

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนในการวางแผนของกระบวนการเก็บบันทึกข้อมูลตัวอย่างคอนกรีตผสมเสร็จด้วยเทคโนโลยีการระบุข้อมูลโดยอาศัยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) เพื่อรายงานผลการเก็บตัวอย่างคอนกรีตนั้นมีขั้นตอนตั้งแต่เริ่มแรกใหญ่ๆดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นตอนของการคิดถึงปัญหาเพื่อนำมาสู่หัวข้อการวิจัย เพื่อบรรลุและแก้ไขถึงปัญหาที่เผชิญอยู่ โดยมองถึงหลักความจริงจากการทำงานและหาทางแก้ไขโดยการนำเทคโนโลยีในปัจจุบันมาประยุกต์ใช้เพื่อร่วมแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพของงานที่อื่นจะเกิดขึ้นได้ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การเลือกใช้และประเภทการใช้งานที่เหมาะสมต่อการเก็บตัวอย่างคอนกรีต การพิจารณาตำแหน่งการวางของป้ายอาร์เอฟไอดีในแบบตัวอย่างคอนกรีต และเก็บตัวอย่างเพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 บันทึกผลของการเก็บข้อมูลตัวอย่างแล้ววิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบกับการดำเนินงานแบบใหม่และแบบเดิม พร้อมทั้งประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด รวมไปถึงวิเคราะห์ความเหมาะสมว่าสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ จากนั้นจึงสรุปผลของงานวิจัยพร้อมข้อเสนอแนะที่มีต่อไป



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนโดยรวมของการเก็บตัวอย่างคอนกรีตผสมเสร็จด้วยเทคโนโลยีการระบุข้อมูลโดยอาศัยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) เพื่อรายงานผลการเก็บตัวอย่างคอนกรีตโดยละเอียด

- 1) วิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานควบคุมคุณภาพของคอนกรีตในโรงงานพี.ดับบลิว.เอส.คอนกรีต ที่มักจะเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อคอนกรีตผสมเสร็จที่ผลิตจำหน่าย โดยมักจะเกิดจากความผิดพลาดเพราะกระบวนการดำเนินงานด้านควบคุมคุณภาพแบบเดิมมีช่องโหว่และไม่ชัดเจน
- 2) กำหนดหัวข้อและศึกษาถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทั้งเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้และทบทวนถึงวรรณกรรมที่เคยได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้และสอดคล้องกับหัวข้อและวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- 3) เมื่อมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้และได้วิธีการที่จะนำมาประยุกต์ใช้แล้วก็เลือกประเภทของป้ายอาร์เอฟไอดี (RFID Tag) ที่เหมาะสมกับการมาใช้ในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตตามกระบวนการควบคุมคุณภาพและเลือกเครื่องอ่านที่เหมาะสมกับการใช้งานและต้นทุนการลงทุนที่ไม่สูงมากจนเกินไป เพราะเทคโนโลยีนี้ยังใหม่สำหรับวงการคอนกรีตผสมเสร็จอย่างมาก

- 4) กำหนดวิธีการดำเนินงานในรูปแบบใหม่ที่ประยุกต์นำเอาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้ โดยเปรียบเทียบกับวิธีการดำเนินงานแบบเดิมและกำหนดจำนวนตัวอย่างที่ต้องการ การวางตำแหน่งของป้ายอาร์เอฟไอดี กำลังอัดของคอนกรีตที่จะต้องการเก็บตัวอย่าง เพื่อเป็นข้อมูลในการทดลอง และกำหนดข้อมูลที่ต้องการบันทึกลงไปบนป้ายอาร์เอฟไอดี เป็นข้อมูลที่ระบุชัดเจน
- 5) เก็บตัวอย่างตามข้อกำหนดที่กำหนดไว้ในข้อที่ 4) โดยติดป้ายอาร์เอฟไอดีในตำแหน่งที่กำหนดไว้ และก่อนการเก็บตัวอย่างจะต้องทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีตทุกครั้ง
- 6) เมื่อเก็บตัวอย่างคอนกรีตแล้ว เมื่อคอนกรีตตัวอย่างแข็งตัวและครบ 24 ชั่วโมงแล้ว จึงถอดแบบและชั่งน้ำหนักของตัวอย่างคอนกรีตเพื่อบันทึกข้อมูลไว้และนำไปจัดเรียงในบ่อบ่มตัวอย่างคอนกรีตเพื่อให้ปฏิกิริยาทางเคมีของคอนกรีตครบสมบูรณ์
- 7) เมื่อตัวอย่างคอนกรีตที่บ่มในบ่อบ่มตัวอย่างคอนกรีตมีอายุครบตามที่ได้กำหนดไว้ ก็นำขึ้นจากบ่อบ่มตัวอย่างคอนกรีตออกมา ทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำตัวอย่างคอนกรีตนั้นมาชั่งน้ำหนัก และวัดขนาดเพื่อทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต ให้ได้ผลของกำลังอัดของคอนกรีตและบันทึกผลพร้อมทั้งกะเทาะป้ายอาร์เอฟไอดีที่สามารถนำไปใช้ครั้งใหม่ได้ โดยที่ป้ายอาร์เอฟไอดียังไม่เสียหายและสามารถรับ-ส่งข้อมูลเข้าเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีได้
- 8) หลังจากที่ได้ข้อมูลกำลังอัดของคอนกรีตและข้อมูลต่างๆแล้ว นำมาเปรียบเทียบกับกระบวนการเดิมที่มีอยู่และวิเคราะห์ถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการแบบใหม่ และสรุปผลของการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้พร้อมทั้งเสนอแนะถึงข้อต่างๆที่เป็นข้อจำกัดและสรุปค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่างๆในปัจจุบัน

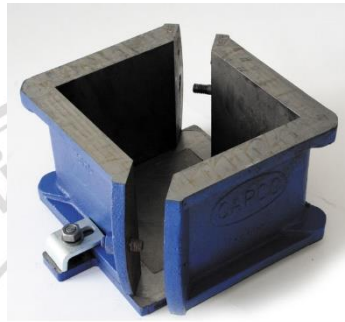
3.2 การกำหนดตัวอย่างที่ดำเนินการศึกษา

3.2.1 การทดสอบการเก็บตัวอย่างคอนกรีต

การเก็บตัวอย่างของคอนกรีต จะเก็บตัวอย่างคอนกรีตลงในแบบเก็บตัวอย่างคอนกรีต ทรงลูกบาศก์ (Mole) ขนาด 15 x 15 x 15 ซม. จำนวน 3 ตัวอย่าง จึงนับเป็น 1 ชุดตัวอย่างคอนกรีต และในก้อนตัวอย่างคอนกรีตตอนที่เป็นสถานะของเหลวอยู่จะทำการติด RFID Tag ที่มีข้อมูลเจ้าของสินค้าคอนกรีตที่ส่งชนิดเดียวกันลงไปแบบตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง โดยจะติดตั้งบริเวณมุมของแบบ

มุมใดมุมหนึ่ง และห่างจากมุมในแนวแกน X และแนวแกน Y เป็นระยะ 0.5 ซม. จากขอบของโมล และในแนวแกน Z เป็นระยะ 0.5 ซม. จากระยะขอบของโมล

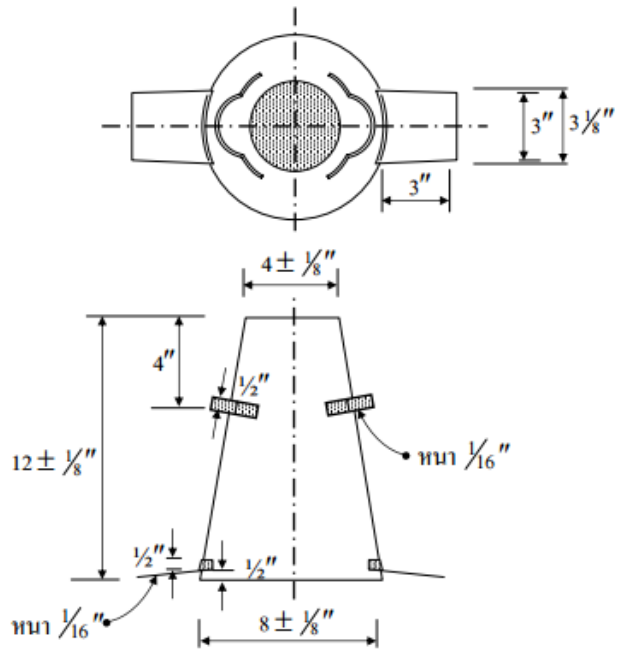
ในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตจะตักคอนกรีตสดที่ผสมเข้ากันดีโดยแบ่งออกเป็น 3 ชั้นและ ทุบทุบคอนกรีตด้วยแท่งเหล็กสี่เหลี่ยมจำนวน 35 ครั้งต่อชั้นของคอนกรีต จนเต็มและปาดเรียบให้ คอนกรีตเสมอกับขอบของแบบ (Mole)



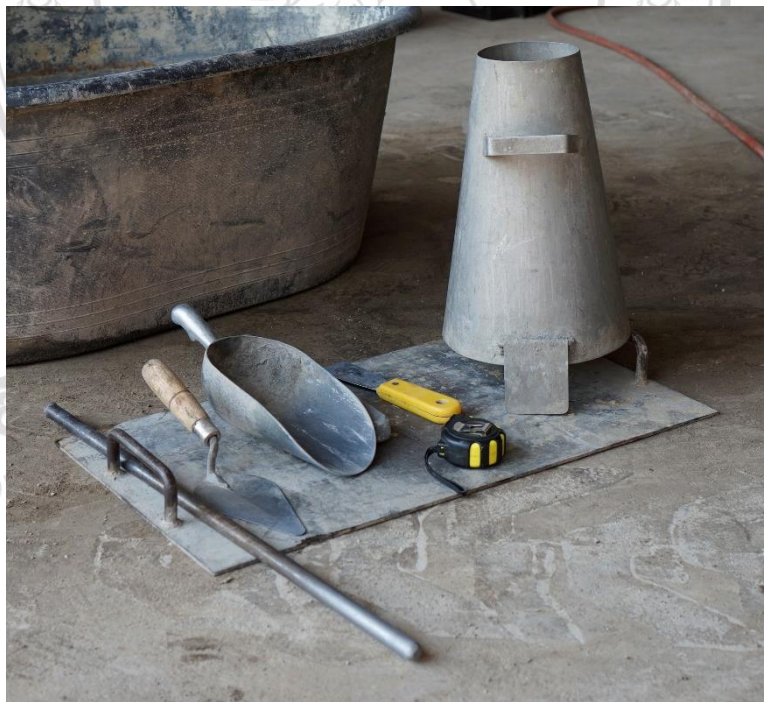
รูปที่ 3.2 แบบเก็บตัวอย่างคอนกรีตทรงลูกบาศก์ (cube)

การเก็บตัวอย่างคอนกรีตทุกครั้งจะต้องมีการทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต (Slump Test) ด้วย เป็นการทดสอบเพื่อหาค่าการยุบตัวของคอนกรีตสด ที่มีเครื่องมือประกอบไปด้วย แบบที่เป็นโลหะและไม่ทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ มีลักษณะเป็นรูปกรวยตัดตามรูปที่ 3.3 และมีเหล็ก ทุบทุบ เป็นแท่งเหล็กกลมยาว 24 นิ้ว และแผ่นเหล็กสำหรับรองจะต้องเป็นแผ่นเรียบระนาบและตลับ เมตรเพื่อวัดค่าการยุบตัว

ในการทดสอบการหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต ให้แบ่งใส่คอนกรีตสดที่ผสมเข้ากันดี แล้วเป็น 3 ชั้น โดยใช้เหล็กทุบทุบ จำนวน 25 ครั้งต่อชั้นและปาดเรียบให้คอนกรีตเสมอกับผิวของ ปากแบบ ทำความสะอาดบริเวณ โดยรอบของแบบ ไม่ให้มีเศษคอนกรีตที่ติดอยู่ จากนั้นค่อยๆยกแบบ กรวยขึ้นในแนวตั้ง จากนั้นให้คว่ำแบบวางข้างๆกับตัวอย่างที่ทำการทดสอบ จากนั้นใช้แท่งเหล็กวาง บนปากแบบและใช้ตลับเมตรวัดความสูงที่คอนกรีตยุบลงตั้งแต่ปากแบบจนถึงกึ่งกลางของคอนกรีตที่ ยุบตัวลง



รูปที่ 3.3 แบบสำหรับการทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต

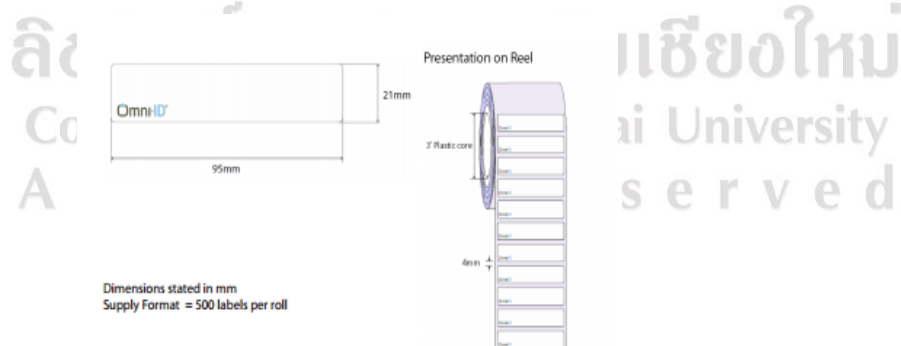
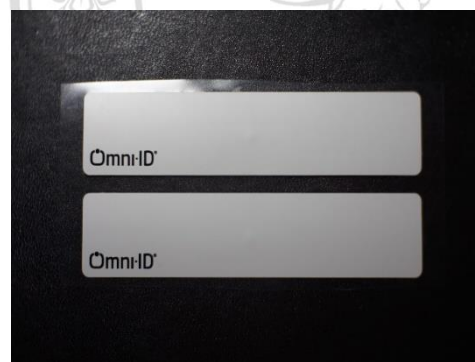


รูปที่ 3.4 ชุดทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีตผสมเสร็จ

3.2.2 การเลือกใช้ป้ายอาร์เอฟไอดีที่เหมาะสม

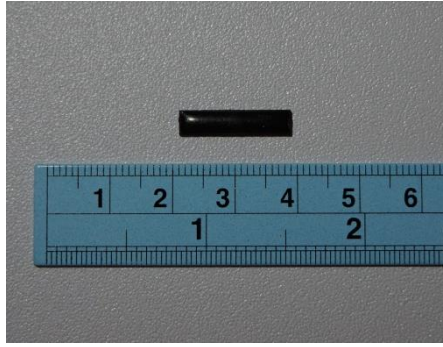
ป้ายอาร์เอฟไอดี (RFID Tag) นั้นปัจจุบันมีหลากหลายไม่ว่าจะเป็นขนาดและความหนา และมีทั้งแบบ passive และ active ซึ่งแบบ Active จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกเพื่อจ่ายไปให้วงจรทำงาน และมีขนาดของป้ายที่ค่อนข้างใหญ่ แต่แบบ passive จะเป็นป้ายชนิดที่ทำงานได้โดยไม่ต้องใช้แหล่งการจ่ายไฟจากภายนอก เพราะภายในป้ายจะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เป็นแหล่งพลังงานในตัวอยู่แล้ว อีกทั้งยังมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา

โดยทางผู้วิจัยจะต้องเลือกป้ายอาร์เอฟไอดี (RFID Tag) ที่มีขนาดเล็กเพื่อหลีกเลี่ยงสาเหตุที่จะมีผลกระทบกับกำลังอัดของคอนกรีต จึงต้องเลือกป้ายที่มีขนาดเล็กกว่ามวลรวมหยาบของคอนกรีต และมีน้ำหนักเบา เพื่อให้ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักของตัวอย่างคอนกรีต เพราะจะมีผลต่อการคำนวณกำลังของคอนกรีต และเพื่อให้ป้ายอาร์เอฟไอดีได้รับผลกระทบและเสียหายจากการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต ป้ายอาร์เอฟไอดีที่เลือกใช้จะมีขนาดที่แตกต่างกันไป จำนวน 4 แบบ ในราคาที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้



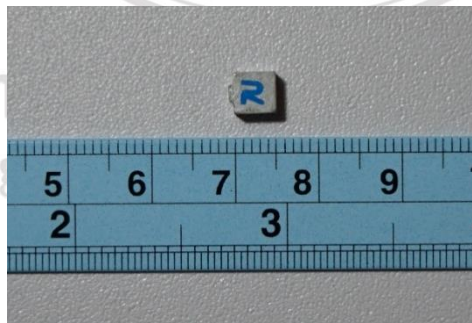
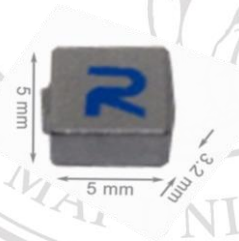
รูปที่ 3.5 ป้ายอาร์เอฟไอดีแบบแถบพลาสติก ขนาด 95 x 21 x 0.025 +/-0.5 มม. ราคาชิ้นละ 40 บาท

จากรูปที่ 3.5 เป็นป้ายอาร์เอฟไอดี (RFID Tag) แบบแถบพลาสติก มีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกบางๆ ขนาด 95 x 21 x 0.025 +/-0.5 มม. ซึ่งมีราคาต่อชิ้นอยู่ที่ ชิ้นละ 40 บาท



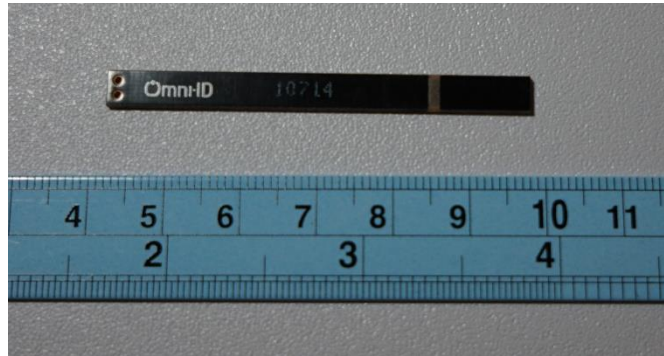
รูปที่ 3.6 ป้ายอาร์เอฟไอดีแบบอีพ็อกซีเรซิน ขนาด 4 x 18 x 1.8 มม. ราคาชิ้นละ 85 บาท

จากรูปที่ 3.6 เป็นป้ายอาร์เอฟไอดี (RFID Tag) แบบอีพ็อกซีเรซิน ซึ่งมีขนาดเล็กเพียง 4 x 18 x 1.8 มม. สามารถทนอุณหภูมิและกันน้ำได้ ราคาชิ้นละ 85 บาท



รูปที่ 3.7 ป้ายอาร์เอฟไอดีแบบเซรามิก ขนาด 5 x 5 x 3.2 มม ราคาชิ้นละ 100 บาท

จากรูปที่ 3.7 เป็นป้ายอาร์เอฟไอดี (RFID Tag) แบบเซรามิกและมีขนาดเล็กที่สุดของการทดลองนี้ เพราะมีขนาดเพียง 5 x 5 x 3.2 มม. อีกทั้งยังทนอุณหภูมิและกันน้ำได้ ในราคาชิ้นละ 100 บาท



รูปที่ 3.8 ป้ายอาร์เอฟไอดี ที่สามารถทนอุณหภูมิได้สูง ขนาด 57.1 x 5.95 x 1.3 มม.

ราคาชิ้นละ 130 บาท

จากรูปที่ 3.8 เป็นป้ายอาร์เอฟไอดี (RFID Tag) แบบอีพ็อกซีเรซินที่มีคุณสมบัติสามารถทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดี แต่มีขนาดเรียวยาว โดยขนาดเท่ากับ 57.1 x 5.95 x 1.3 มม. ทำให้มันมีราคาแพงที่สุดในกลุ่มป้ายที่นำมาทดลอง ในราคาชิ้นละ 130 บาท

RFID Reader ที่ใช้เป็นตัวอ่านค่าแบบยูเอสบี (USB) ที่มีระยะการอ่านมากกว่า 1 เมตร และเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลและบันทึกหรืออ่านข้อมูล ในราคาเครื่องละ 21,550 บาท



รูปที่ 3.9 RFID USB Reader

3.3 ขอบเขตการวิจัย

- 1) เก็บข้อมูลตัวอย่างคอนกรีตผสมเสร็จที่มีการสั่งซื้อมากที่สุดของโรงงาน 2 อันดับแรก นั่นก็คือ ST 210 ksc (cube) (คอนกรีตผสมเสร็จทรงลูกบาศก์กำลังอัดประลัย 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรที่อายุ 28 วัน) และ ST 240 ksc (cube) (คอนกรีตผสมเสร็จทรงลูกบาศก์กำลังอัดประลัย 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน)

- 2) เก็บตัวอย่างจำนวน 12 ชุด ทั้งที่ติดป้ายอาร์เอฟไอดีและตามวิธีการดำเนินงานปกติผสมกัน โดยใน 12 ชุดนี้ จะมีคอนกรีต ST 210 ksc และ ST 240 ksc ละครันไปเพื่อให้ได้ครบจำนวน และในการเก็บตัวอย่างที่มีการติดป้ายอาร์เอฟไอดีแบบต่างๆ จะต้องมีการเก็บตัวอย่างแบบการดำเนินงานเดิมคู่ไปด้วยอย่างน้อย 1 ชุดในแต่ละกำลังอัดที่เก็บข้อมูล
- 3) กำลังอัดของคอนกรีตที่ต้องการจะต้องไม่น้อยกว่า 14 วัน และให้ใช้กำลังอัดเทียบเท่าที่อายุ 28 วัน
- 4) ในการเก็บตัวอย่างจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนของการควบคุมคุณภาพของคอนกรีต จะต้องชั่งน้ำหนักตัวอย่างทั้งก่อนและหลังบ่ม ต้องทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต ก่อนการเก็บตัวอย่างทุกครั้ง และในการเก็บตัวอย่าง 1 ครั้งนั้นจะต้องเป็นคอนกรีตในรถคันเดียวกัน และมีค่าการยุบตัวของคอนกรีตต่างกันไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร และทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต , น้ำหนักของตัวอย่างคอนกรีต
- 5) เก็บข้อมูลการเก็บตัวอย่างคอนกรีตจากลูกค้ำของ หจก.พี.ดับบลิว.เอส.คอนกรีต
- 6) ข้อมูลที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างลูกค้ำเบื้องต้น ได้แก่ ชื่อลูกค้ำ , สถานที่หน้างาน , เบอร์โทรติดต่อลูกค้ำ , กำลังอัดของคอนกรีต , ค่าการยุบตัวของคอนกรีต , จำนวนคอนกรีตในรถคันที่เลือกเก็บตัวอย่าง , วันที่เก็บตัวอย่าง , ลักษณะโครงสร้างที่ใช้เทคอนกรีต , ผู้เก็บตัวอย่าง และบันทึกข้อมูล , หมายเหตุอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved