

บทที่ 6  
ผลการทดลองในสนาม



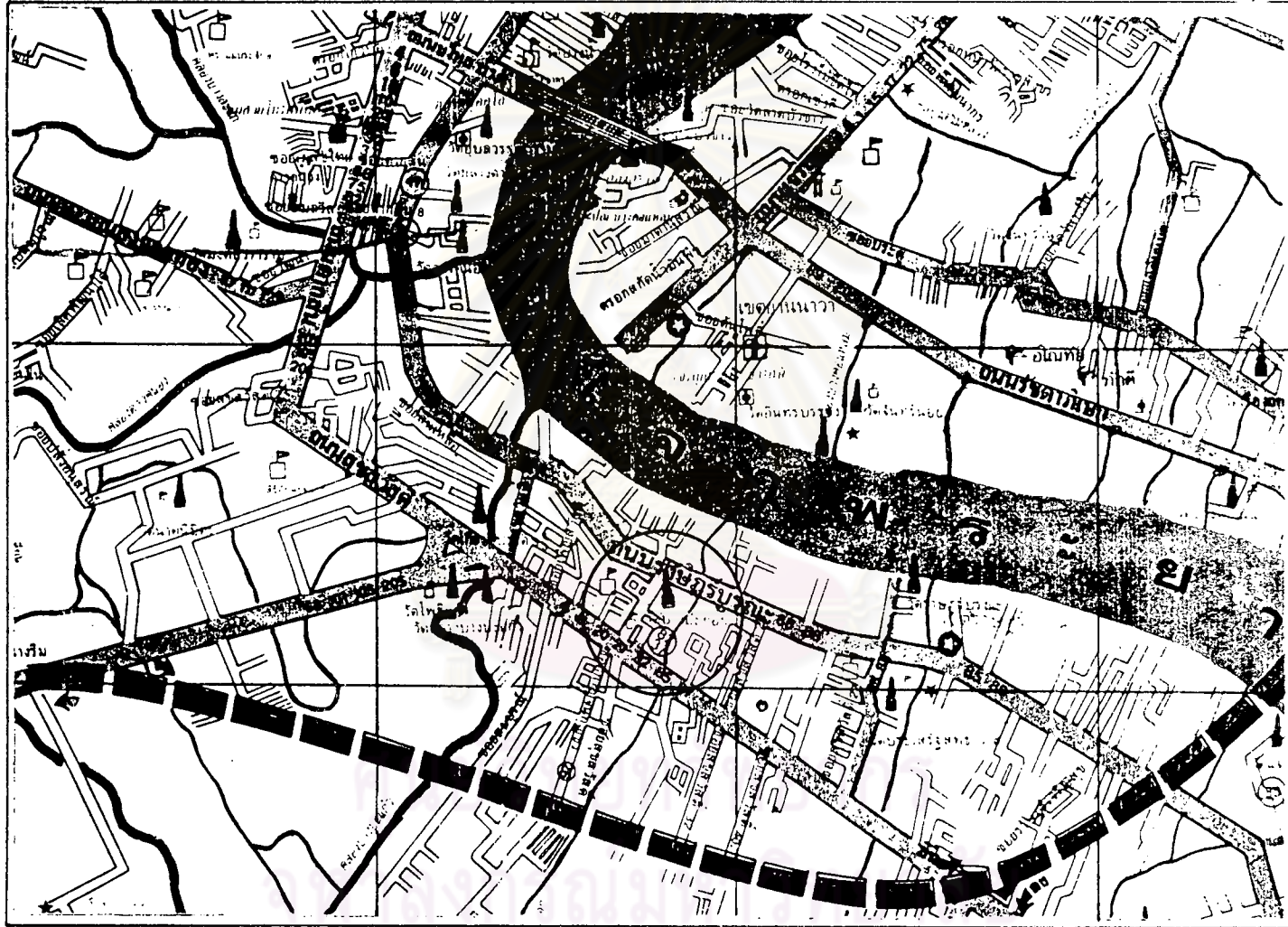
6.1 ตำแหน่งผิวทางทดลอง

ผิวทางที่ใช้ในการทดลองนี้ อยู่ในซอยวัดบางปะกอก เป็นซอยเชื่อมระหว่าง ถนนสุขสวัสดิ์กับถนนราษฎร์บูรณะ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร จากปากซอยด้านถนนราษฎร์บูรณะ เข้าไปประมาณ 20 เมตร มีสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กข้ามคลองแขนงที่ไหลลงแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งไม่ไกลจากบริเวณนี้มากนัก ดังแสดงในรูปที่ 6.1 และสภาพซอยวัดบางปะกอกดังรูปที่ 6.2

สภาพน้ำท่วมขังบริเวณที่ทำผิวทางทดลองนี้ เกิดขึ้นในช่วงระหว่าง เดือนกันยายน ถึงมกราคม ของทุกปี โดยมีสาเหตุมาจากการท่วมขังของน้ำฝนที่ระบายไม่ทัน ประมาณ 1-2 ชม. ราวเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน และการท่วมขังของน้ำที่ไหลเอ่อลงมายังฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา เข้าไปตามคลองและท่อระบายน้ำ ท่วมพื้นที่ตามริมฝั่งแม่น้ำ อันมีผลเนื่องมาจากน้ำที่เขื่อนทาง ตอนเหนือแม่น้ำเจ้าพระยาไหลหลากลงสู่อ่าวไทยช่วง เดือนตุลาคมถึงธันวาคม ประกอบกับน้ำทะเลหนุนสูงในระหว่างช่วงเวลาดังกล่าวด้วย ทำให้การท่วมของน้ำเกิดขึ้นวันละ 2 ครั้ง ตามอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง และคาบเวลาการท่วมของน้ำในแต่ละวันจะเลื่อนออกไปทุก 55 นาทีเช่นกัน โดยแต่ละครั้งจะท่วมนาน 2-3 ชม. มีความลึกของน้ำที่ท่วมประมาณ 0.10 เมตร จากระดับหลังผิวถนน ดังแสดงในรูปที่ 6.3

6.2 การก่อสร้างผิวทางทดลองแอสฟัลต์ติก

กองก่อสร้างและบูรณะ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร ได้อนุมัติและจัดสรร ส่วนของผิวทางนี้ให้ทำการก่อสร้างผิวทดลอง ให้ได้สภาพแวดล้อมและเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยผิวทาง เดิมนี้เป็นถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก มีขนาดของผิวทาง กว้าง 3.50 เมตร ยาว 20.00 เมตร และได้มีการปูแอสฟัลต์ติกคอนกรีตทับไว้อีกชั้นหนึ่งหนา 0.04 - 0.10 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 6.4 ทำการแบ่งผิวทางออกเป็น 2 แปลงทดลอง คือ แปลง ก. และ แปลง ข. ซึ่งปูด้วย



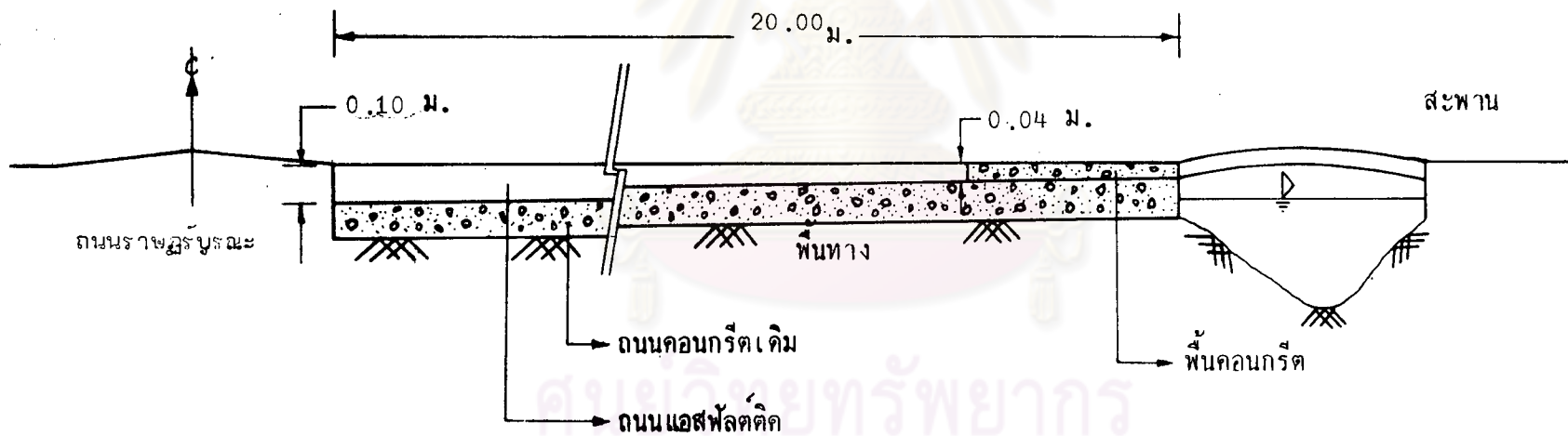
รูปที่ 6.1 แสดงตำแหน่งขั้ววงรอบบางปะกอก



รูปที่ 6.2 สภาพทั่วไปในซอยวัดบางปะกอก



รูปที่ 6.3 สภาพน้ำท่วมในซอยวัดบางปะกอก



รูปที่ 6.4 รูปตัดตามยาวของถนนซอยวัดบางปะกอก

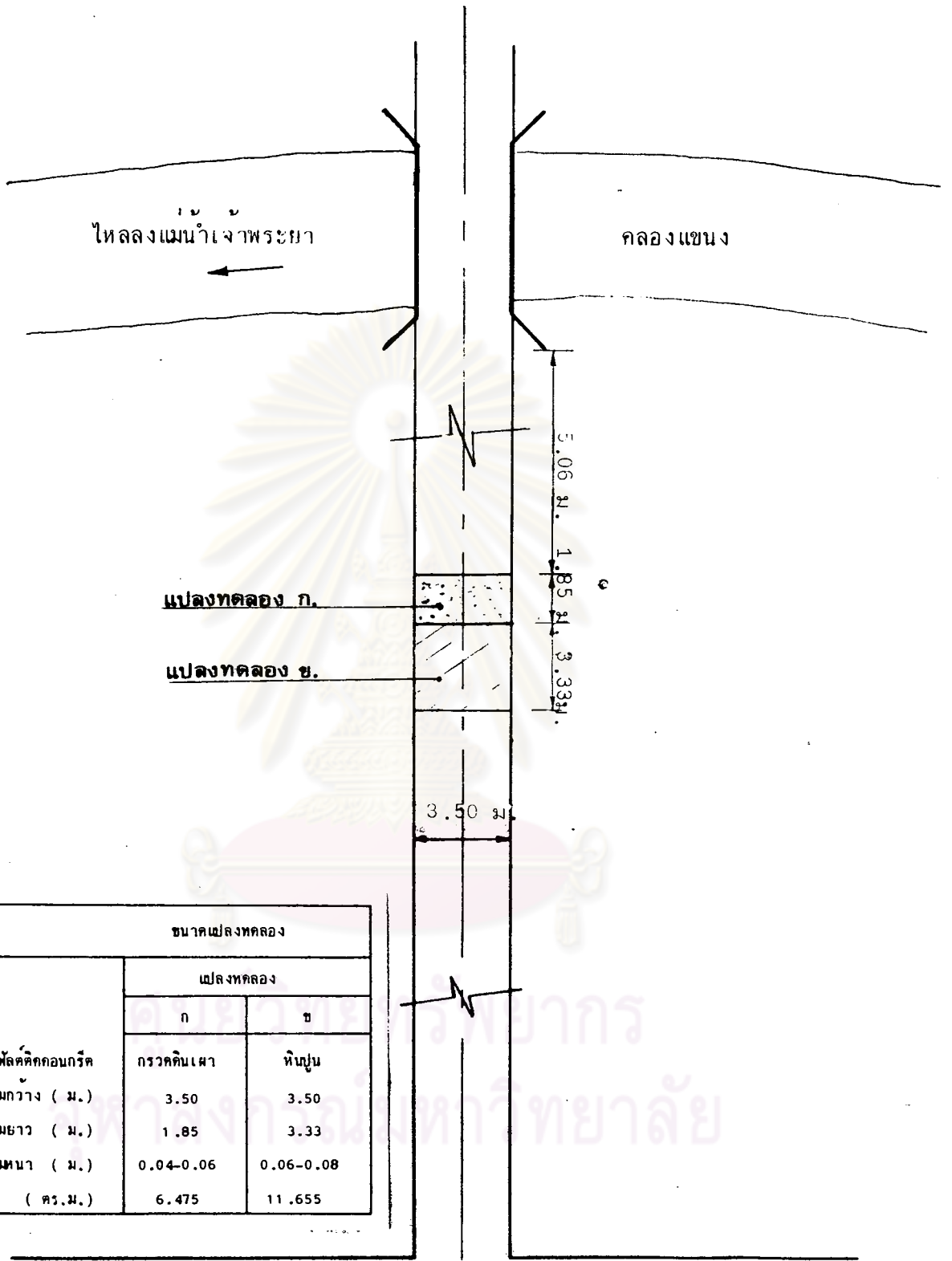
แอสฟัลต์ติกคอนกรีตกรวดดินเผา แบบส่วนผสม (ก) และแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูน แบบส่วนผสม (ง) ตามลำดับ มีขนาดพื้นที่ของแปลง ก. และแปลง ข. เท่ากับ 6.475 ตารางเมตร และ 11.655 ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงตำแหน่งและขนาดไว้ในรูปที่ 6.5

ก. การเตรียมผิวทางทดลอง ทำการตัดผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต เดิมออกให้ได้ขนาดพื้นที่ตามที่กำหนด ตัดให้ลึกถึงพื้นถนนคอนกรีตด้านล่าง พยายามตัดให้ได้รอยตัดที่ตรงและได้ตั้ง ใช้เครื่องขุดลมอัด ขุดคุ้ยเอาผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีตเดิมภายในบริเวณแปลงทดลองขึ้นมา แล้วใช้พลั่วตักแอสฟัลต์ติกคอนกรีตเดิมทิ้งไปให้หมด ทำความสะอาดด้วยไม้กวาดเพื่อกำจัดฝุ่นที่ยังเหลืออยู่ออกไป ดังแสดงในรูปที่ 6.6 จากนั้น ลาดผิวคอนกรีตและรอยตัดด้วยยาง Tack Coat ซึ่งใช้ยางอิมัลชัน (Emulsion) ผสมน้ำด้วยอัตราหนึ่งลิตรต่อตารางเมตร ปหล่อทิ้งไว้สักครู่เพื่อให้ยางแทรกตัวข้อควรระวังการทำ Tack Coat นั้น จะต้องไม่ใช้ยางมากเกินไปกว่าที่กำหนด เพราะจะทำให้ยางเยิ้มขึ้นมาที่ผิวได้ (Bleeding) และทำการปูผิวทดลองพื้นที่ที่แอสฟัลต์ติกคอนกรีตถูกทำลายมาถึง

ข. การสำเลียงส่วนผสมแอสฟัลต์ติกคอนกรีต การสำเลียงแอสฟัลต์ติกจากโรงงานผลิตแอสฟัลต์หนองแขมไปยังหน้างานต้องทำด้วยความรวดเร็ว เพื่อให้คุณสมบัติของแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ขณะบดอัดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดคือ 132 องศาเซลเซียส เพราะถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไป จะทำให้ยางแข็งตัวขึ้น ทำให้การบดอัดเป็นไปไม่ได้ไม่ดีเท่าที่ควร และอาจยังเป็นสาเหตุให้เกิดการวิบัติเนื่องจากการรั่วของผิวทางได้อีก และขณะสำเลียงควรมีวัสดุคลุมป้องกัน การสูญเสียความร้อนในส่วนผสมแอสฟัลต์ติกคอนกรีตด้วย แอสฟัลต์ติกคอนกรีตกรวดดินเผาแบบส่วนผสม (ก) และ แอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูนแบบส่วนผสม (ง) จะถูกแยกสำเลียงโดยรถบรรทุก 2 คัน ในการสำเลียงใช้เวลาจนถึง 1 ชม. อย่างไรก็ตามเมื่อสำเลียงไปถึงหน้างาน คุณสมบัติของแอสฟัลต์ติกคอนกรีตทั้งสองยังสามารถวัดได้ประมาณ 180 - 190 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงเพียงพอต่อการใช้งาน

ค. การปูผิวทางทดลอง งานปูผิวทางแอสฟัลต์ติกโดยทั่วไปแล้วจะใช้เครื่องปู (Paver) เพราะสามารถควบคุมปริมาณแอสฟัลต์ติกคอนกรีตและความเร็วของเครื่องปูให้สัมพันธ์กันทำให้ได้ผิวที่เรียบ สม่ำเสมอและรวดเร็ว อย่างไรก็ตามงานปูผิวทางในครั้งนี้ไม่สามารถใช้เครื่องปูได้ด้วยเหตุผลที่มีแอสฟัลต์ติกคอนกรีตในปริมาณที่น้อย จึงเปลี่ยนเป็นการใช้





ขนาดแปลงทดลอง		
	แปลงทดลอง	
	ก	ข
แอสฟัลต์ค็อคคอนกรีต	กรวดคิมเผา	หินปูน
ความกว้าง (ม.)	3.50	3.50
ความยาว (ม.)	1.85	3.33
ความหนา (ม.)	0.04-0.06	0.06-0.08
พื้นที่ (ตร.ม.)	6.475	11.655

ถนนราชบุรณะ

รูปที่ 6.5) ผังแสดงส่วนของผิวทางทดลอง



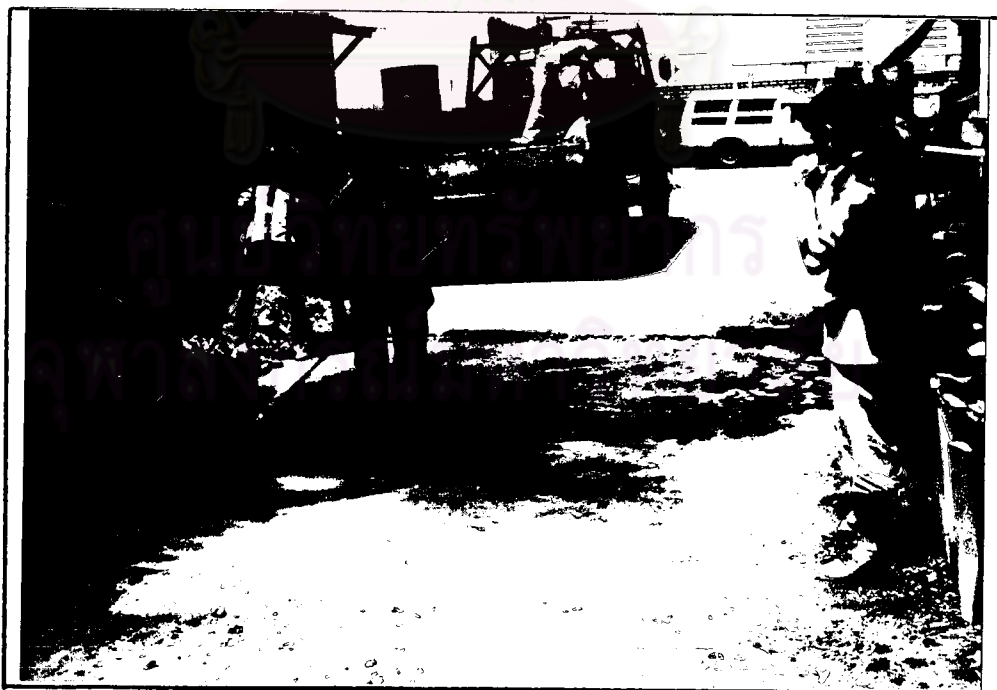
รูปที่ 6.6 (ก) การตัดผิวทางแอสฟัลต์ติดเติมให้ขาดลากกันด้วยเครื่องตัด



รูปที่ 6.6. (ข) การขุดแฉะผิวทางแอสฟัลต์ติดเติมออกด้วยเครื่องขุดอัดลม



รูปที่ 6.6 (ค) การขนย้ายแอสฟัลต์ติดคอนกรีตออกจากส่วนผิวทาง



รูปที่ 6.6 (ง) การทำความสะอาดผิวพื้นทางถนนคอนกรีตเดิม



คนปูผิวทางแทน ดังแสดงในรูปที่ 6.7 โดยแอสฟัลต์ติกคอนกรีตจะถูกเทจากรถบรรทุก ลงบนส่วนผิวทางที่ได้เตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะใช้ตะเกรา (Scraper) เกี่ยส่วนผสมให้กระจายเต็มพื้นที่ผิวทางทดลองให้มีความหนาสูงกว่าผิวทาง เดิมประมาณ 2.00 ซม. เมื่อการปูตัวของผิวทดลองขณะบดอัดให้ได้รอยต่อที่ระดับเดียวกันกับผิวทาง เดิม ตามที่กล่าวมาแล้วว่า อุณหภูมิของแอสฟัลต์ติกคอนกรีตกรวด ดินเผาจะลดลงในอัตราที่ เร็วกว่า อุณหภูมิของแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูนมาก ดังนั้น การดำเนินการปูผิวทางทดลองจึงต้อง กระทำทันทีเมื่อรถบรรทุกสาเลียงไปถึง และต้องปูให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่รวดเร็ว เพื่อให้ อุณหภูมิขณะบดอัดยังคง อยู่ใน เกณฑ์กำหนดอีกประการหนึ่ง ในขั้นตอนการ เกี่ยต้องทำด้วยความ ระมัดระวัง เพราะตะเกราจะกรุยเอา เม็ดกรวดดินเผาขนาด  $\frac{3}{4}$ " แยกตัวออกจากส่วนผสม แอสฟัลต์ติกคอนกรีตได้ง่ายกล่าวคือ จะแยกตัวขึ้นมาอยู่ที่ผิวบนของผิวทาง ทำให้ยากต่อการ บดอัดเพื่อให้ได้ผิวหน้าที่เรียบสม่ำเสมอ ตลอดทั้งที่ผิวทางทดลอง

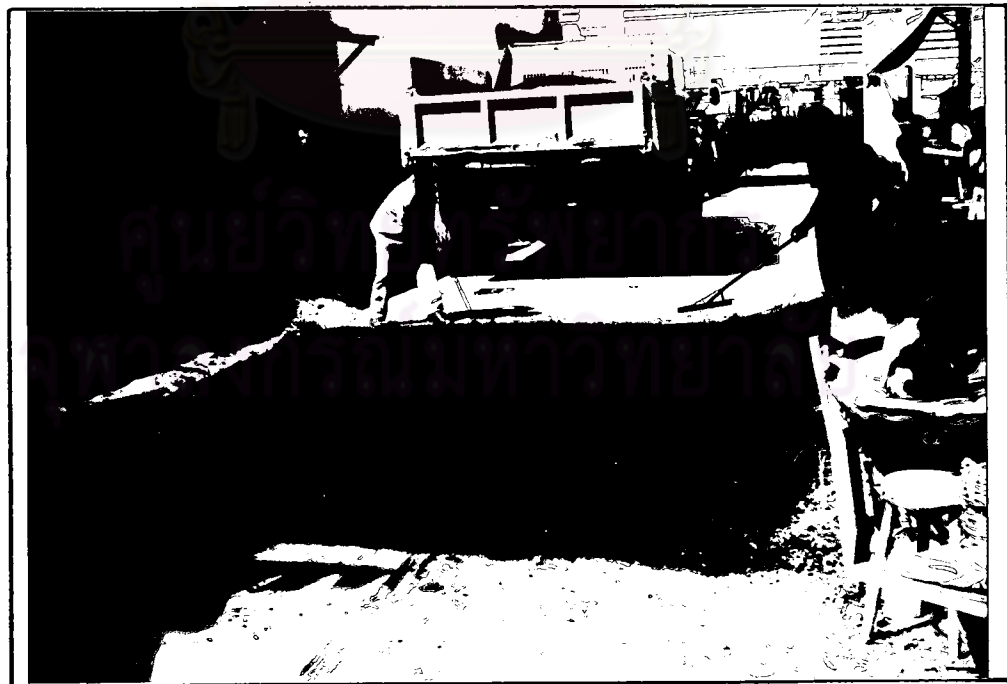
### 6.3 การบดอัดและผลการตรวจสอบการบดอัด

การบดอัดกระทำโดยใช้รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ หนักประมาณ 8 - 10 ตัน โดยจะเริ่มบดอัดทันที หลังจากการปูผิวทางเสร็จสิ้นลง จากริมขอบแนวถนนด้านซ้ายก่อนไป ตามแนวยาวของถนนวิ่งไปกลับจากรอยต่อด้านหนึ่งไปยังรอยต่ออีกด้านหนึ่ง แล้วค่อยไล่บดไป ทางแนวขอบถนนด้านขวา ทำเช่นนี้ประมาณ 10 รอบ ดังในรูปที่ 6.8 โดยอุณหภูมิของส่วนผสมขณะบดอัดวัดได้ประมาณ 145 องศาเซลเซียส และ 160 องศาเซลเซียส ในแอสฟัลต์ติก-คอนกรีตกรวดดินเผาแบบส่วนผสม (ก) และแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูน แบบส่วนผสม (ง) ตามลำดับ อย่างไรก็ตามไม่มีการใช้รถบดล้ออย่างทำการนวดผิวทางทดลองภายหลังจากการบดอัด ด้วยรถบดล้อเหล็กอีกเพราะทางศูนย์ก่อสร้าง และบูรณะถนนไม่สามารถจัดหาให้ได้ทันในช่วง เวลา นั้น

ภายหลังการบดอัดได้ 3 วัน ได้ทำการเจาะผิวทางทดลอง ทั้งแปลง (ก) และ (ข) ตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในรูปที่ 6.9 เพื่อนำก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติกคอนกรีตไปตรวจสอบความ หนาและความหนาแน่นในห้องปฏิบัติการ ซึ่งแสดงผลที่ได้ในตารางที่ 6.1 พบว่าได้ค่าการบดอัด ของผิวทางทดลองแอสฟัลต์ติกกรวดดินเผาและหินปูนเท่ากับร้อยละ 98.75 และ 99.63 ตามลำดับ ทั้งนี้ ได้ค่าความหนาแน่นของก้อนตัวอย่างต่ำ เป็นเพราะว่าการเจาะตัวอย่างกระทำหลังจาก



รูปที่ 6.7 (ก) แอสฟัลต์ติกคอนกรีตใหม่ถูกเทลงบนล้งนผิวทาง



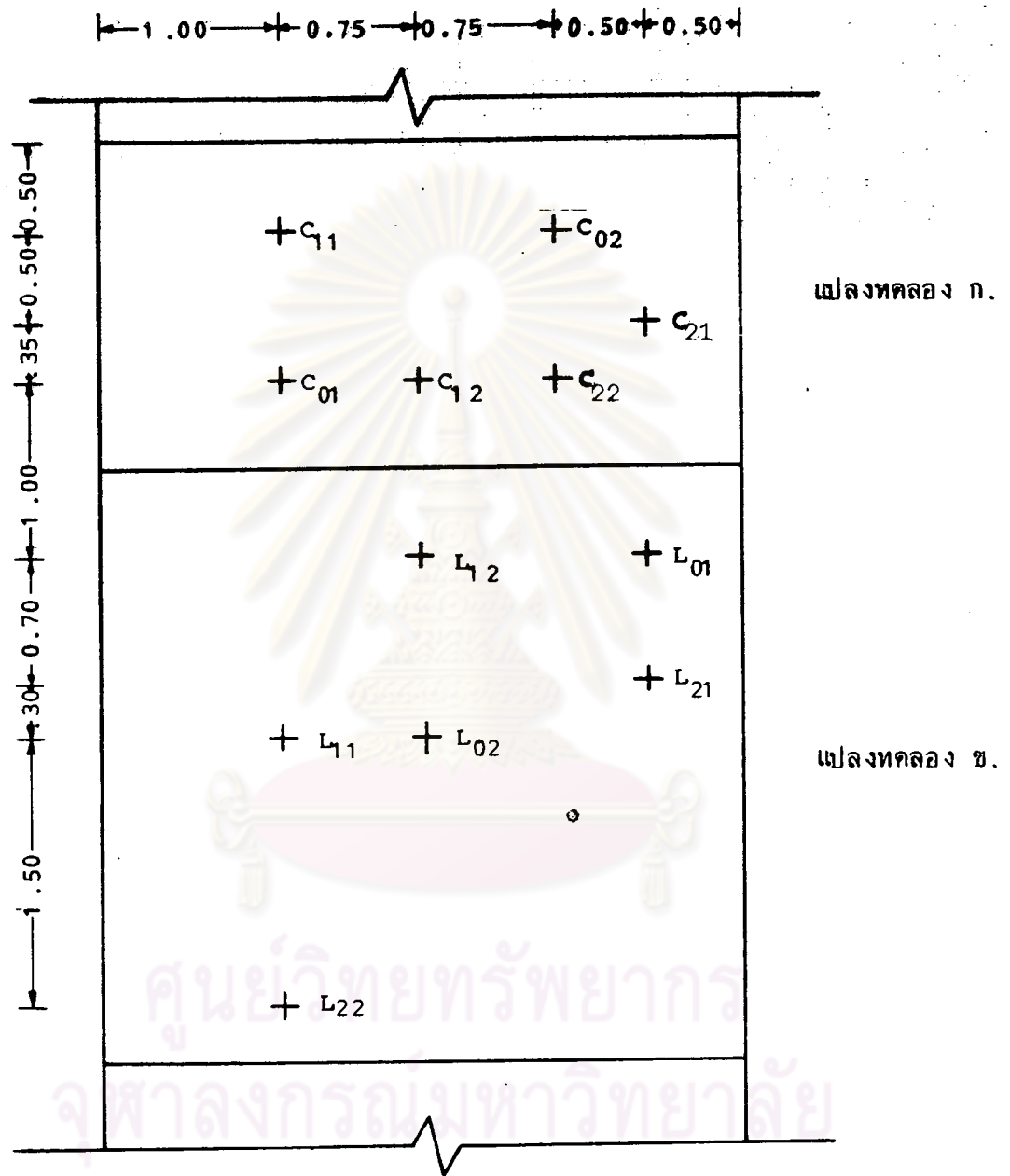
รูปที่ 6.7 (ข) การปูผิวทางแอสฟัลต์ติกโดยใช้คน



รูปที่ 6.8 (ก) การบดอัดส่วนผิวทางแอสฟัลต์ติกด้วยรถคล้อเหล็ก



รูปที่ 6.8 (ข) ลักษณะผิวทางแอสฟัลต์ติกกวาดดินเผาหลังจากบดอัดแล้ว



รูปที่ 6.9 แสดงตำแหน่งหลุมเจาะบนผิวทางทดลองแอสฟัลต์ติกคอนกรีต

การก่อสร้างแล้วเสร็จมา 3 วัน ซึ่งผลจากการท่วมของน้ำทำให้ผิวทางทดลองแอสฟัลต์ติด  
ติดขึ้นมาเข้าไปได้ในปริมาณที่มาก ทำให้การหาปริมาณ โดยการแทนที่น้ำมีค่ามากกว่าที่จะเป็น  
สิ่งได้ค่าความหนาแน่นต่ำลง

ตารางที่ 6.1 ผลการตรวจสอบการบดอัดของ แปลงทดลองทั้ง 2

แปลงทดลอง	ตำแหน่ง หลุมเจาะ	ความหนา (ช.ม.)	ความหนาแน่น ของตัวอย่าง เจาะ (กรัม/ซม <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น เฉลี่ยของ ตัวอย่างเจาะ (กรัม/ซม <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น ที่ออกแบบ (กรัม/ซม <sup>3</sup> )	ร้อยละ การบดอัด
ก	C01	5.251	2.054	2.053	2.079	98.75
	C02	4.765	2.052			
ข	L01	6.225	2.412	2.416	2.425	99.63
	L02	7.193	2.420			

#### 6.4 การวัดของผิวทางทดลองแอสฟัลต์ติด

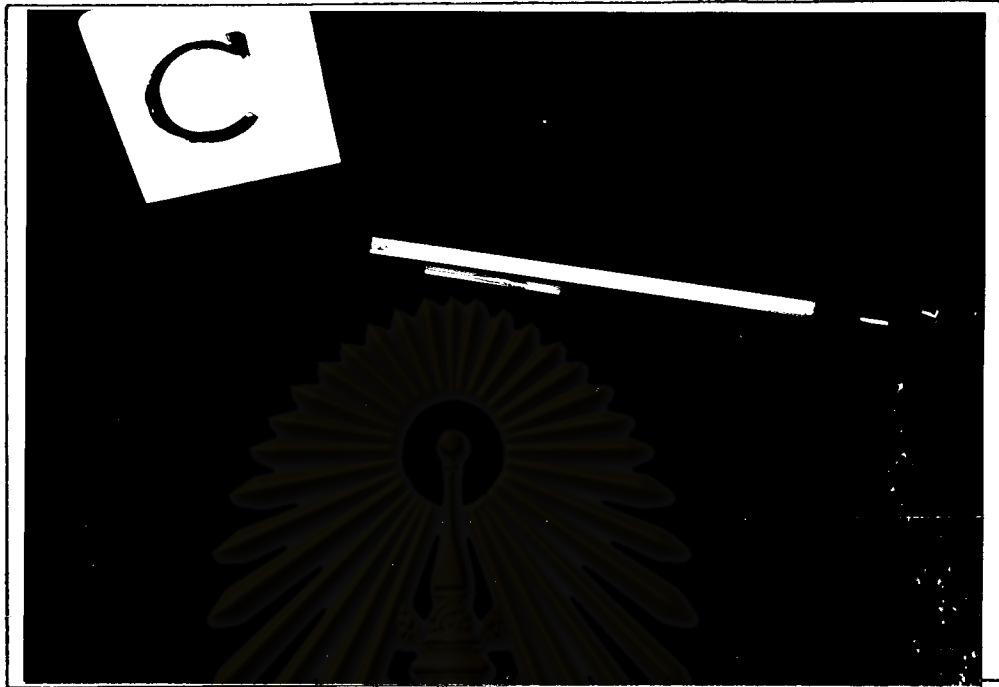
ภายหลังการก่อสร้างผิวทางทดลองได้ 10 วัน พบว่าเกิดการหลุดร่อน (Raveling)  
บนผิวทางทดลองกรวดดินเผา 2 แห่ง คือบริเวณที่ห่างจากขอบถนนเข้าไปได้ด้านใน 1.00 เมตร  
ทั้งสองด้าน และเกิดแอ่งกันกะทะ (Pot hole) ขึ้นทั้งบนผิวทางทดลองกรวดดินเผาและหินปูน  
โดยขนาดของแอ่งกันกะทะที่เกิดบนผิวทางทดลองกรวดดินเผาจะมีขนาดใหญ่กว่าที่เกิดบนผิวทางทดลองหินปูน ดังแสดงในรูปที่ 6.10 จะเห็นว่าตำแหน่งของแอ่งกันกะทะที่เกิดบนผิวทางทดลองทั้งสองจะอยู่ในแนวร่องล้อเดียวกันด้วย

อธิบายได้ว่าในขั้นตอนการปูผิวทางแอสฟัลต์ติดคอนกรีตนั้น เนื่องจากใช้ตะแกรงในการ  
ปรับเกลี่ยส่วนผสมแอสฟัลต์ติดคอนกรีตให้สม่ำเสมอ ทำให้เม็ดกรวดดินเผาถูกตะกรวยขึ้นรูป แยกตัว  
ลอยอยู่ด้านบนของผิวทาง ดังในรูป 6.8 (ข) จะเห็นว่าผิวทางทดลองมีผิวหน้าหยาบมาก เพราะ  
ว่าเม็ดกรวดดินเผาที่ถูกตะกรวยขึ้นมาอยู่ด้านบนบนผิวทางทดลองนั้น การบดอัดไม่สามารถอัดให้เม็ด  
กรวดดินเผาจมลงในส่วนผสมแอสฟัลต์ติดคอนกรีตได้โดยสมบูรณ์ ทำให้บริเวณด้านบนของผิวทางมี  
มวลรวมละเอียดกับยางแอสฟัลต์อยู่ในปริมาณที่น้อย เมื่อเกิดน้ำท่วมขังผิวทางทดลองและมีรถยนต์





ศูนย์วิทยทรัพยากร  
รูปที่ 6.10 (ก) การเกิดการหลุดร่อนและแอ่งกันกะทะของผิวทางทดลองแปลง ก. และ ข.  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.10 (ข) ขนาดของแฉ่งกันกะทะที่เกิดบนผิวทางทดลอง แปลง ก.



รูปที่ 6.10 (ค) ขนาดของแฉ่งกันกะทะที่เกิดบนผิวทางทดลอง แปลง ข.

แล่นผ่านไปมา มวลรวมละเอียดกับยางแอสฟัลต์ที่อยู่ด้านบนของ ผิวทางก็จะถูกขัดสีจากล้อรถยนต์ และถูกน้ำกัดกร่อนให้หลุดร่อนไปกับน้ำก่อน ส่วนการหลุดร่อนของ เม็ดกรวดดินเผาจะเกิดขึ้นภายหลัง ดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 6.11 และบางจุดก็จะขยายตัวลึกลงไปในผิวทาง แอสฟัลต์ติดคอนกรีตเกิดเป็นแอ่งกะทะ

#### 6.5 การกระทำของน้ำในผิวทางทดลองแอสฟัลต์ติก

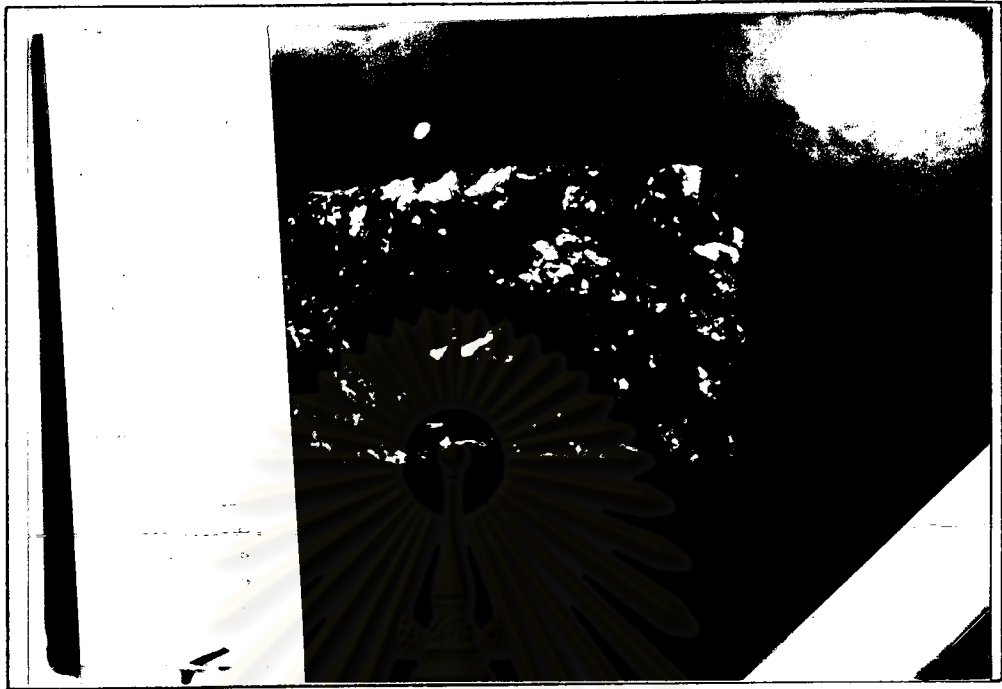
ผิวทางทดลองกรวดดินเผาพบว่าสามารถดูดซึมน้ำได้มาก ทั้งนี้สังเกตได้จากผิวทดลอง ทั้งสอง หลังจากที่ระดับน้ำลดลงแล้วในขณะที่ผิวทางทดลองหินปูนแห้ง แต่ผิวทางทดลองกรวดดินเผา ยังคง เปียก และอุ้มน้ำไว้ภายในตัว ซึ่งจะแสดงสภาพความแตกต่างของผิวอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงในรูปที่ 6.12 อธิบายได้ว่าส่วนผสมแอสฟัลต์ติดคอนกรีตกรวดดินเผาขณะทำการบดอัด เกิดการแตกของกรวดดินเผาบางส่วน และการแตกของแผ่นยางแอสฟัลต์ที่เคลือบมวลรวมอยู่ทำให้ น้ำสามารถเข้าไปในกรวดดินเผาได้ ซึ่งปรากฏการณ์เช่นนี้สามารถอธิบายได้โดยทฤษฎีการแตกของแผ่นยางแอสฟัลต์ในหัวข้อ 3.5.3 ประกอบกับกรวดดินเผา มีคุณสมบัติพรุน จึงสามารถดูดซึมน้ำเข้าไปได้มาก ทำให้ผิวทางทดลองกรวดดินเผาอุ้มน้ำไว้มากนั่นเอง อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองหาระดับการอุ้มน้ำด้วยน้ำและปริมาณการดูดซึมน้ำของ ก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติกในหัวข้อ 5.2.1 และ 5.2.2 ก็แสดงให้เห็นว่า แอสฟัลต์ติกกรวดดินเผา สามารถดูดซึมน้ำเข้าไปได้ในปริมาณที่มากกว่าแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูนจริง กรวดดินเผาเมื่อสามารถดูดซึมน้ำเข้าไปได้มาก ก็ย่อมแสดงให้เห็นว่ามีรูพรุนเปิดที่สามารถติดต่อถึงกันได้มากภายในก้อนกรวดดินเผา ดังนั้นน้ำย่อมสามารถเข้าไปในรูพรุนเปิดที่ผิว ของก้อนกรวดดินเผาได้ทั่วทั้งผิว โดยที่ยังมียางแอสฟัลต์เคลือบอยู่ ในที่สุดก็สามารถแทรกเข้าไปอยู่ที่ผิวสัมผัสของแอสฟัลต์กับมวลรวมได้ พฤติกรรมเช่นนี้สามารถอธิบายได้โดยทฤษฎีการถอดถอนในหัวข้อ 3.5.2 กล่าวคือมวลรวมยังคงมียางแอสฟัลต์เคลือบอยู่ แต่ไม่มีแรงยึดเกาะเกิดขึ้นที่ผิวสัมผัสร่วม ทำให้ค่าเสถียรภาพของก้อนตัวอย่างที่ได้ภายหลังน้ำท่วมเปลี่ยนแปลงไปมากทั้ง ๆ ที่ก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติดคอนกรีตกรวดดินเผาที่เจาะขึ้นมาหลังจากการก่อสร้าง 29 วันยังคงมีสภาพภายในที่ดีกว่าก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติดคอนกรีตหินปูน ซึ่งสามารถสังเกตเห็นรูเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไปได้ โดยเฉพาะบริเวณใกล้ ๆ กับผิวก้อนหินปูน ดังแสดงในรูปที่ 6.13 จากทฤษฎีความดันโพรงในหัวข้อที่ 3.5.4 อธิบายได้ว่าในแอสฟัลต์ติดคอนกรีตหินปูนที่เจาะขึ้นมา หลังจากการก่อสร้าง 29 วันนั้น น้ำสามารถเข้าไปได้เฉพาะโพรงอากาศภายในส่วนผสมแอสฟัลต์ติดคอนกรีตกับรูพรุนเปิดที่ผิวหินปูนตรงจุดที่เกิดการแตกของแผ่นยางแอสฟัลต์ได้เท่านั้น และเมื่อมีน้ำหนักจากยวดยานมากระทำ น้ำในโพรงอากาศจะส่งแรงดันออกไปทุกทิศทาง ทำให้เกิดการหลุดลอก



รูปที่ 6.11 การเกิดการหลุดร่อนบนผิวทางทดลอง แปลง ก.



รูปที่ 6.12 ความแตกต่างของผิวทางทดลองกรวดดินเผาและหินปูนภายหลังจากน้ำลงแล้วประมาณ 10 ชม.



รูปที่ 6.13 (ก) ก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติกคอนกรีตกรวดดินเผาที่เจาะขึ้นมาจากผิวทดลอง  
แปลง (ก) ภายหลังการก่อสร้าง 29 วัน (C<sub>12</sub>)



รูปที่ 6.13 (ข) ก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติกคอนกรีตดินปูนที่เจาะขึ้นมาจากผิวทดลอง  
แปลง (ข) ภายหลังการก่อสร้าง 29 วัน (L<sub>12</sub>)

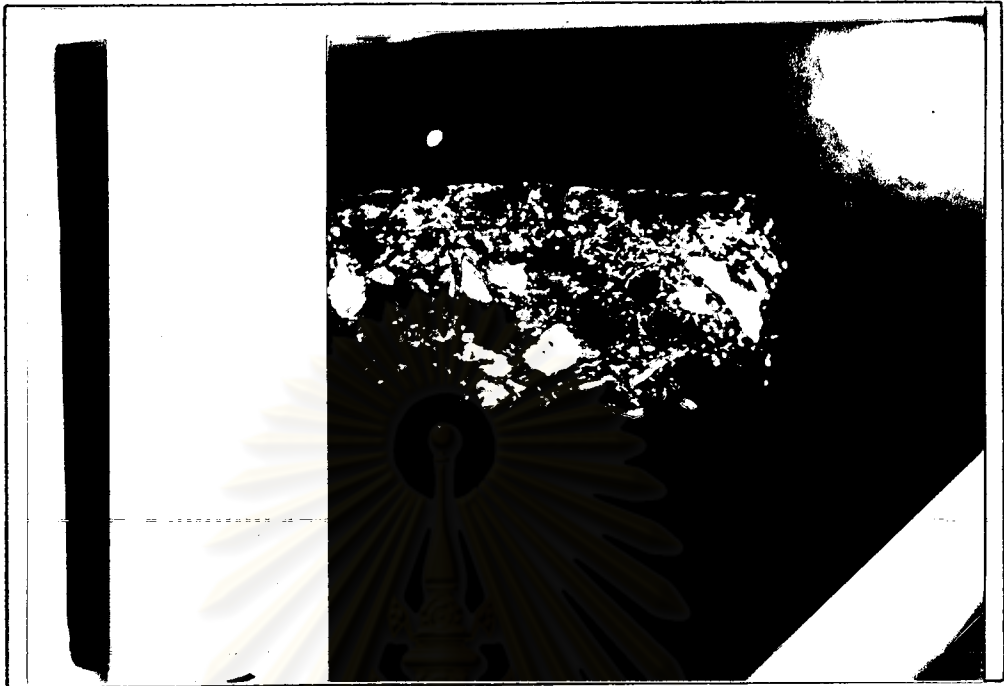


เป็นจุด ๆ กระจายบริเวณออกไปไม่มากนัก ซึ่ง เป็นเพียง เริ่มระยะแรกของการ เกิดการ หลุดลอกของยาง แออสฟิลต์ด้านใน ส่วนผนัง แออสฟิลต์ติดคอนกรีตหิมปูนนั่นเอง

หลังจากการก่อสร้าง 113 วัน ได้ทำการ เจาะตัวอย่าง แออสฟิลต์ติดคอนกรีตจากผิว ทดลองทั้งสอง แปลงขึ้นมาพบว่า เกิดการหลุดลอกที่รุนแรงมาภายในส่วนผนัง แออสฟิลต์ติดคอนกรีต ทั้งสองชนิด ดังแสดงในรูปที่ 6.14 จะเห็นว่าในก้อนตัวอย่าง แออสฟิลต์ติดคอนกรีตหิมปูน ความ ตันน้ำสามารถตันท้ำให้เข้าไปแทรกอยู่ระหว่างผิวสัมผัสของยาง แออสฟิลต์กับหิมปูนได้สมบูรณ์ จน ทำให้เกิดการหลุดลอกที่รุนแรงขึ้นกว่าเดิม และจะเห็นว่า การวิบัติของ แออสฟิลต์ติดคอนกรีต ทั้งสองชนิดอันเนื่องมาจากการหลุดลอกของยาง แออสฟิลต์นี้ จะเกิดวิบัติตั้งแต่ที่กลางถนนขึ้นสู่ ใจกลางได้รุนแรงมากกว่าจากด้านบนผิวลงสู่ใจกลาง และก้อนตัวอย่างที่ เจาะที่ขอบผิวทาง (รูปที่ 6.14 ค.) ดังแสดงให้เห็นการวิบัติที่แตกต่างจากก้อนตัวอย่างที่ เจาะตรงกลางผิวทาง (รูปที่ 6.14 ข.) อีกด้วย ทั้งนี้อธิบายได้ว่าน้ำที่อยู่ระหว่างรอยต่อผิวทาง แออสฟิลต์ติดคอนกรีต กับผิวทาง คอนกรีตเดิมด้านล่าง เมื่อถูกน้ำหนักจากยานกตจะไม่สามารถ ระบายหนีไปที่อื่นได้ มากนอกจากจะดันตัว เข้าแทรกผิวสัมผัสระหว่างยาง แออสฟิลต์กับมวลรวมสิ่ง เกิดการหลุดลอกที่รุนแรงกว่าด้านบนผิวทางที่น้ำสามารถ ระบายหนีออกไปได้ทางด้านข้างของหน้าสัมผัสระหว่างยาง ล้อรถยนต์กับผิวทาง

#### 6.6 การเปลี่ยนแปลงค่า เสถียรภาพของ ก้อนตัวอย่าง ผิวทางทดลอง แออสฟิลต์ติด

ก้อนตัวอย่าง แออสฟิลต์ติดคอนกรีตที่ เจาะได้จากผิวทางทดลองทั้ง 2 แปลง ที่ระยะเวลา และตำแหน่งต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 6.9 กับตารางที่ 6.2 และ 6.3 จะถูกนำมาหาค่า เสถียรภาพจาก เครื่องกดหาค่า เสถียรภาพภายในห้องปฏิบัติการ ปรากฏว่าค่า เสถียรภาพเฉลี่ยที่ อายุใช้งาน 3 วัน ของก้อนตัวอย่าง แออสฟิลต์ติดคอนกรีตกรวดหินเผา และหินปูนมีค่า 2,435 ปอนด์ และ 2,543 ปอนด์ ซึ่งต่ำกว่าค่า เสถียรภาพเฉลี่ยของ ก้อนตัวอย่างที่ออกแบบในห้องปฏิบัติการ คือ 2,657 ปอนด์ และ 2,797 ปอนด์ ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากความแตกต่างกัน ของรูปแบบการบดอัดแออสฟิลต์ติดคอนกรีตในห้องปฏิบัติการกับในสนามนั่นเอง กล่าวคือแรงอัดที่ เป็นช่วงสังหระต่อเนื่องกันของชั้นที่ใช้บดอัดก้อนตัวอย่างนั้น สามารถก่อให้เกิดการสัดเรียง ตัวของอนุภาคมวลรวมในแออสฟิลต์ติดคอนกรีต เกาะเกี่ยวกันได้แน่นมากกว่า แออสฟิลต์ติดคอนกรีต ที่ใช้รถบดในสนาม



รูปที่ 6.14 (ก) ก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติกคอนกรีตกรวดหินเผาที่เจาะขึ้นมาจากผิว  
ทดลอง แปลง (ก) ภายหลังจากก่อสร้าง 113 วัน (C<sub>21</sub>)



รูปที่ 6.14 (ข) ก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูนที่เจาะขึ้นมาจากผิวทดลอง  
แปลง (ข) ภายหลังจากก่อสร้าง 113 วัน (L<sub>22</sub>)



รูปที่ 6.14 (ค) ก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติดคอนกรีตหินปูนที่เฉาะขึ้นมาจากผิวทดลอง แปลง (ข)  
ภายหลังการก่อสร้าง 113 วัน ( $L_{21}$ )

ส่วนก้อนตัวอย่างผิวทางแอสฟัลต์ติกซึ่งเจาะขึ้นมาที่อายุใช้งาน 29 วัน พบว่า แอสฟัลต์ติกกรวดดินเผามีค่าเสถียรภาพเหลืออยู่ใกล้เคียงกับของแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูนและที่อายุใช้งาน 113 วัน ค่าเสถียรภาพของก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูนเปลี่ยนไปเล็กน้อย ดังจะเห็นได้จากเส้นความสัมพันธ์ที่เริ่มราบลงหลังจาก 30 วันไปแล้ว ส่วนแอสฟัลต์ติกคอนกรีตกรวดดินเผา ค่าเสถียรภาพคงเหลือมีแนวโน้มที่จะลดลงมากอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงในรูปที่ 6.15 ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับค่าเสถียรภาพคงเหลือของก้อนตัวอย่างแบบส่วนผสม ก. ที่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในรูปที่ 5.7

อธิบายได้ว่าค่าเสถียรภาพของก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์ติกคอนกรีต เป็นกำลังต้านทานที่ประกอบกันขึ้นมาจากแรงยึดเกาะระหว่างยางแอสฟัลต์กับผิวมวลรวม แรงยึดเหนี่ยวในยางแอสฟัลต์และแรงเกาะเกี่ยวกันของอนุภาคมวลรวม และในช่วงอายุใช้งานเพียง 113 วัน ค่าเสถียรภาพที่เปลี่ยนไปเนื่องจากผลของกำลังต้านทานที่ลดลงจากทั้งสองกรณีหลัง ซึ่งไม่ม่่าจะมีผลกระทบต่อค่าเสถียรภาพได้มากกว่า ผลกระทบที่เกิดจากการที่แรงยึดเกาะระหว่างยางแอสฟัลต์กับผิวมวลรวมที่ถูกน้ำทำลายไป

ดังนั้น การที่เสถียรภาพคงเหลือของแอสฟัลต์ติกคอนกรีตกรวดดินเผา มีค่าเปลี่ยนแปลงไปมากกว่าของแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูน จึงสามารถชี้ให้เห็นถึงระดับการเกิดการหลุดลอกของยางแอสฟัลต์จากมวลรวมกรวดดินเผาสูงกว่าในแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหินปูนได้เช่นกัน



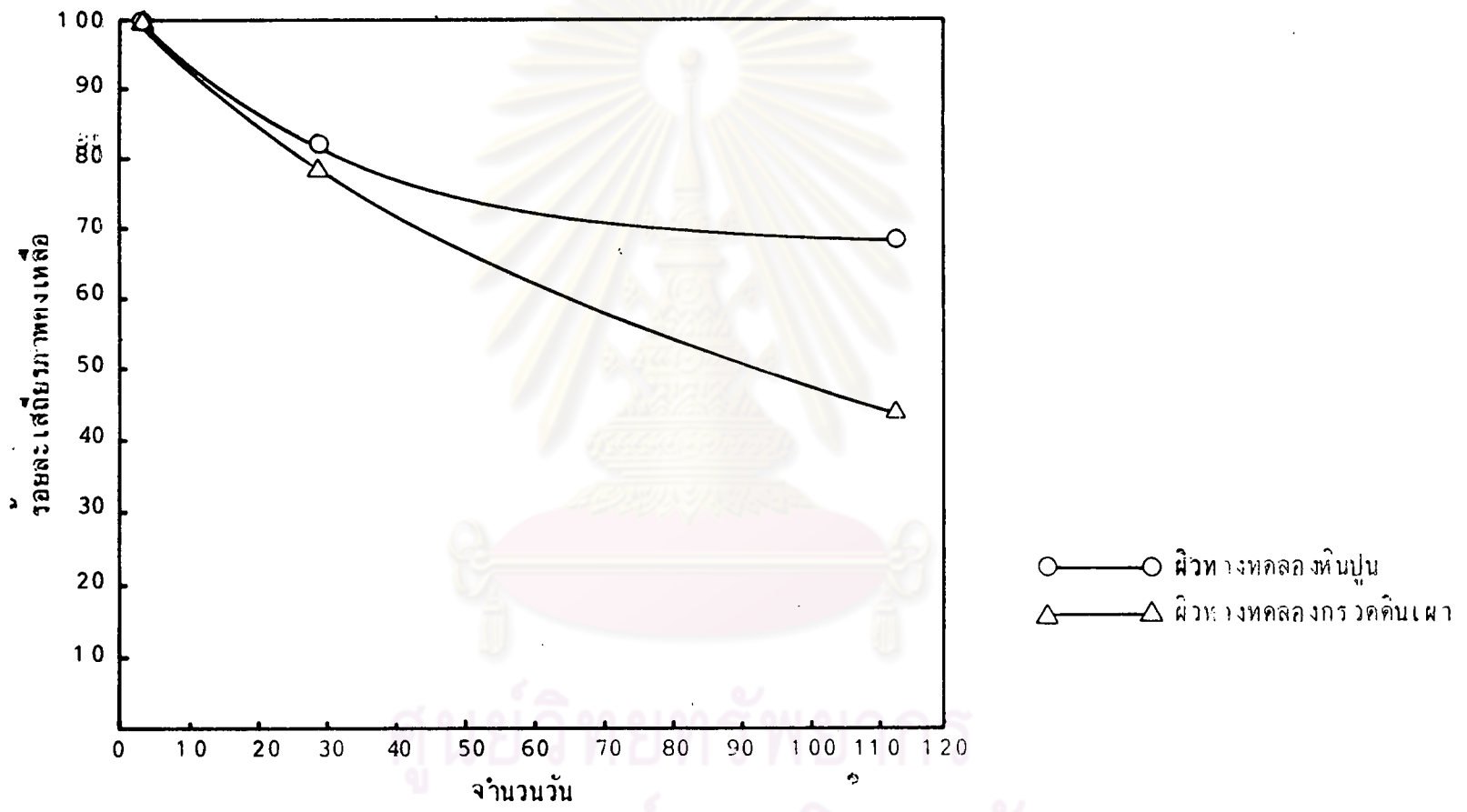
ตารางที่ 6.2 การเปลี่ยนแปลงค่าเสถียรภาพในแปลงทดลอง (ก)

วัน/เดือน/ปี	ตำแหน่ง	ค่าเสถียรภาพ (ปอนด์)	ค่าเสถียรภาพเฉลี่ย (ปอนด์)	ร้อยละเสถียรภาพคงเหลือ
อายุ (วัน)	หลุมเจาะ			
18 ต.ค.28	C01	2355	2435	100
3	C02	2515		
13 พ.ย.28	C11	1643	1921	78.89
29	C12	2198		
5 ก.พ.29	C21	999	1060	43.53
113	C22	1121		

ตารางที่ 6.3 การเปลี่ยนแปลงค่าเสถียรภาพในแปลงทดลอง (ข)

วัน/เดือน/ปี	ตำแหน่ง	ค่าเสถียรภาพ (ปอนด์)	ค่าเสถียรภาพเฉลี่ย (ปอนด์)	ร้อยละเสถียรภาพคงเหลือ
อายุ (วัน)	หลุมเจาะ			
18 ต.ค.28	L01	2454	2543	100
3	L02	2631		
13 พ.ย.28	L11	2200	2090	82.19
29	L12	1980		
5 ก.พ.29	L21	1463	1742	68.50
113	L22	2020		





รูปที่ 6.15 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเสียรภาพคงเหลือกับเวลา