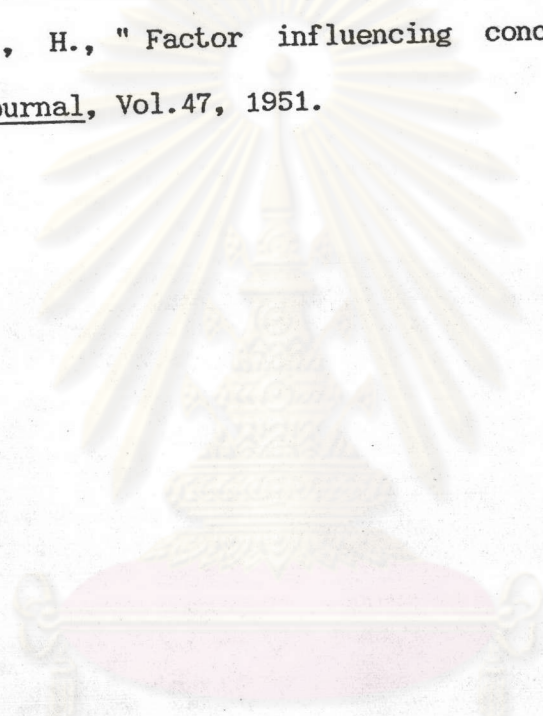


## เอกสารอ้างอิง

1. Neisen, E., C., " Load on Reinforced Concrete Floor Slab and Their Deflections During Construction," Swedish Cement and Concrete Institute, Royal Institute of Technology, 1950.
2. Grundy, P., and Kabaila, A., " Construction Loads on Slab with Shored Formwork in Multistory Building," ACI Journal, Vol.60, No.12, 1963.
3. Beresford, F.d., " An Analytical Examination of Propped Floors in Multistory Flat Plate Construction," Construction Review (Sydney), Vol.37, No.11, 1964.
4. Taylor, P.J., " Effect of Formwork Stripping Time on Deflection of Flat Slab and Flat Plate," Australian Civil Engineering and Construction, (Melbourne), V.8, No.2, 1967.
5. Agarwal, R.K., and Gardner, N.J., " Form and Shore Requirement for Multistory Flat Plate Type Building," ACI Journal, Vol.71, No.38, 1974.
6. Neville, A.M., " Properties of Concrete," Books Limited, London, 1981.
7. Jacob, R., " Reshoring of Multistory Building," Concrete Construction Journal, 1974.
8. Gear, J.M., and William Weaver, Jr., " Analysis of Frame structure," Litton Educational Publishing, Inc, New York, 1965.
9. Harrison, H.B., " Computer Methods in Structural Analysis," Prentice Hall, Inc, New Jersey, 1983.

10. Limsuwan, E., " Some Problem Associated with Construction of Concrete Flat Slab in Highrise Buildings," CIB-84 Conference in Highrise Construction Techniques & Management for The 1990'S, Singapore, 1984.
11. Nelsen, W., H., " Factor influencing concrete strength," ACI Journal, Vol.47, 1951.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งานที่ทำ	วันที่ทำ																			
	1										2									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1. ผูกเหล็กเสริมของเสา																				
2. ตั้งแบบหล่อเสา																				
3. หล่อคอนกรีตเสา																				
4. ตั้งค้ำยันรับท้อแบบของแผ่นพื้น																				
5. ตั้งแบบหล่อคอนกรีตของแผ่นพื้น																				
6. ผูกเหล็กเสริมของแผ่นพื้น																				
7. หล่อคอนกรีตแผ่นพื้น																				
8. บ่มคอนกรีตแผ่นพื้น																				
9. ถอดค้ำยันรับท้อแบบของแผ่นพื้น																				
<u>แผนงานการก่อสร้างแผ่นพื้น 1 ชั้น</u>																				

ตารางที่ 2.1 แผนงานการก่อสร้างแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กในแต่ละชั้น 10 วันต่อชั้น

งานที่ทำ	วันที่ทำ														
														1	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
1. ผูกเหล็กเสริมของเสา															
2. ตั้งแบบหล่อเสา															
3. หล่อคอนกรีตเสา															
4. ตั้งค้ำยันรับท้องแบบของแผ่นพื้น															
5. ตั้งแบบหล่อคอนกรีตของแผ่นพื้น															
6. ผูกเหล็กเสริมของแผ่นพื้น															
7. หล่อคอนกรีตแผ่นพื้น															
8. ปั่นคอนกรีตแผ่นพื้น															
9. ถอดค้ำยันรับท้องแบบของแผ่นพื้น															
<u>แผนงานการก่อสร้างแผ่นพื้น 1 ชั้น</u>															

ตารางที่ 3.1 แผนงานการก่อสร้างแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 14 วันต่อชั้นของอาคารปัญญาภูมิ

งานที่ทำ	วันที่ทำ														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
1. ผูกเหล็กเสริมของเสา															
2. ตั้งแบบหล่อเสา															
3. หล่อคอนกรีตเสา															
4. ตั้งค้ำยันรับท้องแบบของแผ่นพื้น															
5. ตั้งแบบหล่อคอนกรีตของแผ่นพื้น															
6. ผูกเหล็กเสริมของแผ่นพื้น															
7. หล่อคอนกรีตแผ่นพื้น															
8. บ่มคอนกรีตแผ่นพื้น															
9. ถอดค้ำยันรับท้องแบบของแผ่นพื้น															
<u>แผนงานการก่อสร้างแผ่นพื้น 1 ชั้น</u>															

ตารางที่ 3.2 แผนงานการก่อสร้างแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 14 วันต่อชั้นของอาคารลิขารคาร

ค้ำยันชั้นที่	ข้อมูลในสนาม	แบบจำลองโครงสร้าง	% ต่างต่าง
1	0.97	0.90	8 %
2	0.87	0.90	3 %
3	0.95	0.90	5 %

ตารางที่ 3.3 การเปรียบเทียบระหว่างแรงในค้ำยันจากการวัดและแบบจำลองโครงสร้างของอาคารปัญญาภูมิ

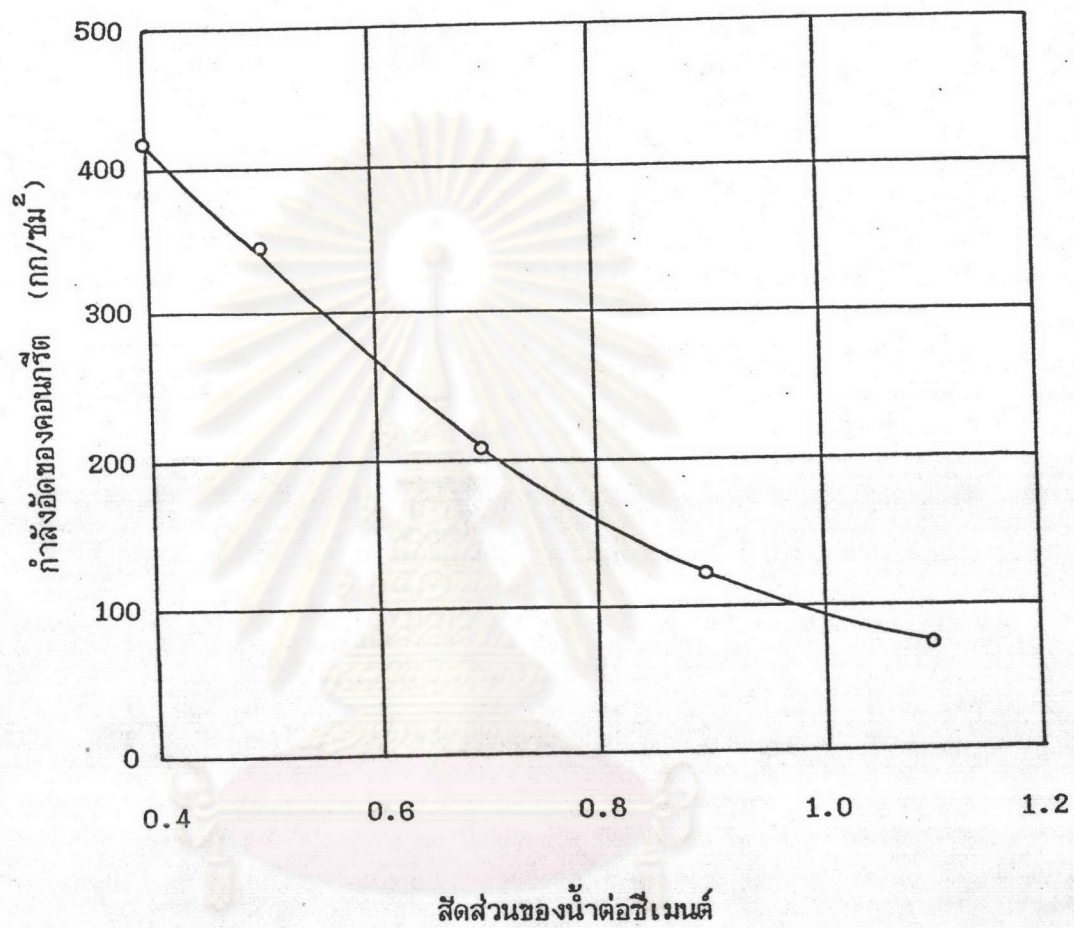
ค้ำยันชั้นที่	ข้อมูลในสนาม	แบบจำลองโครงสร้าง	% ต่างต่าง
14	0.61	0.75	19 %
13	0.40	0.37	8 %
12	0.19	0.19	0 %

ตารางที่ 3.4 การเปรียบเทียบระหว่างแรงในค้ำยันจากการวัดและแบบจำลองโครงสร้างของอาคารสิทธาคาร



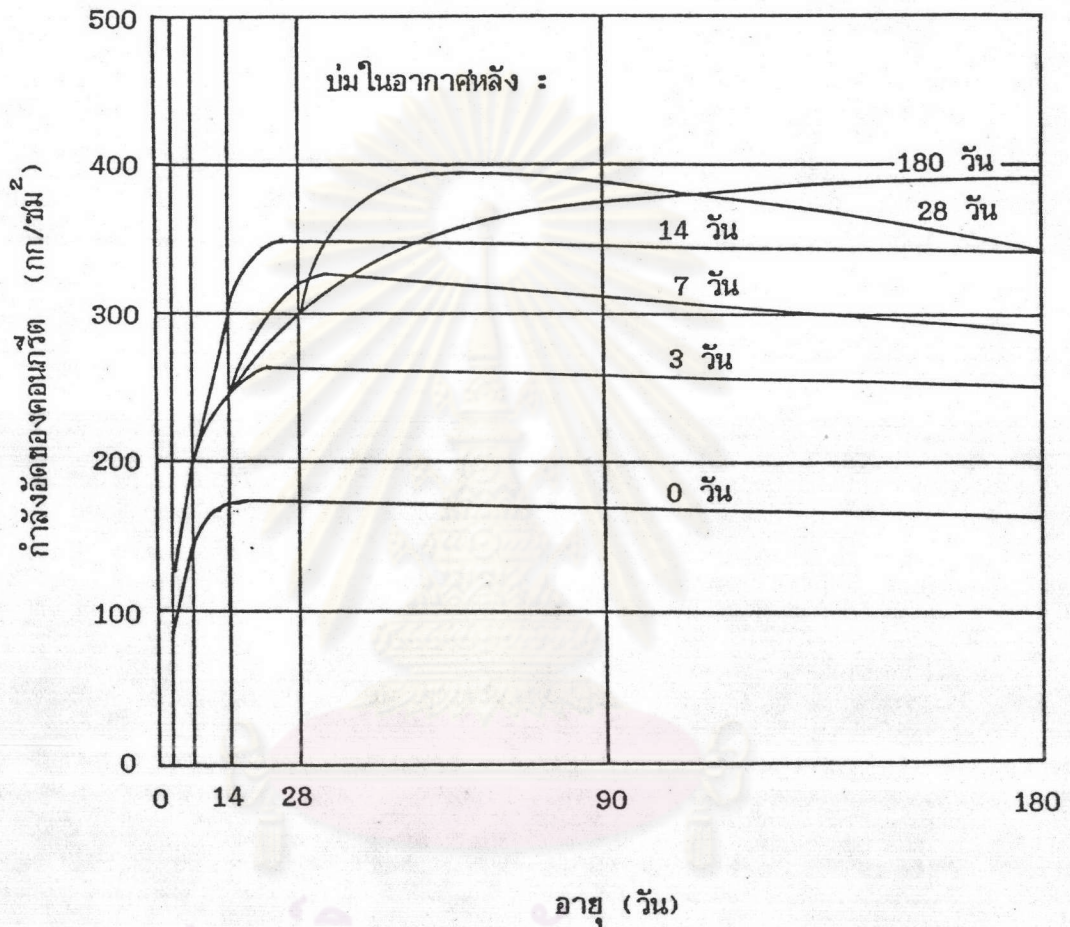
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



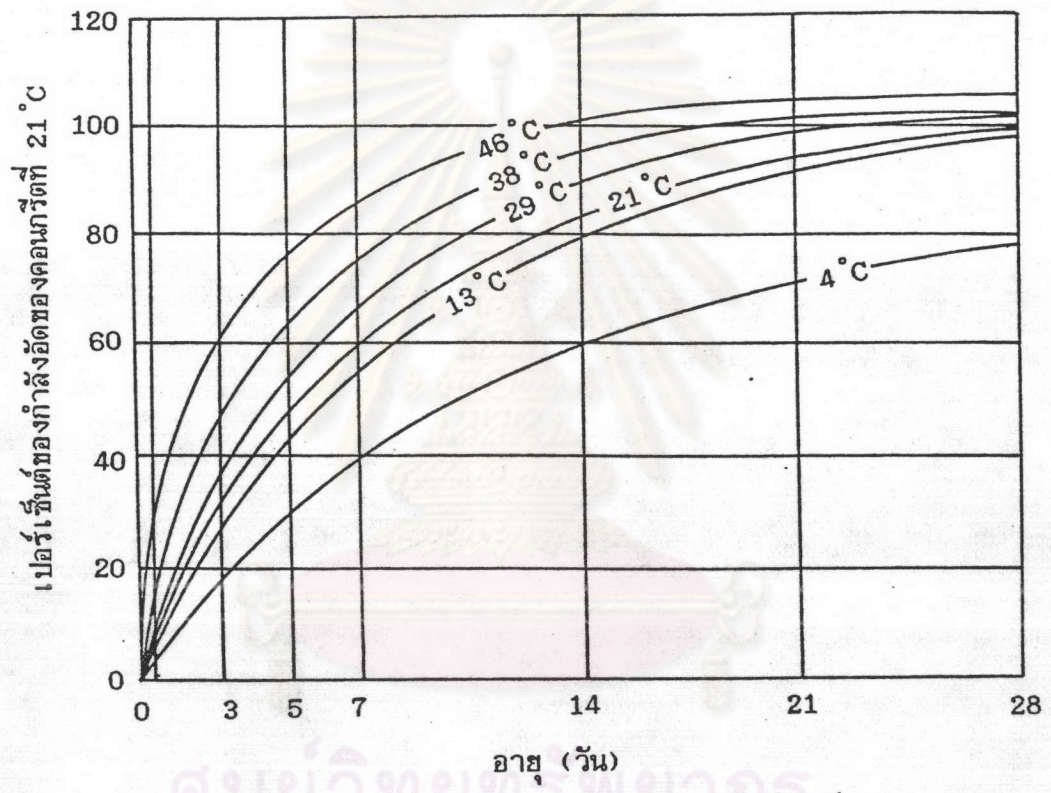


รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดของคอนกรีตที่ 7 วันกับสัดส่วนของน้ำต่อซีเมนต์ชนิดที่ 3

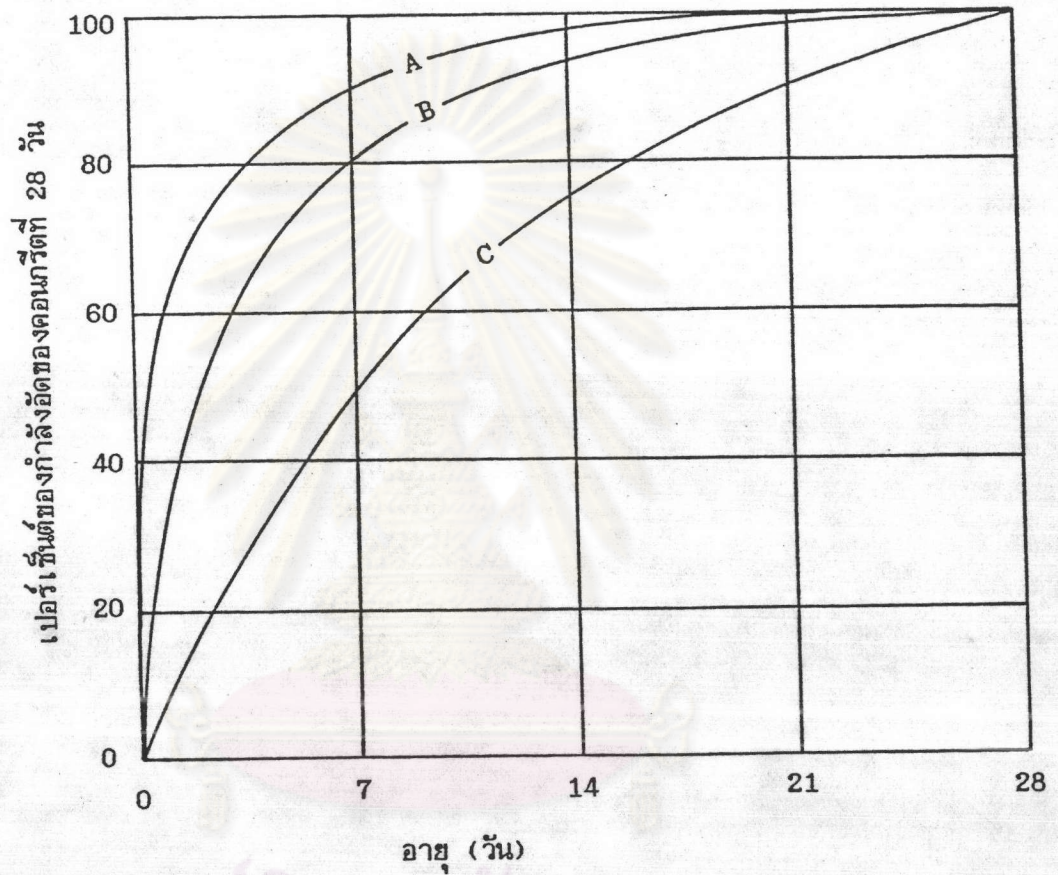
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



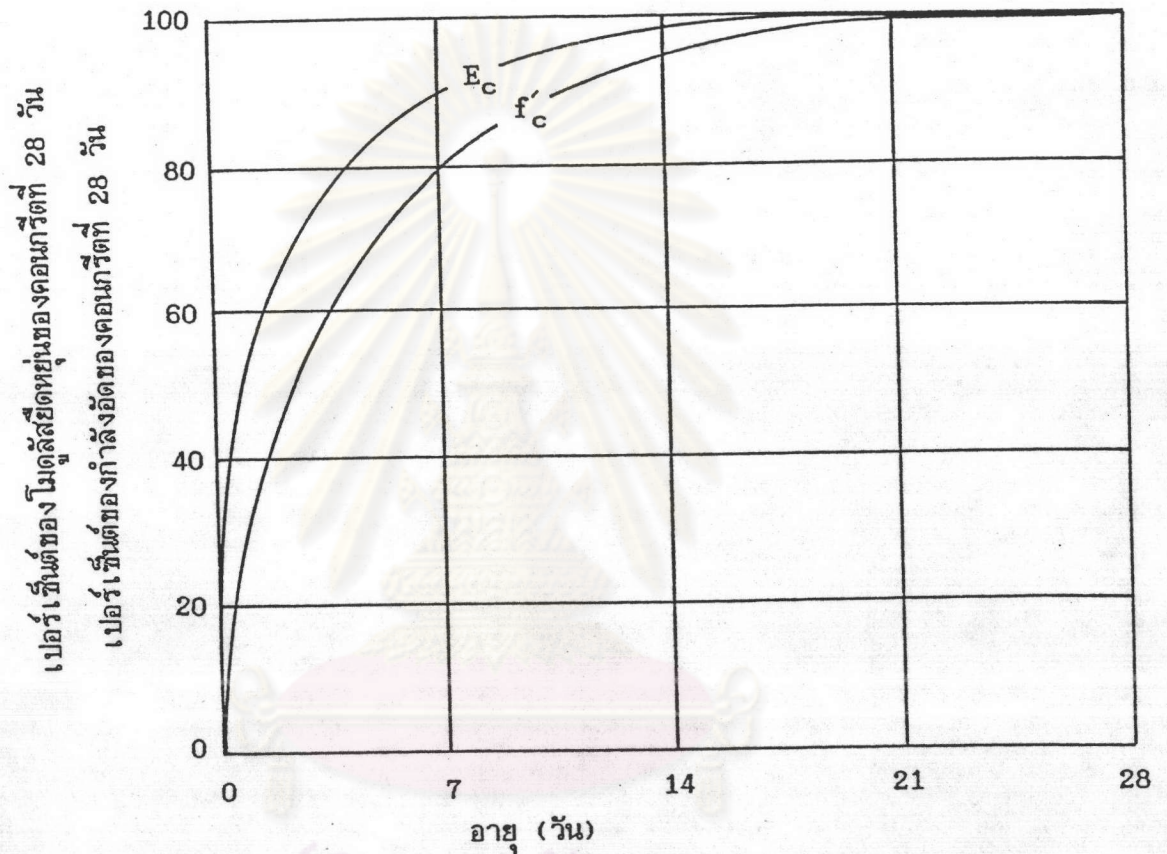
รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดของคอนกรีตเมื่อใช้เวลาดบ่มแตกต่างกันกับอายุของคอนกรีต



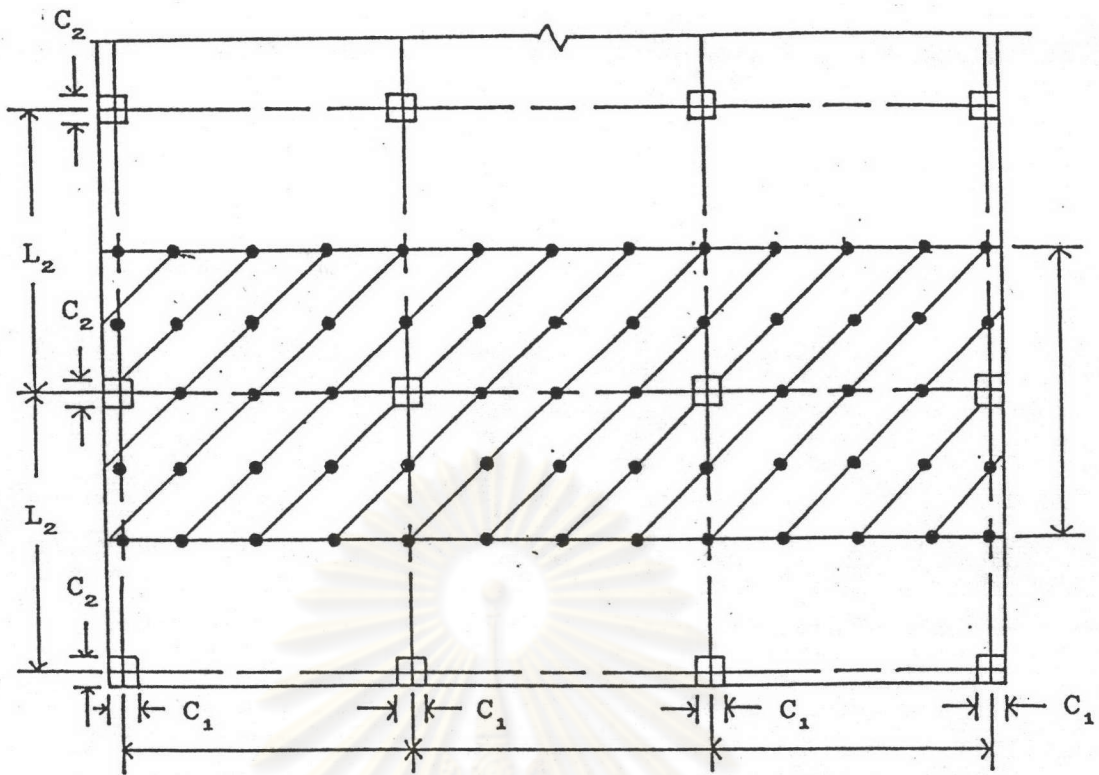
รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนกำลังอัดของคอนกรีตต่อกำลังอัดของคอนกรีต ภายใต้การบ่มที่ 21 °C กับอายุของคอนกรีต



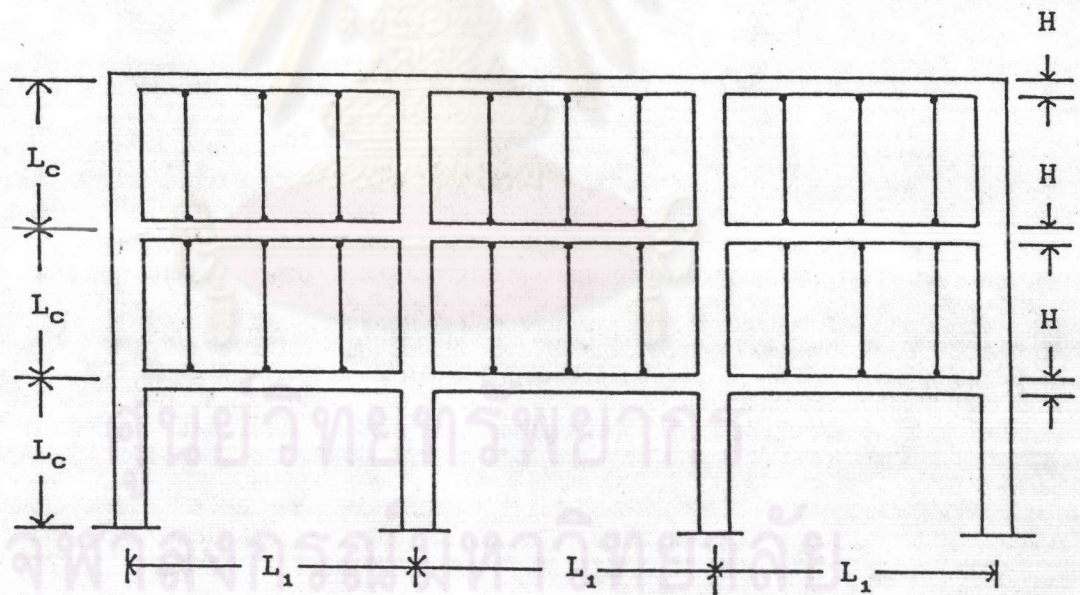
รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนกำลังอัดของคอนกรีตต่อกำลังอัดของคอนกรีตที่ 28 วัน กับอายุของคอนกรีต



รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนกำลังอัดของคอนกรีตต่อกำลังอัดของคอนกรีตที่ 28 วัน สัดส่วนโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตต่อโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตที่ 28 วัน กับอายุของคอนกรีต

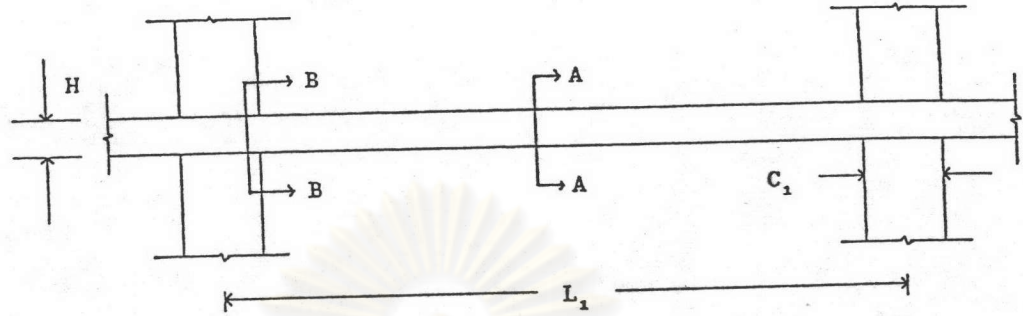


ก. รายละเอียดมิติต่างๆของโครงสร้างและค้ำยัน

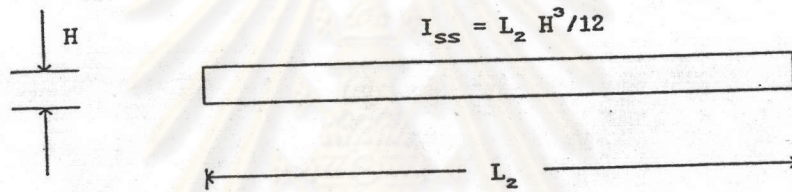


ข. ด้านยาวและส่วนสูงของโครงข้อแข็ง

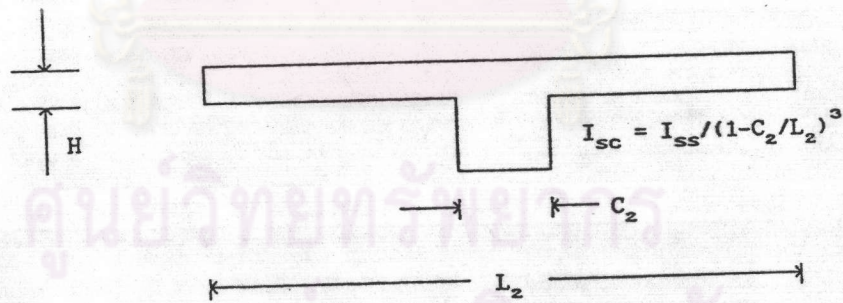
รูปที่ 2.6 การจำลองโครงสร้างสามมิติเป็นโครงข้อแข็งสองมิติ



ก. แผ่นไม้ไผ่คาน

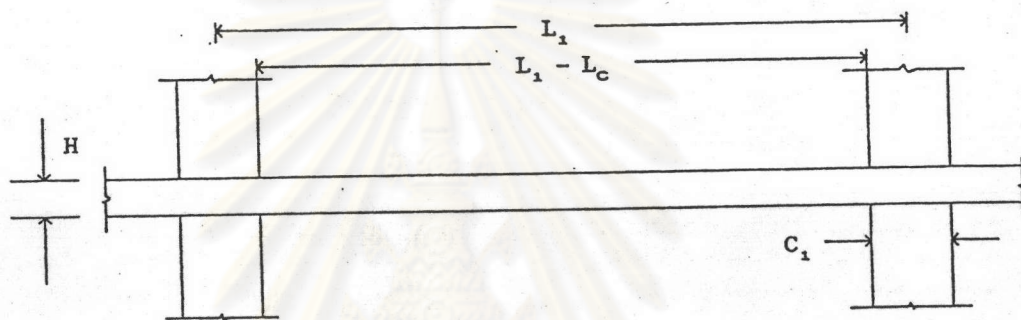


ข. หน้าตัด A-A

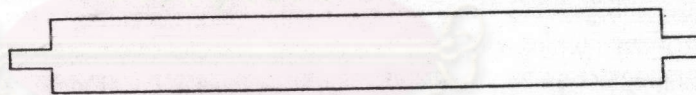


ค. หน้าตัด B-B

รูปที่ 2.7 หน้าตัดของแผ่นไม้ที่นำมาคำนวณหาสถิติแผ่น



ก. Actual slab

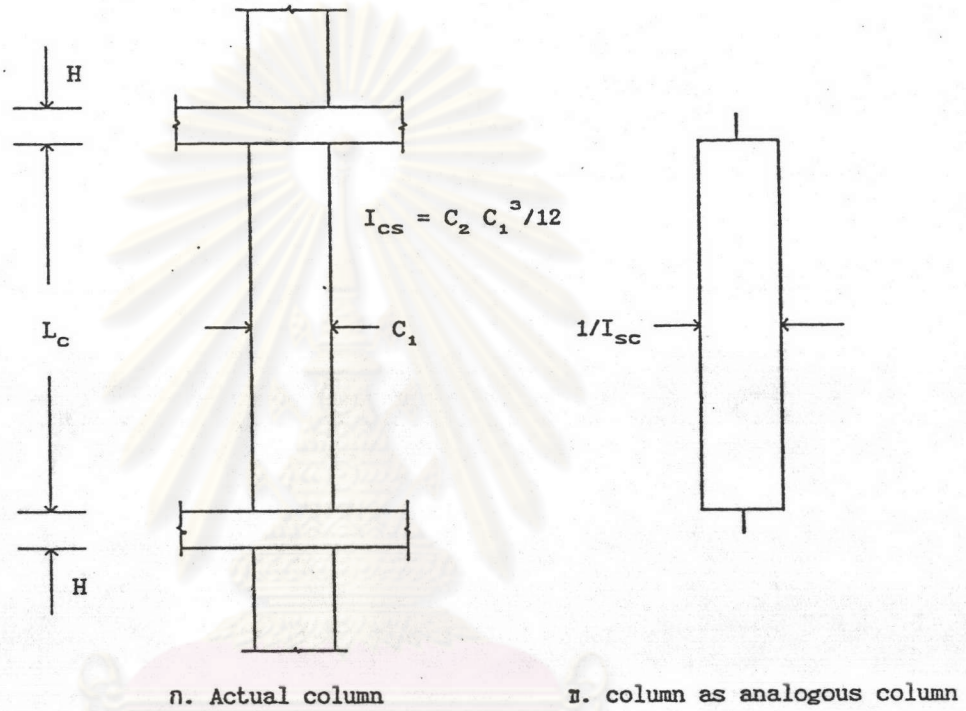


ข. Slab as analogous column

รูปที่ 2.8 สติเฟนของแผ่นพื้น ( $K_s$ ) โดยวิธี column analogy

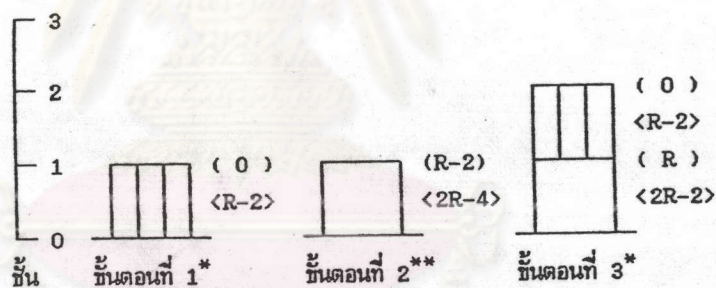
ศูนย์วิทยพัชรากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





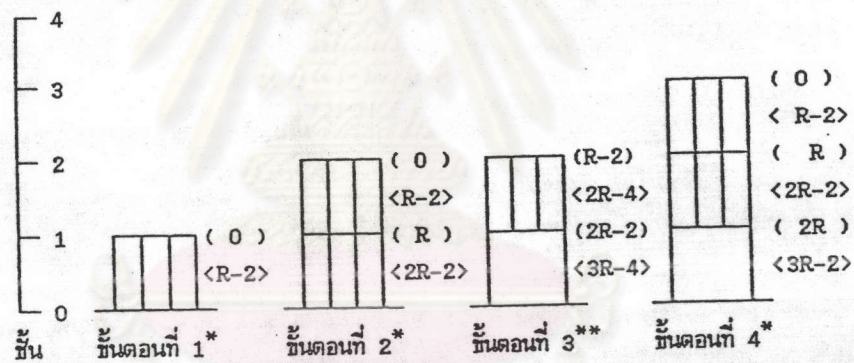
รูปที่ 2.9 สติพนเสของเสา ( $K_c$ ) โดยวิธี column analogy

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



( ) = อายุของคอนกรีตแผ่นพื้น      < > = อายุของคอนกรีตเสา  
\* = หล่อคอนกรีตแผ่นพื้น      \*\* = ถอดค้ำยันออก

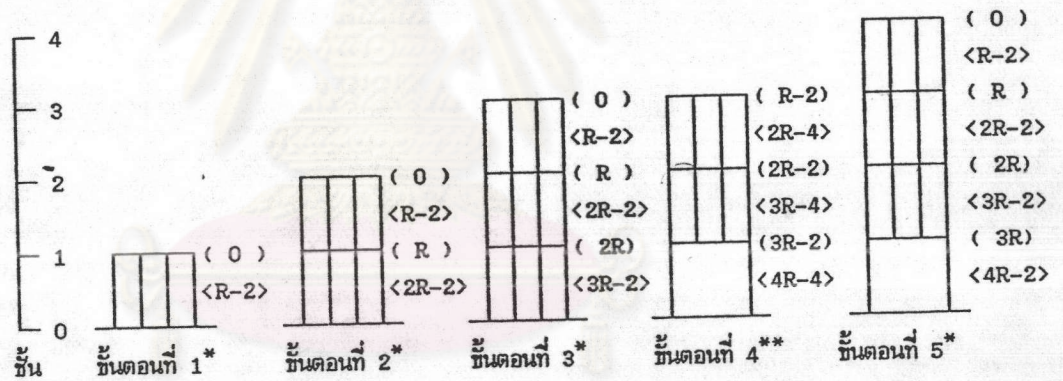
รูปที่ 2.10 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็ก  
เมื่อใช้ค้ำยัน 1 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น



( ) = อายุของคอนกรีตแผ่นพื้น < > = อายุของคอนกรีตเสา  
 \* = หล่อคอนกรีตแผ่นพื้น \*\* = ถอดค้ำยันออก

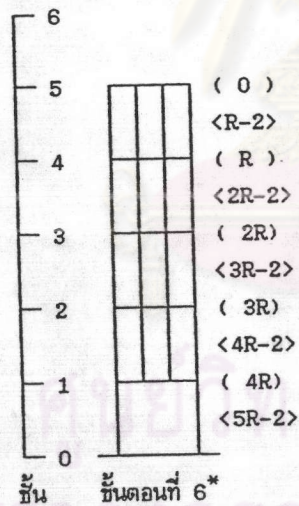
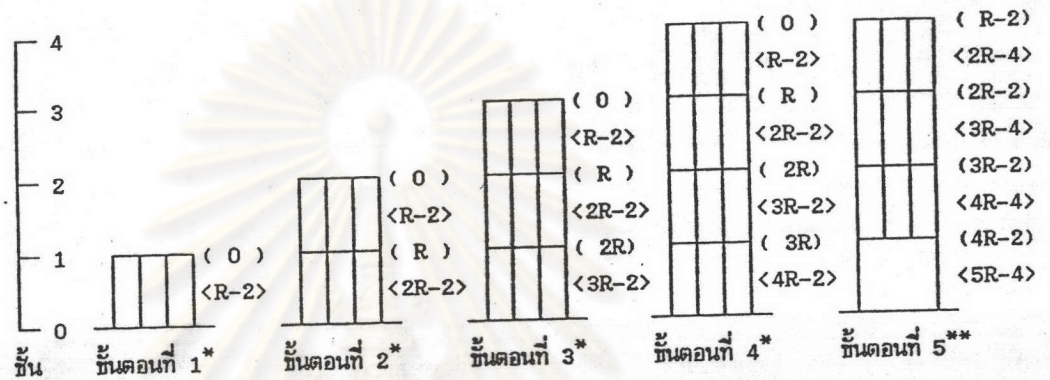
รูปที่ 2.11 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็ก  
 เมื่อใช้ค้ำยัน 2 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



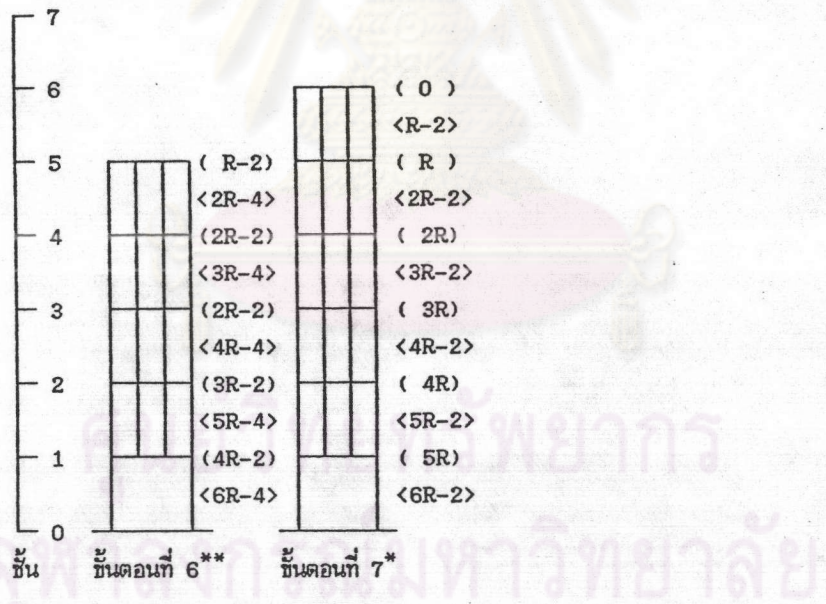
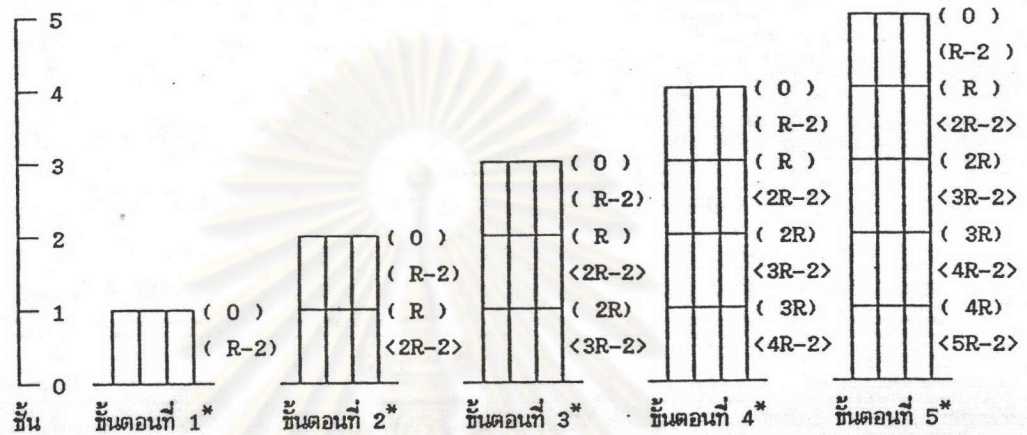
( ) = อายุของคอนกรีตแผ่นพื้น < > = อายุของคอนกรีตเสา  
 \* = หล่อคอนกรีตแผ่นพื้น \*\* = ถอดค้ำยันออก

รูปที่ 2.12 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 3 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น



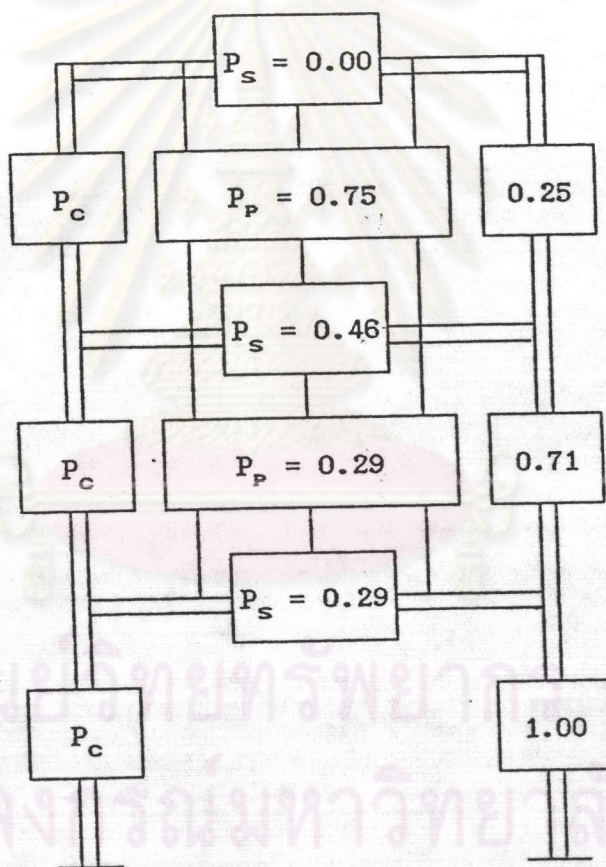
( ) = อายุของคอนกรีตแผ่นพื้น < > = อายุของคอนกรีตเสา  
 \* = หล่อคอนกรีตแผ่นพื้น \*\* = ถอดค้ำยันออก

รูปที่ 2.13 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 4 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น

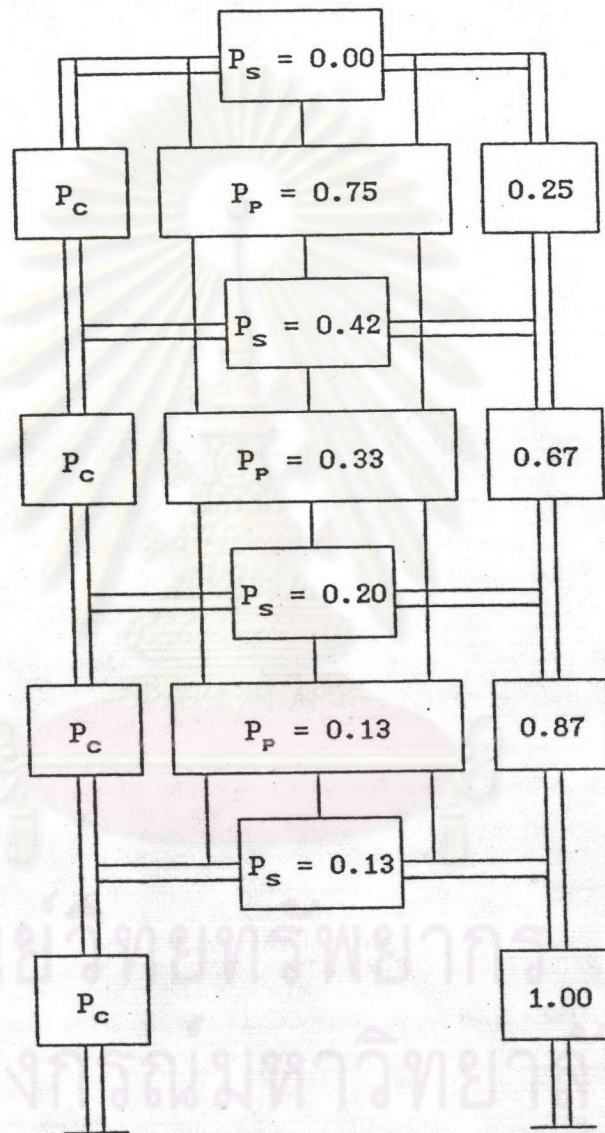


( ) = อายุของคอนกรีตแผ่นพื้น    < > = อายุของคอนกรีตเสา  
\* = หล่อคอนกรีตแผ่นพื้น    \*\* = ถอดค้ำยันออก

รูปที่ 2.14 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 5 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น

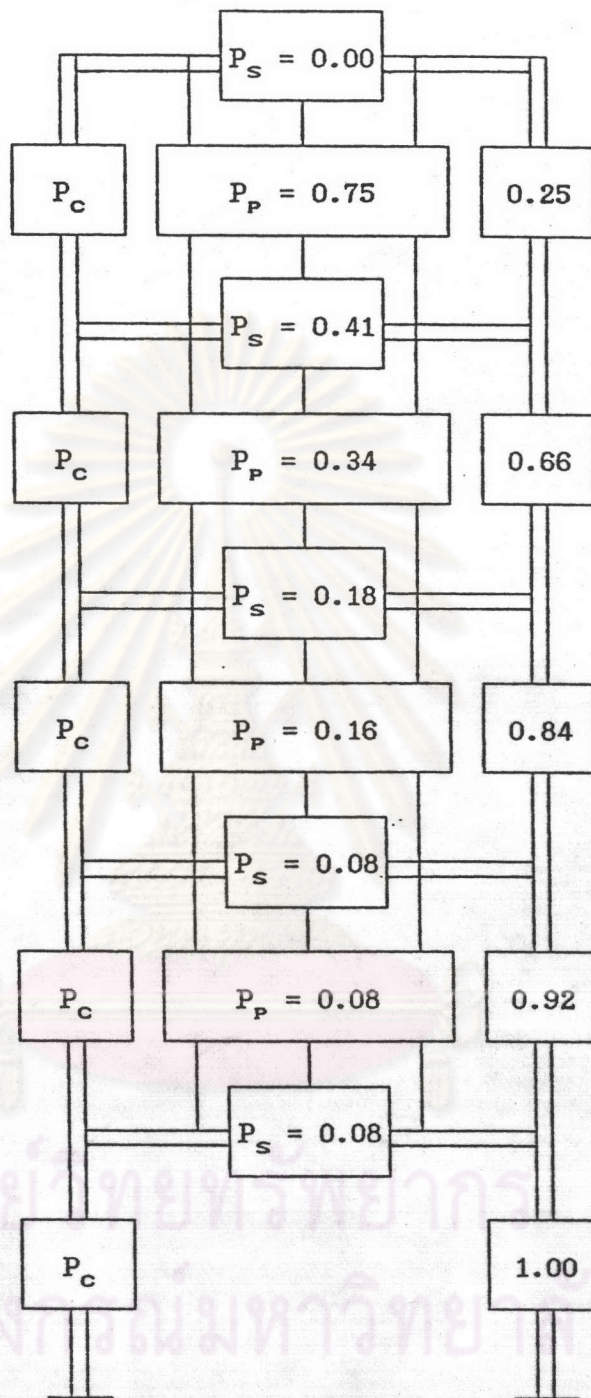


รูปที่ 2.15 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสองชั้น เมื่อหล่อคอนกรีตแผ่นพื้นชั้นบนสุด

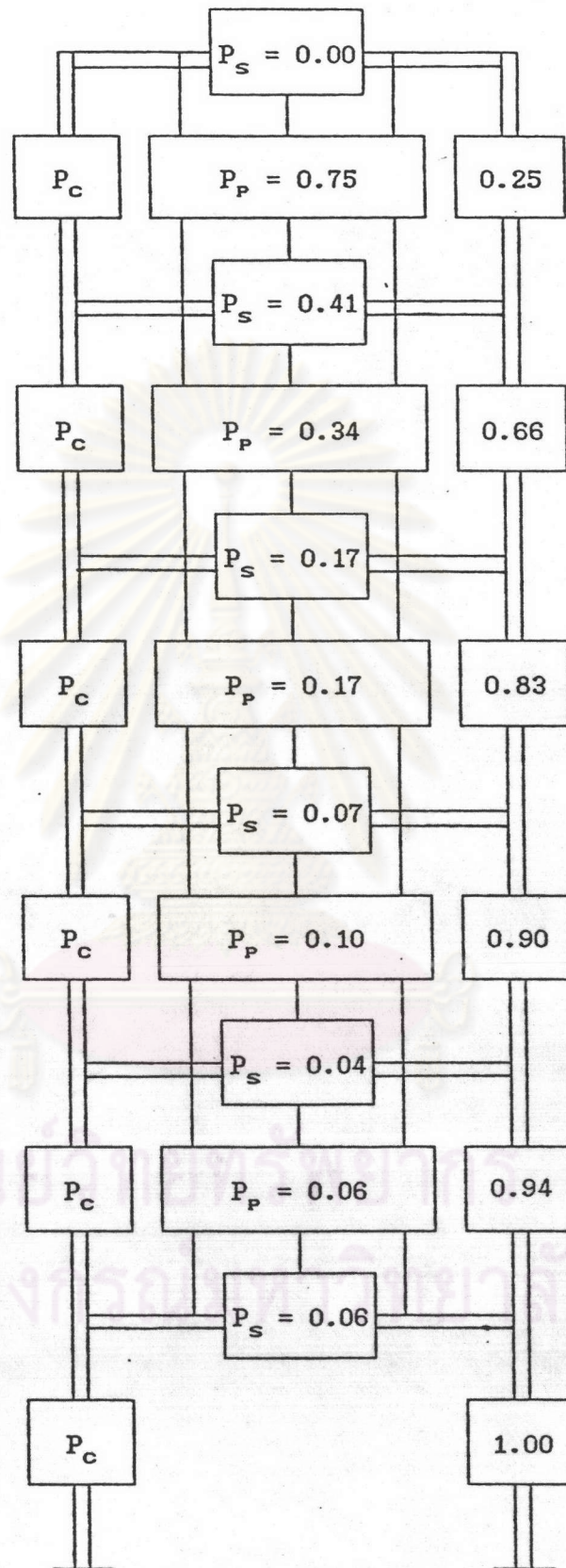


รูปที่ 2.16 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสามชั้น เมื่อหล่อคอนกรีตผ่านพื้นชั้นบนสุด

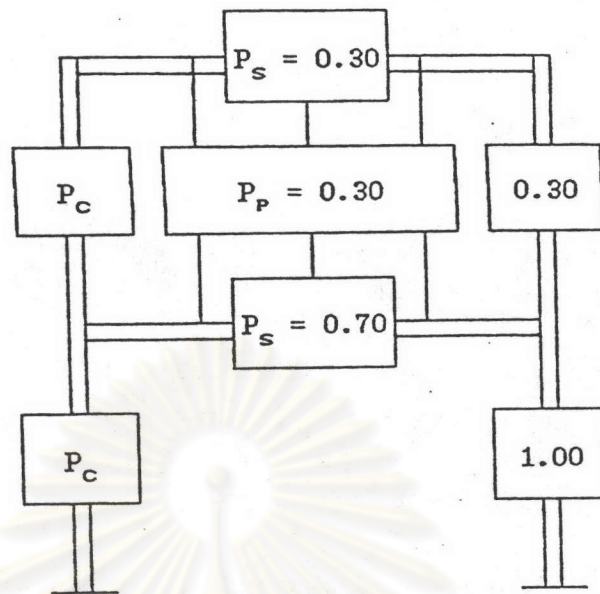




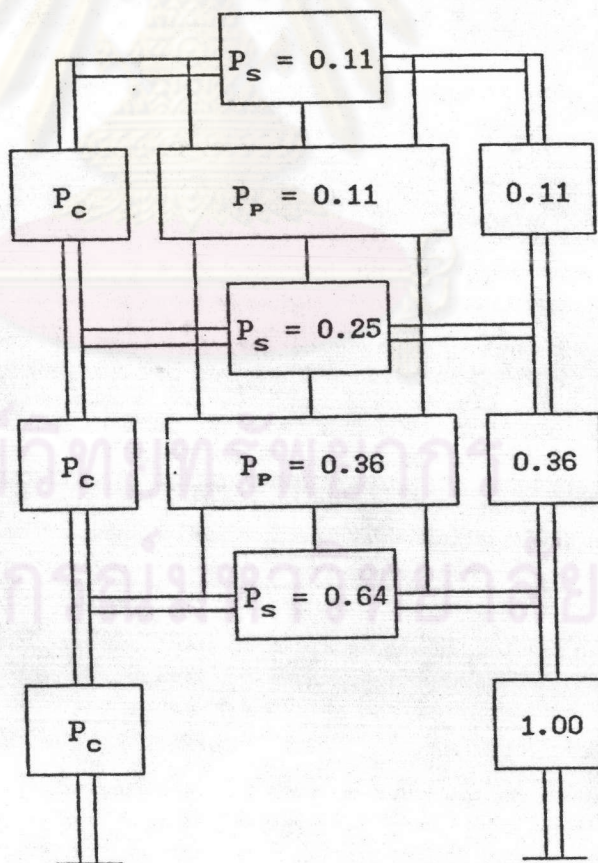
รูปที่ 2.17 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค่ายนสี่ชั้น เมื่อหล่อคอนกรีตผ่านพื้นที่ชั้นบนสุด



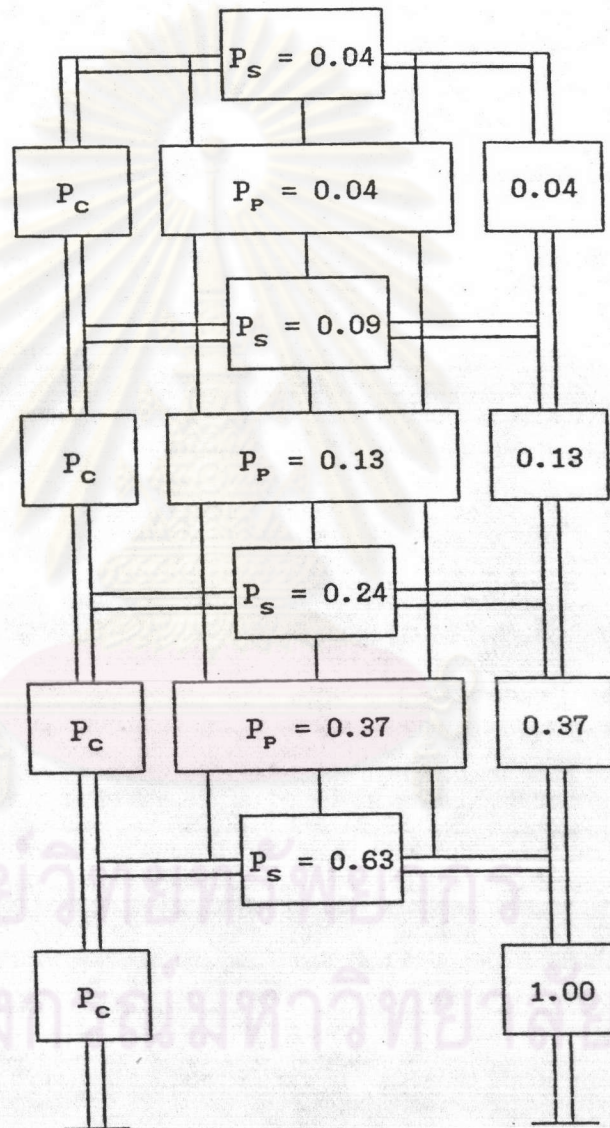
รูปที่ 2.18 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันห้าชั้น เมื่อหล่อคอนกรีตแผ่นพื้นชั้นบนสุด



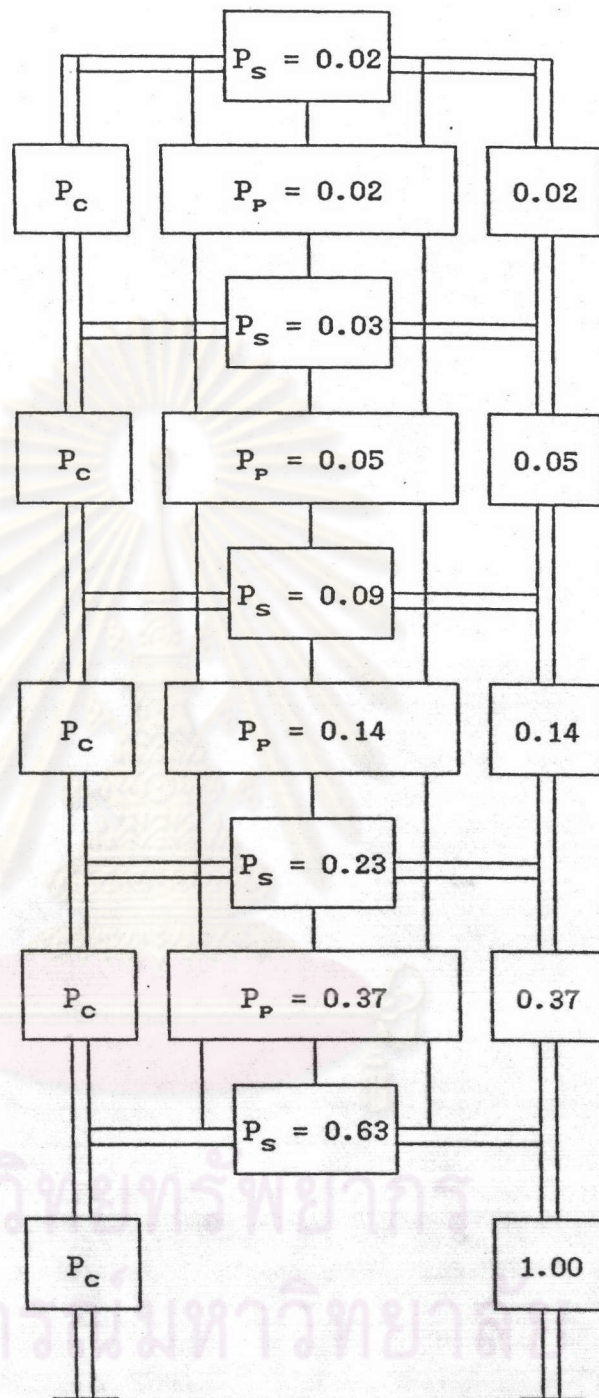
รูปที่ 2.19 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสองชั้น เมื่อถอดค้ำยันชั้นที่หนึ่งออก



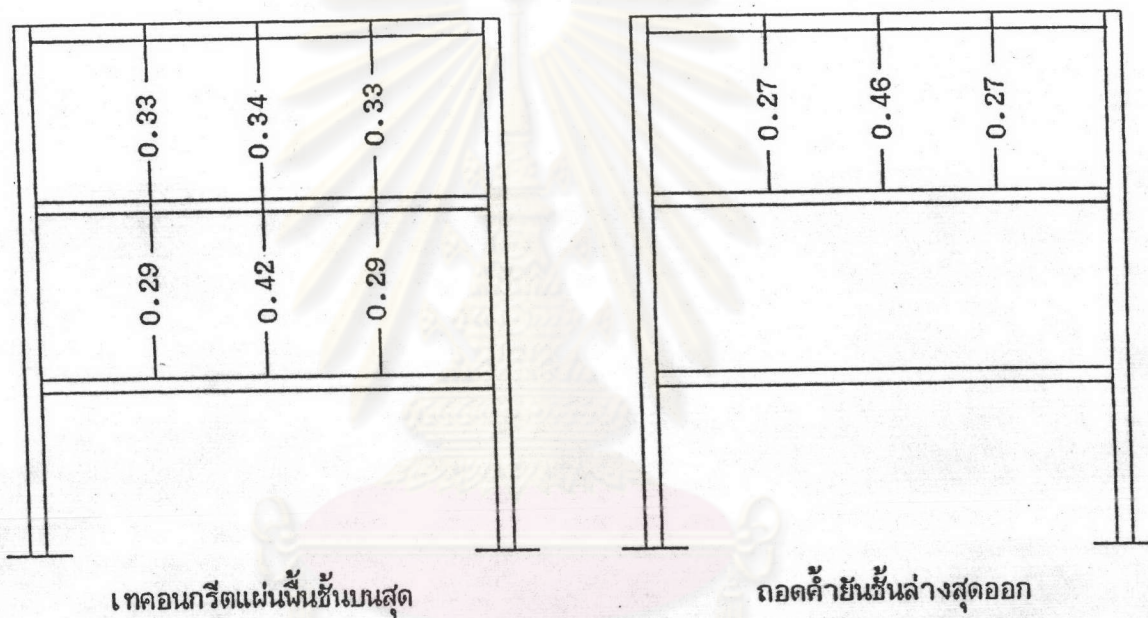
รูปที่ 2.20 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสามชั้น เมื่อถอดค้ำยันชั้นที่หนึ่งออก



รูปที่ 2.21 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสี่ชั้น เมื่อถอดค้ำยันชั้นที่หนึ่งออก



รูปที่ 2.22 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันห้าชั้น เมื่อถอดค้ำยันชั้นที่หนึ่งออก

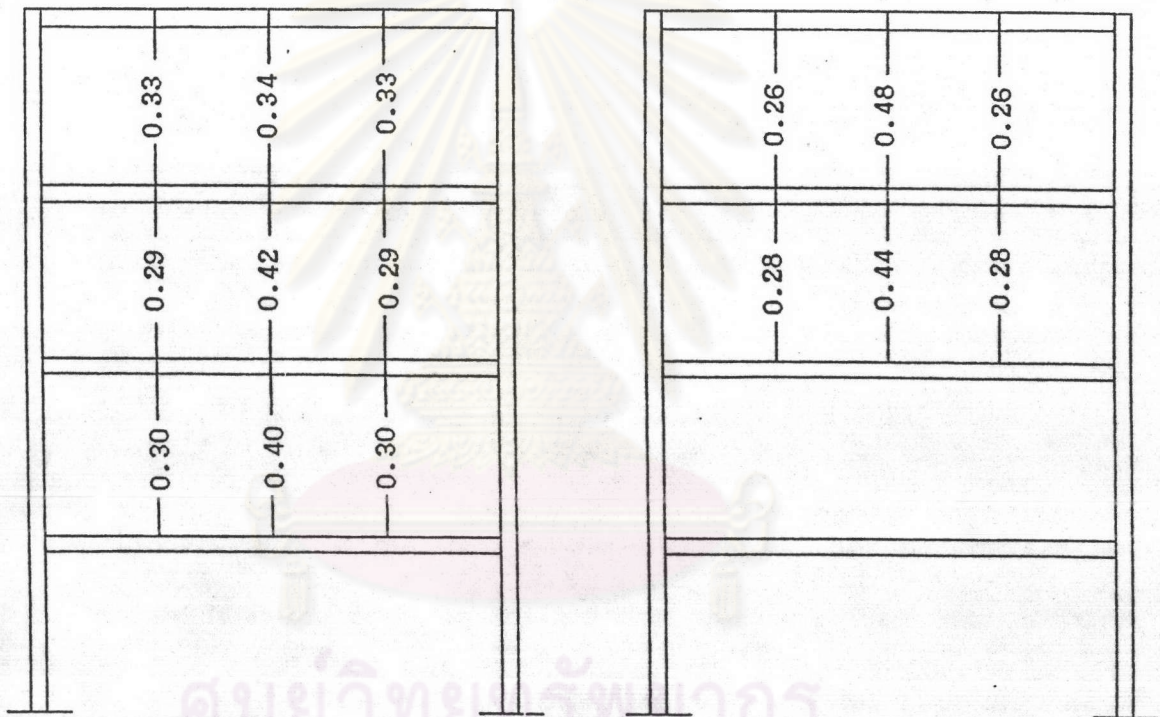


ทศอนกริตแผ่นพื้นชั้นบนสุด

ถอตค้ำยันชั้นล่างสุดออก

รูปที่ 2.23 เปรอ์เซนต์การกระจายน้ำหนักในค้ำยัน เมื่อใช้จำนวนค้ำยันสองชั้น

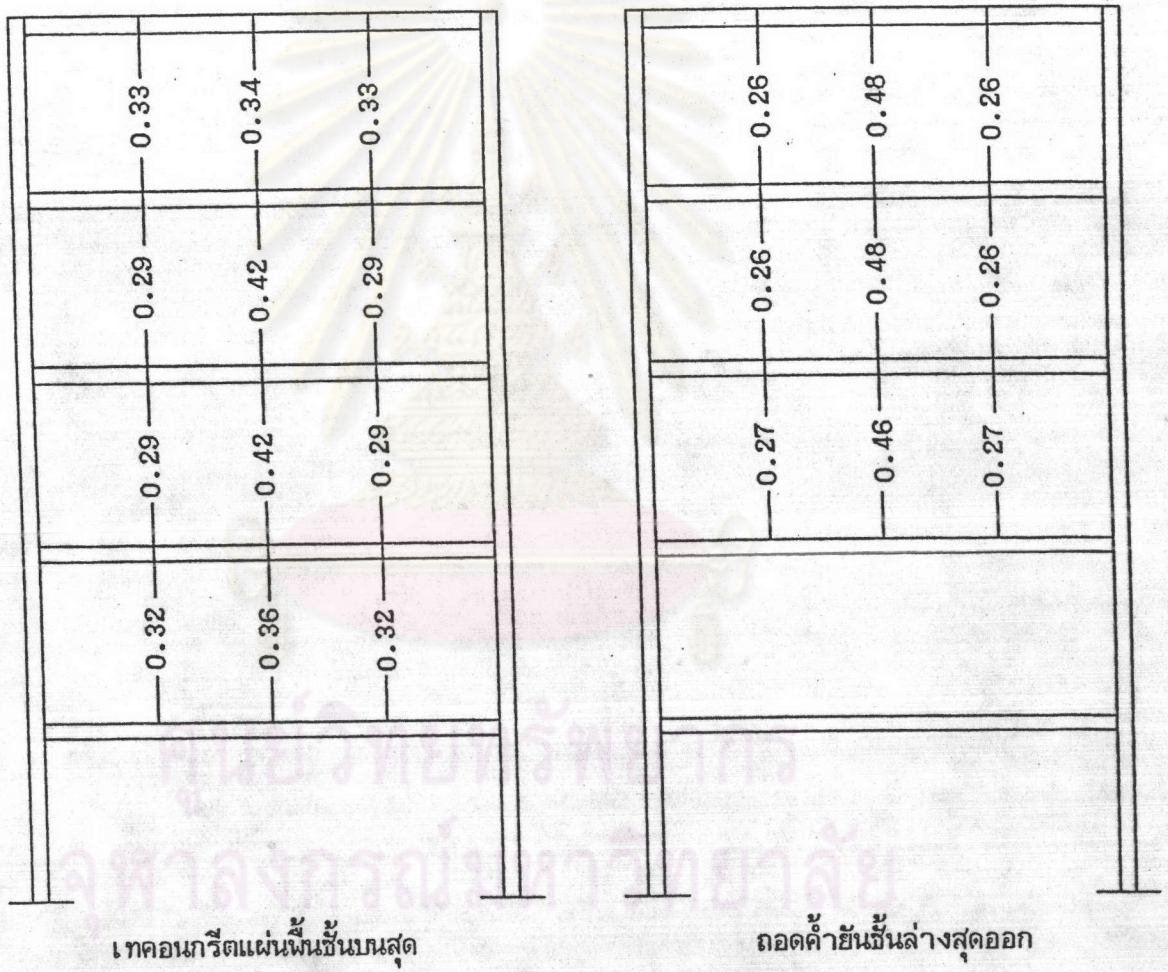
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เทคอนกรีตแผ่นพื้นชั้นบนสุด

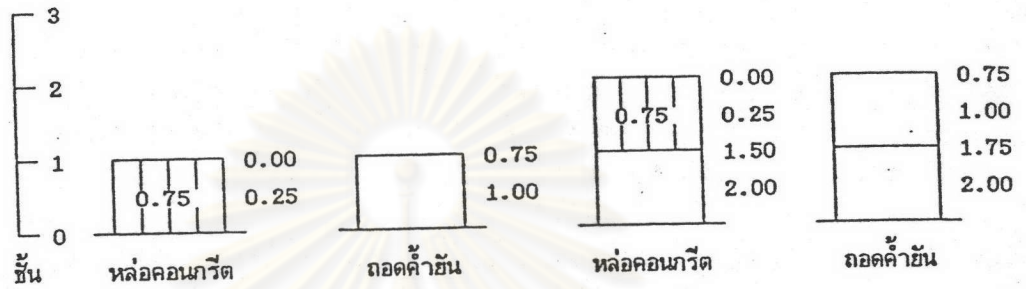
ถอดค้ำยันชั้นล่างสุดออก

รูปที่ 2.24 เปร็เซินต์การกระจายน้ำหนักในค้ำยัน เมื่อใช้จำนวนค้ำยันสามชั้น

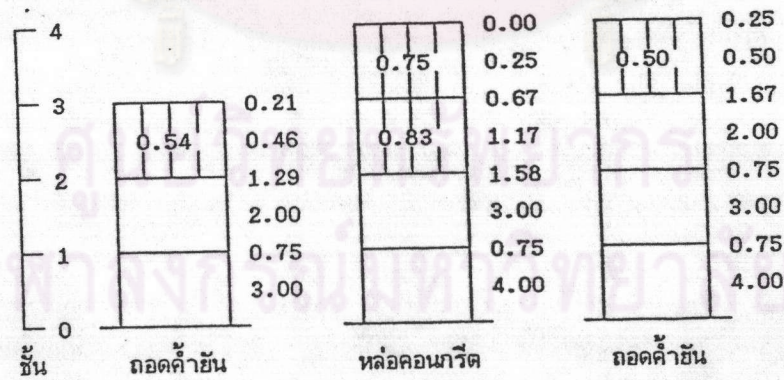
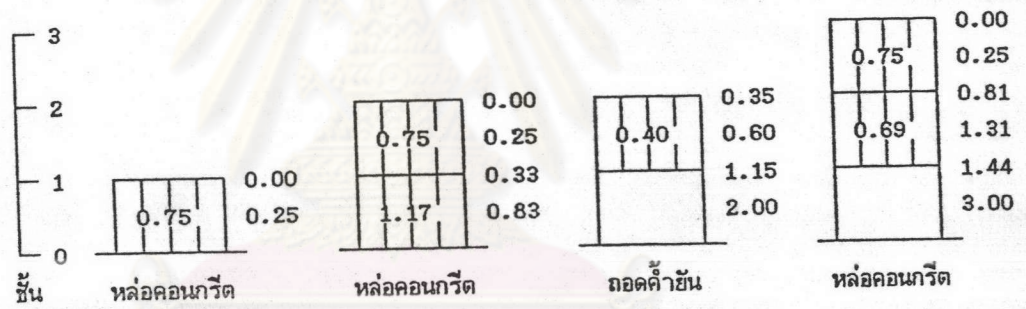


รูปที่ 2.25 เปรอ์เซ็นต์การกระจายน้ำหนักในค้ำยัน เมื่อใช้จำนวนค้ำยันสี่ชั้น

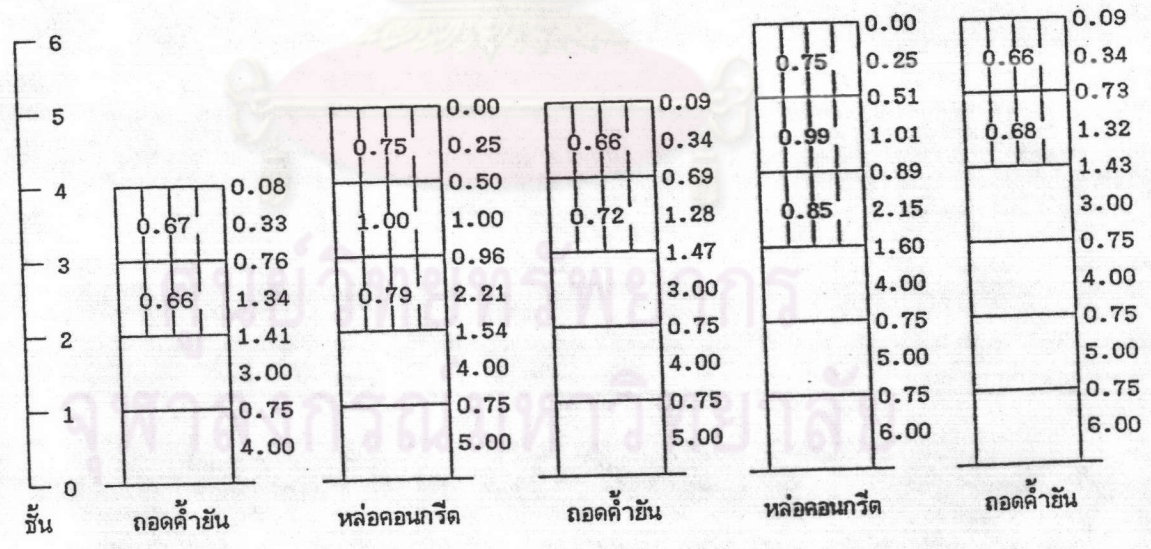
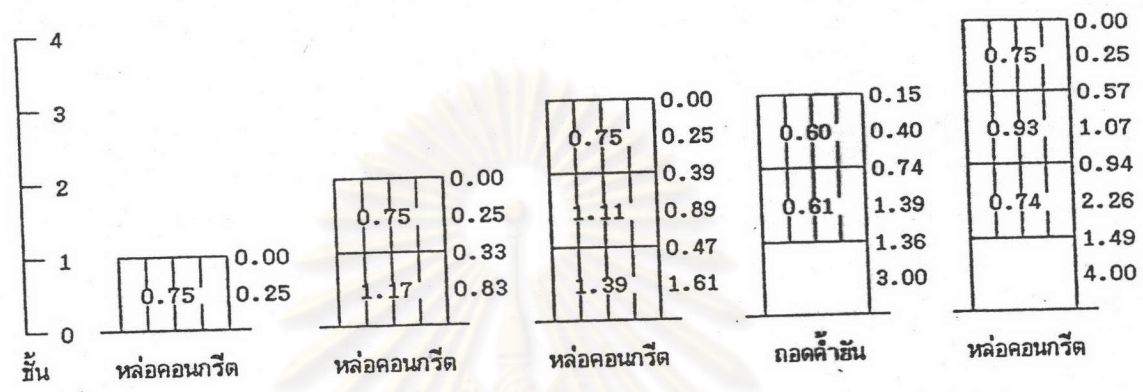




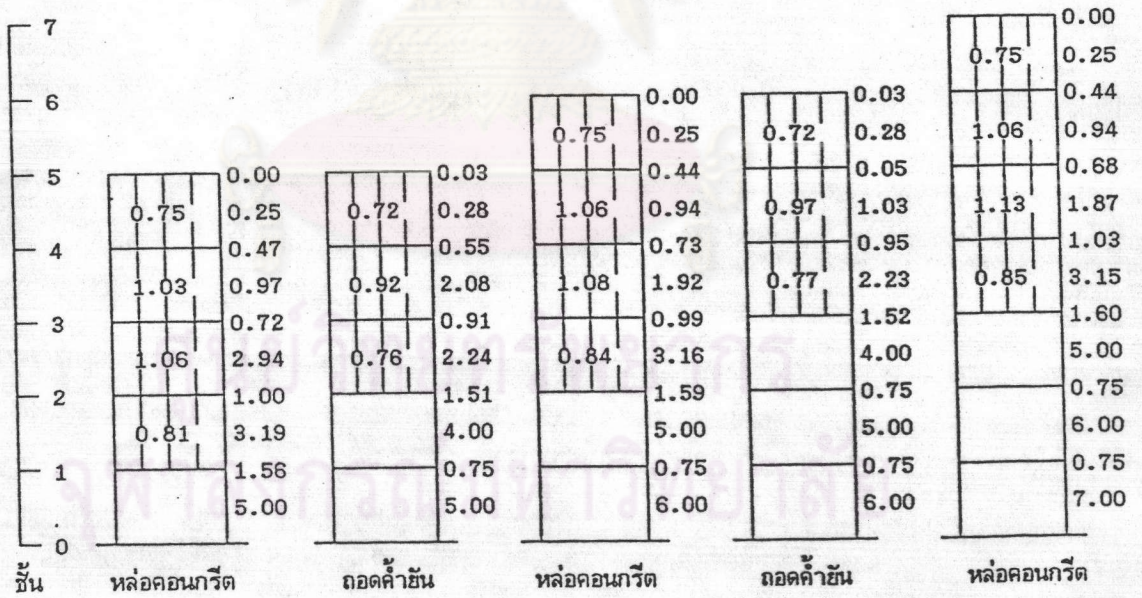
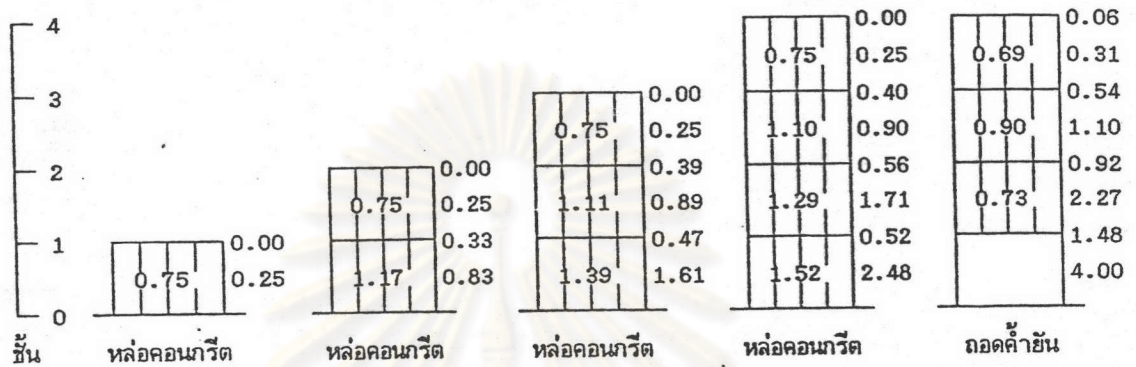
รูปที่ 2.26 สัดส่วนน้ำหน้าบารทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 1 ชั้น



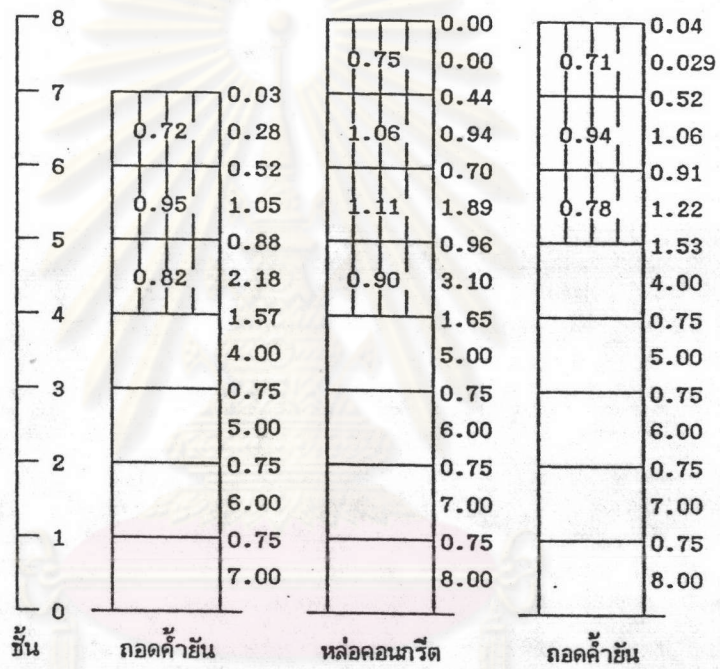
รูปที่ 2.27 สัดส่วนน้ำหน้าบารทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 2 ชั้น



รูปที่ 2.28 สัดส่วนน้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อแผ่นนั้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 3 ชั้น

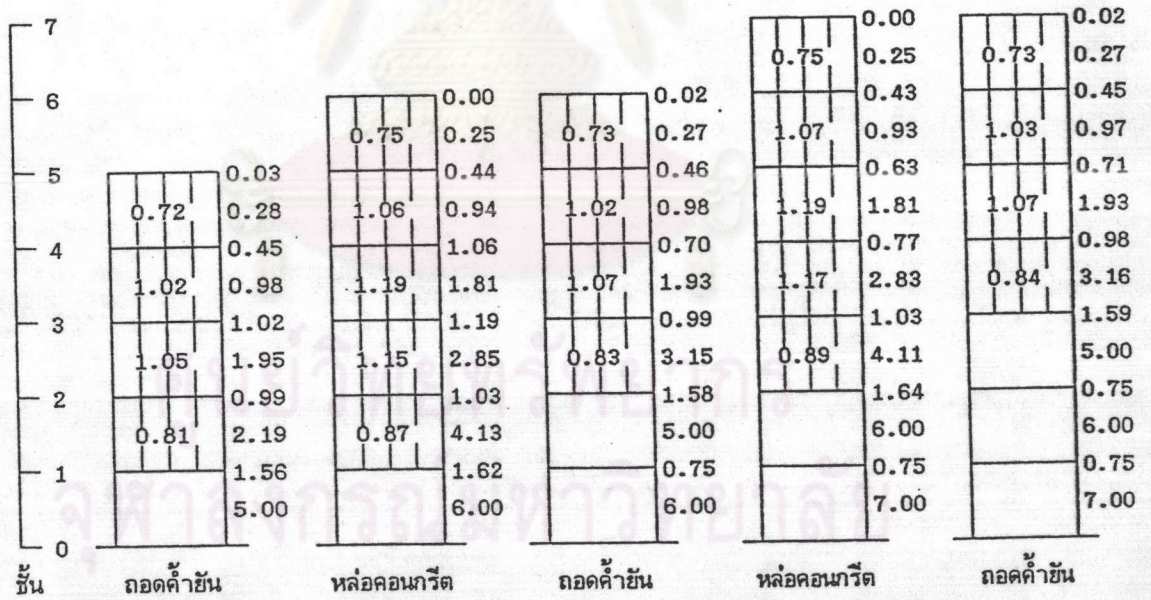
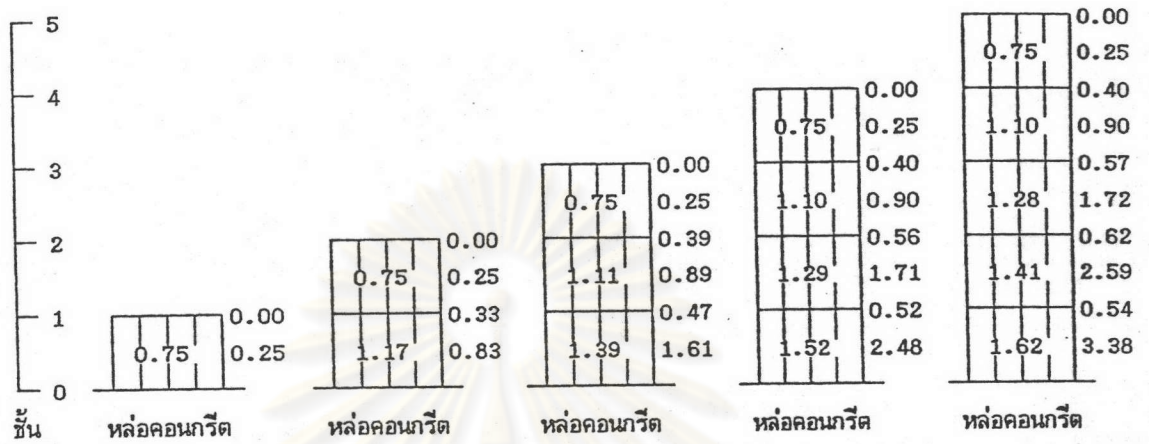


รูปที่ 2. 29 สัดส่วนน้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 4 ชั้น

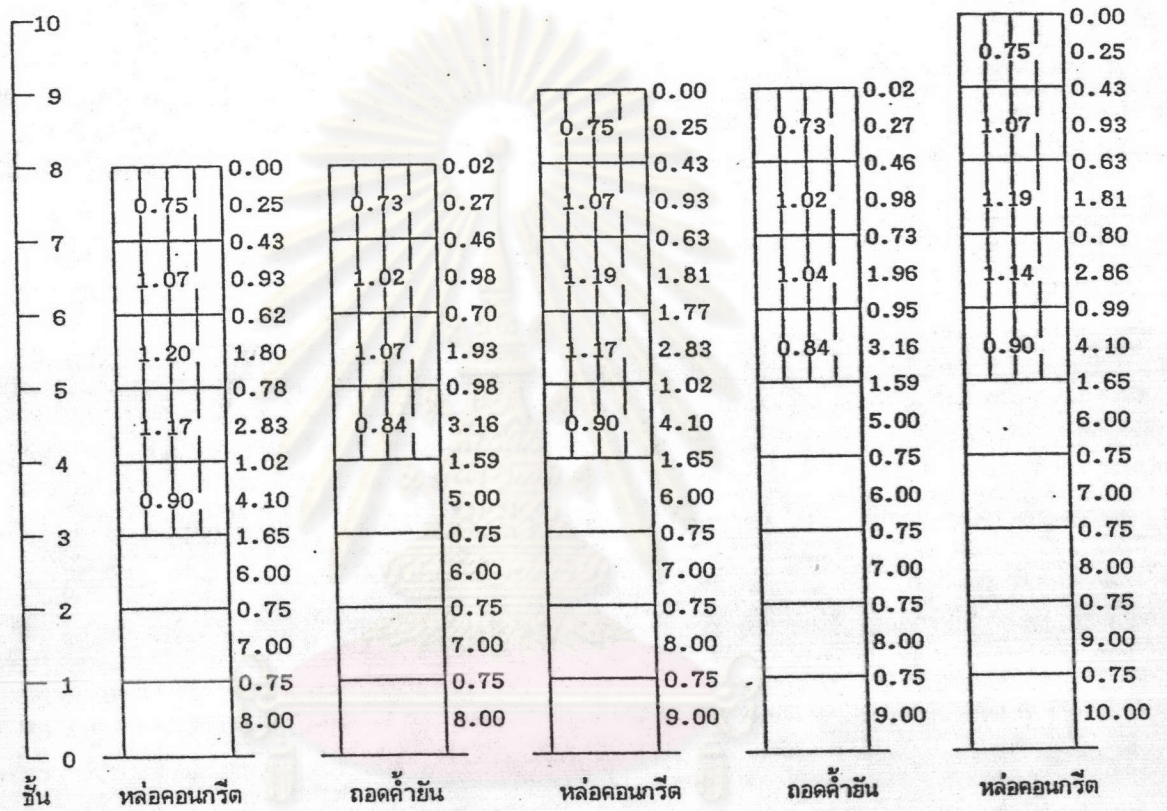


รูปที่ 2.29 สัดส่วนน้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 4 ชั้น (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

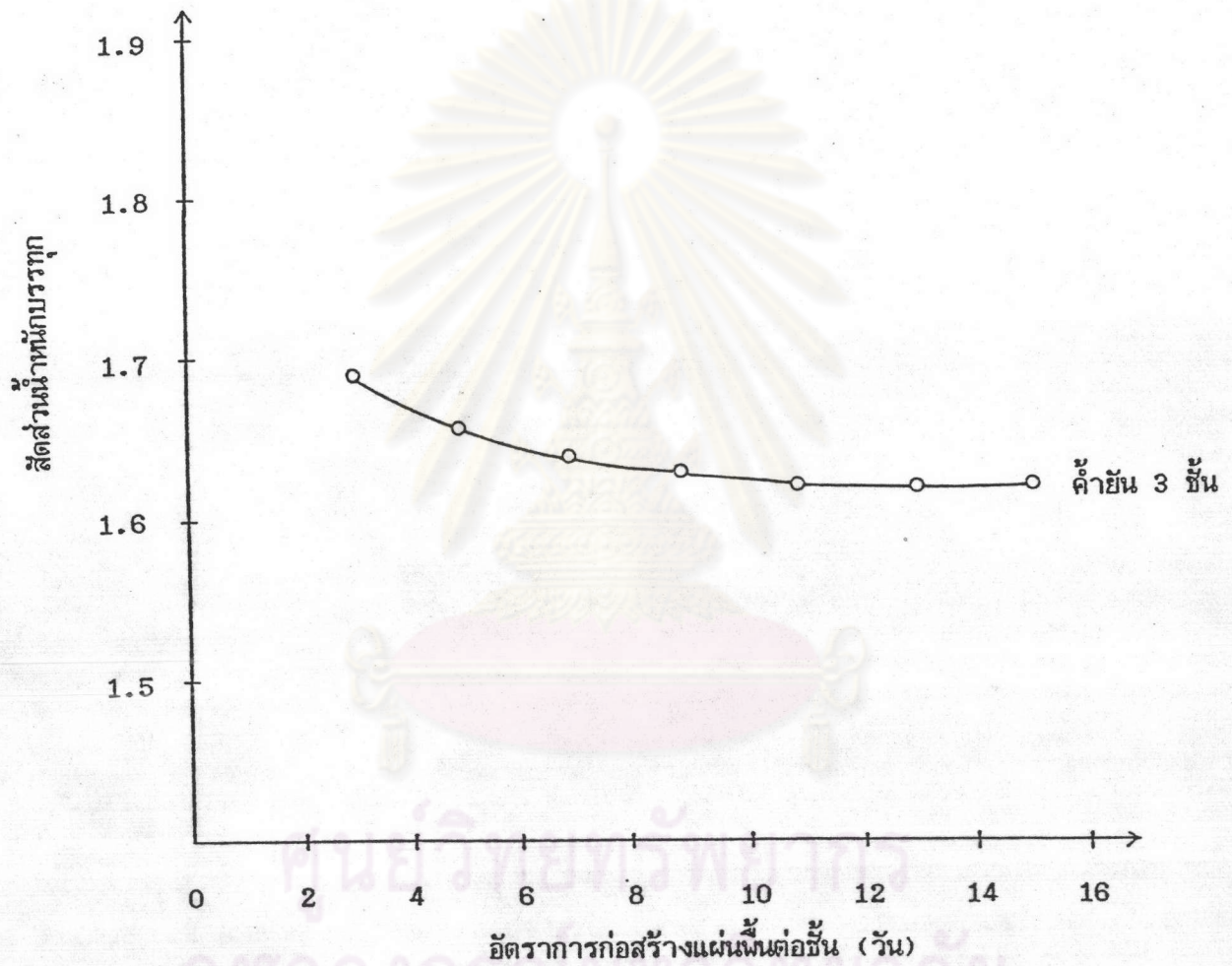


รูปที่ 2.30 สัดส่วนน้ำหนักบรทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 5 ชั้น

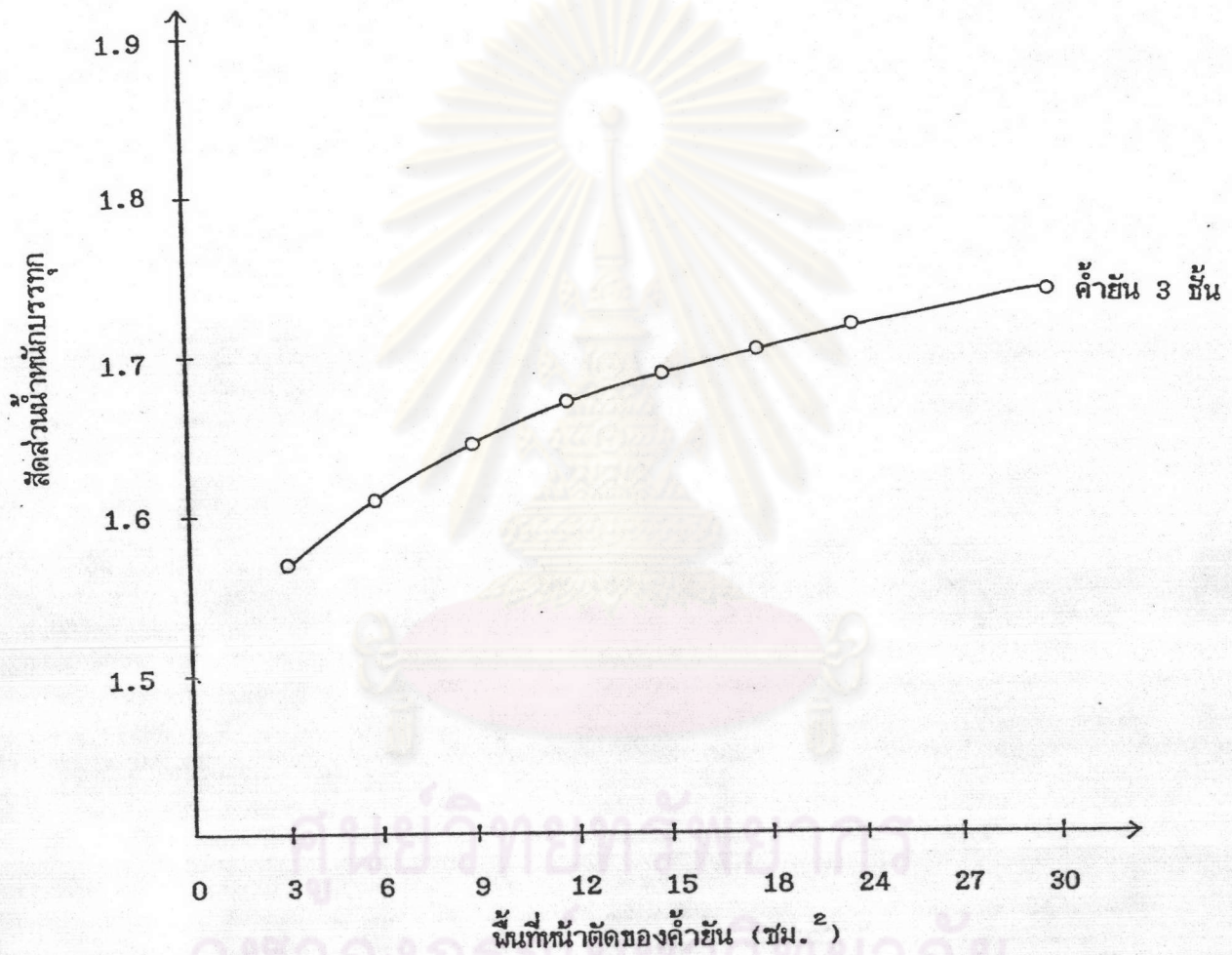


รูปที่ 2.30 สัดส่วนหน้าทับบรทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 5 ชั้น (ต่อ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

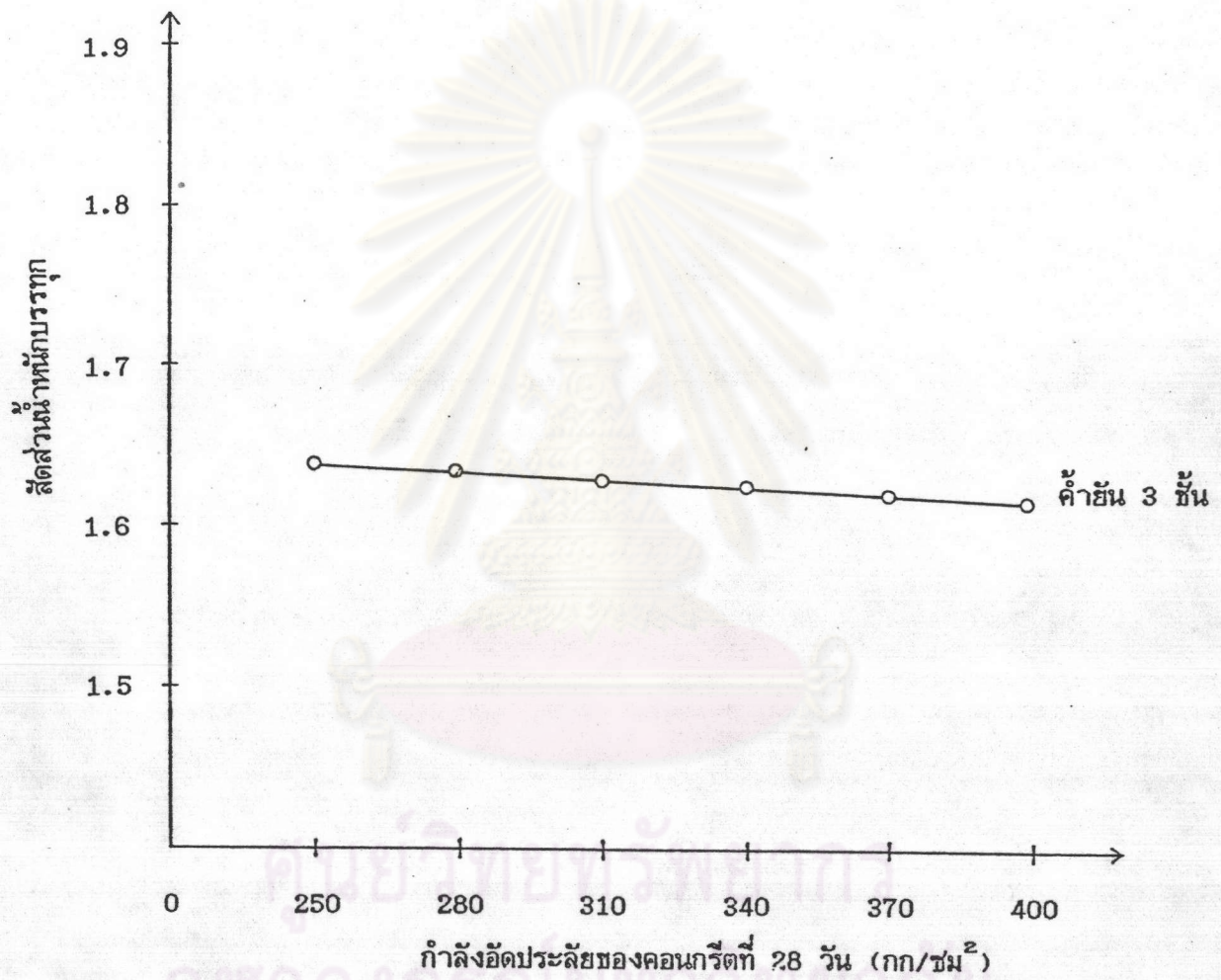


รูปที่ 2.31 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำที่เก็บรวมรวมทุกที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้น  
กับอัตราการก่อสร้างแผ่นพื้นต่อชั้น

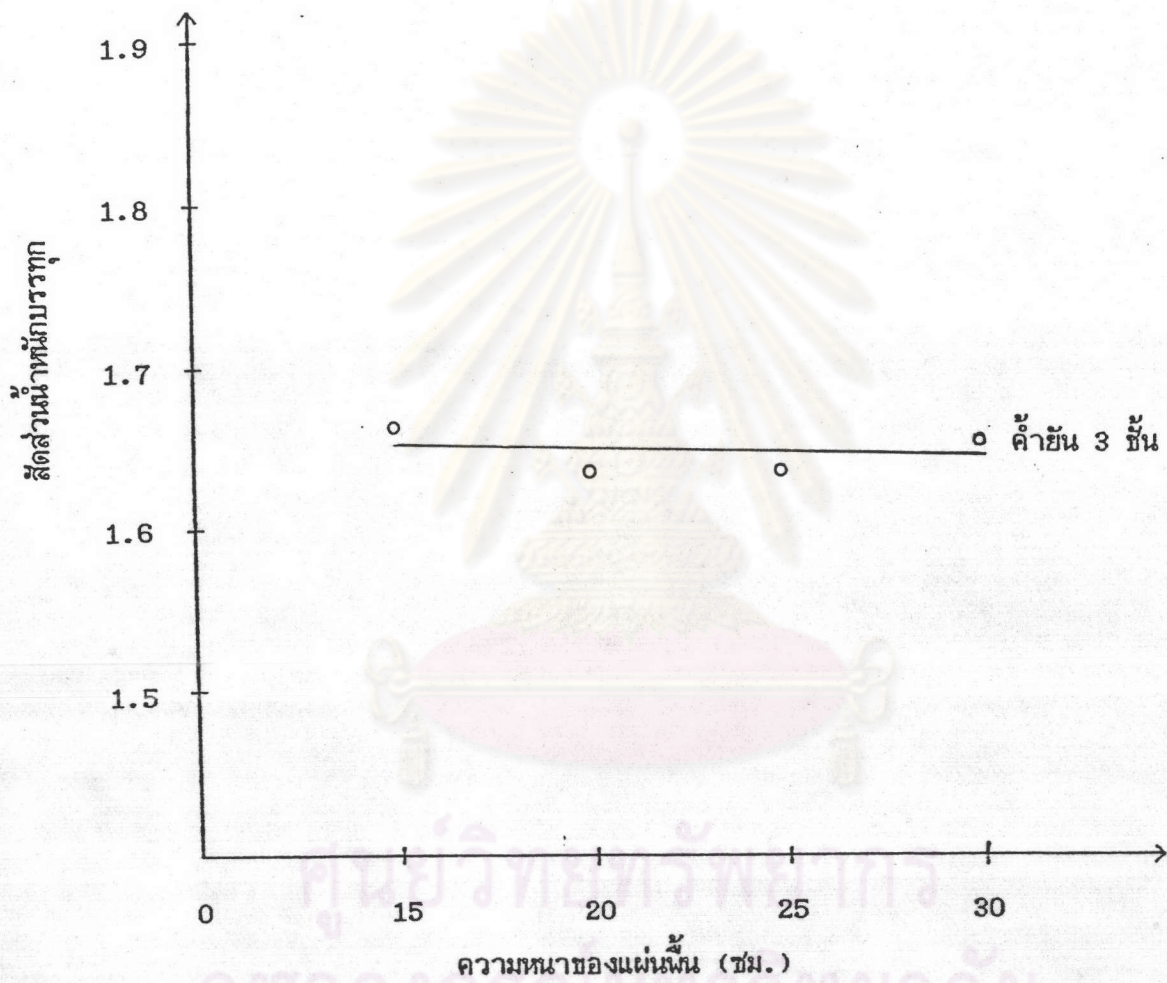


รูปที่ 2.32 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหนักรวมที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้น กับพื้นที่หน้าตัดของค้ำยัน

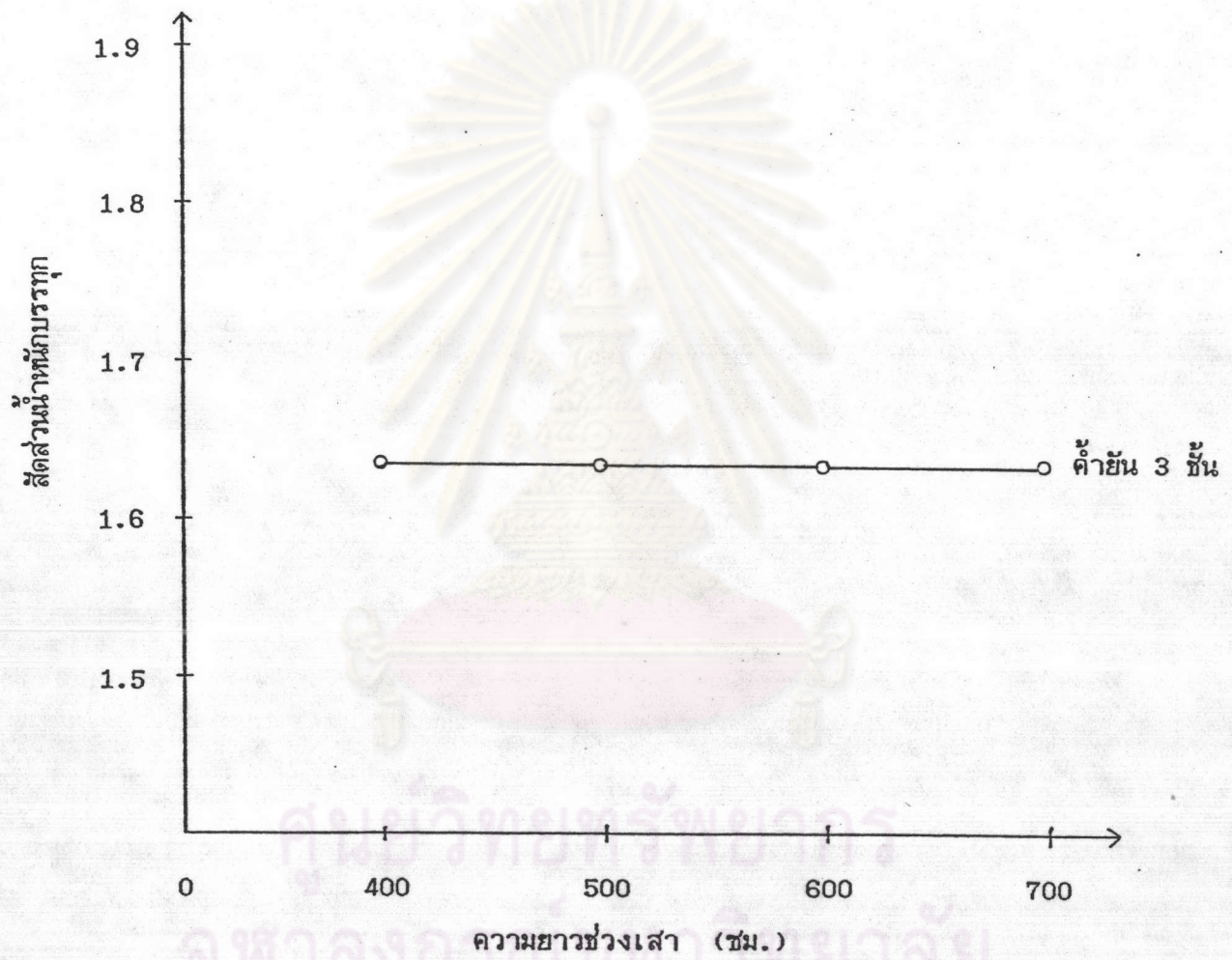




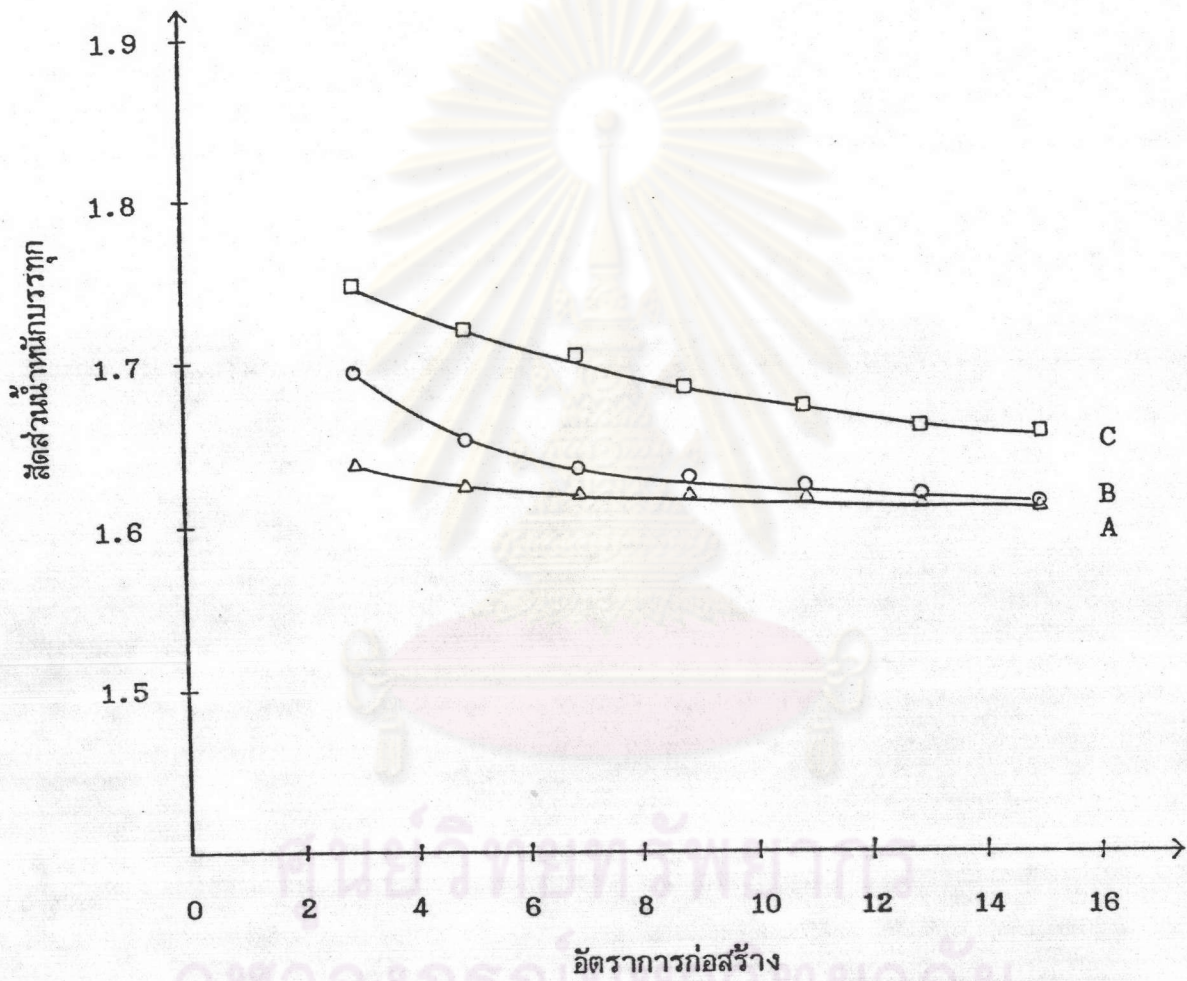
รูปที่ 2.33 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำในบรทุกที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้น  
กับกำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่ 28 วัน



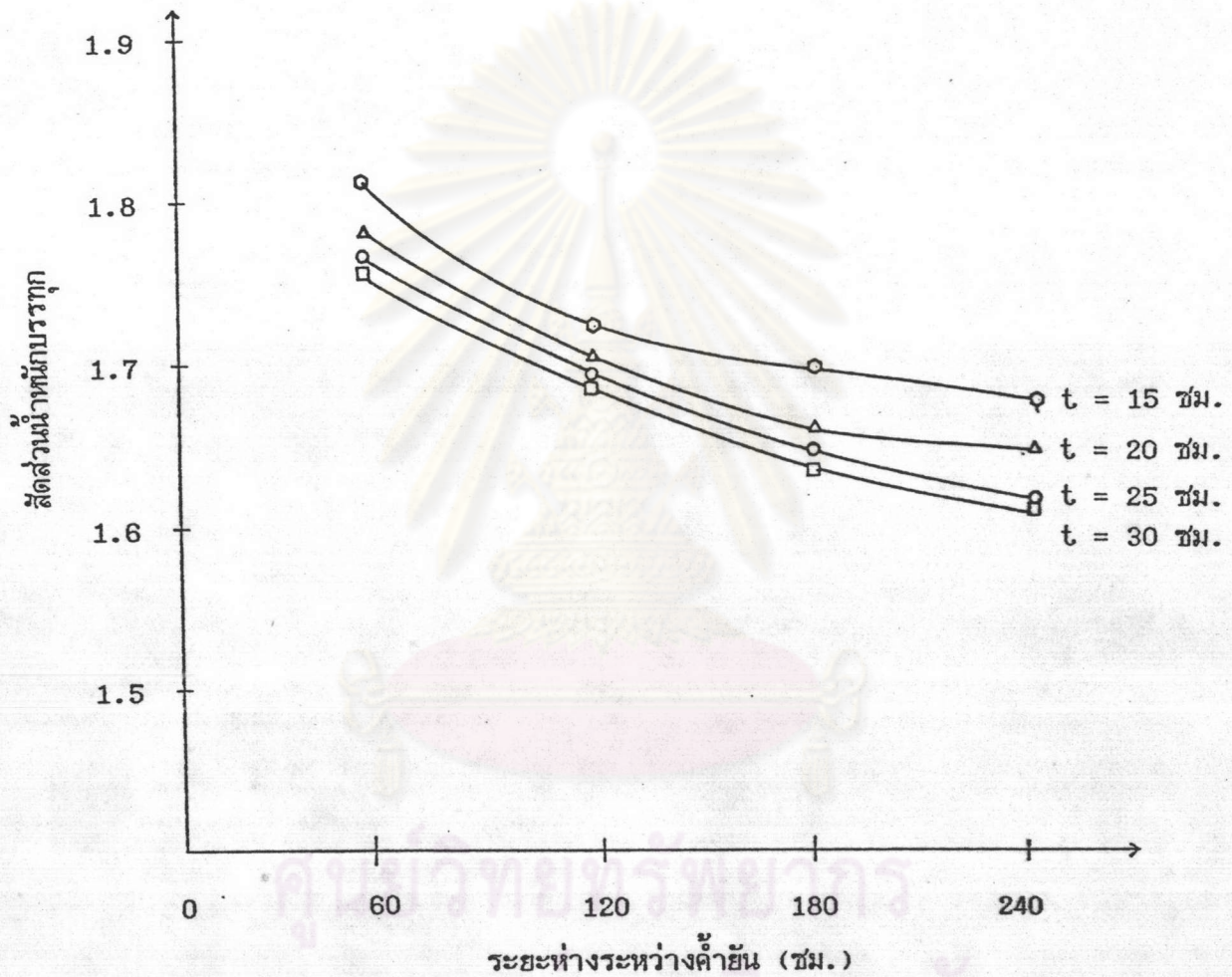
รูปที่ 2.34 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหยดมากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้นกับความหนาของแผ่นพื้น



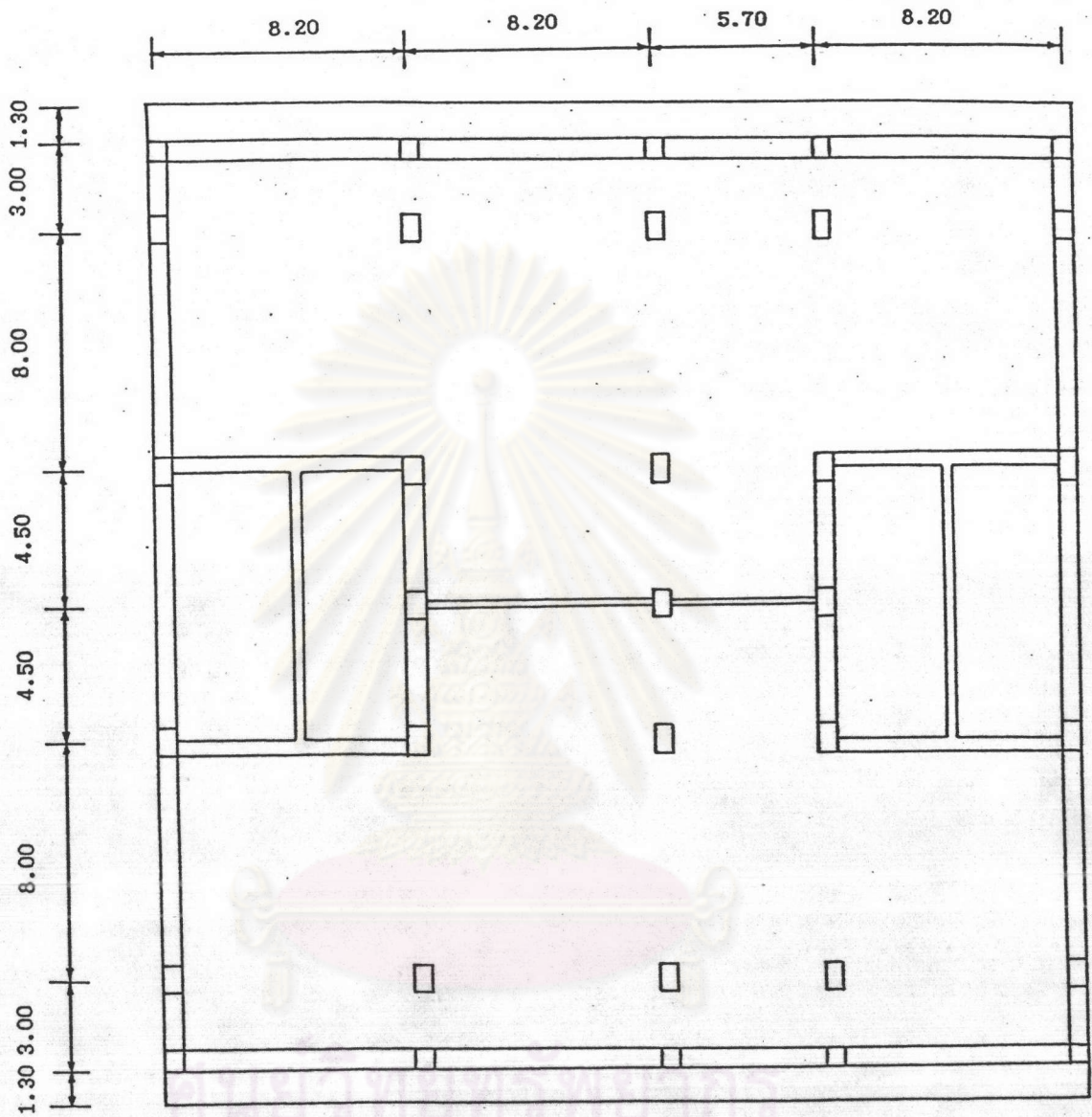
รูปที่ 2.35 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำที่หยกบนใบที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นใบกับความยาวช่วงเส้า



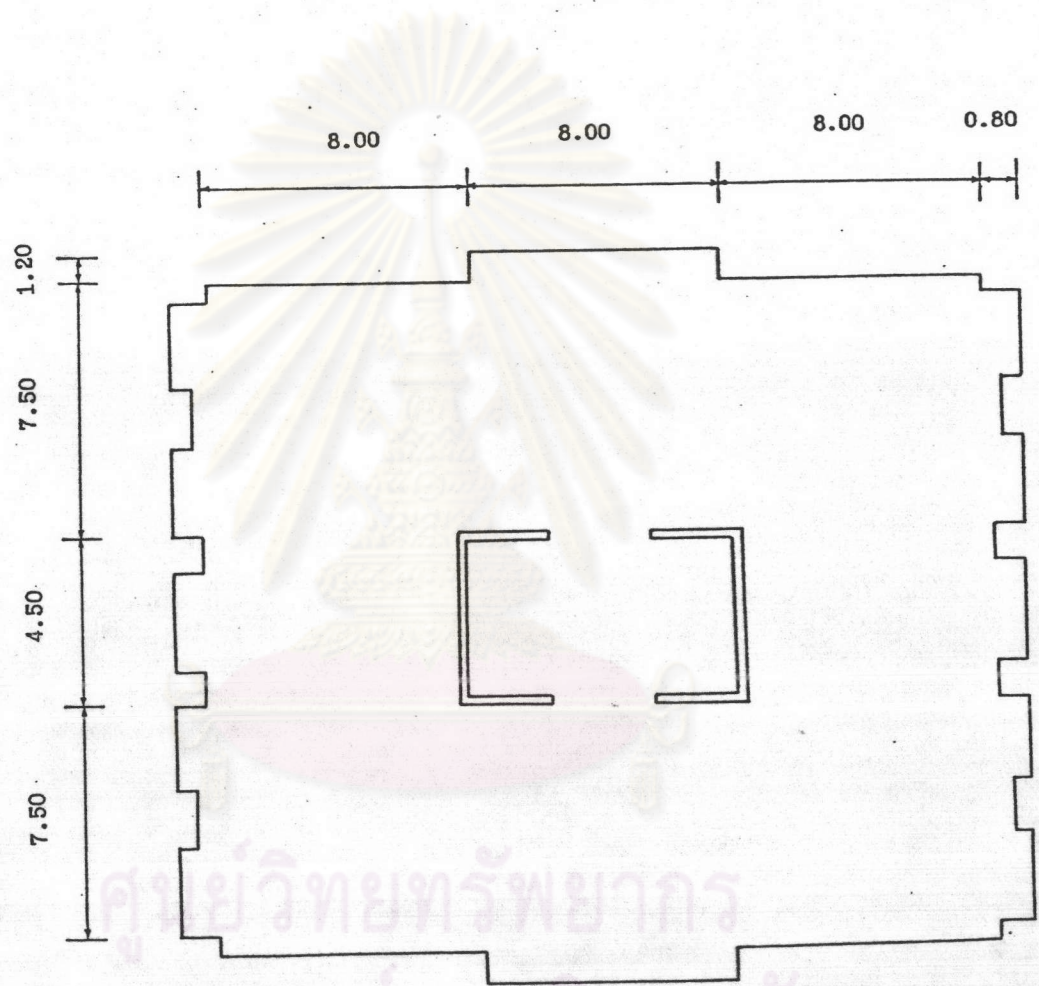
รูปที่ 2.36 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำที่มากบรทุกที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นนั้น  
กับการพัฒนากำลังอัดของคอนกรีตชนิด A, B และ C



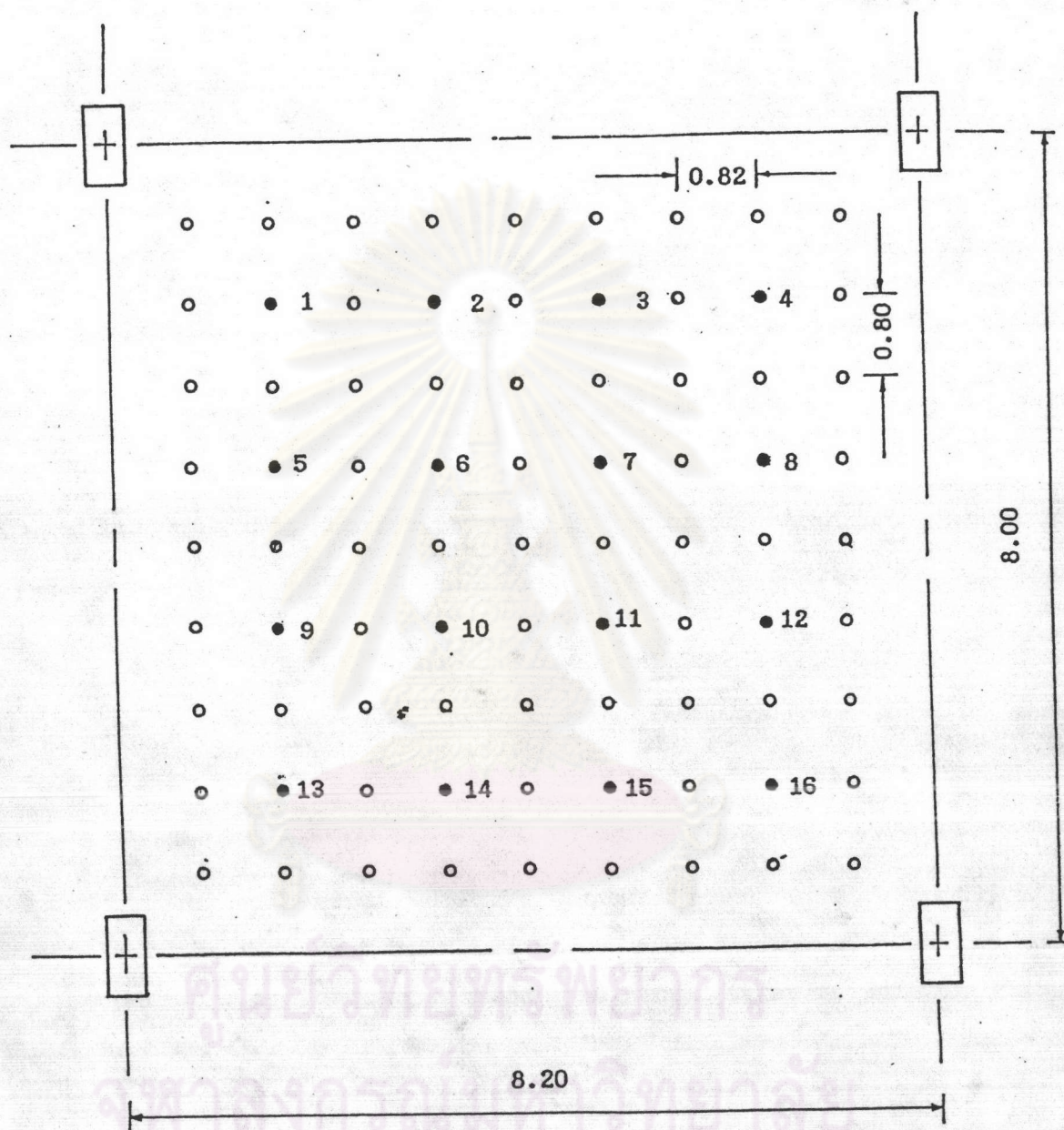
รูปที่ 2.37 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหนักรวมที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นนี้  
กับระยะห่างระหว่างค้ำยัน



รูปที่ 3.1 ผังบริเวณของแผนผังอาคารปฎิบัติ

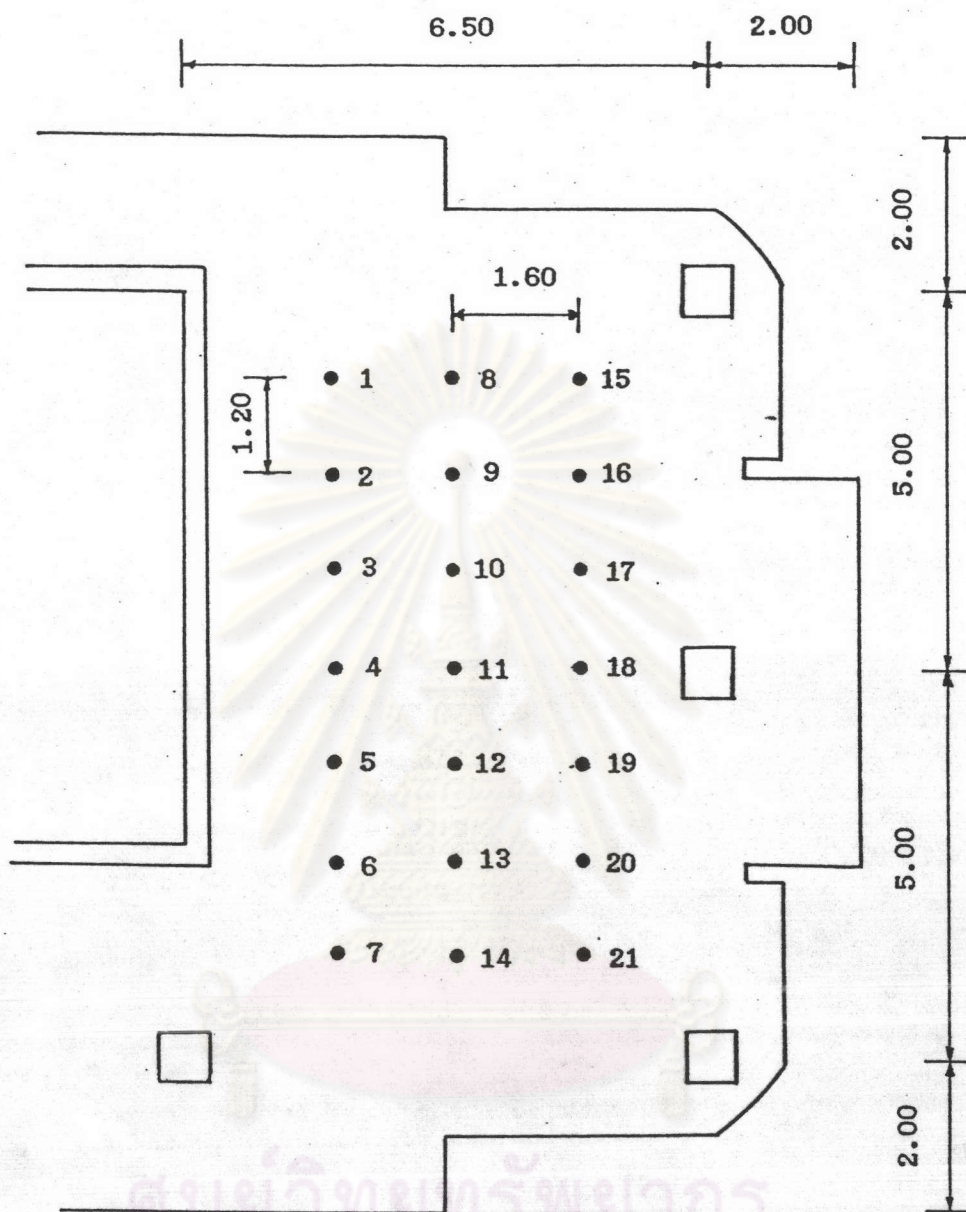


รูปที่ 3.2 ผังบริเวณของแท่นหินอาคารสิทธาคาร

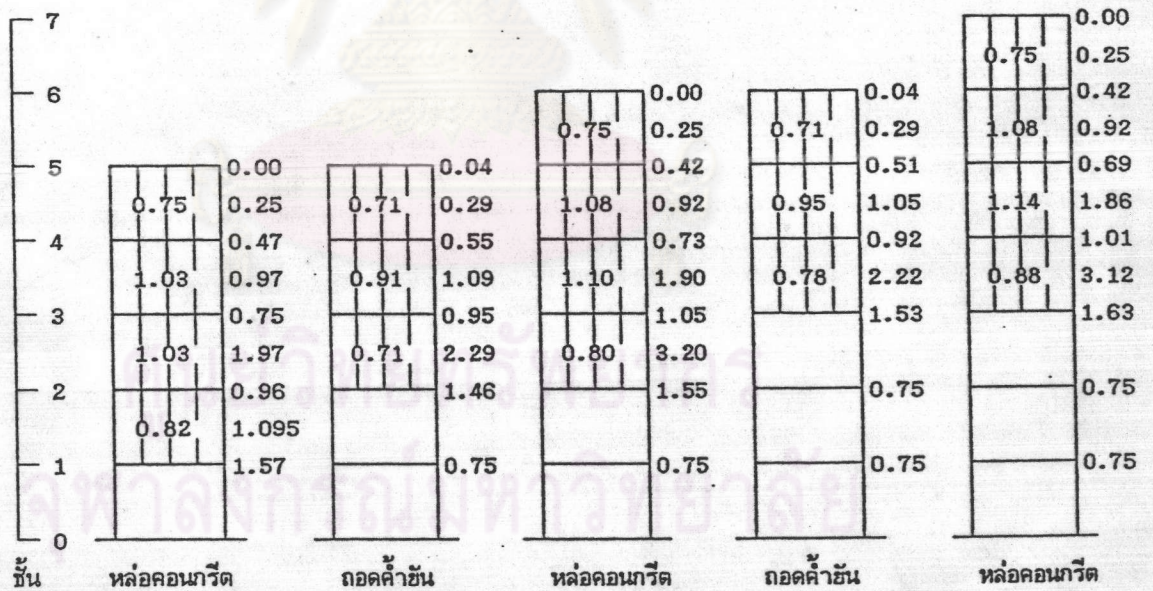
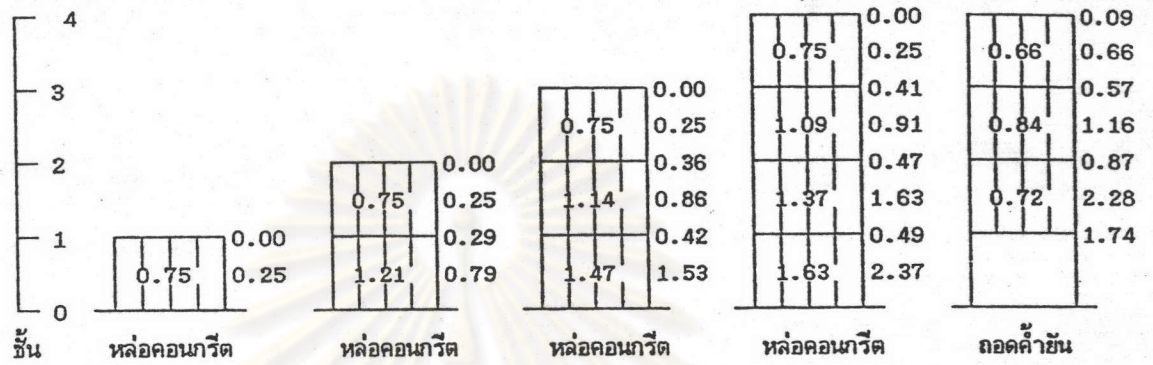


รูปที่ 3.3 ตำแหน่งของค้ำยันในอาคารก่อสร้างของแผ่นพื้นอาคารปัญญา

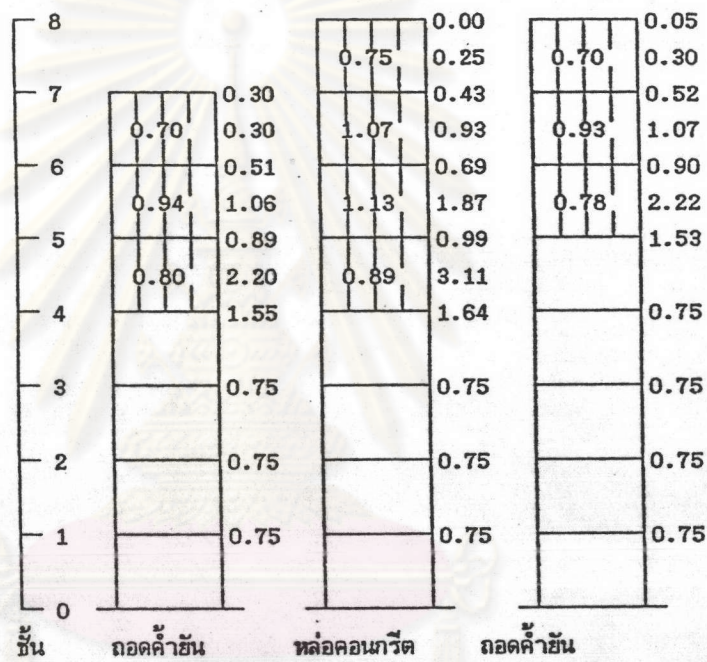




รูปที่ 3.4 ตำแหน่งของค้ำยันในการก่อสร้างของแผ่นพื้นอาคารสิขารคาร



รูปที่ 3.5 สัดส่วนน้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กของอาคารสิทธาคาร




รูปที่ 3.5 สัดส่วนน้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กของอาคารสิขาคาร (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียน

นายไมตรี เจริญ เกิดวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2503 สำเร็จการศึกษาได้รับปริญญา  
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2525  
และเข้าศึกษาต่อชั้นปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ในปีการศึกษา 2526 ในระหว่างการศึกษาก็ได้ไปทำงานเป็นวิศวกรติดตั้งสะพานแขวนในโครงการ  
การ Chao Phraya Cable-stayed Bridge ตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2528 ถึง กันยายน  
พ.ศ. 2530



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย