การรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักในประเทศไทย: ปัญหาและแนวทางปฏิบัติ

นายมหาดไทย ชัยเกษม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LABOR-BASED DEMOLITION OF REINFORCED CONCRETE BUILDINGS IN THAILAND : PROBLEMS AND PRACTICAL GUIDELINES

Mr. Mahadthai Chaikasem

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักในประเทศไทย : ปัญหาและแนวทางปฏิบัติ
โดย	นายมหาดไทย ชัยเกษม
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. นพดล จอกแก้ว

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.นพดล จอกแก้ว)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ธงทอง)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วัชระ เพียรสุภาพ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มหาดไทย ชัยเกษม : การรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักในประเทศไทย: ปัญหาและแนวทางปฏิบัติ (LABOR-BASED DEMOLITION OF REINFORCED CONCRETE BUILDINGS IN THAILAND: PROBLEMS AND PRACTICAL GUIDELINES)
อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.นพดล จอกแก้ว, 203 หน้า.

การรื้อถอนเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของงานก่อสร้างเนื่องจากความต้องการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิมก่อนการก่อสร้างใหม่หรือสิ่งปลูกสร้างเดิมเกิดการเสื่อมสภาพ ซึ่งการรื้อถอนในประเทศไทยยังคงใช้แรงงานคนเป็นหลักเนื่องจากเครื่องจักรขนาดใหญ่ไม่สามารถทำงานในที่สูงหรือบริเวณที่มีพื้นที่การทำงานจำกัดได้ ซึ่งปัญหาที่พบคือปัญหาในเรื่องความปลอดภัยในการรื้อถอน และการรื้อถอนยังไม่มีแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักวิชาการทำให้เกิดอันตรายจากการทำงาน

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อนำเสนอแนวทางการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้แรงงานคนเป็นหลักในประเทศไทย รวมไปถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำการรื้อถอน โดยทำการศึกษาวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 9 ประเภทได้แก่ พื้น คาน เสา บันได ผนังภายใน ผนังภายนอก ฝ้าเพดาน โครงหลังคา และวัสดุมุงหลังคา ซึ่งทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการรื้อถอนและวิธีการรื้อถอนองค์อาคารที่แตกต่างกันรวมถึงปัจจัยที่มีต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน ซึ่งการวิจัยนี้ได้ทำการตรวจสอบวิธีการรื้อถอนโดยจัดทำแบบสอบถามไปยังผู้ปฏิบัติงานด้านการรื้อถอน และนำผลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนสำหรับองค์อาคารแต่ละประเภท จากนั้นตรวจสอบลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนและความเสี่ยงในการเกิดอันตรายโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างเพื่อให้เกิดความถูกต้องและปลอดภัยมากขึ้น

ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมี 8 ปัจจัย อันได้แก่ ความรุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม ผลกระทบต่อสิ่งรอบข้าง ความสะดวกในการรื้อถอน โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตราย เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน จำนวนคนงานตามลำดับ และได้ทราบวิธีการรื้อถอนองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กทั้ง 9 องค์ประกอบ ทั้งในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ซึ่งผลการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการรื้อถอนโครงสร้างอื่นได้

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ปีการศึกษา 2549

4770408721 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: DEMOLITION / DEMOLITION BY LABOR-BASED / REINFORCED CONCRETE BUILDING

MAHADTHAI CHAIKASEM : LABOR-BASED DEMOLITION OF REINFORCED CONCRETE BUILDINGS IN THAILAND : PROBLEMS AND PRACTICAL GUIDELINES. THESIS ADVISOR : NOPPADON JOKKAW, Ph.D., 203 pp.

Demolition is an important part of construction projects. Because the building must be demolished or needs to be re-built. In Thailand, labor is the main resource for demolition because machine-based demolition cannot be used in high buildings and narrow areas. The problems of labor-based demolition of reinforced concrete building are the lack of theoretical knowledge for demolition and safety, which can be hazardous for working processes.

The purpose of this research is to study the guidelines of reinforced concrete buildings demolition by labor, including problems of labor-based demolition process. The 9 building components were selected to study, e.g., slabs, beams, columns, staircases, interior walls, exterior walls, ceilings, roof structures, and roofing materials. Construction-site observation and interview were applied to study the demolition methods, problems of demolition and factors related to the selection of demolition methods. Analytical Hierarchy Process (AHP) was applied to investigate the appropriated demolition methods. Then, the methods and risks of demolition were validated by the experts in structural engineering.

The results of this research present 8 factors related to the selection of demolition methods, e.g., dangerous of demolition processes, engineering knowledge, side-effects, convenience of demolition processes, tendency of accidents from demolition processes, cost of protection for demolition, duration of demolition, and number of workers. Furthermore, this research also presents the demolition methods of 9 components of reinforced concrete building from both of the workers and the experts' perspectives. The results of this study can be applied as guidelines for building demolition using labor and can be applied for other types of building-component demolition.

Department.....Civil Engineering..... Student's signature.....

Field of study.....Civil Engineering..... Advisor's signature.....

Academic year...2006....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ อาจารย์ ดร.นพดล จอกแก้ว ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา และเสนอแนะแนวทาง ในการทำงาน ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงด้วยดี และ ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ธงทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์ และอาจารย์ ดร.วัชระ เพียรสุภาพ ที่ได้กรุณาตรวจสอบวิทยานิพนธ์จนสำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์

ผู้เขียนสำนึกในพระคุณของบิดา มารดาและญาติที่ได้ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้แก่ผู้เขียนจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา และขอสำนึกในพระคุณของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เขียน

คุณความดีและคุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอมอบให้เป็นสิ่งตอบแทนต่อผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูป ..... ฑ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 3

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 4

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

2.1 นิยามการรื้อถอน 6

2.2 การแบ่งกลุ่มการรื้อถอน 6

2.3 วิธีการรื้อถอนและขั้นตอนการรื้อถอน 7

2.4 ความปลอดภัยในการรื้อถอน 8

2.5 บทสรุป 11

บทที่ 3 การศึกษากระบวนการรื้อถอนอาคาร 12

3.1 ลักษณะทั่วไปของโครงการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน 12

3.2 ลักษณะการดำเนินการรื้อถอน 14

3.3 วิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 22

3.4 การศึกษาอันตรายที่เกิดขึ้นในการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน 69

3.5 ปัญหาที่เกิดจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอน 73

3.6 บทสรุป 80

หน้า

บทที่ 4 วิธีดำเนินการศึกษาแนวทางการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
โดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 81
4.1 การศึกษาก่อนการสำรวจ 81
4.2 แผนการศึกษาหน่วยงานรื้อถอน 83
4.3 การศึกษาภาคสนาม 85
4.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 88
4.5 การสร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม 89
4.6 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล 91
4.7 บทสรุป 96

บทที่ 5 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 97
5.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 97
5.2 น้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอน 99
5.3 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนองค์อาคาร โดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 101
5.4 บทสรุป 122

บทที่ 6 การตรวจสอบผลการวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนองค์อาคาร 123
6.1 วิธีการตรวจสอบ 123
6.2 ผลตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 124
6.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการรื้อถอนอาคาร 154
6.4 บทสรุป 160

บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 161
7.1 สรุปผลงานวิจัย 161
7.2 ข้อเสนอแนะ 163

รายการอ้างอิง 164

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

ภาคผนวก 166
ภาคผนวก ก. แบบสอบถามเพื่อการวิจัย 167
ภาคผนวก ข. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) 188

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 203

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ข้อกฎหมายและข้อแนะนำการป้องกันอันตรายในก่อสร้าง 10
ตารางที่ 4.1 แผนการศึกษาภาคสนาม 84
ตารางที่ 4.2 ค่าเปรียบเทียบหนึ่งต่อหนึ่ง 90
ตารางที่ 4.3 เมทริกซ์เปรียบเทียบ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนอาคาร 91
ตารางที่ 4.4 ผลรวมในแนวตั้งของตารางเมทริกซ์ 92
ตารางที่ 4.5 ตารางเมทริกซ์ของค่าเฉลี่ย 93
ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยของผลรวมในแนวนอนหรือค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอน 93
ตารางที่ 4.7 การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีต
เสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 95
ตารางที่ 5.1 ค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีต
เสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก (เรียงลำดับจากมากไปน้อย) 100
ตารางที่ 6.1 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมอง
ของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 124
ตารางที่ 6.2 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนเสา
ในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 125
ตารางที่ 6.3 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับ
วิธีการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน 126
ตารางที่ 6.4 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กในมุม
มองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 128
ตารางที่ 6.5 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนพื้น
ในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 129
ตารางที่ 6.6 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับ
วิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน 130
ตารางที่ 6.7 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กในมุม
มองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 133
ตารางที่ 6.8 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนคาน
ในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 134
ตารางที่ 6.9 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
กับวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน 135

หน้า

ตารางที่ 6.10 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนผนังภายในตามมุมมองของ
ผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 138
ตารางที่ 6.11 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนผนังภายใน
ตามมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 139
ตารางที่ 6.12 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
กับวิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน 140
ตารางที่ 6.13 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของ
ผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 142
ตารางที่ 6.14 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน
บันไดในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 143
ตารางที่ 6.15 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
กับวิธีการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน 144
ตารางที่ 6.16 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนโครงหลังคาในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับ
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 146
ตารางที่ 6.17 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนโครงหลังคา
ในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 147
ตารางที่ 6.18 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการ
รื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคน 148
ตารางที่ 6.19 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับ
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 148
ตารางที่ 6.20 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาใน
มุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 149
ตารางที่ 6.21 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการ
รื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคน 150
ตารางที่ 6.22 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนฝ้าเพดานในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับ
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 150
ตารางที่ 6.23 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนฝ้าเพดานใน
มุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 151
ตารางที่ 6.24 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธี
การรื้อฝ้าเพดานโดยใช้แรงงานคน 152

หน้า

ตารางที่ 6.25 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนผนังภายนอกในมุมมองของผู้ปฏิบัติงาน กับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 152
ตารางที่ 6.26 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนผนังภายนอก ในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 153
ตารางที่ 6.27 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการ รื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคน 154
ตารางที่ 6.28 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนผนังภายนอก ในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง 153
ตารางที่ ข.1 เมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 189
ตารางที่ ข.2 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้าน ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม 190
ตารางที่ ข.3 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้าน ความรุนแรงของอันตรายจากการรื้อถอน 190
ตารางที่ ข.4 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้าน โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน 191
ตารางที่ ข.5 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้าน ความสะดวกในการรื้อถอน 191
ตารางที่ ข.6 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้าน ผลกระทบต่อรอบข้าง 192
ตารางที่ ข.7 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้าน จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน 192
ตารางที่ ข.8 เปรียบเทียบหาลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้าน เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน 193
ตารางที่ ข.9 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้าน ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน 193

หน้า

ตารางที่ ข.10 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนเสากับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 194
ตารางที่ ข.11 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนพื้นกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 195
ตารางที่ ข.12 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนคานกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 196
ตารางที่ ข.13 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนผนังภายในกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 197
ตารางที่ ข.14 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนบันไดกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 198
ตารางที่ ข.15 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนโครงหลังคากับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 199
ตารางที่ ข.16 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคากับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 200
ตารางที่ ข.17 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 201
ตารางที่ ข.18 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนผนังภายนอกกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน 202

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 3.1 แนวทางการทำข้อตกลงในกรณีมีต้นไม้ในบริเวณที่ทำการรื้อถอน 17
รูปที่ 3.2 สาเหตุความเสียหายของสาธารณูปโภคอันเกิดจากการรื้อถอน 18
รูปที่ 3.3 การรื้อองค์อาคารส่วนที่ถ่ายน้ำหนักลงเสาก่อนทำการรื้อถอนเสา 23
รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการเสาออกเป็นท่อน 24
รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการล้มเสา 25
รูปที่ 3.6 การรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการสกัดคอนกรีตที่โคนเสา 26
รูปที่ 3.7 เสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกสกัดคอนกรีตออกหมดเหลือแต่เหล็กเสริม 26
รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการสกัดคอนกรีตเสาออกทั้งหมด 27
รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มทำการรื้อถอนพื้นที่มุมทั้งสอง 28
รูปที่ 3.10 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มที่ด้านใดด้านหนึ่งของพื้น 29
รูปที่ 3.11 การสกัดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตที่ด้านด้านหนึ่งของพื้น 30
รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตตรงกลางพื้น 31
รูปที่ 3.13 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตจากมุมพื้น 32
รูปที่ 3.14 การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตที่มุมพื้น 33
รูปที่ 3.15 การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทำการแบ่งพื้นออกเป็นสองส่วน 33
รูปที่ 3.16 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตจากการแบ่งพื้นออกเป็นสองส่วน 34
รูปที่ 3.17 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกสกัดคอนกรีตโดยรอบ 35
รูปที่ 3.18 การตัดเหล็กเสริมพื้นที่สกัดคอนกรีตโดยรอบด้วยแรงงานคน 35
รูปที่ 3.19 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตโดยรอบ 36
รูปที่ 3.20 ขั้นตอนการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการตัดปลายคานทั้งสองข้าง 37
รูปที่ 3.21 คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่สกัดปลายคานทั้งสองด้าน 38
รูปที่ 3.22 คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ตัดเหล็กที่ปลายด้านหนึ่ง 38
รูปที่ 3.23 ขั้นตอนการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการตัดกลางคาน 39
รูปที่ 3.24 การสกัดคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ตัดเหล็กที่ปลายด้านหนึ่งแล้ว 40
รูปที่ 3.25 การรื้อถอนโดยการสกัดคานคอนกรีตเสริมจากด้านใดด้านหนึ่ง 40
รูปที่ 3.26 ขั้นตอนการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มจากปลายคาน 41
รูปที่ 3.27 คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกสกัดตรงกลางคาน 42
รูปที่ 3.28 การสกัดคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เริ่มจากบริเวณกลางคาน 42

หน้า

รูปที่ 3.29 ขั้นตอนการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดจากกึ่งกลางคาน 43
รูปที่ 3.30 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายในโดยการสกัดจากด้านล่างขึ้นด้านบน 44
รูปที่ 3.31 การรื้อผนังภายในที่จากด้านล่างขึ้นไปยังด้านบน 45
รูปที่ 3.32 การล้มผนังหลังจากสกัดผนังด้านข้าง 45
รูปที่ 3.33 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายในโดยการสกัดด้านข้างแล้วทำการล้มผนัง 46
รูปที่ 3.34 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายในโดยการสกัดจากด้านบนลงด้านล่าง 47
รูปที่ 3.35 การสกัดผนังโดยเริ่มจากทางด้านบนลงด้านล่างโดยใช้แรงงานคน 48
รูปที่ 3.36 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยสกัดจากด้านบนลงด้านล่าง 49
รูปที่ 3.37 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดจากกึ่งกลางของบันได 50
รูปที่ 3.38 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการตัดที่ปลายทั้งสองด้าน 51
รูปที่ 3.39 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการสกัดคอนกรีตจาก
ด้านล่างขึ้นด้านบน 52
รูปที่ 3.40 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยตัดพื้นบันไดด้านบน
และด้านล่าง 53
รูปที่ 3.41 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการตัดบันไดทีละด้าน
โดยเริ่มตัดจากด้านล่างก่อนด้านบน 54
รูปที่ 3.42 การรื้อถอนโครงหลังคาโดยการรื้อถอนทั้งโครงโดยไม่ถอดส่วนใดออก 55
รูปที่ 3.43 การใช้เครนนำโครงหลังคาลงด้านล่างโดยไม่ต้องถอดส่วนหนึ่งส่วนใด
ของโครงหลังคาออก 55
รูปที่ 3.44 การรื้อถอนโครงหลังคาโดยการตัดเหล็กโครงหลังคาบางส่วนออก 56
รูปที่ 3.45 การรื้อถอนโครงหลังคาให้เหลือแต่โครงภายนอก 56
รูปที่ 3.46 การรื้อถอนโครงหลังคาโดยการตัดเหล็กออกทั้งหมด 57
รูปที่ 3.47 การรื้อถอนวัสดุมุงหลังคา 57
รูปที่ 3.48 ขั้นตอนการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยทำการรื้อจากข้างบนลงด้านล่าง 58
รูปที่ 3.49 ขั้นตอนการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยรื้อจากแนวด้านบนสุดของวัสดุมุงหลังคา 59
รูปที่ 3.50 ขั้นตอนการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยทำการรื้อจากแนวด้านล่างขึ้นไปด้านบน 60
รูปที่ 3.51 ขั้นตอนการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยทำการรื้อวัสดุมุงหลังคาจากล่างขึ้นบน 61
รูปที่ 3.52 ฝ้าเพดานที่ถูกรื้อโดยการทำให้หล่นลงด้านล่างทั้งหมดพร้อมกัน 62
รูปที่ 3.53 การรื้อถอนฝ้าเพดานโดยการรื้อลงมาทั้งหมด 62
รูปที่ 3.54 โครงฝ้าเพดานที่ถูกรื้อลงมาหลังจากรื้อฝ้าลงมา 63

หน้า

รูปที่ 3.55 ขั้นตอนการรื้อฝ้าเพดานโดยการรื้อวัสดุแผ่นเรียบก่อนการรื้อถอนโครงฝ้า 63
รูปที่ 3.56 ขั้นตอนการรื้อฝ้าเพดานโดยการถอดวัสดุแผ่นเรียบและโครงฝ้าเป็นชิ้น 63
รูปที่ 3.57 การรื้อถอนผนังภายนอกโดยการสกัดเป็นช่องให้คนงานเข้าไปทำงาน 64
รูปที่ 3.58 การสกัดผนังภายนอกโดยการสกัดผนังให้เศษอิฐตกเข้ามาภายในอาคาร 64
รูปที่ 3.59 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายนอกโดยเริ่มเจาะผนังเป็นช่องเพื่อให้คนงาน
เข้าไปการรื้อถอนได้ 65
รูปที่ 3.60 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายนอกโดยการตัดผนังเป็นชิ้น 66
รูปที่ 3.61 การรื้อถอนผนังภายนอกโดยการตัดผนังออกเป็นชิ้น 67
รูปที่ 3.62 การรื้อถอนผนังภายนอกโดยการล้มผนังเข้ามาในตัวอาคาร 67
รูปที่ 3.63 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายนอกโดยการล้มผนังเข้ามาด้านในของตัวอาคาร 68
รูปที่ 3.64 โครงสร้างของอาคารที่พังทลายลงมาเนื่องจากโครงสร้างเดิมมีความบกพร่อง 72
รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาแนวทางการรื้อถอนอาคารระยะแรก 83
รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาแนวทางการรื้อถอนอาคารระยะที่สอง 86
รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาแนวทางการรื้อถอนอาคารระยะที่สามและระยะที่สี่ 87
รูปที่ 4.4 เมทริกซ์ A ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ 90
รูปที่ 5.1 ค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 100
รูปที่ 5.2 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงาน
คนเป็นหลัก 102
รูปที่ 5.3 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก
โดยใช้แรงงาน คนเป็นหลัก 103
รูปที่ 5.4 ค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงาน
คนเป็นหลัก 104
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดย
ใช้แรงงานคนเป็นหลัก 106
รูปที่ 5.6 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงาน
คนเป็นหลัก 107
รูปที่ 5.7 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็ก
โดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 108
รูปที่ 5.8 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อผนังภายในโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 109

หน้า

รูปที่ 5.9 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนผนังภายในโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 110
รูปที่ 5.10 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 111
รูปที่ 5.11 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 113
รูปที่ 5.12 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของของการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 114
รูปที่ 5.13 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 115
รูปที่ 5.14 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 116
รูปที่ 5.15 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคน 117
รูปที่ 5.16 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนฝ้าเพดานโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 118
รูปที่ 5.17 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนฝ้าเพดานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 119
รูปที่ 5.18 น้ำหนักรวมของการรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 120
รูปที่ 5.19 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก 121
รูปที่ 6.1 เหล็กเสริมเสาโก่งงอเนื่องจากเกิดแรงอัดจากน้ำหนักเสา 127
รูปที่ 6.2 การรื้อถอนเสาด้วยวิธีการสกัดที่โคนเสาโดยใช้เชือกช่วยกำหนดทิศทางการล้มและลดการกระแทก 127
รูปที่ 6.3 การพังทลายของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดที่มุงทั้งสองข้าง 131
รูปที่ 6.4 การพังทลายของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดในแนวขนาดกับคาน 131
รูปที่ 6.5 การพังทลายของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดจากกลางพื้น 131
รูปที่ 6.6 แนวการฉีกของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดจากมุม 132
รูปที่ 6.7 แนวการพังของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดจากแนวกลางพื้น 132
รูปที่ 6.8 แนวการฉีกของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดพื้นโดยรอบ 132
รูปที่ 6.9 แรงดัดที่เกิดขึ้นหลังจากสกัดที่ปลายคานด้านหนึ่ง 135
รูปที่ 6.10 แรงดัดที่เกิดขึ้นหลังจากสกัดที่กึ่งกลางคาน 136

หน้า

รูปที่ 6.11 เหล็กเสริมคานกรณีออกแบบเป็นคานเดียว 136
รูปที่ 6.12 เหล็กเสริมในคานกรณีที่ออกแบบในลักษณะคานต่อเนื่อง 137
รูปที่ 6.13 คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใส่เหล็กเสริมเส้นบนสั้นกว่าเหล็กเสริมเส้นล่าง 137
รูปที่ 6.14 การป้องกันการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้ค้ำยันช่วยรับคาน 138
รูปที่ 6.15 น้ำหนักของผนังที่ทำให้ผนังพังทลายลงทางด้านล่าง 140
รูปที่ 6.16 การล้มผนังภายใน 141
รูปที่ 6.17 บันไดที่มีเหล็กเสริมยื่นเข้าไปในคานด้านบนน้อย 145
รูปที่ 6.18 การวางเหล็กรางน้ำโดยมีแรงกระทำทางด้านบน 155
รูปที่ 6.19 คานย่อยที่วางบนคานที่รับสันหลังคา 156
รูปที่ 6.20 คานย่อยที่มีความยาวเท่ากับคานหลัก 156
รูปที่ 6.21 ลักษณะการตัดเหล็กเมื่อต้องการให้เหล็กหล่นด้านล่าง 157
รูปที่ 6.22 ลักษณะการตัดเหล็กเมื่อต้องการยกเหล็กขึ้นทางด้านบน 157
รูปที่ 6.23 การรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้เชือกประคองกันการกระแทก
กับพื้นด้านล่าง 158
รูปที่ 6.24 การถ่ายน้ำหนักจากพื้นทางเดียวให้กับคานที่รองรับ 158
รูปที่ 6.25 การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบพื้นทางเดียวโดยการสกัดเรียงหน้ากระดาน 159
รูปที่ 6.26 แรงเฉือนและแรงดัดที่กระทำบนคานยื่น 159
รูปที่ 6.27 แนวทางการรื้อถอนคานยื่น 160

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันเริ่มมีการรื้อถอนอาคารในจำนวนที่มากขึ้นเนื่องมาจากอาคารที่ก่อสร้างมาในอดีตมีการเสื่อมสภาพอันอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน เมื่ออาคารหมดอายุการใช้งานต้องเข้าสู่กระบวนการรื้อถอน ในเมืองใหญ่มีลักษณะสำคัญประการหนึ่ง คือ การก่อสร้างเพื่อให้ได้ผลตอบแทนจากที่ดินให้สูงขึ้น เช่น สร้างอาคารอยู่ในบริเวณทำเลที่อยู่ในเขตชุมชนหรือในย่านธุรกิจเพื่อความคุ้มค่าการลงทุนในที่ดินดังนั้น จึงทำการรื้ออาคารเก่าแล้วสร้างอาคารใหม่ทดแทน หรือต้องมีการรื้อถอนอันเนื่องมาจากอัคคีภัย วาตะภัย แผ่นดินไหว ดินถล่ม ทำให้โครงสร้างเกิดความเสียหายเป็นเหตุให้มีการรื้อถอน นอกจากนี้อาจเกิดจากการความต้องการดัดแปลงหรือเปลี่ยนวัตถุประสงค์การใช้งานทำให้มีการรื้อถอนบางส่วนของอาคารดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า งานรื้อถอนอาคารกลายเป็นงานเบื้องต้นสำหรับการก่อสร้างอาคารในเขตชุมชนเมือง สุนทร ลักกิตโร (2531) อย่างไรก็ตามการรื้อถอนแต่ละครั้งล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งทางด้านเสียง ฝุ่น สั่นสะเทือนและอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญอันนำไปสู่การเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การรื้อถอนจัดว่าเป็นงานที่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นมากเมื่อเทียบกับงานอื่น เนื่องจากการรื้อถอนมีการเปลี่ยนแปลงด้านขนาด สถานที่ สิ่งแวดล้อม ลักษณะงาน และวิธีการอยู่เสมอ ผิดกับงานอื่นที่มีการปฏิบัติงานเหมือนอย่างเดิมและมีลักษณะงานซ้ำเดิมทำให้ผู้ประกอบการและปฏิบัติงานสามารถแก้ไขจุดอ่อนและรู้สาเหตุของงานได้ ในทางตรงกันข้ามการรื้อถอนต้องปรับปรุงแก้ไขระบบงานให้เป็นไปตามสภาพของงานที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ผู้ควบคุมงานและคนงานที่เกี่ยวข้องกับงานรื้อถอนควรมีความชำนาญและประสบการณ์ โดยเฉพาะการรื้อถอนในบริเวณที่มีประชาชนอยู่อาศัยหนาแน่น ซึ่งอุบัติเหตุที่เกิดจากการรื้อถอนอาคาร ได้แก่ คนงานตกจากที่สูง ชิ้นส่วนที่รื้อถอนหล่นโดนคนที่อยู่ด้านล่าง อาคารถล่มเนื่องจากรื้อที่ไม่ถูกวิธี หูหนวกเนื่องจากเสียงดังเกินไป ฝุ่นหรือชิ้นส่วนกระเด็นเข้าตา การหายใจเอาฝุ่นเข้าไปอาจทำให้เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจได้เช่นกัน

อรุณ ชัยเสรี (2538) กล่าวว่าการรื้อถอนอาคารนับว่ามีอันตรายมากกว่าการก่อสร้าง เพราะผู้ที่ทำการรื้อไม่ทราบลักษณะของโครงสร้างที่แท้จริงของอาคารที่กำลังรื้อถอน ส่วนใหญ่ผู้รื้อถอน

ทำการรื้อถอนจากสามัญสำนึกที่ไม่ถูกต้องจนทำให้เกิดอันตราย ตัวอย่างอาคารที่พังลงมาคือ การรื้อช่องเปิดโค้งรูป Arch ที่ทำด้วยคอนกรีต โดยคนงานได้เริ่มรื้อด้วยการทุบส่วนโค้งก่อน เพราะจากสามัญสำนึกคิดว่าน่าจะทุบส่วนบนสุดก่อน เมื่อส่วนโค้งถูกทุบออกเพียงบางส่วนทำให้โครงสร้างหมดสภาพความเป็น Arch ทันทีจึงได้พังลงมาทั้งหมด เป็นเหตุให้คนงานบาดเจ็บและเสียชีวิต

ดังนั้นตามหลักวิศวกรรมจึงมีคำถามเกิดขึ้นว่า “ควรทำการรื้อถอนอาคารต่างๆเหล่านั้นด้วยวิธีใดจึงมีความปลอดภัย ประหยัด และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมรอบข้างน้อยที่สุด” ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีมาตรฐานออกมากำหนดเป็นแนวทางในการรื้อถอนอย่างชัดเจน เช่น ระเบียบขั้นตอนการทำงาน การควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ชูชาติ วราหกิจ (2547) ถึงแม้วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยได้กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับการรื้อถอน แต่เป็นการกำหนดไว้อย่างกว้างและเน้นในเรื่องการป้องกันอุบัติเหตุจากการรื้อถอนมากกว่าบอกวิธีการรื้อถอน ส่วนหลักกฎหมายที่บัญญัติไว้ยังมีความละเอียดไม่พอที่บ่งชี้ว่างานรื้อถอนใดที่ปฏิบัติตามกฎหมายแล้วจะมีความปลอดภัย แม้ว่ามาตรฐานความปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนจะครอบคลุมการรื้อถอนได้อย่างดี อย่างไรก็ตามการรื้อถอนต้องใช้แรงงานคน เครื่องมือ เครื่องจักร และปฏิบัติงานในสถานที่ซึ่งมีความไม่แน่นอนด้านความปลอดภัย จึงทำให้การรื้อถอนมีความเสี่ยงและมีความผิดพลาดจากคน การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และความผิดพลาดจากการประเมินโครงสร้าง เนื่องจากรูปแบบโครงสร้างของอาคารที่ทำการรื้อถอนมีความหลากหลาย ทำให้วิธีการรื้อถอนอาคารมีความหลากหลายตามไปด้วย นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับประเภทของวัสดุที่ทำการรื้อถอน

ดังนั้นการรื้อถอนอาคารต้องอาศัยประสบการณ์จากการทำงานและความรู้ทางด้านโครงสร้างรวมถึงจรรยาบรรณในวิชาชีพดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่วิศวกรต้องเข้าไปควบคุมการดำเนินงาน แต่ในการปฏิบัติการรื้อถอนอาคารจริงนั้นผู้ควบคุมงานรื้อถอนใช้เพียงประสบการณ์ที่เคยทำการรื้อถอนที่ผ่านมาเป็นแนวทางการรื้อถอนซึ่งมักเป็นความรู้เฉพาะบุคคล หรือกลุ่มบุคคลไม่ได้เป็นมาตรฐานหรือแนวทางปฏิบัติเดียวกัน และปัญหาที่สำคัญคือ ผู้ที่ทำการรื้อถอนยังขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านโครงสร้างและพฤติกรรมของโครงสร้างโดยอาศัยเพียงประสบการณ์อย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงหลักการทางวิศวกรรมและความปลอดภัย ดังเห็นได้จากกรณีการรื้อถอนอาคารที่ถล่มลงมาเป็นเหตุให้มีผู้บาดเจ็บและเสียชีวิต ซึ่งสาเหตุเกิดจากผู้ที่ทำการรื้อถอนขาดความรู้ทางด้านวิศวกรรมจึงกองเศษวัสดุที่เกิดจากการรื้อถอนไว้ที่พื้นจำนวนมากซึ่งมากกว่าความสามารถในการรับน้ำหนักของพื้นมีผลทำให้พื้นพังลงมา (ที่มา:หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ ประจำวันที่ 20 มีนาคม 2547) หรือกรณีการรื้อถอนอาคารพาณิชย์ถล่มลงมาซึ่งสาเหตุเกิดจากผู้รับเหมารื้อผิดขั้นตอนโดยทำการตัดข้อต่อของเสาหลักซึ่งรองรับคานแล้วอาคารพังลงมาทับจนเสียชีวิต (ที่มา: หนังสือพิมพ์เดลินิว ประจำวันที่ 16 สิงหาคม 2547) นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างที่เกิดขึ้นในต่างประเทศ

คือตัดคานซึ่งรองรับผนังโดยไม่ทำการรื้อผนังก่อน ซึ่งอาจมีสาเหตุเกิดจากความไม่เข้าใจพฤติกรรมของโครงสร้าง กล่าวคือผนังทำหน้าที่รับน้ำหนักของตัวผนังเองเมื่อไม่มีการยึดทางด้านบนและมีแรงจากภายนอกมากระทำจึงพังทลายลงมา

จากการสำรวจการรื้อถอนอาคารเบื้องต้นพบว่าการรื้อถอนแบ่งเป็นสองกรณีคือการรื้อถอนโดยการล้มอาคารและการรื้อถอนโดยการทุบอาคาร ซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน การรื้อโดยวิธีล้มอาคารต้องมีบริเวณมากพอที่จะทำการล้มอาคารการรื้อวิธีนี้จะใช้แรงงานน้อย ข้อดีของการล้มอาคารคือใช้เวลาค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับวิธีทุบ การรื้อถอนโดยการทุบเหมาะสำหรับอาคารขนาดเล็กและมีความจำกัดด้านบริเวณ จำเป็นต้องใช้แรงงานและเวลาในการรื้อถอนค่อนข้างมาก และจากการสัมภาษณ์พบว่าการรื้อถอนในประเทศไทยยังมีการใช้แรงงานคนเป็นหลักโดยเฉพาะการรื้อถอนโดยการทุบอาคาร ซึ่งแรงงานเหล่านั้นต้องทำงานใกล้ชิดกับการรื้อถอนโดยตรงซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย

แนวทางการรื้อถอนในปัจจุบันผู้ปฏิบัติงานที่ทำการรื้อถอนมีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายมาก เช่น คนงานที่ทำการรื้อพื้นมีความเสี่ยงต่อการที่พื้นที่ทำการเจาะอาจพังทำให้คนงานตกลงไปยังพื้นชั้นล่างหรือการรื้อผนังโดยไม่ได้กำหนดแนวที่จะรื้อก่อนหลังทำให้มีโอกาสที่ผนังจะล้มมาทับคนงานได้

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหาการรื้อถอนอาคาร ตลอดจนหาแนวทางการปฏิบัติการรื้อถอนอาคาร โดยศึกษาในกรณีที่มีการรื้อถอนโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมและคำนึงถึงความปลอดภัย ความสะดวกและผลกระทบต่างๆ เพื่อปรับปรุง และยกระดับการรื้อถอนให้มีมาตรฐานที่ดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. เพื่อพัฒนาแนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก โดยคำนึงถึงปัจจัยด้านต่างๆ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้พิจารณาโครงการรื้อถอนที่ครอบคลุมเฉพาะการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและทำการศึกษาเฉพาะการรื้อถอนที่ใช้แรงงานคนเป็นหลัก โดยแรงงานคนในที่นี้หมายถึงคนงานผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน เครื่องมือที่ใช้ในการรื้อถอนรวมถึงเครื่องจักรขนาดเล็กเท่าที่จำเป็น

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมและศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัยได้แก่ เอกสาร ตำราเรียน บทความทางวิชาการ งานวิจัย และมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวของกับการรื้อถอนที่มีอยู่ในประเทศไทยและต่างประเทศ รวมถึงเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการรื้อถอนแต่ละวิธี เพื่อเป็นแนวทางประยุกต์ใช้ในการวิจัยโดยเน้นศึกษาในหัวข้อดังต่อไปนี้

- ความหมายของการรื้อถอน
- เหตุผลของการรื้อถอนอาคาร
- วิธีการเตรียมงานในการรื้อถอน
- วิธีที่ใช้ในการรื้อถอนโครงสร้างแต่ละประเภทในปัจจุบัน โดยศึกษาขั้นตอนและวิธีการรื้อถอนซึ่งอาจแตกต่างกัน
- เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการดำเนินงานรื้อถอน
- มาตรการความปลอดภัยของประเทศไทยและต่างประเทศด้านการรื้อถอน
- อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการรื้อถอน
- หลักการทางวิศวกรรมที่ใช้สำหรับการรื้อถอน

2. สำรวจข้อมูลปัญหาและวิธีการรื้อถอนอาคารในประเทศไทยในปัจจุบัน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลโดยตรงจากบริเวณสถานที่ทำการรื้อถอน ด้วยวิธีการสังเกตวิธีการทำงานรวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมรื้อถอนและผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอน โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวม ได้แก่

- ข้อมูลด้านความปลอดภัยที่เกิดขึ้นกับคนงานโดยการสัมภาษณ์ถึงอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการรื้อถอน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ
- วิธีการรื้อถอนองค์อาคารประเภทต่างๆที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน
- ลำดับขั้นตอนของการรื้อถอนโดยการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานรื้อถอน

3. จัดลำดับขั้นตอนการรื้อถอน และเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของลำดับขั้นตอนการรื้อถอนองค์อาคารแต่ละประเภท

4. นำวิธีการรื้อถอนที่ได้จากการสังเกตและอาจมีการนำเสนอวิธีการรื้อถอนรูปแบบอื่นเพิ่มเติม (รวมถึงระบบป้องกันอันตราย) มาจัดทำแบบสำรวจโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอน ได้แก่

- ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม
- ความรุนแรงที่อาจเกิดขึ้น ถ้าเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานรื้อถอน
- โอกาสที่อาจเกิดอุบัติเหตุในการรื้อถอนแต่ละวิธี
- ความสะดวกในการทำการรื้อถอนอาคารของแต่ละองค์อาคาร

- ผลกระทบต่อบริเวณข้างเคียงในแต่ละวิธีการรื้อถอนที่ใช้
- อุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องจักรที่จำเป็นในแต่ละวิธีการรื้อถอน
- จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อแต่ละวิธี

5. สำรวจความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานโดยใช้แบบสำรวจ ดังแสดงใน (ภาคผนวก ก)

6. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการรื้อถอนแต่ละวิธีโดยคำนึงถึงหลักทางวิศวกรรมเป็นหลัก อาจตัดวิธีการรื้อถอนที่ผิดหลักออก แล้วพิจารณาเปรียบเทียบการรื้อถอนวิธีอื่นกับปัจจัยอื่นต่อไป

7. วิเคราะห์ปัญหาที่มีสาเหตุมาจากลำดับขั้นตอนการทำงาน วิธีการรื้อถอน คนงานที่ทำการรื้อถอน ซึ่งมีผลต่อความปลอดภัยในการทำงาน ระยะเวลาในการรื้อถอน

8. นำเสนอแนวทางการปฏิบัติในการรื้อถอน

- ลำดับขั้นตอนการรื้อถอนอาคาร
- วิธีการรื้อถอนองค์อาคาร
- การป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน
- เครื่องมือที่ใช้ในการรื้อถอน

9. นำวิธีการที่เสนอมาตรวจสอบเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

- ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
- วิศวกรควบคุมงานรื้อถอน

นำแนวทางที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง เพื่อนำเสนอข้อสรุปและแนวทางที่อาจปรับปรุงเพิ่มเติม

10. สรุปผลการวิจัย

โดยการนำเสนอแนวทางการรื้อถอนอาคารเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ และแนวทางการพัฒนา

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ทราบถึงปัญหาของการรื้อถอนซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุจากการรื้อถอน

2. แนวทางการปฏิบัติและขั้นตอนวิธีการในการรื้อถอนอาคารด้วยแรงงานคนเป็นหลักให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยคำนึงถึงเรื่อง ความปลอดภัย ความสะดวกในการทำงาน ผลกระทบและทรัพยากรที่ใช้

3. ได้แนวทางการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการรื้อถอนอาคาร

4. แนวทางการรื้อถอนซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการรื้อถอนอื่นๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาผลงานวิจัยในอดีต ตำราเรียน บทความทางวิชาการ เอกสารต่างๆ ในประเทศไทยและต่างประเทศ สามารถสรุปเนื้อหา และวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีการหรือขั้นตอนการรื้อถอนอาคาร เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยนี้ต่อไป

2.1 นิยามการรื้อถอน (Demolition)

มีผู้ให้นิยามของการรื้อถอนไว้แตกต่างกันดังต่อไปนี้

Blake (1989) ได้ให้นิยามของคำว่าการรื้อถอนหรือ Demolition ไว้ว่า การรื้อถอนคือแยกออก ถอดออก จากสิ่งที่ทำเป็นรูปแล้วให้เสียความเป็นกลุ่มก้อนของรูปเดิม

Daigoro (2000) ได้ให้นิยามของการรื้อถอน เช่นเดียวกับ Blake (1989) ว่าการรื้อถอน (Demolition) คือ รื้อส่วนอันเป็นโครงสร้างของอาคารออกไป เช่น เสา คาน พื้น บันได โครงหลังคา ผนัง ระเบียง รวมถึงส่วนอื่น

2.2 การแบ่งกลุ่มการรื้อถอน

ในมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) ได้แบ่ง Demolition ออกเป็น 2 ชนิดคือ การรื้อถอน และ การรื้อทำลาย การรื้อถอน หมายถึง การกระทำการรื้อถอนและเคลื่อนย้ายโดยปราศจากการก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่สิ่งที่ถูกรื้อนั้น การเคลื่อนย้ายจะต้องกระทำด้วยมือในกรณีที่จำเป็นและไม่นำลงพื้นด้วยการโยน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสิ่งของที่ต้องการรื้อถอนถูกยึดไว้ด้วยตะปู สลักเกลียวหรืออุปกรณ์ยึดอื่นๆ จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการถอนอุปกรณ์ยึดเหล่านั้น ห้ามถอนโดยการฉีกหรืองัดออก ส่วนการรื้อทำลาย หมายถึง การกระทำการรื้อและเคลื่อนย้ายด้วยวิธีใดก็ได้ตามสะดวกโดยไม่จำเป็นต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งของที่ต้องการรื้อทำลาย

สุนทร ลักกิตโร (2531) ได้ทำการแบ่งกลุ่มการรื้อถอนออกได้ดังนี้

1. การรื้อถอนโดยการพัง แบ่งเป็น 2 แบบคือ
   - พังโดยตรง (โดยเครื่องจักร)
   - พังโดยอ้อม(โดยการกระแทกเมื่อโค่น)

2. พิจารณาขอบเขตการพัง แบ่งเป็น 2 แบบ คือ
   - พังบางส่วน(ปลายเสาหรือปลายคาน)
   - พังทั้งหมด(กระแทกพื้นหรือผนัง)
3. พิจารณาลักษณะของชิ้นส่วนวัสดุ แบ่งเป็น 3 แบบคือ
   - พังเป็นชิ้นสะเก็ด(กระเทาะออก)
   - พังบางส่วน(ตัดเสาหรือตัดคานออกไป)
   - พังเป็นชุด (ผนังหรือพื้น)

Siu (2001) ได้ทำการแบ่งวิธีการรื้อถอนออกเป็น 3 วิธี ดังนี้
- การรื้อถอนโดยใช้แรงงานคน
- การรื้อถอนโดยใช้เครื่องจักร
- การรื้อถอนโดยใช้ระเบิด

Dobie (2002) กล่าวว่าการรื้อถอนโดยใช้แรงงานคนเป็นการนำเอาแรงงานคนมาใช้โดยการทำงานร่วมกับเครื่องมือต่างๆเพื่อรื้อถอนอาคารหรือรื้อถอนบางส่วนของอาคารที่เครื่องจักรไม่สามารถเข้าถึง แต่สิ่งที่จำเป็นต้องทำคือการทุบพื้นของอาคารทุกชั้นให้มีช่องโหว่ตรงกันในแนวดิ่งตั้งแต่ชั้นล่างสุดจนถึงชั้นบนสุดเพื่อให้เศษวัสดุที่เกิดจากการรื้อสามารถตกลงสู่ชั้นล่างสุดได้

Gay (2000) กล่าวว่าวิธีการรื้อถอนอาคารที่ใช้ 2 แบบคือใช้แรงงานมนุษย์ (human) และไม่ใช่แรงงานมนุษย์ (non-human) โดยในระยะหลังได้มีการแบ่งออกเป็น 3 แบบคือ การรื้อถอนโดยใช้แรงงานมนุษย์ (Demolition by hand) การรื้อถอนโดยใช้เครื่องจักร (Mechanic demolition) และการรื้อถอนโดยใช้ระเบิด (Demolition blasting)

2.3 วิธีการรื้อถอนและขั้นตอนการรื้อถอน

ภิญญาภรณ์ ชาติการุณ (2547) กล่าวว่าหากเป็นอาคารขนาดใหญ่สามารถขนถ่ายเศษวัสดุผ่านทางช่องลิฟต์ได้ เนื่องจากลิฟต์เป็นโครงสร้างที่สามารถรับน้ำหนักได้ดีและฐานลิฟต์มีขนาดใหญ่ ทำให้สามารถเทเศษวัสดุผ่านลงไปทางช่องลิฟต์แล้วสามารถป้องกันไม่ให้เศษวัสดุกระเด็นออกมาข้างนอก แต่ก่อนที่จะนำเศษวัสดุลงไปในช่องลิฟต์ต้องมีการฉีดน้ำเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดฝุ่นฟุ้งกระจาย

Luccioni (2004) การทุบพื้นของอาคารต้องไม่ทำให้ไม่ทำให้อาคารเสียสมดุลหรือเศษวัสดุวางกองบนพื้นมากจนเกินไปเพราะจะเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่พื้นซึ่งอาจทำให้พื้นเกิดการพังทลายได้ และห้ามนำไปกองพิงกำแพงเพราะอาจเกิดการพังทลายเนื่องจากแรงดันด้านข้างของซากปรักหักพัง ดังนั้นเมื่อมีเศษวัสดุที่ได้จากการรื้อถอนจากชั้นบนควรลำเลียงออกนอกสถานที่ทำงานให้เร็วที่สุด

วีระเดช พะเยาศิริพงศ์ (2547) กล่าวว่าในช่วงแรกของการรื้อถอนโดยใช้เครื่องจักรนั้น จะมีเครื่องจักรเพียง 2 ถึง 3 ชนิด โดยใช้ในการเจาะและขนย้ายเท่านั้น แต่การนำเครื่องจักรมาใช้ก็ต้องป้องกันอันตรายจากการเศษวัสดุหล่นใส่ นอกจากนี้ยังกล่าวถึงวิธีการรื้อถอนอื่นได้แก่

- การใช้สลิงดึงร่วมกับรถเครน โดยในการดึงต้องแน่ใจว่ารถเครนที่ใช้ดึงอยู่ในระยะที่ปลอดภัยจากการล้มทับของอาคารที่พังลง

- การใช้ลูกตุ้มเหล็ก โดยทำการแขวนลูกตุ้มกับแขนของรถเครน แต่มีข้อจำกัดคือต้องใช้พื้นที่ในการทำงาน เนื่องจากระหว่างที่ปล่อยลูกตุ้มเหล็กกับตัวอาคารต้องมีระยะปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งข้อควรระวังในการใช้ลูกตุ้มเหล็กคือต้องแน่ใจว่าลูกตุ้มเหล็กจะไม่หล่นลงมาขณะทำงานและรถเครนต้องจอดอยู่บนพื้นดินที่มีความมั่นคงเพียงพอ

- การใช้เครื่องเจาะไฮดรอลิค โดยใช้หัวเจาะไฮดรอลิคร่วมกับแขนของรถตักในการกะเทาะย่อยซากปรักหักพังของคอนกรีตให้แตกย่อยเป็นชิ้นเล็กๆเพื่อง่ายต่อการแยกเศษเหล็กออกจากเศษคอนกรีต ซึ่งเศษวัสดุสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก

Nasiru (2005) กล่าวถึงการนำระเบิดมาใช้ในการรื้อถอนอาคาร ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง ทั้งยังประหยัดเวลา แต่เนื่องจากเป็นวิธีที่ค่อนข้างอันตรายจึงต้องใช้อย่างระมัดระวังและต้องมีแผนงานที่ดี และต้องมีประสบการณ์ความชำนาญในการใช้งาน วิธีการระเบิดได้ถูกพัฒนาขึ้นในยุโรประหว่างช่วงที่สร้างเมืองใหม่ ภายหลังจากการถูกทำลายในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 การทำงานเกี่ยวกับระเบิดนี้ ทำได้โดยใส่ระเบิดในจุดที่เหมาะสมของโครงสร้างอาคาร เมื่อทำการระเบิด ชิ้นส่วนของอาคารจะพังทลายลงมาในทิศทางที่ได้ทำการคำนวณไว้แล้ว

Bouza (2002) การรื้อถอนโครงสร้างด้วยวิธีการระเบิดเป็นหนึ่งในวิธีที่เร็วที่สุด และมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้ในการรื้อถอนกับโครงสร้างอื่นๆ แต่ต้องคำนวณออกแบบแรงที่เหมาะสมและแนวการพังทลายของโครงสร้าง เนื่องจากข้อมูลที่จำเป็นในการระเบิดได้รับมาไม่ครบถ้วน เช่น ไม่มีแบบโครงสร้าง อีกทั้งคุณภาพของวัสดุที่ใช้ และลักษณะต่างๆของโครงสร้างยากต่อการเข้าใจ ดังนั้นก่อนการรื้อถอนโดยวิธีการระเบิดจึงต้องมีการทดสอบวิเคราะห์ จึงสรุปได้ว่ามีโครงสร้างเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่ควรศึกษาถึงการระเบิด ดังเช่น ปล่องไฟ อาคารสูง สะพาน

2.4 ความปลอดภัยในการรื้อถอน

อรุณ ชัยเสรี (2538) กล่าวว่าในการรื้อถอนสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นประจำได้แก่สิ่งของต่างๆตกจากที่สูงมีตั้งแต่ ค้อน ตะปู อิฐไม้ เหล็ก อาจเกิดจากการความมักง่าย ความไม่รอบคอบ ของที่ตกลงมาแม้เป็นวัสดุขนาดเล็กก็อาจเป็นอันตรายได้มาก เช่นตะปูตัวเดียวหากระยะตกสูงพอก็เป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ บางรายถูกไม้แผ่นเล็กๆ ตกถูกศีรษะถึงกับสมองพิการเสียสติไปตลอดชีวิต ถ้าเศษวัสดุที่

ทำการรื้อถอนตกหล่นลงมาและกระเด็นไปไกลควรสร้างแผ่นไม้หรือแผ่นเหล็กกั้นไม่ให้เศษวัสดุกระเด็นออกไปข้างนอกโดนบ้านเรือนบริเวณข้างเคียงทำให้เกิดความเสียหายหรือทำอันตรายต่อผู้คนที่สัญจรไปมา ในส่วนการทำงานของคนงานก็ต้องมีสถานที่ในการทำงานที่ปลอดภัยมั่นคง ถ้าหากสถานที่ทำงานบริเวณใดไม่มีความมั่นคงปลอดภัยก็อาจมีการสร้างนั่งร้านหรือค้ำยันเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

ชูชาติ วราหกิจ (2547) กล่าวว่าการก่อสร้างจัดได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีสถิติของอุบัติเหตุเกิดขึ้นมากที่สุดเมื่อเทียบกันอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆเนื่องจากว่ามีการเปลี่ยนแปลงในด้าน ขนาดของสถานที่ สิ่งแวดล้อม ลักษณะงาน และวิธีการอยู่เสมอ ผิดกับอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ ที่มีลักษณะงานซ้ำเดิม จึงทำให้ผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานสามารถแก้ไขจุดอ่อนและรู้สาเหตุของงานได้ ในทางตรงกันข้ามผู้รับเหมาก่อสร้างต้องปรับปรุงแก้ไขระบบงานให้เป็นไปตามสภาพของงานที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

ภัญญาภรณ์ ชาติการุณ (2547) กล่าวว่าภัยที่เกิดจากการรื้อถอนอาคาร ได้แก่ คนงานตกจากที่สูง ชิ้นส่วนที่รื้อถอนหล่นไปโดนคนที่อยู่ด้านล่าง อาคารถล่มเนื่องจากการรื้อที่ไม่ถูกวิธี หูหนวกเนื่องจากเสียงดังเกินไป ฝุ่นหรือชิ้นส่วนกระเด็นเข้าตา การหายใจเอาฝุ่นเข้าไปอาจทำให้เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ เป็นต้น

ในมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) ได้กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับงานรื้อถอนดังต่อไปนี้ เรื่องทั่วไปจะกำหนดให้มีป้ายเตือนอันตราย การเตรียมการรื้อถอนอาคารซึ่งถูกไฟไหม้ ต้องมีการทำค้ำยันตามข้อกำหนดของส่วนราชการ มีการกำหนดให้ป้องกันอันตรายต่อสาธารณะ เช่นสร้างรั้วกั้น กำหนดให้มีการขนถ่ายวัสดุจากการรื้อทำลาย การกำหนดให้มีการทำแคร่รับวัสดุที่หล่นจากการรื้อถอน ห้ามเก็บวัสดุที่รื้อถอนไว้เกินกว่าพิกัดรับน้ำหนักของพื้นนั้นจะรับได้ ห้ามรื้อโครงเหล็กโดยปล่อยให้หล่นลงมา ซึ่งพบว่าข้อกำหนดของ วสท.นั้นเป็นการกำหนดอย่างกว้างๆ ยังไม่ลงไปถึงขั้นตอนการปฏิบัติ

ประกาศกระทรวงมหาดไทย (ปมท.) เรื่องความปลอดภัยในการทำงาน (ดังแสดงในตารางที่ 2.1) ซึ่งเป็นเพียงข้อกำหนดโดยทั่วไปเช่นเดียวกับของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ซึ่งข้อกำหนดส่วนใหญ่ยังไม่ให้ความสำคัญกับวิธีการรื้อถอนอาคารที่ถูกต้อง

ตารางที่ 2.1 ข้อกฎหมายและข้อแนะนำการป้องกันอันตรายในก่อสร้าง (ที่มา: ปมท.,2515)

ประเภทของอันตราย	ข้อกฎหมาย/ข้อแนะนำ
1.อุบัติเหตุ ลูกจ้างตกจากที่สูง	-นายจ้างต้องป้องกันลูกจ้างตกจากที่สูงเกิน 4 เมตร โดยจัดทำราวกันตก ตาข่ายนิรภัย หรือจัดให้สวมใส่เข็มขัดนิรภัย(ปมท. ตกจากที่สูง ข้อ 5 และปมท. นั่งร้าน ข้อ 14)
	- เหนือช่องที่กำหนดให้เป็นทางเดินต้องปิดคลุมด้วยผ้าใบสังกะสี หรือไม้แผ่น (ปมท. นั่งร้าน ข้อ 10(5))
2. วัสดุตกหล่น	- นายจ้างต้องจัดหมวกนิรภัยให้ลูกจ้างที่ทำงานใกล้ที่ก่อสร้างสวมใส่ (ปมท.ตกจากที่สูง วัสดุกระเด็น ตกหล่น ข้อ 17)
	- ห้ามใช้เชือกลวดเหล็กกล้าที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กลง จากเดิมเกิน 5 % หรือเป็นสนิม หรือมีเส้นลวดขาดแตกเกลียวชำรุดขมวด ถูกบดกระแทก (ปมท.ปั้นจั่น ข้อ 9)
	- ในการลำเลียงวัสดุจากที่สูง ต้องจัดทำราง ปล่อง หรือใช้เครื่องมือลำเลียงลงจากที่สูง (ปมท.ตกจากที่สูง ข้อ 15)
3. เศษวัสดุประกายไฟ กระเด็นเข้าตาใบหน้า หรือส่วนของร่างกาย	แก๊สและงานเชื่อมไฟฟ้า สวมแว่นตาลดแสงหรือกระบังหน้าลดแสง ถุงมือหนัง รองเท้าพื้นยางหุ้มส้นและแผ่นปิดหน้าอกกันประกายไฟ (ปมท.เครื่องจักร ข้อ 19)
4. มือและเท้าถูกกระแทก ถูกทับถูกบาด ถูกทิ่มแทง และศีรษะถูกหนีบ	- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานต้องทำหน้าที่แนะนำสอนงาน อบรมให้ความรู้แก่ลูกจ้าง (ปมท.ความปลอดภัยในการทำงานของลูกจ้าง)
5. อันตรายจากไฟฟ้ารั่ว	- เมื่ออยู่ใกล้สายไฟฟ้า ต้องจัดให้มีระยะห่างตามกฎหมายระหว่างเครื่องตอกเสาเข็ม/ปั้นจั่นกับสายไฟฟ้า (ปมท.ตอกเสาเข็มข้อ 13 และ ปมท.ปั้นจั่น ข้อ 20)
6 แรงกระแทกหรือความสั่นสะเทือนทำให้เป็นอันตรายต่อกล้ามเนื้อกระดูกข้อต่อ เส้นเอ็น	-นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตาม สภาพลักษณะของงาน (ปมท. เครื่องจักร ข้อ 2)
7. ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อเนื่องจากทำงานติดต่อกัน หรือจากท่าทางการทำงานจากการยกของ	-ลูกจ้างหญิงที่ทำงานยก แบก หาบ หาม ลากหรือเข็น ต้องมีน้ำหนักไม่เกินดังนี้ (1) 30 กก. -สำหรับทำงานในที่ราบ (2) 25 กก. - สำหรับต้องขึ้นบันไดหรือที่สูง (3) 600 กก.-สำหรับลากหรือเข็นที่ต้องบรรทุกล้อเลื่อนที่ใช้ราง (4) 300 กก.-สำหรับลากหรือเข็นที่ต้องบรรทุกล้อเลื่อนที่ไม่ใช้ราง (ปมท.คุ้มครองแรงงาน ข้อ 14 (1) (2) (3) และ (4))-ห้ามหญิงมีครรภ์ยก แบก หาม หาบ ลาก หรือเข็นของหนักเกิน 15 กก. (พ.ร.บ.คุ้มครองแรงงาน 2541 ข้อ 39(3))

2.5 บทสรุป

การรื้อถอนอาคารนั้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายมากซึ่งแตกต่างไปจากงานก่อสร้างทั่วไป อันเนื่องมาจากการรื้อถอนนั้นไม่มีแนวทางที่ใช้ในการรื้อถอนจึงไม่สามารถระบุได้ชัดเจน สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดขณะทำการรื้อถอน วิธีการการรื้อถอนที่ถูกหลักวิศวกรรมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญต้องพิจารณา จากการทบทวนผลงานวิจัยที่ผ่านมา ยังไม่มีแนวทางการรื้อถอนอาคารที่ชัดเจน แม้แต่วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยไทยกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยจากการรื้อถอนไว้ แต่ก็ไม่ละเอียดพอ ส่วนข้อมูลจากต่างประเทศส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักรเพื่อความสะดวกในการรื้อถอนมากกว่าการให้ความสำคัญทางด้านวิธีการรื้อถอนโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การศึกษากระบวนการรื้อถอนอาคาร

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงการรื้อถอนที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการควบคุม ปัญหาในการปฏิบัติงานรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักในการปฏิบัติงาน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ร่วมกับการเก็บข้อมูลจากการสังเกตการปฏิบัติงานในสถานที่รื้อถอน ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 ประเด็นหลักได้แก่ การศึกษาลักษณะทั่วไปของการรื้อถอน การศึกษาลักษณะการดำเนินการรื้อถอน การศึกษาปัญหาการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งผลการศึกษาที่ได้ถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์แนวทางในการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กต่อไป

3.1 ลักษณะทั่วไปของโครงการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

จากการศึกษาลักษณะทั่วไปของโครงการรื้อถอนอาคาร โดยการสังเกต และการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งได้แก่ ผู้ควบคุมงานรื้อถอน ผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอน คนงานที่ปฏิบัติงานรื้อถอน รวบรวมข้อมูลการรื้อถอนจากหน่วยงานที่ทำการรื้อถอนทั้งหมด 20 หน่วยงาน ซึ่งมีข้อมูลทั่วไปดังต่อไปนี้

หน่วยงานที่ 1 ตึกแถวบริเวณสามยาน โดยลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กบางส่วน ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นอาคารพักอาศัย เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องจากเจ้าของต้องการดัดแปลงอาคารให้ใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น โดยระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 2 โรงภาพยนตร์บริเวณถนนจรัญสนิทวงศ์ ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก อาคารเดิมเป็นโรงหนัง เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องจากเจ้าของที่ต้องการรื้อโรงภาพยนตร์แล้วสร้างตึกแถว ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอนประมาณ 3 เดือน

หน่วยงานที่ 3 อาคารเรียนลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นอาคารเรียนของคณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารใหม่ที่ทันสมัยกว่าเดิม ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอนประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 4 ร้านอาหารเจ้าพระยา ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นร้านอาหาร ที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 3 เดือน

หน่วยงานที่ 5 อาคารเรียน ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นอาคารเรียนของสถาบันเทคโนโลยี วิทยาเขตเทเวศน์ เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 6 ตลาดนนทบุรี ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นตลาด เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างตลาดใหม่ให้ใช้ประโยชน์ได้มากกว่าเดิม และตลาดเดิมชำรุด ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 7 โรงพยาบาลศิริราช ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นโรงพยาบาล เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 3 เดือน

หน่วยงานที่ 8 อาคารสำนักงาน ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นอาคารโชว์รูมเหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างโรงแรม ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 9 สะพานลอย ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนสะพานลอยคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งเหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างสะพานใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 10 วัน

หน่วยงานที่ 10 บ้านพักอาศัยลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นบ้านพักอาศัย เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 10 วัน

หน่วยงานที่ 11 อาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ลักษณะของโครงการเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นอาคารทดลองเคมี เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องจากเจ้าของที่ต้องการปรับปรุงอาคาร ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 3 เดือน

หน่วยงานที่ 12 อาคารโรงพยาบาลมหิดล ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ตัวอาคารเดิมเป็นโรงพยาบาล เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องจากต้องการสร้างอาคารหลังใหม่ที่ทันสมัยกว่าเดิม ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอนประมาณ 3 เดือน

หน่วยงานที่ 13 โรงหนังพระโขนง ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมใช้เป็นโรงหนัง เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างเป็นอพาร์ตเมนต์ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 14 ร้านอาคารของกระทรวงพาณิชย์ ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นอาคารของกระทรวงพาณิชย์ ที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 3 เดือน

หน่วยงานที่ 15 โรงเรียนสาธิตจุฬาฯ ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นโรงอาหารของโรงเรียนสาธิตจุฬาฯ เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการเปลี่ยนแปลงบริเวณเดิมซึ่งเป็นอาคารชั้นเดียวให้เป็นอาคารเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 16 วัดไตรมิตร ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารสวดพระอภิธรรมใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 17 อาคารบริเวณสุขุมวิท 64 ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นตึกแถวสองชั้น เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 18 อาคารคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นคลังเก็บสารเคมี เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารหลังใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 3 เดือน

หน่วยงานที่ 19 อาคารพาณิชย์ บริเวณซอยลาดพร้าว 32 ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นอาคารพาณิชย์สี่ชั้น เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากต้องการสร้างอาคารหลังใหม่ ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 1 เดือน

หน่วยงานที่ 20 อาคารพาณิชย์ บริเวณแยกอโศก ลักษณะของโครงการเป็นการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งอาคารที่ทำการรื้อถอนเดิมเป็นอาคารพาณิชย์สี่ชั้นครึ่ง เหตุผลที่ทำการรื้อถอนเนื่องมาจากที่อาคารถูกการเวนคืน ระยะเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน ประมาณ 3 เดือน

3.2 ลักษณะการดำเนินการรื้อถอน

จากการศึกษาลักษณะการดำเนินการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก ประกอบด้วย 2 ส่วนได้แก่ ลำดับการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และการวิเคราะห์การรื้อถอนองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.2.1 ลำดับการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากการศึกษาพบว่า วิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กมี 2 วิธี ได้แก่ การล้มอาคาร และการทุบอาคาร ซึ่งผู้ที่ทำการรื้อถอนอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือทั้งสองวิธีขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ทำการรื้อถอนและลักษณะของอาคารที่ทำการรื้อถอน ซึ่งลำดับขั้นตอนการรื้อถอนสามารถแบ่งได้ 3 ส่วนคือ ขั้นตอนการสำรวจอาคารก่อนการเสนอราคารื้อถอน ขั้นตอนการเตรียมการรื้อถอน ขั้นตอนปฏิบัติการรื้อถอน และขั้นตอนการรื้อถอน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ขั้นตอนการสำรวจอาคารก่อนการเสนอราคารื้อถอน

ก่อนการรื้อถอนผู้ทำการรื้อต้องมีการสำรวจสถานที่ ซึ่งการสำรวจสถานที่รื้อถอนมีความคล้ายคลึงกับงานก่อสร้าง กล่าวคือ ก่อนที่ผู้รับเหมาทำการเสนอราคาก่อสร้างผู้รับเหมาต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อใช้ในการวางแผนเสนอราคาและวางแผนงานก่อสร้าง ดังนั้นในกรณีของงานรื้อถอน ผู้ที่ทำการรื้อถอนต้องทำการสำรวจอาคารที่ทำการรื้อถอนก่อนการเสนอราคารื้อถอน โดยมีการตรวจสอบข้อมูลดังต่อไปนี้

- การตรวจสอบอายุของโครงสร้าง

Pledger (1977) กล่าวว่าสิ่งที่ผู้ทำการรื้อถอนต้องพิจารณาเป็นอันดับแรกในการสำรวจบริเวณรื้อถอน คืออายุของโครงสร้าง ซึ่งการสังเกตอายุของอาคารทำให้ผู้ทำการรื้อถอนทราบถึงระดับความยากในการรื้อถอนอาคารในส่วนที่เป็นคอนกรีต ซึ่งพบว่าอาคารเก่ามากสามารถรื้อถอนได้ง่าย เนื่องจากคุณภาพของคอนกรีตในสมัยก่อนไม่ดีเหมือนในปัจจุบัน นอกจากนั้นการควบคุมคุณภาพด้านการก่อสร้างยังไม่ดี ดังนั้นการสกัดคอนกรีตจึงทำได้ง่ายและเร็ว ซึ่งต่างจากกรณีที่รื้อถอนอาคารที่มีอายุไม่มาก คอนกรีตที่ใช้มีกำลังสูง ซึ่งทำให้การรื้อถอนอาคารทำได้ยากกว่าและใช้แรงงานมากกว่ารวมไปถึงเวลาที่ใช้ในการรื้อถอนมากกว่า นอกจากนั้นอายุของอาคารทำให้ผู้รื้อถอนทราบถึงความปลอดภัยในการรื้อถอนโครงสร้าง กล่าวคืออาคารที่มีอายุมากโครงสร้างอาจไม่แข็งแรงพอที่รับน้ำหนักของตัวโครงสร้างเองได้โดยไม่มีการยึดรั้งจากโครงสร้างชิ้นอื่น เมื่อผู้ทำการรื้อถอนทำการรื้อถอนองค์อาคารองค์อาคารชนิดหนึ่งออกมีผลทำให้องค์อาคารอีกชนิดหนึ่งพังลงมา

นอกจากนี้อายุของอาคารสามารถทำให้ผู้ทำการรื้อถอน สามารถประเมินคุณภาพของวัสดุที่รื้อได้ ซึ่งพบว่าอาคารที่มีอายุมาก เมื่อรื้อวัสดุออกมาแล้วมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูง

- ลักษณะของโครงสร้างที่ทำการรื้อถอน

ส่วนในเรื่องของลักษณะของโครงสร้าง ผู้ทำการรื้อถอนจำเป็นต้องพิจารณาขนาดของโครงสร้างในแต่ละองค์อาคาร เพราะขนาดขององค์อาคารมีผลต่อการวางแผนการใช้เครื่องจักรช่วย

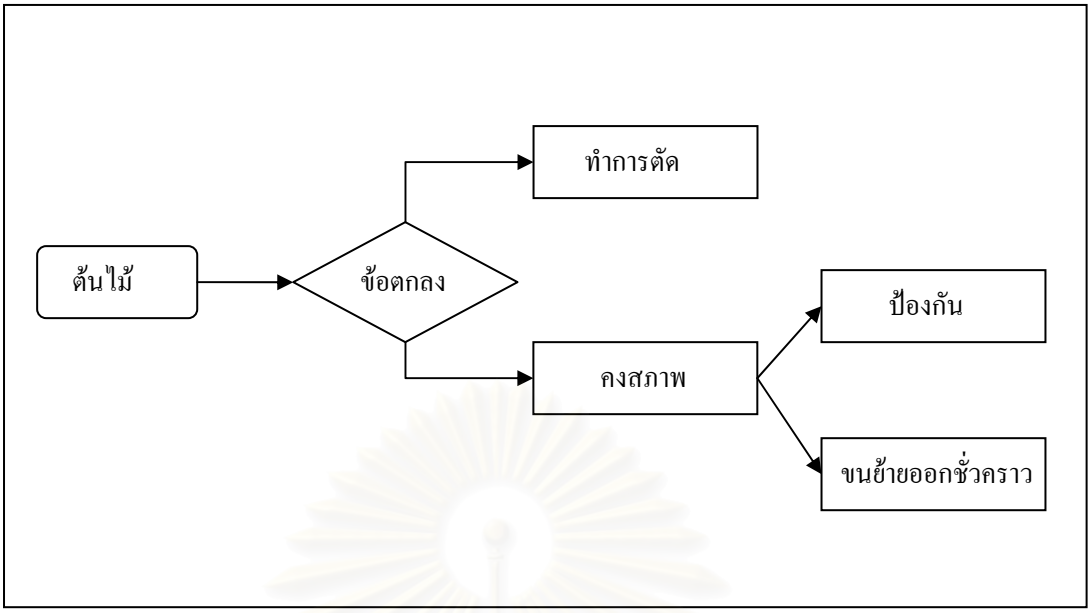
ในการรื้อถอน กล่าวคือ ถ้าองค์อาคารมีขนาดใหญ่เกินกว่าแรงงานเพียงอย่างเดียวในรื้อถอนจึงมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยในการรื้อถอน ซึ่งกรณีนี้มีผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนเพิ่มขึ้น บางกรณีเมื่อตรวจสอบลักษณะของโครงสร้างอาจพบโครงสร้างที่มีลักษณะต่างจากที่ทำการรื้อถอนมาก่อน ซึ่งผู้ทำการรื้อถอนต้องมีการวางแผนการรื้อถอนรวมทั้งจัดเตรียมอุปกรณ์นั่งร้านเพิ่มเพื่อให้เกิดความปลอดภัย หรือบางกรณีอาจพบว่าโครงสร้างที่ไม่แข็งแรง มีผลทำให้ผู้ทำการรื้อถอนต้องออกแบบระบบป้องกันในส่วนที่ไม่แข็งแรงเป็นพิเศษ

นอกจากนั้นผู้ทำการรื้อถอนใช้การพิจารณาลักษณะของโครงสร้างเพื่อทำการประมาณจำนวนและขนาดของเหล็กเสริม เนื่องจากเจ้าของอาคารอาคารที่รื้อถอนไม่ได้ให้แบบอาคาร อันเนื่องมาจากอาคารเก่าไม่มีการเก็บแบบก่อสร้างไว้หรือเนื่องจากเหตุผลอื่น ทำให้ผู้ทำการรื้อถอนต้องทำการประมาณจำนวนและขนาดของเหล็กเสริมจากลักษณะของอาคาร ดังนั้นการประมาณราคาโดยไม่ได้สำรวจอาคารที่ทำการรื้อถอนมีผลทำให้การประมาณราคาค่ารื้อถอนอาคารเกิดความผิดพลาด

จากข้อมูลข้างต้นเห็นได้ว่า การตรวจสอบอายุและลักษณะของอาคารที่ทำการรื้อถอน เป็นความจำเป็นอันดับแรกที่ผู้ทำการรื้อถอนต้องพิจารณาในการไปสำรวจอาคารก่อนที่ผู้ทำการรื้อถอนเสนอราคาค่ารื้อถอนอาคาร

- การตรวจสอบต้นไม้ที่อยู่ในบริเวณที่ได้รับผลกระทบต่อการรื้อถอน

จากการสอบถามผู้ทำการรื้อถอนพบข้อโต้แย้งระหว่างผู้ทำการรื้อถอนอาคารกับทางเจ้าของอาคารในเรื่องเกี่ยวกับการตัดต้นไม้ภายในบริเวณที่ทำการรื้อถอน ซึ่งเกิดจากการที่เจ้าของอาคารต้องการเก็บรักษาต้นไม้ไว้ แต่ไม่ได้แจ้งให้ทางผู้ทำการรื้อถอนทราบก่อนที่มีการรื้อถอนและเป็นความผิดของทางผู้ทำการรื้อถอนในขั้นตอนการสำรวจอาคารก่อนการเสนอราคา ซึ่งผู้ทำการรื้อถอนไม่สอบถามเจ้าของในเรื่องของต้นไม้ที่มีผลกระทบต่อการรื้อถอนให้ชัดเจน เมื่อผู้ทำการรื้อถอนตัดต้นไม้ไป จึงเกิดความขัดแย้งขึ้น ดังนั้นเพื่อป้องกันความขัดแย้ง ผู้ทำการรื้อถอนต้องแจ้งให้ทางเจ้าของอาคารทราบถึงความจำเป็นที่ต้องตัดต้นไม้ที่ขวาง แต่ถ้าเจ้าของต้องการเก็บต้นไม้ผู้ทำการรื้อถอนต้องออกแบบรั้วป้องกันต้นไม้ หรือถ้าผู้ทำการการรื้อถอนพิจารณาว่าไม่สามารถหลีกเลี่ยงความเสียหายที่เกิดกับต้นไม้ได้ ผู้ทำการรื้อถอนจำเป็นต้องขนย้ายต้นไม้ออกไปนอกพื้นที่รื้อถอนก่อน หลังจากที่การรื้อถอนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้ทำการรื้อถอนจึงนำต้นไม้ที่ย้ายออกกลับมาปลูกไว้ตามเดิมดังแสดงในรูปที่ 3.1 ซึ่งวิธีนี้ผู้ทำการรื้อถอนต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ทางด้านต้นไม้เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ผู้ทำการรื้อถอนต้องนำไปใช้ในการเสนอราคาค่ารื้อถอนด้วย



รูปที่ 3.1 แนวทางการทำข้อตกลงในกรณีมีต้นไม้ในบริเวณที่ทำการรื้อถอน

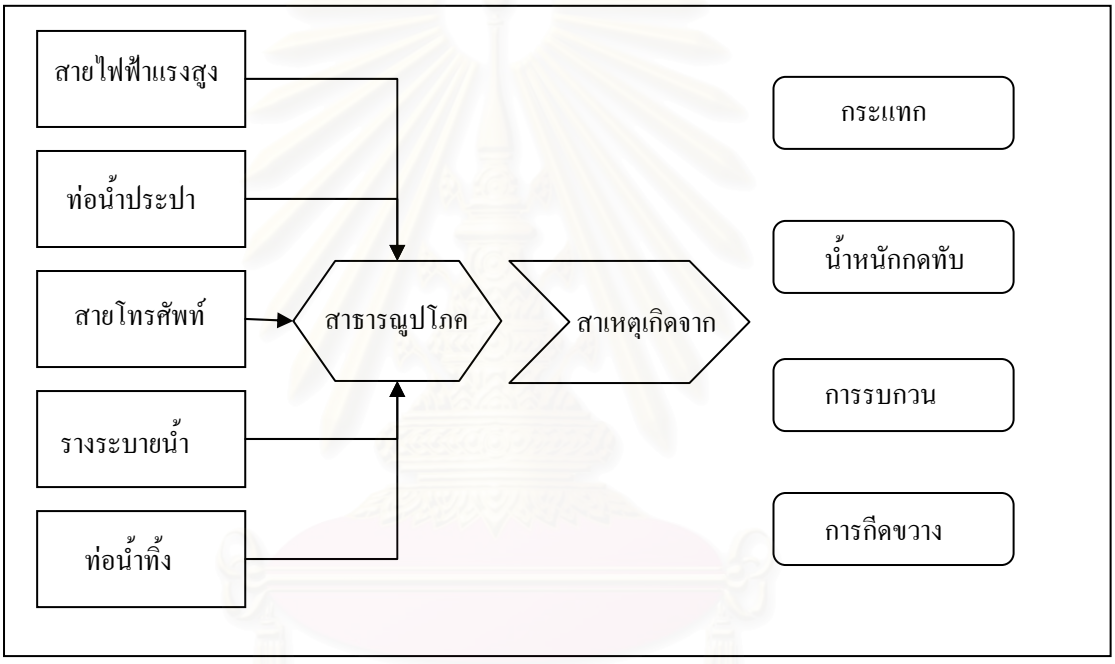
- การตรวจสอบแนวเขตที่ดิน

การทำการรื้อถอนมีความเป็นไปได้สูงที่กระทบต่ออาคารข้างเคียง ผู้ทำการรื้อถอนจึงต้องทำการตรวจแนวเขตที่ดินก่อนทำการรื้อ เพื่อวางแผนการสร้างรั้วป้องกันโดยรอบบริเวณได้รวมถึงการออกแบบกันชอนกันวัสดุจากการรื้อถอนไม่ให้กันชอนล้ำเข้าไปในเขตอาคารซึ่งการตรวจสอบแนวเขตที่ดินนี้เป็นการลดปัญหาความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้น การทราบแนวเขตที่ดินทำให้ผู้ทำการรื้อถอนสามารถวางแผนการกองเศษวัสดุจากการรื้อถอน จากการสังเกตการณ์รื้อถอนอาคารพบว่าการจัดวางเศษวัสดุจากการรื้อถอนโดยไม่มีการวางแผน ทำให้เศษจากการรื้อถอนกีดขวางการทำงานจนต้องมีการย้ายเศษวัสดุหลายครั้ง นอกจากนั้นการสำรวจแนวเขตที่ดินทำให้ผู้ทำการรื้อถอนสามารถวางแผนการสร้างที่พักชั่วคราวให้คนงาน

- การตรวจสอบสาธารณูปโภค

จากการสัมภาษณ์ผู้ทำการรื้อถอนพบว่า การรื้อถอนมีโอกาสกระทบต่อสาธารณูปโภคซึ่งทำให้ผู้ทำการรื้อถอนเกิดปัญหากับเจ้าหน้าที่ของรัฐ เนื่องจากการรื้อถอนแล้วทำให้สาธารณูปโภคเกิดความเสียหาย ดังนั้นขณะที่ทำการสำรวจอาคารผู้ทำการรื้อถอนต้องตรวจสอบแนวการวางของเสาไฟฟ้าแรงสูง เพราะถ้าแนวการเดินของสายไฟฟ้าแรงสูงอยู่ใกล้อาคาร อาจรื้อถอนโดนแนวสายไฟฟ้าแรงสูง ดังนั้นในขณะที่ผู้ทำการรื้อถอนมาสำรวจอาคารควรสังเกตว่าถ้าแนวสายไฟฟ้าแรงสูงอยู่ใกล้อาคาร ผู้ทำการรื้อถอนต้องแจ้งกับทางเจ้าหน้าที่การไฟฟ้า เพื่อหาวิธีการป้องกันรวมกับทางผู้รื้อถอน นอกจากเสาไฟฟ้าแรงสูงแล้วผู้ทำการรื้อถอนควรสังเกตแนวสาธารณูปโภคอื่นด้วย ซึ่งได้แก่ น้ำประปา สายโทรศัพท์ รางระบายน้ำ ท่อน้ำทิ้ง ซึ่งผู้ทำการรื้อถอนต้องตรวจสอบแนวของ

สาธารณูปโภคเหล่านี้ในขั้นตอนการสำรวจอาคาร เพื่อหาแนวทางการป้องกันความเสียหายของสาธารณูปโภคที่เกิดจากการรื้อถอน แล้วเศษวัสดุหรือเครื่องมือจากการทำงานทำให้เกิดความเสียหาย จากการสำรวจพบสาเหตุที่ทำให้สาธารณูปโภคได้รับความเสียหายดังแสดงในรูปที่ 3.2 ซึ่งความเสียหายเกิดจากการที่สาธารณูปโภคโดนกระแทกหรือวัสดุจากการรื้อถอนตกลงมาถูกแนวทางผ่านของสาธารณูปโภคจนเกิดความเสียหาย นอกจากนั้นปัญหาที่พบคือ ผู้ทำการรื้อถอนไม่ทราบแนวการผ่านของสาธารณูปโภค จึงได้นำวัสดุที่เกิดจากการรื้อถอนไปกองทับแนวของสาธารณูปโภค ดังนั้นน้ำหนักจากกองวัสดุทำให้สาธารณูปโภคที่อยู่ใต้ดินเกิดการแตกหัก นอกจากนั้นกรณีเศษวัสดุจากการรื้อถอนตกไปกีดขวางรางระบายน้ำสาธารณะ จนทำให้รางระบายน้ำสาธารณะเสียหาย



รูปที่ 3.2 สาเหตุความเสียหายของสาธารณูปโภคอันเกิดจากการรื้อถอน

- การตรวจสอบและลงรายการชนิดของเศษวัสดุที่ทำการรื้อถอน

จากการสัมภาษณ์ผู้ทำการรื้อถอนพบปัญหาความขัดแย้งระหว่างเจ้าของอาคารกับผู้ทำการรื้อถอน เรื่องสิทธิในการเป็นเจ้าของวัสดุที่ได้จากการรื้อถอน ซึ่งในขั้นตอนการสำรวจทางผู้ทำการรื้อถอนต้องสอบถามกับทางเจ้าของงานให้แน่ชัดว่าวัสดุจากการรื้อถอนชนิดใดเป็นสิทธิของผู้รื้อถอน ซึ่งจากการสอบถามพบว่าเกิดกรณีที่ผู้ทำการรื้อถอนได้ทำการรื้อวัสดุออกมาแล้ว แต่ทางเจ้าของต้องการวัสดุชนิดนั้น ทำให้ผู้ทำการรื้อถอนไม่สามารถขนวัสดุที่รื้อออกจากหน่วยงานรื้อถอนได้ มีผลทำให้วัสดุที่รื้อมากองไว้แล้วนั้นกีดขวางการทำงาน ซึ่งกว่าทั้งสองฝ่ายตกลงกันได้ต้องใช้เวลานาน ดังนั้นผู้ทำการรื้อถอนจึงต้องหาทางป้องกันปัญหาในส่วนนี้ โดยทำการสอบถามทางเจ้าของให้ชัดเจนและควรระบุไว้ในสัญญาเพื่อป้องกันความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้น นอกจากนี้ผู้ทำการ

รื้อถอนควรทำรายการตรวจสอบปริมาณวัสดุที่ได้จากการรื้อถอนให้เป็น Bill of Quantity ของงานรื้อถอน ทำให้ผู้ทำการรื้อถอนทราบปริมาณวัสดุที่ได้จากการรื้อถอน ส่งผลให้ผู้ทำการรื้อถอนสามารถวางแผนในการกองวัสดุและวางแผนในการขนย้ายเศษวัสดุ รวมทั้งเป็นการป้องกันการสูญหายที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างรื้อถอนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Sung (2006)

- การตรวจสอบโครงสร้างที่ถูกรื้อถอนมาก่อน

จากการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานรื้อถอนได้ทราบหลักเกณฑ์ในการพิจารณาอาคารที่มีการรื้อถอนบางส่วนของอาคารมาก่อน ซึ่งผู้ทำการรื้อถอนต้องระมัดระวังในมากขึ้น เนื่องจากโอกาสในการเกิดอันตรายมีเพิ่มขึ้นกว่าโครงสร้างปกติ ดังนั้นขณะที่ผู้ทำการรื้อถอนมาสำรวจอาคารเพื่อทำการรื้อถอนต้องทำการตรวจหาความเสียหายของอาคาร ถ้าพบว่าอาคารมีความเสียหายหรือเคยถูกรื้อถอนมาก่อน ผู้ทำการรื้อถอนต้องตรวจสอบว่าที่รื้อถอนไปก่อนหน้ามีความสอดคล้องกับแนวทางการทำงานของผู้ทำการรื้อถอน เพราะถ้าไม่สอดคล้องกับแนวทางการทำงาน ผู้ทำการรื้อถอนต้องวางแผนการรื้อถอนใหม่แล้วอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นผู้ทำการรื้อถอนต้องตรวจสอบความปลอดภัยของที่รื้อถอนค้างไว้ ซึ่งถ้าพบว่าโครงสร้างไม่มีความเสถียร ผู้ทำการรื้อถอนอาจต้องพิจารณาเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างก่อนการรื้อถอนหรืออาจต้องใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยเพื่อความปลอดภัย ซึ่งทั้งหมดที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายของผู้ทำการรื้อถอนที่เพิ่มขึ้นซึ่งผู้ทำการรื้อถอนต้องใช้ในการเสนอราคารื้อถอนต่อไป

- การตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของบ่อน้ำหรือถังเก็บน้ำใต้ดิน

จากการสัมภาษณ์ผู้ทำการรื้อถอนพบว่าการที่มีบ่อน้ำหรือถังเก็บน้ำใต้ดินอยู่ในบริเวณที่ทำการรื้อถอนทำให้มีโอกาสเกิดการอันตรายต่อทั้งคนทำงานและเครื่องจักรที่ใช้ในการขนย้ายเศษวัสดุจากการรื้อถอน เพราะมีกรณีตัวอย่างรถบรรทุกขนเศษคอนกรีตเข้าไปทำงานบริเวณที่มีถังเก็บน้ำใต้ดินทำให้ฝาบ่อเกิดการแตกจนทำให้รถบรรทุกเศษคอนกรีตตกลงไปทางด้านล่าง ดังนั้นในขั้นตอนการสำรวจก่อนที่ทำการรื้อถอนต้องสังเกตหรือสอบถามทางเจ้าของอาคารถึงตำแหน่งของบ่อน้ำใต้ดินหรือถังเก็บน้ำใต้ดิน ซึ่งถ้าเป็นบ่อเก็บน้ำใต้ดินพบว่าบริเวณด้านบนของบ่อไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ ดังนั้นผู้ทำการรื้อถอนต้องล้อมเขตป้องกันเอาไว้ ถ้าเป็นถังเก็บน้ำใต้ดินให้ทำการขนย้ายออกภายนอก โดยได้รับคำแนะนำว่าขณะที่ขนถังเก็บน้ำออกให้ใส่น้ำไว้ในถังไม่น้อยกว่า ¾ ของถัง เพราะแรงดันน้ำช่วยป้องกันการแตกของถัง

- การตรวจสอบประวัติของอาคารที่ทำการรื้อถอน

จากการสัมภาษณ์พบกรณีปัญหาที่ผู้ทำการรื้อถอนไม่ทราบว่าอาคารที่ทำการรื้อถอนใช้เก็บสารเคมี เมื่อคนงานทำการรื้อถอนไปโดยขวดสารเคมีจนแตกส่งผลให้คนงานได้รับอันตรายจาก

สารเคมี ดังนั้นในการสำรวจหน่วยงานของผู้ทำการรื้อถอนควรสอบถามทางเจ้าของอาคารว่าอาคารดังกล่าวเคยใช้ประโยชน์ใดมาก่อน

- การสำรวจหาแนวทางการปิดถนนหรือเบี่ยงถนน

ในการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานพบว่าอาคารที่ทำการรื้อถอนบางแห่งมีความจำเป็นต้องทำการปิดถนนชั่วคราว เนื่องจากบริเวณที่ทำการรื้อถอนอาจไม่สามารถป้องกันการกระเด็นของเศษจากการรื้อถอนได้ เพราะอาคารดังกล่าวอยู่ติดกับถนนจนไม่สามารถสร้างรั้วและกันชอนป้องกันได้ ซึ่งผู้ทำการรื้อถอนมีความจำเป็นต้องทำเรื่องขออนุญาตปิดเส้นทางการเดินรถบางส่วนและทำเส้นทางเบี่ยงชั่วคราว ซึ่งขั้นตอนการขอปิดเส้นทางต้องมีการทำเรื่องขออนุมัติจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งผู้ทำการรื้อถอนต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากที่วางแผน ดังนั้นผู้ทำการรื้อถอนสามารถเตรียมการในเรื่องนี้ได้จากการสำรวจอาคารที่ทำการรื้อถอนแล้วแจ้งให้ทางเจ้าของอาคารได้ดำเนินการขออนุญาติปิดเส้นทางชั่วคราวต่อไป

- การหาแนวทางการป้องกันเสียง ฝุ่น และสิ่งรบกวนอื่น

จากการไปสำรวจพบว่าในขณะที่ทำการรื้อถอนเกิดเสียงดังและฝุ่นจากการสกัดคอนกรีต ซึ่งรบกวนผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้สถานที่รื้อถอนรวมถึงผู้คนที่ผ่านไปมา จนเกิดการร้องเรียนกับทางเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ ส่งผลให้ต้องหยุดการรื้อถอนไปจนกว่าทางผู้ทำการรื้อถอนสามารถหาแนวทางป้องกันได้ จากการสัมภาษณ์พบว่าฝุ่นที่เกิดจากการสกัดโดยการย่อยมีปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นน้อย แต่ถ้าเป็นฝุ่นที่เกิดจากการดึงชิ้นส่วนของอาคารให้ล้มพบว่ามีปริมาณมาก ซึ่งแนวทางการป้องกันที่พบคือการใช้ระบบน้ำชั่วคราวฉีดน้ำขณะที่ทำการสกัดคอนกรีต ซึ่งสามารถช่วยลดปริมาณฝุ่น แต่จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าผู้ทำการรื้อถอนไม่ได้เตรียมระบบน้ำในการฉีดป้องกันฝุ่น ทำให้ปริมาณที่ใช้มีไม่พอ นอกจากนั้นมีการใช้น้ำช่วยลดฝุ่นต่อเมื่อมีการร้องเรียนจากอาคารข้างเคียงเท่านั้น ดังนั้นผู้ทำการรื้อถอนควรเตรียมการป้องกันการเกิดเสียงดังและฝุ่น ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนการไปสำรวจอาคาร

- การกำหนดแนวรั้วชั่วคราวรอบบริเวณที่ทำการรื้อถอน

จากการสัมภาษณ์ผู้ทำการรื้อถอนพบว่า ในการรื้อถอนต้องทำแนวรั้วชั่วคราวโดยรอบบริเวณ เพื่อป้องกันคนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนเข้ามาในบริเวณขณะที่การรื้อถอนดำเนินอยู่ จนอาจได้รับอันตราย นอกจากนั้นการล้อมรั้วเป็นการป้องกันการสูญหายของวัสดุรื้อลงมาแล้วเก็บไว้เพื่อรอขนออกภายนอกหน่วยงาน

2) ขั้นตอนการเตรียมงานรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากการสำรวจขั้นตอนการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักในประเทศไทย พบว่ามีขั้นตอนการเตรียมงานดังต่อไปนี้

1. ผู้รื้อถอนทำการล้อมรั้วโดยรอบบริเวณที่ทำการรื้อถอน เพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนเข้ามาภายในหน่วยงานและเป็นการกำหนดแนวเขตอันตรายหรือกำหนดขอบเขตในการรื้อถอน โดยผู้รับเหมาต้องแสดงป้ายบอกถึงเขตอันตราย รวมทั้งบอกถึงกลุ่มบุคคลที่เป็นผู้รับผิดชอบในงานรื้อถอน

2. ผู้รื้อถอนทำการติดตั้งแผงกั้นวัสดุตกหล่นรอบอาคาร เพื่อป้องกันเศษคอนกรีตที่เกิดจากการรื้อถอนตกหล่นลงด้านล่าง

3. ทำการคลุมอาคารเพื่อป้องกันเศษวัสดุและฝุ่นละอองจากการรื้อถอนรบกวนบริเวณที่อยู่ข้างเคียงโดยใช้ตาข่ายพลาสติกชนิดที่มีความหนาแน่นสูง ทนทางต่อสารเคมีและการฉีกขาด ซึ่งวิธีการติดตั้งตาข่ายกันทำได้โดยเย็บตาข่ายพลาสติกแต่ละม้วนเข้าด้วยกัน แล้วนำไปคลุมตั้งแต่ชั้นบนสุดให้รอบอาคาร

4. ทำการยกเลิกระบบไฟฟ้า ระบบน้ำประปา รวมทั้งทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าและน้ำประปาชั่วคราวเพื่อใช้ในการรื้อถอน นอกจากนี้ต้องติดไฟฟ้าให้แสงสว่างตามบริเวณที่ทำงานและเส้นทางเข้าออกภายในหน่วยงานรื้อถอน เตรียมระบบน้ำประปาเพื่อใช้ในการดับเพลิงตามจุดต่างๆภายในชั้นให้ทั่วถึง เป็นการป้องกันกรณีมีเหตุฉุกเฉินและใช้ในการลดฝุ่นจากการรื้อถอน

5. กำหนดเส้นทางเข้าออกของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันการเข้าไปในพื้นที่ที่กำลังรื้อถอนจนอาจเกิดอันตรายขึ้นได้ รวมทั้งกำหนดเส้นทางการเข้าออกของรถขนเศษวัสดุด้วย เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงานและไม่กีดขวางการปฏิบัติงานรื้อถอน

6. ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการรื้อถอนให้เรียบร้อย โดยการตรวจเช็คสภาพของอุปกรณ์ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในขณะปฏิบัติงาน

3) ขั้นตอนการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. ทำการขนย้ายเฟอร์นิเจอร์ สุขภัณฑ์และวัสดุอุปกรณ์ภายในอาคารออก เพื่อให้การทำงานสะดวกไม่ขวางการรื้อถอน ซึ่งถ้าอาคารมีลิฟต์ ให้ทำการรื้อลิฟต์ออก หลังจากนั้นใช้ช่องลิฟต์เพื่อใช้ในการลำเลียงเศษวัสดุที่รื้อลงชั้นล่าง

2. ทำการรื้อถอนวัสดุที่แขวนภายนอกอาคาร พร้อมทั้งขนย้ายออกนอกหน่วยงาน

3. ทำการรื้อถอนส่วนตกแต่งภายในอาคาร เช่น ประตู หน้าต่าง ฝ้าเพดาน พร้อมขนย้ายออก

4. หลังจากการรื้อถอนส่วนตกแต่ภายในอาคารจนเหลือแต่ส่วนโครงสร้างแล้ว ให้ทำการรื้อวัสดุมุงหลังคาและโครงหลังคาออก พร้อมทั้งขนย้ายวัสดุมุงหลังคา และเหล็กโครงหลังคาลงสู่ด้านล่าง ทำการกองเก็บให้เรียบร้อยพร้อมที่ลำเลียงขึ้นรถขนออกจากหน่วยงานรื้อถอน

5. ทำการรื้อครีบภายนอกและกันสาดภายนอก โดยให้เหลือคานและเหล็กพื้นไว้

6. ทำการรื้อถอนผนังภายในทั้งหมด โดยลำเลียงเศษวัสดุจากการรื้อถอนลงทางช่องลิฟต์อย่างสม่ำเสมอ อย่ากองเศษวัสดุจากการรื้อถอนไว้ เพราะอาคารอาจเกิดความวิบัติได้ ถ้าในกรณีที่อาคารไม่มีช่องลิฟต์อาจต้องทำการเจาะพื้นบางส่วนเพื่อใช้ในการลำเลียงเศษวัสดุจากการรื้อถอน

7. ในกรณีที่เป็นอาคารซึ่งมีดาดฟ้าให้ทำการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กส่วนบนสุดก่อน แล้วทำการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่รองรับพื้นชั้นดาดฟ้าและเสาคอนกรีตเสริมเหล็กชั้นถัดลงมาตามลำดับ โดยทำการขนย้ายเศษวัสดุลงทางช่องลิฟต์

3.3 วิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากการศึกษาการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก พบว่าผู้รื้อถอนมีวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆของอาคารที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานแต่ละรายมีความแตกต่างกันไป จากการศึกษาและรวบรวมวิธีการรื้อถอนอาคารโดยแยกตามองค์ประกอบของอาคาร ซึ่งมีทั้งหมด 9 ประเภทขององค์อาคาร ได้แก่ เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก คานคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังภายใน บันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงหลังคา วัสดุมุงหลังคา ฝ้าเพดาน และผนังภายนอก ซึ่งรายละเอียดของการรื้อถอนองค์อาคารแต่ละประเภทสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.3.1 การรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

จากการสำรวจวิธีการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก พบว่ามีอยู่หลายวิธีซึ่งผู้ทำการรื้อถอนต้องทำการรื้อองค์อาคารที่มีน้ำหนักที่กระทำบนเสาออกให้หมดก่อนทำการรื้อถอนเสา เนื่องจากเสาทำหน้าที่รับแรงอัดตามแนวแกนในแนวดิ่ง เมื่อนำน้ำหนักที่กระทำกับเสาด้านบนออกจนเหลือแต่น้ำหนักของตัวเสาเอง ซึ่งส่งผลให้เกิดความปลอดภัยในการรื้อถอนดังแสดงในรูปที่ 3.3

รูปที่ 3.3 การรื้อองค์อาคารส่วนที่ถ่ายน้ำหนักลงเสาก่อนทำการรื้อถอนเสา

นอกจากนี้ยังเป็นการป้องกันแรงที่มากระทำต่อเสาในลักษณะเยื้องศูนย์ ซึ่งแรงนี้ทำให้เกิดแรงดัดมากระทำกับเสา ซึ่งอาจทำให้เสาล้มลงมาได้ จากการสอบถามพบว่ามีอุบัติเหตุเกิดขึ้นจากกรณีที่เสาได้รับแรงดัดจากคานที่อยู่ด้านบนทำให้เสาล้มลง

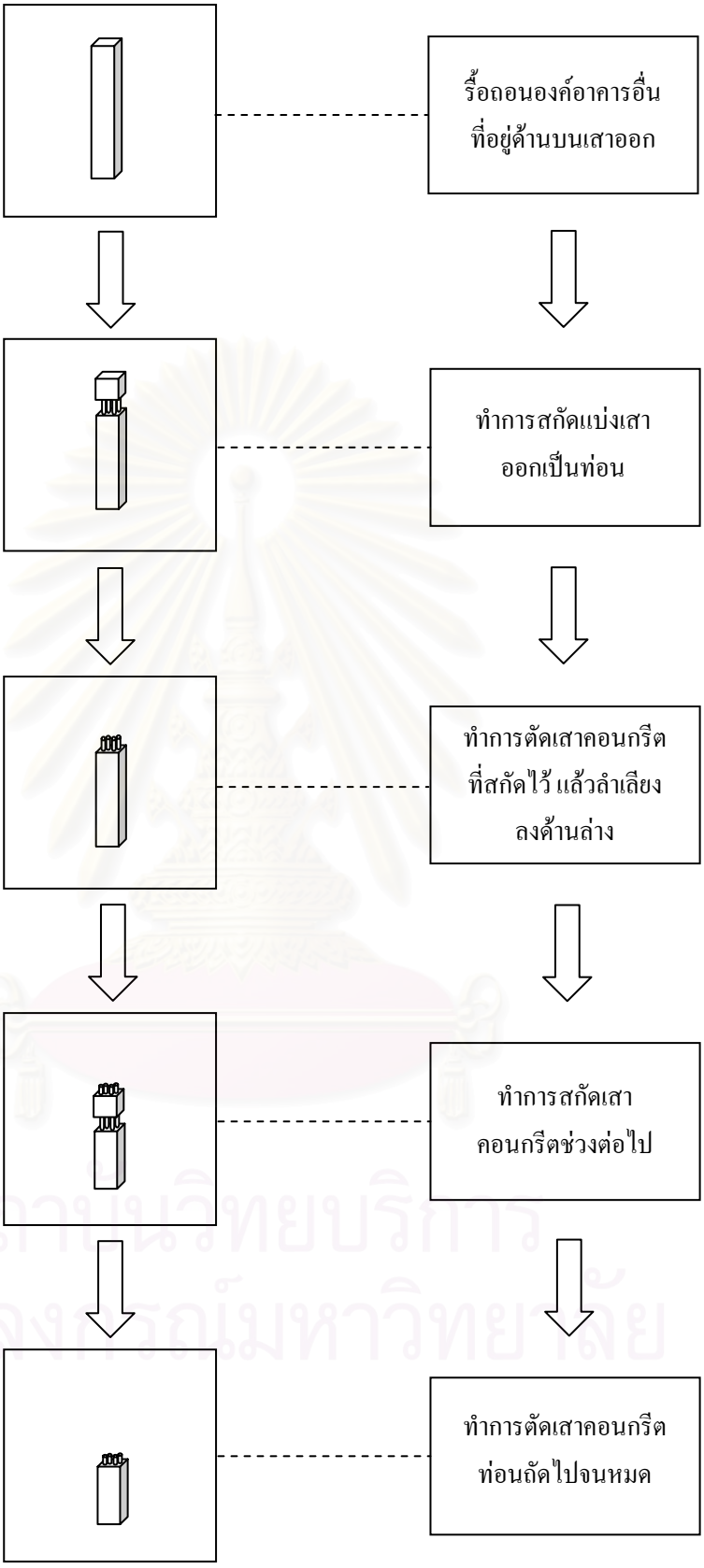
จากการสำรวจพบว่าสามารถแบ่งวิธีการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนออกเป็น 3 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนการรื้อถอนดังต่อไปนี้

- การรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 1

เป็นการรื้อถอนโดยทำการสกัดแบ่งเสาออกเป็นช่วงแล้วทำการตัดเหล็กเสริมเสาออกซึ่งมีขั้นตอนการรื้อถอนดังแสดงในรูปที่ 3.4

โดยแต่ละท่อนคอนกรีตห่างกันประมาณ 30 เซนติเมตร หลังจากนั้นทำการตัดเหล็กเสริมเสาในส่วนที่สกัด โดยเริ่มจากด้านบนของเสาลงมาทางด้านล่าง ในกรณีที่เสามีความสูงมาก ผู้ทำการรื้อถอนจำเป็นต้องทำนั่งร้านเพื่อขึ้นไปสกัดและตัดก้อนคอนกรีต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

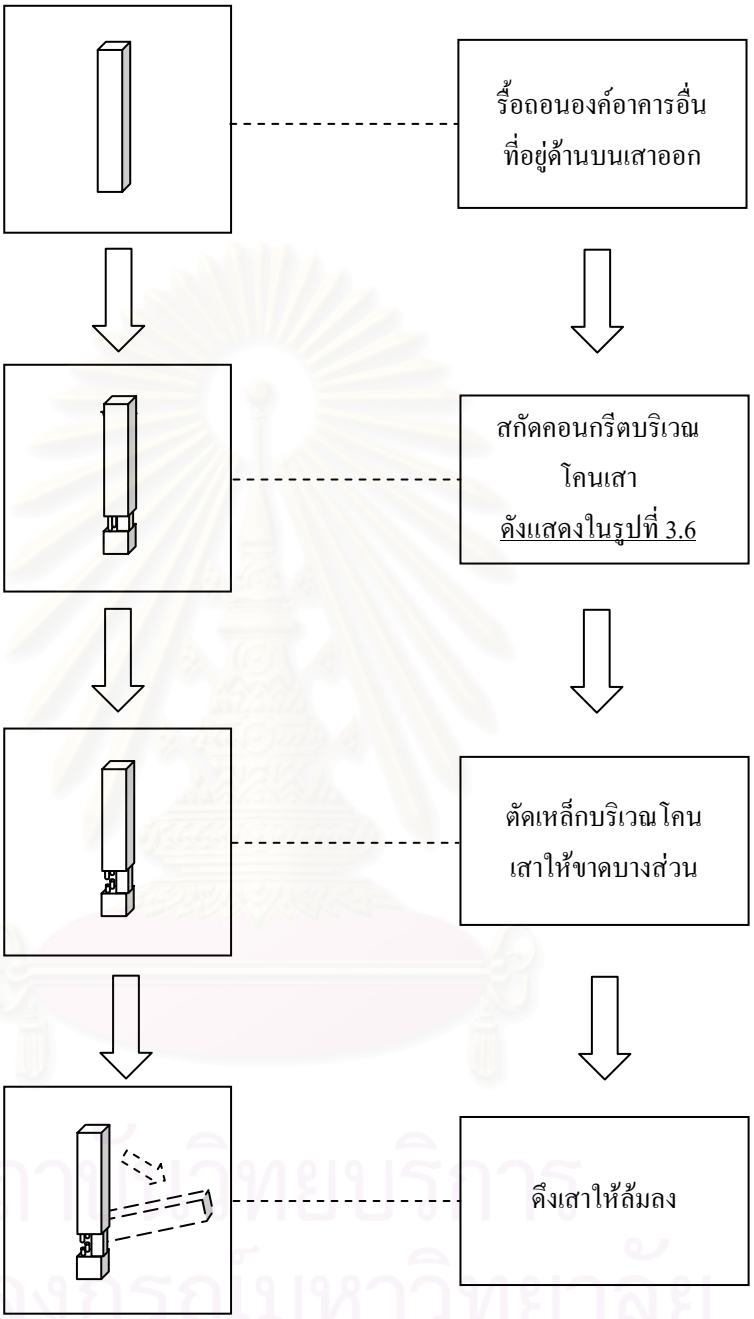


รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการสกัดเสาออกเป็นท่อน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- การรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 2

ทำการรื้อถอนโดยการสกัดที่โคนเสา ซึ่งมีขั้นตอนการรื้อถอนดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการล้มเสา

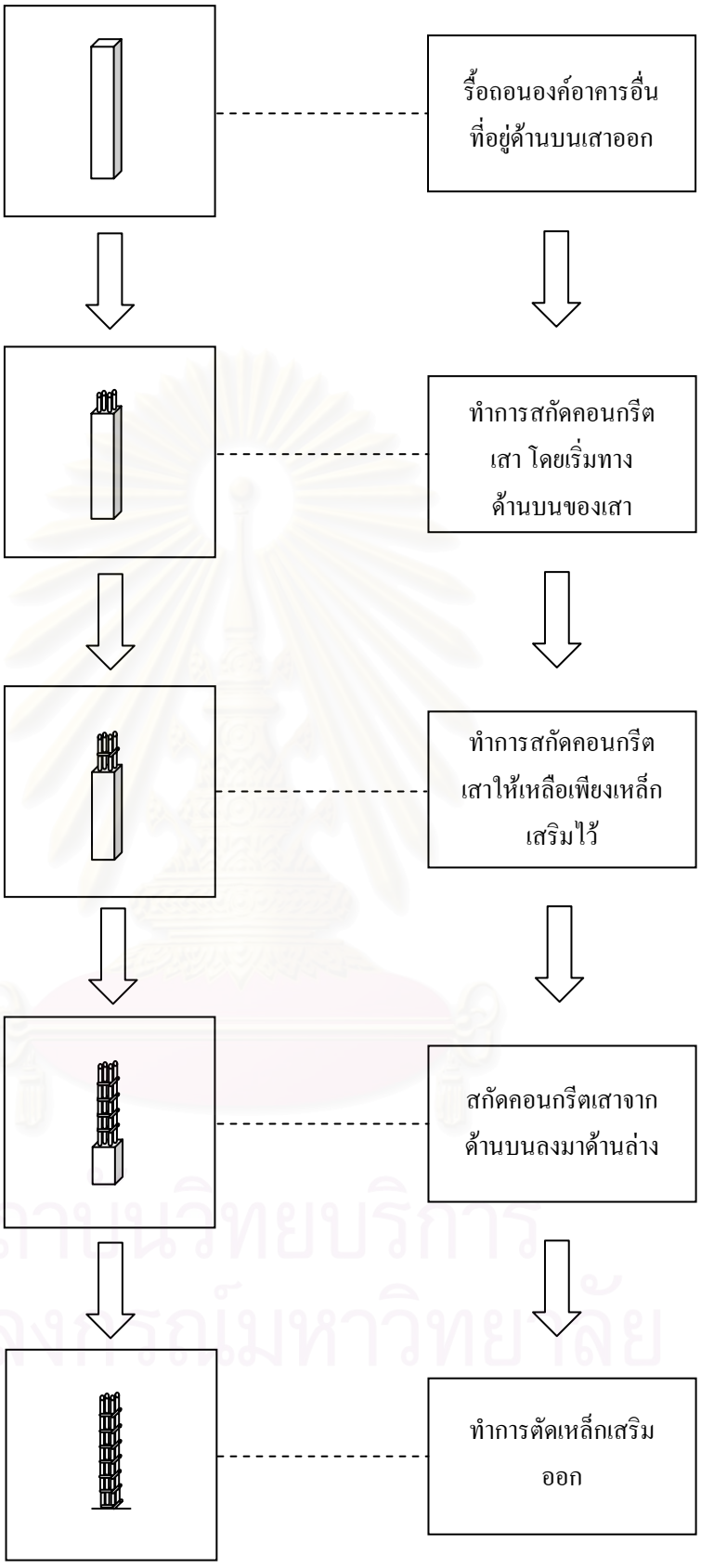
จากการสำรวจพบว่าการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีล้มเสา เริ่มจากการสกัดทางด้านโคนของเสาในด้านที่อยู่ตรงข้ามกับทิศทางที่ต้องการให้เสาล้ม หลังจากนั้นทำการตัดเหล็กเสริมเสาแล้วจึงล้มเสา ดังแสดงในรูปที่ 3.6

รูปที่ 3.6 การรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการสกัดคอนกรีตที่โคนเสา

- การรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 3

วิธีการสกัดเสาคอนกรีตทั้งหมดโดยทำการสกัดคอนกรีตเสาออกทั้งหมดให้เหลือเพียงแต่เหล็กเสริมเสา ซึ่งเริ่มจาการสกัดเสาด้านบนลงมาทางด้านล่าง หลังจากนั้นทำการตัดเหล็กเสริมหลังจากที่สกัดคอนกรีตจนหมดดังแสดงในรูปที่ 3.7 และขั้นตอนการรื้อถอนแสดงในรูปที่ 3.8

รูปที่ 3.7 เสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกสกัดคอนกรีตออกหมดเหลือแต่เหล็กเสริม



รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการสกัดคอนกรีตเสาออกทั้งหมด

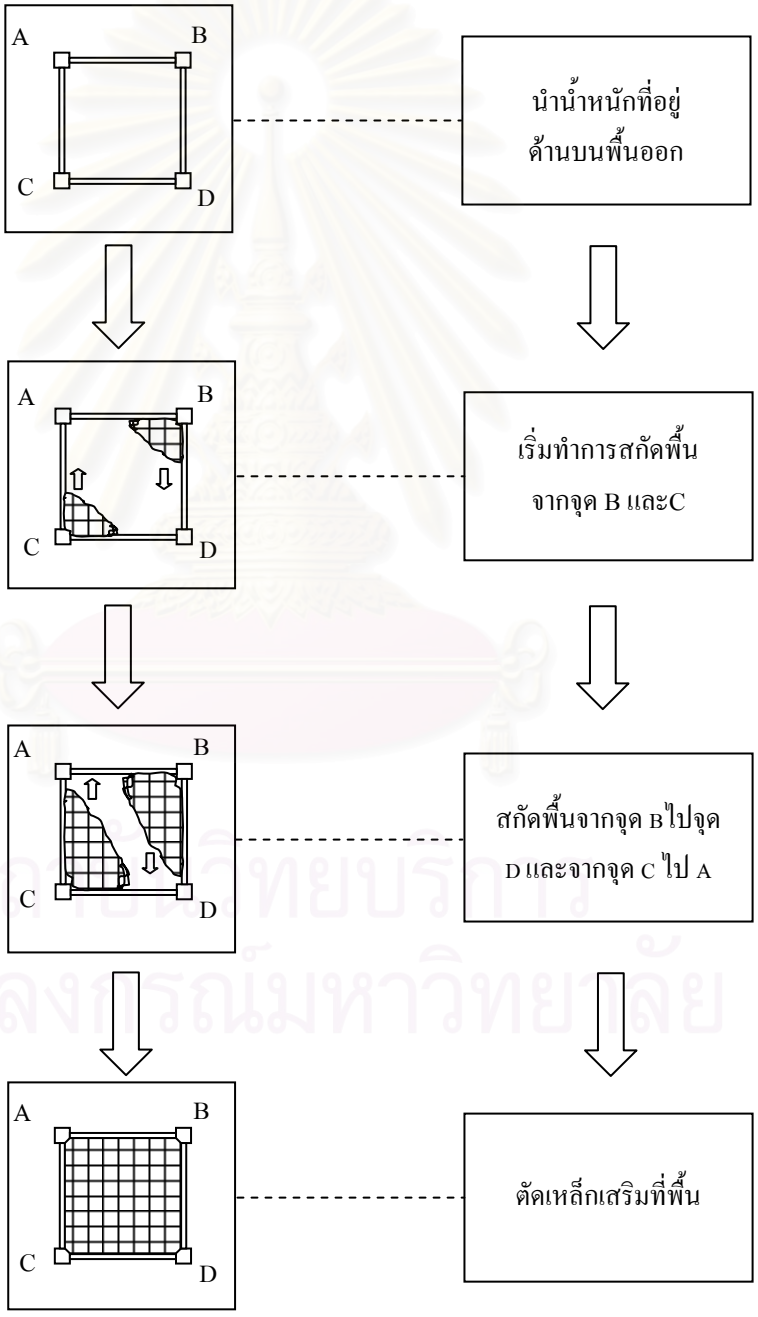
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3.2 การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

จากการสำรวจพบว่าสามารถแบ่งวิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนออกเป็น 6 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนของการรื้อถอนดังต่อไปนี้

- การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 1

เป็นการรื้อถอนโดยเริ่มทำการสกัดพื้นคอนกรีตจากที่มุมทั้งสองข้างไปหามุมที่เหลือ ซึ่งขั้นตอนการรื้อถอนแสดงในรูปที่ 3.9

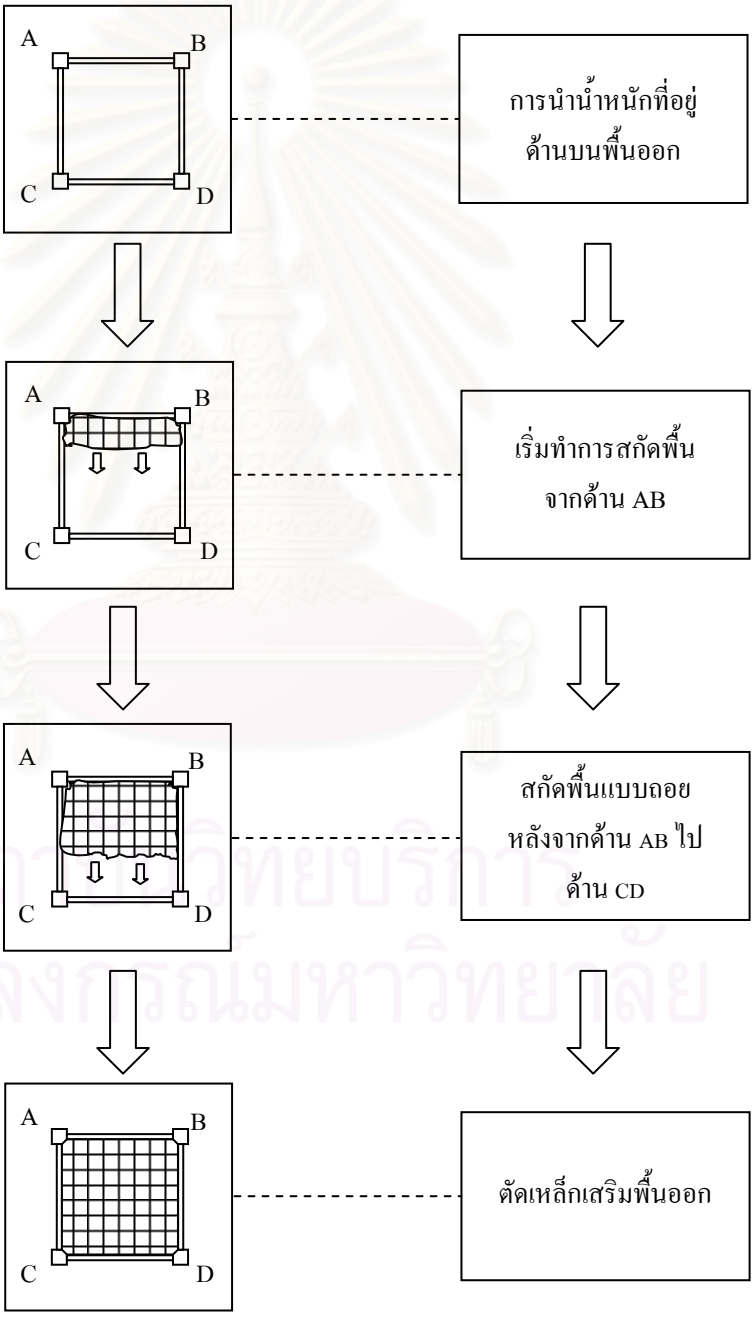


รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มทำการรื้อถอนพื้นที่มุมทั้งสอง

วิธีการนี้เริ่มจากการสกัดพื้นที่มุม B และมุม C แล้วทำการการสกัดพื้นโดยการสกัดแบบเดินถอยหลัง ผู้ที่ทำการรื้อถอนที่มุม B ทำการสกัดพื้นจนมาสิ้นสุดที่มุม D ส่วนผู้ที่ทำการสกัดโดยการเริ่มที่มุม C ทำการสกัดจนมาสิ้นสุดที่มุม A

- การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 2

เป็นการรื้อถอนพื้นโดยผู้ที่ทำการรื้อถอนยืนเรียงหน้ากระดานแล้วทำการสกัดพื้นไปพร้อมกัน จากด้านหนึ่งของพื้นไปยังอีกด้านหนึ่งของพื้นดังแสดงในรูปที่ 3.10 และรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.10 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มที่ด้านใดด้านหนึ่งของพื้น

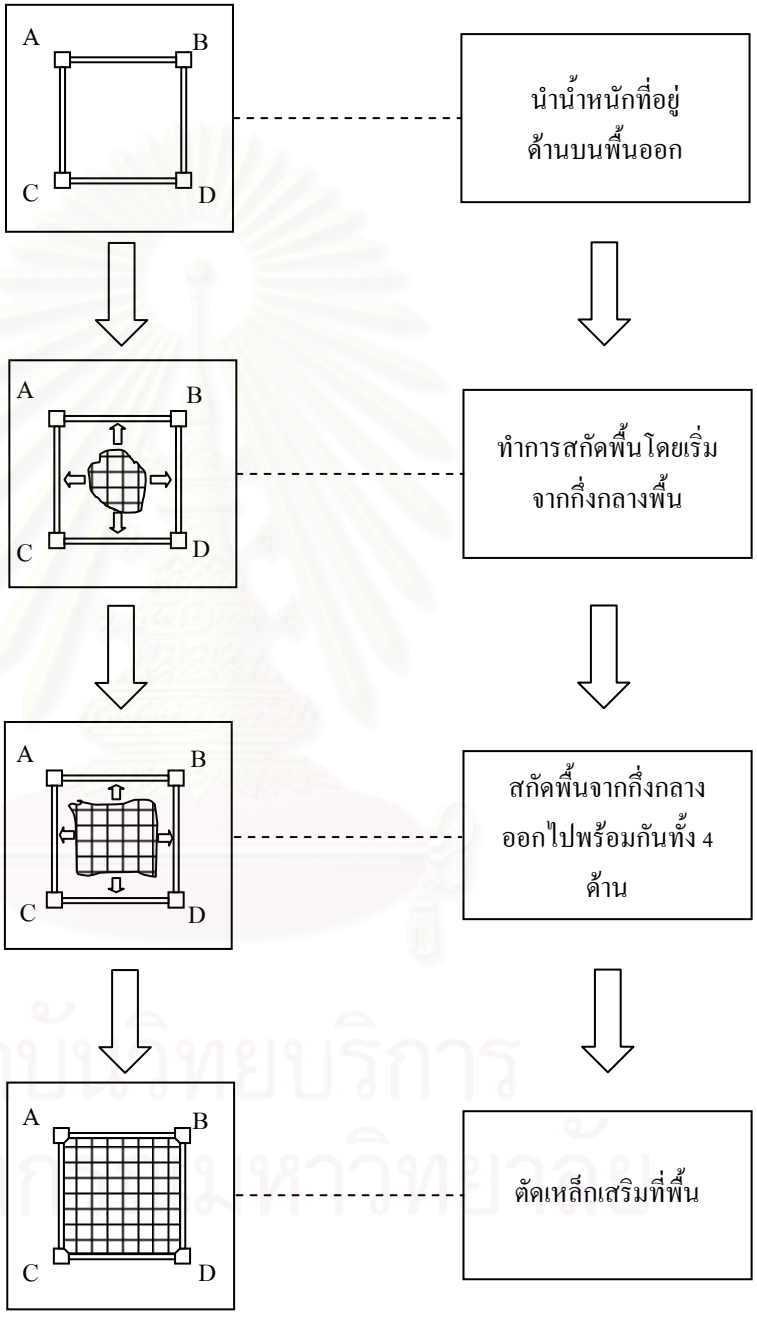
จากรูปที่ 3.10 ผู้ทำการรื้อถอนพื้นทำการสกัดโดยยืนหันหน้าเข้าหาแนว AB แล้วสกัดโดยการเดินถอยหลังไปจนถึงแนว CD

รูปที่ 3.11 การสกัดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตที่ด้านด้านหนึ่งของพื้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 3

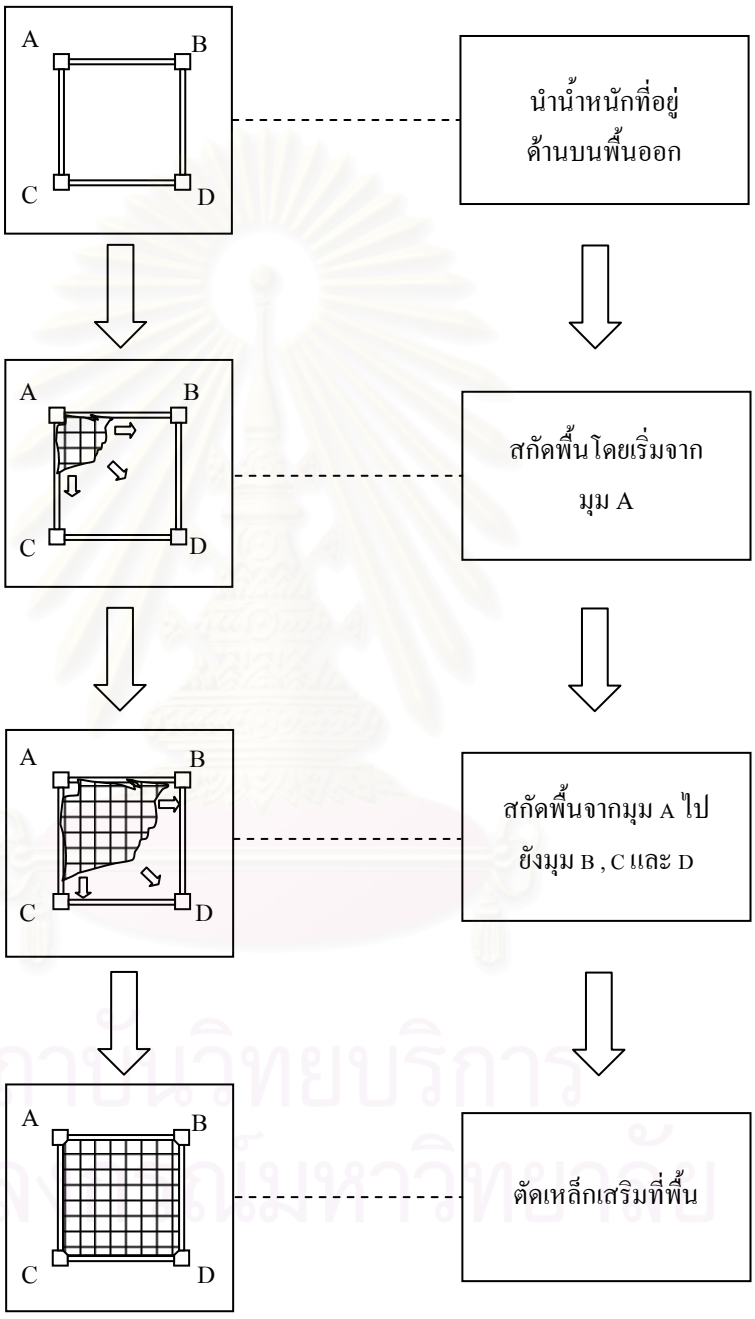
เป็นการรื้อถอนโดยเริ่มจากการสกัดเจาะพื้นเป็นช่องตรงกึ่งกลาง จากนั้นจึงทำการสกัดจนไปถึงแนวคานในแต่ละด้าน ซึ่งมีขั้นตอนการรื้อถอนดังแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตตรงกลางพื้น

- วิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 4

เป็นการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดพื้นจากมุมใดมุมหนึ่งของพื้นไปยังมุมอื่นๆโดยทำการสกัดคอนกรีตออกจนหมด ซึ่งมีขั้นตอนการรื้อถอนดังแสดงในรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตจากมุมพื้น

จากรูปที่ 3.13-3.14 ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มทำการสกัดพื้นโดยเริ่มจากมุม A แล้วทำการสกัดออกไปในแนวรัศมี จนกระทั้งพื้นสกัดคอนกรีตพื้นออกหมด

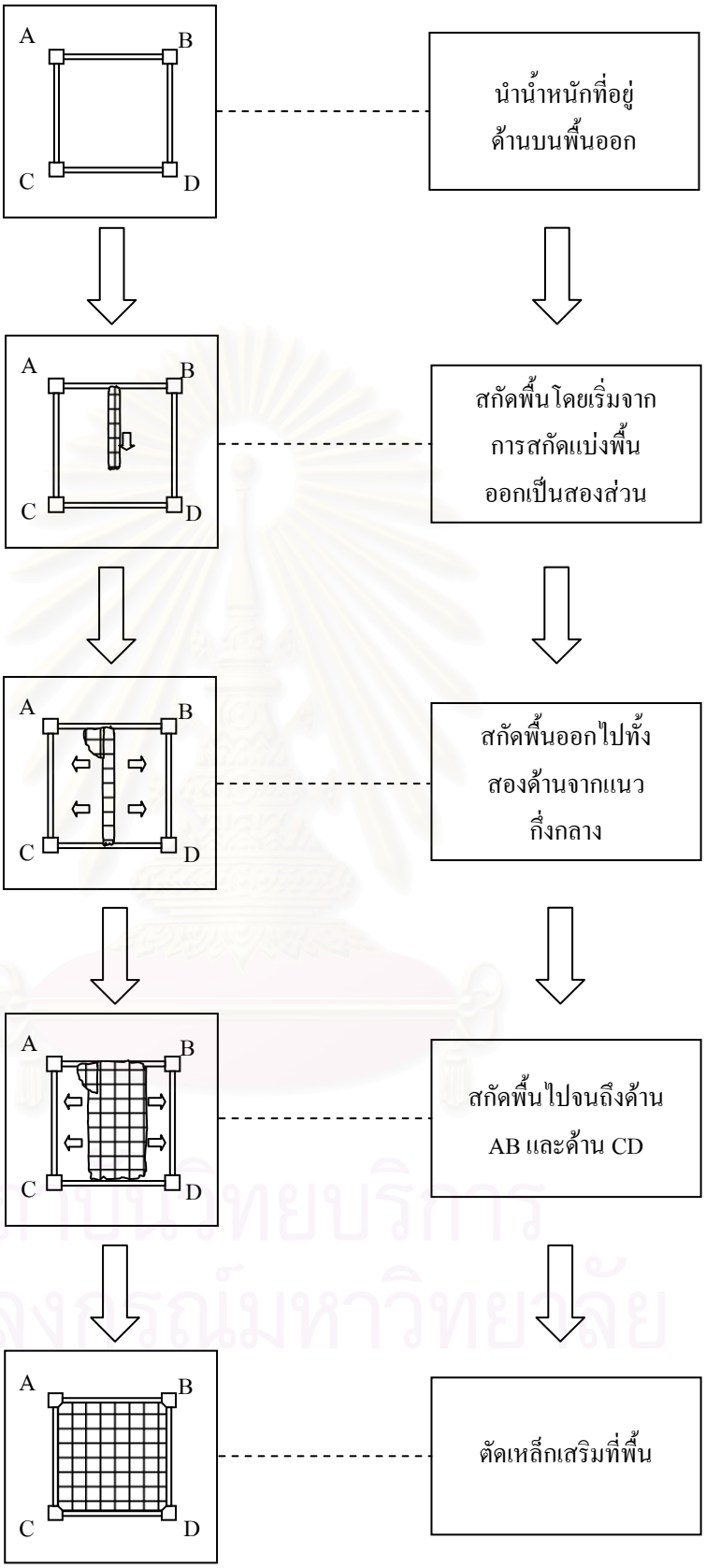
รูปที่ 3.14 การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตที่มุมพื้น

- การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 5

เริ่มทำการสกัดพื้นคอนกรีตจากแนวกึ่งกลาง โดยทำการแบ่งพื้นออกเป็นสองส่วนในแนวกึ่งกลางพื้นดังแสดงในรูป 3.15

รูปที่ 3.15 การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทำการแบ่งพื้นออกเป็นสองส่วน

ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มทำการแบ่งพื้นออกเป็นสองส่วนเท่ากัน จากนั้นทำการสกัดจากแนวที่แบ่งไว้จนกระทั้งสกัดคอนกรีตที่พื้นจนหมด ซึ่งมีขั้นตอนการรื้อถอนดังแสดงในรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตจากการแบ่งพื้นออกเป็นสองส่วน

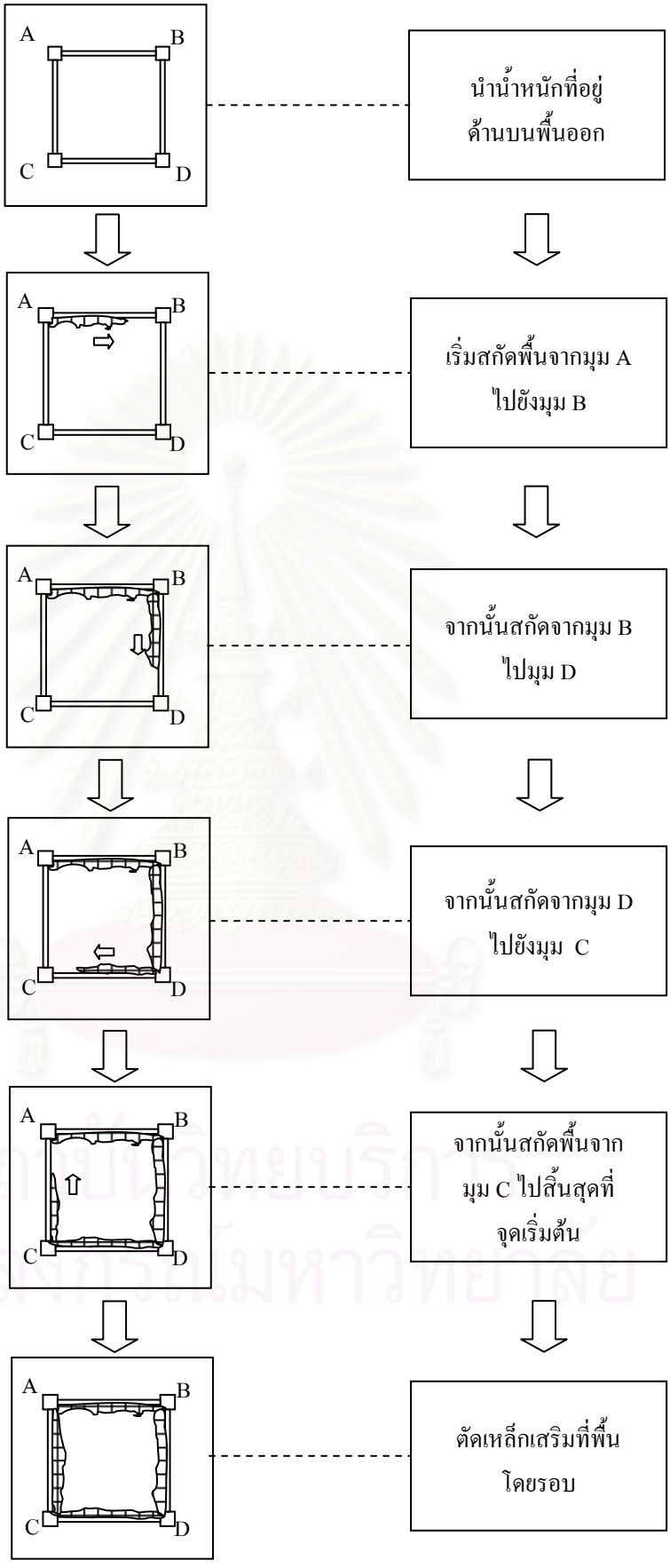
- การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 6

การรื้อถอนพื้นวิธีนี้ผู้ทำการรื้อถอนพื้นเริ่มทำการสกัดพื้นในแนวคานโดยรอบ ดังแสดงในรูป 3.17 หลังจากนั้นทำการตัดเหล็กเสริมออกแล้วปล่อยให้พื้นหล่นลงด้านล่างดังแสดงในรูป 3.18

รูปที่ 3.17 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกสกัดคอนกรีตโดยรอบ

รูปที่ 3.18 คนงานกำลังตัดเหล็กเสริมพื้นที่สกัดคอนกรีตโดยรอบ

ในรูปที่ 3.19 ได้แสดงขั้นตอนการรื้อถอนพื้นโดยทำการสกัดพื้นตามแนวคาน เริ่มต้นสกัดที่ A สกัดไปตามแนวคานจนไปถึง B แล้วสกัดต่อไปถึง C และ D ทำการสกัดจนรอบพื้นแล้วทำการตัดเหล็กเสริมออก



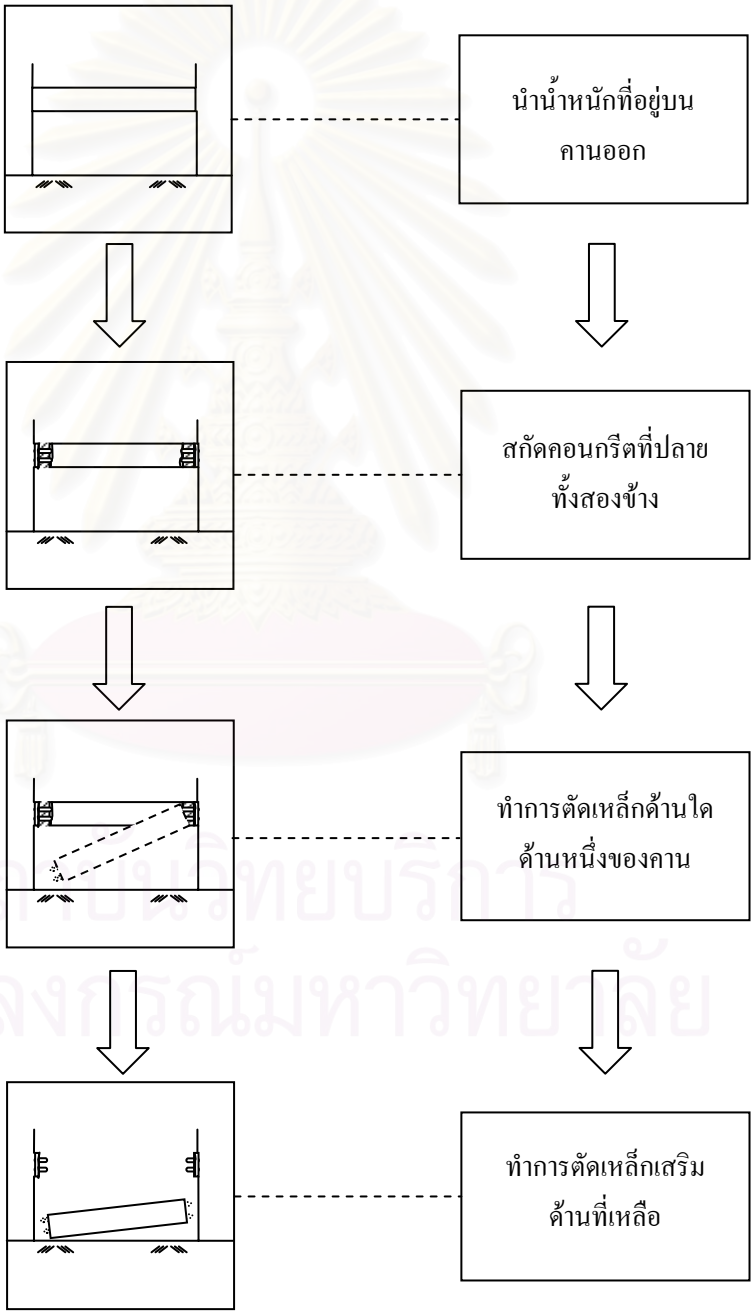
รูปที่ 3.19 ขั้นตอนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตโดยรอบ

3.3.3 การรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

จากการสำรวจพบว่าสามารถแบ่งวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กออกเป็น 4 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนของการรื้อถอนดังต่อไปนี้

- การรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 1

เป็นการรื้อถอนโดยทำการสกัดที่ปลายคานทั้งสองข้างแล้วจึงทำการตัดเหล็กเสริมออกทีละด้าน โดยให้คานหล่นลงบนพื้น ดังแสดงในรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 ขั้นตอนการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการตัดปลายคานทั้งสองข้าง

รูปที่ 3.21 คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่สกัดปลายคานทั้งสองด้าน

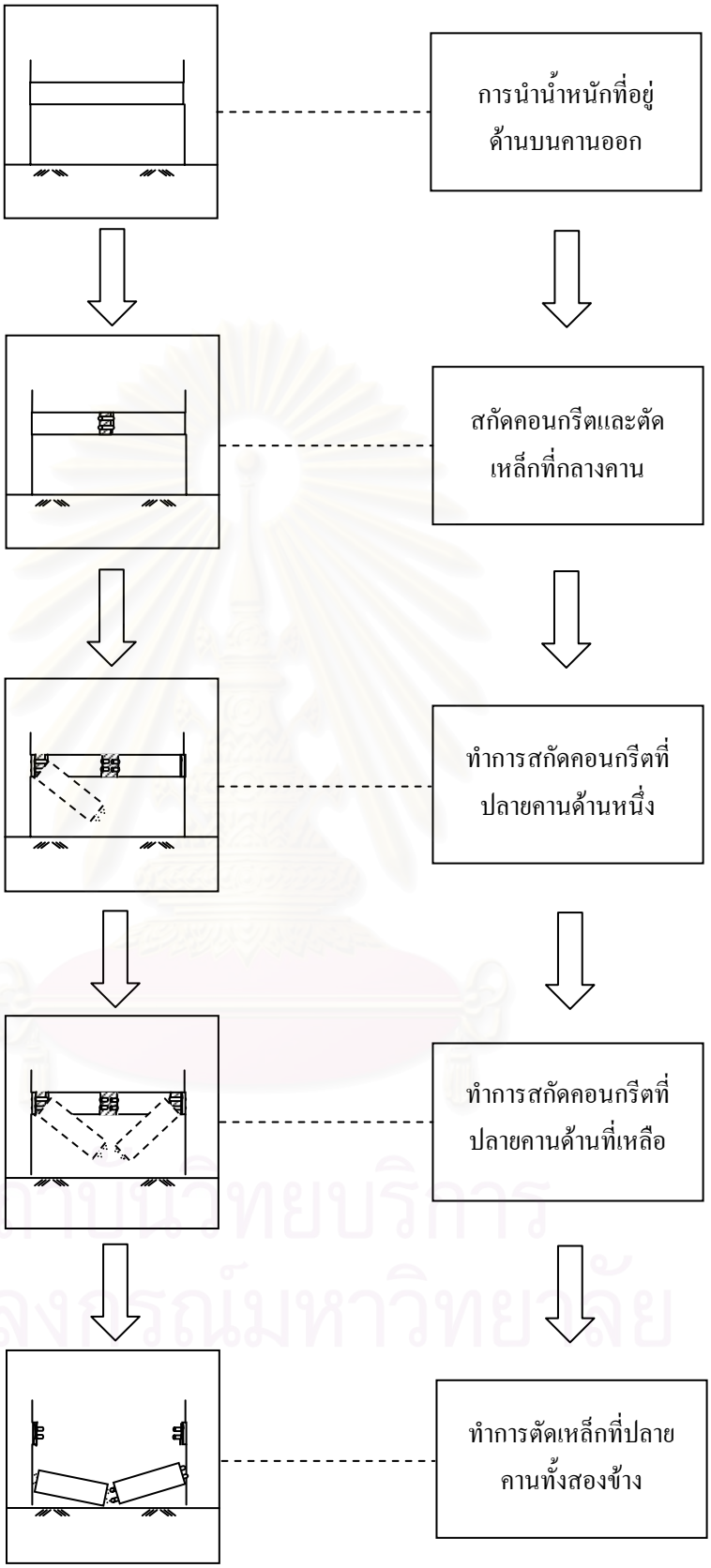
รูปที่ 3.22 คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ตัดเหล็กที่ปลายด้านหนึ่ง

โดยผู้รื้อถอนทำการสกัดและตัดปลายคานทีละข้างดังแสดงในรูปที่ 3.21 และรูปที่ 3.22 พบว่าผู้รื้อถอนทำการสกัดคานที่ปลายคานทั้งสองข้าง แล้วจึงทำการตัดเหล็กโดยเริ่มที่ปลายทางด้านซ้ายมือของรูปก่อน หลังจากนั้นตัดเหล็กคานทางด้านขวามือโดยปล่อยให้คานที่ตัดหล่นลงพื้น

- การรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 2

ทำการรื้อถอนโดยการตัดคานที่ช่วงกลางของคานก่อน แล้วจึงตัดคานที่ปลายคานแสดงในรูปที่ 3.23

ผู้ทำการรื้อถอนคาน เริ่มจากการตัดคานที่ประมาณแนวกึ่งกลางคาน หลังจากนั้นทำการสกัดคานที่ปลายทั้งสองข้างแล้วทำการตัดเหล็ก



รูปที่ 3.23 ขั้นตอนการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการตัดกลางคาน

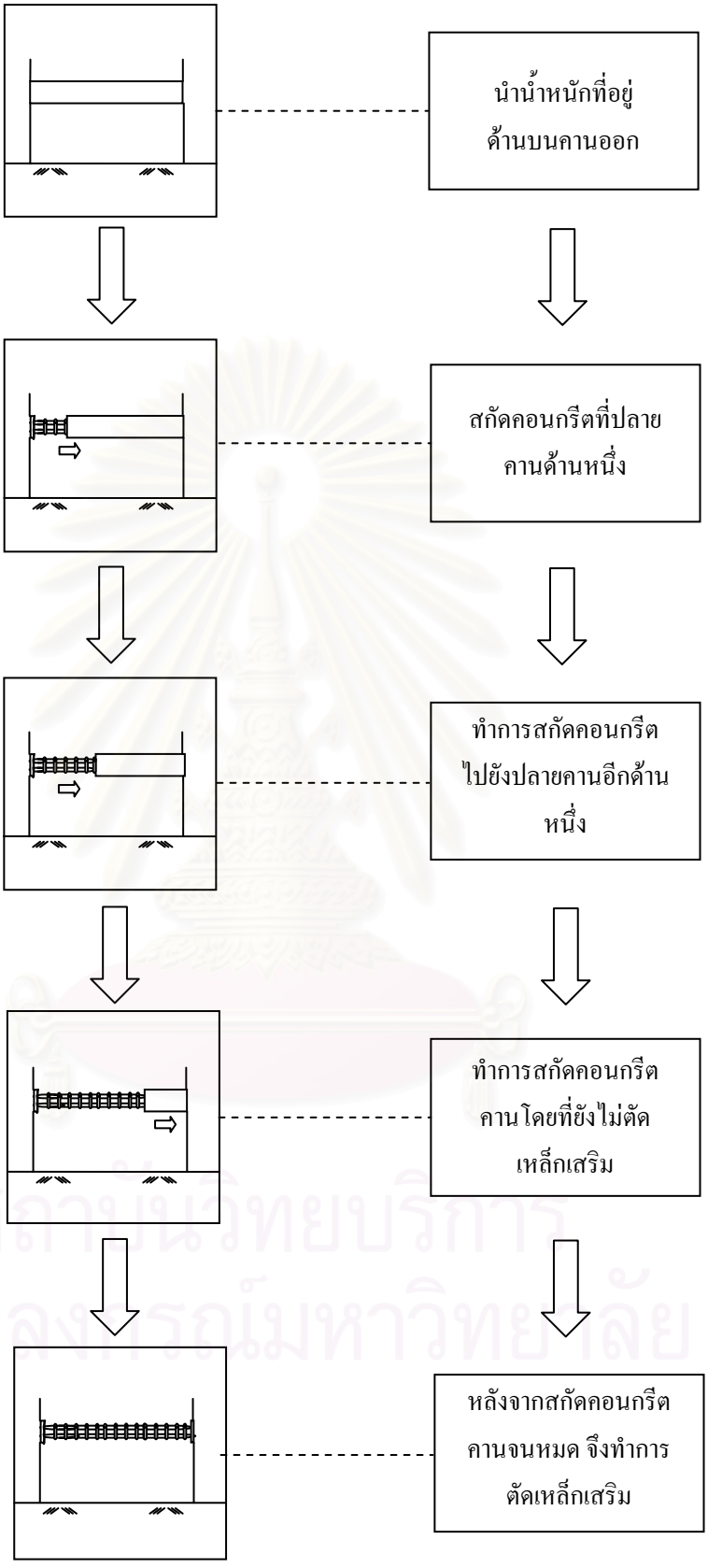
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- การรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 3

ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มทำการสกัดคานจากที่ปลายคานด้านใดด้านหนึ่งดังแสดงในรูปที่ 3.24 โดยทำการสกัดแบบเดินถอยหลังจนถึงที่ปลายคานอีกด้านหนึ่งดังแสดงในรูปที่ 3.25 แล้วจึงตัดเหล็กหลังจากที่สกัดคอนกรีตออกหมดแล้ว

รูปที่ 3.24 การสกัดคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ตัดเหล็กที่ปลายด้านหนึ่ง

รูปที่ 3.25 การรื้อถอนโดยการสกัดแบบเดินถอยหลังจากปลายคานด้านหนึ่งจนกระทั้งไปสิ้นสุดที่ปลายคานอีกด้านหนึ่ง



รูปที่ 3.26 ขั้นตอนการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตจากปลายคาน

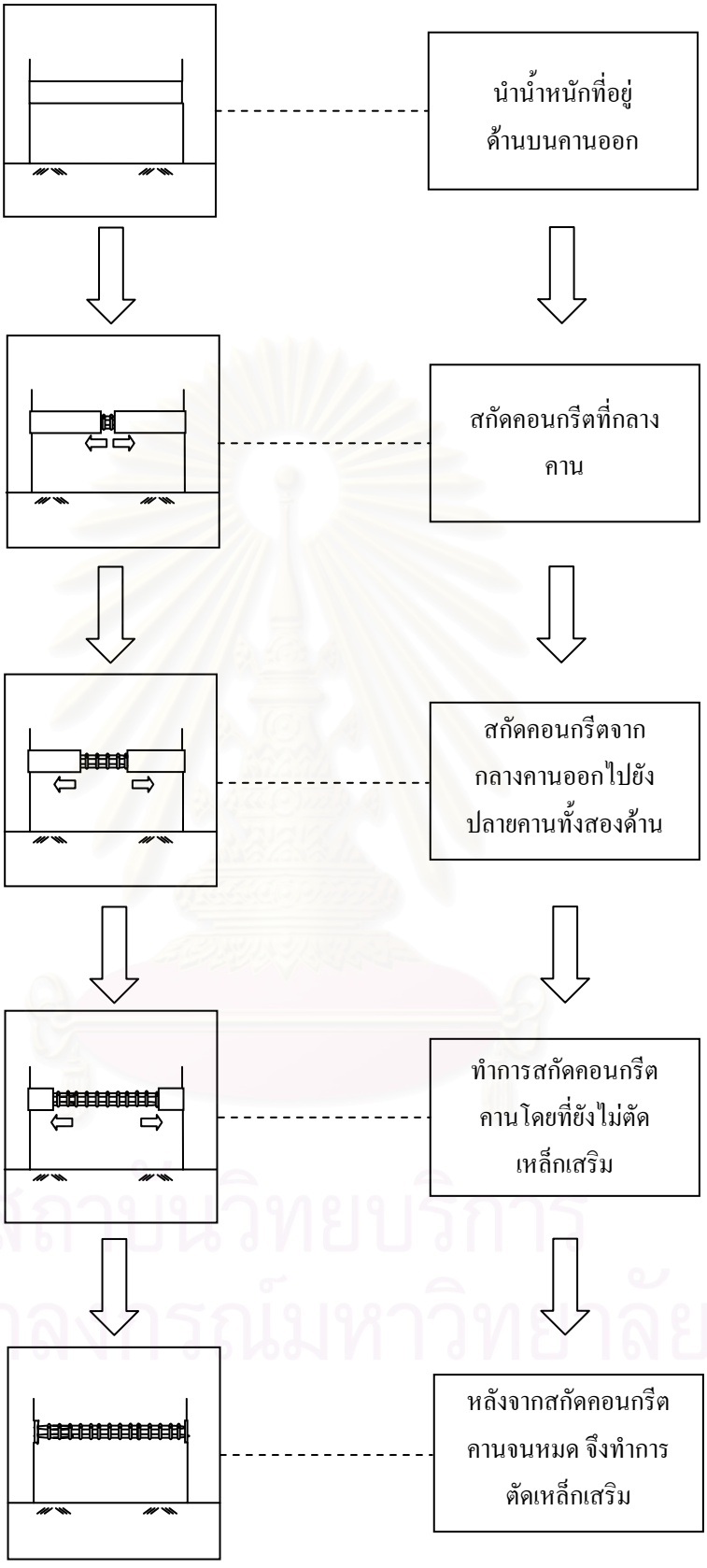
- การรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 4

ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มสกัดคานจากแนวกลางคานออกไปทั้งสองข้างจนถึงปลายคานดังแสดงในรูปที่ 3.27 และรูปที่ 3.28

รูปที่ 3.27 คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกสกัดตรงกลางคาน

รูปที่ 3.28 การสกัดคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เริ่มจากบริเวณกลางคาน

วิธีการรื้อถอนนี้เริ่มทำการสกัดคานจากแนวกลางคานออกไปที่ปลายทั้งสองข้าง โดยผู้ที่ทำการสกัดคานเริ่มต้นจากการยืนหันหน้าเข้าหากันแล้วทำการสกัดด้วยการเดินถอนหลังไปยังปลายคานแต่ละด้านดังแสดงขั้นตอนการรื้อถอนในรูปที่ 3.29



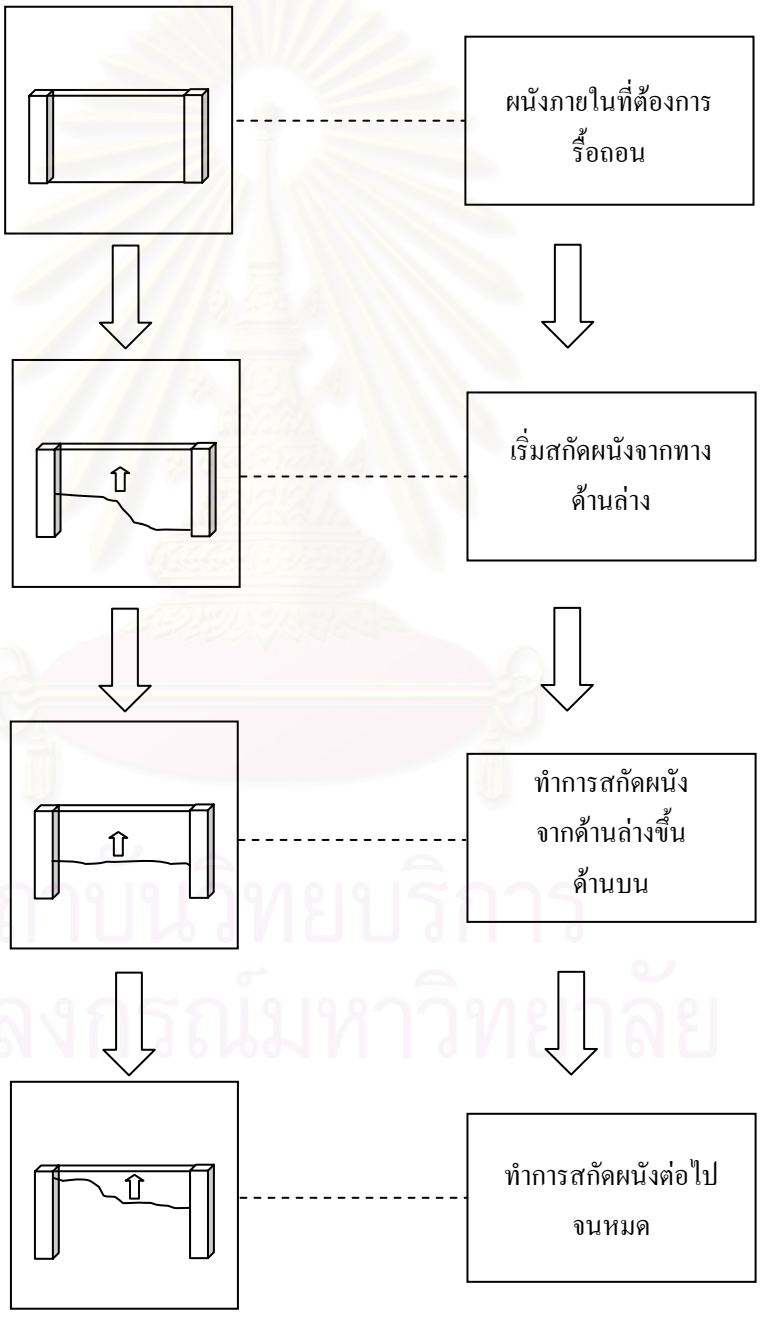
รูปที่ 3.29 ขั้นตอนการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดจากกึ่งกลางคาน

3.3.4 การรื้อถอนผนังภายในโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

จากการสำรวจพบว่าสามารถแบ่งวิธีการรื้อถอนผนังภายในออกเป็น 3 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนการรื้อถอนดังต่อไปนี้

- การรื้อถอนผนังภายในวิธีที่ 1

การรื้อถอนวิธีนี้ทำโดยเริ่มทุบผนังจากทางด้านล่างขึ้นไปยังด้านบนดังแสดงในรูปที่ 3.30



รูปที่ 3.30 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายในโดยการสกัดจากด้านล่างขึ้นด้านบน

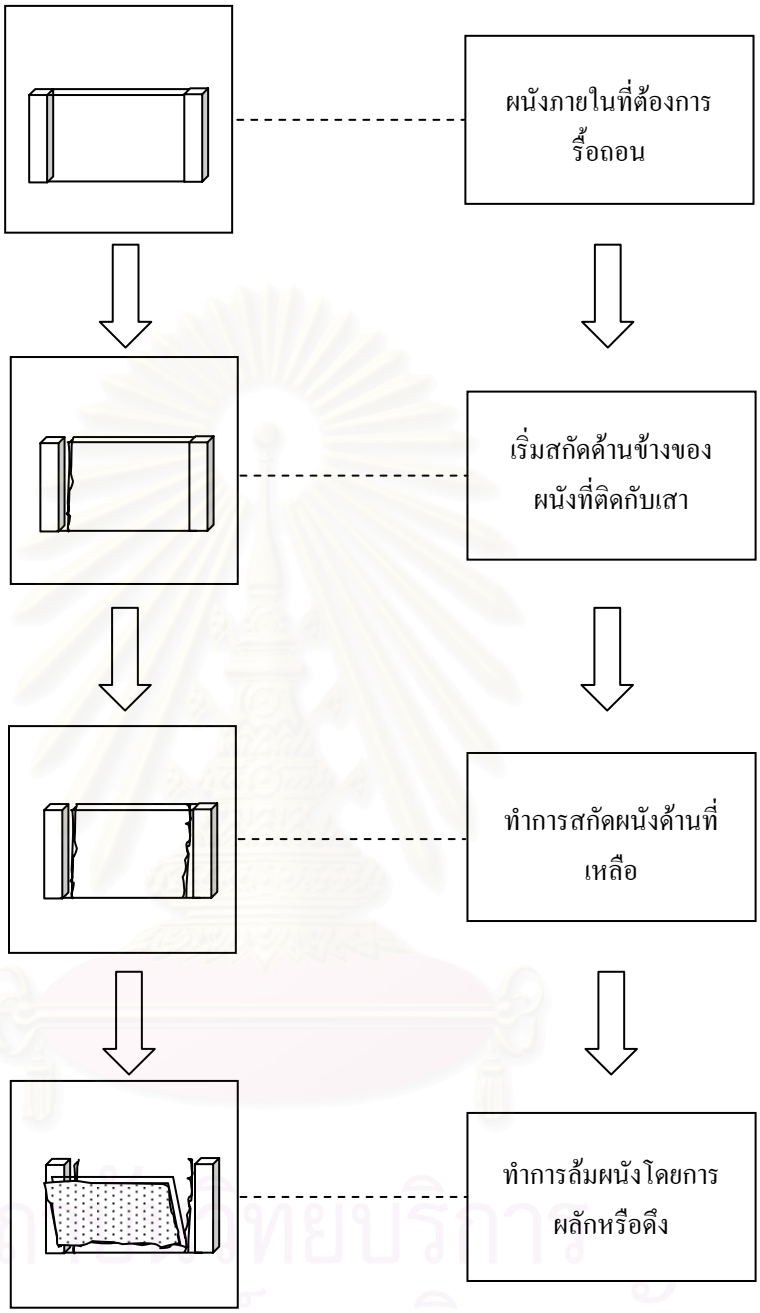
รูปที่ 3.31 การรื้อผนังภายในที่สกัดจากด้านล่างขึ้นไปยังด้านบน

- การรื้อถอนผนังภายในวิธีที่ 2

เป็นการรื้อถอนผนังภายในโดยเริ่มทำการรื้อถอนจากการสกัดผนังในส่วนที่อยู่ติดกับเสา โดยทำการสกัดผนังในแนวเสา

รูปที่ 3.32 การล้มผนังหลังจากสกัดผนังด้านข้าง

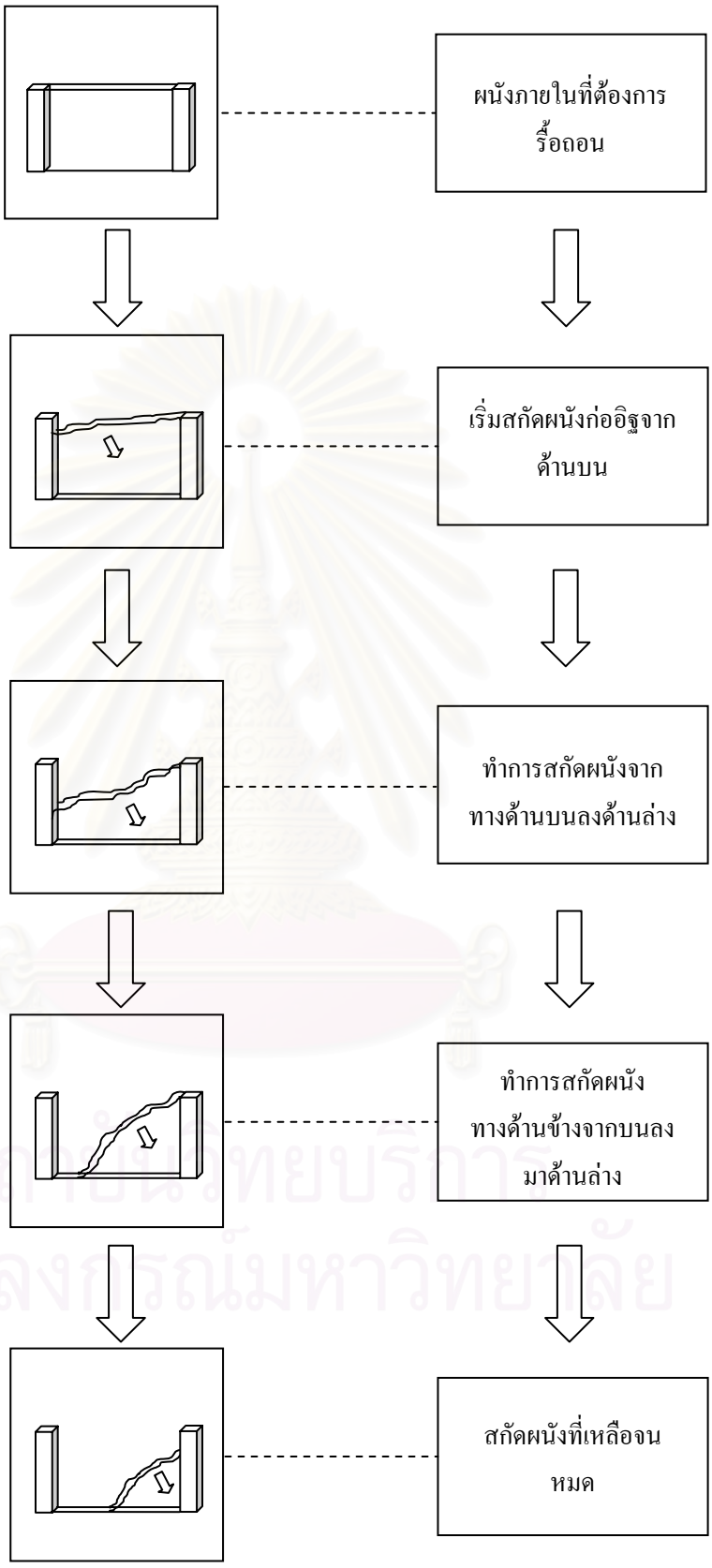
หลังจากนั้นทำการล้มผนังโดยการผลักหรือดึงผนังที่สกัดข้างต้นให้ล้มพับลงมาดังแสดงในรูปที่ 3.32 โดยขั้นตอนการรื้อถอนแสดงในรูปที่ 3.33



รูปที่ 3.33 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายในโดยการสกัดด้านข้างแล้วทำการล้มผนัง

- การรื้อถอนผนังภายในวิธีที่ 3

เริ่มจากการสกัดจากทางด้านบนของผนังภายในดังแสดงในรูปที่ 3.34 โดยผู้ทำการรื้อถอนผนัง สกัดผนังจากทางด้านบนลงมาทางด้านล่าง



รูปที่ 3.34 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายในโดยการสกัดจากด้านบนลงด้านล่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.35 คนงานกำลังสกัดผนังโดยเริ่มจากทางด้านบนลงด้านล่าง

3.3.5 การรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

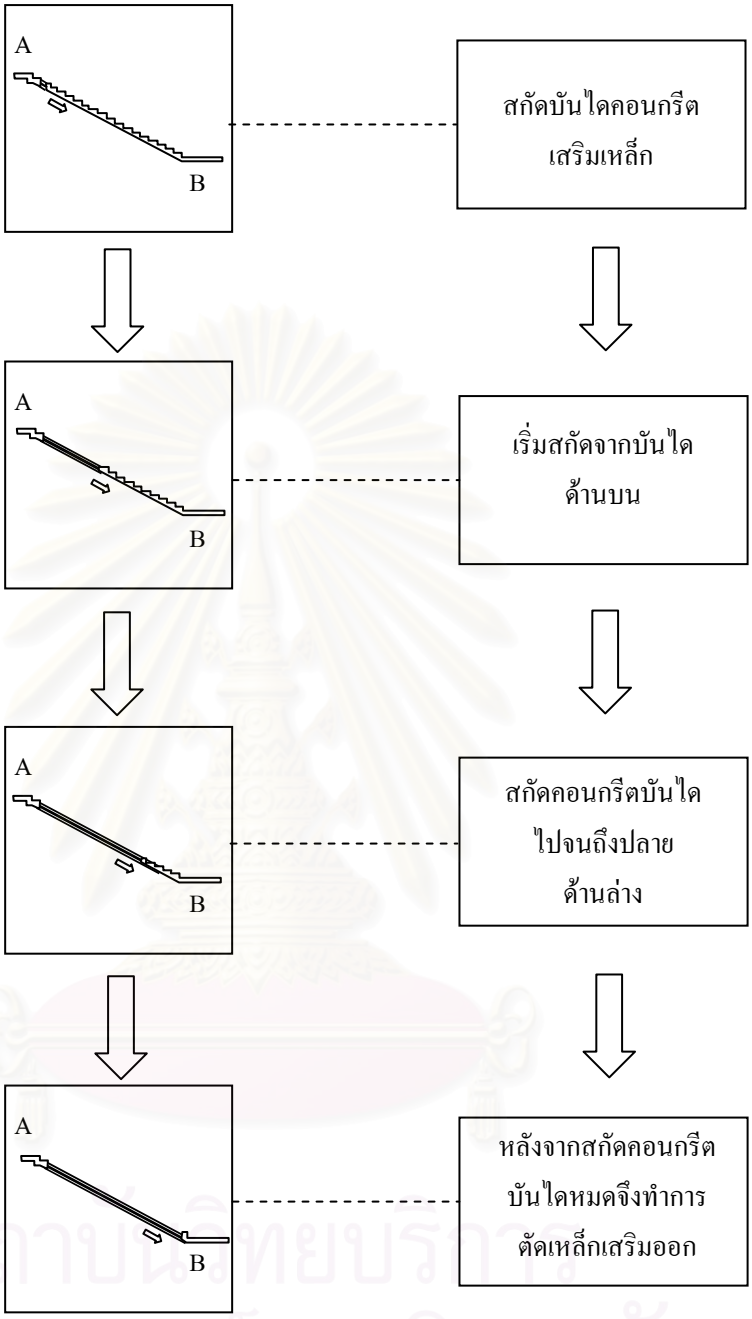
จากการสำรวจพบว่าสามารถแบ่งวิธีการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กออกเป็น 6 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนการรื้อถอนดังต่อไปนี้

- การรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 1

ทำการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดคอนกรีตจากบันไดขั้นบนลงถึงบันไดขั้นด้านล่าง ดังแสดงในรูป 3.36

โดยผู้ทำการรื้อถอนเริ่มทำการสกัดบันไดจากการเริ่มต้นที่ตำแหน่ง A ซึ่งเป็นบันไดขั้นบน ทำการการสกัดคอนกรีตบันไดจนมาสิ้นสุดที่ตำแหน่ง B ซึ่งเป็นบันไดขั้นล่าง หลังจากนั้นจึงทำการตัดเหล็กเสริมบันได

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

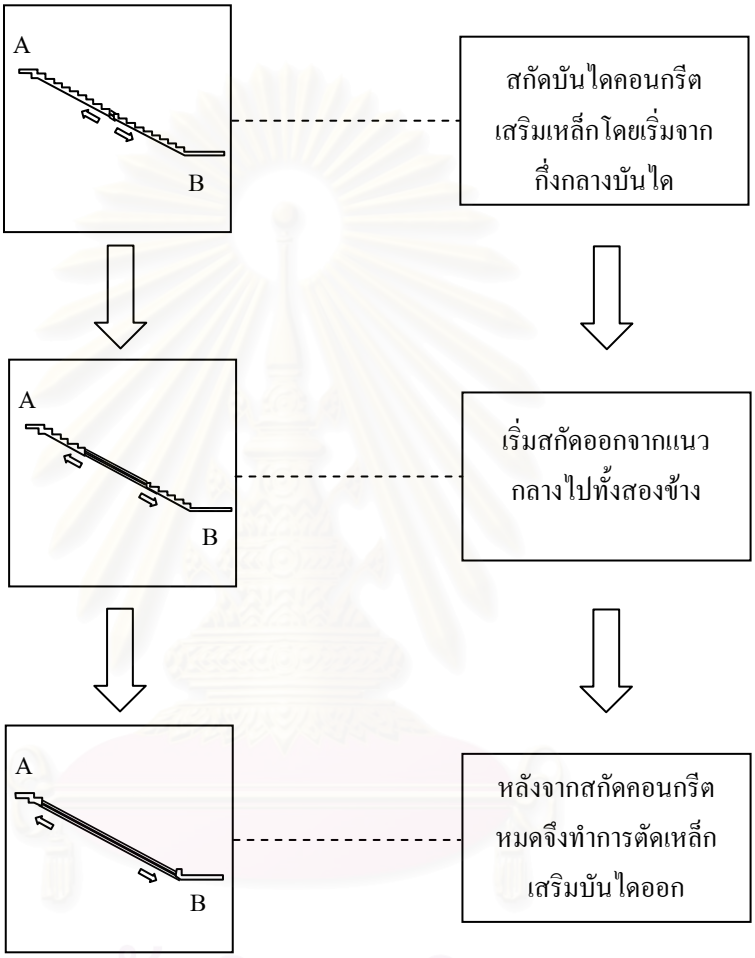


รูปที่ 3.36 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการสกัดจากด้านบนลงด้านล่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- การรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 2

ทำการสกัดคอนกรีตบันไดโดยเริ่มจากกึ่งกลางบันไดและทำการสกัดคอนกรีตบันไดออกไปยังปลายทั้งสองข้างของบันได โดยผู้ทำการรื้อถอนทำการสกัดยืนหันหน้าเข้าหากันในแนวกลางบันได หลังจากนั้นทำการสกัดจากกลางไปหาปลายทั้งสองด้าน

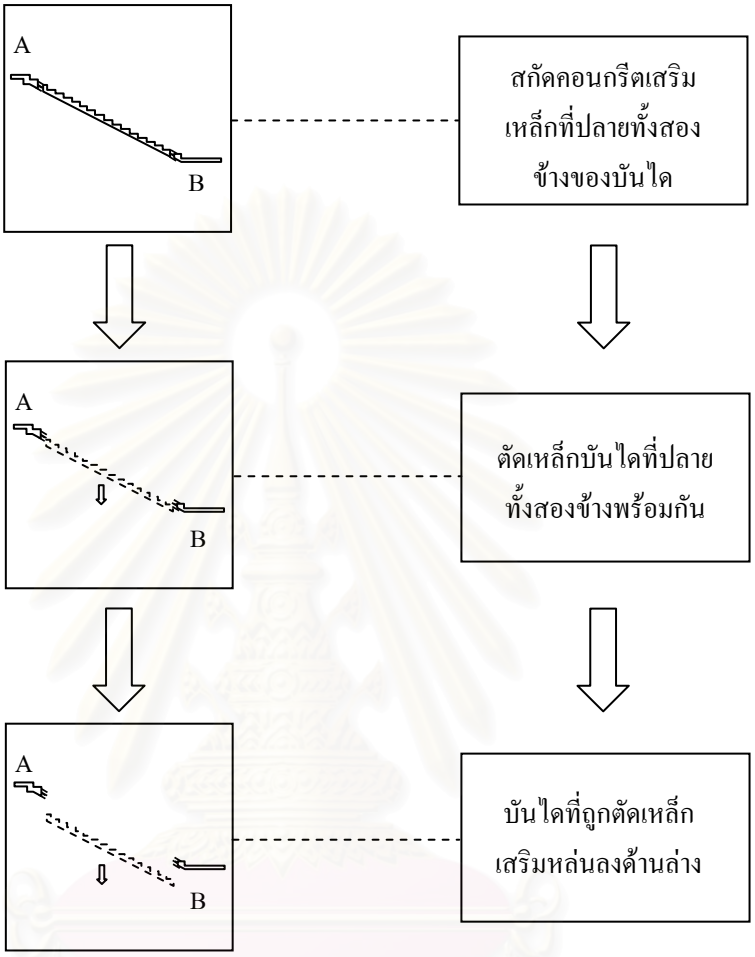


รูปที่ 3.37 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มสกัดจากกึ่งกลางของบันได

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- การรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 3

เริ่มจากการสกัดคอนกรีตเฉพาะที่ปลายทั้งสองข้างของบันไดจากนั้นทำการตัดเหล็กที่ปลายทั้งสองข้างพร้อมกันโดยให้บันไดหล่นลงด้านล่างดังแสดงในรูป 3.38

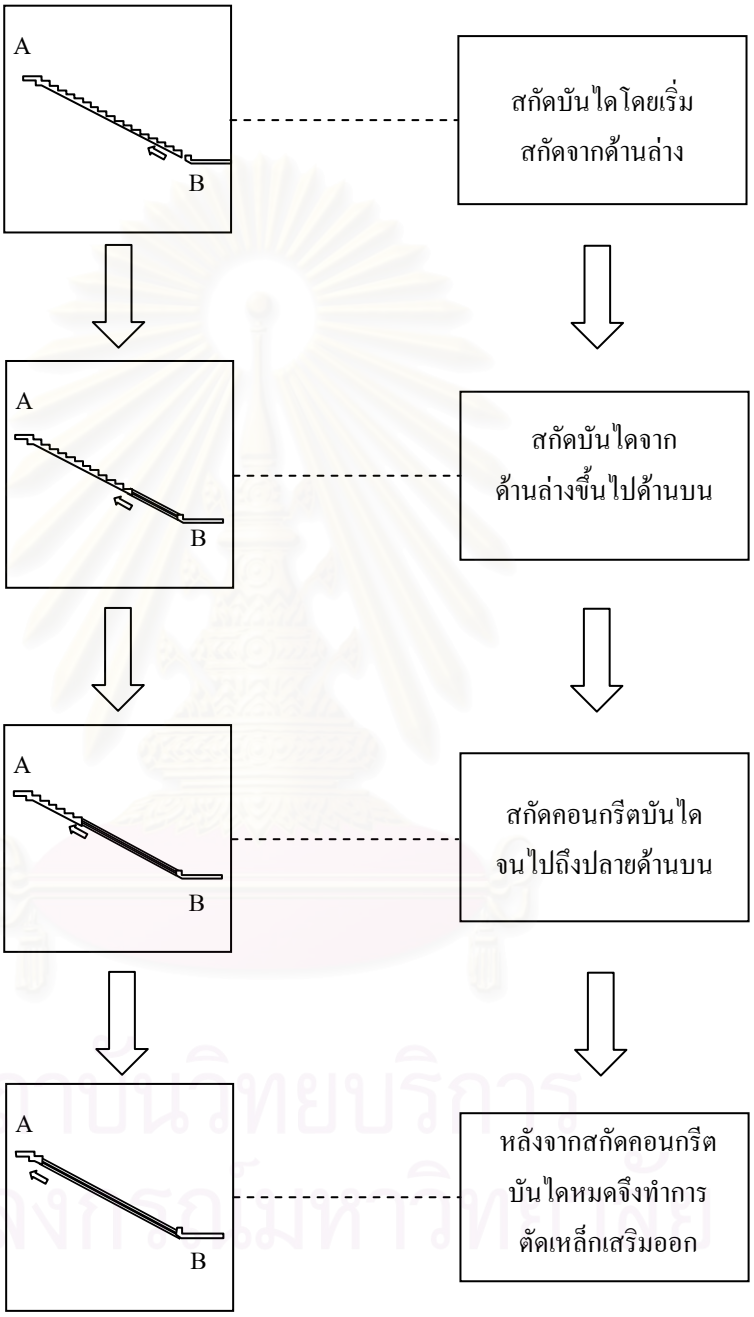


รูปที่ 3.38 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการตัดที่ปลายทั้งสองด้าน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- วิธีการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 4

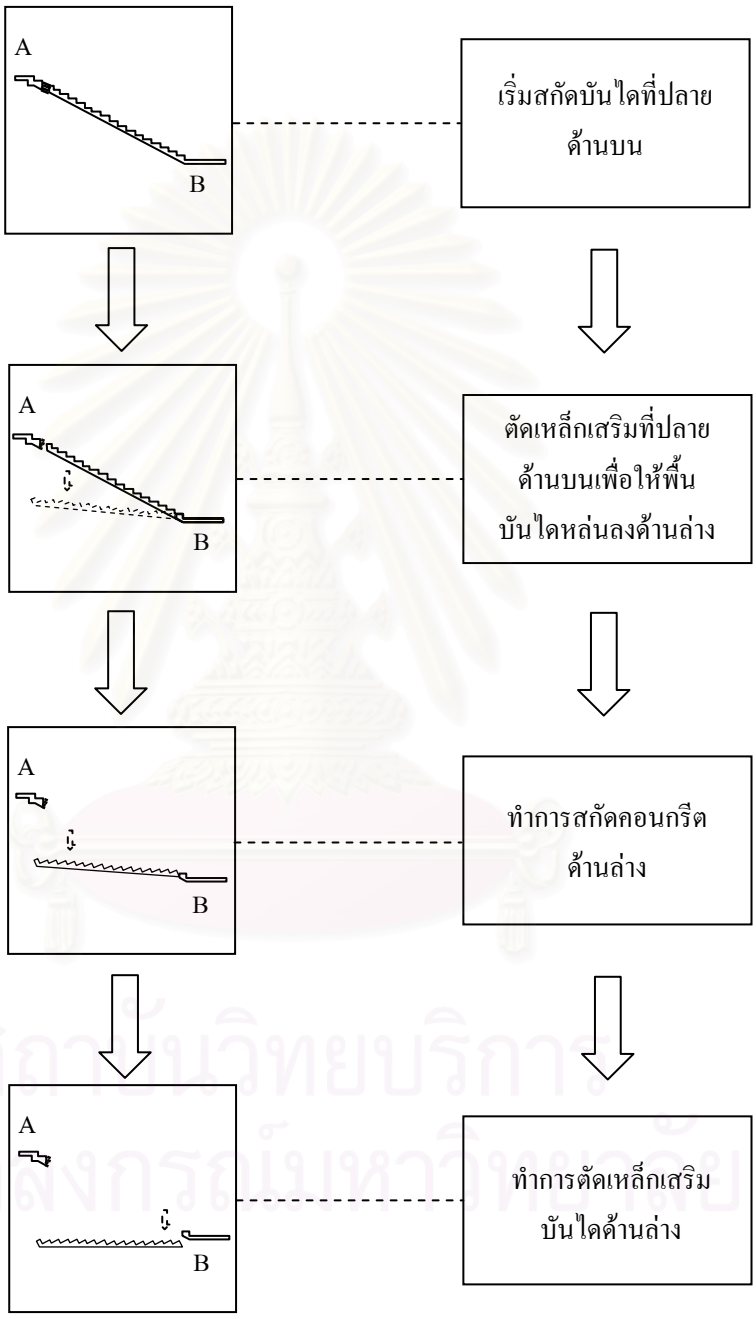
ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มสกัดจากทางด้านล่างของบันไดดังแสดงในรูปที่ 3.39 แล้วทำการสกัดขึ้นด้านบนไปจนกระทั่งถึงปลายบันไดอีกด้านหนึ่ง หลังจากนั้นจึงตัดเหล็กเสริมบันไดออก



รูปที่ 3.39 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการสกัดคอนกรีตจากด้านล่างขึ้นด้านบน

- การรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 5

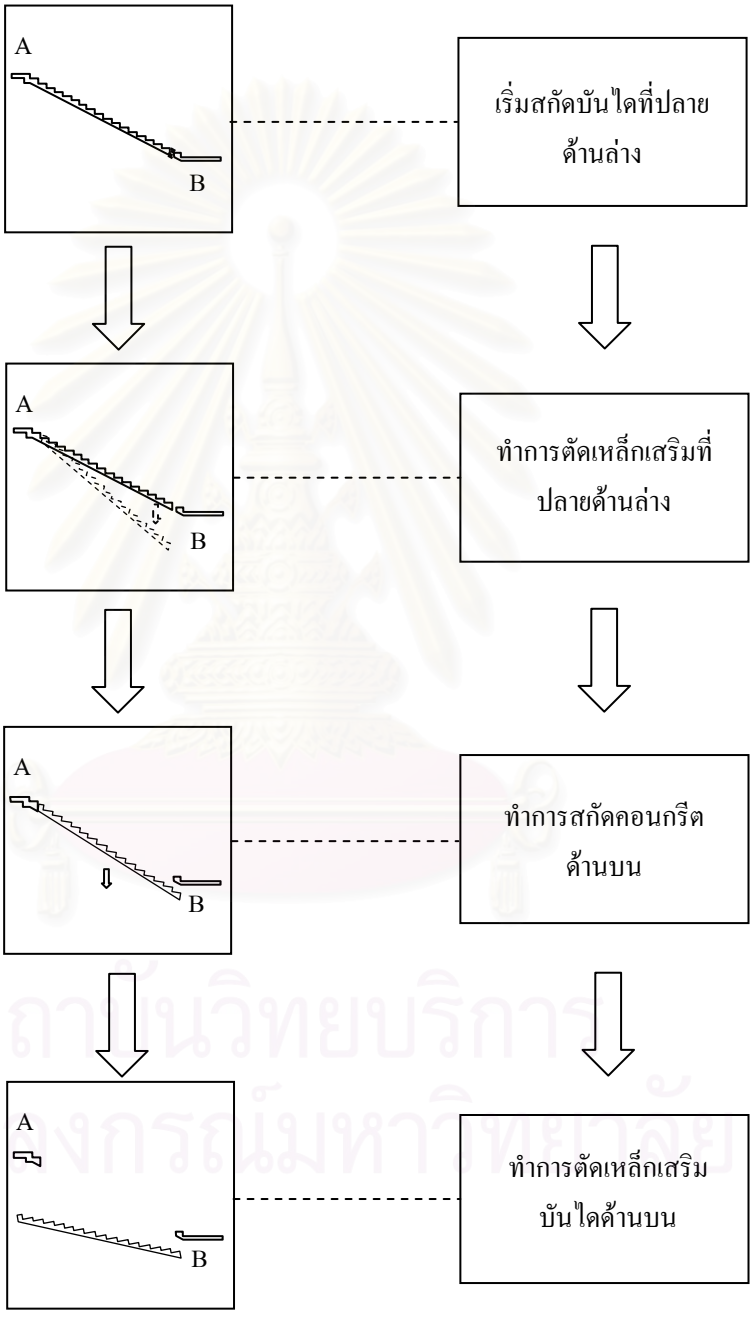
ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มทำการสกัดคอนกรีตที่ปลายทางด้านบนของบันได จากนั้นทำการตัดเหล็กเสริมบันไดทางด้านบน เพื่อให้พื้นบันไดหล่นลงด้านล่าง แล้วจึงทำการสกัดคอนกรีตที่ปลายด้านล่าง จากนั้นตัดเหล็กเสริมที่ปลายอีกด้านล่าง ดังแสดงในรูปที่ 3.40



รูปที่ 3.40 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มตัดพื้นบันไดด้านบนก่อนด้านล่าง

- การรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 6

ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มทำการสกัดคอนกรีตที่ปลายทางด้านล่างของบันได จากนั้นทำการตัดเหล็กเสริมบันไดทางด้านล่าง เพื่อให้พื้นบันไดหล่นลงด้านล่าง แล้วจึงทำการสกัดคอนกรีตที่ปลายด้านบน จากนั้นตัดเหล็กเสริมที่ปลายอีกด้านบน ดังแสดงในรูปที่ 3.41



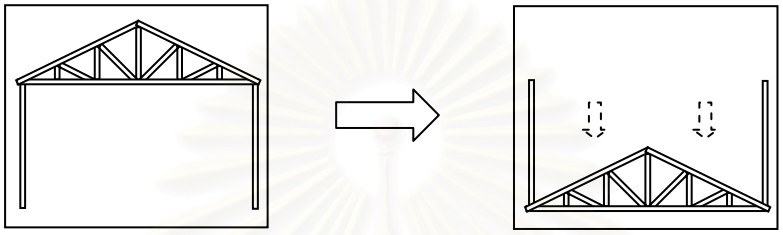
รูปที่ 3.41 ขั้นตอนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยเริ่มตัดพื้นบันไดทางด้านล่างก่อนด้านบน

3.3.6 การรื้อถอนโครงหลังคา

จากการสำรวจพบว่าสามารถแบ่งวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาออกเป็น 4 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนการรื้อถอนดังต่อไปนี้

- การรื้อถอนโครงหลังคาวิธีที่ 1

โดยการนำหลังคาลงมาทั้งหมดโดยไม่มีการตัดโครงสร้างออกดังแสดงในรูปที่ 3.42



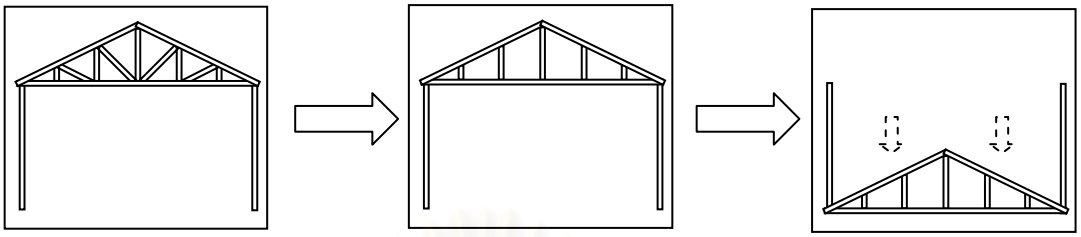
รูปที่ 3.42 การรื้อถอนโครงหลังคาโดยการรื้อถอนทั้งโครงโดยไม่ต้องถอดส่วนหนึ่งส่วนใดออก

วิธีนี้ผู้ทำการรื้อถอนทำการตัดหรือถอดส่วนที่ยึดโครงหลังคากับเสาออกแล้วนำโครงหลังคาทั้งหมดลงโดยใช้รถเครนดังแสดงในรูปที่ 3.43

รูปที่ 3.43 การใช้เครนนำโครงหลังคาลงด้านล่างโดยไม่ต้องถอดส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงหลังคาออก

- การรื้อถอนโครงหลังคาวิธีที่ 2

ผู้ทำการรื้อถอนทำการตัดชิ้นส่วนบางชิ้นของโครงหลังคาออกดังแสดงในรูปที่ 3.44

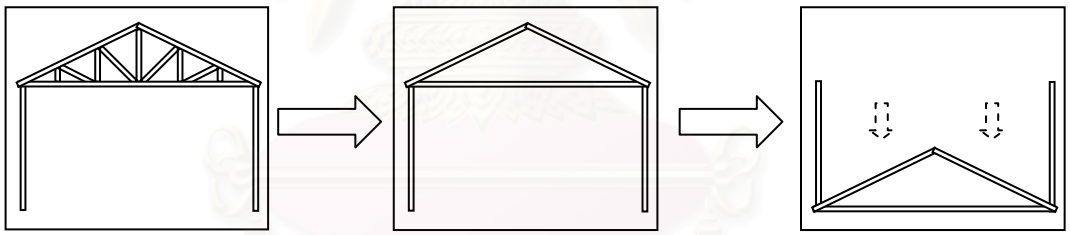


รูปที่ 3.44 การรื้อถอนโครงหลังคาโดยการตัดเหล็กโครงหลังคาบางส่วนออก

ผู้รื้อถอนโครงหลังคาทำการถอดชิ้นส่วนบางชิ้นของโครงหลังคาออก ซึ่งเป็นการลดน้ำหนักของโครงหลังคาลงเพื่อให้เครนไม่ต้องรับน้ำหนักโครงหลังคามากเกินไป

- การรื้อถอนโครงหลังคาวิธีที่ 3

ผู้รื้อถอนทำการถอดชิ้นส่วนโครงหลังคาออกเกือบทั้งหมด ให้เหลือเพียงแต่โครงรอบนอก ดังแสดงในรูปที่ 3.45



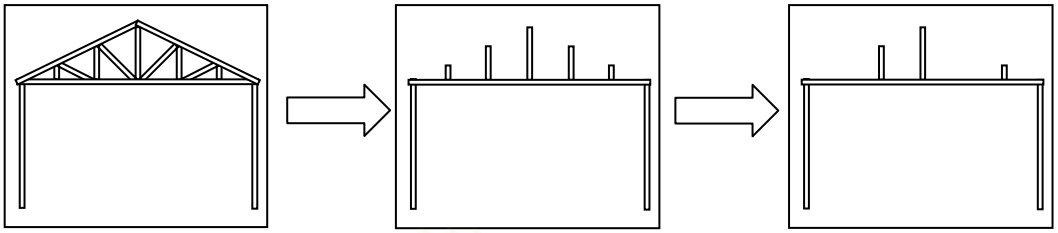
รูปที่ 3.45 การรื้อถอนโครงหลังคาให้เหลือแต่โครงรอบนอก

ทำการรื้อถอนโดยเริ่มจากการถอดชิ้นส่วนด้านในของโครงหลังคาออกจนเหลือเพียงโครงรอบนอกจากนั้นใช้เครนยกชิ้นส่วนที่เหลือลงมาด้านล่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- การรื้อถอนโครงหลังคาวิธีที่ 4

ผู้รื้อถอนทำการถอดส่วนประกอบโครงหลังคาออกทั้งหมดทีละชิ้นดังแสดงในรูป 3.46

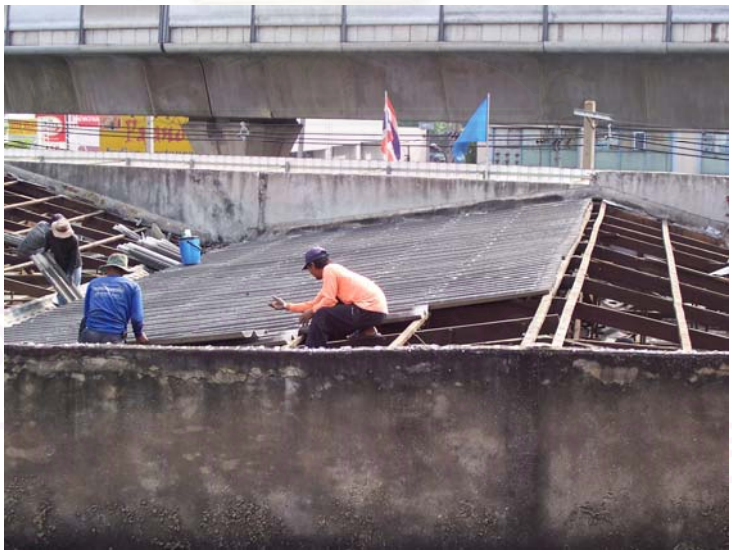


รูปที่ 3.46 การรื้อถอนโครงหลังคาโดยการตัดเหล็กออกทั้งหมด

ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มจากการถอดโครงหลังคาในส่วนบนออกก่อน หลังจากนั้นทำการถอดชิ้นส่วนภายในออกจนกระทั้งถอดชิ้นส่วนโครงหลังคาออกหมด โดยไม่ใช้เครนในการลำเลียงชิ้นส่วนโครงหลังคาลงด้านล่าง

3.3.7 การรื้อถอนวัสดุมุงหลังคา

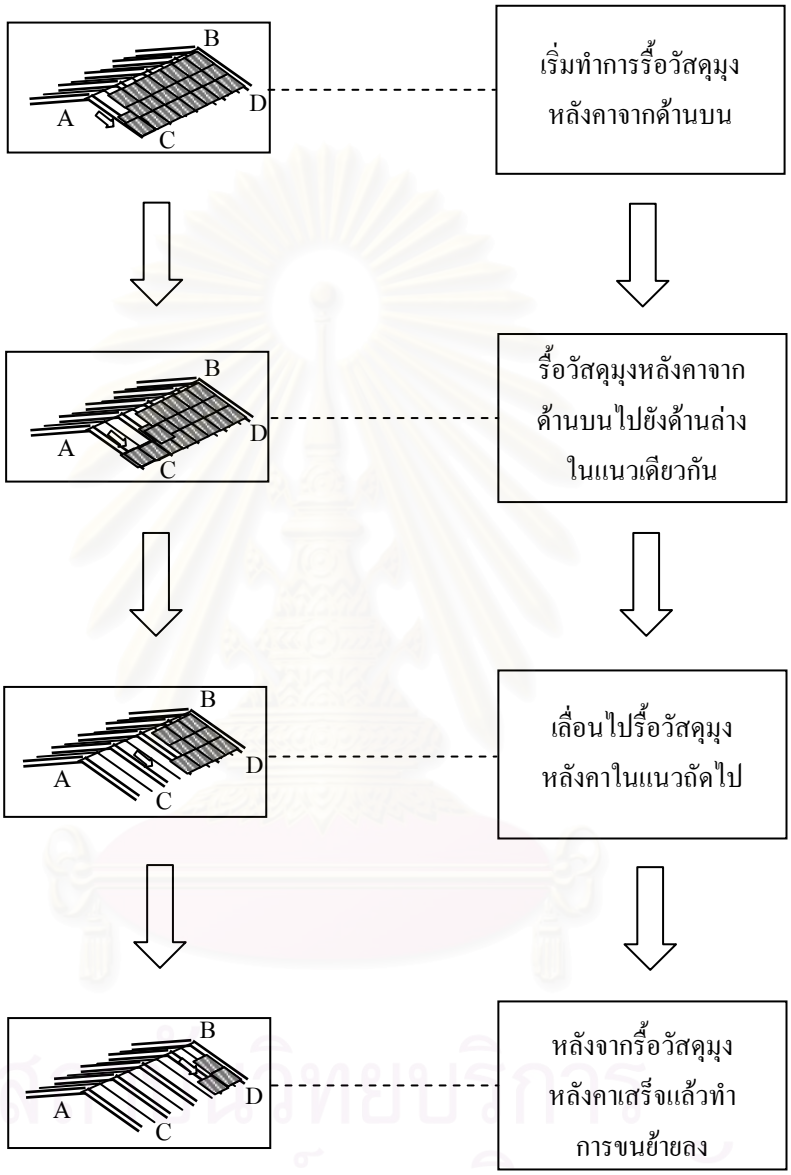
จากการสำรวจพบว่าสามารถแบ่งวิธีการรื้อถอนวัสดุหลังคาที่ทำการรื้อถอนออกเป็น 4 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนการรื้อถอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.47 การรื้อถอนวัสดุมุงหลังคา

- การรื้อถอนวัสดุหลังคาวิธีที่ 1

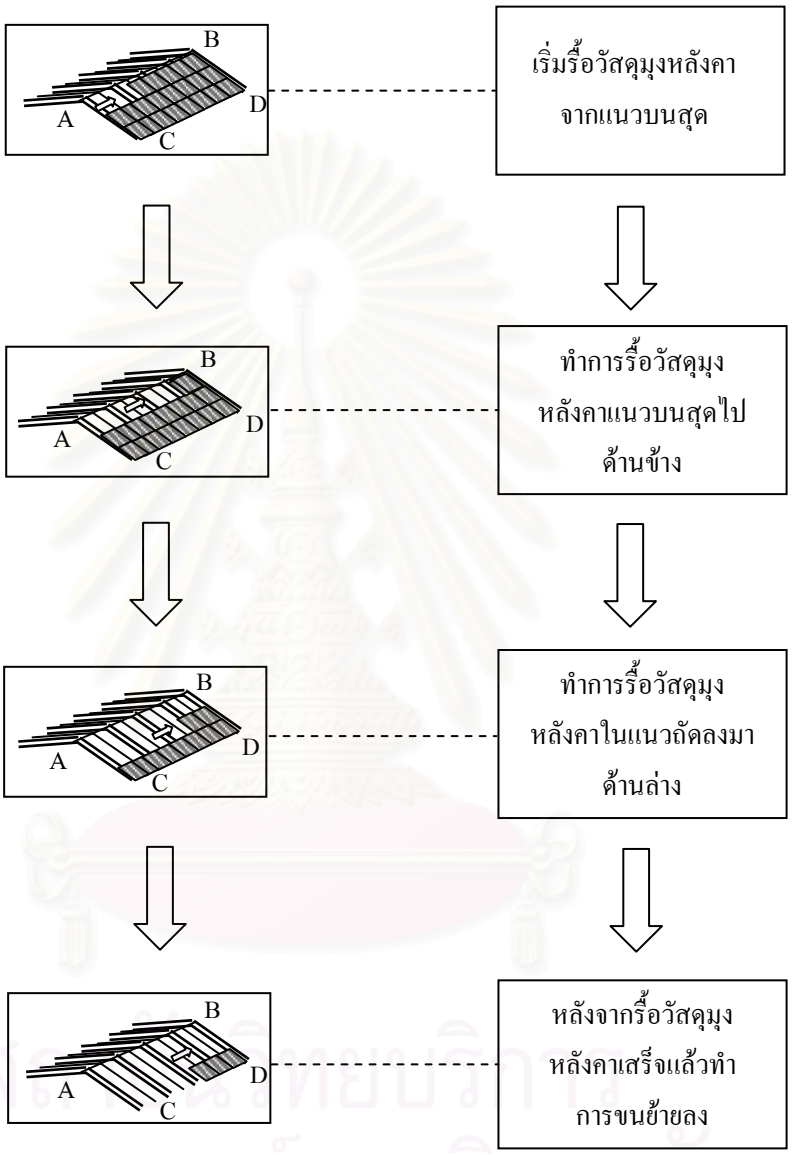
ทำการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยเริ่มทำการรื้อวัสดุมุงหลังคาจากทางด้านบนลงด้านล่าง ดังแสดงในรูปที่ 3.48



รูปที่ 3.48 ขั้นตอนการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยรื้อจากด้านบนลงด้านล่าง

- การรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาวิธีที่ 2

ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มทำการรื้อวัสดุมุงหลังคาแนวแผ่นบนก่อน แล้วจึงรื้อแนวที่ต่ำลงมาทางด้านล่างดังแสดงในรูป 3.49

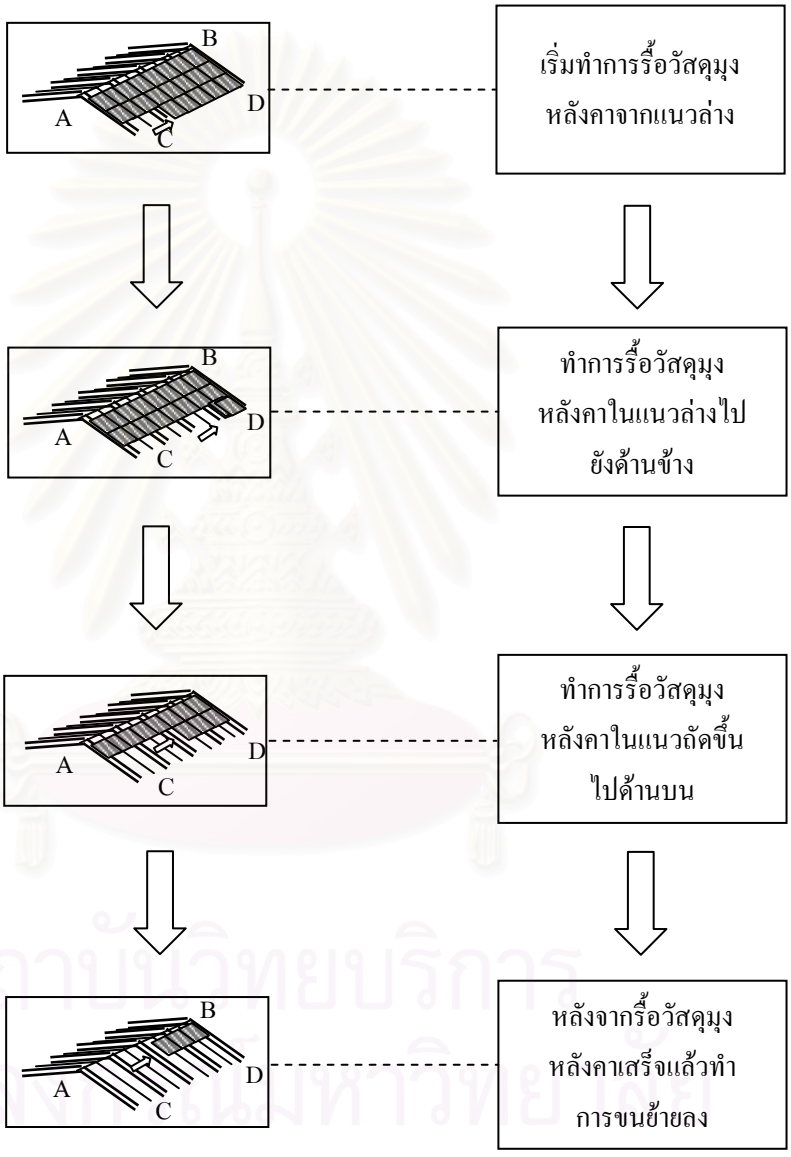


รูปที่ 3.49 ขั้นตอนการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยเริ่มจากแนวด้านบนสุด

- การรื้อถอนมุงหลังคาวิธีที่ 3

ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มทำการรื้อวัสดุมุมหลังคาโดยเริ่มจากทางด้านล่างของหลังคา ดังแสดงในรูป 3.51

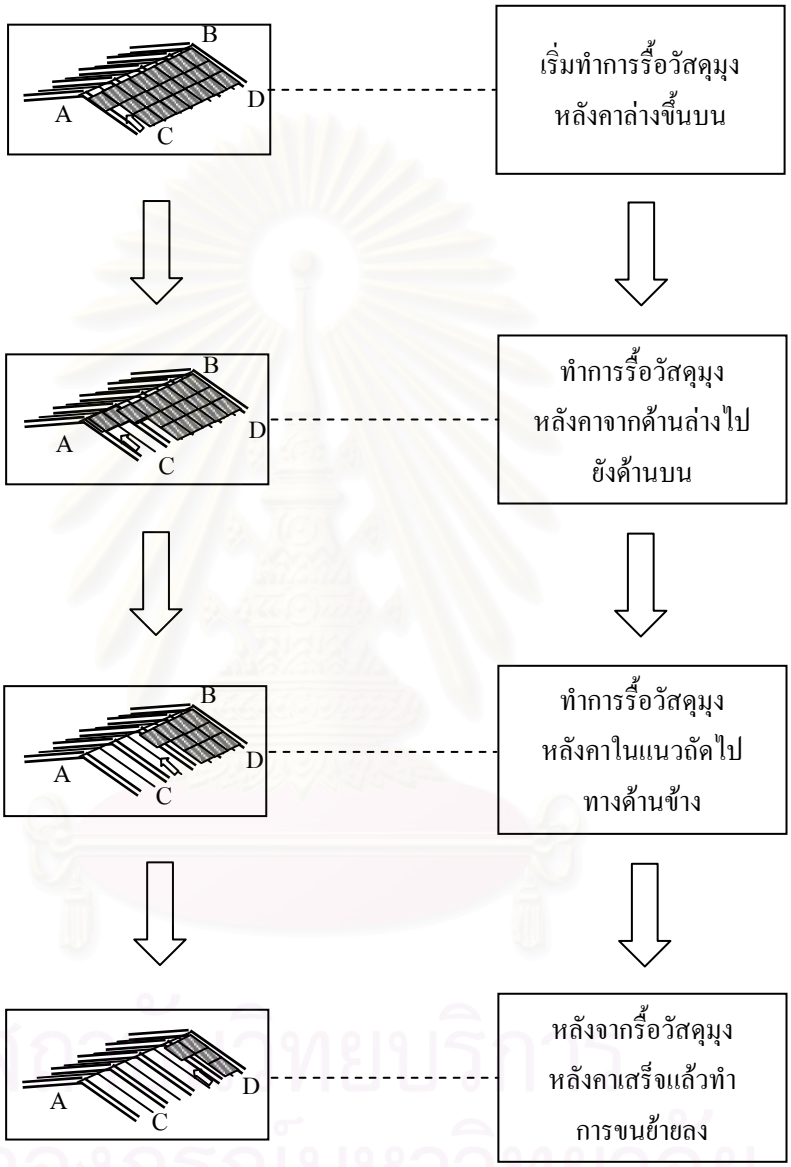
โดยผู้ทำการรื้อถอนเริ่มรื้อวัสดุมุงหลังคาจากแนวด้านล่างไปยังด้านข้าง หลังจากนั้นทำการรื้อวัสดุมุงหลังคาในแนวถัดขึ้นไปทางด้านบนตามลำดับ



รูปที่ 3.50 ขั้นตอนการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยทำการรื้อจากแนวด้านล่างขึ้นไปด้านบน

- การรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาวิธีที่ 4

ทำการรื้อวัสดุมุงหลังคาจากทางด้านล่างขึ้นไปข้างบน ซึ่งขั้นตอนการรื้อถอนแสดงในรูปที่ 3.51 ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มจากการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาแผ่นล่างสุดแล้วจึงรื้อแผ่นที่อยู่ทางด้านบน หลังจากนั้นจึงทำการรื้อในลักษณะเดียวกัน สำหรับแนวถัดไปด้านข้าง



รูปที่ 3.51 ขั้นตอนการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยทำการรื้อวัสดุมุงหลังคาจากล่างขึ้นบน

3.3.8 การรื้อถอนฝ้าเพดาน

จากการสำรวจพบว่าสามารถแบ่งการรื้อถอนฝ้าเพดานออกเป็น 3 วิธีด้วยกัน ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนการรื้อถอนดังต่อไปนี้

- การรื้อถอนฝ้าเพดานวิธีที่ 1

ผู้ทำการรื้อถอนฝ้าเพดาน ทำการรื้อโดยการตัดส่วนที่ยึดโครงฝ้าเพดานกับโครงหลังคาออก ดังแสดงในรูป 3.52

รูปที่ 3.52 ฝ้าเพดานที่ถูกรื้อโดยการทำให้หล่นลงด้านล่างทั้งหมดพร้อมกัน

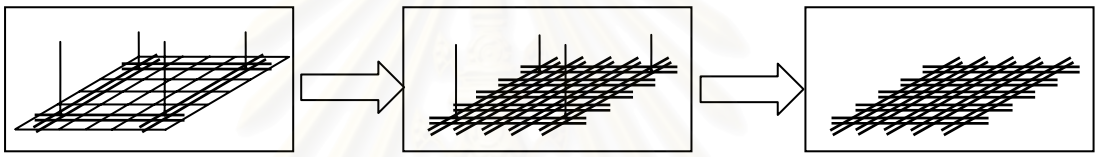
รูปที่ 3.53 การรื้อถอนฝ้าเพดานโดยการรื้อลงมาทั้งหมด

โดยผู้ทำการรื้อถอนไม่ต้องรื้อส่วนที่เป็นวัสดุแผ่นเรียบและส่วนที่เป็นโครงฝ้าเพียงทำการถอดส่วนที่เป็นตัวยึดระหว่างโครงของฝ้าเพดานกับโครงหลังคาออกเท่านั้น

- การรื้อถอนฝ้าเพดานวิธีที่ 2

ผู้ทำการรื้อถอนฝ้าทำการรื้อส่วนที่เป็นวัสดุแผ่นเรียบก่อนหลังจากนั้นจึงทำการรื้อโครงของฝ้าเพดาน ดังแสดงในรูปที่ 3.54

รูปที่ 3.54 โครงฝ้าเพดานที่ถูกรื้อลงมาหลังจากรื้อฝ้าลงมา

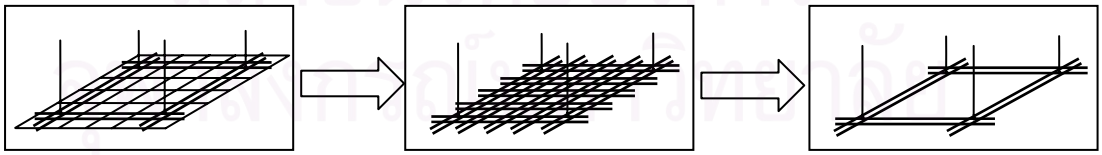


รูปที่ 3.55 ขั้นตอนการรื้อฝ้าเพดานโดยการรื้อส่วนที่เป็นวัสดุแผ่นเรียบลงมาก่อนแล้วรื้อโครงฝ้า

วิธีนี้ผู้ทำการรื้อถอนฝ้าเพดานเริ่มจากการรื้อส่วนที่เป็นวัสดุแผ่นเรียบ หลังจากนั้นถอดส่วนที่ยึดระหว่างโครงของฝ้าเพดานกับโครงของส่วนที่เป็นโครงหลังคาออก จึงทำให้โครงฝ้าเพดานทั้งหมดตกลงสู่พื้นทางด้านล่าง

- การรื้อถอนฝ้าเพดานวิธีที่ 3

ผู้รื้อถอนทำการถอดส่วนที่เป็นโครงฝ้าเพดานออกทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 3.56



รูปที่ 3.56 ขั้นตอนการรื้อฝ้าเพดานโดยการถอดวัสดุแผ่นเรียบและโครงฝ้าเป็นชิ้น

ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มรื้อถอนฝ้าเพดาน โดยการรื้อส่วนที่เป็นวัสดุแผ่นเรียบออกก่อน หลังจากนั้นทำการรื้อส่วนที่เป็นโครงของฝ้าเพดานออกทั้งหมด

3.3.9 การรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคน

จากการสำรวจพบว่าสามารถแบ่งการรื้อถอนผนังภายนอกออกเป็น 3 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนการรื้อถอนดังต่อไปนี้

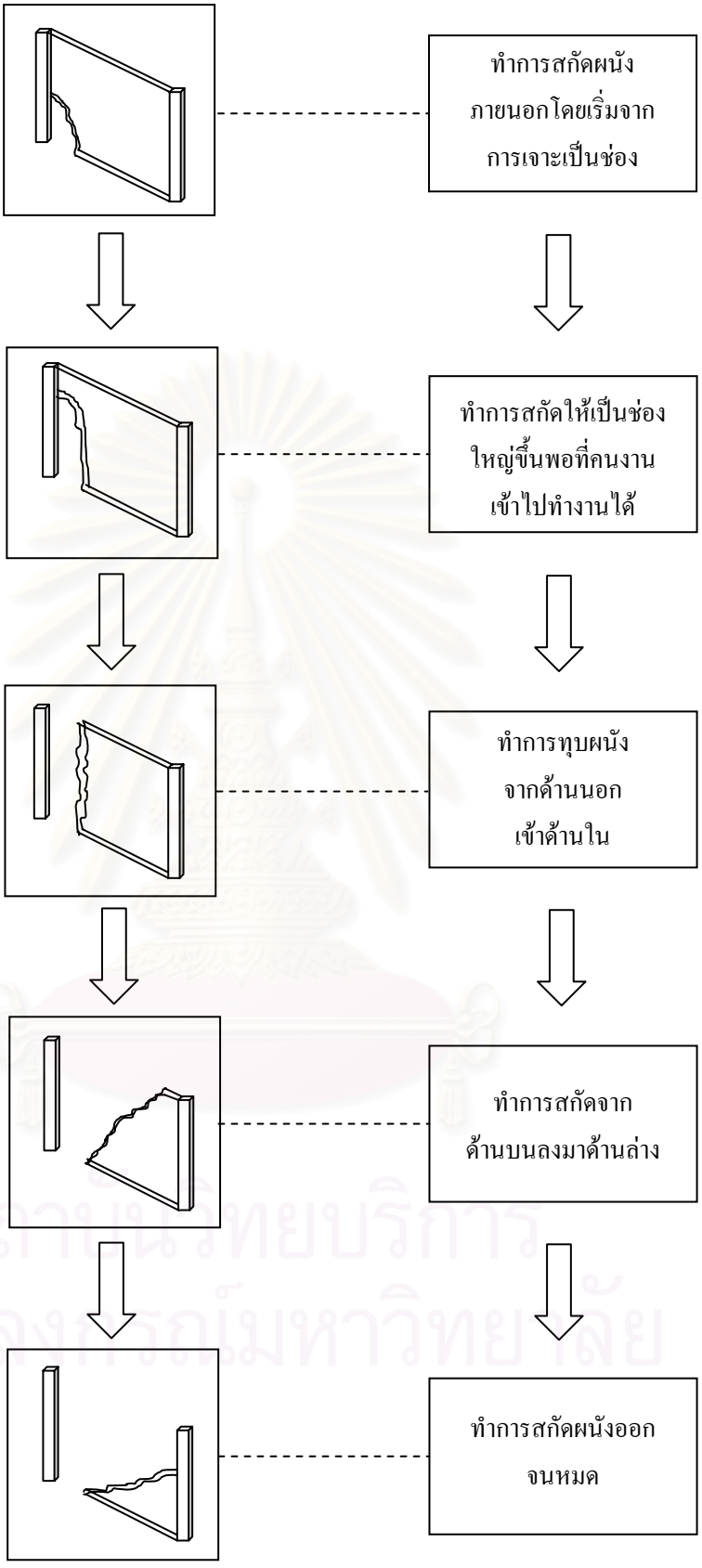
- การรื้อถอนผนังภายนอกวิธีที่ 1

ผู้ทำการรื้อถอนผนังเริ่มจากการเจาะผนังเป็นช่อง เพื่อให้สามารถเข้าไปทำการรื้อผนังได้ดังแสดงในรูปที่ 3.57

หลังจากนั้นเข้าไปทำการรื้อผนังโดยการทุบผนังเข้ามาภายในตัวอาคารทำให้เศษจากการรื้อผนังไม่หล่นออกไปภายนอกอาคารดังแสดงในรูปที่ 3.58 และแสดงขั้นตอนการรื้อถอนในรูปที่ 3.59

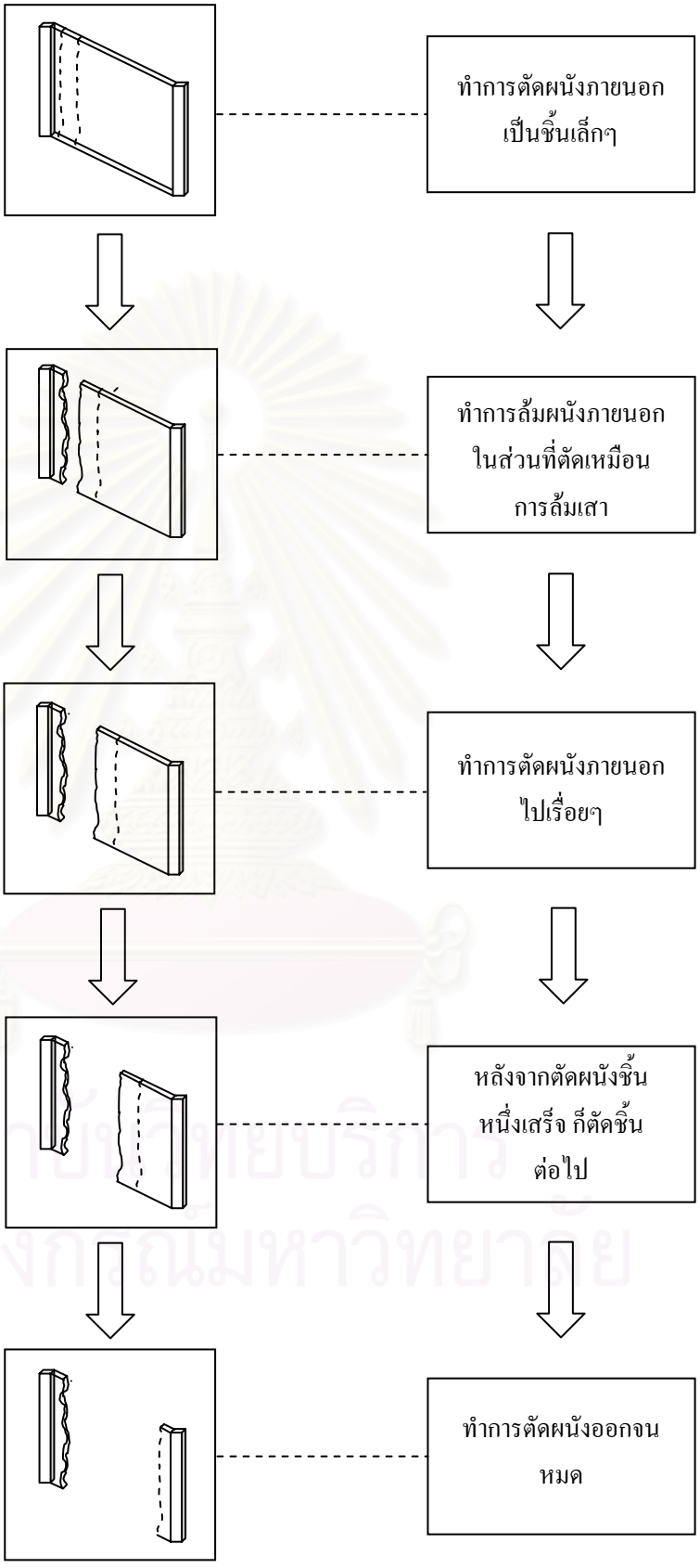
รูปที่ 3.57 การรื้อถอนผนังภายนอกโดยการสกัดเป็นช่องให้คนงานเข้าไปทำงาน

รูปที่ 3.58 การสกัดผนังภายนอกโดยการสกัดผนังให้เศษอิฐตกเข้ามาภายในอาคาร



รูปที่ 3.59 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายนอกโดยเริ่มจากการเจาะผนังเป็นช่องเพื่อให้คนงานเข้าไปการรื้อถอน

- วิธีการรื้อถอนผนังภายนอกวิธีที่ 2



รูปที่ 3.60 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายนอกโดยการตัดผนังเป็นชิ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.61 การรื้อถอนผนังภายนอกโดยการตัดผนังออกเป็นชิ้น

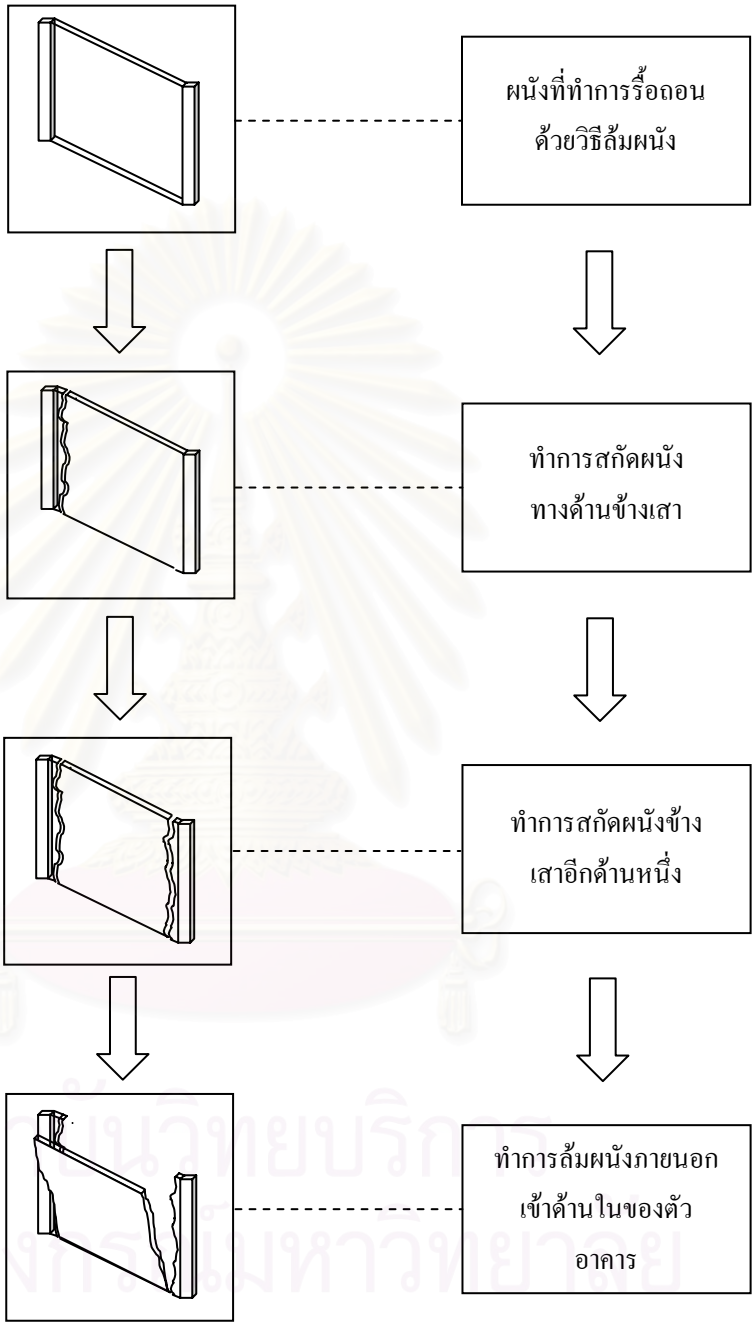
ผู้ทำการรื้อถอนผนังภายนอกเริ่มทำการรื้อถอนโดยการสกัดผนังในแนวตั้ง ดังแสดงในรูปที่ 3.61 ผู้ทำการรื้อถอนผนังเริ่มจากการสกัดผนังในแนวตั้งให้มีระยะห่างกันประมาณ 20-30 เซนติเมตร หลังจากนั้นทำการล้มผนังส่วนนั้นทีละชิ้นซึ่งคล้ายกับวิธีการล้มเสา ดังแสดงในรูปที่ 3.61

- การรื้อถอนผนังภายนอกวิธีที่ 3

ผู้ทำการรื้อถอนเริ่มทำการสกัดโดยการสกัดผนังในแนวเสาที่อยู่ระหว่างผนัง ดังแสดงในรูปที่ 3.62

รูปที่ 3.62 การรื้อถอนผนังภายนอกโดยการล้มผนังเข้ามาในตัวอาคาร

หลังจากนั้นทำการผลักผนังที่สกัดข้างต้นให้ล้มพับลงด้านในของตัวอาคาร มีขั้นตอนการรื้อถอนดังแสดงในรูปที่ 3.63



รูปที่ 3.63 ขั้นตอนการรื้อถอนผนังภายนอกโดยการล้มผนังเข้ามาด้านในของตัวอาคาร

3.4 การศึกษาอันตรายที่เกิดขึ้นในการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

ในการรื้อถอนที่ใช้แรงงานคนเป็นหลักพบว่าอุบัติเหตุที่เกิดจากการรื้อถอนมีความรุนแรงมากกว่าการใช้เครื่องจักรทำการรื้อถอนเพราะผู้ปฏิบัติงานรื้อถอนไม่มีเครื่องป้องกันที่แข็งแรงเหมือนการทำงานโดยใช้เครื่องจักร นอกจากนั้นการทำงานโดยใช้แรงงานคนมีโอกาสเกิดอันตรายมากกว่าการใช้เครื่องจักรทำการรื้อถอน เพราะการใช้แรงงานในการรื้อถอนต้องใช้คนงานจำนวนมากในการทำงาน ทำให้มีโอกาสการเกิดอันตรายมากขึ้น จากการสำรวจหน่วยงานรื้อถอนพบว่าการให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยไม่ได้รับความสนใจจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังเห็นได้จากข้อบกพร่องที่พบ อันเกิดจากการเตรียมการป้องกันที่ไม่ปลอดภัยพอ ความประมาทของคนงานที่ทำการรื้อถอน หรือการการรื้อถอนที่ขาดระเบียบ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลทำให้ความปลอดภัยในด้านการรื้อถอนของประเทศไทยยังไม่ดี

จากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนพบว่าอุบัติเหตุที่เกิดจากการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่พบโดยส่วนใหญ่เกิดระหว่างทำการรื้อถอน ซึ่งจากการศึกษาสามารถสรุปอันตรายที่เกิดจากการรื้อถอนได้ดังนี้

3.4.1 อันตรายจากคนงานตกจากที่สูง

จากการสัมภาษณ์พบว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในการทำการรื้อถอนคือการที่คนงานที่ปฏิบัติงานตกลงมาจากที่สูง ซึ่งสาเหตุเกิดจากการที่คนงานไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง หรือหน่วยงานรื้อถอนไม่ได้เตรียมตาข่ายป้องกันการตก ทำให้ขณะรื้อถอนแล้วเกิดความผิดพลาดเพียงเล็กน้อย ทำให้คนงานตกจากอาคารที่ทำการรื้อถอน นอกจากนั้นการที่คนงานต้องเดินบนคานแล้วเกิดสะดุดเศษคอนกรีตที่ขวางทางเดินหรือแม้แต่เหยียบปลายกางเกงทำให้ตกจากที่สูง

3.4.2 อันตรายจากวัสดุตกจากที่สูง

ในการสำรวจหน่วยงานที่ทำการรื้อถอนพบว่าเศษวัสดุจากการรื้อถอนตกลงมาติดอยู่ในบริเวณตาข่ายป้องกันจำนวนมากและมีบางส่วนหล่นลงด้านล่าง มีทั้งเศษอิฐ เศษปูน น๊อต ตะปู ซึ่งของที่ตกลงมาแม้มีขนาดเล็กทำให้เกิดอันตรายได้ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ที่เข้าไปในบริเวณที่ทำการรื้อถอนต้องสวมหมวกสำหรับป้องกันวัสดุตกใส่ การป้องกันที่ดีอีกวิธีหนึ่งคือการขจัดเศษวัสดุที่รื้อถอนออก ไม่วางขวางการทำงาน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือการทำให้สถานที่รื้อถอนมีความสะอาด ส่วนบริเวณภายนอกอาคารต้องคลุมด้วยตาข่ายผ้าใบหรือผ้าพลาสติก เพื่อป้องกันไม่ให้เศษวัสดุตกลงโดนผู้ที่ผ่านไปมาหรือทำงานอยู่ภายนอกของตัวอาคาร นอกจากการกำจัดเศษวัสดุที่กองอยู่ที่พื้นแล้ว ควรให้ความระวังการเกิดอันตรายจากขั้นตอนการลำเลียงวัสดุที่รื้อถอนลงสู่ด้านล่าง

ผู้วิจัยพบอุบัติเหตุเกิดขึ้นในขั้นตอนการขนย้ายวัสดุลงมาทางด้านล่าง โดยสาเหตุเกิดจากการผูกมัดวัสดุไม่แน่นทำให้วัสดุหล่นลงด้านล่าง จนผู้ที่ทำงานอยู่ทางด้านล่างของตัวอาคารได้รับอันตราย

3.4.3 อันตรายจากไฟฟ้า

จากการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานรื้อถอนพบว่าอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าสามารถแยกออกได้เป็นสองสาเหตุด้วยกัน คือ อันตรายที่เกิดจากสายไฟฟ้าแรงต่ำและอันตรายจากสายไฟฟ้าแรงสูง อันตรายจากสายไฟฟ้าแรงต่ำนั้น ซึ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำที่ใช้ในประเทศไทยเป็นสายไฟฟ้าแรงดัน 220 โวลต์ มีการใช้กันตามบ้านเรือนและอาคารพักอาศัยทั่วไป ในการรื้อถอนมีการต่อไฟฟ้าแบบชั่วคราวมาใช้ ซึ่งขาดการป้องกันที่ดีโดยแผงสวิตช์ไม่มีการคลุมป้องกันน้ำฝน มีการใช้ลวดเส้นใหญ่แทนฟิวส์หรือการใช้สายไฟฟ้าเก่า ซึ่งบางส่วนอาจเป็นสายไฟที่มีการชำรุดมาวางไว้ตามพื้นดินที่มีความชื้น จนเป็นสาเหตุให้คนงานถูกไฟฟ้าช๊อตได้

อันตรายที่เกิดจากสายไฟฟ้าแรงสูง สาเหตุของอันตรายที่พบคือ คนงานทำการรื้อวัสดุภายนอกอาคารแล้วไม่ได้ป้องกันจนโครงเหล็กที่ทำการรื้อถอนไปใกล้แนวสายไฟฟ้าแรงสูงจนคนงานได้รับอันตราย เห็นได้ว่าสายไฟฟ้าแรงสูงสามารถทำให้เกิดอันตรายได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับสายไฟแรงโดยตรง

3.4.4 อันตรายจากความประมาท

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าหน่วยงานที่ทำการรื้อถอนไม่มีการกำหนดกฎระเบียบในการทำงาน ซึ่งเห็นได้จากการใส่เสื้อผ้าที่ไม่รัดกุมหรือใส่รองเท้าแตะในการทำงาน นอกจากนั้นปัญหาความประมาทที่ผู้วิจัยพบคือ การที่คนงานทิ้งเศษไม้ที่เกิดจากการรื้อถอนไว้โดยไม่ได้พับหรือถอนตะปูออก ทำให้คนงานได้รับอันตรายจากการตะปู นอกจากนั้นคนงานได้รับบาดเจ็บจากการเดินสะดุดเหล็ก เนื่องจากคนงานวางเศษเหล็กไม่เป็นระเบียบ คนงานทำการตัดเหล็กหรือสกัดคอนรีตโดยไม่สวมแว่นตาป้องกัน ทำให้สะเก็ดไฟและเศษคอนกรีตกระเด็นเข้าตา ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญในเรื่องความประมาทในขณะทำการรื้อถอน

3.4.5 อันตรายที่มีผลต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติการรื้อถอน

จากการศึกษาเอกสารพบว่าอันตรายจากการรื้อถอนมีผลต่อสุขภาพของผู้ทำการรื้อถอนมากพอกับอันตรายที่เกิดจากสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป ซึ่งจากการสำรวจพบว่าเศษวัสดุประเภทใยหิน ยาง หรือ โฟม ซึ่งเศษวัสดุเหล่านี้เป็นอันตรายเป็นอย่างมากเมื่อถูกเผาไหม้ ซึ่งถ้าผู้ปฏิบัติการรื้อถอนสูดเข้าไปในร่างกายมากทำให้เสียชีวิต นอกจากนี้ฝุ่นที่เกิดขึ้นในระหว่างที่มีปฏิบัติงานมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ รวมไปถึงควันที่เกิดขึ้นระหว่างการตัดโครงสร้างเหล็กด้วยแก๊สซึ่งมีส่วนผสมของสารตะกั่ว ดังนั้นจึงต้องสวมใส่หน้ากากป้องกันที่มีประสิทธิภาพในการ

กรองอากาศ แต่จากการสอบถามผู้ปฏิบัติงานพบว่าเมื่อสวมใส่หน้ากากป้องกันแล้วทำให้การมองเห็นและความคล่องตัวในการทำงานลดลง ทำให้ผู้ทำการปฏิบัติงานไม่ใส่หน้ากากป้องกัน

3.4.6 อันตรายที่เกิดจากการไฟไหม้

จากการสอบถามพบว่าปัญหาการเกิดไฟไหม้ในหน่วยงานที่ทำการรื้อถอนเกิดจากประกายไฟที่เกิดจากการตัดโครงสร้าง ซึ่งถ้าผู้ทำการรื้อถอนไม่ทำการแยกวัสดุที่ติดไฟออกจากบริเวณที่ทำงาน จึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดไฟไหม้ ซึ่งวัสดุที่ติดไฟที่พบในบริเวณรื้อถอนได้แก่ กระดาษ สารเคมี ถังแก๊ส น้ำมันและฉนวนกันความร้อน นอกจากนั้นแล้ววัสดุที่ติดไฟจำพวก ถังน้ำมัน ถังแก๊ส หรือถังสารเคมียังเสี่ยงต่อการเกิดระเบิดขึ้นได้ ดังนั้นก่อนที่ทำการรื้อถอนต้องทำการกำจัดน้ำมันออกจากถังให้หมดซึ่งใช้วิธีการถ่ายน้ำมันออก แต่มีบางส่วนหลงเหลืออยู่อาจทำให้เกิดการติดไฟและระเบิดได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงแนะนำให้ทำการใส่น้ำเข้าไปในถังจนกระทั่งน้ำมันที่เหลืออยู่เกิดการแยกตัวกับน้ำแล้วลอยตัวขึ้นมาบนผิวน้ำแล้วให้คนงานตักออก

3.4.7 อันตรายจากการรื้อถอนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากการสอบถามผู้ควบคุมงานรื้อถอนพบว่าข้อร้องเรียนจากประชาชนรอบข้างเกี่ยวกับอันตรายที่มีผลกระทบต่อชุมชนรอบข้าง ซึ่งเกิดจาก 3 สาเหตุหลักคือ สาเหตุของอันตรายที่เกิดจากเสียง สาเหตุของอันตรายที่เกิดจากฝุ่น และสาเหตุของอันตรายที่เกิดจากการสั่นสะเทือน อันตรายจากเสียงที่เกิดขึ้นเกิดจากขั้นตอนการสกัดคอนกรีตซึ่งถ้าผู้ทำการรื้อถอนใช้เครื่องสกัดคอนกรีตทำให้เกิดเสียงดังจนเกินกว่ามาตราฐานที่กำหนด นอกจากนั้นเสียงเกิดจากการรื้อถอนด้วยวิธีการล้มอาคาร ส่วนอันตรายที่เกิดจากฝุ่นสามารถป้องกันได้โดยการสร้างแผงกั้นร่วมกับการใช้ผ้าใช้คลุมและฉีดน้ำเพื่อให้ฝุ่นไม่ฟุ้งกระจาย จากข้อร้องเรียนของผู้ที่อาศัยอยู่โดยรอบมีในเรื่องการอุดตันของเครื่องปรับอากาศในบริเวณข้างเคียง ส่งผลให้ผู้รับเหมารื้อถอนต้องเสียค่าใช้จ่ายในการชดเชยค่าเสียหายให้แก่ผู้ที่อยู่โดยรอบ ส่วนอันตรายที่เกิดจากแรงสั่นสะเทือน มีผลทำให้อาคารข้างเคียงเกิดการแตกร้าว ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากผู้ทำการรื้อถอนอาคารทำการตัดชิ้นส่วนอาคารออกมีเศษขนาดใหญ่เกินไป ส่งผลให้เกิดการสั่นสะเทือนเมื่อเศษคอนกรีตขนาดใหญ่ตกกระแทกพื้น

3.4.8 อันตรายที่เกิดจากการพังทลายของโครงสร้างอาคาร

จากการสำรวจของผู้วิจัย ทำให้ทราบสาเหตุของการพังลงมาของโครงสร้างจนทำให้ผู้ทำการรื้อถอนได้รับอันตรายว่าเกิดจาก 2 สาเหตุด้วยกันคือ การพังทลายลงมาของโครงสร้างเนื่องมาจากสาเหตุความผิดพลาดในขั้นตอนการก่อสร้าง และการพังลงมาเนื่องจากความผิดพลาดในขั้นตอนการรื้อถอน

1) การพังทลายลงมาของโครงสร้างเนื่องจากความบกพร่องของโครงสร้างเดิม

ข้อบกพร่องในขั้นตอนการก่อสร้างส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุในขณะที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังทำการรื้อถอน ซึ่งการพังลงมาของโครงสร้างอาคารลักษณะนี้ ผู้ทำการรื้อถอนไม่สามารถบอกได้ว่าการพังลงมาของโครงสร้างอาคารเกิดขึ้นในขั้นตอนใดของการรื้อถอน ทำให้ความเสียหายจากความบกพร่องในขั้นตอนการก่อสร้างจึงรุนแรง จากการไปเก็บข้อมูลของผู้วิจัยได้พบเหตุการณ์การพังทลายของโครงสร้างเนื่องจากความบกพร่องในขั้นตอนการก่อสร้าง กล่าวคือ ขณะที่คนงานกำลังรื้อถอน ได้มีโครงสร้างส่วนที่เป็นเสาและผนังภายนอกได้พังลงโดยในส่วนนั้นยังไม่ได้ทำการรื้อถอน จากการตรวจสอบหาสาเหตุของการพังพบว่า เกิดจากระยะฝังของเหล็กที่ต่อในเสาสั้นเกินไป ทำให้เมื่อเกิดการสั่นสะเทือนในโครงสร้างผนังและเสาจึงพังทลายลงมาดังแสดงในรูป 3.65

รูปที่ 3.64 โครงสร้างของอาคารที่พังทลายลงมาเนื่องจากโครงสร้างเดิมมีความบกพร่อง

2) การพังทลายลงมาของอาคารเนื่องจากความผิดพลาดในขั้นตอนการรื้อถอน

จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญทางด้านการรื้อถอนพบว่า ความผิดพลาดในขั้นตอนการรื้อถอนทำให้อาคารที่ทำการรื้อถอนพังทลายลงมาได้ โดยสาเหตุที่พบเกิดจาก

- ผู้รื้อถอนทำการกองเศษคอนกรีตไว้บนตัวอาคารมากเกินไปทำให้อาคารที่ทำการรื้อถอนพังทลายลงมา
- การพังของโครงสร้างอันเนื่องมาจากการใช้วิธีการรื้อถอนที่ผิดพลาดหรือผิดวิธี
- การพังทลายลงมาเนื่องจากถูกแรงจากภายนอกกระทำได้แก่ แรงลม แรงแผ่นดินไหว และแรงที่เกิดจากการกระแทก

3.5 ปัญหาที่เกิดจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอน

ปัญหาที่เกิดขึ้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนมีส่วนทำให้การรื้อถอนเกิดการล่าช้า และอาจนำไปสู่การเกิดอันตรายจากการรื้อถอน ดังนั้นถ้าผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนรู้ถึงสาเหตุที่แท้จริง ย่อมทำให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสามารถหาทางป้องกันและแก้ไข รวมถึงสามารถระบุผู้รับผิดชอบในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก

3.5.1 ปัญหาที่เกิดจากบุคลากรที่ทำการรื้อถอนอาคาร

ในการดำเนินงานรื้อถอนอาคารนั้นบุคลากรมีส่วนสำคัญในความสำเร็จของโครงการ เพราะนอกจากบุคลากรเป็นผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงด้านความปลอดภัยในการทำงานเพราะบุคลากรเป็นผู้ได้รับผลกระทบจากอันตรายโดยตรง กล่าวคือถ้าเกิดความผิดพลาดขึ้นในขั้นตอนการรื้อถอน คนงานที่ปฏิบัติงานเป็นบุคคลที่ได้รับความเสี่ยงเป็นอันดับแรกในการได้รับอันตราย จากการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนพบว่า ปัญหาที่เกิดจากบุคลากรมีอยู่ด้วยกัน 4 สาเหตุได้แก่ ความไม่มีความชัดเจนในบทบาทหน้าที่ของบุคลากร บุคลากรไม่มีประสบการณ์ในการรื้อถอน บุคลากรไม่มีความสามารถในการทำงาน และบุคลากรทำงานด้วยความประมาท

1) ความไม่ชัดเจนในบทบาทหน้าที่ของบุคลากร

ในการทำงานทุกอย่างนั้น ผู้ทำงานต้องรู้จักหน้าที่ของตนเองไม่เช่นนั้นแล้วอาจทำให้งานนั้นๆเกิดความล่าช้าขึ้นได้ แต่ถ้าเป็นงานรื้อถอนแล้วนั้นถ้าผู้ปฏิบัติงานที่ไม่รู้หน้าที่ของตนเองแล้วอาจทำให้การรื้อถอนเกิดอันตรายขึ้นได้ ดังตัวอย่างเช่น โครงการรื้อถอนตลาดสดที่นนทบุรี คนงานทำการสกัดคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ปลายคานทั้งสองข้างเสร็จแล้ว รอเพียงให้คนงานชุดที่ทำการตัดเหล็กอีกข้าง แต่คนงานชุดที่ต้องรับผิดชอบตัดเหล็กคานชิ้นนั้นไปทำอย่างอื่นอยู่ทำให้ไม่ได้ตัดเหล็ก จนในที่สุดลืมตัดเหล็กคานนั้น จนถึงเวลาพักคานนั้นได้หล่นลงมาถูกคนงานที่เก็บเหล็กอยู่ข้างล่างได้รับบาดเจ็บ

2) บุคลากรไม่มีประสบการณ์ในการรื้อถอนเพียงพอ

ปัญหาของการที่บุคลากรที่ปฏิบัติงานมีประสบการณ์ในการรื้อถอนที่ไม่มากพอทำให้ไม่รู้ว่าการทำการรื้อถอนควรเริ่มทำในส่วนใดก่อน ต้องรอคำสั่งจากผู้ที่เป็นงานจนทำให้งานรื้อถอนเกิดการล้าช้าได้ หรือถ้าผู้ทำการรื้อถอนที่ไม่มีประสบการณ์ทำให้ทำการรื้อถอนไปแล้วก่อให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานขึ้นได้ เนื่องจากไปรื้อในส่วนที่ไม่ควรรื้อถอนทำให้เกิดอันตราย ดังตัวอย่างเช่น ผู้ทำการรื้อถอนทำการตัดเหล็กโครงหลังคา แต่เนื่องจากเป็นคนงานที่ทำงานใหม่ไม่รู้ว่าต้องตัดอย่างไรให้เหล็กขาดออกจากกัน ทำให้เมื่อตัดเหล็กแล้วเหล็กไม่ขาดออกพร้อมกันทำให้เหล็กเกิดการสะบัดตัวทำให้คนงานคนนั้นได้รับบาดเจ็บ

3) บุคลากรไม่มีความสามารถในการทำงาน

จากการสอบถามผู้ควบคุมงานรื้อถอนพบว่าสาเหตุที่ทำให้คนงานที่เพิ่งเริ่มต้นทำการรื้อถอนใหม่ทำงานรื้อถอนได้ไม่นาน เนื่องจากคนงานใหม่ไม่มีความอดทนจนไม่สามารถทำการรื้อถอนได้ ดังตัวอย่างกรณีการให้คนงานทำการสกัดคอนกรีตพื้น ซึ่งต้องใช้ค้อนเป็นเครื่องมือหลักในการสกัด แต่ถ้าคนงานไม่สามารถใช้ค้อนได้จึงไม่สามารถทำการรื้อถอนพื้นได้ เพราะความสามารถใช้ค้อนเป็นเรื่องที่สำคัญ ถ้าผู้ทำการรื้อถอนไม่มีความสามารถในการใช้ค้อนในการสกัดคอนกรีตได้อย่างถูกต้อง การตีที่ไม่มีแรงพอที่ทำให้พื้นคอนกรีตแตก หรือถ้าผู้ทำการรื้อถอนจับค้อนไม่ถูกวิธีเมื่อทำการตีทำให้มือของผู้ทำการรื้อถอนแตกได้ ซึ่งความสามารถในการใช้ค้อนต้องอาศัยประสบการณ์ในการทำการรื้อถอนที่เหมาะกับลักษณะของตัวผู้ปฏิบัติเอง ดังนั้นถ้ามีคนงานที่ไม่มีความสามารถในการทำงานด้านการรื้อถอน งานรื้อถอนนั้นจึงไม่สำเร็จตามแผนที่วางไว้

4) บุคลากรทำงานด้วยความประมาท

จากการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานรื้อถอนพบว่า ปัญหาเรื่องความประมาทของผู้ปฏิบัติงานรื้อถอนเป็นปัญหาหลักของการรื้อถอนอาคาร เนื่องจากผู้ปฏิบัติการรื้อถอนด้วยความประมาทมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย เพราะความประมาททำให้ผู้ทำการรื้อถอนไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน เช่นผู้ทำการรื้อถอนไม่ยอมสวมใส่หมวกนิรภัยป้องกันอันตรายจากเศษวัสดุจากการรื้อถอนหล่นใส่ หรือไม่ยอมใส่เข็มขัดนิรภัยเมื่อต้องทำงานในที่สูง จึงเป็นเหตุให้ผู้ทำการรื้อถอนได้รับอันตรายจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้

3.5.2 ปัญหาที่เกิดจากผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอนอาคาร

ผู้รับเหมามีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของการรื้อถอนหรือความล้มเหลวของการรื้อถอน เพราะผู้รับเหมาเป็นผู้ปฏิบัติงานโดยตรง ซึ่งถ้าผู้รับเหมามีปัญหาภายในทำให้งานรื้อถอนมีปัญหาได้ซึ่งปัญหาของผู้รับเหมาที่ได้จากการสำรวจได้แก่ ผู้รับเหมาขาดเงินสดหมุนเวียน ผู้รับเหมามีบุคลากรไม่เพียงพอ เลือกวิธีการทำงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยจนละเลยเรื่องความปลอดภัย เลือกชุดคนงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยจนไม่มีทักษะในการรื้อถอน และผู้รับเหมาขาดบุคลากรที่มีความรู้เฉพาะด้าน

1) ผู้รับเหมาขาดเงินสดหมุนเวียน

เงินเป็นต้นทุนที่สำคัญของผู้รับเหมางานรื้อถอน เนื่องจากผู้รับเหมาไม่สามารถเบิกเงินล่วงหน้าจากทางเจ้าของอาคารได้ เพราะโดยทั่วไปแล้วผู้รับเหมารื้อถอนต้องจ่ายเงินให้กับทางเจ้าของอาคารเพื่อที่เข้าไปทำการรื้อถอนอาคารเอาเศษวัสดุจากการรื้อถอนออกมาจำหน่าย นอกจากนี้ผู้รับเหมายังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนย้ายคนงาน เครื่องมือเครื่องใช้ รวมถึงเครื่องจักร นอกจากนั้นยังต้องมีค่าแรงคนงานซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายหลักของผู้รับเหมา ดังนั้นผู้รับเหมารื้อถอนต้อง

มีเงินหมุนเวียนเป็นจำนวนมากถ้าไม่เช่นนั้นแล้วอาจเกิดปัญหาขึ้นกับทางผู้รับเหมารื้อถอนได้ ซึ่งปัญหาที่พบจากการสอบถามผู้รับเหมารื้อถอนคือ คนงานหยุดงานหรือเปลี่ยนงาน เพราะผู้รับเหมาไม่มีเงินมาจ่ายค่าแรง รวมไปถึงการสูญหายของวัสดุที่ได้จากการรื้อถอน เป็นต้น

2) บุคลากรไม่เพียงพอ

จากการสอบถามพบสาเหตุที่ทำให้ผู้รับเหมาในการรื้อถอนขาดบุคลากรในการปฏิบัติงานรื้อถอนเนื่องจากหลายสาเหตุด้วยกัน กล่าวคือ ผู้รับเหมาอาจรับงานหลายงานในเวลาเดียวกันทำให้บุคลากรที่มีอยู่ไม่พอจนส่งผลให้งานรื้อถอนอาคารเกิดปัญหาล่าช้า นอกจากนั้นยังมีสาเหตุที่ผู้รับเหมารื้อถอนไม่มีงานต่อเนื่องทำให้คนงานต้องเปลี่ยนงาน หรืออาจเกิดจากผู้รับเหมาทำสัญญากับเจ้าของอาคารที่ต้องการรื้อถอนแล้วแต่ยังไม่สามารถเข้าไปทำการรื้อถอนได้เนื่องจากทางเจ้าของขนย้ายสิ่งของออกไม่หมด จึงเป็นเหตุให้คนงานไม่สามารถคอยการทำงานได้จึงจำเป็นต้องไปทำงานที่อื่น เมื่อทางเจ้าของอาคารอนุญาตให้เข้าไปทำการรื้อถอนได้ ผู้รับเหมารื้อถอนกลับไม่มีคนงานพอในการรื้อถอนส่งผลให้ผู้รับเหมาต้องเสียเวลาในการจัดหาคนงาน ส่งผลให้อาคารที่ทำการรื้อถอนต้องล่าช้ากว่าแผนที่กำหนดไว้

3) การเลือกวิธีการทำงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยจนละเลยเรื่องความปลอดภัย

การทำงานโดยเลือกวิธีการทำงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยเป็นหลัก ทำให้เกิดอันตรายในการทำงานเช่นการรื้อถอนโครงหลังคาที่มีหลังคาขนาดใหญ่ระยะห่างระหว่างช่วงเสาที่รับโครงหลังคาค่อนข้างกว้าง ซึ่งทางผู้รับเหมาควรใช้รถเครนเพื่อช่วยในการนำเหล็กโครงหลังคาลงมาทางด้านล่างแต่ผู้รับเหมาต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายจึงให้ทำการตัดเหล็กโครงหลังคาแล้วปล่อยให้ตกลงมาทางด้านล่างโดยไม่มีเครนช่วยในการลำเลียงลงทางด้านล่าง ซึ่งทำให้เหล็กโครงหลังคาซึ่งมีขนาดใหญ่ตกลงมาทำให้แผงกำแพงทางด้านข้างเกิดการพังทลาย ซึ่งเห็นได้ว่า การรื้อถอนโดยใช้วิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยจนไม่คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้

4) การเลือกชุดคนงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยจนไม่มีทักษะในการรื้อถอน

จากการสอบถามผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอนอาคารพบว่า มีการแบ่งหน้าที่การทำงานรื้อถอนของคนงานตามความสามารถและประสบการณ์ ซึ่งส่งผลให้คนงานแต่ละกลุ่มมีค่าแรงแตกต่างกัน โดยผู้รับเหมารื้อถอนทำการแบ่งกลุ่มคนงานออกเป็น 5 กลุ่มด้วยกัน กล่าวคือ

กลุ่มที่ 1 คนงานมีทักษะในการรื้อถอนและมีประสบการณ์ในการรื้อถอนมากสามารถเป็นผู้ตัดสินใจในการรื้อวิธีการรื้อถอน ซึ่งแก้ปัญหาเรื่องการรื้อถอนและทำงานที่เสี่ยงอันตราย เช่นสามารถทำงานในที่สูง ซึ่งหน้าที่หลักของคนงานในกลุ่มนี้คือ เป็นกลุ่มคนงานที่ทำการรื้อถอนอาคารในที่สูงเช่นโครงหลังคา รวมถึงรื้อถอนพวกโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมด คนงานกลุ่มนี้ได้รับค่าแรงในการรื้อถอนสูงที่สุด

กลุ่มที่ 2 คนงานที่มีประสบการณ์ในการรื้อถอนน้อย แต่สามารถทำงานที่มีความเสี่ยงอันตรายได้ ซึ่งหน้าที่หลักคือรื้อถอนผนังในบริเวณที่สูง รวมถึงโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กบางส่วน โดยคนงานกลุ่มนี้ได้รับค่าแรงสูง

กลุ่มที่ 3 คนงานมีประสบการณ์ในการทำงาน แต่ไม่สามารถทำงานที่เสี่ยงอันตรายหรืองานที่ต้องใช้กำลังมากได้ หน้าที่ที่รับผิดชอบคือ รื้อถอนงานประตูหน้าต่าง รวมทั้งขนย้ายลงไปด้านล่าง โดยคนงานกลุ่มนี้ได้รับค่าแรงไม่สูงมากนัก

กลุ่มที่ 4 คนงานไม่มีประสบการณ์ และไม่มีทักษะในการรื้อถอนซึ่งหน้าที่ของคนงานกลุ่มนี้คือ การลำเลียงวัสดุจากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือทำหน้าที่สกัดเศษคอนกรีตที่รื้อลงมาด้านล่างแล้ว เพื่อที่ได้เหล็กเสริม โดยคนงานกลุ่มนี้ค่าแรงต่ำ

กลุ่มที่ 5 คนงานผู้หญิง หน้าที่ที่รับผิดชอบคือขนย้ายเศษวัสดุที่ได้จากการรื้อถอน โดยส่วนใหญ่ทำการลำเลียงในแนวราบ นอกจากนั้นทำการจัดการเรียงเศษวัสดุให้เป็นระเบียบ คนงานกลุ่มนี้ได้รับค่าแรงน้อยที่สุด

จากการแบ่งกลุ่มคนงานตามความสามารถและทักษะ พบว่าถ้าผู้รับเหมาเลือกชุดคนงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย ส่งผลให้ได้กลุ่มคนงานที่ไม่มีทักษะในการทำการรื้อถอนทำให้งานรื้อถอนล่าช้า รวมทั้งอาจเกิดอันตรายจากการรื้อถอนขึ้นได้

5) การขาดบุคลากรที่มีความรู้เฉพาะด้าน

ในงานทางด้านการรื้อถอนอาคารนอกจากความรู้ทางด้านการรื้อถอนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กแล้ว ผู้รับเหมาควรมีบุคลากรที่มีความรู้ด้านการรื้อถอนงานตกแต่งภายใน งานรื้ออุปกรณ์ไฟฟ้า งานกระจก หรืองานรื้อเหล็กโครงหลังคา เนื่องจากถ้าผู้รับเหมาใช้คนงานที่ทำการรื้อถอนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทำการรื้องานตกแต่งภายในทำให้เศษวัสดุที่รื้อออกมาเกิดความเสียหายมากจนไม่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ และถ้าให้คนงานที่รื้อถอนโครงสร้างคอนกรีตทำการรื้อถอนโครงหลังคาเหล็กอาจเกิดอันตรายเนื่องจากการปฏิบัติงานได้ ดังนั้นปัญหาในการรื้อถอนถ้าผู้รับเหมารื้อถอนไม่มีบุคลากรที่ชำนาญเฉพาะด้าน ความเสียหายอาจเกิดขึ้นกับผู้รับเหมาได้

3.5.3 ปัญหาที่เกิดจากเจ้าของอาคาร

ในการดำเนินการรื้อถอนเจ้าของอาคารเข้ามามีบทบาทสำคัญในขั้นตอนการคัดเลือกผู้รับเหมารื้อถอน ดังนั้นปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดจากเจ้าของอาคารอาจอยู่ในช่วงเริ่มต้นก่อนทำการรื้อถอนซึ่งมีส่วนทำให้การรื้อถอนเกิดปัญหา โดยสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากเจ้าของอาคาร เจ้าของอาคารต้องการเร่งงานรื้อถอนมากเกินไป เจ้าของอาคารทำการคัดเลือกผู้รับเหมาโดยพิจารณาจากราคาค่ารื้อถอนที่ต้องจ่ายให้กับผู้รับเหมาโดยให้ราคาต่ำเป็นเกณฑ์ ทางเจ้าของอาคารไม่ต้องการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในเรื่องความปลอดภัย และเจ้าของอาคารไม่ให้แบบเพื่อใช้ในการรื้อถอน

1) การเร่งงานรื้อถอนมากเกินไป

จากการสัมภาษณ์ผู้ทำการรื้อถอนพบว่าปัญหาที่เกิดจากเจ้าของอาคาร คือเจ้าของอาคารให้เวลาในการรื้อถอนอาคารน้อยกว่าที่ควร เนื่องจากเจ้าของอาคารต้องการก่อสร้างอาคารใหม่เพื่อก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางธุรกิจ จึงส่งผลให้ผู้ทำการรื้อถอนต้องหาทางเร่งการทำงาน ซึ่งอาจต้องมีการเพิ่มคนงาน หรือรื้อถอนด้วยวิธีการลัดขั้นตอนการรื้อถอนที่ทำอยู่ ทำให้การรื้อถอนมีความเสี่ยงที่ทำให้เกิดอันตรายมากยิ่งขึ้น รวมทั้งทำให้ผู้ทำการรื้อถอนเสียค่าใช้จ่ายในการเพิ่มคนงาน

2) การคัดเลือกผู้รับเหมาโดยใช้ราคาต่ำเป็นเกณฑ์

จากการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานรื้อถอนพบว่าการที่เจ้าของอาคารคัดเลือกผู้รับเหมาโดยการเลือกผู้รับเหมาที่เสนอราคาซื้อตัวอาคารรวมการรื้อถอนให้ทางเจ้าของอาคารในราคาที่มากที่สุดเป็นผู้ได้รับการพิจารณาจากทางเจ้าของอาคารให้เป็นผู้รื้อถอน หรือคัดเลือกผู้รับเหมาโดยใช้ราคาค่าแรงต่ำเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยไม่คำนึงถึงวิธีการที่ผู้รับเหมาทำการรื้อถอน ทำให้ได้ผู้รับเหมาอาจไม่คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งผู้รับเหมาต้องการเพียงให้ได้กำไรในการทำการรื้อถอนเท่านั้น โดยอาจทำให้ผู้รับเหมาละเลยในการเตรียมเครื่องป้องกันอันตราย

3) การเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในเรื่องความปลอดภัย

จากการสอบถามทางผู้รับเหมาถึงสาเหตุที่ไม่ทำระบบป้องกันความปลอดภัยจากการรื้อถอนสาเหตุหนึ่งเกิดจากทางเจ้าของอาคารไม่ต้องการเสียค่าใช้จ่ายในเรื่องความปลอดภัยในกรณีที่เจ้าของอาคารเป็นผู้จ้างค่าแรงต่อผู้รับเหมาโดยตรง ทำให้การรื้อถอนโดยไม่มีระบบป้องกันที่ได้มาตรฐานทำให้การรื้อถอนมีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต่อการรื้อถอนเป็นอย่างมาก

4) การขาดแบบสิ่งปลูกสร้างเพื่อใช้ในการรื้อถอน

จากการสอบถามทางเจ้าของอาคารถึงเหตุผลที่ทางเจ้าของอาคารไม่ได้ให้แบบแก่ทางผู้รับเหมา เพื่อให้ผู้รับเหมาใช้แบบก่อสร้างช่วยในการรื้อถอนพบ 2 เหตุผลคือ อาคารที่ก่อสร้างเป็นอาคารเก่าทำให้ทางเจ้าของอาคารไม่สามารถหาแบบที่ใช้ในการก่อสร้างได้ ส่วนเหตุผลที่สองคือทางเจ้าของอาคารมีความคิดที่ว่าถ้าให้แบบก่อสร้างกับทางผู้รับเหมา ทำให้ผู้รับเหมาเสนอราคาในการให้ผลประโยชน์กับทางเจ้าของอาคารในราคาที่น้อยกว่ากรณีที่ไม่ได้ให้แบบ ซึ่งผลจากการที่ทางเจ้าของอาคารไม่ได้ให้แบบก่อสร้างกับทางผู้รับเหมารื้อถอนทำให้ผู้รับเหมารื้อถอนเกิดปัญหาในการประมาณปริมาณวัสดุที่ได้จากการรื้อถอน และขนาดและปริมาณที่มองไม่เห็นจากภายนอกส่งผลทำให้ผู้รับเหมารื้อถอนเกิดความผิดพลาดในการประมาณราคา รวมถึงมีความผิดพลาดในการวางแผนการหรือกำหนดวิธีการรื้อถอนที่ถูกต้อง

3.5.4 ปัญหาด้านคุณภาพการปฏิบัติงาน

จากการสอบถามผู้ควบคุมงานรื้อถอนพบว่าปัญหาด้านคุณภาพการปฏิบัติงานรื้อถอนทำให้ผู้รับเหมาเกิดต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน รวมถึงสูญเสียรายได้ที่พึ่งได้จากการรื้อถอนไป เนื่องจากการปฏิบัติงานรื้อถอน ซึ่งสาเหตุที่ทำให้การรื้อถอนเกิดปัญหาด้านคุณภาพเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1) การควบคุมงานไม่ดีพอ

จากการสังเกตพบผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอนแล้วมีการควบคุมการรื้อถอนที่ไม่ดี ทำให้ผู้รับเหมารายนั้นทำการรื้อถอนแล้วเกิดอันตราย นอกจากนั้นวัสดุที่รื้อออกมาได้เกิดความเสียหายจำนวนมากจน บางส่วนไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ตัวอย่างที่พบคือ ผู้รับเหมาทำการรื้อเหล็กโครงหลังคา ซึ่งให้คนงานทำงานโดยไม่มีผู้ควบคุมงาน เมื่อคนงานทำการตัดเหล็กเสร็จอาจโยนเหล็กโครงหลังคาลงมาข้างล่าง แทนที่ลำเลียงลงมาด้านล่างด้วยความระมัดระวัง จนส่งผลให้เหล็กโครงหลังคาเสียหาย จนทำให้ผู้รับเหมานำไปจำหน่ายได้ราคาต่ำกว่าที่ควร

2) การไม่ให้ความสำคัญกับเรื่องความปลอดภัย

จากการสังเกตผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอนพบว่า การที่ผู้รับเหมาทำการรื้อถอนโดยไม่ให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยในการทำการรื้อถอนทำให้งานรื้อถอนมีความเสี่ยงที่อาจเกิดอันตรายเป็นอย่างมาก เพราะงานรื้อถอนเป็นงานที่มีโอกาสเกิดอันตรายได้ตลอดเวลา ดังนั้นงานรื้อถอนเป็นงานที่ละเลยเรื่องความปลอดภัยไม่ได้ เช่นตัวอย่างการที่ผู้รื้อถอนไม่ให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยจนเป็นเหตุให้คนงานได้รับบาดเจ็บจากการรื้อถอน ซึ่งเหตุการณ์เกิดจากผู้ทำการรื้อถอนกำลังรื้อถอนระเบียงของอาคารสูง แต่ผู้ทำการรื้อถอนไม่ได้ทำการป้องกันเศษคอนกรีตจากการรื้อถอนตกลงไปข้างนอก แต่มีตาข่ายคลุมกันฝุ่นซึ่งน่าเพียงพอในการป้องกันเศษวัสดุตกลงด้านล่าง แต่ผลปรากฏว่าเศษคอนกรีตที่ตกไปด้านนอกมีขนาดใหญ่จนทำให้ตาข่ายกันฝุ่นขาด แล้วตกลงด้านล่างจนทำให้คนงานได้รับ

3) การไม่มีการวางแผนล่วงหน้า

จากการไปสำรวจหน่วยงานที่ทำการรื้อถอนพบว่ามีหลายหน่วยงานที่ทำการรื้อถอนโดยไม่ได้ทำการวางแผนรื้อถอนไว้ล่วงหน้า หรือวางแผนการรื้อถอนที่ไม่ดีพอ ทำให้การรื้อถอนมีการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน หรือการทำการรื้อถอนขัดขวางกันจนทำให้ทำงานต่อไม่ได้ต้องรอให้อีกส่วนทำเสร็จก่อน นอกจากนี้การรื้อถอนโดยไม่ได้วางแผนทำให้คนงานกลุ่มอื่นไม่ทราบตำแหน่งการทำงานทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้

3.5.5 ปัญหาที่จากข้อจำกัดของสภาพแวดล้อม

ในการรื้อถอนบริเวณเขตชุมชนผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบถึงผลกระทบต่อชุมชนที่เกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับเหมา ซึ่งในปัจจุบันมีการให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดย

ผู้รับเหมาต้องหาทางป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นหรือถ้าผู้รับเหมาไม่อาจเลี่ยงผลกระทบที่เกิดขึ้น ผู้รับเหมาจำเป็นต้องชดเชยความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น จากการสำรวจพบว่าปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นเกิดจากข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมโดยรอบบริเวณที่ทำการรื้อถอน ซึ่งได้แก่

1) พื้นที่ทำงานมีจำกัด

เนื่องจากราคาที่ดินมีราคาสูงขึ้นทำให้อาคารที่ทำการรื้อถอนมีบริเวณจำกัด ส่งผลให้การรื้อถอนทำด้วยความยากลำบาก ส่งผลให้ผู้รับเหมาต้องเตรียมแผนในการรื้อถอน และเตรียมแผนในการขนย้ายเศษวัสดุมิฉะนั้นอาจเกิดการติดขัดขวางกัน ดังตัวอย่างเช่นคนงานทำการรื้อถอนประตูหน้าต่างโดยกองไว้ชั้นล่างของตัวอาคาร ทำให้บริเวณที่กองประตูหน้าต่างนั้นไม่สามารถทำการรื้อถอนได้ จึงต้องทำการย้ายไปกองไว้ด้านข้างของตัวอาคารและต้องขนย้ายหลายครั้ง เนื่องจากไม่สามารถทำการรื้อผนังบริเวณที่กองประตูหน้าต่างไว้ได้

2) อาคารข้างเคียงอยู่ใกล้บริเวณรื้อถอน

จากการสอบถามผู้รับเหมาพบว่า การที่มีอาคารข้างเคียงอยู่ติดกับบริเวณที่รื้อถอนแล้วถ้าผู้รับเหมาทำการป้องกันเรื่องฝุ่นจากการรื้อถอน เสียงดังจากการรื้อถอน หรือเศษวัสดุจากการรื้อถอนไปกระทบต่ออาคารข้างเคียง ทำให้เกิดการร้องเรียนจากผู้ที่อาศัยอยู่ข้างเคียงได้

3) การจราจร

จากการสำรวจพบว่าการที่อาคารที่ทำการรื้อถอนอยู่ใกล้ในบริเวณที่มีปัญหาการจราจร หรืออาคารอยู่ใกล้ถนนที่มีการจราจรแออัด ส่งผลให้ผู้รับเหมาเกิดปัญหาในเรื่องการขนย้ายเศษวัสดุออกจากอาคารที่ถูกรื้อถอน กล่าวคือไม่สามารถนำรถบรรทุกเข้ามาขนเศษวัสดุได้ เนื่องจากรถบรรทุกติดขัดในเรื่องของเวลาในการที่อนุญาตให้รถบรรทุกเข้ามาใช้ถนนในเวลาที่กำหนด ซึ่งทำให้ผู้รับเหมาอาจต้องใช้รถขนาดเล็กทำการขนส่งออกจากบริเวณที่ทำการรื้อถอน หรืออาจต้องทำการขนเศษวัสดุจากการรื้อถอนในเวลากลางคืน จนทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนแรงงานตามมา อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำการรื้อถอนลดลง ดังนั้นถ้าผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอนอยู่ในบริเวณที่มีปัญหาเรื่องการจราจร จึงต้องวางแผนเรื่องการขนย้ายวัสดุไว้

4) ระบบสาธารณูปโภคกีดขวางการรื้อถอน

จากการสอบถามถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทางผู้รับเหมา เรื่องความเสียหายของระบบสาธารณูปโภคของภาครัฐ ที่เกิดจากการกระทำของผู้รับเหมารื้อถอนพบว่า สาเหตุเกิดจากสองเหตุผลหลักคือ ผู้รับเหมาไม่ทราบว่าตำแหน่งของระบบสาธารณูปโภค เนื่องจากไม่ได้ทำการตรวจสอบ ซึ่งอาจกระทบต่อแนวสาธารณูปโภคจนเกิดความเสียหายและอาจเกิดจากผู้รับเหมาไม่ให้ความใส่ใจในการหาวิธีป้องกัน เนื่องจากไม่ต้องการเสียค่าใช้จ่ายในงานส่วนนี้ ซึ่งอาจทำให้ระบบสาธารณูปโภคเกิดความเสียหายเนื่องจากการรื้อถอน ผู้รับเหมาต้องเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม

3.6 บทสรุป

จากการศึกษากระบวนการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้ทราบถึงลำดับขั้นตอนในการสำรวจก่อนการรื้อถอนเพื่อเตรียมค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน รวมถึงเตรียมค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน ได้มีการนำเสนอขั้นตอนการเตรียมการรื้อถอนให้พร้อมก่อนทำการรื้อถอนจริง

จากการศึกษาพบวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้แรงงานคนในการรื้อถอนจำนวน 9 ชนิดขององค์อาคาร อันได้แก่ เสา พื้น คาน ผนังภายใน บันได โครงหลังคา วัสดุมุงหลังคา ฝ้าเพดาน และผนังภายนอก ซึ่งองค์ประกอบของอาคารมีวิธีการรื้อถอนหลายวิธีดังที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งวิธีการรื้อถอนองค์อาคารดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการศึกษาแนวทางการรื้อถอนอาคารคอนกรีตที่เหมาะสมต่อไป นอกจากนี้ยังได้ศึกษาปัญหาที่เกิดจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนรวมทั้งอันตรายที่เกิดจากการรื้อถอน เพื่อใช้เป็นแนวทางศึกษาวิธีการป้องกันอันตราย ดังกล่าวต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิธีดำเนินการศึกษาแนวทางการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อทราบถึงได้ปัญหาและแนวทางการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยใช้การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและแบบเจาะลึก โดยผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลภาคสนามด้วยตนเอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระยะคือ ระยะแรกเป็นการศึกษาก่อนลงภาคสนาม เพื่อกำหนดกรอบในการสังเกต การวิเคราะห์เอกสาร และแนวคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล ระยะที่สองเป็นการศึกษาภาคสนาม โดยแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงที่ 1 เป็นการเก็บข้อมูลทั่วไปของสถานที่ทำการรื้อถอนอาคารเพื่อให้ได้ข้อมูลระดับกว้างเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของพื้นที่กรณีศึกษา ได้แก่ สภาพแวดล้อมทั่วไปของสถานที่รื้อถอน สภาพทั่วไปของผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน การดำเนินงานต่างๆ ของผู้ทำการรื้อถอน และข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับเหตุปัจจัยที่มีผลต่อการรื้อถอน บทบาทการทำงานของแต่ละฝ่าย วิธีการทำการรื้อถอน ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานรื้อถอน และข้อมูลเชิงลึกของผู้ปฏิบัติงานรื้อถอนเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพื้นฐานการรื้อถอน ช่วงที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลระดับลึกในส่วนของวิธีการรื้อถอนในแต่ละองค์อาคารและเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน หลังจากนั้นเป็นการวิเคราะห์ผลจากแบบสอบถาม และสรุปวิธีการรื้อถอนอาคารจากปัจจัยด้านต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการนำวิธีการรื้อถอนที่ได้จากการวิเคราะห์ไปตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง ซึ่งได้แก่ วิศวกรโครงสร้าง วิศวกรผู้ควบคุมงานรื้อถอนให้ได้มุมมองที่ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

4.1 การศึกษาก่อนการสำรวจภาคสนาม

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาก่อนการสำรวจหน่วยงานรื้อถอนจริง โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้รู้ในประเด็นปัญหาวิจัย และผู้มีประสบการณ์ในการรื้อถอน ซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยสามารถมองปัญหาวิจัยได้อย่างชัดขึ้น ตลอดจนการคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลที่เหมาะสม โดยมีรายละเอียดในการศึกษาดังนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ในการรื้อถอน และการปฏิบัติการรื้อถอน เพื่อกำหนดกรอบในการสังเกต แนวคำถามในการ

สัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานรื้อถอน ผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอน และผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน รวมถึงความปลอดภัยในการรื้อถอน

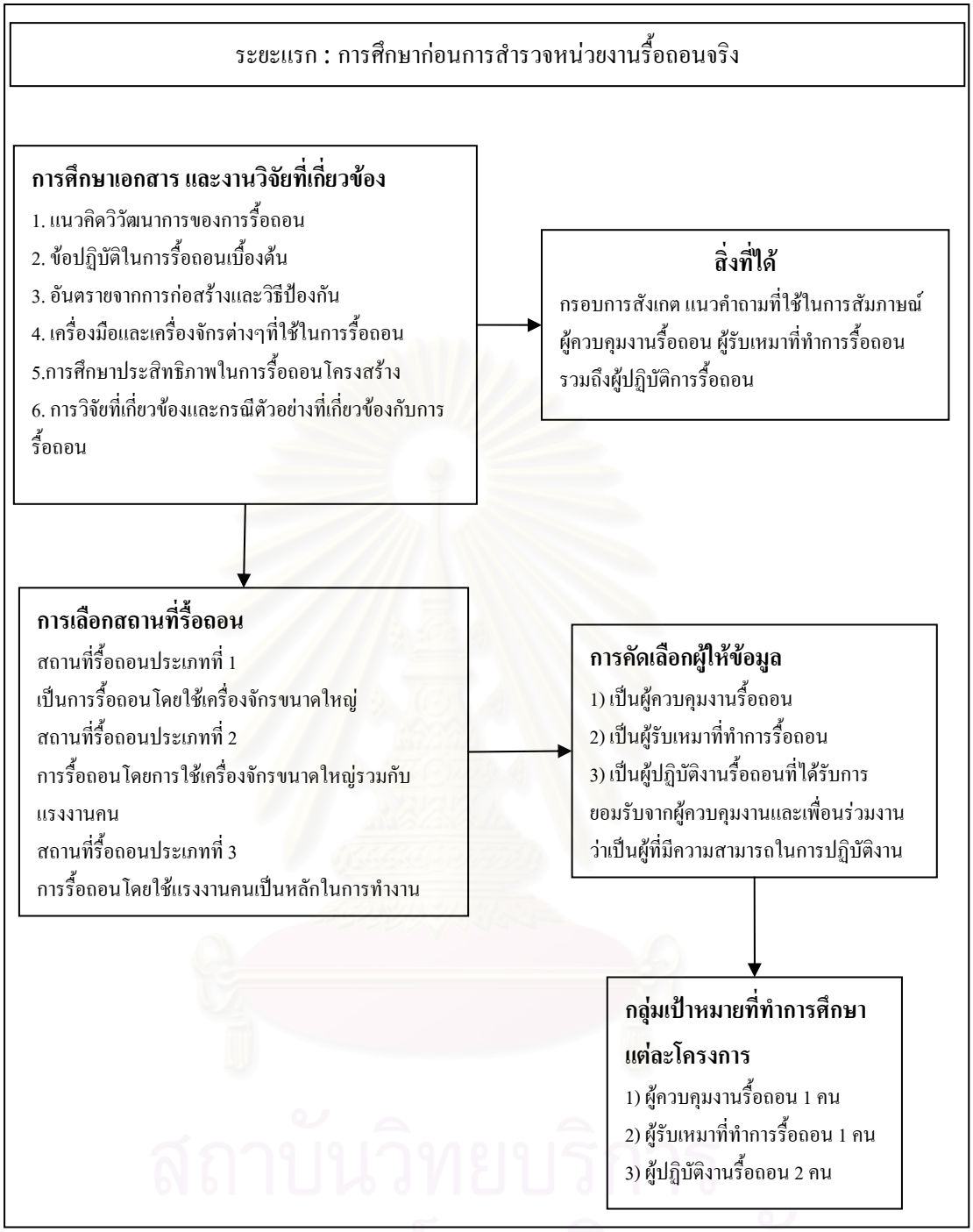
2. การเลือกหน่วยงานรื้อถอน ผู้วิจัยได้สำรวจโครงการที่ได้ทำการรื้อถอน โดยเลือกโครงการที่ลักษณะการรื้อถอนที่ใช้แรงงานคนเป็นหลักในการรื้อถอนและเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

3. การเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือกับผู้ควบคุมงานรื้อถอน ให้เป็นผู้แนะนำบุคลากรที่มีคุณลักษณะตรงตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด เพื่อคัดเลือกบุคลากรเพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัย

4. เตรียมรายละเอียดในการดำเนินการเก็บข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูล เช่น แบบบันทึกการสังเกต แบบบันทึกการสัมภาษณ์ เป็นต้น

5. เตรียมแนวคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น สมุดบันทึก กล้องถ่ายรูป เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาแนวทางการรื้อถอนอาคารระยะแรก

4.2 แผนการศึกษาหน่วยงานรื้อถอน

ผู้วิจัยได้วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนลงภาคสนาม โดยกำหนดช่วงระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล กิจกรรมที่ต้องดำเนินการ และแหล่งข้อมูลดังตาราง

ตารางที่ 4.1 แผนการศึกษาภาคสนาม

ระยะเวลา	กิจกรรม	แหล่งข้อมูล
ช่วงที่ 1	**โครงการรื้อถอน**	**ผู้ให้ข้อมูล**
	(1) เข้าพบผู้บริหารโครงการ ชี้แจงวัตถุประสงค์เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ให้ข้อมูล พร้อมทั้งสัมภาษณ์เกี่ยวกับการดำเนินการรื้อถอน (2) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของโครงการรื้อถอน โดยการสำรวจและการสังเกต (3) เก็บข้อมูลระดับลึกในประเด็นวิธีการรื้อถอน ก่อน ระหว่าง และหลัง การทำการรื้อถอนโครงการต่างๆ การวิจัยมีลักษณะการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ และสังเกตพฤติกรรมของผู้ให้ข้อมูล	1) ผู้ควบคุมงานรื้อถอน 1 คน/โครงการรื้อถอน 2) ผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอน 1 คน/โครงการรื้อถอน 3) ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน 2 คน/โครงการรื้อถอน **ข้อมูลเอกสาร** เอกสารโครงการ เช่น รายงานผลการดำเนินการของโครงการ รายงานผลการปฏิบัติงาน เอกสารประกอบโครงการ
ช่วงที่ 2	**โครงการรื้อถอน**	**ผู้ให้ข้อมูล**
	เก็บข้อมูลระดับลึกของผู้ให้ข้อมูลหลักในประเด็นสภาพการปฏิบัติงานก่อน ระหว่าง และหลังการรื้อถอนของโครงการ มีลักษณะการเก็บข้อมูลโดยเป็นการตอบแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์	1) ผู้ควบคุมงานรื้อถอน 1 คน/โครงการรื้อถอน 2) ผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอน1 คน/โครงการรื้อถอน 3) ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน2 คน/โครงการรื้อถอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 การศึกษาภาคสนาม

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลในโครงการรื้อถอนต่างโดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 ช่วงดังนี้

ช่วงที่ 1 เป็นการศึกษาโครงการรื้อถอน ผู้ให้ข้อมูลหลักได้แก่ ผู้บริหารโครงการ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลระดับกว้างเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของโครงการรื้อถอนที่ศึกษา ได้แก่ สภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการรื้อถอน อำนาจหน้าที่ของบุคลากรต่างๆ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการรื้อถอน

2. ข้อมูลระดับลึกเกี่ยวกับเหตุและปัจจัยที่มีผลต่อวิธีการรื้อถอน ขั้นตอนการดำเนินการรื้อถอน บทบาทหน้าที่การทำงานแต่ละฝ่าย ยุทธวิธีการทำงาน ปัญหาและอุปสรรคในการทำการรื้อถอน การเก็บข้อมูลใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและการสังเกต

เทคนิคการเข้าถึงข้อมูล คือการประสานงานกับผู้ให้ข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น ส่งหนังสือราชการขอความร่วมมือ โทรศัพท์ติดต่อล่วงหน้าโดยตรงถึงผู้ให้ข้อมูล ในการเข้าไปในแต่ละโครงการ และการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้วิจัยกับผู้ให้ข้อมูลซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการได้ข้อมูลที่สำคัญ

ช่วงที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูล โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลระดับลึกในส่วนข้องวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน การเก็บข้อมูลใช้การสัมภาษณ์และให้ผู้ให้ข้อมูลตอบแบบสอบถาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาแนวทางการรื้อถอนอาคารระยะที่สอง

รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาแนวทางการรื้อถอนอาคารระยะที่สามและระยะที่สี่

4.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ สังเกตการปฏิบัติงาน และการตอบแบบสอบถาม มีอุปกรณ์ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ สมุดบันทึก กล้องถ่ายรูป มีแนวทางดำเนินการดังต่อไปนี้

4.4.1 การสังเกต ผู้วิจัยใช้การสังเกต สำหรับวิธีการดำเนินการรื้อถอน รวมถึงวิธีการรื้อถอนองค์อาคาร โดยผู้วิจัยใช้กรอบการสังเกตได้แก่

1. พฤติกรรมของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนในหน่วยงานรื้อถอนที่แสดงออกในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอน เช่น การพูดคุย การซักถาม พฤติกรรมการทำงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ควบคุมงานกับผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน

2. ขั้นตอนการทำการรื้อถอน การกระทำของผู้ควบคุมงานรื้อถอนที่แสดงออกและเกี่ยวข้องกัน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีกระบวนการ มีขั้นตอน แบบแผน

3. สังเกตการณ์การกระทำที่แสดงออกของผู้ให้ข้อมูล เช่น วิธีการรื้อถอนสำหรับโครงสร้างประเภทต่างๆ และผลกระทบที่เกิดขึ้น ซึ่งความรู้ที่ได้รับมานั้นช่วยในการปฏิบัติงานรื้อถอนได้อย่างไร เป็นต้น

4. สังเกตความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวข้องระหว่างคนในหน่วยงานรื้อถอนเช่น สัมพันธภาพของผู้ควบคุมงานรื้อถอนกับผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน ผู้รับเหมากับผู้ควบคุมงานรื้อถอน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ควบคุมงานกับผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน

5. สถานการณ์และสภาพที่เกิดขึ้นภายในหน่วยงานที่ทำการรื้อถอน เช่น การจัดการเศษวัสดุจากการรื้อถอน บรรยากาศในการทำงาน

4.5.2 การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ใช้การสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอน ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. การสัมภาษณ์แบบเปิดกว้างไม่จำกัดคำตอบ ให้ผู้ให้ข้อมูลตอบได้อย่างอิสระ

2. การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกเพื่อค้นหาข้อมูลที่ผู้วิจัยสนใจเป็นพิเศษ

3. การสัมภาษณ์แบบที่ผู้วิจัยใช้ความระมัดระวังในการตั้งคำถาม เพื่อให้ผู้ให้ข้อมูลเผยข้อมูลให้มายที่สุด

4.5.3 การสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม โดยแบบสอบถามนี้ใช้วิธีการที่ใช้เรียกว่าวิธีประเมินแบบเปรียบเทียบหนึ่งต่อหนึ่งหรือวิธีการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เพื่อทำการเลือก

วิธีการรื้อถอนที่เหมาะสม จากหลายวิธีที่ได้จากการสำรวจ เพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนและค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

4.5 การสร้างแบบสอบถามและการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจเบื้องต้นเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนและวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆ ของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้แรงงานคนเป็นหลัก จากนั้นได้นำวิธีการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ (The Analytic Hierarchy Process, AHP) มาพัฒนาเป็นแบบสอบถาม โดยขั้นตอนการพัฒนาแบบสอบถามประกอบไปด้วยขั้นตอนการสร้างแผนภูมิลำดับชั้น ขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของปัจจัย หลังจากนั้นนำผลการตอบแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ตามขั้นตอนกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีรายละเอียดในการพัฒนาแบบสอบถามและขั้นตอนวิเคราะห์แบบสอบถามดังนี้

4.5.1 การสร้างแผนภูมิลำดับชั้น

ขั้นตอนแรกของการพัฒนาแบบสอบถาม คือ ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิลำดับชั้น (Hierarchy model) เป็นการนำปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนซึ่งได้จากการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนมาใช้เป็นแผนภูมิลำดับชั้นที่ 1 ส่วนวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารซึ่งได้จากการสำรวจหน่วยงานรื้อถอนมาใช้เป็นแผนภูมิลำดับชั้นที่ 2

4.5.2 การเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของปัจจัย

ขั้นตอนต่อมาเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอน โดยทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่พัฒนากับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทำการเปรียบเทียบแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยพิจารณาเปรียบเทียบว่าปัจจัยข้อไหนมีความสำคัญมากกว่ากันและมากกันในระดับเท่าไร โดยใช้ค่าในตารางที่ 4.2 ถ้าตัวอย่างปัจจัยที่ต้องการเปรียบเทียบมีจำนวน n อย่าง ดังนั้นต้องมีการเปรียบเทียบหนึ่งต่อหนึ่งเท่ากับจำนวน $(n^2 - n)/2$ ครั้ง

หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยพิจารณาเปรียบเทียบว่าวิธีการรื้อถอนวิธีไหนมีความสำคัญกว่ากันและมากกว่าในระดับเท่าไร โดยใช้ค่าในตารางที่ 4.2 ถ้าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนมี n อย่าง วิธีการรื้อถอนมีจำนวน m อย่าง ดังนั้นจำนวยครั้งที่ต้องเปรียบเทียบหนึ่งต่อหนึ่งเป็นจำนวน $m (n^2 - n)/2$ ครั้ง โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลของแบบสอบถามในรูปของคะแนนแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเปรียบเทียบหนึ่งต่อหนึ่ง

ค่าเปรียบเทียบหนึ่งต่อหนึ่ง	ความหมาย
1	ทั้ง 2 หัวข้อมีความสำคัญพอๆกัน
2	หัวข้อแรกมีความสำคัญมากกว่าหัวข้อหลังเล็กน้อย
3	หัวข้อแรกมีความสำคัญมากกว่าหัวข้อหลัง
4	หัวข้อแรกมีความสำคัญมากกว่าหัวข้อหลังค่อนข้างมาก
5	หัวข้อแรกมีความสำคัญมากกว่าหัวข้อหลังมากที่สุด

ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นว่าปัจจัยทั้งสองมีความสำคัญเท่ากันผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนเท่ากับ 1 ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยทั้งสองที่เปรียบเทียบกันมีความสำคัญต่างกันเล็กน้อยผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนน 2 ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยทั้งสองที่เปรียบเทียบกันมีความสำคัญต่างกันระดับปานกลางผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนน 3 ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยทั้งสองที่เปรียบเทียบกันมีความสำคัญต่างกันในระดับค่อนข้างมากผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนน 4 ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยทั้งสองที่เปรียบเทียบกันมีความสำคัญต่างกันมากที่สุดผู้ตอบแบบสอบถามก็ให้คะแนน 5 ซึ่งตัวอย่างของแบบสอบถามแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

4.5.3 บันทึกผลการเปรียบเทียบในตารางเมทริกซ์

หลังได้ผลการตอบแบบสอบถามของทั้งหมด นำผลการเปรียบเทียบที่ได้มาคำนวณค่าเฉลี่ยและทำการบันทึกผลการเปรียบเทียบในตารางเมทริกซ์ โดยบันทึกผลการเปรียบเทียบด้านเหนือเส้นทแยงมุมของตารางเมทริกซ์ ส่วนด้านใต้เส้นทแยงมุมบันทึกเป็นค่าส่วนกลับ นำค่าคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามมาเปรียบเทียบในตารางเมทริกซ์ ค่าน้ำหนักที่ได้จากการเปรียบเทียบกันในแต่ละคู่ถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้ตารางเมทริกซ์ ดังรูปที่ 4.4

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ . & . & \cdots & . \\ . & . & \cdots & . \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & & 1 \end{bmatrix}$$

รูปที่ 4.4 เมทริกซ์ A ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

ยกตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการตัดสินใจเลือกปัจจัย 3 อย่างที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอน ได้แก่ อันตรายจากการทำงาน ความสะดวกในการทำงาน และจำนวนคนงาน โดยใช้ปัจจัยในการเลือกวิธีการรื้อถอนเป็นองค์ประกอบในการเปรียบเทียบ ผู้วิจัยทำการสร้างเมทริกซ์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อคำนวณหาระดับความสำคัญ โดยสร้างเมทริกซ์ 3 x 3 ถ้าคำนวณจำนวนครั้งของการเปรียบเทียบโดยใช้สูตรการคำนวณ (n^2-n)/2 โดยพบว่าต้องทำการเปรียบเทียบ จำนวน 3 ครั้ง นั้นคือ ผู้ตอบแบบสอบถามต้องตัดสินใจทำการเปรียบเทียบปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย แล้วใส่ค่าลงในเมทริกซ์ด้านบนที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุม ส่วนค่าที่อยู่ที่เส้นทแยงมุมเป็นการเปรียบเทียบกันเองของแต่ละปัจจัย ผู้ทำการตอบแบบสอบถามต้องใส่ค่า 1 ลงไป แสดงว่าปัจจัยเดียวกันมีความสำคัญเท่ากัน ส่วนค่าที่อยู่ด้านล่างเส้นทแยงมุมเป็นส่วนค่าเมทริกซ์ส่วนกลับของค่าที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุม ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัย 3 อย่างที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนอาคาร

ปัจจัยในการตัดสินใจ	อันตรายจากการทำงาน	ความสะดวกในการทำงาน	จำนวนคนงาน
อันตรายจากการทำงาน	1	1/2	1/4
ความสะดวกในการทำงาน	2	1	1/3
จำนวนคนงาน	4	3	1

จากตารางที่ 4.3 แสดงพบว่าการตัดสินใจของผู้ตอบแบบสอบถามมาจากมาตราส่วน 1 ถึง 5 ถ้าอันตรายจากการทำงานมีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนเป็นเพียง ½ เท่าของความสะดวกในการทำงาน และเป็นเพียง ¼ เท่าของจำนวนคนงาน ดังนั้นมีค่าเป็น 2 เมื่อเปรียบเทียบ ความสะดวกในการทำงานกับอันตรายจากในการทำงาน และมีค่าเป็น 4 เมื่อเปรียบเทียบจำนวนคนงานกับอันตรายจากการทำงาน ซึ่งตัวเลข 2 และ 4 นี้จึงเป็นค่าเมทริกซ์ส่วนกลับของการตัดสินใจเลือกนี้

4.6 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้เมทริกซ์ของการเปรียบเทียบแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาลำดับความสำคัญหรือค่าน้ำหนักของการเปรียบเทียบของแต่ละปัจจัย ขั้นแรกผู้ทำวิจัยต้องทำการหาผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งของแต่ละเมทริกซ์ หลังจากนั้นนำตัวเลขแต่ละช่องของแถวตั้งมาหาร

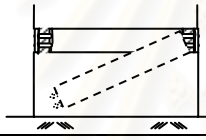
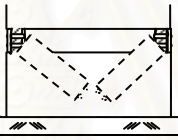
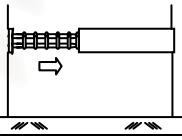
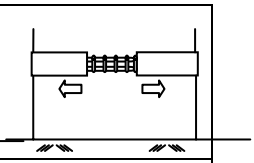
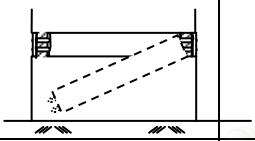
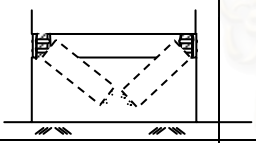
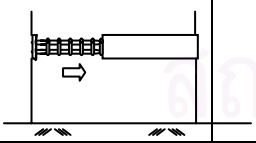
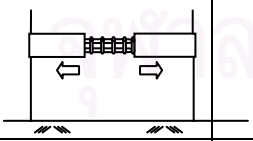
ด้วยผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งนั้น เพื่อให้ได้เมทริกซ์ของค่าเฉลี่ย ขั้นสุดท้ายหาค่าเฉลี่ยของแถวนอน โดยนำผลรวมของตัวเลขทั้งหมดในแต่ละแถวนำมาหารด้วยจำนวนตัวเลขที่อยู่ในแถวนอน

4.6.1 การคำนวณค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

หลังจากนำค่าที่ได้จากแบบสอบถามมาคำนวณค่าเฉลี่ยแล้วนำไปใส่ในตารางเมทริกซ์ จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าน้ำหนักของปัจจัย โดยหาผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งของแต่ละเมทริกซ์และค่าเฉลี่ยของสัดส่วนที่คำนวณได้ (แถวนอน) ของแต่ละปัจจัยเป็นค่าน้ำหนักความสำคัญที่ต้องการ

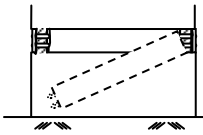
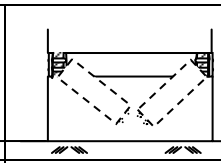
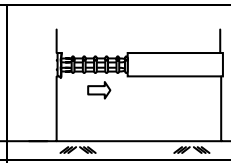
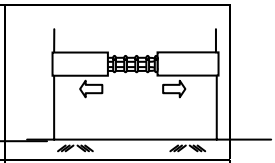
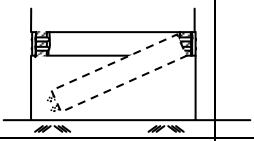
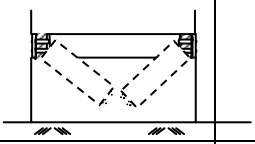
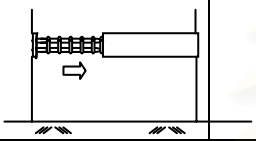
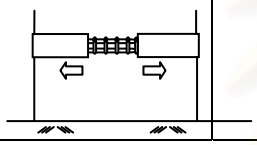
ดังตัวอย่างการคำนวณค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กในเรื่องความสอดคล้องตามหลักวิศวกรรม โดยได้ผลรวมของปัจจัยในแนวตั้งมีค่าเท่ากับ 4.093 (1+1/2.851+1/1.258+1/0.513) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลรวมในแนวตั้งของตารางเมทริกซ์

ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม				
	1	2.851	1.258	0.513
	1/2.851	1	0.397	0.258
	1/1.258	1/0.397	1	0.404
	1/0.513	1/0.258	1/0.404	1
ผลรวมในแนวตั้ง	4.093	10.254	5.127	2.175

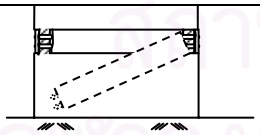
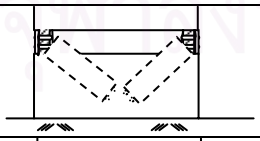
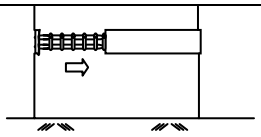
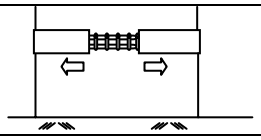
จากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยของตารางเมทริกซ์ โดยการนำตัวเลขแต่ละช่องของแถวตั้งมาหารด้วยผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งนั้น เพื่อให้ได้เมทริกซ์ของค่าเฉลี่ย 0.244 (1/4.093) ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตารางเมทริกซ์ของค่าเฉลี่ย

ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม				
	0.244	0.278	0.245	0.236
	0.086	0.098	0.077	0.119
	0.194	0.247	0.195	0.186
	0.476	0.378	0.483	0.460

ขั้นสุดท้ายหาค่าเฉลี่ยของแถวนอน โดยนำผลรวมของตัวเลขทั้งหมดในแต่ละแถวนำมาหารด้วยจำนวนตัวเลขที่อยู่ในแถวนอน ซึ่งค่าที่ได้คือค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนในปัจจัยที่เกี่ยวกับความสอดคล้องทางหลักวิศวกรรม ซึ่งผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยของผลรวมในแนวนอน หรือค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอน

ปัจจัยด้านความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	ค่าเฉลี่ยของผลรวมของแต่ละแถวแนวนอน	ค่าน้ำหนัก
	$\frac{(0.244 + 0.278 + 0.245 + 0.236)}{4}$	0.251
	$\frac{(0.086 + 0.098 + 0.077 + 0.119)}{4}$	0.095
	$\frac{(0.194 + 0.247 + 0.195 + 0.186)}{4}$	0.205
	$\frac{(0.479 + 0.378 + 0.483 + 0.460)}{4}$	0.449

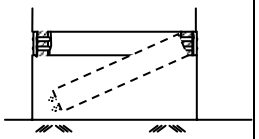
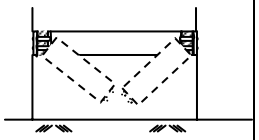
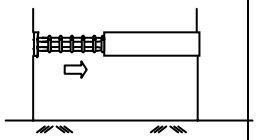
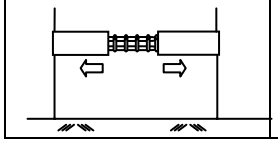
จากตารางที่ 4.6 พบว่าในการเปรียบเทียบวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก โดยทำการเปรียบเทียบกันวิธีการรื้อถอนคานในลักษณะต่างๆทั้ง 4 วิธี โดยแสดงในแง่ของความสอดคล้องตามหลักทางวิศวกรรมพบว่า วิธีการรื้อถอนคานโดยวิธีสกัดคอนกรีตจากกึ่งกลางคานออกไปทั้งสองข้างหรือวิธีที่ 4 ค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ 0.449

4.6.2 การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญรวม

การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญรวมเพื่อหาวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารสามารถคำนวณได้จากการนำค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนคูณกับค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอน เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอน ดังแสดงในตารางที่ 4.7 เป็นการหาค่าน้ำหนักรวมวิธีการรื้อถอนคาน ซึ่งเป็นการนำค่าน้ำหนักปัจจัยด้านความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมซึ่งมีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอน (0.195) คูณกับค่าน้ำหนักวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 1 (0.251) ดังนั้นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักที่สอดคล้องกับหลักวิศวกรรมมีค่าเป็น 0.049 หลังจากนั้นนำค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของทุกปัจจัยมารวมกันตามแนวนอนจึงได้ค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนคาน

ผลการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนกับวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักดังแสดงในตารางที่ 4.7 พบว่าวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 4 ซึ่งทำการรื้อถอนด้วยวิธีสกัดคอนกรีตจากกึ่งกลางคานออกไปทางปลายคานทั้งสองด้านเป็นวิธีที่มีค่าคะแนนมากที่สุด มีค่าลำดับความสำคัญรวมร้อยละ 39 ตามด้วยวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 1 ซึ่งทำการรื้อถอนด้วยการตัดคานให้หล่นลงด้านล่าง มีค่าน้ำหนักความสำคัญรวมร้อยละ 27 และวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 3 ทำการรื้อถอนด้วยการสกัดคานแต่เริ่มสกัดที่ปลายคานด้านหนึ่งไปหาปลายคานอีกด้านหนึ่ง มีค่าน้ำหนักความสำคัญรวมร้อยละ 22 ส่วนวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 2 หรือทำการตัดที่กลางคานเป็นวิธีการรื้อถอนคานที่ค่าน้ำหนักความสำคัญต่ำที่สุด มีค่าน้ำหนักความสำคัญรวมเท่ากันคือร้อยละ 11

ตารางที่ 4.7 การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

คาน	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม (0.195)	รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน (0.268)	โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน (0.113)	สะดวกในการทำการรื้อถอน (0.116)	ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน (0.171)	จำนวนคนงานที่ใช้ (0.034)	เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน (0.047)	ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน (0.056)	ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.251(0.195)	0.217(0.268)	0.240(0.113)	0.476(0.116)	0.205(0.171)	0.407(0.034)	0.489(0.047)	0.212(0.056)	**0.273**
	0.095(0.195)	0.102(0.268)	0.112(0.113)	0.118(0.116)	0.124(0.171)	0.125(0.034)	0.201(0.047)	0.100(0.056)	**0.113**
	0.205(0.195)	0.223(0.268)	0.149(0.113)	0.171(0.116)	0.353(0.171)	0.187(0.034)	0.113(0.047)	0.216(0.056)	**0.221**
	0.449(0.195)	0.457(0.268)	0.498(0.113)	0.235(0.116)	0.318(0.171)	0.281(0.034)	0.196(0.047)	0.472(0.056)	**0.393**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.7 บทสรุป

ในบทนี้ได้กล่าวถึงวิธีการดำเนินการวิจัย เพื่อให้ได้แนวทางการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก โดยการนำปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนและวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารที่ได้จากการสำรวจ มาทำการพัฒนาเป็นแบบสอบถาม ด้วยวิธีการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) โดยให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบปัจจัยทีละคู่หลังจากนั้นเปรียบเทียบวิธีการทีละคู่ แล้วทำการบันทึกผลการเปรียบเทียบที่ได้ลงในตารางเมทริกซ์ ผลการคำนวณด้วยหลักการของวิธีลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์จึงได้ค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กในแต่ละองค์ประกอบของอาคาร

ซึ่งผลการจัดลำดับความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆ ของอาคาร รวมทั้งบทวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้จะกล่าวถึงในบทต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

จากการคัดเลือกวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักในบทที่ 3 และทำการพัฒนาแบบสอบถามเพื่อหาแนวทางการรื้อถอนโดยใช้แนววิธีการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ในบทที่ 4 ในขั้นตอนต่อไปกล่าวถึงการวิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถาม รวมถึงข้อคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนและผลกระทบของแต่ละวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารคอนกรีตเสริม

5.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวของกับการการรื้อถอนจำนวน 30 ราย สามารถรวบรวมปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักได้ 8 ปัจจัยได้แก่ ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม ความรุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน ความสะดวกในการทำงาน ผลกระทบต่อรอบข้าง จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน และค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน

5.1.1 ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

จากการสอบถามทางผู้ควบคุมงานรื้อถอนและผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอน พบว่าการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักต้องคำนึงถึงเรื่อง การถ่ายน้ำหนักของโครงสร้าง สมดุลของแรง โมเมนต์ที่เกิดขึ้นภายในโครงสร้างที่ทำการรื้อถอน รวมถึงแรงเฉือนที่เกิดขึ้นขณะทำการรื้อถอน น้ำหนักของโครงสร้าง เป็นต้น ซึ่งเห็นได้ว่าในการรื้อถอนของผู้รับเหมาและผู้ปฏิบัติงานนั้นต้องใช้หลักวิศวกรรมช่วยในการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมมาเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

5.1.2 ความรุนแรงของอันตรายจากการรื้อถอน

จากการสอบถามผู้ควบคุมงานรื้อถอนพบว่า ผู้ควบคุมงานรื้อถอนให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณาเลือกวิธีการรื้อถอน ซึ่งจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับงานรื้อถอนนั้น มีความรุนแรงที่ต่างกันในการเลือกวิธีการรื้อถอนที่ต่างกัน ซึ่งความ

รุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้นมีตั้งแต่บาดเจ็บจนไปถึงการเสียชีวิต ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ความรุนแรงของการเกิดอันตรายเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

5.1.3 โอกาสในการเกิดอันตราย

จากการสังเกตการณ์ทำการรื้อถอนของคนงานพบว่า ในบางวิธีการทำงานของผู้รับเหมามีหลายวิธีที่มีโอกาสที่อาจเกิดอันตรายจากการทำงาน ทำให้ผู้วิจัยได้นำโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน มาเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

5.1.4 ความสะดวกในการทำงาน

จากการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมการรื้อถอนพบว่า ถ้าผู้รับเหมาทำการรื้อถอนโดยอาศัยความสะดวกในการทำงาน ไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจนเป็นสาเหตุให้ผู้ที่ปฏิบัติงานได้รับอันตราย รวมทั้งวัสดุที่ได้จากการรื้อถอนเกิดความเสียหาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเอาเรื่องความสะดวกในการทำงานมาเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

5.1.5 ผลกระทบต่อรอบข้าง

จากการสอบถามผู้ปฏิบัติงานรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กพบว่ามีเหตุการณ์ที่ทำให้ต้องมีเปลี่ยนแปลงวิธีการรื้อถอน ซึ่งเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นขณะที่คนงานกำลังทำการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการสกัดที่ปลายคานทั้งสองข้างแล้วปล่อยให้คานหล่นลงมาทางด้านล่าง แล้วทางผู้รับเหมาได้ถูกทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการเข้ามาสั่งให้หยุดงานชั่วคราวเนื่องจากฝุ่นจากการรื้อถอนไปส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง จึงทำให้ผู้รับเหมาต้องเปลี่ยนวิธีการรื้อถอนคานเป็นวิธีทำการสกัดคานคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมดแล้วค่อยทำการตัดเหล็กในภายหลัง ซึ่งวิธีนี้ช่วยลดปัญหาเรื่องฝุ่นจากการรื้อถอนไปได้มาก ซึ่งจากตัวอย่างข้างต้นทำให้ผู้วิจัยพบว่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเอาเรื่องผลกระทบต่อรอบข้างเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

5.1.6 จำนวนคนงาน

จากการสังเกตผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอนพบว่า การรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กแต่ละวิธีมีจำนวนคนงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเอาเรื่องจำนวนคนงานที่ทำการรื้อถอนอาคารเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

5.1.7 เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน

ในการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ผู้รับเหมารื้อถอนมีเวลาในการรื้อถอนที่จำกัด ซึ่งส่งผลให้เรื่องของเวลาเป็นปัจจัยที่บังคับให้ผู้รับเหมาต้องใช้วิธีการรื้อถอนที่แตกต่างกันไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเรื่องเวลาที่ใช้ในการรื้อถอนอาคารเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

5.1.8 ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน

จากการสอบถามผู้ควบคุมงานรื้อถอนพบว่าผู้รับเหมาไม่ต้องการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในเรื่องการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอนอาคาร ซึ่งมีกรณีที่ผู้ควบคุมงานรื้อถอนเห็นผู้รับเหมารื้อถอนกำลังรื้อถอนบันไดด้วยวิธีการตัดให้บันไดตกลงมาทางด้านล่าง แต่ผู้ควบคุมงานรื้อถอนเห็นว่าวิธีการรื้อถอนบันไดไม่ปลอดภัย จึงเสนอให้ผู้รับเหมาใช้อุปกรณ์ป้องกันการเกิดอันตรายเพิ่มเติม แต่ผู้รับเหมาเห็นว่าขั้นตอนการทำงานยุ่งยากมากขึ้นอีกทั้งไม่ต้องการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม ผู้รับเหมารื้อถอนจึงทำการเปลี่ยนวิธีในการรื้อถอนบันไดไปโดยใช้วิธีที่เสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากงานรื้อถอนน้อยกว่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเรื่องค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

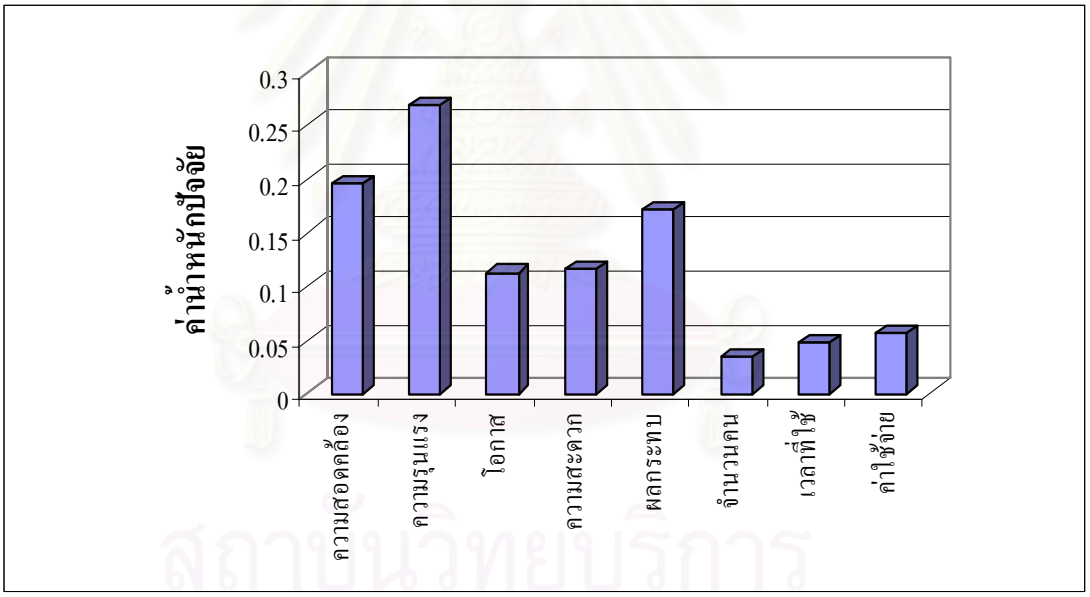
5.2 น้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอน

ในการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักนั้น หลังจากที่ได้ทำการเก็บข้อมูลจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนโดยการสอบถามเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยตามแบบสอบถามในภาคผนวก ก และได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์เพื่อคำนวณค่าน้ำหนักของความสำคัญของแต่ละปัจจัยดังแสดงในภาคผนวก ข โดยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญของความรุนแรงของอันตรายจากการรื้อถอนเป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมและปัจจัยอื่นๆตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 5.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 ค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก (เรียงลำดับจากมากไปน้อย)

ปัจจัย	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
ความรุนแรงที่เกิดจากอันตรายจากการรื้อถอน	0.268
ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	0.195
ผลกระทบต่อรอบข้าง	0.171
ความสะดวกในการทำการรื้อถอน	0.116
โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน	0.113
ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน	0.056
เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน	0.047
จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน	0.034



รูปที่ 5.1 ค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากรูปที่ 5.1 แสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในเรื่องความรุนแรงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนมากที่สุด เนื่องจากถ้าเกิดอันตรายที่รุนแรงขึ้นในขณะทำการรื้อถอน อาจส่งผลให้ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบเรื่องค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล รวมทั้งอาจถูกยกเลิกสัญญา ดังนั้นผู้ตอบแบบสอบถามจึงให้ความสำคัญด้านความรุนแรงเป็นอันดับแรก ส่วนความสอดคล้องตามหลักวิศวกรรมผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญรองลงมา เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามเห็น

ว่าถ้าผู้ทำการรื้อถอนใช้ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการรื้อถอน ส่งผลให้การรื้อถอนมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ส่วนปัจจัยด้านผลกระทบต่อรอบข้างมีค่าน้ำหนักของปัจจัยมาเป็นอันดับ 3 เพราะผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าการรื้อถอนที่ส่งผลกระทบต่อรอบข้าง ทำให้เกิดการร้องเรียนให้หยุดการทำงานชั่วคราว รวมทั้งต้องเสียค่าใช้ในการซ่อมแซมความเสียหายที่เกิดจากการกระทบต่อรอบข้าง

ส่วนปัจจัยเรื่องความสะดวกในการทำงานและปัจจัยเรื่องโอกาสในการเกิดอันตรายค่าน้ำหนักอยู่ในลำดับที่ 4 และลำดับที่ 5 ซึ่งเป็นคะแนนที่ใกล้กัน ส่วนปัจจัยเรื่องค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน และจำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน มีค่าน้ำหนักความสำคัญเป็นลำดับที่ 6 ลำดับที่ 7 และลำดับที่ 8 ตามลำดับ

5.3 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนองค์อาคารโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

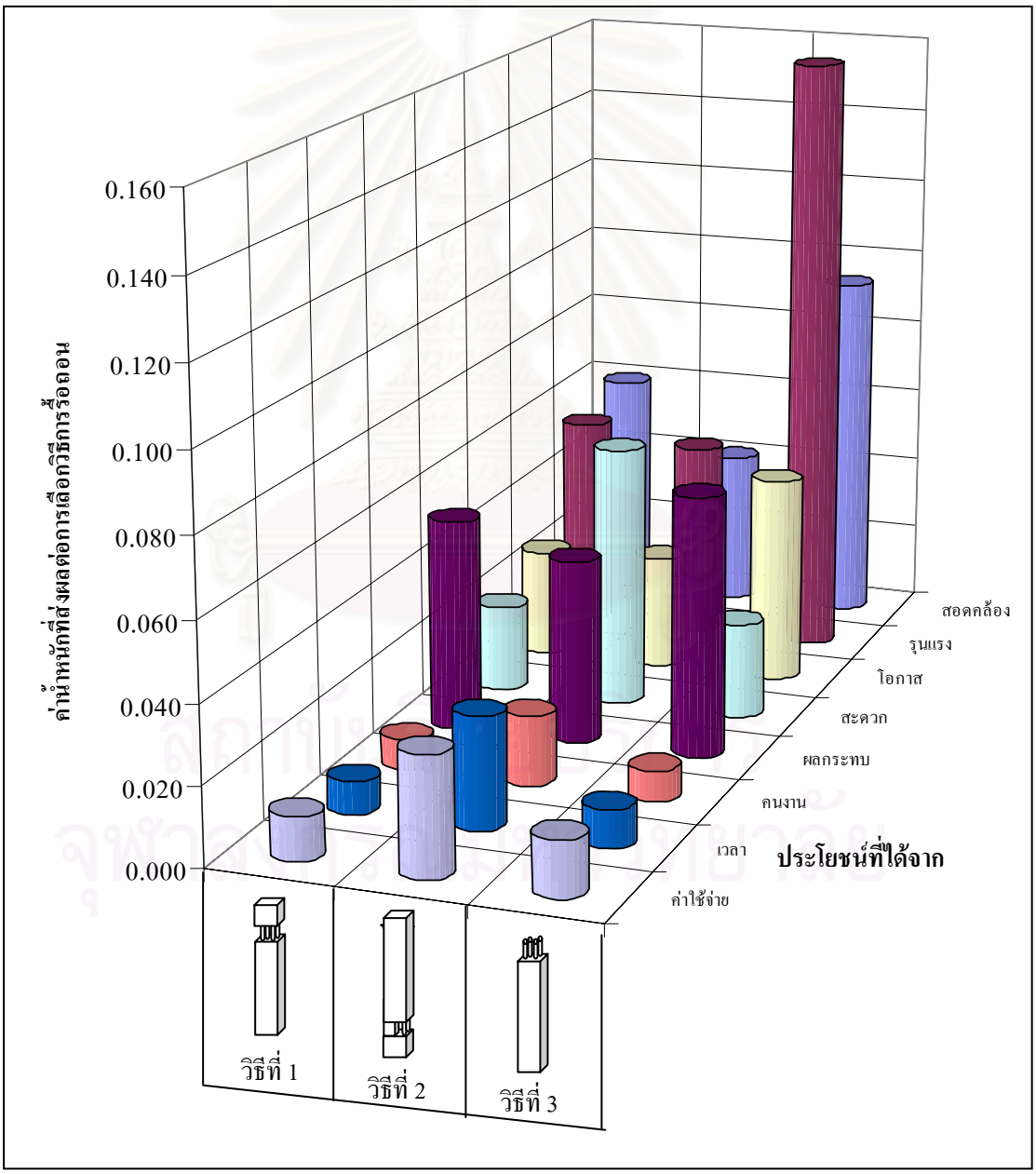
จากการสำรวจวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักซึ่งมีอยู่ 9 ชนิดขององค์อาคารอันได้แก่ เสา พื้น คาน ผนังภายใน บันได โครงหลังคา วัสดุมุงหลังคา ฝ้าเพดาน และผนังภายนอก หลังจากนั้นนำวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆ ของอาคารและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนไปพัฒนาเป็นแบบสอบถามเพื่อใช้สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอน โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำการเปรียบเทียบวิธีการรื้อถอนแต่ละวิธีเพื่อคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารแต่ละประเภท นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ประโยชน์ที่ได้จากปัจจัยที่มีผลต่อการรื้อถอนโดยการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการรื้อถอน

5.3.1 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนเสา

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนเสาซึ่งมีทั้งหมด 3 วิธี โดยแต่ละวิธีมีค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนดังแสดงในตารางที่ ข.10 (ภาคผนวก ข) และรูปที่ 5.2 ซึ่งพบว่าวิธีการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 1 มีโอกาสเกิดอันตรายจากการรื้อถอนมากที่สุด เนื่องจากการรื้อถอนด้วยวิธีนี้มีการสกัดคอนกรีตเป็นช่วงแล้วลำเลียงลงมาทางด้านล่าง ถ้าสกัดแล้วก้อนคอนกรีตมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ผู้คนงานไม่สามารถรับน้ำหนักก้อนคอนกรีตส่งผลให้ก้อนคอนกรีตหล่นลงมาทางด้านล่างจึงมีโอกาสเกิดอันตรายขึ้น แต่ความรุนแรงของอันตรายที่เกิดอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากคอนกรีตที่ตัดไม่ใช่น้ำหนักของเสาคอนกรีตทั้งต้นทำให้ความความรุนแรงไม่มาก นอกจากนั้นการรื้อถอนเสาวิธีที่ 1 ทำงานลำบากที่สุดเพราะต้องสร้างนั่งร้านเพื่อขึ้นไปสกัดคอนกรีตในที่สูง ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนมีค่ามากตามไปด้วย จากการที่ต้องสกัดคอนกรีตทีละช่วงของเสา ส่งผลให้การรื้อถอนใช้เวลาในการทำงานค่อนข้างมาก

รวมทั้งต้องใช้คนงานในการลำเลียงก้อนคอนกรีตลงด้านล่างทำให้ต้องใช้คนงานในการรื้อถอนมาก แต่วิธีนี้มีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมและมีผลกระทบต่อคนรอบข้างไม่มากนัก

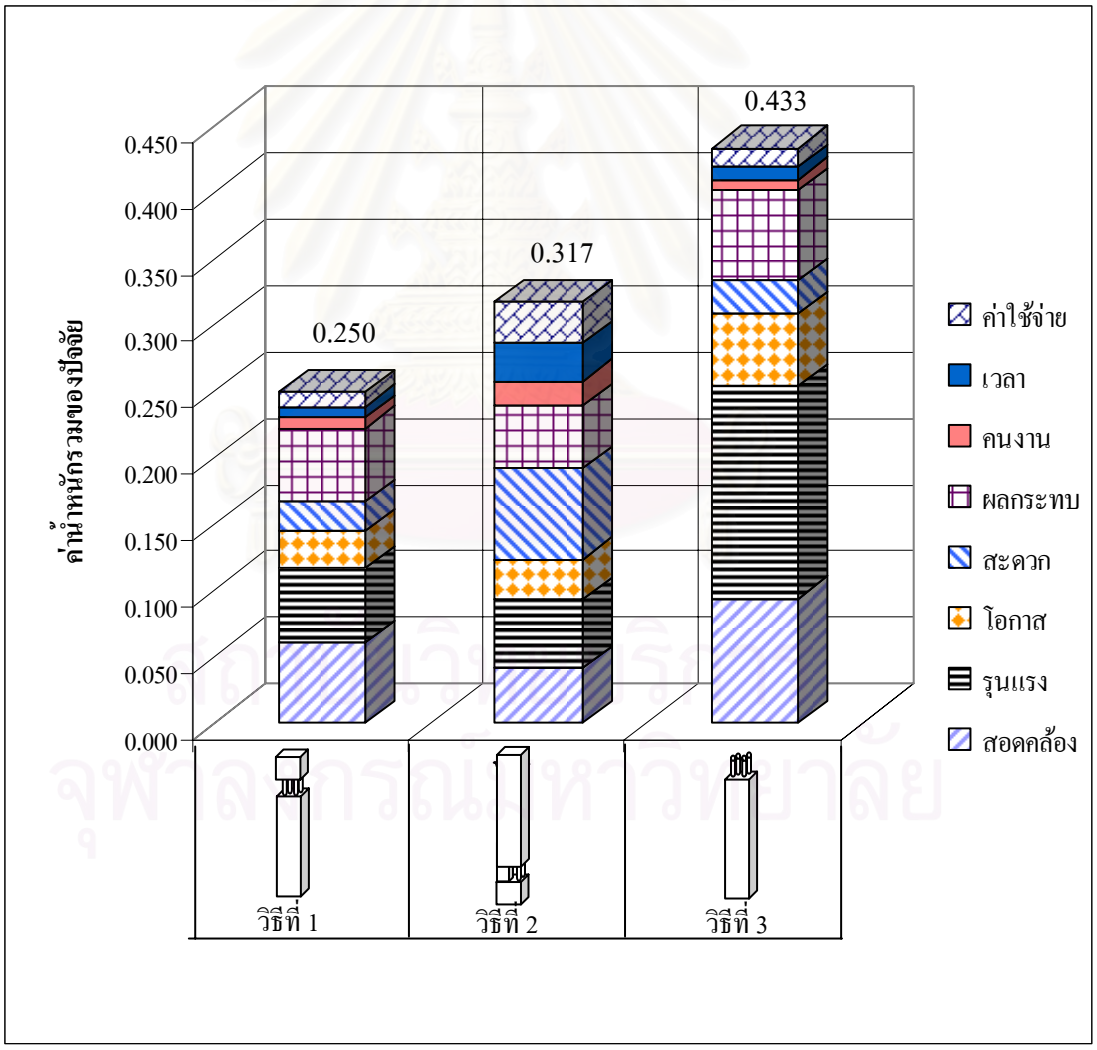
ส่วนการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 2 พบว่าวิธีนี้มีความสะดวกในการทำงานมากที่สุด กล่าวคือผู้รื้อถอนสกัดที่โคนเสาแล้วทำการล้มเสาโดยไม่ต้องทำนั่งร้านทำให้ใช้เวลาในการรื้อถอนเสาน้อยและเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายน้อย นอกจากนั้นใช้คนงานในการรื้อถอนไม่มากเหมือนวิธีการรื้อถอนเสาคอนกรีตวิธีอื่น แต่ถ้าเกิดอุบัติเหตุขึ้นมาแล้วความรุนแรงของอันตรายที่เกิดขึ้นค่อนข้างร้ายแรงเนื่องจากน้ำหนักของเสาคอนกรีตทั้งต้นมีน้ำหนักมากจนทำให้คนงานเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการรื้อเสาวิธีนี้ยังส่งผลกระทบต่อรอบข้างมากที่สุดเนื่องจากขณะที่ทำการล้มเสาทำให้เกิดฝุ่นจำนวนมาก



รูปที่ 5.2 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

ส่วนการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 3 มีความสอดคล้องตามหลักวิศวกรรมมากที่สุด เนื่องจากผู้รื้อถอนทำการลดน้ำหนักเสาลง ทำให้โอกาสในการเกิดอันตรายของวิธีนี้น้อยมาก รวมทั้งความรุนแรงของอันตรายที่อาจเกิดน้อยที่สุด ซึ่งมีเพียงแค่เศษคอนกรีตจากการสกัดเสากระเด็นเข้าตาเท่านั้น นอกจากนั้นผลกระทบต่อรอบข้างน้อยที่สุดเนื่องจากวิธีนี้สกัดย่อยคอนกรีตทำให้ฝุ่นจากการรื้อเสาไม่มาก แต่การทำการรื้อถอนวิธีนี้ยากและเสียเวลามากเนื่องจากต้องทำนั่งร้านขึ้นไปทำงานข้างบน

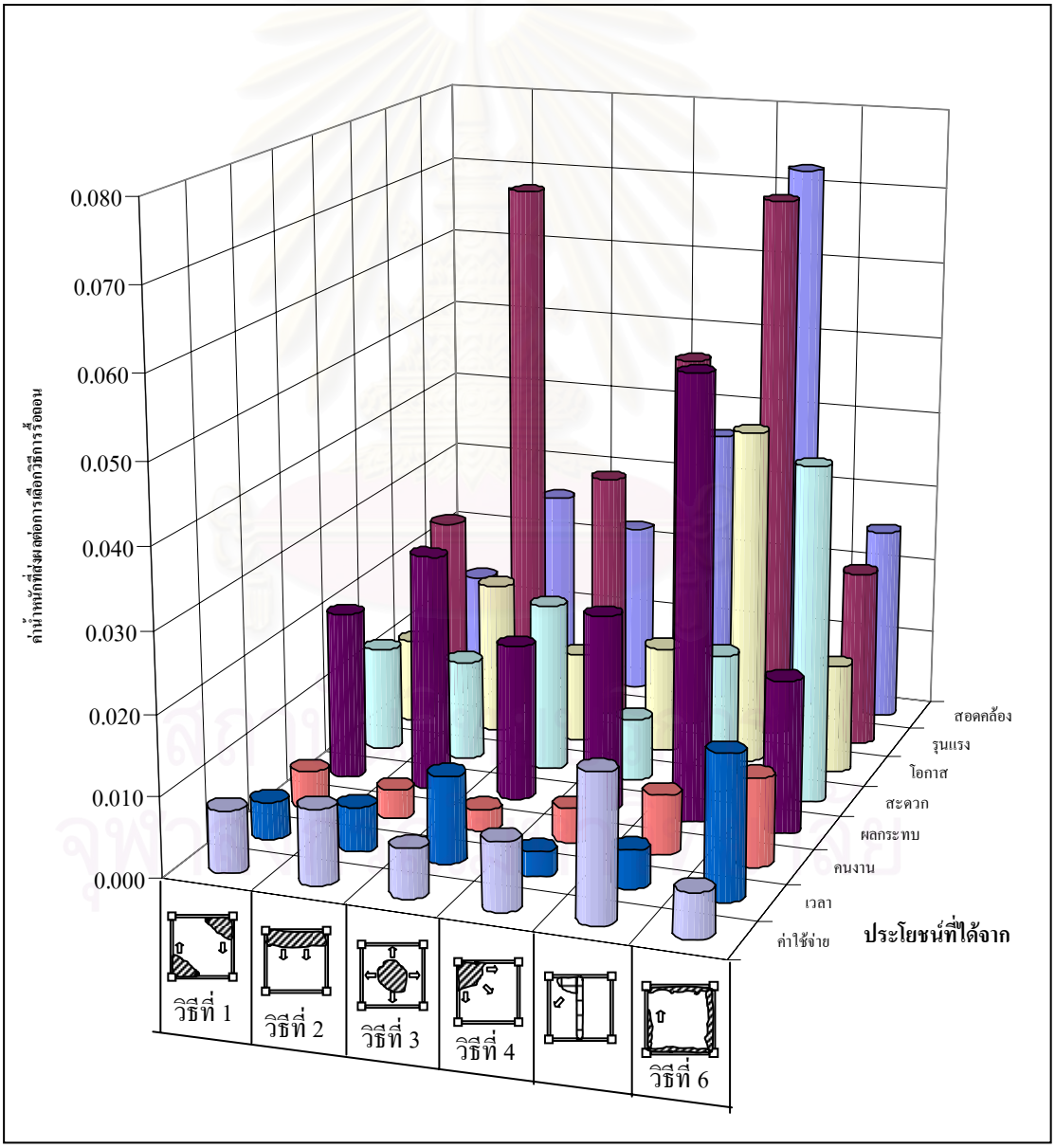
จากการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักทั้ง 3 วิธี มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปแต่ผลสุดท้ายพบว่าวิธีการรื้อถอนด้วยวิธีที่ 3 เป็นวิธีที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญรวมสูงที่สุด ซึ่งสามารถแสดงในรูปที่ 5.3 การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญรวมสำหรับวิธีการรื้อถอนเสาทั้ง 3 วิธี ได้จากผลรวมของการนำค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาคูณกับค่าน้ำหนักของแต่ละวิธีการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5.3.2 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนพื้น

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนพื้นซึ่งมีทั้งหมด 6 วิธี โดยแต่ละวิธีมีค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนดังแสดงในตารางที่ ข.11 (ภาคผนวก ข) และรูปที่ 5.4 ซึ่งพบว่าวิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 1 มีโอกาสเกิดอันตรายจากการรื้อถอนมากที่สุด เนื่องจากการสกัดพื้นด้วยวิธีนี้ เมื่อคนงานสกัดมาถึงกึ่งกลางคาน มีโอกาสที่พื้นพังลงมาได้ ซึ่งเกิดจากการพับของคาน และความรุนแรงของอันตรายที่เกิดอยู่ในระดับที่มีความรุนแรงมาก เนื่องจากคอนกรีตที่พังลงมีขนาดใหญ่ส่งผลให้อันตรายสูงมากตามไปด้วย นอกจากนั้นเวลาที่ใช้ในการรื้อถอนด้วยวิธีนี้ค่อนข้างมากเนื่องจากวิธีนี้คนงานสามารถทำงานพร้อมกันได้ไม่เกิน 2 คน ซึ่งถ้าจำนวนคนงานมากกว่านี้ทำให้การทำงานได้ไม่ถนัดส่งผลให้งานรื้อถอนใช้เวลามากกว่าเดิม



รูปที่ 5.4 ค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

ส่วนการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 2 พบว่าวิธีนี้มีโอกาสในการเกิดอันตรายค่อนข้างน้อย รวมทั้งความรุนแรงของอันตรายที่อาจเกิดขึ้นน้อยตามไปด้วย เนื่องจากโอกาสเกิดอันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้เกิดขึ้นได้ขณะที่ทำการสกัดพื้นใกล้เสร็จ ทำให้ปริมาณคอนกรีตที่หล่นลงสู่ด้านล่างมีปริมาณน้อยตามไปด้วยทำให้ความรุนแรงจึงน้อยตาม แต่มีปัญหาที่วิธีการนี้ต้องใช้คนงานในการทำงานค่อนข้างมาก เพื่อที่สกัดทั้งแนวไปพร้อมกันรวมทั้งการทำงานไม่สะดวก แต่เสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายน้อย

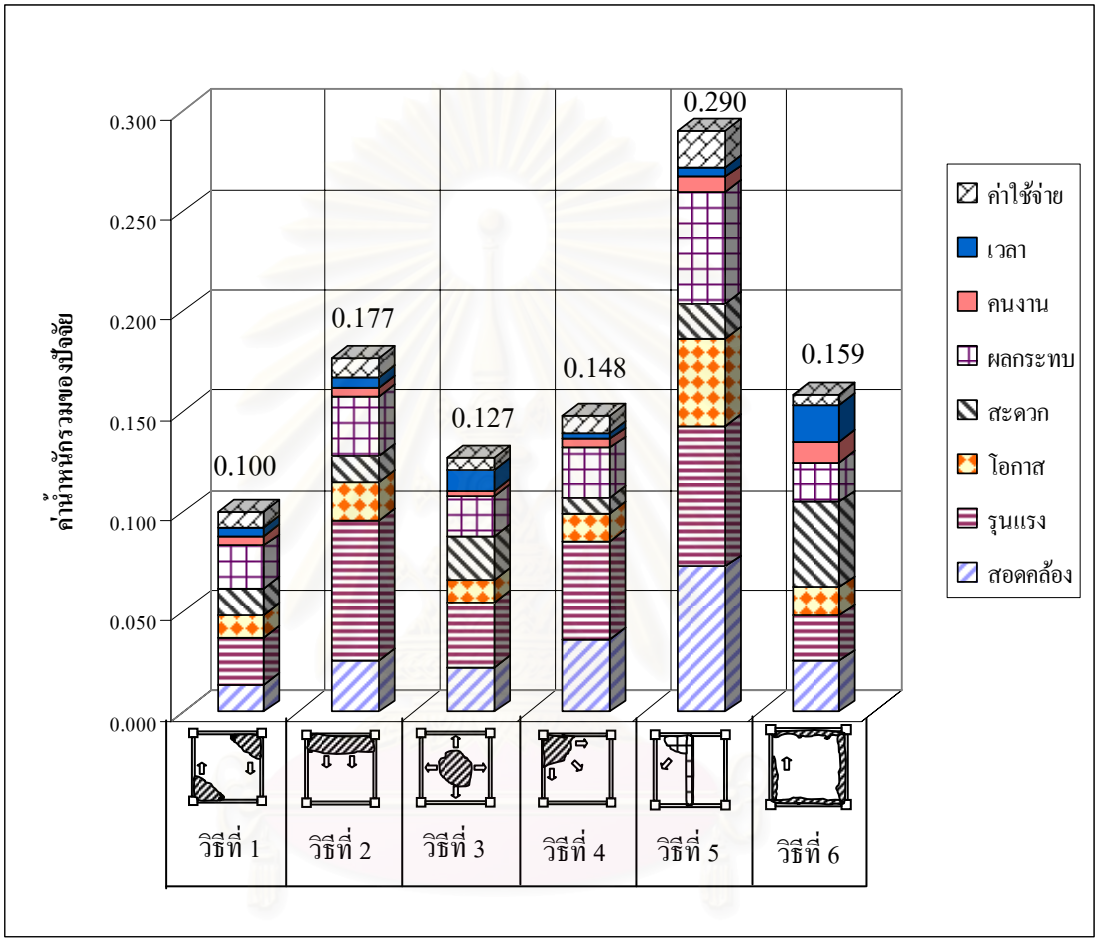
วิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 3 มีความสะดวกในการทำงานค่อนข้างมาก เพราะสามารถกระจายคนงานให้ทำพร้อมกันได้ ทำให้ใช้เวลาไม่มากในการรื้อถอนด้วยวิธีนี้ แต่ต้องใช้คนงานในการทำงานมากตามไปด้วย แต่วิธีนี้โอกาสเกิดอันตรายค่อนข้างมากเนื่องจากเมื่อสกัดพื้นไปถึงจุดหนึ่งมีโอกาสที่พื้นพับลงมาทำให้เกิดอันตรายได้ แต่ความรุนแรงไม่มากเพราะคอนกรีตที่พังมีปริมาณไม่มาก ถ้าผู้รับเหมาต้องการให้วิธีนี้ปลอดภัยต้องเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันค่อนข้างมาก

วิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 4 วิธีนี้ใช้เวลาในการรื้อถอนมากที่สุด เนื่องการการสกัดพื้นวิธีนี้ต้องสกัดพื้นไปพร้อมกัน ทำให้คนงานต้องคอยคุมระยะไม่ให้ทำงานเร็วเกินไปไม่เช่นนั้นอาจเกิดอันตรายได้ทำให้การทำงาน วิธีนี้ใช้คนงานในการสกัดได้ประมาณ 3 คน ส่วนโอกาสในการเกิดอันตรายของวิธีนี้ มีโอกาสเกิดขึ้นได้ในกรณีที่สกัดไปได้ส่วนหนึ่งอาจเกิดการฉีกของพื้นได้ แต่โอกาสเกิดอันตรายกับความรุนแรงไม่มาก

วิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 5 วิธีนี้มีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมมากที่สุด และมีโอกาสในการเกิดอันตรายน้อย รวมทั้งความรุนแรงน้อย ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายน้อย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด แต่วิธีนี้ใช้เวลาในการรื้อถอนมาก

วิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 6 การรื้อถอนวิธีนี้มีโอกาสเกิดอันตรายไม่มากนัดแต่ถ้าเกิดอันตรายขึ้นมาแล้วความรุนแรงของอันตรายที่เกิดขึ้นมีมากที่สุด เพราะคอนกรีตมีปริมาณมากที่พังลงมา ทำให้น้ำหนักที่พังลงมามากตามไปด้วย รวมทั้งวิธีนี้มีผลกระทบต่อคนรอบข้างมากที่สุด เพราะวิธีนี้ทำให้เกิดฝุ่นกระจายจำนวนมาก แต่วิธีนี้ทำงานได้เร็วมาก และใช้เวลาในการสกัดคอนกรีตไม่มาก ทำให้การทำงานสะดวก ถ้ารื้อถอนด้วยวิธีนี้ให้ปลอดภัยต้องเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจำนวนมาก

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักซึ่งมีทั้งหมด 6 วิธี สามารถคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนพื้นทั้ง 6 วิธี ได้จากผลรวมของการนำค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาคูณกับค่าน้ำหนักของแต่ละวิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้ผลค่าน้ำหนักความสำคัญรวมดังแสดงในรูปที่ 5.5

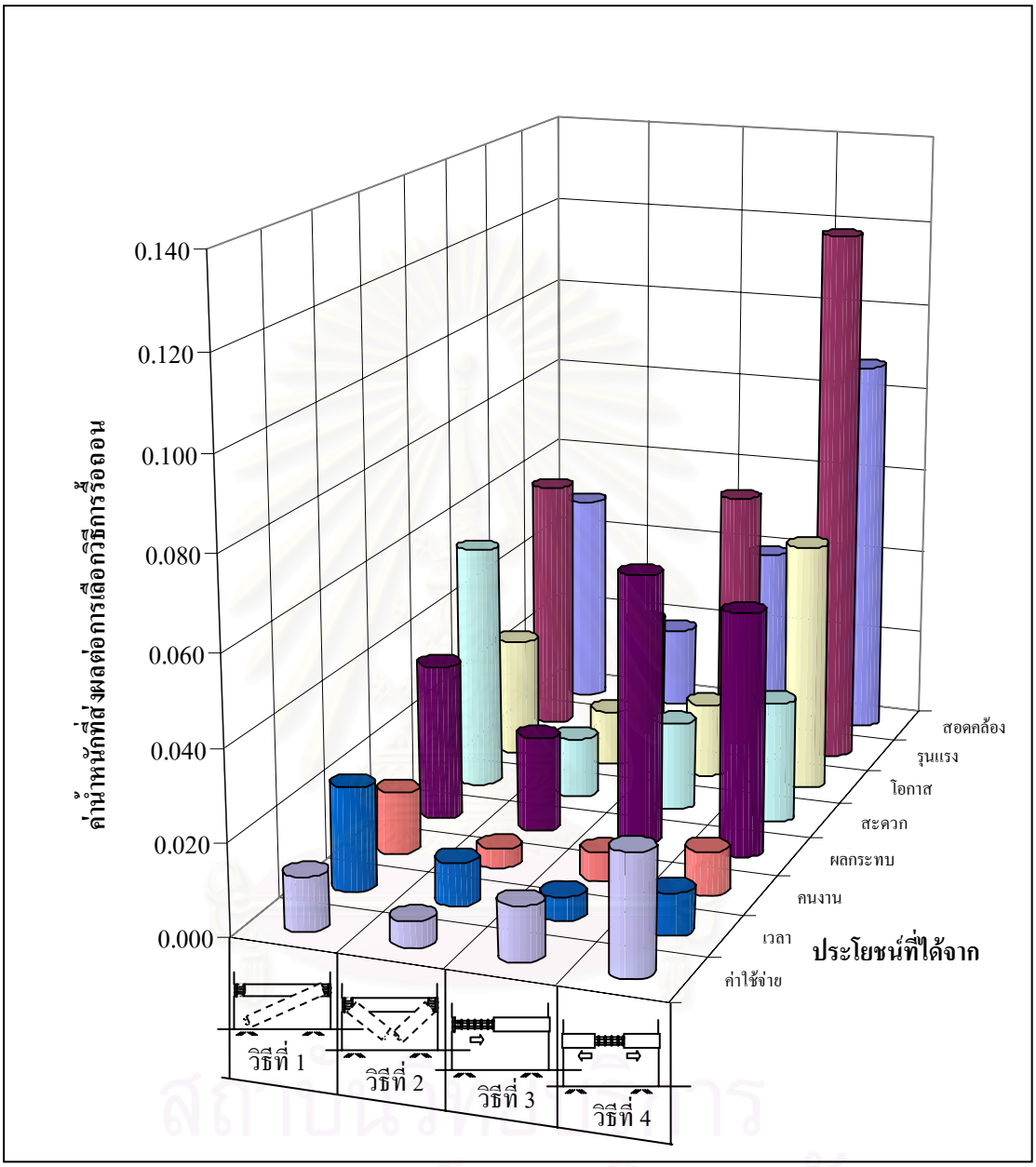


รูปที่ 5.5 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5.3.3 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนคาน

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนคานซึ่งมีทั้งหมด 4 วิธี โดยแต่ละวิธีมีค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนดังแสดงในตารางที่ ข.12 (ภาคผนวก ข) และรูปที่ 5.6 ซึ่งพบว่าวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 1 มีความสะดวกในการทำการรื้อถอนมากที่สุด เนื่องจากการรื้อถอนคานวิธีนี้มีปริมาณคอนกรีตที่สกัดน้อยที่สุด ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการรื้อถอนน้อยที่สุดด้วย รวมทั้งคนงานที่ใช้ในการรื้อถอนวิธีนี้จำนวนน้อย ซึ่งมีเพียงคนสกัดคอนกรีตและคนที่รับผิดชอบตัดเหล็กเสริมคานเท่านั้น แต่วิธีนี้ถ้าเกิดอุบัติเหตุขึ้นมาความรุนแรงที่เกิดขึ้นมีมาก

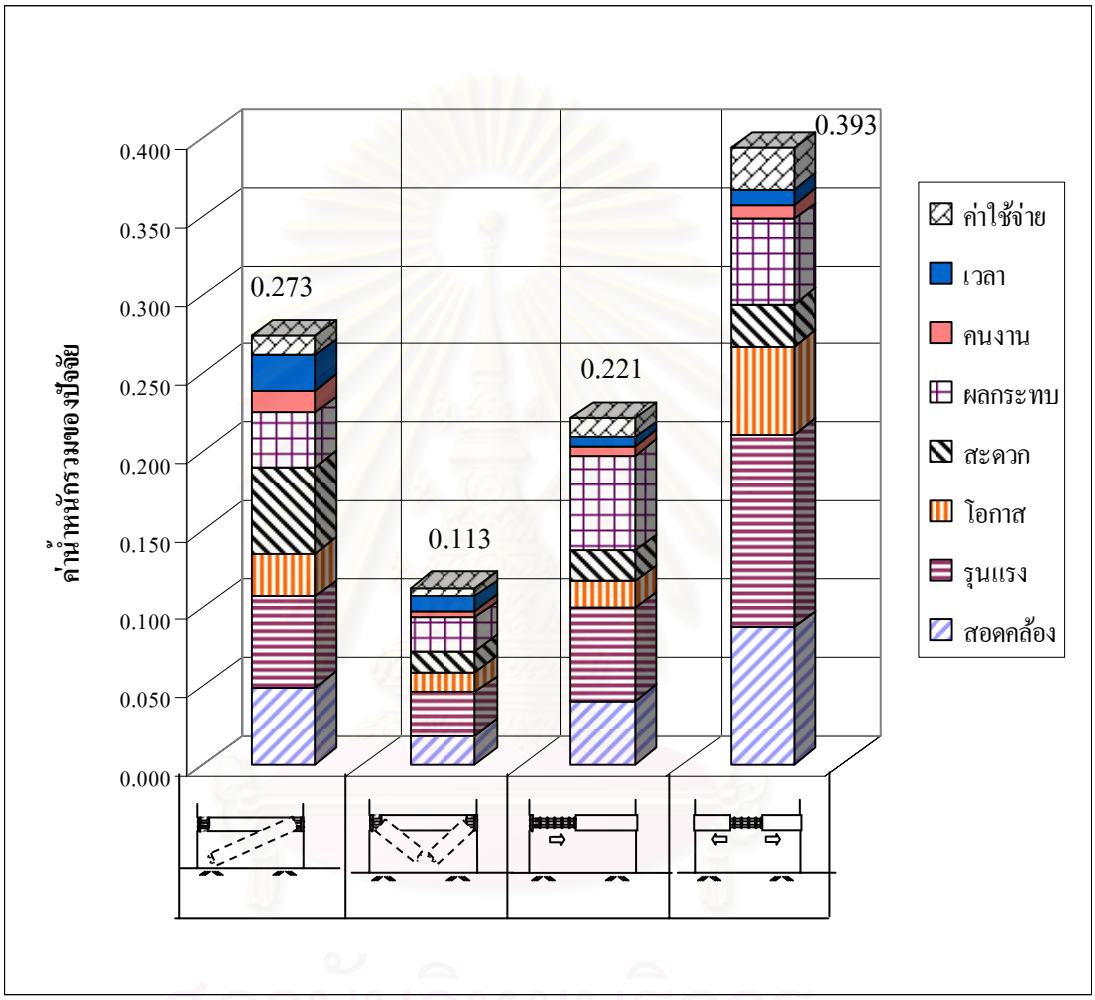
เนื่องจากคอนกรีตที่ตัดมีขนาดใหญ่มาก แต่โอกาสที่เกิดอันตรายมีไม่มากนัก เพราะคนงานไม่ได้ขึ้นไปทำงานบนคาน การป้องกันที่ทำกันอยู่เพียงระมัดระวังคนที่ทำงานอยู่ด้านล่าง



รูปที่ 5.6 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

ส่วนการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 2 พบว่าวิธีนี้มีโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนมากที่สุดรวมทั้งความรุนแรงมากตามไปด้วย แต่วิธีนี้สามารถทำงานได้เร็วเนื่องจากทำการสกัดคอนกรีตปริมาณน้อย แต่การทำงานยุ่งยากมากและเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายมากเพราะถ้าทำให้ปลอดภัยต้องสร้างนั่งร้านขึ้นไปทำงาน

จากการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักทั้ง 4 วิธี มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปแต่จากผลการวิเคราะห์พบว่าวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 3 เป็นวิธีที่มีค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยสูงที่สุดโดยคำนวณค่าน้ำหนักรวมของวิธีการรื้อถอนคานทั้ง 4 วิธี สามารถคำนวณได้จากการนำค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาคูณกับค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริม ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 5.7

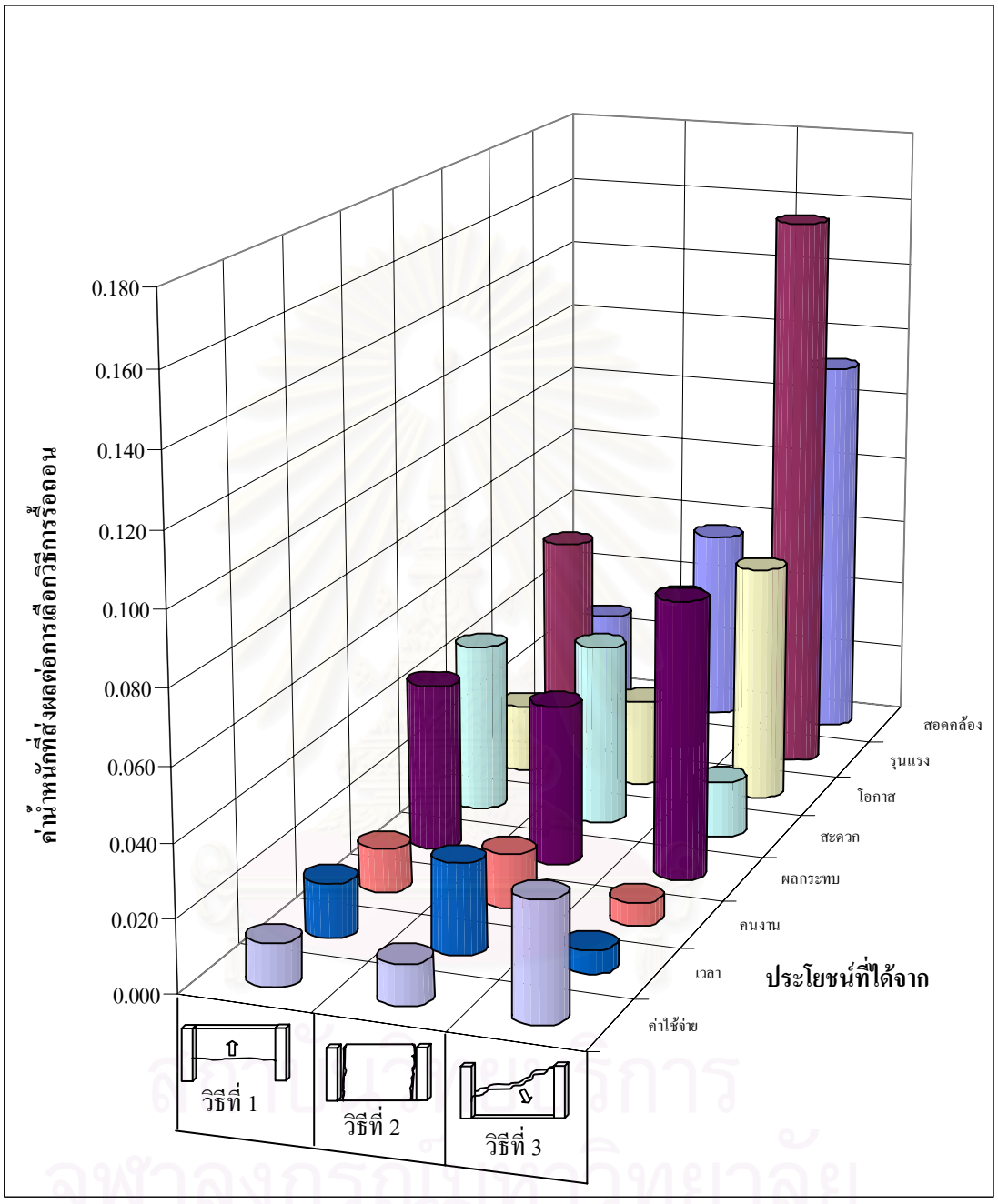


รูปที่ 5.7 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5.3.4 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนผนังภายใน

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนผนังภายในซึ่งมีทั้งหมด 3 วิธี โดยแต่ละวิธีมีค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนดังแสดงในตารางที่ ข.13 (ภาคผนวก ข) และรูปที่ 5.8 ซึ่งพบว่าวิธีการรื้อถอนผนังภายในใช้แรงงานคนวิธีที่ 1 มีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมน้อยที่สุดส่งผลให้โอกาสในการเกิดอันตรายมากที่สุด เพราะเนื่องจากขณะที่คนงานทำงานมีโอกาสที่ผนังด้านบนที่ยังไม่สกัดอาจหล่นลงทางด้านล่างทำให้คนงานที่กำลังทำงานได้รับบาดเจ็บได้ ความ

รุนแรงของอันตรายมีมาก แต่การรื้อถอนผนังวิธีนี้ทำงานง่าย เพราะคนงานไม่ต้องใช้กำลังมากในการสกัดผนัง เนื่องจากผนังหล่นลงมาด้วยแรงโน้มถ่วง รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการรื้อถอนไม่มากนัก



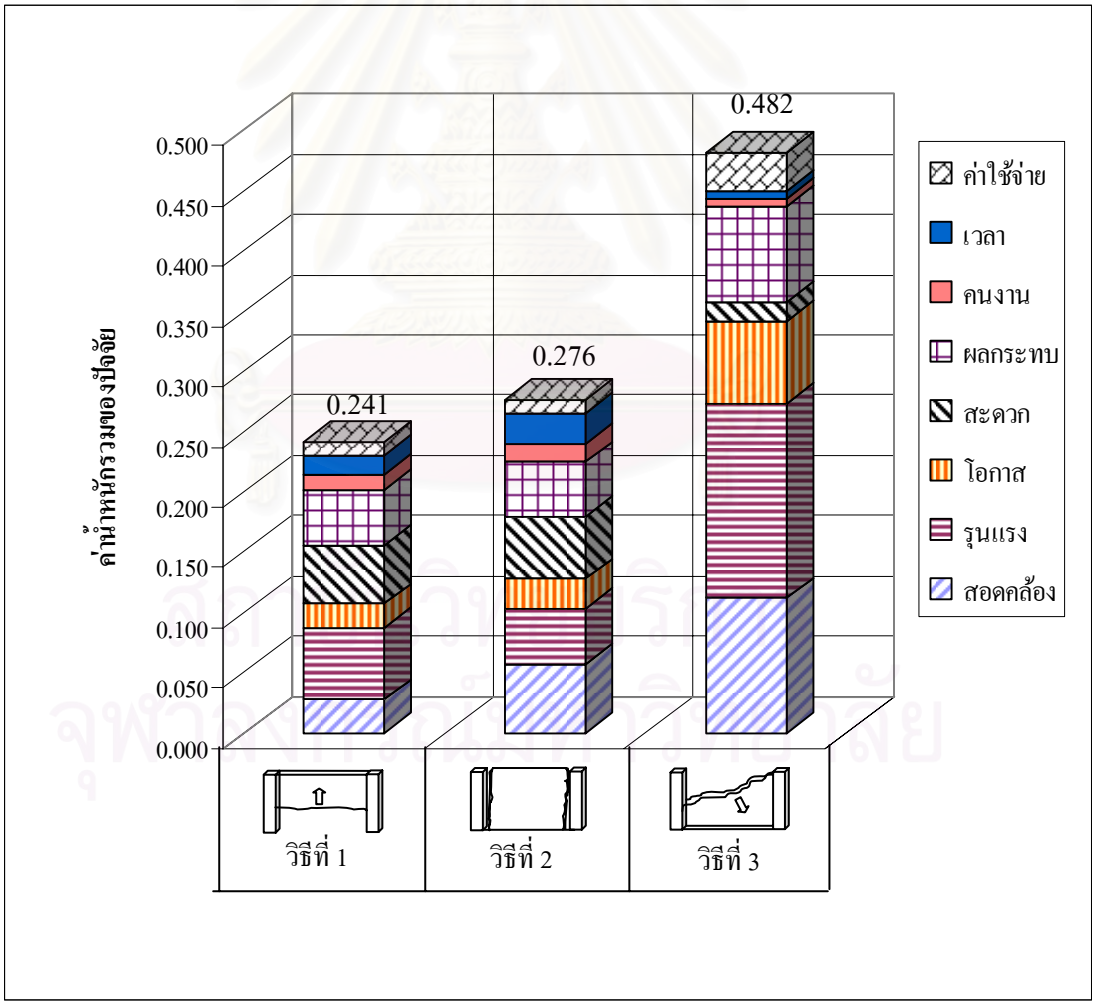
รูปที่ 5.8 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อผนังภายในโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

ส่วนการรื้อถอนผนังภายในโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 2 พบว่าวิธีนี้มีความสะดวกในการทำงานมากที่สุด เนื่องจากไม่ต้องทำการสกัดผนังทั้งหมด กล่าวคือ ทำการสกัดผนังเพียงสองด้านแล้วทำการล้มผนังลง ทำให้เวลาที่ใช้ในการรื้อถอนน้อยมาก แต่มีโอกาสในการเกิดอันตรายสูงและ

ถ้าเกิดอันตรายขึ้นความรุนแรงของอันตรายที่เกิดขึ้นสูงมาก เพราะผนังทั้งผนังล้มลงมาทับทำให้คนที่อยู่ในบริเวณนั้นอาจเสียชีวิต

ส่วนการรื้อถอนผนังภายในโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 3 พบว่าวิธีนี้มีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมมากที่สุด เนื่องจากต้องลดน้ำหนักของผนังลงทีละน้อย ทำให้โอกาสในการเกิดอันตรายรวมทั้งความรุนแรงของอันตรายน้อยตามไปด้วย แต่วิธีนี้มีความสะดวกในการทำงานน้อยเนื่องจากบางครั้งต้องมีการเตรียมนั่งร้านขึ้นไปสกัดผนังที่สูง ส่งผลให้ใช้เวลาในการทำงานมากที่สุด การรื้อถอนด้วยวิธีนี้มีผลกระทบต่อรอบข้างน้อย เพราะการที่ผู้ทำการสกัดทำให้เกิดฝุ่นและเสียงดังไม่มาก

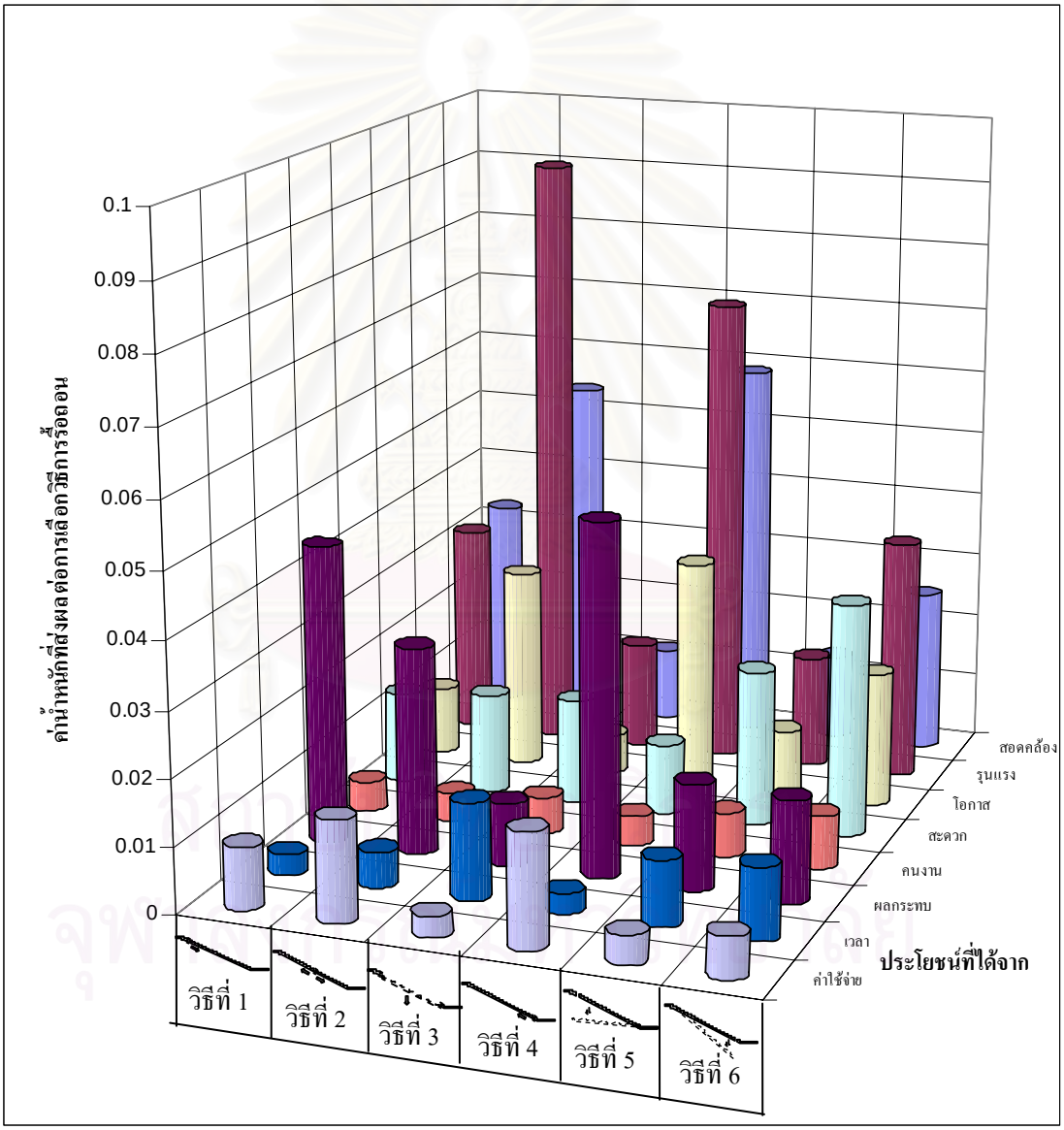
จากการรื้อถอนผนังภายในโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักทั้ง 3 วิธี มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป แต่จากผลการวิเคราะห์พบว่าวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 3 เป็นวิธีที่มีค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยสูงที่สุดโดยคำนวณค่าน้ำหนักรวมของวิธีการรื้อถอนผนังภายในทั้ง 3 วิธี สามารถคำนวณได้จากการนำค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาคูณกับค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนผนังภายใน ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 5.9



รูปที่ 5.9 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนผนังภายในโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5.3.5 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนบันได

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนบันไดซึ่งมีทั้งหมด 6 วิธี โดยแต่ละวิธีมีค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนดังแสดงในตารางที่ ข.14 (ภาคผนวก ข) และรูปที่ 5.10 ซึ่งพบว่าวิธีการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 1 ต้องใช้เวลาในการทำการรื้อถอนมากเนื่องจากต้องสกัดคอนกรีตของบันไดทั้งหมด ส่วนโอกาสในการเกิดอันตรายมีโอกาสสูงเพราะเมื่อสกัดที่ด้านบนของบันไดถ้าเหล็กเสริมบันไดสอดเข้าไปไม่ลึกพอแรงยึดหรือเหนี่ยวของเหล็กกับคอนกรีตไม่พอ อาจทำให้เหล็กหลุดออกส่งผลให้บันไดหล่นลงด้านล่างทำให้เกิดอันตราย นอกจากนั้นอันตรายที่เกิดขึ้นค่อนข้างรุนแรงเพราะปริมาณคอนกรีตที่หล่นมามีปริมาณมาก



รูปที่ 5.10 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

ส่วนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 2 พบว่าวิธีนี้ใช้แรงงานในการรื้อถอนมากที่สุด เพราะต้องสกัดคอนกรีตบันไดทั้งหมด นอกจากนั้นวิธีนี้ยังใช้เวลาในการรื้อถอนมากด้วย แต่วิธีนี้สอดคล้องกับหลักวิศวกรรมเนื่องจากเป็นการรื้อถอนที่ค่อยๆลดน้ำหนักของโครงสร้างบันไดทำให้โอกาสในการเกิดอันตรายน้อยที่สุดตามไปด้วย รวมทั้งความรุนแรงของอันตรายจากวิธีนี้น้อยที่สุดด้วย การที่ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายมีค่าน้อยที่สุดทำให้วิธีนี้เสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันน้อยมาก

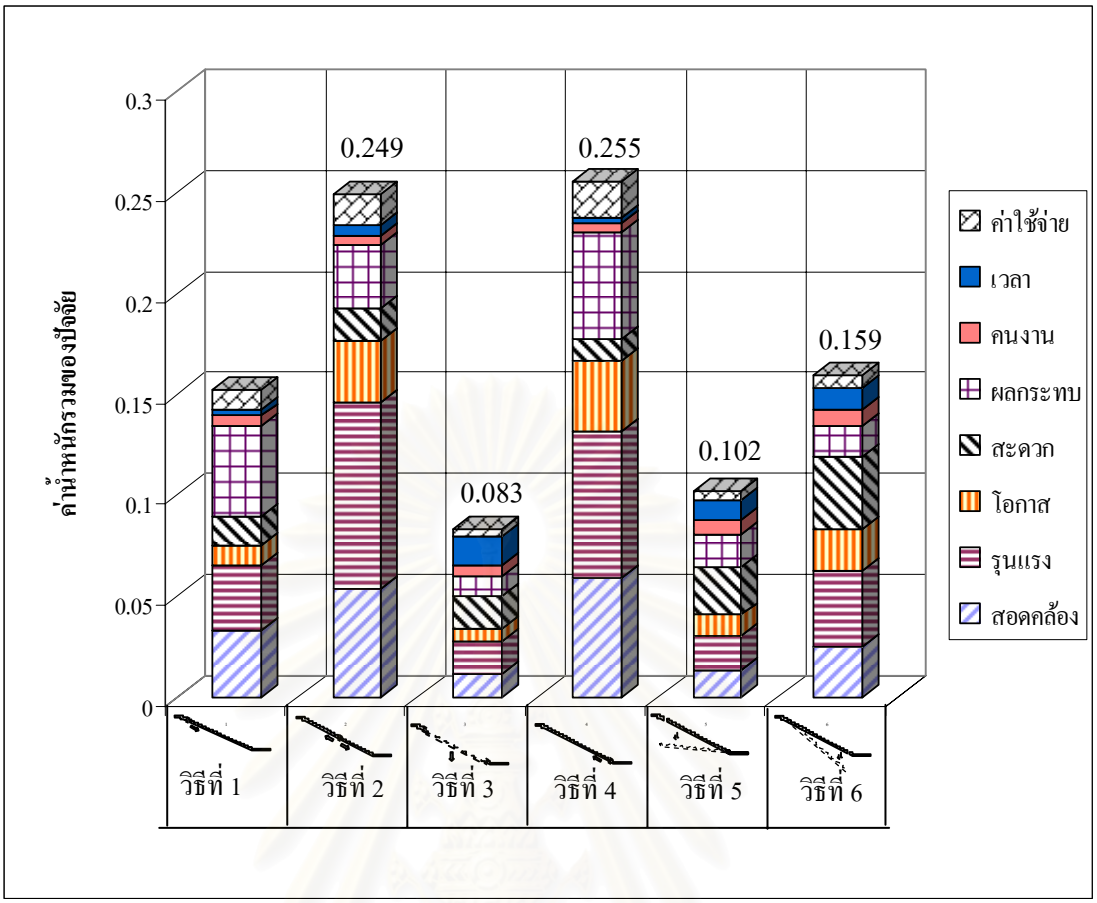
ส่วนการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 3 พบว่าวิธีนี้มีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมน้อยที่สุด เนื่องจากต้องเป็นการตัดโครงสร้างอย่างกะทันหันทำให้บันไดพังลงด้านล่างอย่างกะทันหัน แม้ว่าวิธีการนี้ใช้เวลาในการรื้อถอนน้อยที่สุด แต่ผลกระทบที่ตามเริ่มตั้งแต่เกิดฝุ่นและเสียงดังมากที่สุด มีโอกาสในการเกิดอันตรายมากที่สุด รวมทั้งถ้าเกิดอุบัติเหตุขึ้นมาแล้วความรุนแรงของอันตรายจากวิธีนี้มีมากที่สุด

จากการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 4 พบว่าวิธีนี้ใช้เวลาในการรื้อถอนมากที่สุดเพราะนอกจากต้องทำการสกัดคอนกรีตบันไดทั้งหมดแล้ว ยังทำการสกัดคอนกรีตได้ทีละคน แต่โอกาสในการเกิดอันตรายของวิธีนี้น้อยที่สุดและความรุนแรงของอันตรายจากการรื้อถอนน้อยด้วย นอกจากนั้นวิธีนี้มีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมมากที่สุด

การรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 5 พบว่ามีโอกาสในการเกิดในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนมากรวมทั้งความรุนแรงจากอันตรายด้วยการรื้อถอนวิธีนี้มีสูงเนื่องจากมีการสกัดคอนกรีตที่บันไดชั้นบน ทำให้บันไดสูญเสียสภาพการเป็นบันไดกะทันหัน แต่วิธีนี้ทำงานสะดวกใช้คนงานในการรื้อถอนไม่มาก รวมทั้งใช้เวลาในการรื้อถอนน้อย

การรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 6 วิธีนี้มีความสะดวกในการทำการรื้อถอนมากที่สุด และใช้คนงานในการทำการรื้อถอนน้อยที่สุด นอกจากนี้ใช้เวลาน้อยในการรื้อถอน แต่วิธีนี้มีผลกระทบต่อคนรอบข้างค่อนข้างมากเนื่องจากมีเสียงดังจากการกระแทกของบันไดขณะตกลงมาด้านล่างรวมทั้งมีการฟุ้งกระจายของฝุ่น

น้ำหนักรวมของวิธีการรื้อถอนบันไดทั้ง 6 วิธี สามารถคำนวณได้จากการนำค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาคูณกับค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 5.11



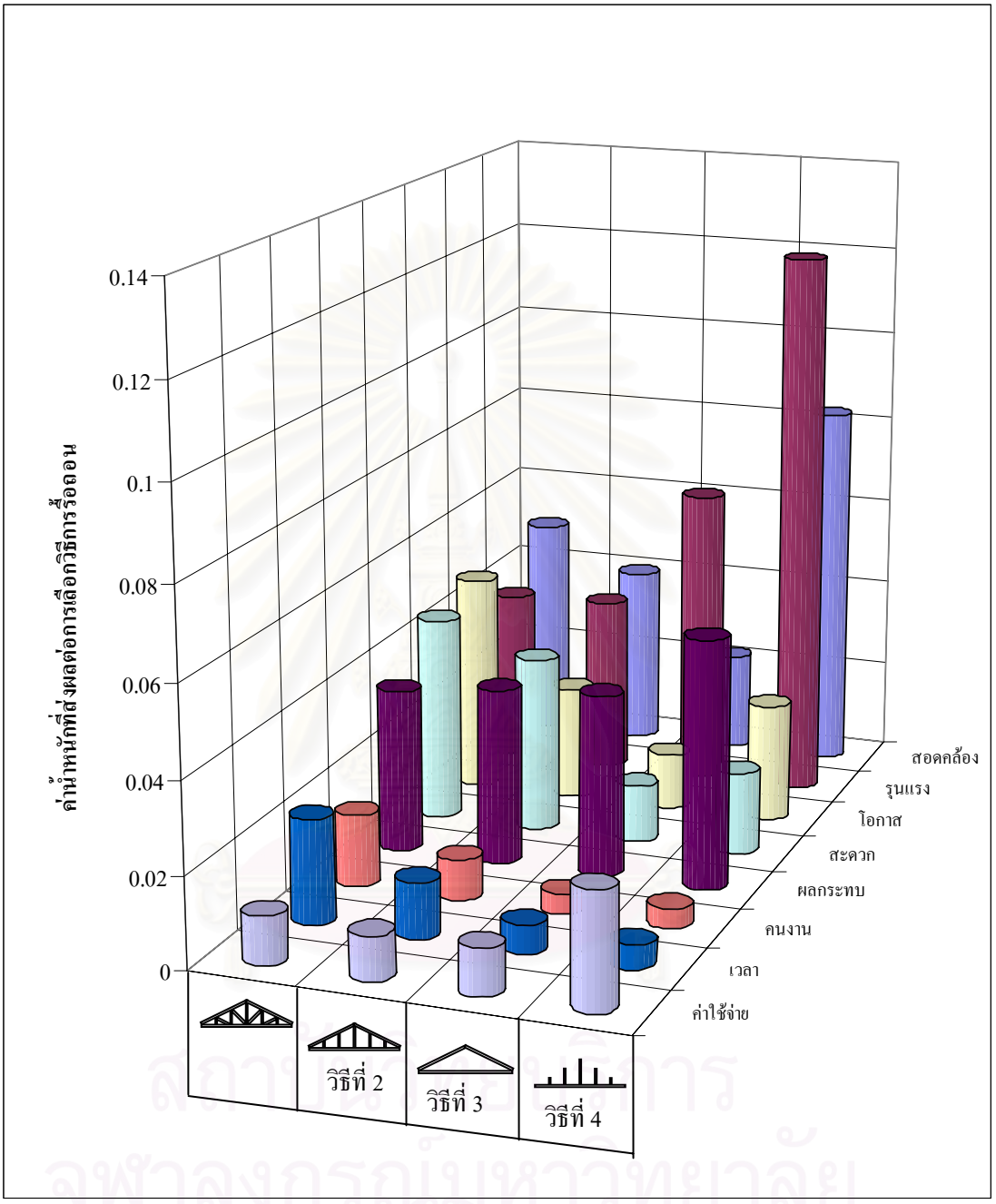
รูปที่ 5.11 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5.3.6 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนโครงหลังคา

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาซึ่งมีทั้งหมด 4 วิธี โดยแต่ละวิธีมีค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนดังแสดงในตารางที่ ข.15 (ภาคผนวก ข) และรูปที่ 5.12 ซึ่งพบว่าวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 1 มีความสะดวกในการทำงานมากที่สุด รวมทั้งใช้เวลาในการรื้อถอนน้อยที่สุด แต่การรื้อถอนวิธีนี้ต้องใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยในการขนย้ายโครงหลังคาลง ทำให้ใช้คนงานในการรื้อถอนน้อย นอกจากนั้นโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนด้วยวิธีนี้น้อยที่สุด เพราะคนงานไม่ต้องขึ้นไปตัดเหล็กโครงหลังคา แต่ถ้าเกิดอุบัติเหตุขึ้นมามีความรุนแรงมากที่สุดเนื่องจากโครงหลังคาทั้งหมดหล่นลงมาทางด้านล่าง

ส่วนวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 2 พบว่าวิธีนี้เสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายมากที่สุด แต่สามารถรื้อถอนได้เร็วเนื่องจากทำการตัดโครงหลังคาเพียงบางส่วนเท่านั้น ทำให้คนงานที่ใช้ในการรื้อถอนน้อยตามไปด้วย สิ่งที่ควรระวังของการรื้อถอนวิธีนี้คือโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนมีค่อนข้างสูง เนื่องถ้าคนงานตัดชิ้นส่วนที่สำคัญออกอาจ

ทำให้โครงสร้างพังลงมาได้ นอกจากนั้นวิธีนี้ถ้าเกิดอุบัติเหตุขึ้นมาแล้วมีความรุนแรงค่อนข้างมาก เนื่องจากโครงสร้างเกือบทั้งหมดพังลงมา

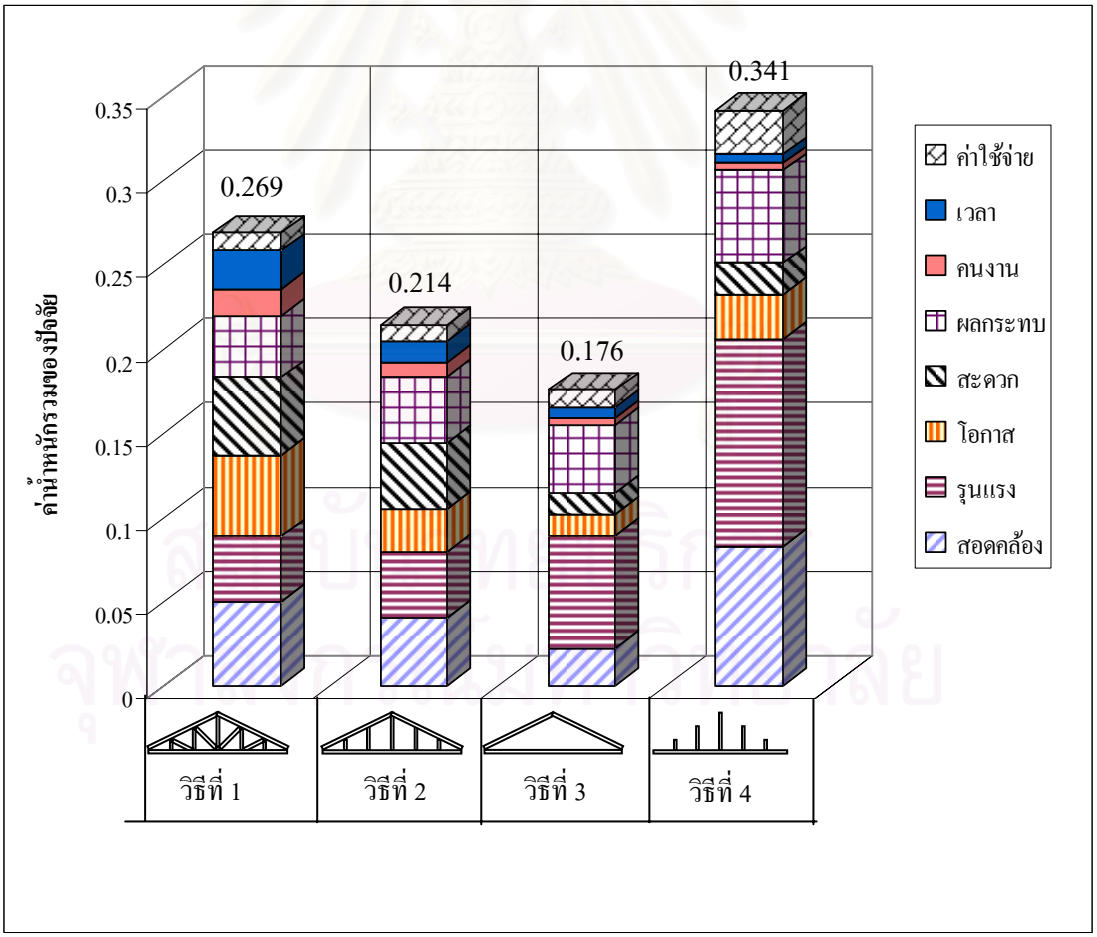


รูปที่ 5.12 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของของการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

วิธีการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 3 มีความสอดคล้องตามหลักวิศวกรรมน้อยที่สุด เนื่องจากผู้รื้อถอนทำการตัดโครงหลังคาออกเกือบทั้งหมดเหลือเพียงกรอบนอก การรื้อถอนโครงหลังคาวิธีนี้ทำงานยากที่สุด ทำให้เสียเวลาในการรื้อถอนมาก นอกจากนั้นโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้มีมากที่สุด

วิธีการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 4 พบว่าใช้เวลาในการรื้อถอนมากที่สุดและใช้แรงงานในการทำงานมากที่สุด เนื่องจากต้องรื้อชิ้นส่วนโครงหลังออกทีละชิ้นทั้งหมดและการทำงานค่อนข้างยาก แต่โอกาสในการเกิดอันตรายรวมทั้งความรุนแรงของอันตรายมีน้อยเนื่องจากโครงสร้างถูกรื้อออกไปบางส่วนแล้ว

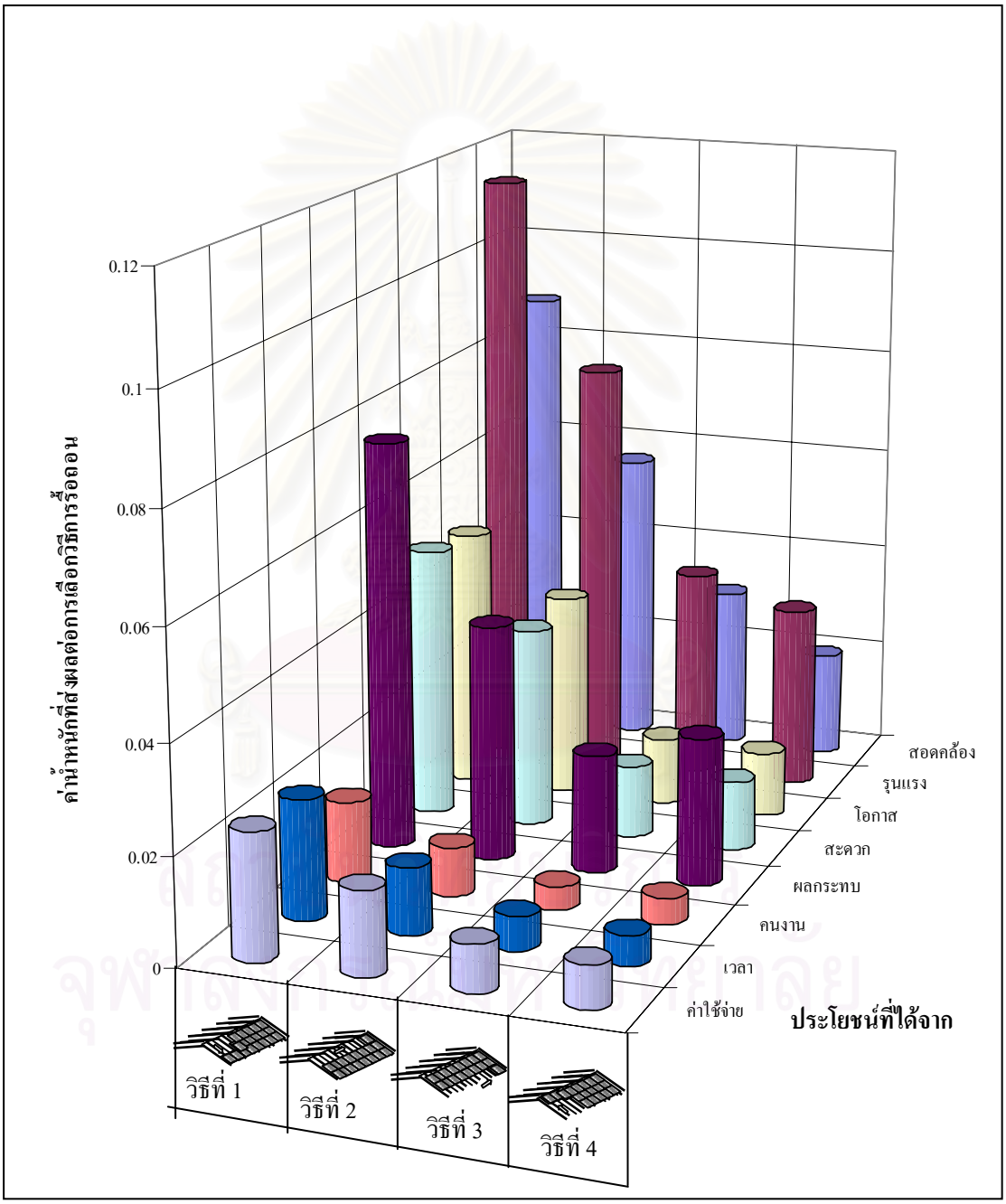
จากวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคนทั้ง 4 วิธี มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปแต่ผลสุดท้ายพบว่าวิธีการรื้อถอนด้วยวิธีที่ 4 เป็นวิธีที่มีค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยสูงที่สุดโดยคำนวณค่าน้ำหนักรวมของวิธีการรื้อถอนเสาทั้ง 4 วิธี สามารถคำนวณได้จากการนำค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาคูณกับค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนโครงหลังคา ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 5.13



รูปที่ 5.13 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5.3.7 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคา

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาซึ่งมีทั้งหมด 4 วิธี โดยแต่ละวิธีมีค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนดังแสดงในตารางที่ ข.16 (ภาคผนวก ข) และรูปที่ 5.14 ซึ่งพบว่าวิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 1 มีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมมากที่สุด นอกจากนั้นยังสะดวกในการทำงานมากที่สุด ส่วนความเสี่ยงในการเกิดอันตรายน้อย ดังนั้นการรื้อถอนวิธีนี้เสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายน้อยที่สุด



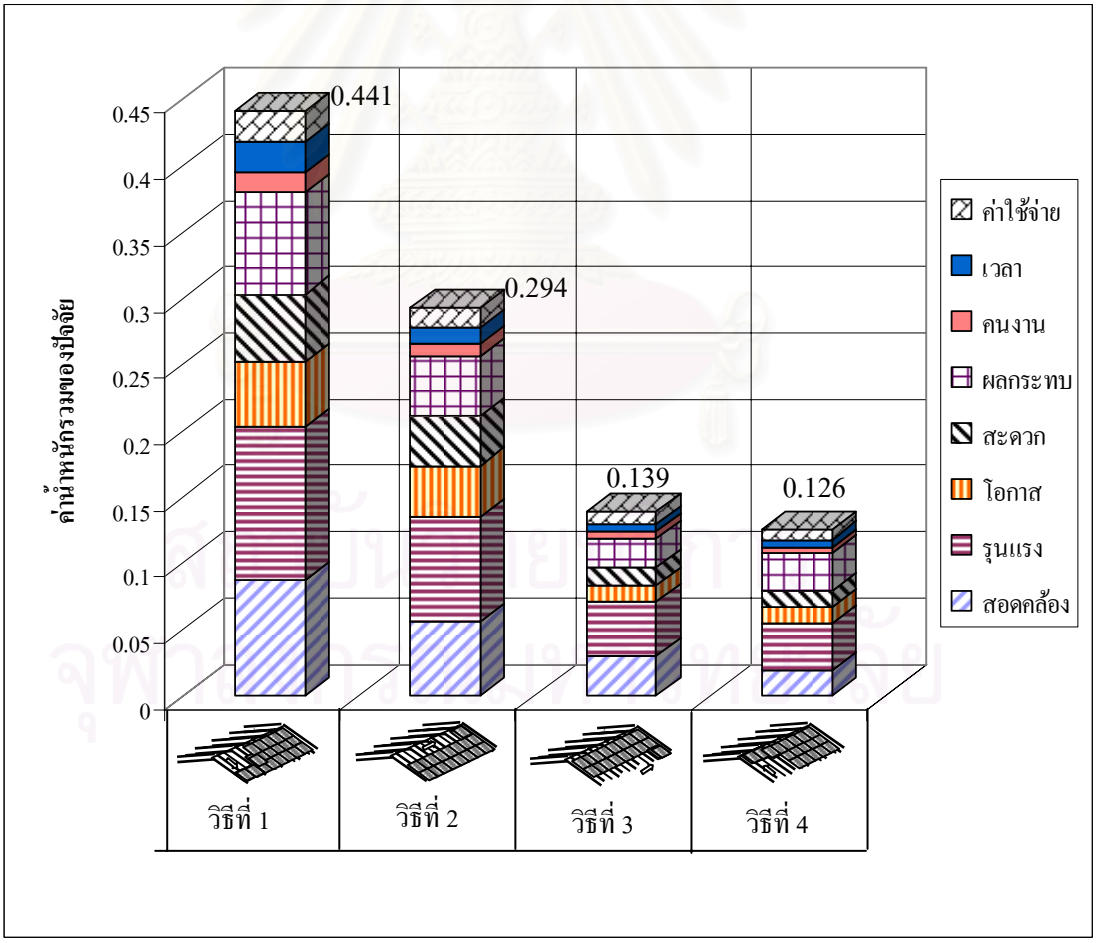
รูปที่ 5.14 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

ส่วนวิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 2 พบว่าวิธีนี้ทำงานได้ง่ายและมีโอกาสในการเกิดอันตรายน้อย นอกจากนั้นการรื้อวัสดุมุงหลังคาด้วยวิธีนี้ใช้เวลาในการรื้อถอนไม่มากนัก ส่วนผลกระทบต่อคนรอบข้างไม่มาก

วิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 3 มีความเสียงในการเกิดอันตรายมาก นอกจากนั้นการทำการรื้อวัสดุมุงหลังคาวิธีนี้ทำงานยาก ทำให้ใช้เวลาในการรื้อถอนมาก

วิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 4 พบว่าการรื้อวัสดุมุงหลังคาวิธีนี้การทำงานยากที่สุด เนื่องจากต้องทำการขนวัสดุมุงหลังคาที่รื้อแล้วขึ้นไปไว้ด้านบนก่อนทำการขนลง ทำให้ต้องเสียเวลาในการรื้อมากที่สุด รวมทั้งโอกาสในการเกิดอันตรายมากที่สุด เพราะวัสดุที่รื้อแล้วนั้นถ้าวางซ้อนทับกันไม่ดีอาจไหลตกลงมาทางด้านล่างได้

จากวิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคนทั้ง 4 วิธี เห็นได้ว่าวิธีที่ 1 มีเป็นวิธีที่มีค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยสูงที่สุดโดยคำนวณค่าน้ำหนักรวมของวิธีการรื้อถอนเสาทั้ง 4 วิธี สามารถคำนวณได้จากการนำค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาคูณกับค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาได้ผลดังแสดงในรูปที่ 5.15

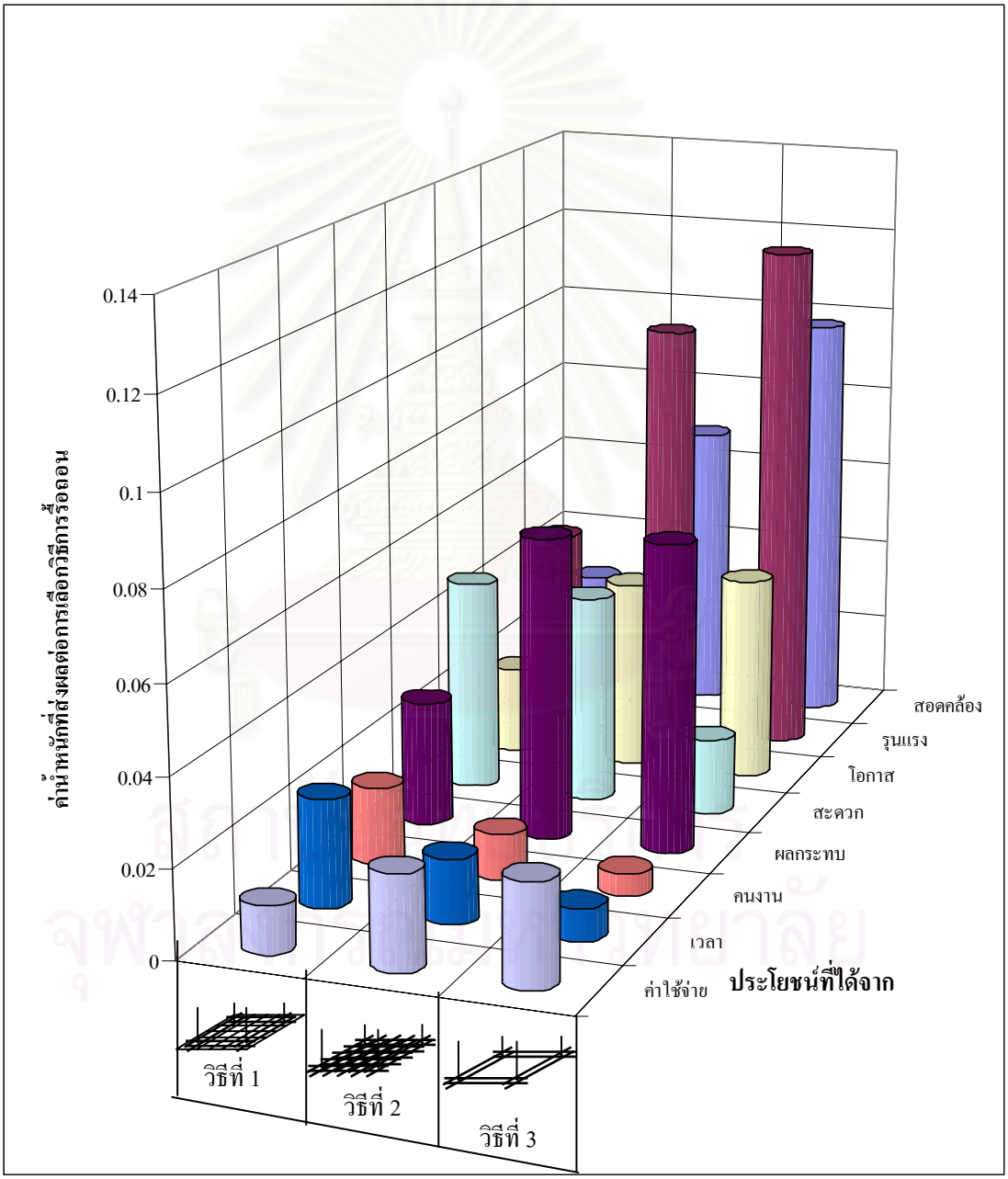


รูปที่ 5.15 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคน

5.3.8 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนฝ้าเพดาน

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานซึ่งมีทั้งหมด 3 วิธี โดยแต่ละวิธีมีค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนดังแสดงในตารางที่ ข.17 (ภาคผนวก ข) และรูปที่ 5.16 ซึ่งพบว่าวิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 1 ใช้เวลาในการรื้อฝ้าเพดานน้อยที่สุดและมีความสะดวกในการทำงาน แต่วิธีนี้มีโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุสูงที่สุดรวมทั้งความรุนแรงมากตามไปด้วยเนื่องจากฝ้าเพดานทั้งชิ้นต้องหล่นลงมาทางด้านล่าง

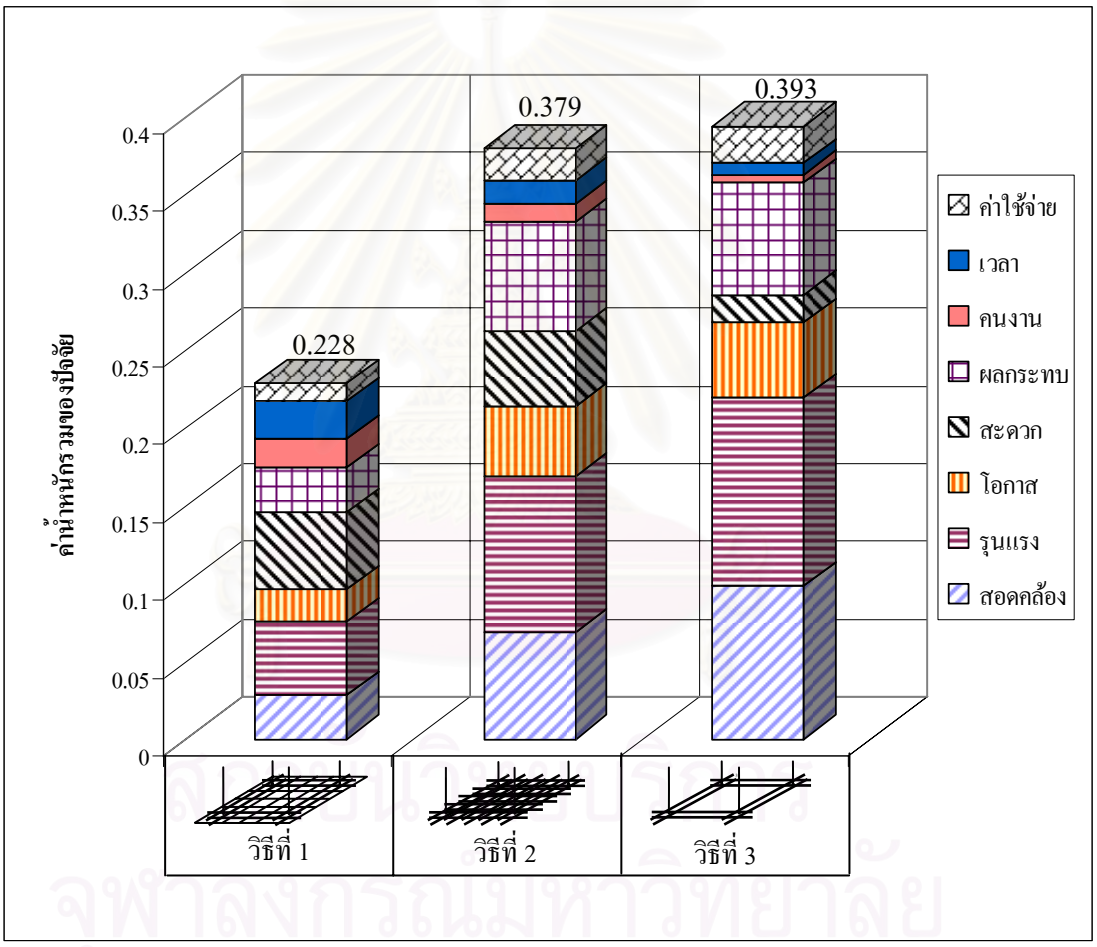
ส่วนวิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 2 พบว่าใช้เวลาในการรื้อถอนไม่มากนักและทำงานได้ง่าย มีความปลอดภัยกว่าวิธีแรก



รูปที่ 5.16 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนฝ้าเพดานโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

วิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 3 มีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมมากที่สุด มีโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนน้อยที่สุดรวมทั้งความรุนแรงของอันตรายน้อยตามไปด้วย แต่วิธีนี้ใช้เวลาในการรื้อถอนมากที่สุด รวมทั้งใช้คนงานในการรื้อถอนมากกว่าวิธีอื่น

จากวิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานโดยใช้แรงงานคนทั้ง 4 วิธี เห็นได้ว่าวิธีที่ 2 มีค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยสูงที่สุด เนื่องจากถ้าทำการรื้อแผ่นฝ้าลงมาก่อนแล้ว คนงานที่ทำการรื้อโครงฝ้าสามารถมองเห็นคนที่อยู่ข้างล่างทำให้การทำงานมีความปลอดภัย นอกจากนั้นยังใช้เวลาในการรื้อไม่มากนัก ซึ่งการคำนวณค่าน้ำหนักรวมของวิธีการรื้อถอนเสาทั้ง 3 วิธี สามารถคำนวณได้จากการนำค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาคูณกับค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนฝ้าเพดาน ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 5.17

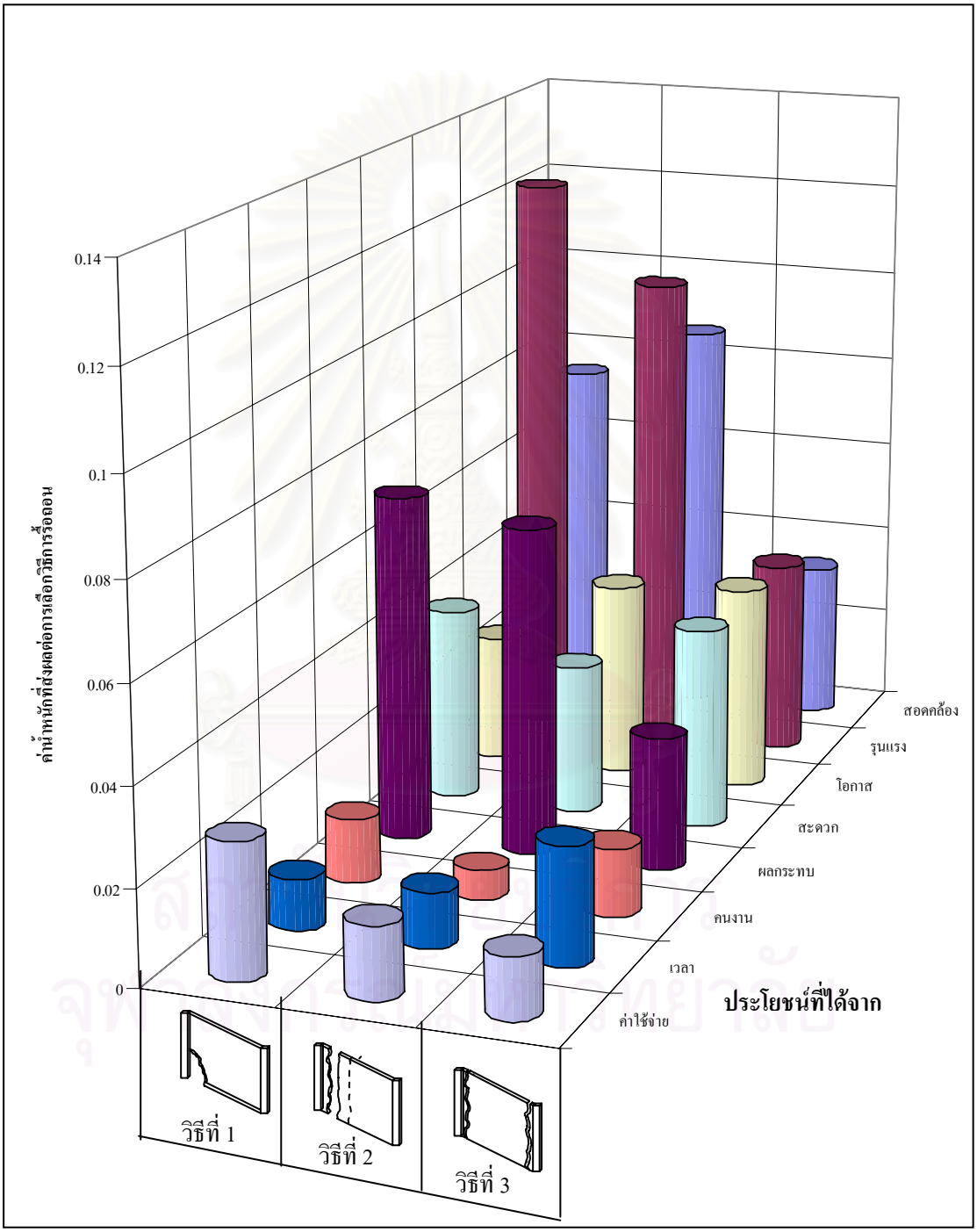


รูปที่ 5.17 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนฝ้าเพดานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5.3.9 การวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนผนังภายนอก

จากการศึกษาวิธีการรื้อถอนผนังภายนอกซึ่งมีทั้งหมด 3 วิธี โดยแต่ละวิธีมีค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนดังแสดงในตารางที่ ข.18 (ภาคผนวก ข) และรูปที่ 5.18 ซึ่ง

พบว่าวิธีการรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 1 มีโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนมากที่สุด เนื่องจากในช่วงเริ่มต้นของการทำงานคนงานต้องอยู่ใต้ผนังทำให้มีโอกาสที่ผนังพังลงมาได้ แต่ความรุนแรงไม่มากนัก การรื้อผนังวิธีนี้มีความสะดวกในการทำงาน แต่วิธีนี้ใช้เวลาในการรื้อผนังมากที่สุดเนื่องจากต้องสกัดผนังทั้งหมดทำให้ใช้เวลามาก แต่วิธีนี้มีผลกระทบต่อรอบข้างน้อยที่สุด

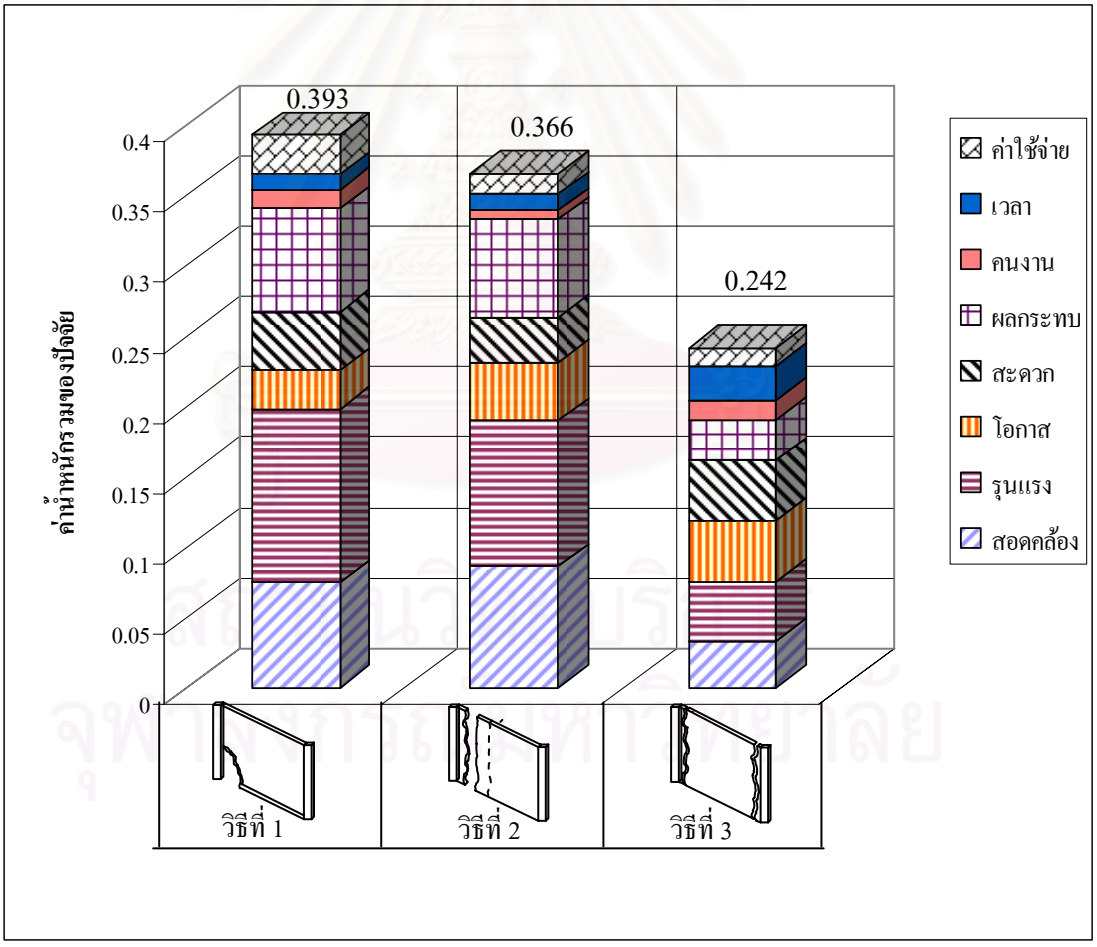


รูปที่ 5.18 น้ำหนักแต่ละปัจจัยของการรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคน

ส่วนวิธีการรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 2 แม้มีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมมากที่สุดแต่การทำการรื้อผนังภายนอกวิธีนี้คนงานทำงานยาก และใช้เวลาในการรื้อถอนมาก

วิธีการรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคนวิธีที่ 3 มีความสะดวกในการทำงานมากที่สุด เนื่องจากไม่ต้องทำการสกัดผนังทั้งหมด ดังนั้นจึงส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการรื้อผนังน้อยที่สุดรวมทั้งใช้คนงานในการรื้อถอนน้อยที่สุดด้วย แต่การรื้อถอนวิธีนี้ถ้าเกิดอันตรายขึ้นมาแล้วความรุนแรงของอันตรายที่เกิดขึ้นมีมากที่สุด เนื่องจากผนังทั้งแผงหล่นลงสู่ด้านล่าง นอกจากนั้นวิธีนี้เกิดผลกระทบต่อรอบข้างมากที่สุด เพราะเกิดการกระจายของฝุ่นเมื่อล่มผนังลงมาด้านล่าง

จากการรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคนทั้ง 3 วิธี เห็นได้ว่าวิธีที่ 1 มีเป็นวิธีที่มีค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยสูงที่สุดโดยคำนวณค่าน้ำหนักรวมของวิธีการรื้อถอนผนังภายนอกทั้ง 3 วิธี สามารถคำนวณได้จากการนำค่าน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาคูณกับค่าน้ำหนักของวิธีการรื้อถอนผนังภายนอก ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 5.19



รูปที่ 5.19 กราฟแสดงค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยในการรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

5.4 บทสรุป

ในบทนี้ได้กล่าวถึงการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนทั้ง 8 ปัจจัยด้วยวิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) โดยอาศัยผลจากการตอบแบบสอบถาม โดยให้กลุ่มผู้ปฏิบัติงานรื้อถอนเข้าร่วมกระบวนการ AHP จำนวน 30 รายทำการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ในแผนภูมิลำดับชั้นทีละคู่ จากนั้นบันทึกผลการเปรียบเทียบที่ได้ลงในตารางเมทริกซ์ ผลการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนคือค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย จากนั้นนำปัจจัยมาหาวิธีการรื้อถอนในแต่ละองค์ประกอบของอาคาร

ผลการวิเคราะห์ได้วิธีการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆของอาคารที่เหมาะสมในมุมมองของผู้ปฏิบัติ ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้จากบทนี้นำไปใช้ตรวจสอบความถูกต้องกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงสร้างในบทต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

การตรวจสอบผลการวิเคราะห์วิธีการรื้อถอนองค์อาคาร

จากการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนกับการเก็บข้อมูลวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆของอาคาร ซึ่งได้ทำการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนและวิเคราะห์ผลรวมของความสำคัญของวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆของอาคารด้วยวิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในบทที่ 5 ในบทนี้กล่าวถึงการตรวจสอบแนวทางการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารโดยใช้มุมมองของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง ซึ่งอาศัยหลักการทางด้านวิศวกรรม

6.1 วิธีการตรวจสอบ

วิธีตรวจสอบแนวทางการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารทำโดยการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบสอบถามของผู้ปฏิบัติงานรื้อถอนมาทำการตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างจำนวน 5 ท่าน ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ที่นำมาใช้ในการสอบถามผู้เชี่ยวชาญคือ 1) ค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอน 2) ค่าความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน

ผลจากการวิเคราะห์แบบสอบถามทำให้ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนองค์อาคารแต่ละชนิด ซึ่งทำให้ทราบถึงการจัดอันดับของวิธีการรื้อถอนองค์อาคารชนิดนั้น ตามค่าน้ำหนักความสำคัญรวม กล่าวคือถ้าน้ำหนักความสำคัญรวมของวิธีการรื้อถอนองค์อาคารใดมีค่ามากที่สุด วิธีการรื้อถอนองค์อาคารนั้นถูกจัดให้อยู่ในอันดับที่ 1 ซึ่งแสดงว่าตามความเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดให้วิธีที่ได้อันดับที่ 1 เป็นวิธีการรื้อถอนที่ผู้ปฏิบัติงานให้ความสำคัญมากที่สุด ส่วนวิธีที่ได้อันดับที่ 2 และอันดับที่ 3 เป็นวิธีการรื้อถอนที่ผู้ปฏิบัติงานให้ความสำคัญในการรื้อถอนลดลงตามลำดับ จากนั้นนำผลจากการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญรวมของแต่ละวิธีการรื้อถอนมาสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแนะนำหลักการทางวิศวกรรมที่ถูกต้องในการตรวจสอบวิธีการรื้อถอนของผู้ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอนว่ามีความสอดคล้องกันเพียงใด รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะแนวทางการรื้อถอนให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

ส่วนค่าความเสี่ยงที่ใช้ในการสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกิดจากผลคูณของค่าน้ำหนักความรุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนองค์อาคารแต่ละวิธีกับค่าน้ำหนักโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนองค์อาคารแต่ละวิธี ซึ่งค่าที่ได้คือค่าความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการ

รื้อถอนองค์อาคารแต่ละวิธี จากนั้นนำค่าความเสี่ยงที่ได้มาทำการตรวจสอบการกับผู้เชี่ยวชาญ โดยบอกเป็นระดับความเสี่ยงเช่น มาก ปานกลาง หรือน้อย

6.2 ผลการตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

ในการวิจัยนี้ได้ทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากแบบสอบถามของผู้ปฏิบัติงานรื้อถอนกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงสร้าง โดยทำการเปรียบเทียบทั้ง 9 ชนิดขององค์อาคาร ได้แก่ เสา พื้น คาน บันได ผนังภายใน โครงหลังคา วัสดุมุงหลังคา ฝ้าเพดาน และผนังภายนอก นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังได้แนะนำข้อควรระวังหรือข้อปฏิบัติเพิ่มเติมในการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆของอาคาร เพื่อให้การรื้อถอนมีความปลอดภัยมากขึ้น

6.2.1 การเปรียบเทียบผลการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนเสา	**ลำดับการเลือกวิธีการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1	3	2
วิธีที่ 2	2	3
วิธีที่ 3	1	1

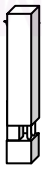
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเหตุ เสาสั้นความยาวไม่เกิน 3 เมตร

จากการเปรียบเทียบพบว่าผลการเลือกวิธีการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานวิธีการรื้อถอนเสาด้วยวิธีที่ 3 ซึ่งเริ่มสกัดคอนกรีตเสาจากปลายทางด้านบนเป็นวิธีที่ผู้ปฏิบัติการรื้อถอนให้ความสำคัญมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญที่ให้การรื้อถอนเสาด้วยวิธีนี้เป็นวิธีที่สอดคล้องกับหลักวิศวกรรมที่สุด เนื่องจากการรื้อถอนเสาโดยเริ่มสกัดคอนกรีตจากทางบนเป็นการลดน้ำหนักบรรทุกที่กระทำกับเสาโดยตรง ส่งผลในการรื้อถอนเสาด้วยวิธีนี้มีความปลอดภัย เมื่อพิจารณาความเห็นของผู้เชี่ยวชาญพบว่าวิธีการรื้อถอนเสาวิธีที่ 1 มีความเหมาะสมเป็นอันดับที่ 2 แต่มุมมองของผู้ปฏิบัติงานเป็นอันดับที่ 3 เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญมองในมุมมองที่เน้นไปทางด้านความปลอดภัยเป็นหลัก ส่วนในแง่ของผู้ปฏิบัติงานมีเรื่องของความสะดวกในการทำงาน และเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน เป็นปัจจัยเสริมให้การรื้อถอนวิธีที่ 1 ใช้เวลาในการรื้อถอนมาก รวมทั้งทำงานยากส่งผลให้วิธีที่ 1 เป็นวิธีที่ผู้ปฏิบัติการรื้อถอนให้ความสำคัญน้อยที่สุด

ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.2

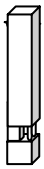
ตารางที่ 6.2 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนเสา	**ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1	ปานกลาง	ปานกลาง
วิธีที่ 2 	มาก	มาก
วิธีที่ 3	น้อย	น้อย

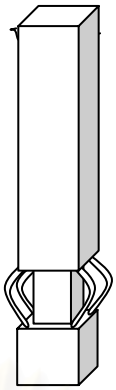
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการเปรียบเทียบพบว่าความเห็นของผู้ปฏิบัติงานและผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันในเรื่องความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนเสา ซึ่งเห็นได้ว่าการรื้อถอนเสาวิธีที่ 2 มีความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนมากที่สุด ดังนั้นการรื้อถอนเสาด้วยวิธีที่ 2 จึงควรเพิ่มวิธีป้องกันอันตรายให้มากขึ้นโดยการใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยลดการกระแทกและบังคับการล้มไปในทิศทางที่ต้องการส่วนความเห็นเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญแสดงในตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

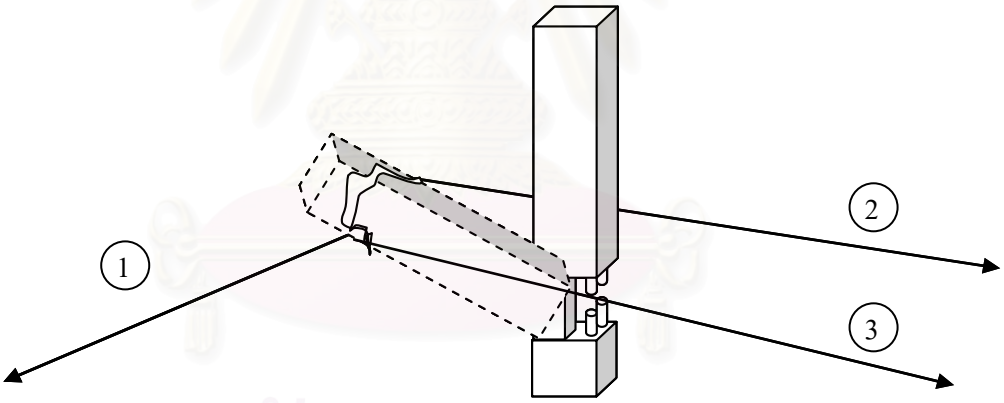
วิธีการรื้อถอนเสา	ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1	การรื้อถอนด้วยวิธีการสกัดตัดออกทีละส่วนเป็นวิธีการรื้อถอนที่ปลอดภัยวิธีหนึ่ง แต่มีประเด็นปัญหาที่อาจทำให้เกิดอันตรายจากวิธีนี้ได้ ถ้าผู้ทำการรื้อถอนทำการสกัดก้อนคอนกรีตให้มีขนาดใหญ่เกินไปอาจทำให้เกิดปัญหากับการลำเลียงขนย้ายลงด้านล่าง
วิธีที่ 2 	ข้อควรระวังของการรื้อถอนวิธีนี้คือน้ำหนักของเสาถ่ายลงมาในขณะที่คอนกรีตถูกสกัดออกจนส่งผลให้เหล็กเสริมเสารับน้ำหนักส่วนของเสาที่อยู่ด้านบนไม่ไหวเกิดการพังลงมาขณะที่คนงานกำลังปฏิบัติงาน
วิธีที่ 3	การรื้อถอนโดยการย่อยคอนกรีตเสาให้มีขนาดเล็กลงมีความสอดคล้องกับหลักโครงสร้าง ซึ่งเป็นการลดน้ำหนักของคอนกรีตที่กระทำกับเสา ทำให้เสาในส่วนที่ยังไม่ได้สกัดไม่ต้องรับน้ำหนักจากด้านบน

ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการรื้อถอนเสาวิธีที่ 1 ผู้ทำการรื้อถอนต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการลำเลียงลงทางด้านล่าง ส่วนการรื้อถอนเสาวิธีที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับการรื้อถอนเสาวิธีนี้เนื่องจากเหล็กเสริมเสาอาจเกิดการโก่งงอได้ ดังแสดงในรูปที่ 6.1 นอกจากนั้นขณะที่ล้มเสาทำให้เสาเกิดการกระแทกกับพื้นด้านล่างทำให้พื้นเกิดการพังทลายได้



รูปที่ 6.1 เหล็กเสริมเสาโก่งงอเนื่องจากเกิดแรงอัดจากน้ำหนักเสา

แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องทำการรื้อถอนด้วยวิธีที่ 2 ให้ผู้ทำการรื้อถอนเหลือเหล็กด้านที่ล้ม เพราะเหล็กเส้นที่ยังไม่ตัดเป็นตัวช่วยให้เสาคอนกรีตที่ล้มลงลดแรงกระแทก นอกจากนั้นขณะทำการล้มเสาต้องใช้เชือกที่มีความแข็งแรงเพียงพอช่วยพยุงไม่ให้เสาล้มกระแทกพื้นและช่วยกำหนดทิศทางการล้มของเสา ทำให้มีความปลอดภัยมากขึ้น



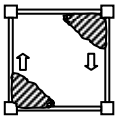
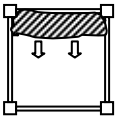
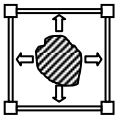
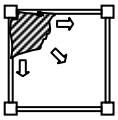
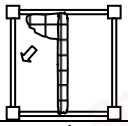
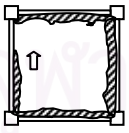
รูปที่ 6.2 การรื้อถอนเสาด้วยวิธีการสกัดที่โคนเสาโดยใช้เชือกช่วยกำหนดทิศทางการล้มและลดการกระแทก

จากรูปที่ 6.2 เชือกที่ใช้ในการรื้อถอนเสาควรใช้ 3 เส้น เส้นหนึ่งใช้เพื่อดึงเสาให้ล้ม ส่วนอีกสองเส้นที่เหลือ ใช้ช่วยลดการกระแทกของเสาขณะทำการล้มเสารวมทั้งช่วยในการป้องกันการที่เสาล้มไปในทิศทางอื่น ซึ่งผู้ปฏิบัติงานต้องคำนวณขนาดของเชือกและแรงที่ต้องใช้ในการพยุงเสาอย่างปลอดภัย เพื่อไม่ให้เสาล้มลงกระแทกกับพื้น

6.2.2 การเปรียบเทียบผลการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนพื้น	ลำดับการเลือกวิธีการรื้อถอน	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	6	4
วิธีที่ 2 	2	2
วิธีที่ 3 	5	5
วิธีที่ 4 	4	3
วิธีที่ 5 	1	1
วิธีที่ 6 	3	6

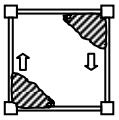
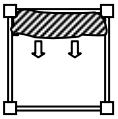
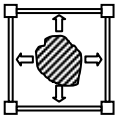
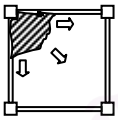
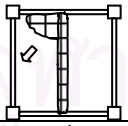
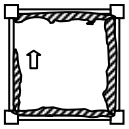
<u>หมายเหตุ</u> พื้นเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบพื้นสองทาง

จากการเปรียบเทียบพบว่าวิธีการรื้อถอนพื้นวิธีที่ 5 เป็นวิธีการรื้อถอนพื้นที่ผู้ปฏิบัติการรื้อถอนให้ความสำคัญมากที่สุด ซึ่งตรงกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ส่วนการรื้อถอนพื้นวิธีอื่นใกล้เคียงกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แต่มีข้อที่น่าสนใจตรงที่ผู้เชี่ยวชาญให้การรื้อถอนพื้นวิธีที่ 6

ผู้เชี่ยวชาญจัดลำดับการรื้อถอนเป็นลำดับสุดท้าย เนื่องจากมีความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรมน้อยที่สุด ซึ่งสิ่งที่ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่า ขณะที่ทำการรื้อถอนห้ามคนงานยืนทำงานบนพื้นที่สกัด นอกจากนั้นยังต้องมีการค้ำยันเพื่อป้องกันไปพื้นตกกระแทกด้านล่าง

ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.5

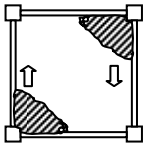
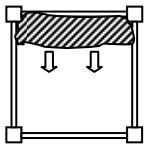
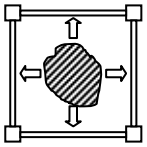
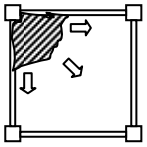
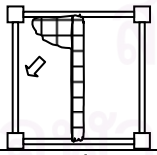
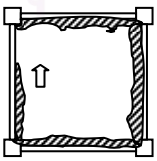
ตารางที่ 6.5 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนพื้น	**ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	มาก	มาก
วิธีที่ 2 	น้อย	น้อย
วิธีที่ 3 	มาก	มาก
วิธีที่ 4 	ปานกลาง	ปานกลาง
วิธีที่ 5 	น้อยที่สุด	น้อย
วิธีที่ 6 	มากที่สุด	มากที่สุด

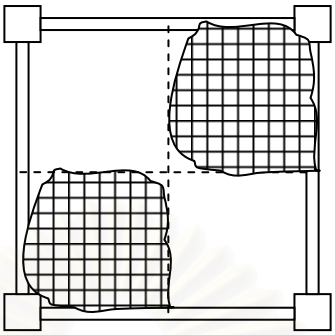
จากการเปรียบเทียบพบว่าความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนเสาวิธีที่ 6 มีมากที่สุด ทำให้ในขั้นตอนการปฏิบัติงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ ควรใช้

อุปกรณ์ป้องกันส่วนความเสี่ยงในการเกิดอันตรายของการรื้อถอนวิธีอื่น ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญสอดคล้องกับผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญให้ข้อแนะนำดังแสดงในตารางที่ 6.6

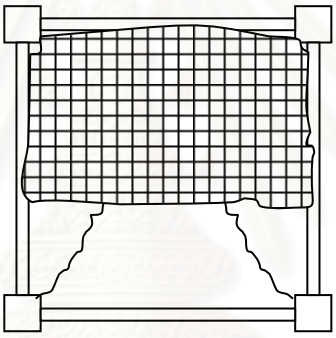
ตารางที่ 6.6 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

วิธีการรื้อถอนพื้น	ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	โอกาสในการเกิดอันตรายของการรื้อถอนพื้นวิธีนี้คือ ขณะที่ทำการรื้อถอนไปได้บางส่วน ผู้รื้อถอนต้องระวังการพังลงมาจนทำให้เกิดอันตราย ดังแสดงในรูปที่6.3
วิธีที่ 2 	โอกาสในการรื้อถอนพื้นคอนกรีตที่รื้อถอนด้วยวิธีเริ่มด้านข้างคือการที่พื้นอาจมีการพับและพังทลายขณะที่สกัดพื้นไปเกิดกว่าครึ่งหนึ่งของคาน ดังแสดงในรูปที่ 6.4
วิธีที่ 3 	การรื้อถอนด้วยวิธีสกัดจากแนวกึ่งกลางพื้น ซึ่งสาเหตุที่อาจทำให้การรื้อถอนวิธีนี้เกิดอันตรายเนื่องจากการพับลงมาของแผ่นพื้นเมื่อสกัดออกไปเกือบถึงแนวคานทั้ง 4 ด้าน ดังแสดงในรูป 6.5
วิธีที่ 4 	สาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายจากการรื้อถอนพื้นด้วยวิธีนี้คือ เกิดการพับของพื้นถ้าทำการสกัดออกจากแนวผ่ากลางพื้นทั้งสองข้างดังแสดงในรูปที่ 6.6
วิธีที่ 5 	อันตรายที่อาจเกิดจากการรื้อถอนด้วยวิธีนี้เกิดขึ้นเมื่อสกัดพื้นคอนกรีตไปจนถึงแนวเส้นทแยงมุมดังแสดงในรูปที่ 6.7
วิธีที่ 6 	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้เกิดขึ้น 2 กรณีด้วยกันคือ สกัดคอนกรีตไปบางส่วน ถ้าเหล็กพื้นสอดเข้าไปในคานไม่ลึก พื้นอาจพังลงมาได้ดังแสดงในรูปที่ 6.8 ส่วนอีกกรณีคือเกิดการกระแทกด้านล่างเมื่อตัดเหล็ก

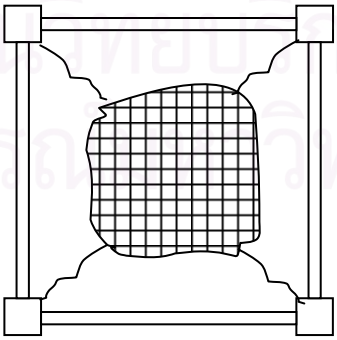
การรื้อถอนพื้นวิธีที่เริ่มสกัดที่มุมทั้งสองข้างของพื้น เมื่อทำการรื้อถอนไปได้บางส่วนอาจเกิดการพังทลายของแผ่นพื้นจนทำให้ผู้ทำการรื้อถอนเกิดอันตรายขึ้นได้



รูปที่ 6.3 การพังทลายของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดที่มุงทั้งสองข้าง (วิธีที่ 1)

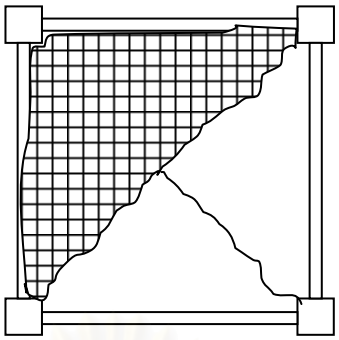


รูปที่ 6.4 การพังทลายของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดในแนวขนาดกับคาน (วิธีที่ 2)

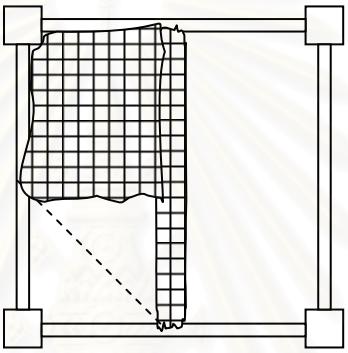


รูปที่ 6.5 การพังทลายของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดจากกลางพื้น (วิธีที่ 3)

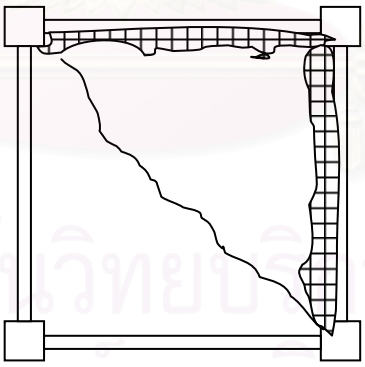
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.6 แนวการฉีกของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดจากมุม (วิธีที่ 4)



รูปที่ 6.7 แนวการพังของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดจากแนวกลางพื้น (วิธีที่ 5)

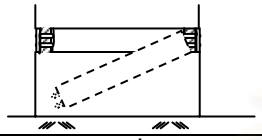
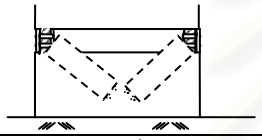
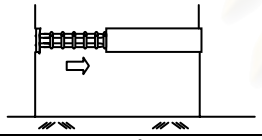
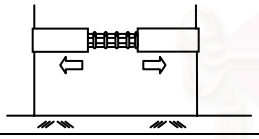


รูปที่ 6.8 แนวการฉีกของพื้นคอนกรีตเสริมที่รื้อถอนด้วยวิธีการสกัดพื้นโดยรอบ (วิธีที่ 6)

6.2.3 การเปรียบเทียบผลการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.7

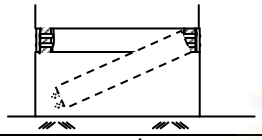
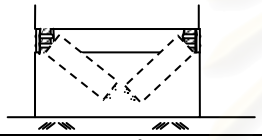
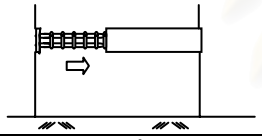
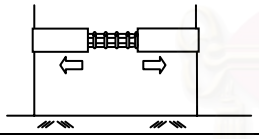
ตารางที่ 6.7 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนคาน	**ลำดับการเลือกวิธีการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	2	1
วิธีที่ 2 	4	ไม่เห็นด้วย
วิธีที่ 3 	3	ไม่เห็นด้วย
วิธีที่ 4 	1	2

จากการเปรียบเทียบพบว่าผลจากแบบสอบถามให้วิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตวิธีที่ 4 เป็นวิธีการรื้อถอนที่ผู้ปฏิบัติงานให้ค่าน้ำหนักความสำคัญรวมมากที่สุด แต่ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่าวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กวิธีที่ 4 แม้มีการย่อยคอนกรีตเพื่อเป็นการลดน้ำหนักบรรทุกแต่ทำให้พฤติกรรมของคานเปลี่ยนเป็นคานยื่นส่งผลเกิดแรงดัดขึ้นที่ปลายคาน ซึ่งถ้าคานออกแบบมาเป็นคานเดี่ยวซึ่งไม่สามารถรับแรงดัดที่ปลายคานจนอาจเกิดการพังทลายได้ ดังนั้นการรื้อถอนวิธีนี้จึงอาจเกิดอันตรายได้นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับการรื้อถอนเสาด้วยวิธีที่ 2 และวิธีที่ 3

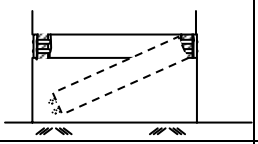
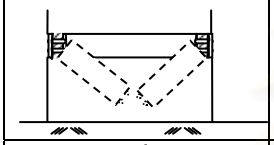
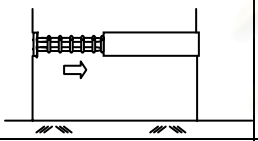
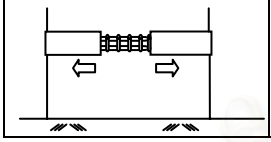
ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.8

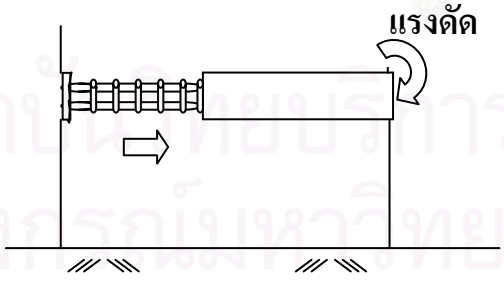
ตารางที่ 6.8 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนคาน	**ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	ปานกลาง	ปานกลาง
วิธีที่ 2 	มากที่สุด	มากที่สุด
วิธีที่ 3 	มาก	มาก
วิธีที่ 4 	น้อย	ปานกลาง

จากการเปรียบเทียบพบว่าความเห็นเรื่องความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนคานของผู้เชี่ยวชาญใกล้เคียงกับการผลการตอบแบบสอบถาม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าวิธีการรื้อถอนคานวิธีที่ 4 มีโอกาสเกิดอันตรายทำให้ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายของวิธีนี้จึงมีอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมดังแสดงในตารางที่ 6.9

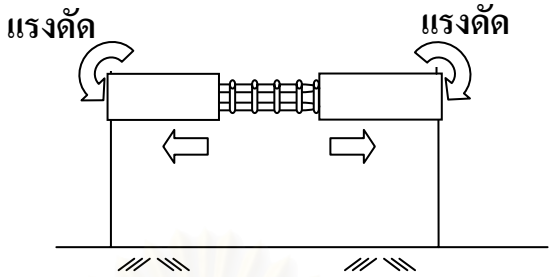
ตารางที่ 6.9 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

วิธีการรื้อถอนคาน	ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	อันตรายที่เกิดขึ้นกับการรื้อถอนวิธีนี้คือเกิดการกระแทกกับพื้นที่อยู่ทางด้านล่าง แต่เห็นด้วยกับวิธีนี้เนื่องจากขณะทำงานคนงานไม่ต้องอยู่บนคาน
วิธีที่ 2 	อันตรายของการรื้อถอนวิธีนี้คือขณะที่ทำการตัดเหล็กที่กลางคานทำให้คานเกิดการแอ่นตัวทำให้คนงานได้รับอันตราย ดังนั้นไม่ควรรื้อถอนคานด้วยวิธีดังกล่าวนี้ ในกรณีที่คนงานยืนอยู่บนคาน
วิธีที่ 3 	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้ทำให้พฤติกรรมของคานเปลี่ยนไปจากที่ออกแบบเป็นแบบคานต่อเนื่อง พฤติกรรมของคานกลายเป็นคานยื่น ดังแสดงในรูปที่ 6.9
วิธีที่ 4 	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้ทำให้พฤติกรรมของคานเปลี่ยนไปจากที่ออกแบบเป็นแบบคานช่วงเดี่ยวหรือคานต่อเนื่อง กลายเป็นคานยื่น ดังแสดงในรูปที่ 6.10



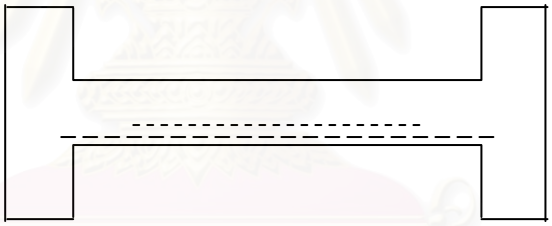
รูปที่ 6.9 แรงดัดที่เกิดขึ้นหลังจากสกัดที่ปลายคานด้านหนึ่ง

จากรูปที่ 6.9 เมื่อทำการสกัดที่ปลายคานด้านหนึ่ง ส่งผลให้พฤติกรรมของคานเปลี่ยนไปจากที่ออกแบบเป็นคานต่อเนื่องหรือคานช่วงเดียวเปลี่ยนเป็นคานยื่น แรงดัดเพิ่มขึ้นจนทำให้คานที่ทำการสกัดเกิดการพังทลายลง



รูปที่ 6.10 แรงดัดที่เกิดขึ้นหลังจากสกัดที่กึ่งกลางคาน

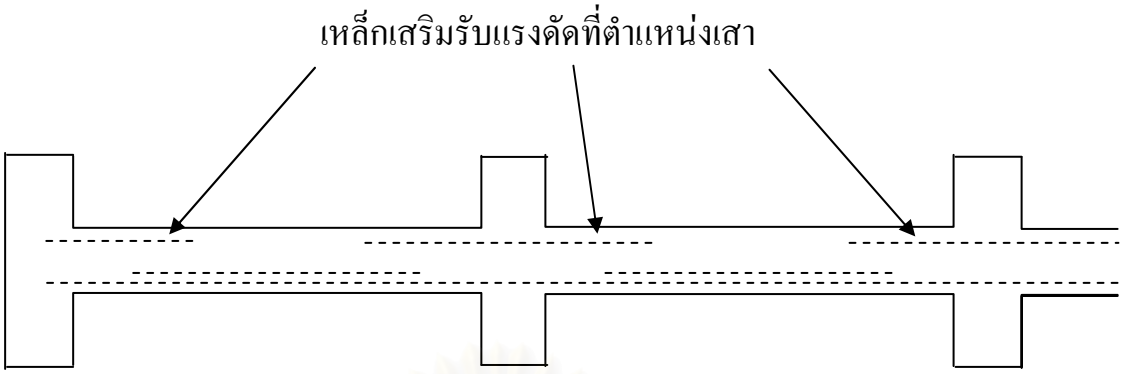
จากรูปที่ 6.10 พบว่าเมื่อทำการสกัดที่กึ่งกลางของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่งผลให้เกิดแรงดัดที่ปลายคานทั้ง 2 ด้านซึ่งถ้าคานถูกออกแบบเป็นคานช่วงเดียว ส่งผลให้คานอาจไม่สามารถรับแรงดัดที่เกิดขึ้นจนพังลงมา



รูปที่ 6.11 เหล็กเสริมคานกรณีออกแบบเป็นคานเดียว

จากรูปที่ 6.11 พบว่าคานที่ถูกออกแบบเป็นคานช่วงเดียว ไม่มีการใส่เหล็กเสริมที่หัวเสา ดังนั้นเมื่อรื้อถอนคานด้วยวิธีสกัดที่ปลายคาน (วิธีที่ 3) อาจเกิดแรงดัดที่หัวเสาดังแสดงในรูปที่ 6.9 ซึ่งคานที่ถูกออกแบบมาเป็นคานช่วงเดี่ยวไม่สามารถรับแรงดัดที่ปลายคานได้เนื่องจากไม่มีเหล็กช่วยรับแรงดึงที่เกิดจากแรงดัดทำให้คานที่ทำการรื้อถอนอาจพังทลายลงมาทางด้านล่างได้

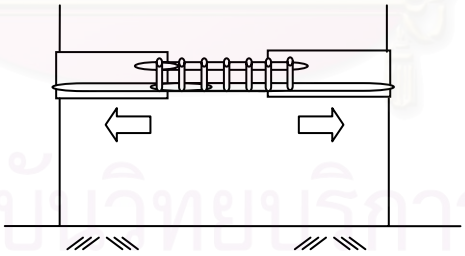
แต่ถ้าคานที่ทำการรื้อถอนถูกออกแบบเป็นคานต่อเนื่องอาจมีเหล็กเสริมเส้นบนช่วยรับแรงดัดที่เกิดจากคานเปลี่ยนพฤติกรรมดังแสดงในรูปที่ 6.12



รูปที่ 6.12 เหล็กเสริมที่ใส่ให้คานกรณีที่ออกแบบในลักษณะคานต่อเนื่อง

ถ้าทำการรื้อถอนคานที่ออกแบบมาเป็นคานต่อเนื่องด้วยวิธีการสกัดที่ปลายคาน (วิธีที่ 3) เหล็กเสริมพิเศษทางด้านบนที่หัวเสาของคานต่อเนื่องช่วยทำหน้ารับแรงดัดที่เกิดขึ้นจากการรื้อถอนคานได้ แต่ถ้าเป็นคานที่ออกแบบเป็นคานช่วงเดียวซึ่งไม่มีเหล็กเสริมทางด้านบนทำให้ไม่สามารถรับแรงดัดที่เกิดขึ้นได้

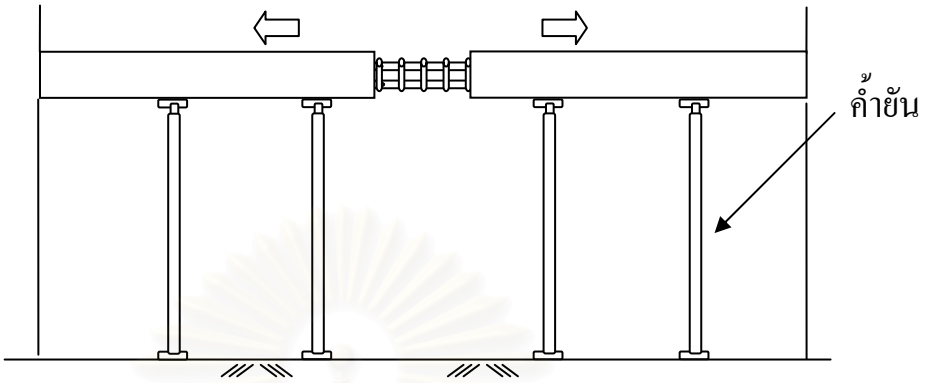
นอกจากนั้นอันตรายที่เกิดจากการออกแบบโดยมีเหล็กบนสั้นมีเฉพาะเหล็กแนวกลางคาน เมื่อถึงขั้นตอนการรื้อถอนมีการสกัดจนหมดเหล็กเสริมด้านบน ดังนั้นคานทั้งหมดที่เหลือถูกยึดอยู่ด้วยเหล็กล่างซึ่งอันตราย ดังแสดงในรูปที่ 6.13



รูปที่ 6.13 คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใส่เหล็กเสริมเส้นบนสั้นกว่าเหล็กเสริมเส้นล่าง

ข้อแนะนำในกรณีที่คานถูกออกแบบเป็นคานต่อเนื่อง สามารถรื้อถอนคานด้วยวิธีการสกัดจากกึ่งกลางคาน (วิธีที่ 4) ได้เนื่องจากคานต่อเนื่องมีการเสริมเหล็กที่รับแรงดัดที่หัวเสา ทำให้เมื่อพฤติกรรมของคานเปลี่ยนเป็นคานยื่นขณะทำการรื้อถอน เหล็กด้านบนที่หัวเสาจึงทำหน้าที่รับแรงดัดที่เกิดจากการเปลี่ยนพฤติกรรมของคาน แต่เพื่อความปลอดภัยควรทำการรื้อถอนโดยมีค้ำยันเพื่อ

มารับแรงดัดและแรงเฉือนที่เกิดขึ้นดังแสดงในรูปที่ 6.14 ซึ่งผู้ปฏิบัติต้องทำการคำนวณขนาดและระยะห่างของค้ำยันให้มีความปลอดภัยในการรองรับน้ำหนักของคาน

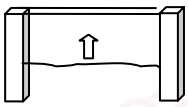
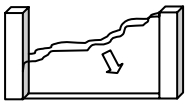


รูปที่ 6.14 การป้องกันการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้ค้ำยันช่วยรับคาน

6.2.4 การเปรียบเทียบผลการรื้อถอนผนังภายในของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนผนังภายในได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.10

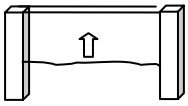
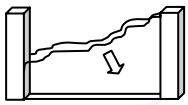
ตารางที่ 6.10 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนผนังภายในตามมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนผนังภายใน	**ลำดับการเลือกวิธีการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	3	ไม่เห็นด้วย
วิธีที่ 2	2	2
วิธีที่ 3 	1	1

จากการเปรียบเทียบพบว่าผลการตอบแบบสอบถามกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีการจัดลำดับการรื้อถอนผนังภายในตรงกัน แต่วิธีการรื้อถอนวิธีที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับการรื้อถอนผนังภายในด้วยวิธีนี้ เนื่องจากการรื้อถอนด้วยวิธีนี้มีโอกาสในการเกิดอันตรายสูง โดยผู้รื้อถอนไม่สามารถควบคุมการพังได้เพราะผนังมีโอกาสพังทลายได้ตลอดเวลา

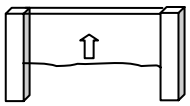
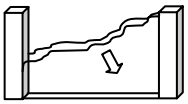
ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนผนังภายในได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.11

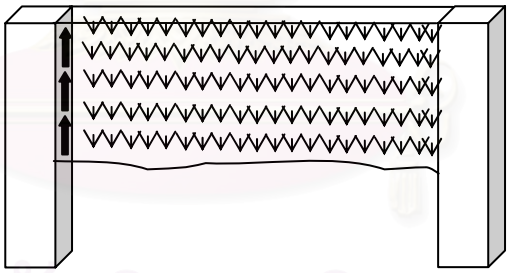
ตารางที่ 6.11 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนผนังภายในตามมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนผนังภายใน	**ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	ปานกลาง	มาก
วิธีที่ 2	มาก	ปานกลาง
วิธีที่ 3 	น้อย	น้อย

จากการเปรียบเทียบพบว่าผลของแบบสอบถามและความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนผนังภายในมีความใกล้เคียงกัน กล่าวคือวิธีการรื้อผนังภายในวิธีที่ 3 เป็นวิธีที่ผู้ปฏิบัติงานเห็นว่ามีความเสี่ยงในการเกิดอันตรายน้อยที่สุดเหมือนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แต่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าวิธีการรื้อผนังภายในวิธีที่ 1 มีความเสี่ยงที่สุด ซึ่งไม่ตรงกับผู้ปฏิบัติงานเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าการรื้อถอนวิธีที่ 1 ผู้ทำการรื้อถอนไม่สามารถควบคุมการพังลงมาทำให้ผู้เชี่ยวชาญให้การรื้อถอนวิธีที่ 1 มีความเสี่ยงในการเกิดอันตรายมากที่สุด นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมดังแสดงในตารางที่ 6.12

ตารางที่ 6.12 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

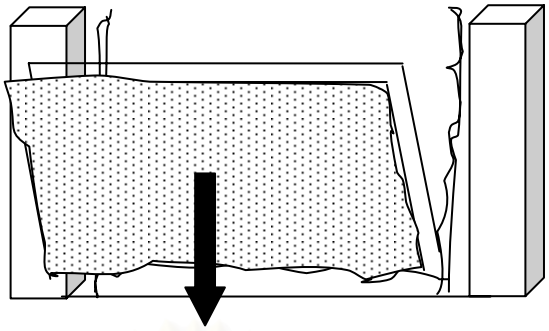
วิธีการรื้อถอนผนังภายใน	ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	อันตรายจากการรื้อถอนผนังภายในวิธีนี้คือถ้าผนังในส่วนที่ติดกับเสาไม่สามารถรับน้ำหนักของผนังได้
วิธีที่ 2	อันตรายของการรื้อถอนวิธีนี้คือขณะที่คนงานกำลังล้มผนัง ถ้าแรงที่ใช้ในการล้มผนังไม่พอ ผนังอาจพังลงมาในด้านที่คนงานกำลังผลักอยู่
วิธีที่ 3 	การรื้อถอนวิธีนี้คนงานต้องทำงานสูงกว่าระดับที่ยืน อันตรายจึงเกิดจากเศษจากการรื้อถอนอาจตกลงมาขณะที่ทำการสกัดผนังได้



รูปที่ 6.15 น้ำหนักของผนังที่ทำให้ผนังพังทลายลงทางด้านล่าง

จากรูปที่ 6.15 พบว่าผนังที่รื้อถอนด้วยวิธีที่ 1 เกิดแรงเฉือนที่ผิวส่วนต่อระหว่างเสากับผนัง ทำให้ผิวส่วนต่อระหว่างผนังกับเสาไม่สามารถรับแรงเฉือนที่เกิดขึ้นได้ ส่งผลให้ผนังพังทลายลงมา ดังนั้นจึงไม่ควรใช้วิธีการรื้อถอนผนังด้วยวิธีที่ 1

ส่วนการรื้อถอนผนังภายในด้วยวิธีการที่ 2 เป็นการล้มผนังโดยการใช้แรงงานคนผลักให้จุดศูนย์ถ่วงของผนังออกจากฐานของผนัง ผนังสามารถล้มลงมาด้วยน้ำหนักของตัวผนังเอง ดังแสดงในรูปที่ 6.16



รูปที่ 6.16 การล้มผนังภายใน

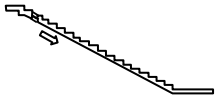
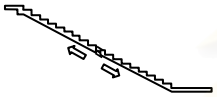
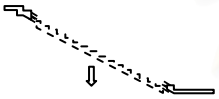
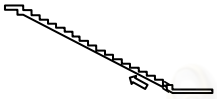
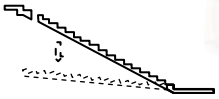
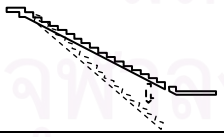
จากรูปที่ 6.16 พบว่าจากการที่คนงานใช้แรงในการผลักให้ผนังล้ม เมื่อศูนย์ถ่วงของผนังเลยจากฐาน ผนังจึงพังลงมาด้วยน้ำหนักของผนัง ซึ่งวิธีการนี้มีอันตรายที่เกิดขึ้น 2 ประการคือ การพังลงมาของผนังทำให้เกิดการกระแทกกับพื้นอย่างแรงทำให้พื้นเกิดความเสียหาย และสาเหตุเกิดจากขณะที่คนงานกำลังออกแรงผลักผนัง แต่ศูนย์ถ่วงของผนังอาจเลยมาด้านที่คนงานกำลังผลัก ทำให้ผนังพังลงมาด้านที่คนงานทำงานอยู่จนเกิดอันตราย ซึ่งในการปฏิบัติผู้ปฏิบัติต้องมีการระมัดระวังเป็นพิเศษในขณะทำการล้มผนังภายในหรือหาวิธีป้องกันการล้มกระแทกของผนังภายใน

6.2.5 การเปรียบเทียบผลการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.13

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.13 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

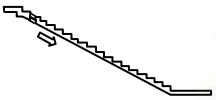
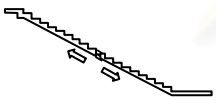
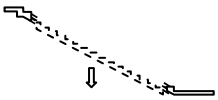
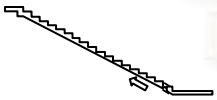
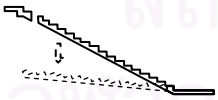
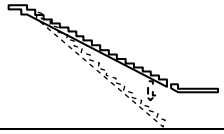
วิธีการรื้อถอนบันได	ลำดับการเลือกวิธีการรื้อถอน	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	4	3
วิธีที่ 2 	2	1
วิธีที่ 3 	6	ไม่เห็นด้วย
วิธีที่ 4 	1	2
วิธีที่ 5 	5	ไม่เห็นด้วย
วิธีที่ 6 	3	ไม่เห็นด้วย

จากการเปรียบเทียบพบว่าความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความแตกต่างจากความเห็นของผู้ปฏิบัติงาน เพราะผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับการรื้อถอนบันไดวิธีที่ 3 วิธีที่ 5 และวิธีที่ 6 เนื่องจากวิธีดังกล่าวทำให้เกิดการกระแทกกับพื้นทางด้านล่างอย่างรุนแรงทำให้อาคารเกิดการวิบัติได้ ส่วนวิธีการรื้อถอนบันไดวิธีอื่นมีความเห็นใกล้เคียงกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.14

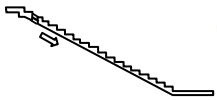
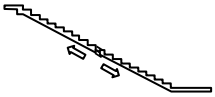
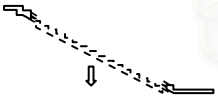
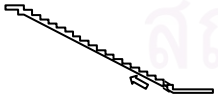
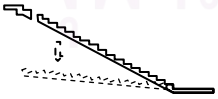
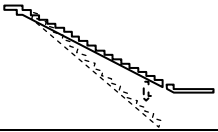
ตารางที่ 6.14 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

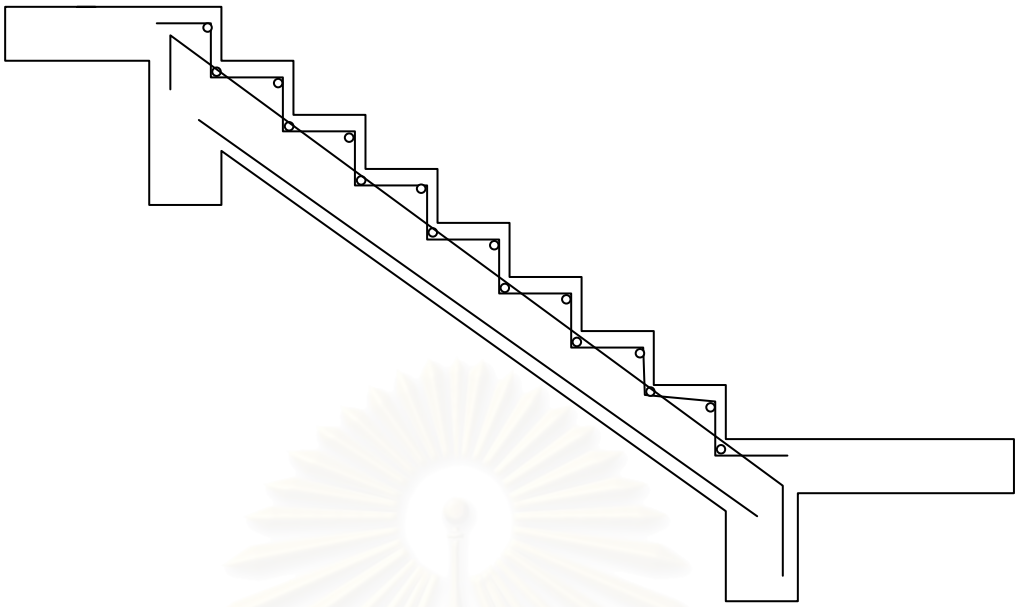
วิธีการรื้อถอนบันได	**ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	มาก	ปานกลาง
วิธีที่ 2 	น้อยที่สุด	น้อย
วิธีที่ 3 	มากที่สุด	มากที่สุด
วิธีที่ 4 	น้อย	น้อย
วิธีที่ 5 	มาก	มาก
วิธีที่ 6 	ปานกลาง	มาก

<u>หมายเหตุ</u> ผู้เชี่ยวชาญให้ระดับความเสี่ยงของบางวิธีมีระดับเดียวกัน

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบสอบถามกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องความเสี่ยงในการเกิดอันตรายในการรื้อถอนบันไดมีความเห็นตรงกัน แม้ไม่เห็นด้วยกับการที่คนงานต้องทำงานอยู่บนบันไดในขณะที่ทำการรื้อถอน แต่มีความเสี่ยงน้อยกว่าการที่ปล่อยให้บันไดตกลงกระแทกพื้นด้านล่าง นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมดังแสดงในตารางที่ 6.15

ตารางที่ 6.15 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการรื้อถอนบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคน

วิธีการรื้อถอนบันได	ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	อันตรายจากการรื้อถอนบันไดด้วยวิธีนี้คือขณะที่สกัดคอนกรีตที่ปลายบันได น้ำหนักทั้งหมดของบันไดทำให้ส่วนที่ยังไม่สกัดพังลงมาทางด้านล่าง
วิธีที่ 2 	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้คือการที่สกัดคอนกรีตที่กลางบันไดแล้วเกิดการพังลงมา
วิธีที่ 3 	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้คือกรณีที่ตัดเหล็กบันไดแล้วเกิดการกระแทกกับพื้นที่อยู่ด้านล่าง
วิธีที่ 4 	อันตรายจากการรื้อถอนบันไดด้วยวิธีนี้คือขณะที่สกัดคอนกรีตที่ปลายบันได น้ำหนักทั้งหมดของบันไดส่งผลให้ส่วนที่ยังไม่สกัดพังลงมาทางด้านล่าง
วิธีที่ 5 	อันตรายของการรื้อถอนวิธีนี้คือขณะที่ตัดเหล็กด้านบนจนขาดแล้วการหล่นของบันไดอาจดึงเอาเหล็กที่ปลายบันไดด้านล่างหลุดออก
วิธีที่ 6 	อันตรายของการรื้อถอนวิธีนี้คือขณะที่ตัดเหล็กที่ปลายด้านล่างขาดการหล่นของบันไดส่งผลให้ดึงเอาเหล็กที่ปลายบันไดด้านบนหลุดออก



รูปที่ 6.17 บันไดที่มีเหล็กเสริมยื่นเข้าไปในคานด้านบนน้อย

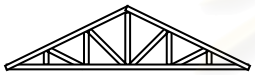
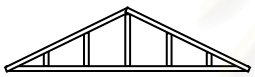
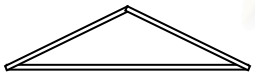
จากรูปที่ 6.17 พบว่าระยะฝังเหล็กเสริมจากบันไดยื่นเข้าคานด้านบนน้อยมาก ทำให้เมื่อผู้ทำการรื้อถอนสกัดบันไดด้วยวิธีการที่ 1 ด้วยการเริ่มสกัดคอนกรีตจากทางด้านบนเมื่อคอนกรีตทางด้านบนถูกสกัดออก น้ำหนักของบันไดส่งผ่านมายังเหล็กเสริมทำให้เหล็กเสริมต้องรับแรงดึงที่เพิ่มขึ้นมาก ถ้าระยะฝังของเหล็กเสริมน้อยส่งผลให้แรงยึดเหนี่ยวของเหล็กเสริมกับคอนกรีตไม่พอรับน้ำหนักของบันไดทั้งหมดได้ ทำให้เหล็กเสริมหลุดออกจากคานบันไดทางด้านบนจนทำให้เกิดบันไดทั้งหมดพังทลาย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2.6 การเปรียบเทียบผลการรื้อถอนโครงหลังคาของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนโครงหลังคาได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.16

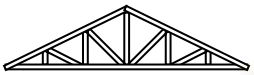
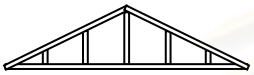
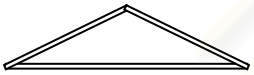
ตารางที่ 6.16 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนโครงหลังคาในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนโครงหลังคา	**ลำดับการเลือกวิธีการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	2	1
วิธีที่ 2 	3	2
วิธีที่ 3 	4	3
วิธีที่ 4	1	4

จากการเปรียบเทียบพบว่าตามความเห็นของผู้ปฏิบัติงานวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาวิธีที่ 4 เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งต่างจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าวิธีการรื้อถอนโครงหลังคามีความเหมาะสมกว่าเนื่องจากผู้ปฏิบัติงานไปกระทบต่อโครงหลังคาน้อยที่สุด ทำให้โอกาสเกิดอันตรายจึงน้อยตามไปด้วย แต่ต้องมีเครนช่วยในการรื้อถอนและลำเลียงลงด้านล่าง

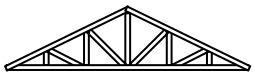
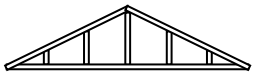
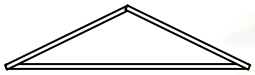
ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนโครงหลังคาได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.17

ตารางที่ 6.17 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนโครงหลังคาในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนโครงหลังคา	**ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	น้อย	น้อยที่สุด
วิธีที่ 2 	ปานกลาง	น้อย
วิธีที่ 3 	มาก	ปานกลาง
วิธีที่ 4	น้อยที่สุด	มาก

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบสอบถามกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนโครงหลังคามีความแตกต่างกันเนื่องจากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามให้วิธีการรื้อถอนโครงหลังคาวิธีที่ 4 มีความเสี่ยงในการเกิดอันตรายน้อย แต่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาวิธีที่ 4 มีความเสี่ยงในการเกิดอันตรายมาก เนื่องจากการที่คนงานต้องขึ้นไปตัดเหล็กโครงหลังคาซึ่งต้องตัดตัวค้ำยันระหว่างหน้าจั่วออก ส่งผลให้โครงหลังคายื่นอยู่ได้ด้วยฐานเท่านั้น ดังนั้นขณะที่คนงานกำลังรื้อถอนเหล็กโครงหลังคาอาจทำให้ตัวโครงหลังคาเอนออกนอกฐาน จนเป็นสาเหตุให้โครงหลังคาพังลงมา ดังนั้นวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาวิธีที่ 4 เป็นวิธีที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าเหมาะสมน้อยที่สุด แต่ผู้เชี่ยวชาญเลือกวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาวิธีที่ 1 เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากวิธีนี้ผู้ทำการการรื้อถอนไม่ต้องเข้าไปถอดองค์ประกอบของโครงหลังคา เพียงแต่ต้องใช้เครื่องจักร เช่น รถเครน ในการเข้ามาช่วยในการรื้อโครงหลังคา นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมดังแสดงในตารางที่ 6.18

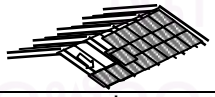
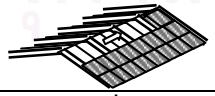
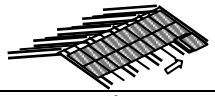
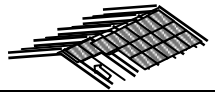
ตารางที่ 6.18 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการรื้อถอนโครงหลังคาโดยใช้แรงงานคน

วิธีการรื้อถอนโครงหลังคา	ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีคือต้องคำนวณน้ำหนักของโครงหลังคาให้พอดีกับการรับน้ำหนักของลวดสลิง ไม่เช่นนั้นเส้นลวดอาจรับน้ำหนักของโครงหลังคาไม่ไหว
วิธีที่ 2 	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้คือขณะที่ทำการยก โครงหลังคาอาจยุบตัวลงมาได้
วิธีที่ 3 	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้คือโครงหลังคาอาจพังลงมาเนื่องจากคนงานทำการถอดโครงสร้างที่จำเป็นออก
วิธีที่ 4	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้คือถ้าจัดอันดับการถอดชิ้นส่วนของโครงหลังคาออกไม่ถูกอาจเกิดอันตรายขึ้นได้

6.2.7 การเปรียบเทียบผลการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.19

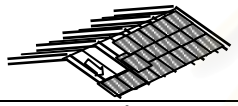
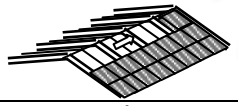
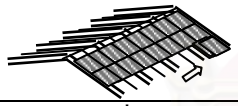
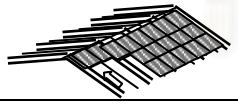
ตารางที่ 6.19 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคา	**ลำดับการเลือกวิธีการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	1	1
วิธีที่ 2 	2	2
วิธีที่ 3 	3	3
วิธีที่ 4 	4	4

จากการเปรียบเทียบพบว่าผลการวิเคราะห์แบบสอบถามของผู้ปฏิบัติงานและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเหมือนกัน คือให้วิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาวิธีที่ 1 เป็นวิธีที่ผู้ปฏิบัติการรื้อถอนให้มีความเหมาะสมที่สุด

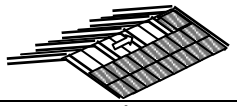
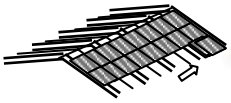
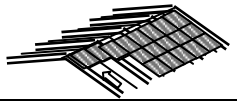
ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.20

ตารางที่ 6.20 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคา	**ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	น้อยที่สุด	น้อย
วิธีที่ 2 	น้อย	ปานกลาง
วิธีที่ 3 	ปานกลาง	มาก
วิธีที่ 4 	มาก	มาก

จากการเปรียบเทียบพบว่าผลการวิเคราะห์แบบสอบถามและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคามีแนวคิดใกล้เคียงกัน คือให้วิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาวิธีที่ 1 วิธีที่มีความเสี่ยงในการเกิดอันตรายน้อยที่สุด นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมดังแสดงในตารางที่ 6.21

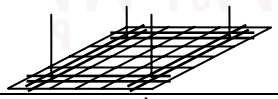
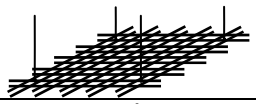
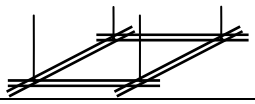
ตารางที่ 6.21 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคาโดยใช้แรงงานคน

วิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคา	ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1	อันตรายจากการรื้อวัสดุมุงหลังคาวิธีนี้คือการกองกระเบื้องไว้บนหลังคาถ้ากองมากเกินไปโดยไม่ลำเลียงลงด้านล่างจนทำให้โครงหลังคารับน้ำหนักวัสดุมุงหลังคาไม่ได้
วิธีที่ 2 	อันตรายจากการรื้อถอนวิธีนี้คือการที่ลำเลียงวัสดุมุงหลังคาไปทางด้านข้างอาจเกิดอันตรายขณะกอง
วิธีที่ 3 	การรื้อถอนวิธีนี้ในการเริ่มต้นทำงานค่อนข้างยากเนื่องจากผู้รื้อถอนไม่มีพื้นที่ในการทำงานทำให้มีโอกาสตกลงด้านล่าง
วิธีที่ 4 	อันตรายเกิดขึ้นในขั้นตอนการกองวัสดุ กล่าวคือวัสดุที่กองอาจไหลลงด้านล่างถ้ากองวัสดุสูงเกินไป

6.2.8 การเปรียบเทียบผลการรื้อถอนฝ้าเพดานของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนฝ้าเพดานได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.22

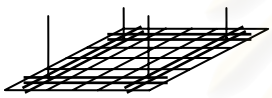
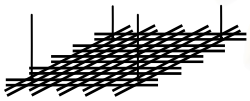
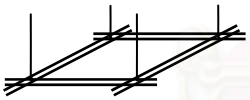
ตารางที่ 6.22 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนฝ้าเพดานในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนฝ้าเพดาน	**ลำดับการเลือกวิธีการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	3	3
วิธีที่ 2 	2	2
วิธีที่ 3 	1	1

จากการเปรียบเทียบพบว่าในการจัดอันดับวิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานผลการวิเคราะห์แบบสอบถามของผู้ปฏิบัติงานและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตรงกัน คือให้วิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานวิธีที่ 3 เป็นวิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานที่เหมาะสมที่สุด

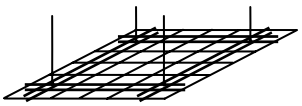
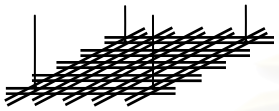
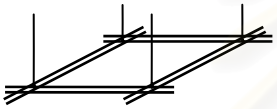
ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนฝ้าเพดานได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.23

ตารางที่ 6.23 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนฝ้าเพดานในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนฝ้าเพดาน	**ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	มาก	มาก
วิธีที่ 2 	ปานกลาง	ปานกลาง
วิธีที่ 3 	น้อย	น้อย

จากการเปรียบเทียบพบว่าผลการวิเคราะห์แบบสอบถามและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อฝ้าเพดานมีความเห็นตรงกัน คือให้วิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานวิธีที่ 3 เป็นวิธีที่มีความเสี่ยงในการเกิดอันตรายน้อยที่สุด นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมดังแสดงในตารางที่ 6.24

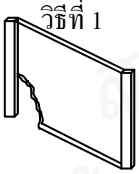
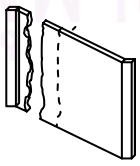
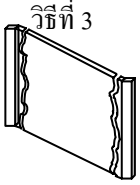
ตารางที่ 6.24 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการรื้อฝ้าเพดานโดยใช้แรงงานคน

วิธีการรื้อถอนฝ้าเพดาน	ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	อันตรายของการรื้อถอนฝ้าเพดานวิธีนี้คือ ผู้ที่ทำการรื้อไม่สามารถมองเห็นคนที่อยู่ด้านล่างทำให้ฝ้าเพดานที่รื้อตกใส่คนงานที่ทำงานอยู่ด้านล่าง
วิธีที่ 2 	การรื้อถอนวิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสม แต่การที่ฝ้าเพดานที่รื้อโดยปล่อยให้ตกลงทางด้านล่าง ทำให้เกิดความเสียหายต่อไม้โครงที่นำไปใช้ต่อค่อนข้างมาก
วิธีที่ 3 	การรื้อถอนวิธีนี้ถ้าคนงานทำงานอยู่ทางด้านบนของโครงฝ้าเพดานมีโอกาสได้รับอันตรายจากกรณีที่ไม้ผุหรือไม้ที่มีปลวกทำให้ไม้เกิดความเสียหายไม่สามารถรับน้ำหนักตามที่ออกแบบไว้ได้

6.2.9 การเปรียบเทียบผลการรื้อถอนผนังภายนอกของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนผนังภายนอกได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.25

ตารางที่ 6.25 การเปรียบเทียบลำดับการรื้อถอนผนังภายนอกในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

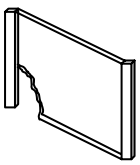
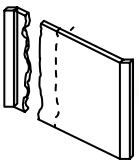
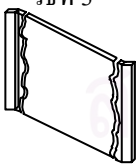
วิธีการรื้อถอนผนังภายนอก	**ลำดับการเลือกวิธีการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	1	2
วิธีที่ 2 	2	1
วิธีที่ 3 	3	3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการเปรียบเทียบพบว่าผลการวิเคราะห์แบบสอบถามแตกต่างจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งผลการวิเคราะห์แบบสอบถามวิธีการรื้อถอนผนังภายนอกวิธีที่ 1 ผู้ปฏิบัติการรื้อถอนจัดให้อยู่ในอันดับที่ 1 แต่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าวิธีนั้นอาจเกิดอันตรายอันเนื่องจากขณะที่รื้อคนงานต้องเข้าไประหว่างผนัง ผนังทางด้านบนอาจพังลงมาได้

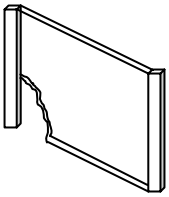
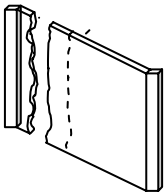
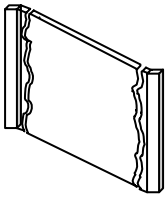
ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนผนังภายนอกได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.26

ตารางที่ 6.26 การเปรียบเทียบความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนผนังภายนอกในมุมมองของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

วิธีการรื้อถอนผนังภายนอก	**ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน**	
	ผู้ปฏิบัติงานรื้อถอน	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	ปานกลาง	ปานกลาง
วิธีที่ 2 	น้อย	น้อย
วิธีที่ 3 	มาก	มาก

จากการเปรียบเทียบพบว่าลำดับความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนผนังภายนอกของผู้ปฏิบัติงานและผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันซึ่งให้วิธีการรื้อถอนผนังภายในวิธีที่ที่ 3 เป็นวิธีที่มีความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอนมากที่สุด นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมดังแสดงในตารางที่ 6.27

ตารางที่ 6.27 ความเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างกับวิธีการรื้อถอนผนังภายนอกโดยใช้แรงงานคน

วิธีการรื้อถอนผนังภายนอก	ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
วิธีที่ 1 	คนงานที่เข้าไปทำงานในช่องที่เจาะได้รับอันตรายจากเศษผนังที่รื้อจากทางด้านบนอาจหล่นลงมาใส่ศีรษะ
วิธีที่ 2 	อันตรายเกิดจากผนังที่ต้องการตัดควบคุมรอยตัดให้สม่ำเสมอยากทำให้เศษผนังที่หล่นลงมามีขนาดใหญ่และมีโอกาสที่เศษผนังตกไปด้านนอกตัวอาคาร
วิธีที่ 3 	อันตรายเกิดในขั้นตอนการล้มผนังถ้าแรงที่ใช้ล้มผนังไม่มากพอผนังอาจล้มไปด้านนอกของตัวอาคารแทนที่ล้มเข้ามาทางด้านในของตัวอาคารตามที่วางเอาไว้

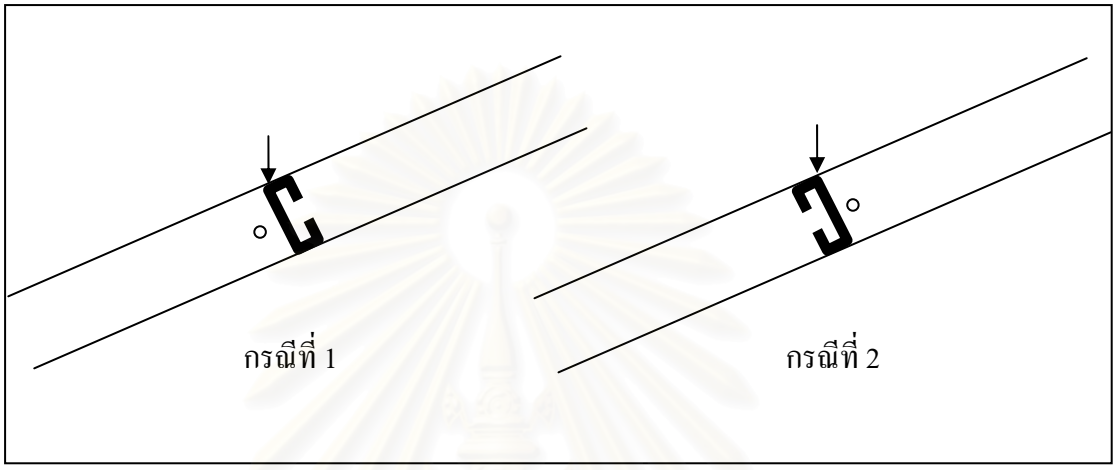
ข้อแนะนำในการรื้อถอนผนังภายนอก คือ การรื้อถอนผนังด้วยการเจาะผนังเป็นช่องให้คนงานเข้าไปทำการรื้อผนัง (วิธีที่ 1) ควรมีการป้องกันวัสดุที่รื้อถอนหล่นออกภายนอกและให้ผู้ปฏิบัติงานสวมหมวกแข็งป้องกันเศษวัสดุจากการรื้อผนังมากระแทกศีรษะ ส่วนการรื้อถอนโดยการล้มผนัง (วิธีที่ 3) ไม่ควรทำการรื้อถอนด้วยวิธีนี้เนื่องจากความเสี่ยงในการที่ผนังภายนอกล้มไปภายนอกอาคารมีสูงมาก ซึ่งส่งผลให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนอาจได้รับอันตรายได้

6.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการรื้อถอนอาคาร

จากการสำรวจหน่วยงานที่ทำการรื้อถอน ทำให้ได้เทคนิคการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคาร ดังต่อไปนี้

6.3.1 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการรื้อถอนโครงหลังคา

จากการสำรวจการรื้อถอนโครงหลังคา แปซึ่งทำหน้าที่รับน้ำหนักวัสดุมุงหลังคา เป็นสิ่งที่ถูกรื้อเป็นอันดับแรกหลังจากรื้อวัสดุมุงหลังคาเสร็จ ในการรื้อแปที่โครงหลังคามีลักษณะลาดชันมาก ให้ผู้ทำการรื้อถอนระวังเรื่องการวางตัวของแปบนคานหลังคา เนื่องจากเกิดอุบัติเหตุจากการที่คนงานขึ้นไปตัดเหล็กรางน้ำที่วางตัวไม่ถูกดังแสดงในรูปที่ 6.10

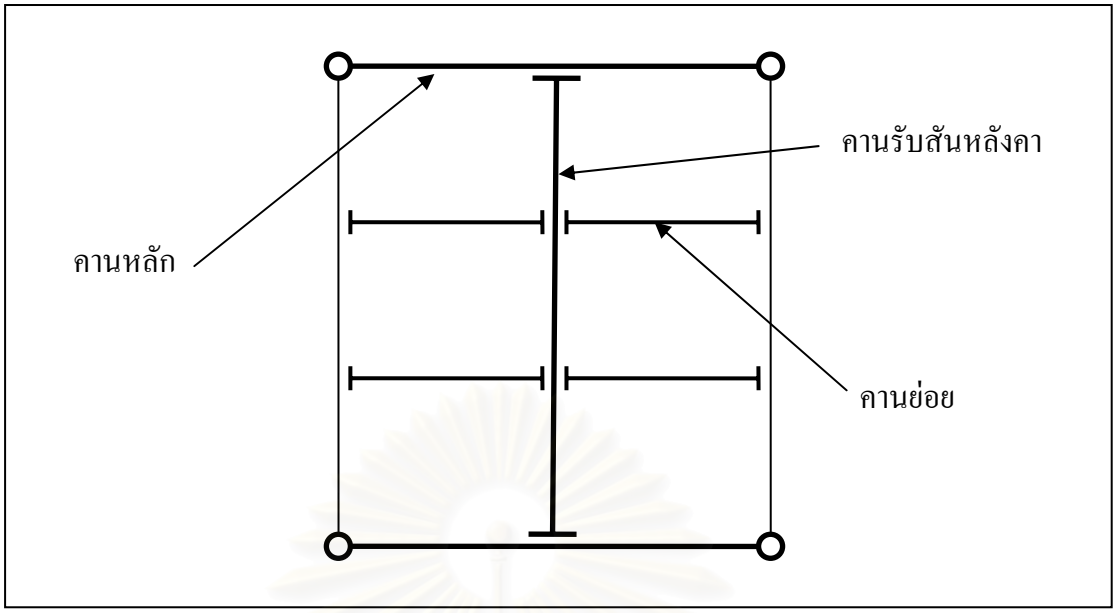


รูปที่ 6.18 การวางเหล็กรางน้ำโดยมีแรงกระทำทางด้านบน

จากรูปที่ 6.18 แรงที่กระทำกับเหล็กรางน้ำมวลเบาทำให้เกิดแรงบิดขึ้นรอบจุดเซ็นทรอยด์ ซึ่งกรณีที่ 1 เกิดแรงดัดทั้งทวนเข็มนาฬิกาและแรงดัดตามเข็มนาฬิกา รอบจุดสมดุล แต่ถ้าเป็นกรณีที่ 2 แรงที่เกิดขึ้นทำให้เกิดแรงดัดตามเข็มเท่านั้น ดังนั้นขณะรื้อถอนหลังคาแล้วพบลักษณะการวางแปแบบกรณีที่ 2 ผู้ปฏิบัติงานต้องระวังในการเกิดอันตรายจากการบิดตัวของเหล็ก

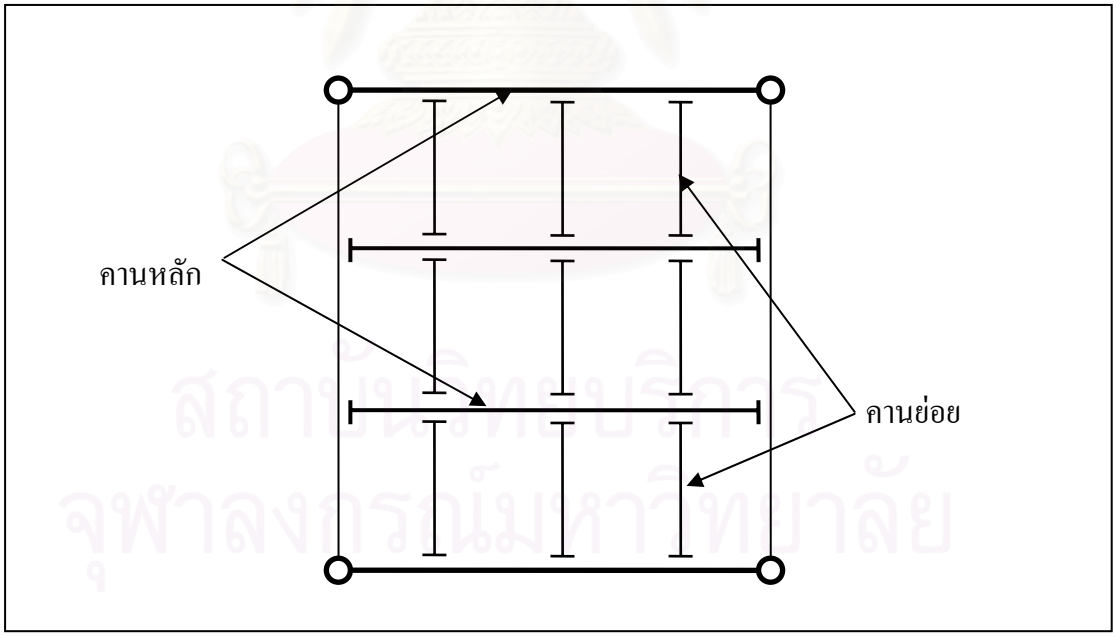
หลังจากรื้อแปเสร็จลำดับต่อไปเป็นการรื้อคานย่อย ซึ่งคานย่อยที่พบมี 2 ลักษณะคือ คานย่อยที่วางบนคานที่รับสันหลังคาดังแสดงในรูปที่ 6.11 และ คานย่อยที่มีความยาวเท่ากับคานหลักดังแสดงในรูปที่ 6.12

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.19 คานย่อยที่วางบนคานที่รับสันหลังคา

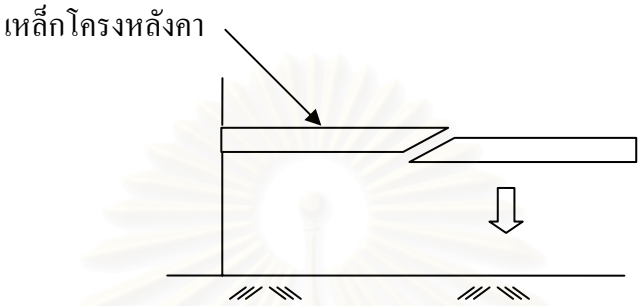
การรื้อคานย่อยที่วางตัวดังรูปที่ 6.19 ให้ผู้ทำการรื้อถอนทำการถอดคานย่อยก่อนคานยึดสันหลังคา



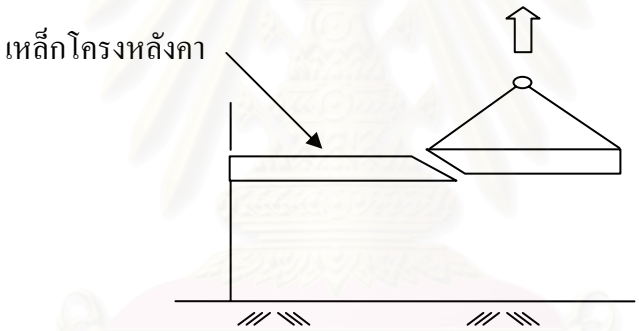
รูปที่ 6.20 คานย่อยที่มีความยาวเท่ากับคานหลัก

การรื้อคานย่อยที่วางตัวดังแสดงในรูปที่ 6.20 โดยให้ผู้ทำการรื้อถอนทำการถอดคานยึดสันหลังคาก่อนการถอดคานย่อย

ในการตัดเหล็กต้องตัดให้ขาดพร้อมกันทั้งสองข้าง เพื่อป้องกันการดีดตัวของเหล็กขณะขาดจนส่งผลให้คนงานตัดเหล็กได้รับอันตราย ซึ่งการตัดเหล็กให้ขาดพร้อมกันทำได้โดยการให้คนงานที่ตัดเหล็กหยุดรอให้สัญญาณในการตัดช่วงสุดท้ายพร้อมกัน นอกจากนั้นเพื่อความปลอดภัยขณะที่ตัดเหล็กช่วงสุดท้ายต้องอยู่ในท่าการทำงานที่ถนัด เพราะถ้าเกิดการดีดตัวของเหล็กแล้วผู้ปฏิบติงานไม่จับยึดให้มั่นคง อาจเกิดการพลัดตกลงมาด้านล่าง



รูปที่ 6.21 ลักษณะการตัดเหล็กเมื่อต้องการให้เหล็กหล่นด้านล่าง

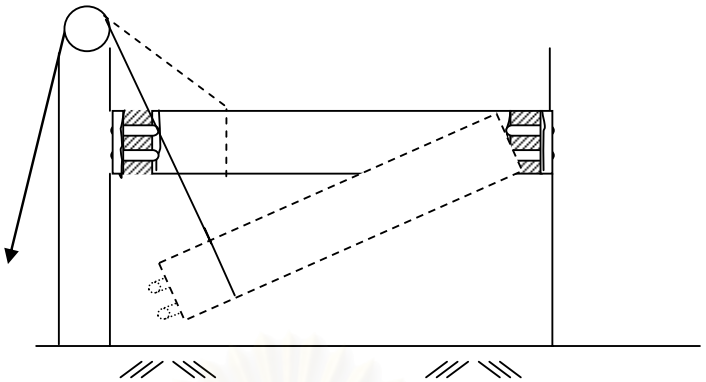


รูปที่ 6.22 ลักษณะการตัดเหล็กเมื่อต้องการยกเหล็กขึ้นทางด้านบน

จากรูปที่ 6.21 และรูปที่ 6.22 พบว่าก่อนที่คนงานทำการตัดโครงเหล็กต้องทราบว่าเหล็กที่ตัดต้องเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด เพื่อที่คนงานสามารถวางแผนการตัดไม่ให้ขัดกับทิศทางการยกขึ้นหรือตกลงด้านล่าง นอกจากนั้นถ้าเหล็กที่ตัดมีขนาดใหญ่ ต้องทำการตัดเหล็กให้มีช่องว่างมากพอให้เหล็กหมุนตัวในขณะที่ขาด

6.3.2 แนวทางการรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็ก

การรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ทำการตัดปลายคานทั้งสองด้านผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับการรื้อถอนวิธีนี้ เนื่องจากคนงานไม่ต้องมายืนสกัดบนคาน แต่ไม่เห็นด้วยกับการปล่อยให้คานตกลงด้านล่างจึงแนะนำให้ผู้รื้อถอนใช้เชือกช่วยประคอง ดังแสดงในรูปที่ 6.23



รูปที่ 6.23 การรื้อถอนคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้เชือกประคองกันการกระแทกกับพื้นด้านล่าง

จากรูปที่ 6.23 ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อแนะนำให้ใช้อุปกรณ์เข้ามาช่วยในการประคองเพื่อลดการกระแทกของคานคอนกรีต ซึ่งเป็นการลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับพื้นอันเกิดจากการตกลงของคาน โดยผู้ปฏิบัติงานควรต้องทำการคำนวณแรงหรือน้ำหนักที่เกิดขึ้นจากการรื้อถอน เพื่อใช้ในการเลือกอุปกรณ์และจำนวนคนงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด

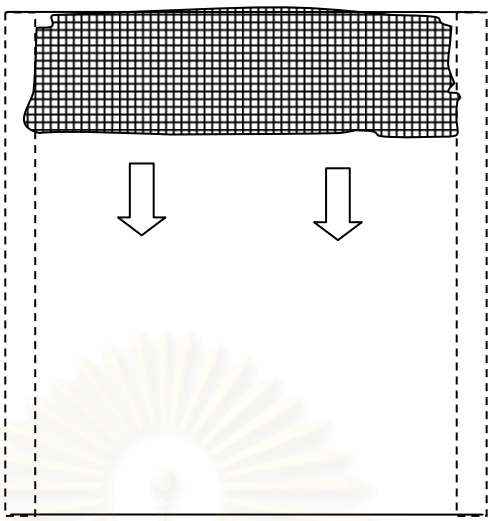
จากแนวทางการรื้อถอนที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำซึ่งส่งผลให้ค่าใช้จ่ายของผู้ปฏิบัติงานเพื่อขึ้นและทำให้ใช้เวลาในการทำการรื้อถอนเพิ่มมากขึ้น แต่ความปลอดภัยในการรื้อถอนเพิ่มมากขึ้น

6.3.3 แนวทางการรื้อถอนพื้นทางเดียว

การรื้อถอนพื้นทางเดียวโดยมีที่รองรับตลอดแนวยาวของพื้นทั้งสองด้าน ซึ่งที่รองรับดังกล่าวเป็นคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ดังแสดงในรูปที่ 6.18

รูปที่ 6.24 การถ่ายน้ำหนักจากพื้นทางเดียวให้กับคานที่รองรับ

จากรูปที่ 6.24 พบว่าการถ่ายน้ำหนักบรรทุกจากแผ่นพื้นลงสู่คานที่รองรับ ซึ่งเป็นกรณีที่แผ่นพื้นช่วงเดียวมีคานรองรับทางด้านยาวสองด้าน ทำให้คานที่รองรับต้องรับน้ำหนักจากแผ่นพื้นซึ่งมีค่าเท่ากับน้ำหนักบรรทุกทั้งหมด จากการถ่ายน้ำหนักของพื้นทางเดียวในลักษณะดังกล่าวส่งผลให้การรื้อถอนพื้นทางเดียวสามารถรื้อถอนได้ดังแสดงในรูปที่ 6.19

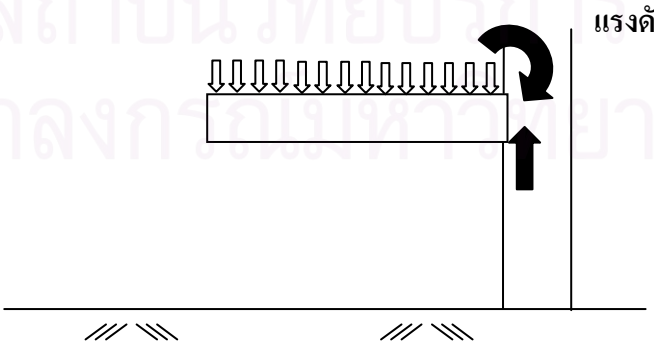


รูปที่ 6.25 การรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบพื้นทางเดียวโดยการสกัดเรียงหน้ากระดาน

จากรูปที่ 6.25 พบว่าการรื้อถอนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทางเดียวด้วยการสกัดเรียงหน้ากระดาน น้ำหนักของผู้ปฏิบัติงานถูกส่งถ่ายให้กับคานที่รองรับทั้งสองข้าง ทำให้การรื้อถอนมีความปลอดภัย

6.3.4 แนวทางการรื้อถอนคานยื่น

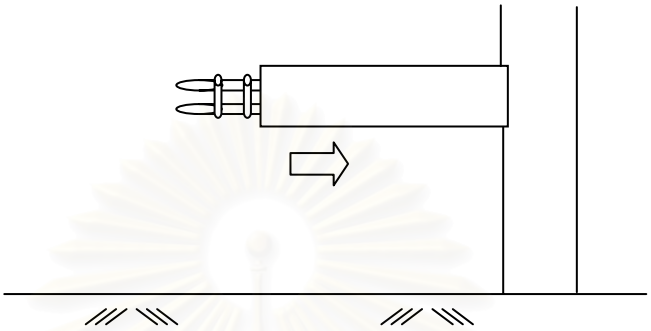
คานยื่นเป็นคานที่ปลายคานด้านหนึ่งเป็นอิสระ ส่วนปลายคานอีกด้านหนึ่งมีจุดรองรับแบบฝังแน่นหรือยึดแน่น ซึ่งคานยื่นสามารถต้านแรงเฉือนและแรงดัดที่กระทำบนคานได้ ดังแสดงในรูปที่ 6.20



รูปที่ 6.26 แรงเฉือนและแรงดัดที่กระทำบนคานยื่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 6.26 พบว่าคานยื่นได้มีการเสริมเหล็กทางด้านบนบนเพื่อรับแรงดัดลบที่เกิดขึ้น ขณะมีแรงจากภายนอกมากระทำบนคานยื่น ดังนั้นการรื้อถอนคานยื่นผู้ทำการรื้อถอนสามารถทำการรื้อถอนโดยสกัดคอนกรีต โดยเริ่มจากปลายคานยื่นได้ดังแสดงในรูปที่ 6.21



รูปที่ 6.27 แนวทางการรื้อถอนคานยื่น

จากรูปที่ 6.27 พบว่าขณะที่ทำการรื้อถอนผู้ปฏิบัติงานสามารถยืนสกัดบนคานที่ทำการรื้อถอนได้ เนื่องจากคานยื่นถูกออกแบบมาให้รับแรงจากภายนอกที่มากระทำกับคานไว้แล้ว

6.4 บทสรุป

จากการตรวจสอบวิธีการรื้อถอนของผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างพบว่าการรื้อถอนผนังภายใน วัสดุมุงหลังคา และฝ้าเพดาน ผู้ปฏิบัติงานกับผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นเหมือนกัน ส่วนการรื้อถอนเสา พื้น คาน บันได โครงหลังคา และผนังภายนอก ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นแตกต่างออกไป ซึ่งผู้ทำการรื้อถอนสามารถนำแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการพิจารณาเพื่อเลือกวิธีการรื้อถอนที่เหมาะสมต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลงานวิจัย

การรื้อถอนอาคารมีความเกี่ยวเนื่องกับการก่อสร้างหรือเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของงานก่อสร้าง เนื่องจากในปัจจุบันมีการรื้อถอนเกิดขึ้นอย่างมากโดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ต้องมีการรื้อถอนเกิดจากอาคารเดิมเริ่มมีการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานทำให้ความแข็งแรงลดลงจนต้องมีการรื้อถอนอาคารเดิมออกหรือ เจ้าของอาคารต้องการเปลี่ยนวัตถุประสงค์การใช้งานโดยการสร้างอาคารหลังใหม่แทนอาคารหลังเก่า หรือแม้แต่อาคารเกิดความเสียหายเนื่องจากภัยธรรมชาติ ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้งานทางด้านการรื้อถอนเข้ามาเป็นงานเริ่มต้นของงานก่อสร้าง

จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าปัญหาการรื้อถอนอาคารในปัจจุบันคือยังไม่มีมาตรฐานออกมาเป็นแนวทางในการรื้อถอนที่ชัดเจนว่าต้องมีขั้นตอนการทำงานอย่างไรหรือต้องระมัดระวังเรื่องใดเพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ที่อยู่ในบริเวณข้างเคียง ดังนั้นการรื้อถอนอาคารจึงต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานเพียงอย่างเดียว ซึ่งปัญหาที่ตามมาคือผู้ปฏิบัติงานบางรายขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านโครงสร้างและพฤติกรรมทางด้านโครงสร้าง ส่งผลให้การรื้อถอนไม่มีหลักประกันทางด้านความปลอดภัย ซึ่งนับเป็นความเสี่ยงอย่างมากเพราะงานรื้อถอนมีผลต่อชีวิตของผู้คนอีกเป็นจำนวนมาก

โดยที่ผ่านมาพบว่าการรื้อถอนในประเทศไทยยังมีการใช้แรงงานคนเป็นหลัก เนื่องจากพื้นที่การทำงานค่อนข้างจำกัดและเครื่องจักรขนาดใหญ่ไม่สามารถทำงานในที่สูง ทำให้คนงานเป็นกำลังหลักในการรื้อถอนซึ่งต้องอยู่ใกล้และเกี่ยวข้องกับอันตรายจากการรื้อถอนโดยตรง นอกจากนั้นผู้ทำการรื้อถอนใช้เพียงประสบการณ์จากโครงการรื้อถอนที่ผ่านมาในการกำหนดวิธีการรื้อถอน แต่ไม่สามารถบ่งชี้ได้แน่นอนว่าวิธีการใดเหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาคนงานแต่ละกลุ่มทำการรื้อถอนโครงสร้างชนิดเดียวกันแต่ใช้วิธีการที่ต่างกันทำให้มีผลต่อการจัดการด้านความปลอดภัยในงานรื้อถอนอาคาร จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงมีความจำเป็นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนต้องเข้าใจถึงวิธีการรื้อถอนที่ถูกต้องรวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรื้อถอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและกำหนดทิศทางในการรื้อถอน ซึ่งในงานวิจัยนี้นำเสนอในรูปของวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆของอาคาร เพื่อเป็นแนวทางในการรื้อถอนต่อไป

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาที่เกิดจากการรื้อถอน ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน และวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบต่างๆของอาคารที่ใช้แรงงานคน ซึ่งปัญหาของการรื้อถอนได้แบ่งเป็น 5 ประเภทได้แก่ ปัญหาที่เกิดจากบุคลากรที่ทำการรื้อถอน ปัญหาที่เกิดจากผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอน ปัญหาที่เกิดจากเจ้าของอาคาร ปัญหาด้านคุณภาพการปฏิบัติงาน และปัญหาที่เกิดจากข้อจำกัดของสภาพแวดล้อม จากการรวบรวมปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนพบว่ามีอยู่ 8 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม ด้านความรุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน ปัจจัยด้านโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน ปัจจัยด้านความสะดวกในการทำงาน ปัจจัยด้านผลกระทบต่อรอบข้าง ปัจจัยด้านจำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน ปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน และปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน

จากการสำรวจวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารจากการปฏิบัติงานจริงโดยแบ่งเป็น 9 ประเภท ที่มีการรื้อถอนแตกต่างกันออกไป ได้แก่ เสา พื้น คาน ผนังภายใน บันได โครงหลังคา วัสดุมุงหลังคา ฝ้าเพดาน ผนังภายนอก พบว่า เสามีวิธีการรื้อถอน 3 วิธี พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กมีวิธีการรื้อถอน 6 วิธี คานมีวิธีการรื้อถอน 4 วิธี ผนังภายในมีวิธีการรื้อถอน 3 วิธี บันไดคอนกรีตเสริมเหล็กมีวิธีการรื้อถอน 6 วิธี โครงหลังคามีวิธีการรื้อถอน 4 วิธี วัสดุมุงหลังคามีวิธีการรื้อถอน 4 วิธี ฝ้าเพดานมีวิธีการรื้อถอน 3 วิธี ผนังภายนอกมีวิธีการรื้อถอน 3 วิธี จากนั้นจึงจัดทำแบบสอบถามไปยังกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอน อันได้แก่ ผู้รับเหมารื้อถอน ผู้ควบคุมงานรื้อถอน ผู้คนงานที่ทำการรื้อถอน เพื่อสอบถามถึงผลของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาวิธีการรื้อถอนที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังได้พบปัญหาของการรื้อถอนอันเกิดจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอน อันได้แก่ ปัญหาที่เกิดจากบุคลากรที่ทำการรื้อถอน ปัญหาที่เกิดจากผู้รับเหมาที่ทำการรื้อถอน ปัญหาที่เกิดจากเจ้าของอาคาร ปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติงาน และปัญหาที่เกิดจากสภาพแวดล้อม

จากการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามผลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนด้วยเทคนิควิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ โดยให้กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนมาแสดงความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน ผ่านการเปรียบเทียบความสำคัญด้วยค่าคะแนนแล้วนำปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาประเมินหาค่าน้ำหนักความสำคัญด้วยวิธีเมทริกซ์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนพบว่าปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมีความสำคัญเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยคือ ความรุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม ผลกระทบต่อคนรอบข้าง ความสะดวกในการทำงาน โอกาสในการเกิดอันตราย ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน และจำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน

ในส่วนของวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารได้ทำการจัดลำดับความสำคัญโดยเอาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาหาวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคาร โดยการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของวิธีการรื้อถอนแต่ละวิธีเป็นคู่ หลังจากนั้นนำลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนองค์ประกอบของอาคารมาถ่วงน้ำหนักกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน ซึ่งผลรวมของค่าที่ได้คือวิธีการรื้อถอนอาคารที่เหมาะสมซึ่งเป็นมุมมองของผู้ปฏิบัติงานเท่านั้น ซึ่งเป็นมุมมองที่อาจมีความไม่ถูกต้องหรือสอดคล้องตามหลักวิศวกรรมและความเสี่ยงในการเกิดอันตราย ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงทำการศึกษาเพิ่มเติมโดยพิจารณาในเรื่องของลำดับของการเลือกวิธีการรื้อถอนและความเสี่ยงในการเกิดอันตราย ซึ่งใช้หลักการทางด้านวิศวกรรมเป็นหลักโดยศึกษาจากทฤษฎีทางด้านวิศวกรรมผ่านทางด้านผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง ซึ่งพบว่าอาจมีมุมมองบางส่วนที่แตกต่างออกไปตามหลักการทางด้านวิศวกรรม ซึ่งผู้ที่ปฏิบัติงานรื้อถอนควรต้องคำนึงถึงควบคู่ไปด้วยเพื่อทำให้เกิดความปลอดภัยในการรื้อถอนมากขึ้นและอาจมีบางวิธีที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรนำไปปฏิบัติ

นอกจากนี้ผลที่ได้จากการจัดลำดับความสำคัญเป็นการสะท้อนความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม เป็นการแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอนและวิธีการรื้อถอน ได้เห็นถึงขั้นตอนและวิธีการรื้อถอนแต่ละวิธีมีข้อเด่นข้อด้อยแตกต่างกัน เพื่อที่ผู้ปฏิบัติงานได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการวางแผนและควบคุมในระหว่างการรื้อถอน เพื่อให้สามารถดำเนินการรื้อถอนได้อย่างปลอดภัยยิ่งขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะ

ในการนำวิธีการรื้อถอนจากงานวิจัยนี้ไปใช้ต้องพิจารณาให้รอบคอบและถี่ถ้วน โดยอาจมีรายละเอียดการรื้อถอนเพิ่มเติมหรือปัจจัยภายนอกที่ไม่ได้กล่าวไว้ในงานวิจัย ทำให้เกิดข้อจำกัดในการทำการรื้อถอนด้วยวิธีดังกล่าว ดังนั้นต้องพิจารณาจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก และมีการคำนวณในการหาวิธีป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเท่านั้น

ควรทำการศึกษาองค์อาคารประเภทอื่น เช่นองค์อาคารที่มีคอนกรีตอัดแรง แบบ Pre-stressed และ Post-tensioned ซึ่งขณะที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กนี้พบว่ามีการรื้อถอนอาคารที่เป็นคอนกรีตอัดแรงอาคารไม่มากนักทำให้ผู้วิจัยหากรณีตัวอย่างไม่ได้จึงไม่ได้ทำการศึกษา แต่ในอนาคตอาคารที่ก่อสร้างด้วยวิธีแบบ Pre-stressed และ Post-tensioned มีการรื้อถอนกันมากขึ้น กรณีดังกล่าวจึงเป็นกรณีที่น่าสนใจ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ชูชาติ วราหกิจ. (2547). รื้อถอนอย่างไร ตึกถึงจะไม่ถล่ม. วิศวกรรมสาร.57 : 57-59.

ภิญญาภรณ์ ชาติการุณ. (2547). ข้อปฏิบัติและแนวทางในการรื้อถอนอาคารขนาดใหญ่.Engineering Today. 2 : 54-58

รังสรรค์ เลิศในสัตย์. (2548). 7 เครื่องมือสำหรับการวางแผนผลิตภัณฑ์ใหม่. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วิทยพัฒน์

วัชรพล ปรปักษ์ขาม. (2545). การศึกษาประสิทธิภาพในการรื้อถอนโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

วิฑูรย์ ตันศิริคงคล. (2542). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพมหานคร : กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง.

วีระเดช พะเยาศิริพงศ์. (2547). รื้อถอนอย่างไร ตึกถึงจะไม่ถล่ม. วิศวกรรมสาร. 57 : 57 - 59.

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2518). มาตรฐานความปลอดภัยในงานก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร : มาตรฐาน ว.ส.ท.

สุนทร ลักกิตโร. (2531). การวิวัฒนาการและความเหมาะสมของระบบรื้อถอนอาคารคอนกรีต: กรณีของญี่ปุ่น.วารสารข่าวช่าง. 14 : 53 - 58.

อรุณ ชัยเสรี. (2538). อันตรายจากการก่อสร้างและวิธีป้องกัน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : มาตรฐาน ว.ส.ท.

ภาษาอังกฤษ

Blake,L.S. (1989).Civil Engineer's Reference Book. Demolition. London : Butter Wroth

Bouza, E. Pelaez, T. (2002). Demolition of a hospital building by controlled explosion: the impact on filamentous fungal load in internal and external air. Journal of Hospital Infection. 52 : 234-242.

Daigoro Isobe, Yutaka Toi. (2000). Analysis of structurally discontinuous reinforced concrete building frames using the ASI technique. Journal of Computers and Structures. 76 : 471-481.

Dobie, D. K., and others. (2002). A question of spores: air sampling during demolition. Journal of Infection. 44 : 124.

Francis, D.K., Ching. (1995). Cassandra Adams. Building Construction Illustrated.

Gay, B., Mclendon, S. (2000). Building deconstruction : reuse and recycling of building materials. Florida : Center for Construction and Environment, University of Florida.

Luccioni, B. M., and others. (2004). Analysis of building collapse under blast loads. Journal of Engineering Structures. 26 : 63-71.

Nasiru, D., Ali, T., and James, W. (2005). An analysis of cost and duration for deconstruction and demolition of residential buildings in Massachusetts. Journal of resources, Conservation and Recycling. 44 :1-15

Pledger, D.M., (1977). A Complete Guide To Demolition. Lancaster. The Construction Press Ltd.,

Schultmann, F. (2002). Scheduling of deconstruction project under resource constraints. Construction Management and Economics. 20 : 391-401

Siu, M., Andrew, J. (2001). Infection control considerations during construction activities: Land excavation and demolition. American Journal of Infection Control. 29 : 321-328

Sung, K. P., Chunla, L., and Craig, L. (2005). Case study of demolition costs residential buildings. Construction Management and Economics. 24 : 967-976

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงคนเป็นหลัก

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อสำรวจความคิดเห็นของบุคคลในวงการรื้อถอนอาคารในเรื่องการให้ความสำคัญและเกณฑ์ที่ใช้ในการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก ข้อมูลที่ได้จากท่านจะเป็นแนวทางในการรื้อถอนอาคาร โดยแบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการรื้อถอนและปัญหาการรื้อถอน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบในแต่ละคู่

เพื่อประโยชน์ในการวิจัย ขอความกรุณาท่านตอบแบบสอบถามทุกข้อและทุกตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ

1. ชื่อ.....ประสบการณ์ในการทำการรื้อถอนอาคาร.....ปี
2. ชื่อองค์กร.....
3. ลักษณะงานของผู้ตอบแบบสอบถาม
   - ( ) เจ้าของโครงการที่รื้อถอน
   - ( ) ผู้ควบคุมงานรื้อถอน
   - ( ) ผู้รับเหมารื้อถอน
   - ( ) อื่นๆ (ระบุ).....
4. ที่ตั้งโครงการ……..

   พื้นที่ของอาคารที่ทำการรื้อถอน……...ตารางเมตร

   มูลค่าโครงการ.....……...บาท

   ระยะเวลาในการรื้อถอน……...……...

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการรื้อถอนและปัญหาการรื้อถอน

สิ่งที่ท่านต้องพิจารณาในการไปสำรวจหน่วยงาน ก่อนที่จะทำการเสนอราคาในการรื้อถอน ท่านต้องพิจารณาอะไรบ้าง

(1) .....

(2).....

(3) .....

(4) .....

จากประสบการณ์ของท่าน ในการเตรียมงานก่อนทำการรื้อถอนจะต้องทำอย่างไร

(1) .....

(2).....

(3) .....

(4) .....

ตามความเห็นของท่านปัจจัยอะไรที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

(1) .....

(2).....

(3) .....

(4) .....

ท่านคิดว่าขั้นตอนใดของการรื้อถอนที่มีอันตรายมากที่สุด

(1) .....

(2).....

(3) .....

(4) .....

อุบัติเหตุที่เกิดจากการรื้อถอนท่านเคยพบมามีอะไรบ้างและเกิดจากสาเหตุใด

(1) .....

(2).....

(3) .....

(4) .....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่านคิดว่าฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนต่างๆ ต่อไปนี้ มีอิทธิพลต่อการรื้อถอน ได้มากน้อยเพียงใด

ฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอน	5	4	3	2	1
เจ้าของโครงการที่ทำการรื้อถอน					
ผู้ควบคุมงานรื้อถอน					
ผู้รับเหมารื้อถอน					
อื่นๆ (ระบุ).....					

ท่านคิดว่าอุบัติเหตุจากการรื้อถอน เกิดขึ้นในขั้นตอนการรื้อถอน ต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

ขั้นตอนการรื้อถอน	5	4	3	2	1
การสร้างรั้วหรือกันช้อนกันวัสดุตก					
การคลุมอาคารป้องกันฝุ่น					
การรื้อวัสดุแขวนลอย					
การรื้อเฟอร์นิเจอร์					
การขนเฟอร์นิเจอร์					
การรื้อประตูหน้าต่างภายใน					
การขนประตูหน้าต่าง					
การรื้อวัสดุมุงหลังคา					
การขนวัสดุมุงหลังคา					
การรื้อหน้าต่างและผนังภายนอก					
การขนหน้าต่างและผนังภายนอก					
การรื้อโครงหลังคา					
การขนย้ายโครงหลังคาลงข้างล่าง					
การรื้อครีบภายนอก					
การรื้อกันสาดภายนอก					
การรื้อถอนพื้น					
การรื้อถอนคานและเสาภายใน					
การรื้อถอนคานและเสาภายนอก					
อื่นๆ (ระบุ).....					

ปัญหา	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	ความถี่ของสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา				
		5	4	3	2	1
ปัญหาที่เกิดจากบุคลากรที่ทำการรื้อถอน จนเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุในการรื้อถอน	ไม่มีความชัดเจนในบทบาทหน้าที่ของตนเอง					
	ไม่มีบุคลากรที่มีความสามารถและมีประสบการณ์เพียงพอ					
	ไม่มีความสามารถในการทำงาน					
	ใช้อารมณ์ในการทำงาน					
	ไม่มีความรู้ทำให้สั่งงานผิดพลาด					
	บุคลากรทำงานโดยความประมาท					
ปัญหาข้อจำกัดบางประการของผู้รับเหมา จนเป็นสาเหตุให้การรื้อถอนล้าช้า	ผู้รับเหมาขาดเงินสดหมุนเวียน					
	บุคลากรไม่เพียงพอ					
	เปลี่ยนชุดคนงานบ่อย					
	ขาดบุคลากรที่มีความรู้เฉพาะด้าน					
	ขาดบุคลากรด้านการประสานงาน					
	ขาดระบบการสื่อสารที่ดีพอ					
ปัญหาที่เกิดจากเจ้าของอาคารที่รื้อถอน ทำให้การทำงานเกิดอันตราย	ต้องการเร่งงานรื้อถอนมากเกินไป					
	คัดเลือกผู้รับเหมาโดยใช้ราคาต่ำเป็นเกณฑ์					
	ไม่ต้องการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในเรื่องความปลอดภัย					
	ไม่ให้แบบเพื่อใช้ในการรื้อถอน					
	เจ้าของงานไม่เข้าใจลักษณะงานรื้อถอน					

ปัญหา	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	ความถี่ของสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา				
		5	4	3	2	1
ปัญหาด้านคุณภาพการปฏิบัติงาน	ควบคุมงานไม่ดีพอ					
	ไม่ให้ความสำคัญกับเรื่องความปลอดภัย					
	ไม่ตรวจงานในจุดที่มีความสำคัญ					
	ไม่มีการวางแผนล่วงหน้า					
	เลือกวิธีการทำงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย จนละเลยเรื่องความปลอดภัย					
	เลือกชุดคนงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยจนไม่มีทักษะในการรื้อถอน					
ด้านสภาพแวดล้อมโดยรอบพื้นที่รื้อถอน	พื้นที่ทำงานมีจำกัด					
	อาคารข้างเคียง					
	การจราจร					
	ระบบสาธารณูปโภคกีดขวาง					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 โปรดเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบแต่ละคู่ โดยแต่ละข้อจะมีขั้นตอนในการตอบดังนี้

1. พิจารณาเปรียบเทียบองค์ประกอบแรกกับองค์ประกอบหลังว่าองค์ประกอบแรก มีความสำคัญ **มากกว่า** หรือ มีความสำคัญ**เท่ากันกับ** หรือ มีความสำคัญ**น้อยกว่า** องค์ประกอบหลัง (เลือกเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น) ถ้ามีความสำคัญเท่ากันให้วงกลมล้อมรอบหมายเลข 1 ในช่องเท่ากัน
2. ในกรณีที่องค์ประกอบคู่นั้นๆมีความสำคัญ ไม่เท่ากัน โปรดระบุระดับความสำคัญว่า

องค์ประกอบแรกมีความสำคัญ มากกว่า องค์ประกอบหลัง

หรือ องค์ประกอบแรกมีความสำคัญ น้อยกว่า องค์ประกอบหลัง

โดยให้เลือกตอบเพียงช่องเดียว จากนั้นให้ระบุน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบแรกและองค์ประกอบหลังว่าองค์ประกอบคู่นี้มีความสำคัญแตกต่างกันในระดับใด ซึ่งน้ำหนักความสำคัญแบ่งออกเป็น 9 ระดับ โดยมีความหมายดังต่อไปนี้

ระดับที่ 1 มีความสำคัญเท่ากัน

↓

2 มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่ากันเล็กน้อย

↓

3 มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าในระดับปานกลาง

↓

4 มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าในระดับค่อนข้างมาก

↓

5 มีความสำคัญเน้อยกว่าหรือมากกว่าในระดับมากที่สุด

ตัวอย่าง โปรดวงกลมบนคำตอบตามความคิดเห็นของท่านในการเปรียบเทียบระดับความสำคัญขององค์ประกอบแต่ละคู่

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสำคัญน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสำคัญมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	ความรุนแรงของอันตราย	5	4	3	2	(1)	2	3	4	5
2	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	โอกาสในการเกิดอันตราย	5	4	3	2	1	2	(3)	4	5
3	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	ความสะดวกในการทำงาน	5	(4)	3	2	1	2	3	4	5

จากตัวอย่างแสดงว่า

คู่ที่1 ทางเลือก “ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม” มีความสำคัญ เท่ากันกับ ทางเลือก “ ความรุนแรง ” (ระดับความสำคัญเท่ากับ 1)

คู่ที่2 ทางเลือก “ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม” มีความสำคัญ มากกว่า ทางเลือก “ โอกาสในการเกิด ” ในระดับปานกลาง (ระดับความสำคัญเท่ากับ 3)

คู่ที่3 ทางเลือก “ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม” มีความสำคัญ น้อยกว่า ทางเลือก “ ความสะดวกในการทำงาน ” ในระดับค่อนข้างมาก (ระดับความสำคัญเท่ากับ 4)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก

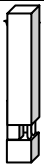
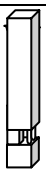
กรุณาเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละคู่ต่อไปนี้

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสำคัญน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสำคัญมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	ความรุนแรงของอันตราย	5	4	3	2	1	2	3	4	5
2	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	โอกาสในการเกิดอันตราย	5	4	3	2	1	2	3	4	5
3	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	ความสะดวกในการทำงาน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
4	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	ผลกระทบต่อรอบข้าง	5	4	3	2	1	2	3	4	5
5	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	จำนวนคนงาน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
6	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
7	ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
8	ความรุนแรงของอันตราย	โอกาสในการเกิดอันตราย	5	4	3	2	1	2	3	4	5
9	ความรุนแรงของอันตราย	ความสะดวกในการทำงาน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
10	ความรุนแรงของอันตราย	ผลกระทบต่อรอบข้าง	5	4	3	2	1	2	3	4	5
11	ความรุนแรงของอันตราย	จำนวนคนงาน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
12	ความรุนแรงของอันตราย	เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
13	ความรุนแรงของอันตราย	ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
14	โอกาสในการเกิดอันตราย	ความสะดวกในการทำงาน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
15	โอกาสในการเกิดอันตราย	ผลกระทบต่อรอบข้าง	5	4	3	2	1	2	3	4	5

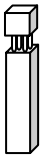
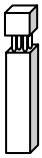
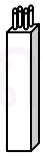
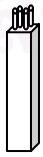
16	โอกาสในการเกิดอันตราย	จำนวนคนงาน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
17	โอกาสในการเกิดอันตราย	เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
18	โอกาสในการเกิดอันตราย	ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
19	ความสะดวกในการทำงาน	ผลกระทบต่อรอบข้าง	5	4	3	2	1	2	3	4	5
20	ความสะดวกในการทำงาน	จำนวนคนงาน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
21	ความสะดวกในการทำงาน	เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
22	ความสะดวกในการทำงาน	ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
23	ผลกระทบต่อรอบข้าง	จำนวนคนงาน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
24	ผลกระทบต่อรอบข้าง	เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
25	ผลกระทบต่อรอบข้าง	ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
26	จำนวนคนงาน	เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
27	จำนวนคนงาน	ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน	5	4	3	2	1	2	3	4	5
28	เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน	ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน	5	4	3	2	1	2	3	4	5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

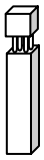
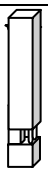
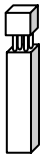
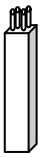
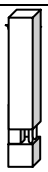
ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

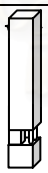
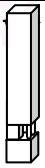
ความรุนแรงของอันตรายที่เกิดขึ้นได้ถ้าทำการรื้อถอนเสาคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีดังกล่าว

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความรุนแรงน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความรุนแรงมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

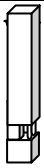
โอกาสในการเกิดอันตราย

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีโอกาสเกิดอันตรายน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีโอกาสเกิดอันตรายมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

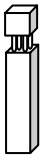
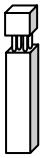
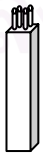
ความสะดวกในการทำงาน

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสะดวกน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสะดวกมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

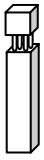
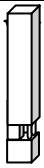
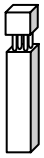
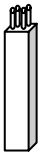
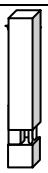
ผลกระทบต่อรอบข้าง

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีผลกระทบน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีผลกระทบมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

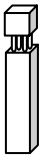
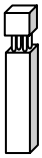
จำนวนคนงาน

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีคนงานน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีคนงานมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

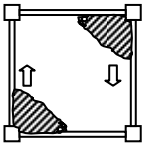
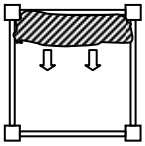
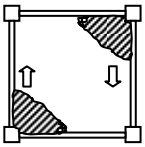
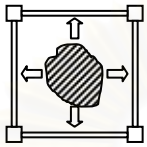
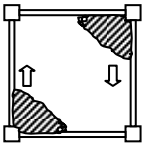
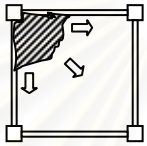
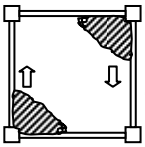
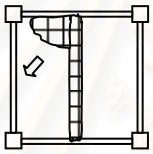
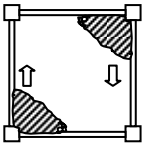
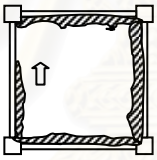
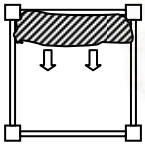
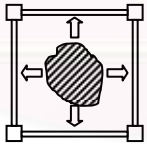
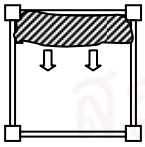
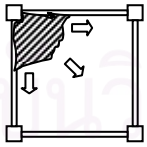
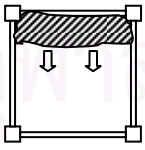
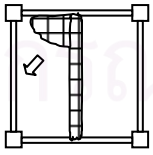
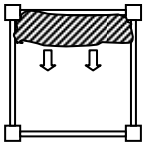
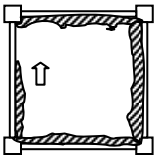
เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน

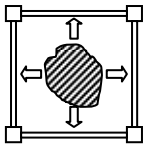
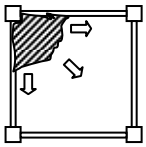
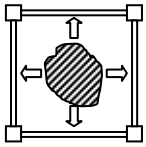
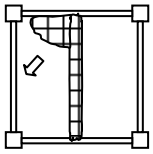
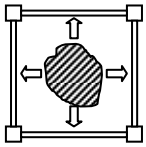
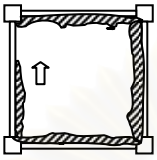
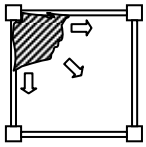
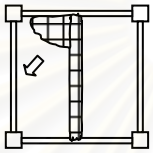
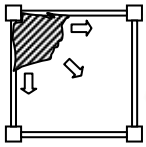
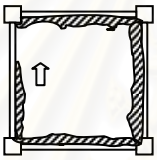
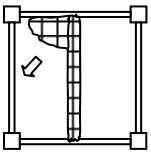
คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกใช้เวลาน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกใช้เวลามากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีค่าใช้จ่ายมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

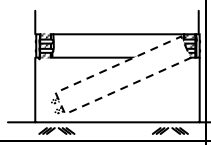
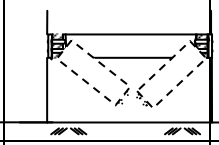
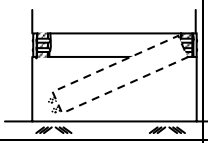
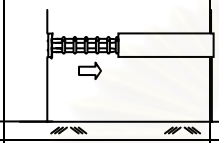
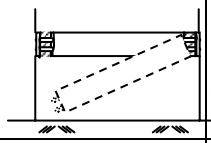
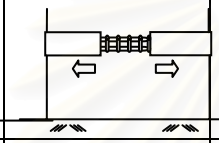
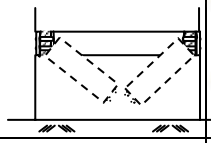
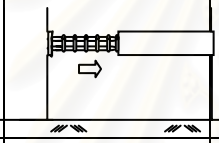
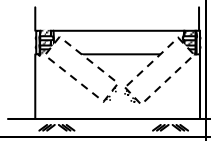
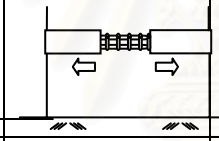
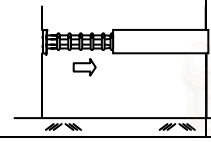
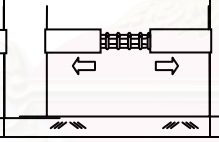
ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5
4			5	4	3	2	1	2	3	4	5
5			5	4	3	2	1	2	3	4	5
6			5	4	3	2	1	2	3	4	5
7			5	4	3	2	1	2	3	4	5
8			5	4	3	2	1	2	3	4	5
9			5	4	3	2	1	2	3	4	5

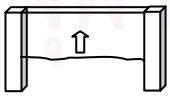
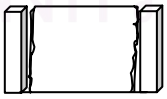
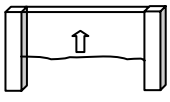
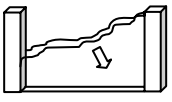
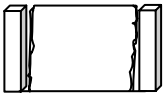
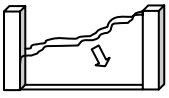
10			5	4	3	2	1	2	3	4	5
11			5	4	3	2	1	2	3	4	5
12			5	4	3	2	1	2	3	4	5
13			5	4	3	2	1	2	3	4	5
14			5	4	3	2	1	2	3	4	5
15			5	4	3	2	1	2	3	4	5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

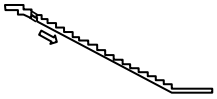
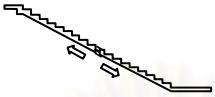
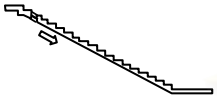
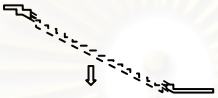
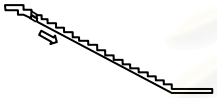
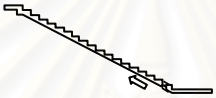
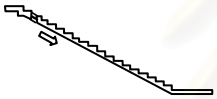
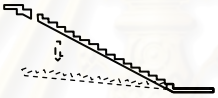
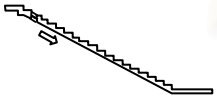
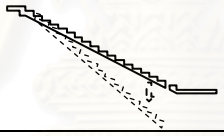
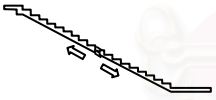
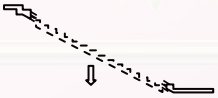
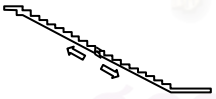
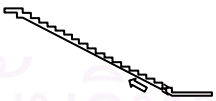
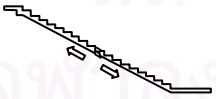
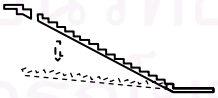
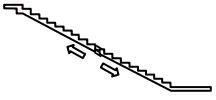
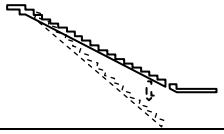
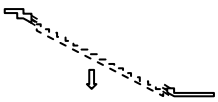
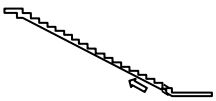
ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

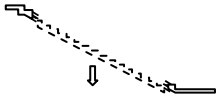
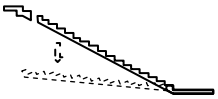
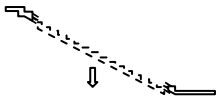
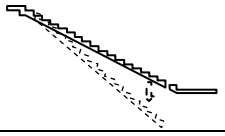
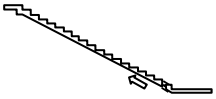
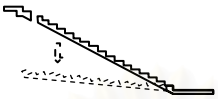
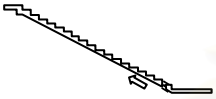
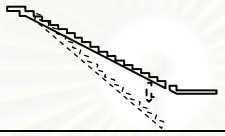
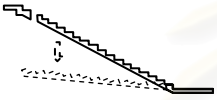
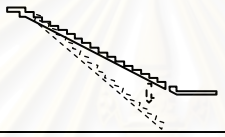
คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5
4			5	4	3	2	1	2	3	4	5
5			5	4	3	2	1	2	3	4	5
6			5	4	3	2	1	2	3	4	5

ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

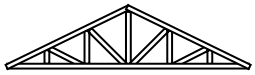
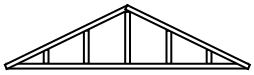
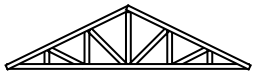
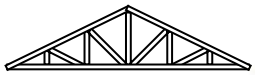
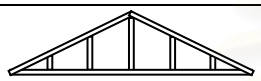
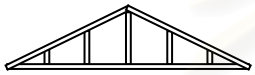
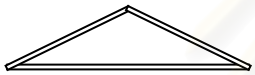
คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

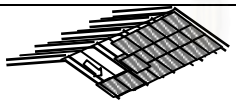
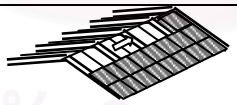
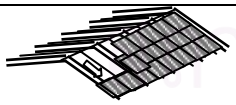
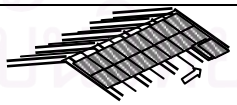
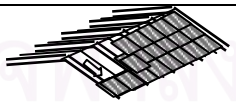
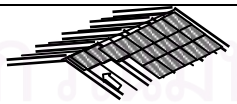
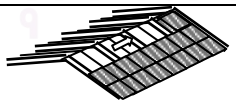
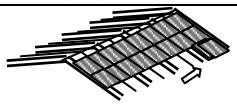
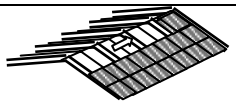
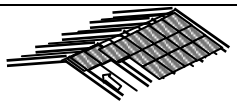
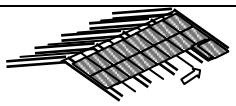
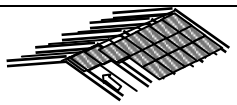
คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5
4			5	4	3	2	1	2	3	4	5
5			5	4	3	2	1	2	3	4	5
6			5	4	3	2	1	2	3	4	5
7			5	4	3	2	1	2	3	4	5
8			5	4	3	2	1	2	3	4	5
9			5	4	3	2	1	2	3	4	5
10			5	4	3	2	1	2	3	4	5

11			5	4	3	2	1	2	3	4	5
12			5	4	3	2	1	2	3	4	5
13			5	4	3	2	1	2	3	4	5
14			5	4	3	2	1	2	3	4	5
15			5	4	3	2	1	2	3	4	5

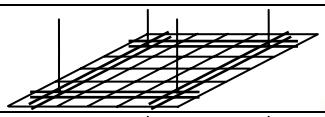
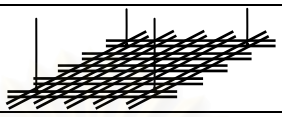
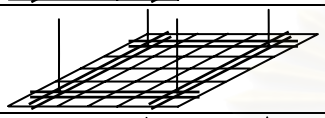
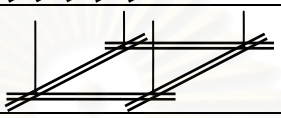
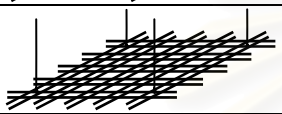
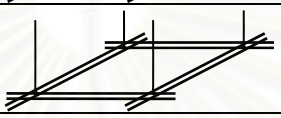
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5
4			5	4	3	2	1	2	3	4	5
5			5	4	3	2	1	2	3	4	5
6			5	4	3	2	1	2	3	4	5

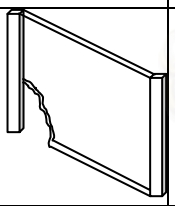
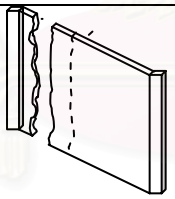
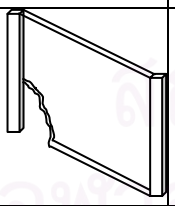
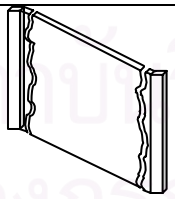
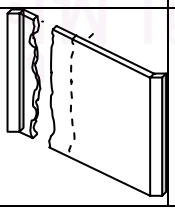
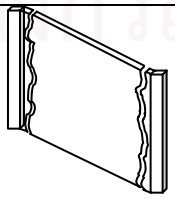
ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5
4			5	4	3	2	1	2	3	4	5
5			5	4	3	2	1	2	3	4	5
6			5	4	3	2	1	2	3	4	5

ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

คู่ที่	ทางเลือกแรก	ทางเลือกหลัง	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องน้อยกว่าทางเลือกหลังในระดับ				เท่ากัน	ทางเลือกแรกมีความสอดคล้องมากกว่าทางเลือกหลังในระดับ			
1			5	4	3	2	1	2	3	4	5
2			5	4	3	2	1	2	3	4	5
3			5	4	3	2	1	2	3	4	5

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

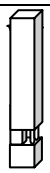
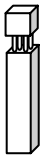
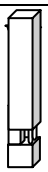
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 เมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

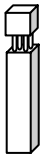
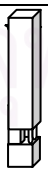
ปัจจัย	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	รุนแรงของอันตราย	โอกาสเกิดอันตราย	สะดวกในการรื้อถอน	ผลกระทบ	จำนวนคนงาน	เวลาที่ใช้	ค่าใช้จ่ายป้องกัน	**ค่าน้ำหนัก**
สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม	**1**	0.599	2.160	1.719	1.248	4.797	4.429	3.927	**0.195**
รุนแรงของการเกิดอันตราย	1/0.599	**1**	3.105	2.390	1.921	4.963	4.778	4.544	**0.268**
โอกาสในการเกิดอันตราย	1/2.160	1/3.105	**1**	0.915	0.605	4.088	3.016	2.514	**0.113**
สะดวกในการทำการรื้อถอน	1/1.719	1/2.390	1/0.915	**1**	0.595	3.634	2.673	2.316	**0.116**
ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน	1/1.248	1/1.921	1/0.605	1/0.595	**1**	4.778	3.906	3.613	**0.171**
จำนวนคนงานที่ใช้	1/4.797	1/4.963	1/4.088	1/3.634	1/4.778	**1**	0.508	0.406	**0.034**
เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน	1/4.429	1/4.778	1/3.016	1/2.673	1/3.906	1/0.508	**1**	0.725	**0.047**
ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน	1/3.927	1/4.544	1/2.514	1/2.316	1/3.613	1/0.406	1/0.725	**1**	**0.056**
ผลรวมในแนวตั้ง	5.204	3.491	9.985	8.786	6.111	27.692	21.689	19.045	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.2 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้านความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม

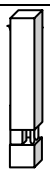
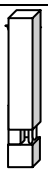
ความสอดคล้องกับหลักวิศวกรรม				ลำดับความสำคัญในมุมมองความสอดคล้อง
	1	1.519	0.618	0.308
	1/1.519	1	0.453	0.210
	1/0.618	1/0.453	1	0.481
ผลรวมในแนวตั้ง	3.276	4.726	2.071	

ตารางที่ ข.3 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้านความรุนแรงของอันตรายจากการรื้อถอน

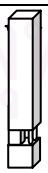
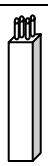
ความรุนแรงของอันตรายจากการรื้อถอน				ลำดับความสำคัญในมุมมองความความรุนแรง
	1	1.065	0.354	0.209
	0.939	1	0.322	0.194
	2.827	3.101	1	0.597
ผลรวมในแนวตั้ง	4.766	5.167	1.676	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.4 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้านโอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน

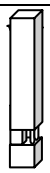
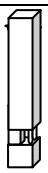
โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน				ลำดับความสำคัญในมุมมองความโอกาส
	1	0.946	0.517	0.251
	1.057	1	0.550	0.266
	1.936	1.817	1	0.484
ผลรวมในแนวตั้ง	3.993	3.763	2.067	

ตารางที่ ข.5 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้านความสะดวกในการรื้อถอน

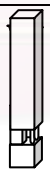
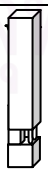
ความสะดวกในการทำการรื้อถอน				ลำดับความสำคัญในมุมมองความความสะดวก
	1	0.331	0.903	0.195
	3.019	1	2.727	0.589
	1.107	0.367	1	0.216
ผลรวมในแนวตั้ง	5.126	1.698	4.630	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.6 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้านผลกระทบต่อรอบข้าง

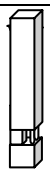
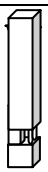
ผลกระทบต่อคนรอบข้าง				ลำดับความสำคัญในมุมมองความสอดคล้องผลกระทบ
	1	1.180	0.791	0.322
	0.847	1	0.725	0.280
	1.265	1.380	1	0.397
ผลรวมในแนวตั้ง	3.112	3.560	2.515	

ตารางที่ ข.7 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้านจำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน

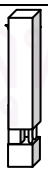
จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน				ลำดับความสำคัญในมุมมองของจำนวนคนงาน
	1	0.434	0.987	0.231
	2.307	1	2.276	0.534
	1.014	0.439	1	0.235
ผลรวมในแนวตั้ง	4.320	1.873	4.262	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.8 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการรื้อถอน

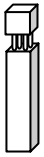
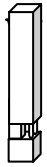
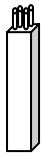
เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน				ลำดับความสำคัญในมุมมองของเวลาที่ใช้
	1	0.291	0.855	0.178
	3.432	1	2.947	0.613
	1.169	0.339	1	0.208
ผลรวมในแนวตั้ง	5.600	1.631	4.803	

ตารางที่ ข.9 การเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญของการรื้อถอนเสาภายใต้ปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน

ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน				ลำดับความสำคัญในมุมมองค่าใช้จ่ายป้องกัน
	1	0.359	0.806	0.200
	2.786	1	2.123	0.547
	1.241	0.471	1	0.253
ผลรวมในแนวตั้ง	5.027	1.830	3.929	

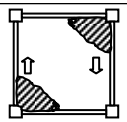
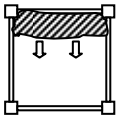
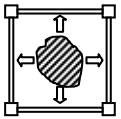
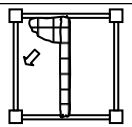
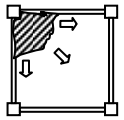
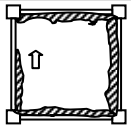
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.10 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนเสากับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

เสา	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม		รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		สะดวกในการทำการรื้อถอน		ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน		จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน		เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน		ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน		ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.195		0.268		0.133		0.116		0.171		0.034		0.047		0.056		
	0.308	**0.060**	0.209	**0.056**	0.251	**0.028**	0.195	**0.023**	0.322	**0.055**	0.231	**0.008**	0.178	**0.008**	0.200	**0.011**	**0.250**
	0.210	**0.041**	0.194	**0.052**	0.266	**0.030**	0.589	**0.068**	0.280	**0.048**	0.534	**0.018**	0.613	**0.029**	0.547	**0.031**	**0.317**
	0.481	**0.094**	0.597	**0.160**	0.484	**0.055**	0.216	**0.025**	0.397	**0.068**	0.235	**0.008**	0.208	**0.010**	0.253	**0.014**	**0.433**

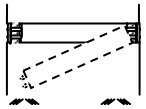
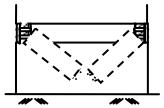
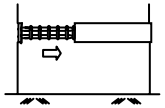
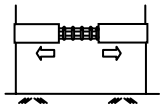
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.11 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนพื้นกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

พื้น	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม		รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		สะดวกในการทำการรื้อถอน		ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน		จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน		เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน		ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน		ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.195		0.268		0.133		0.116		0.171		0.034		0.047		0.056		
	0.068	**0.013**	0.089	**0.024**	0.097	**0.011**	0.115	**0.013**	0.125	**0.021**	0.138	**0.005**	0.101	**0.005**	0.139	**0.008**	**0.100**
	0.131	**0.026**	0.260	**0.070**	0.174	**0.020**	0.111	**0.013**	0.175	**0.030**	0.110	**0.004**	0.118	**0.006**	0.169	**0.009**	**0.177**
	0.114	**0.022**	0.120	**0.032**	0.103	**0.012**	0.185	**0.022**	0.115	**0.020**	0.079	**0.003**	0.232	**0.011**	0.110	**0.006**	**0.127**
	0.186	**0.036**	0.183	**0.049**	0.122	**0.014**	0.069	**0.008**	0.145	**0.025**	0.128	**0.004**	0.065	**0.003**	0.153	**0.009**	**0.148**
	0.372	**0.072**	0.263	**0.070**	0.381	**0.043**	0.152	**0.018**	0.326	**0.056**	0.220	**0.007**	0.102	**0.005**	0.328	**0.018**	**0.290**
	0.129	**0.025**	0.085	**0.023**	0.123	**0.014**	0.368	**0.043**	0.113	**0.019**	0.325	**0.011**	0.382	**0.018**	0.101	**0.006**	**0.159**

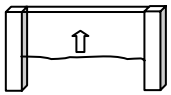
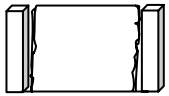
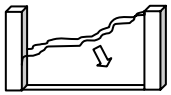
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.12 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนคานกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

คาน	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม		รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		สะดวกในการทำการรื้อถอน		ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน		จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน		เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน		ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน		ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.195		0.268		0.133		0.116		0.171		0.034		0.047		0.056		
	0.251	**0.049**	0.217	**0.058**	0.240	**0.027**	0.476	**0.055**	0.205	**0.035**	0.407	**0.014**	0.489	**0.023**	0.212	**0.012**	**0.273**
	0.095	**0.018**	0.102	**0.027**	0.112	**0.013**	0.118	**0.014**	0.124	**0.021**	0.125	**0.004**	0.201	**0.009**	0.100	**0.006**	**0.113**
	0.205	**0.040**	0.223	**0.060**	0.149	**0.017**	0.171	**0.020**	0.353	**0.060**	0.187	**0.006**	0.113	**0.005**	0.216	**0.012**	**0.221**
	0.449	**0.088**	0.457	**0.123**	0.498	**0.056**	0.235	**0.027**	0.318	**0.054**	0.281	**0.010**	0.196	**0.009**	0.472	**0.026**	**0.393**

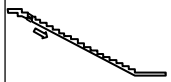
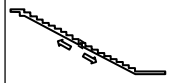
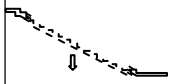
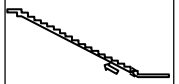
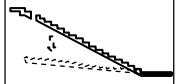
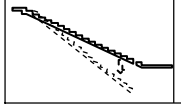
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.13 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนผนังภายในกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

ผนังภายใน	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม		รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		สะดวกในการทำการรื้อถอน		ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน		จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน		เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน		ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน		ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.195		0.268		0.133		0.116		0.171		0.034		0.047		0.056		
	0.139	**0.027**	0.223	**0.060**	0.175	**0.020**	0.414	**0.048**	0.276	**0.047**	0.361	**0.012**	0.324	**0.015**	0.212	**0.012**	**0.241**
	0.288	**0.056**	0.173	**0.046**	0.221	**0.025**	0.446	**0.052**	0.265	**0.045**	0.451	**0.015**	0.538	**0.025**	0.202	**0.011**	**0.276**
	0.572	**0.112**	0.604	**0.162**	0.604	**0.068**	0.140	**0.016**	0.459	**0.079**	0.188	**0.006**	0.139	**0.007**	0.587	**0.033**	**0.482**

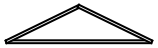
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.14 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนบันไดกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

บันได	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม		รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		สะดวกในการทำการรื้อถอน		ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน		จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน		เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน		ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน		ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.195		0.268		0.133		0.116		0.171		0.034		0.047		0.056		
	0.168	**0.033**	0.120	**0.032**	0.092	**0.010**	0.121	**0.014**	0.265	**0.045**	0.133	**0.005**	0.069	**0.003**	0.169	**0.009**	**0.152**
	0.275	**0.054**	0.345	**0.092**	0.272	**0.031**	0.133	**0.015**	0.184	**0.031**	0.130	**0.004**	0.115	**0.005**	0.274	**0.015**	**0.249**
	0.058	**0.011**	0.061	**0.016**	0.054	**0.006**	0.139	**0.016**	0.056	**0.010**	0.165	**0.006**	0.312	**0.015**	0.056	**0.003**	**0.083**
	0.302	**0.059**	0.270	**0.072**	0.311	**0.035**	0.093	**0.011**	0.311	**0.053**	0.133	**0.005**	0.065	**0.003**	0.310	**0.017**	**0.255**
	0.068	**0.013**	0.065	**0.017**	0.089	**0.010**	0.205	**0.024**	0.094	**0.016**	0.200	**0.007**	0.210	**0.010**	0.080	**0.004**	**0.102**
	0.129	**0.025**	0.139	**0.037**	0.183	**0.021**	0.308	**0.036**	0.091	**0.015**	0.240	**0.008**	0.229	**0.011**	0.112	**0.006**	**0.159**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.15 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนโครงหลังคากับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

โครงหลังคา	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม		รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		สะดวกในการทำการรื้อถอน		ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน		จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน		เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน		ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน		ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.195		0.268		0.133		0.116		0.171		0.034		0.047		0.056		
	0.256	**0.050**	0.144	**0.039**	0.431	**0.049**	0.394	**0.046**	0.212	**0.036**	0.471	**0.016**	0.490	**0.023**	0.190	**0.011**	**0.269**
	0.207	**0.040**	0.147	**0.039**	0.225	**0.025**	0.337	**0.039**	0.228	**0.039**	0.266	**0.009**	0.263	**0.012**	0.171	**0.010**	**0.214**
	0.113	**0.022**	0.250	**0.067**	0.110	**0.012**	0.110	**0.013**	0.236	**0.040**	0.133	**0.005**	0.133	**0.006**	0.183	**0.010**	**0.176**
	0.424	**0.083**	0.459	**0.123**	0.235	**0.027**	0.159	**0.018**	0.323	**0.055**	0.130	**0.004**	0.114	**0.005**	0.456	**0.026**	**0.341**

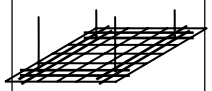
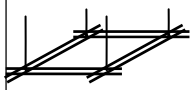
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.16 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนวัสดุมุงหลังคากับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

วัสดุมุงหลังคา	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม		รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		สะดวกในการทำการรื้อถอน		ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน		จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน		เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน		ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน		ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.195		0.268		0.133		0.116		0.171		0.034		0.047		0.056		
	0.451	**0.088**	0.428	**0.115**	0.437	**0.049**	0.442	**0.051**	0.449	**0.077**	0.450	**0.015**	0.478	**0.022**	0.420	**0.024**	**0.441**
	0.289	**0.056**	0.294	**0.079**	0.342	**0.039**	0.328	**0.038**	0.259	**0.044**	0.271	**0.009**	0.266	**0.012**	0.279	**0.016**	**0.294**
	0.158	**0.031**	0.149	**0.040**	0.112	**0.013**	0.118	**0.014**	0.130	**0.022**	0.133	**0.005**	0.137	**0.006**	0.157	**0.009**	**0.139**
	0.102	**0.020**	0.129	**0.035**	0.108	**0.012**	0.113	**0.013**	0.162	**0.028**	0.145	**0.005**	0.120	**0.006**	0.144	**0.008**	**0.126**

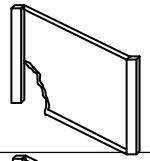
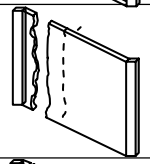
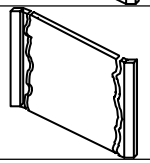
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.17 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนฝ้าเพดานกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

ฝ้าเพดาน	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม		รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		สะดวกในการทำการรื้อถอน		ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน		จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน		เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน		ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน		ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.195		0.268		0.133		0.116		0.171		0.034		0.047		0.056		
	0.147	**0.029**	0.174	**0.047**	0.181	**0.021**	0.427	**0.050**	0.170	**0.029**	0.531	**0.018**	0.526	**0.025**	0.194	**0.011**	**0.228**
	0.351	**0.068**	0.374	**0.100**	0.393	**0.044**	0.420	**0.049**	0.411	**0.070**	0.317	**0.011**	0.316	**0.015**	0.384	**0.022**	**0.379**
	0.503	**0.098**	0.452	**0.121**	0.425	**0.048**	0.153	**0.018**	0.419	**0.072**	0.152	**0.005**	0.158	**0.007**	0.421	**0.024**	**0.393**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.18 ผลคูณของลำดับความสำคัญของวิธีการรื้อถอนผนังภายนอกกับลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรื้อถอน

ผนังภายนอก	สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม		รุนแรงของการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		โอกาสในการเกิดอันตรายจากการรื้อถอน		สะดวกในการทำการรื้อถอน		ผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน		จำนวนคนงานที่ใช้ในการรื้อถอน		เวลาที่ใช้ในการรื้อถอน		ค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากการรื้อถอน		ค่าน้ำหนักความสำคัญรวม
	0.195		0.268		0.133		0.116		0.171		0.034		0.047		0.056		
	0.384	**0.075**	0.460	**0.123**	0.241	**0.027**	0.356	**0.041**	0.429	**0.073**	0.397	**0.013**	0.229	**0.011**	0.502	**0.028**	**0.393**
	0.443	**0.086**	0.385	**0.103**	0.370	**0.042**	0.275	**0.032**	0.406	**0.069**	0.185	**0.006**	0.246	**0.012**	0.269	**0.015**	**0.366**
	0.172	**0.034**	0.155	**0.042**	0.388	**0.044**	0.369	**0.043**	0.165	**0.028**	0.418	**0.014**	0.525	**0.025**	0.229	**0.013**	**0.242**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายมหาดไทย ชัยเกษม เกิดเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2520 สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธาจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในปีการศึกษาปี พ.ศ. 2542 และได้ศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2547

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย