



วิชา เทคนิคก่อสร้าง 1

รหัส 3106-2004

สาขาวิชา ช่างก่อสร้าง

หลักสูตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

หน่วยที่ 4 งานคอนกรีต



คอนกรีต

คอนกรีตเป็นวัสดุก่อสร้างที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายอย่างยิ่ง
ช่างก่อสร้างทั่วไปคุ้นเคยกับการนำปูนซีเมนต์มาผสมกับน้ำและ
วัสดุผสม เกลงตามแบบหล่อรูปร่างหน้าตัดต่างๆได้ตามต้องการ

ชนิดของคอนกรีต

คอนกรีตแบ่งออกได้ 5 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. **คอนกรีตล้วน** เป็นคอนกรีตอย่างเดี่ยวปราศจากวัสดุอื่นใดเหมาะสมกับโครงสร้างที่รับแรงอัดอย่างเดียว
2. **คอนกรีตเสริมเหล็ก** เป็นคอนกรีตที่มีเหล็กเสริมเพื่อให้สามารถรับแรงอัดและแรงดึงมากขึ้น นิยมใช้ในการก่อสร้าง เสา คาน พื้น และฐานราก

3. คอนกรีตอัดแรง เป็นโครงสร้างคอนกรีตที่ใช้เทคนิคการดึงลวดรับแรงดึงสูง และถ่ายแรงค้ำไว้เนื้อคอนกรีต ทำให้โครงสร้างสามารถต้านทานต่อโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนได้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

3.1 วิธีอัดแรงก่อน (Pre-tension)

3.2 วิธีอัดแรงทีหลัง (Post-tension)

วิธีอัดแรงก่อน (Pre-tension)

ทำโดยดึงลวดรับแรงสูงไว้ก่อนในแบบหล่อ แล้วจึงเทคอนกรีตลงในแบบหล่อ เมื่อคอนกรีตพัฒนากำลังอัดตามที่กำหนดไว้แล้ว จึงตัดลวดออก แรงดึงที่ค้างอยู่ในลวดรับแรงดึงสูงจะถ่ายแรงเข้าสู่คอนกรีต

วิธีอัดแรงที่หลัง (Post-tension)

ทำโดยสอดลวดแรงดึงสูงไว้ในการวางท่อโลหะสังกะสีในแบบหล่อ เทคอนกรีต เมื่อคอนกรีตได้กำลังตามที่กำหนดแล้ว จึงดึงลวดรับแรงดึงสูงที่ปลายหัว ท้าย หรือปลายด้านใดด้านหนึ่ง

วัตถุดิบที่ใช้ผสมคอนกรีต

1. ปูนซีเมนต์ ปัจจุบันปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซึ่ง ASTM ได้แบ่งออกเป็น 5 ประเภทตามลักษณะการใช้งานดังนี้



ประเภทที่ 1.ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา

ใช้กับงานคอนกรีตทั่วไปที่ไม่สัมผัสกับสภาวะอากาศรุนแรง หรือในพื้นที่ที่มีซัลเฟต สามารถใช้กับสารเคมีผสมเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติบางประการได้อีกด้วย



ประเภทที่ 2.ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์คัดแปลง

เป็นปูนซีเมนต์ ที่ใช้กับงานที่เกิดความร้อนและทนต่อ
ซัลเฟตได้ปานกลาง



ประเภทที่ 3.ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ให้กำลังอัดเร็ว

เป็นปูนซีเมนต์ ที่พัฒนากำลังอัดได้สูงอย่างรวดเร็ว เหมาะกับงานคอนกรีตที่ต้องการใช้งานเร็ว หรือถอดแบบในเวลาสั้น เช่น เสาเข็ม แผ่นพื้นสำเร็จรูป งานซ่อมแซมเร่งด่วน เป็นต้น



ประเภทที่ 4.ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์เกิดความร้อนต่ำ

เป็นปูนซีเมนต์ ที่เกิดความร้อนขณะก่อตัวต่ำ ลดโอกาสการแตกร้าวเนื่องจากการสะสมความร้อนเหมาะกับการงานเทคอนกรีตปริมาณมากเช่น งานก่อสร้างเขื่อนคอนกรีต



ประเภทที่ 5.ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ทนซัลเฟตสูง

ปูนซีเมนต์ประเภทนี้มีปริมาณสารไตรคัลเซียมอลูมิเนต ต่ำ ป้องกันไม่ให้ซัลเฟตจากภายนอกทำลายเนื้อคอนกรีต มีความสามารถในการพัฒนากำลังอัดช้า



2.วัสดุผสม ทราบและหิน ซึ่งเป็นส่วนผสมที่มีปริมาณมากที่สุด
ที่สุดในเนื้อคอนกรีต โดยทั่วไปมีปริมาณ 60 – 75 เปอร์เซ็นต์
ในขณะที่ปูนทำหน้าที่เป็นวัสดุประสาน โดยแบ่งออกเป็น 2
ประเภทคือ

- 1.วัสดุผสมละเอียด
- 2.วัสดุผสมหยาบ

3. น้ำผสมคอนกรีต มีความสำคัญต่อกำลังอัดคอนกรีตเป็นอย่างมาก คุณสมบัติสำคัญของน้ำคือ ความสะอาดไม่ควรมีส่วนประกอบต่างๆ หรือเป็นน้ำที่ดื่มได้

หากใช้น้ำผสมคอนกรีตที่ไม่สะอาดมีส่วนประกอบจะส่งผลเสียต่อไปนี้

-น้ำทะเลทำให้กำลังอัดคอนกรีตลดลง 10-20 เปอร์เซ็นต์

-น้ำประปามีส่วนผสมของคลอไรด์ มีผลต่อการเกิดสนิมของเหล็กได้

-สารเจือปนในน้ำลดกำลังอัดของคอนกรีตลงได้ เช่น ตะไคร่น้ำ น้ำตาล น้ำเสียจากโรงงาน น้ำมัน ตะกอน โดยปริมาณที่ยอมให้จะต้องไม่เกินข้อกำหนด ASTM

4.สารเคมีผสมเพิ่ม หมายถึง สารเคมีที่ใช้ผสมคอนกรีต นอกเหนือจากข้อที่กล่าวมา เพื่อเพิ่มหรือปรับปรุงคุณสมบัติบางประการของคอนกรีต เช่น เพิ่มความสามารถในการทำงาน เพิ่มกำลัง ลดน้ำ เรงการแข็งตัว หน่วงการแข็งตัว โดยตามมาตราฐาน ม.อ.ก. 773 แบ่งสารเคมีผสมเพิ่มเป็น 8 ประเภทดังนี้

- 1.ประเภท **A** สารลดปริมาณน้ำ
 - 2.ประเภท **B** สารหน่วงการแข็งตัว
 - 3.ประเภท **C** สารเร่งการก่อตัว
 - 4.ประเภท **D** สารลดน้ำและหน่วงการก่อตัว
 - 5.ประเภท **E** สารลดน้ำและเร่งการก่อตัว
 - 6.ประเภท **F** สารลดน้ำระดับสูง
 - 7.ประเภท **G** สารลดน้ำระดับสูงและหน่วงการแข็งตัว
- อื่น ๆ เช่น** สารป้องกันการเกิดสนิม สารกระจายฟองอากาศ
สารกันซึม สารเพิ่มความหนืดชนิดต่างๆ

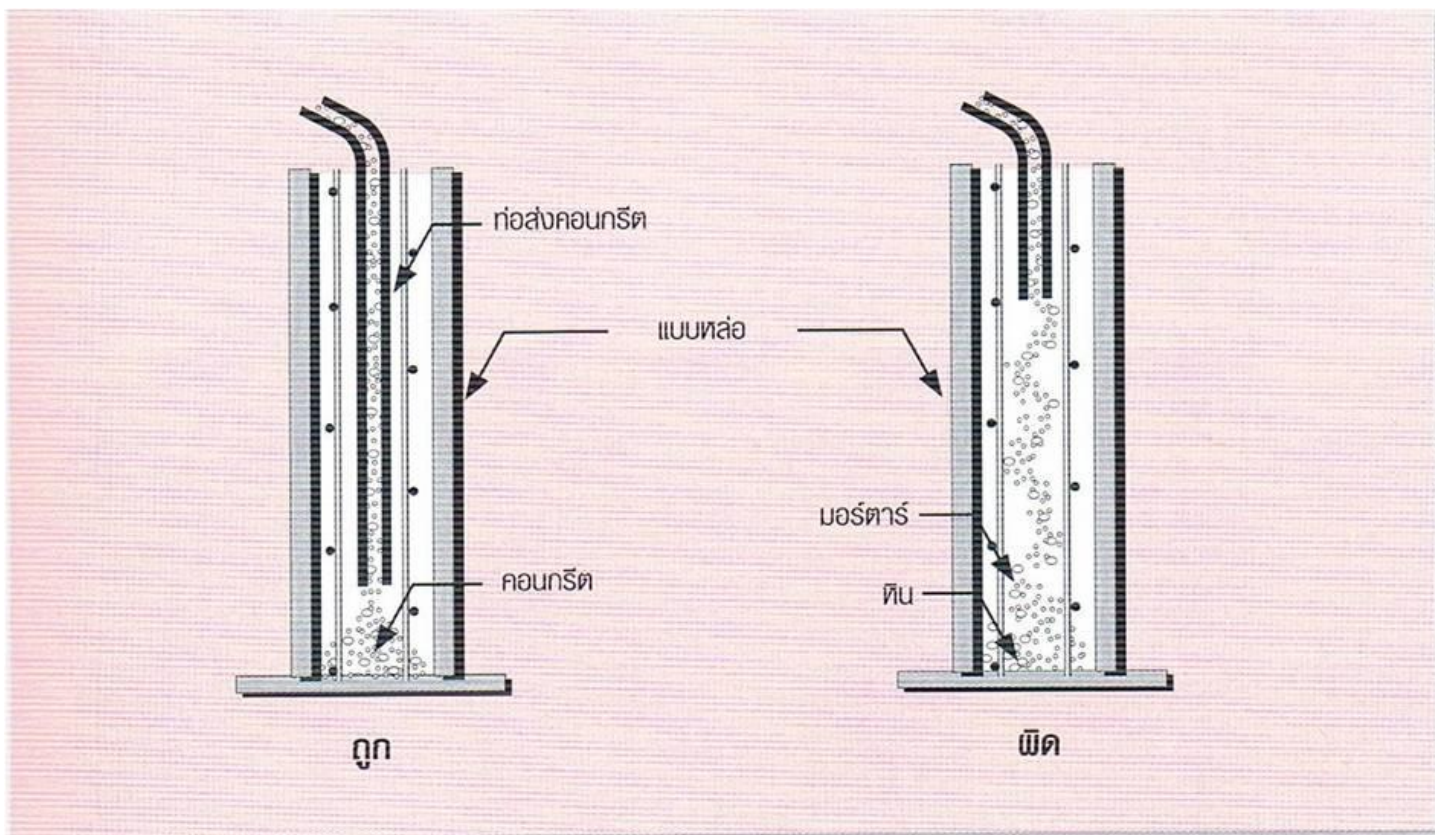
การผสมคอนกรีต

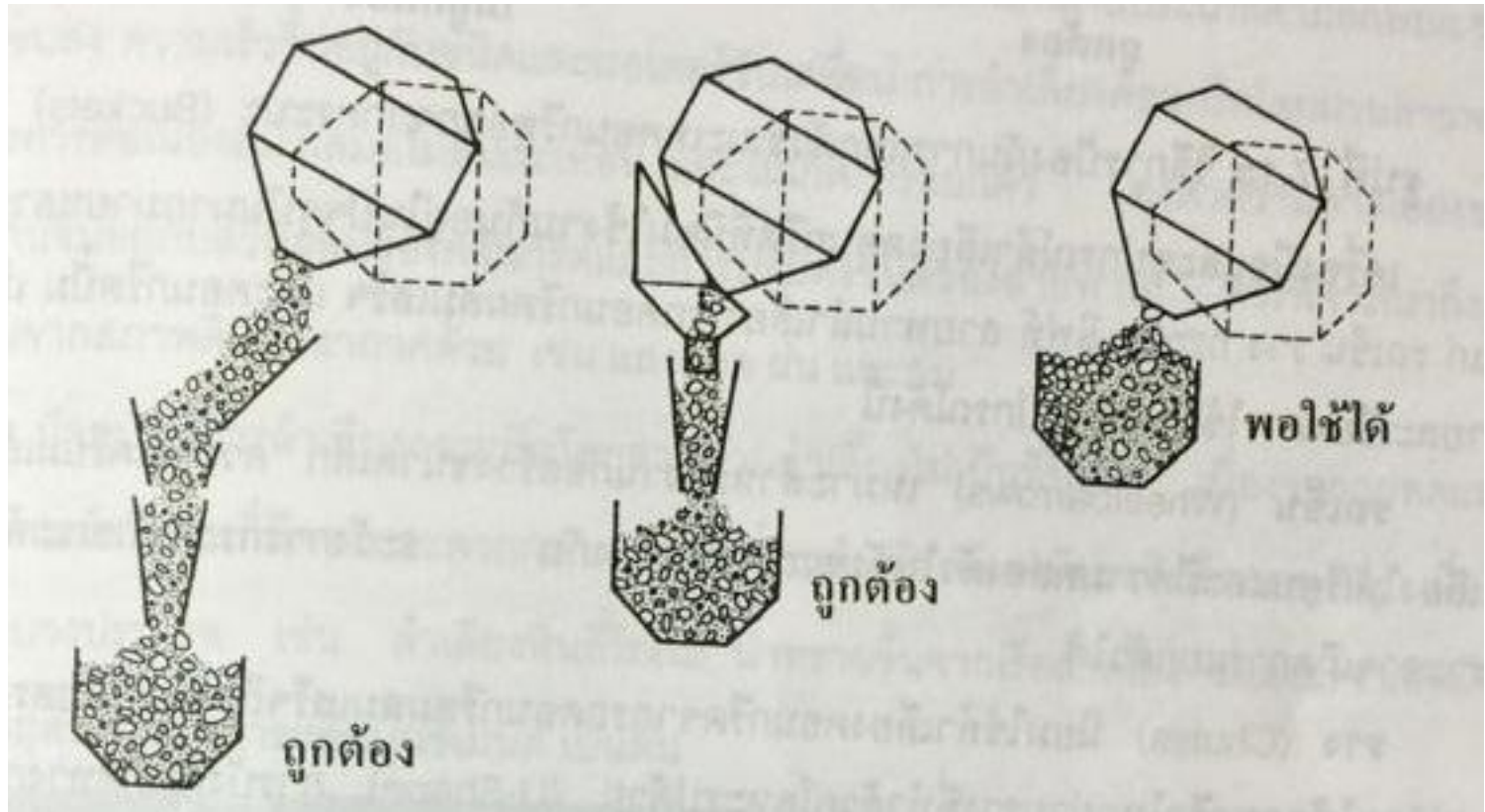
วิธีการผสมคอนกรีตโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

- 1.ผสมด้วยมือ เหมาะกับงานที่ไม่เคร่งครัดกับคุณภาพมากนัก ส่วนผสมที่ได้ไม่สม่ำเสมอ
- 2.ผสมด้วยเครื่องผสม หน้าที่สำคัญของเครื่องผสมคือ การคลุกเคล้าวัสดุผสมกับซีเมนต์เพสต์ให้มีเนื้อสม่ำเสมอ

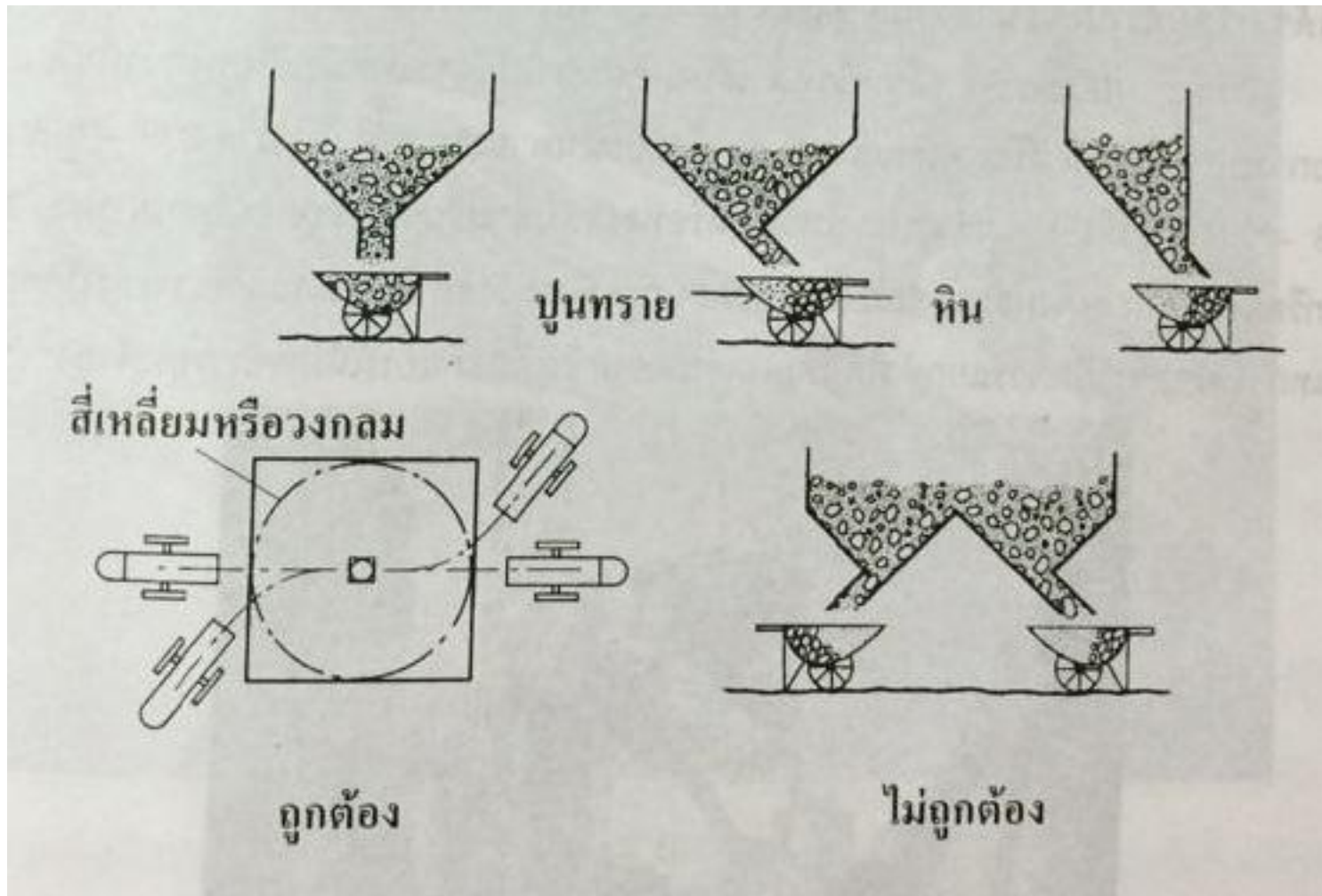
การลำเลียงคอนกรีต

ควรคำนึงถึงความประหยัด คงคุณสมบัติการยึดเกาะที่ดี และอย่าให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีต ดังนี้





วิธีการป้องกันการแยกตัวขณะเทคอนกรีตออกจากเครื่องผสม



วิธีการป้องกันการแยกตัวขณะเทคอนกรีตออกจากกรวย



อุดตัน



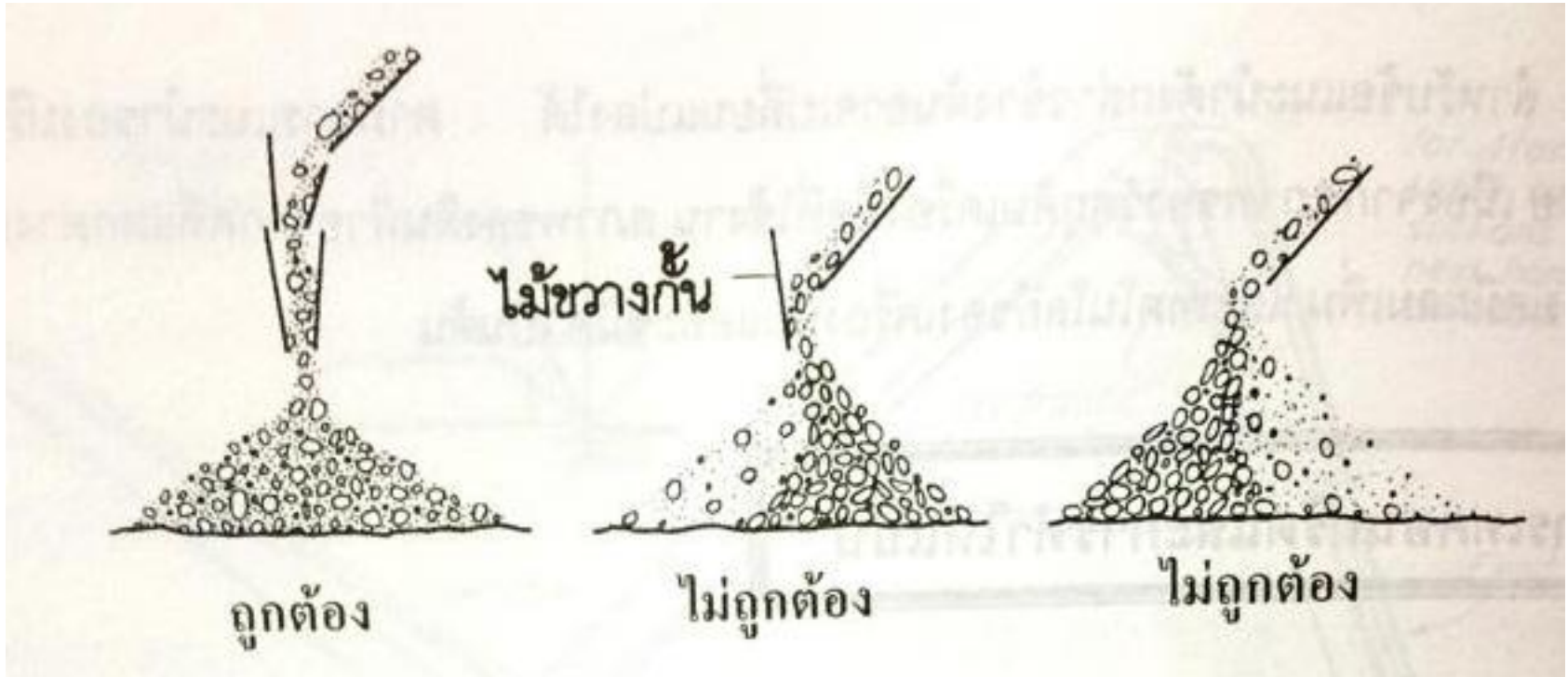
ไม่อุดตัน

วิธีการป้องกันการแยกตัวขณะเทคอนกรีตออกจากกระบะ

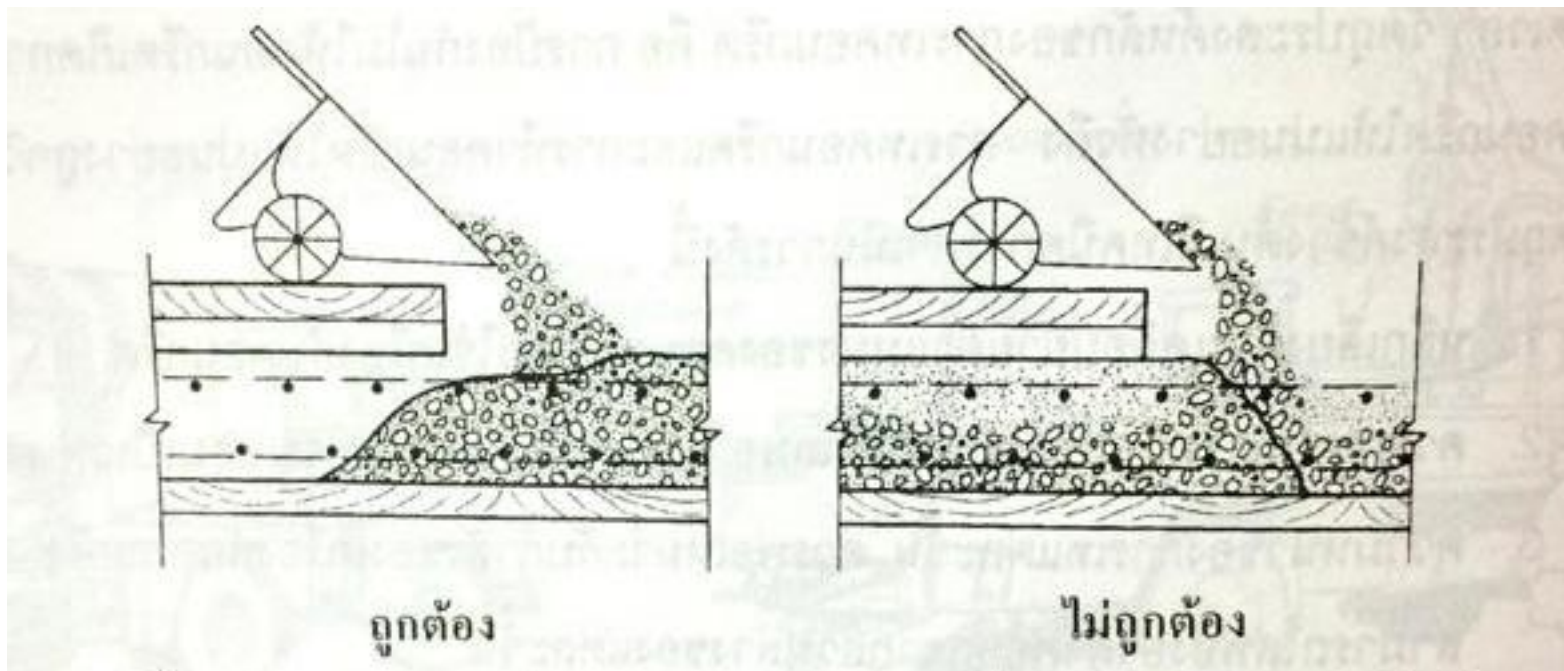
การเทคอนกรีตและการทำให้แน่น

เป็นงานที่กระทำควบคู่กันไปตลอดเวลา วัตถุประสงค์หลักของการเทคอนกรีต คือ ป้องกันไม่ให้เกิดการแยกตัวและทำคอนกรีตให้แน่นอย่างทั่วถึง ดังนี้

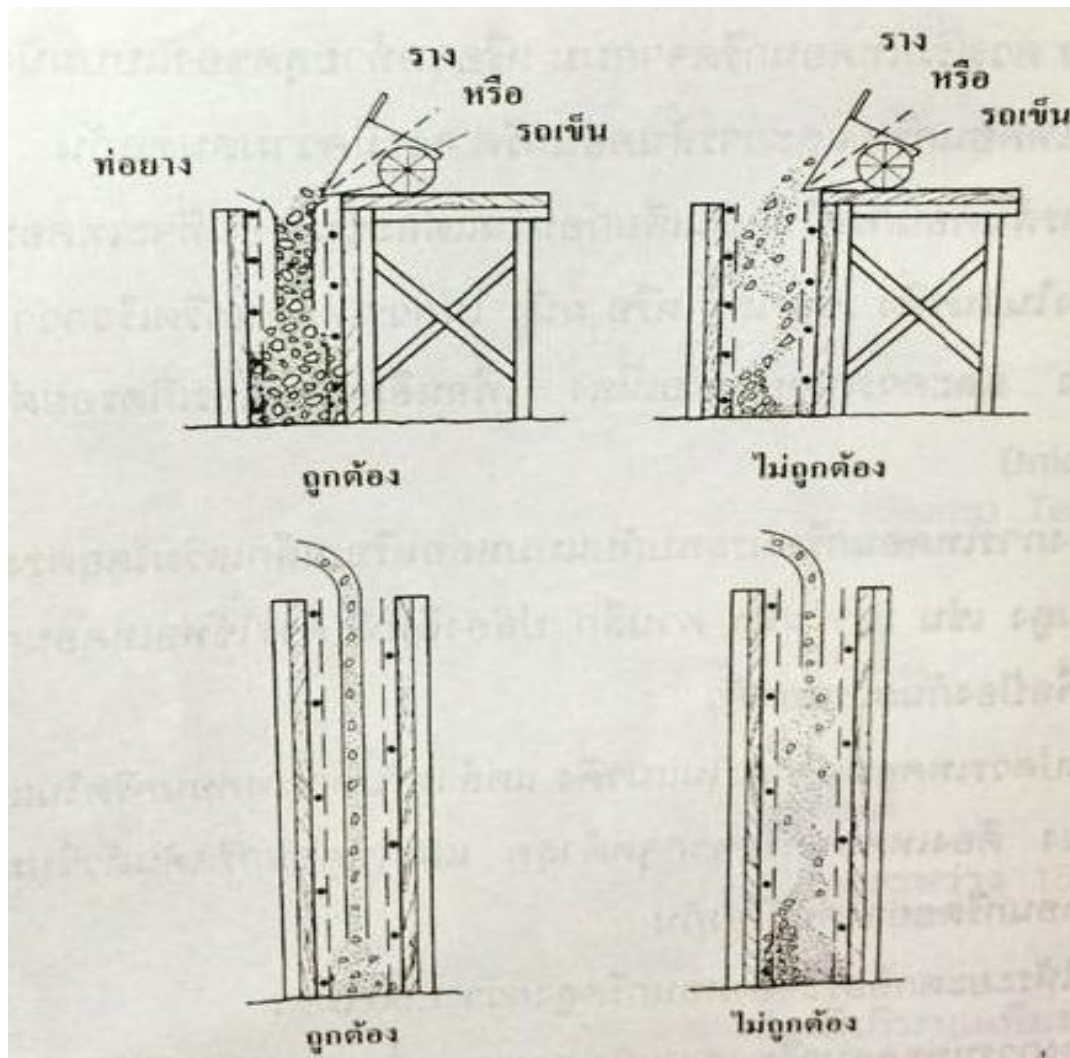
- อัตราการเทคอนกรีตและการสั่นคอนกรีตควรสมดุลกัน
- ไม่ควรให้ระยะตกอิสระของคอนกรีตสูงกว่า 1.50 เมตร
- ควรทำการสั่นคอนกรีตให้แน่นเสียก่อนในแต่ละชั้น ก่อนที่จะเทชั้นต่อไป
- ควรเทคอนกรีตทีละชั้นอย่างสม่ำเสมอ ไม่ลาดเอียง และไม่ควรเทสุ่มเป็นกอง



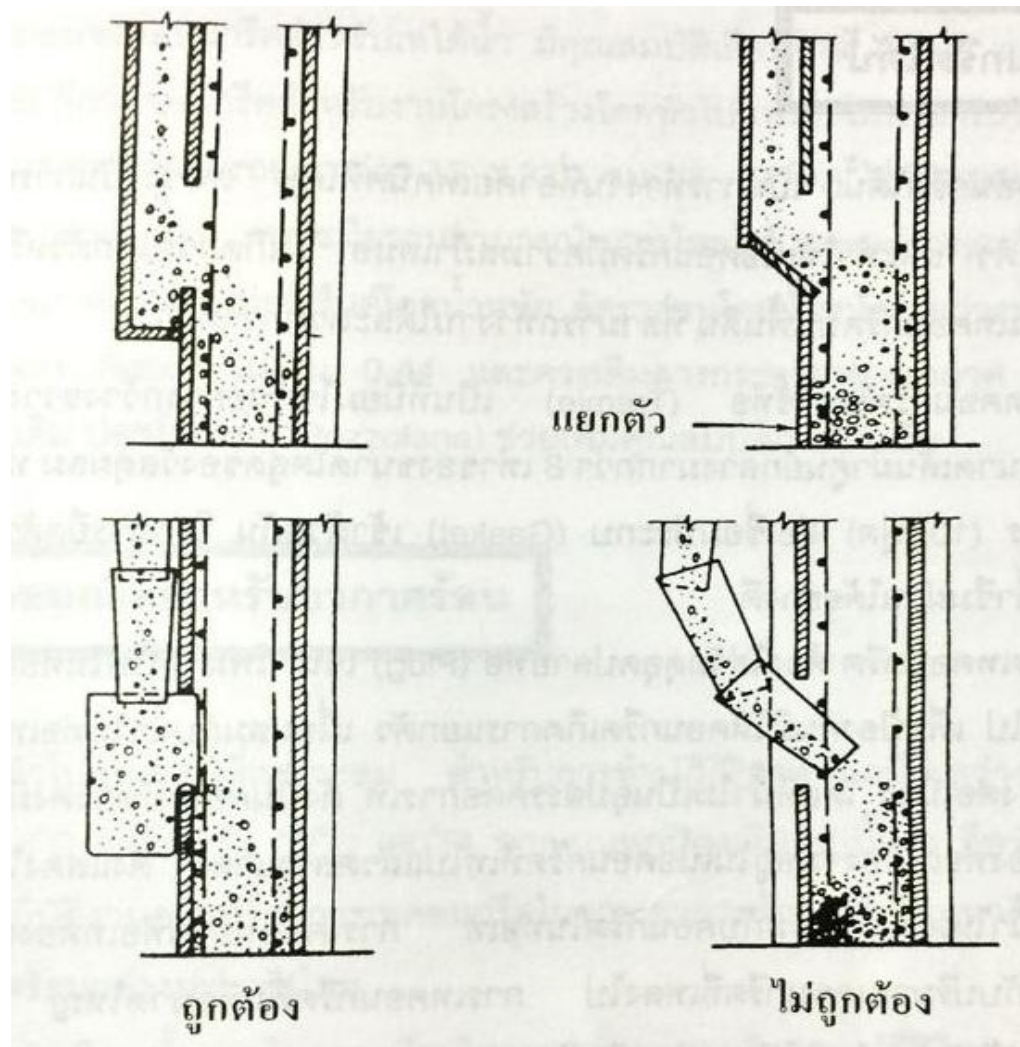
วิธีป้องกันการแยกตัวของคอนกรีตที่ปลายราง โดยใช้กระบะหรือกรวยรองรับ



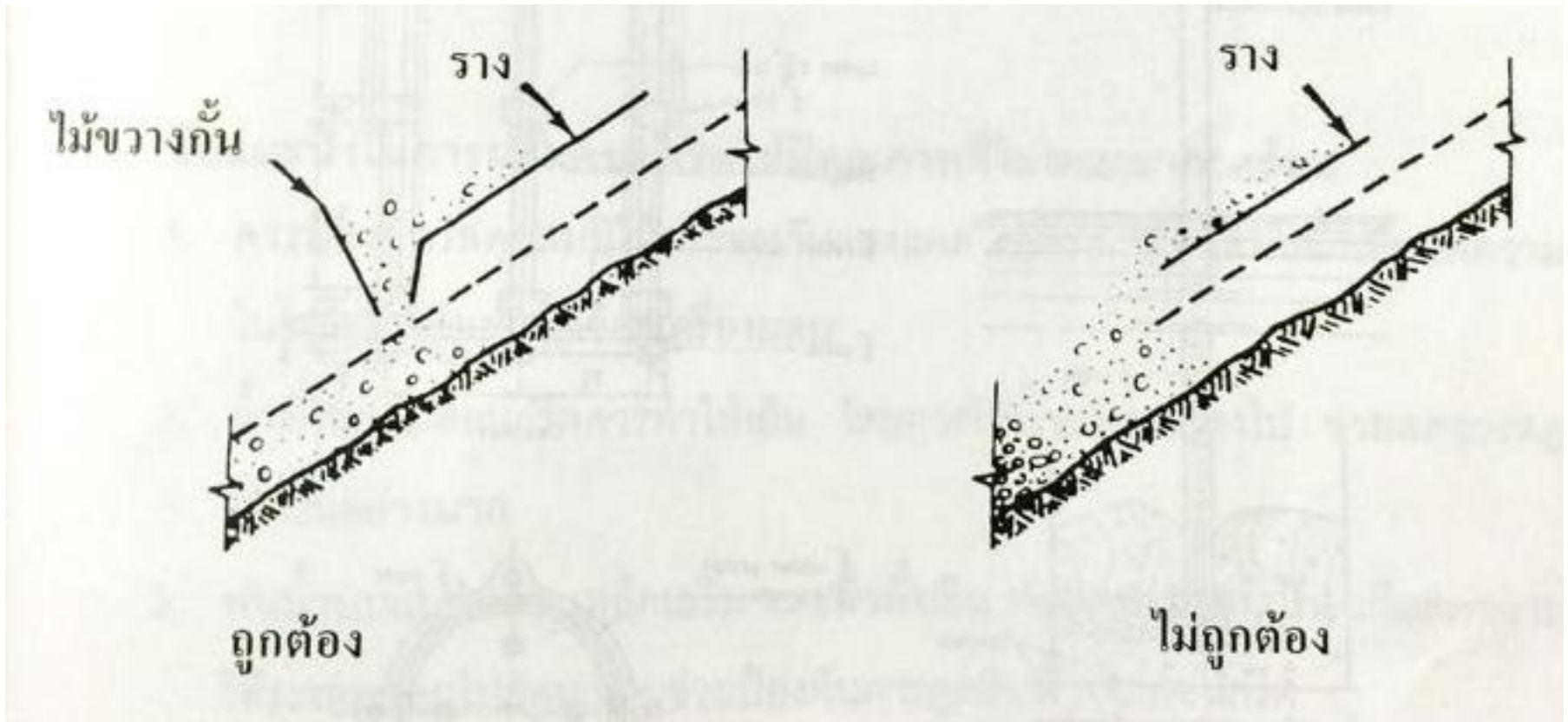
การเทคอนกรีตจากรถเข็น โดยเทคอนกรีตลงบนผิวหน้าคอนกรีตเดิม



การเทคอนกรีตลงในผนังที่มีความสูง โดยมีกรวยรองรับ เพื่อป้องกันคอนกรีตตกกระทบ โดยตรงกับเหล็กเสริมและแบบหล่อ



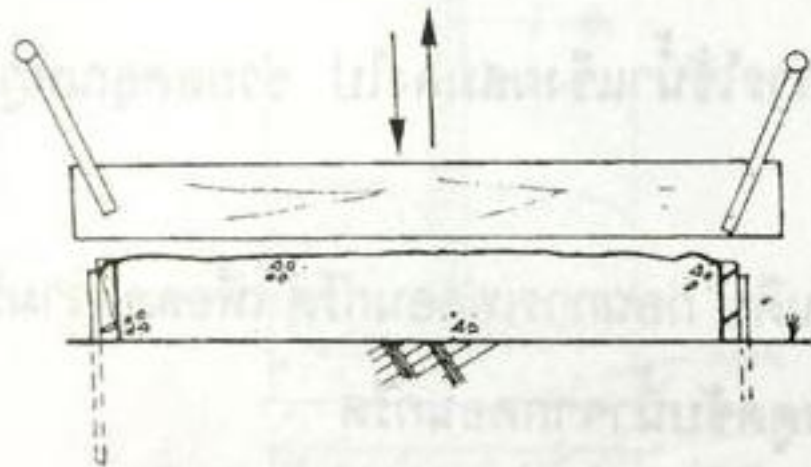
การเทคอนกรีตในแบบหล่อที่มีความสูง โดยให้คอนกรีตไหลลงมาพักยังกระเปาะแล้ว จึงล้นลงไปแบบหล่อเอง ไม่ให้เกิดการกระทบ ซึ่งจะทำให้คอนกรีต เกิดการแยกตัว



การเทคอนกรีตลงบนผิวที่มีความลาดเอียงให้ใช้แผ่นปิดกั้นที่ปลายราง คอนกรีตจะค้างอยู่ในราง หลีกเลียงการแยกตัว

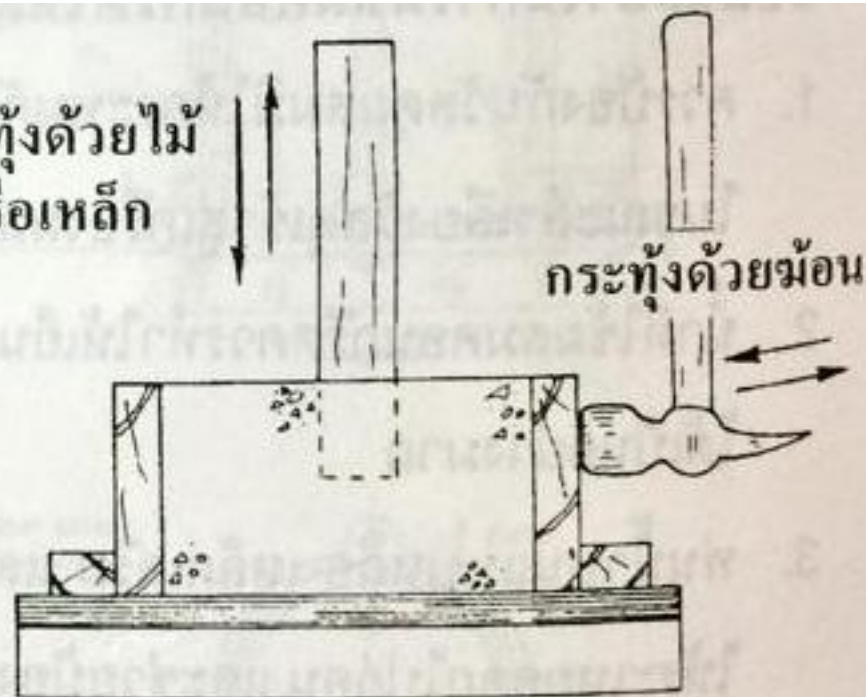
การทำคอนกรีตให้แน่น

เพื่อให้ได้คอนกรีตที่มีคุณภาพดี ขั้นตอนสำคัญคือ การทำคอนกรีตให้มีเนื้อแน่น และลดช่องว่างของอากาศลงให้มากที่สุด ให้คอนกรีตไหลเข้าทุกซอกทุกมุมของแบบหล่อ โดยไม่เกิดการแยกตัวหรือรุกรุนในคอนกรีต ทำได้โดยการ **กระทุ้งด้วยมือ และใช้เครื่องสั่นคอนกรีต**



คอนกรีตส่วนเกินกระทุ้งด้วย
ไม้ขึ้น-ลง

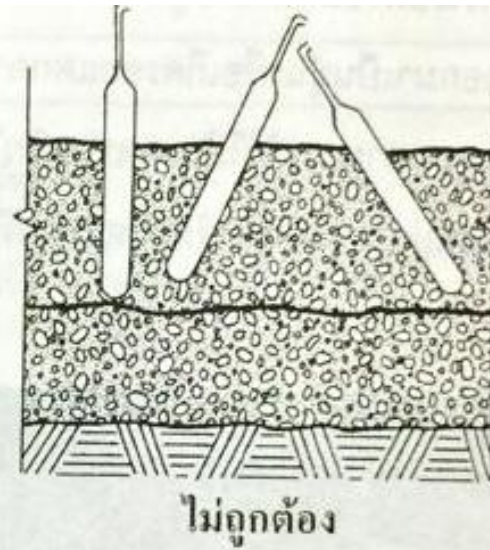
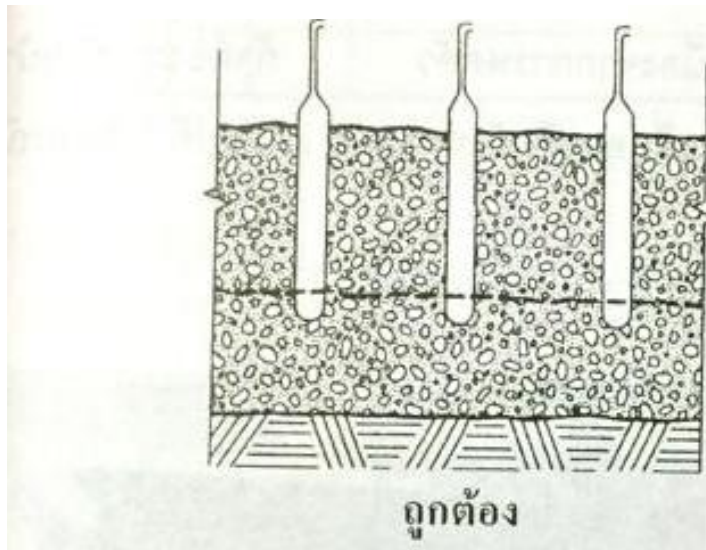
กระทุ้งด้วยไม้
หรือเหล็ก



กระทุ้งด้วยหมอน

การทำให้แน่นด้วยมือ

การใช้เครื่องสั่นคอนกรีต



การบ่มคอนกรีต

คือการควบคุมและป้องกันมิให้น้ำส่วนที่เหลือจากการทำปฏิกิริยาระเหยออก เพื่อช่วยให้ปฏิกิริยา ไฮเดรชั่น ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อการพัฒนากำลังอัดอย่างสมบูรณ์ โดยมีวิธีการบ่มต่างๆดังนี้

1. การขังน้ำ

2. การฉีดน้ำหรือพรมน้ำ

3. การใช้วัสดุเปียกชื้นคลุม

4. ใช้กระดาษกันน้ำซึมคลุม

5. การใช้แผ่นพลาสติกคลุม

6. การบ่มด้วยน้ำยาเคมีเคลือบผิวคอนกรีต

7. การบ่มโดยใช้แบบหล่อ