

# สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
ABSTRACT	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตและสถานที่การวิจัย	3
<b>บทที่ 2 ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
2.1 คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready-mixed Concrete)	4
2.2 เทคโนโลยีการระบุข้อมูลต่างๆ โดยอาศัยคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Identification, RFID)	7
2.3 การนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในงานคอนกรีต	14
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา</b>	<b>16</b>
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	16
3.2 การกำหนดตัวอย่างที่ดำเนินการศึกษา	18
3.3 ขอบเขตการวิจัย	23
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b>	<b>25</b>
4.1 กระบวนการดำเนินงาน	25
4.2 การกำหนดรหัสในการเก็บข้อมูล	36
4.3 งบประมาณที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน	40
4.4 การเปลี่ยนแปลงของขั้นตอนการดำเนินงานและค่าใช้จ่าย	42
4.5 การวิเคราะห์ป้ายอาร์เอฟไอดีที่เลือกใช้	44

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจารณ์ และข้อเสนอแนะ	46
5.1 สรุปผลการวิจัยและศึกษา	46
5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป	48
บรรณานุกรม	50
ประวัติผู้เขียน	51



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	ชั้นคุณภาพของคอนกรีต	6
ตารางที่ 2.2	เปรียบเทียบข้อแตกต่างของเทคโนโลยีระบบตัวตนอัตโนมัติแบบต่างๆ	9
ตารางที่ 4.1	ตารางงบประมาณที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานแบบเดิม	40
ตารางที่ 4.2	ตารางงบประมาณที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานแบบใหม่	41
ตารางที่ 4.3	ตารางเปรียบเทียบงบประมาณที่เกิดขึ้นทั้งหมด	42
ตารางที่ 4.4	แสดงข้อดีข้อเสียของป้ายอาร์เอฟไอซีทีที่เลือก	44



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## สารบัญรูป

	หน้า	
รูปที่ 2.1	โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ (Concrete-Mixed Concrete)	4
รูปที่ 2.2	รถผสม (Truck Mixer)	4
รูปที่ 2.3	แผนผังของโรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	5
รูปที่ 2.4	ภาพรวมของระบบระบุตัวตนอัตโนมัติแบบต่างๆที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน	8
รูปที่ 2.5	ป้าย (Tag) และส่วนประกอบภายในของป้าย	10
รูปที่ 2.6	แสดงโครงสร้างของป้ายอาร์เอฟไอดี (RFID TAG) ที่แบ่งตามความสามารถในการโปรแกรม	10
รูปที่ 2.7	ตัวอย่างป้าย RFID แบบต่างๆ	12
รูปที่ 2.8	เครื่องอ่านป้าย (Reader)	13
รูปที่ 2.9	โครงสร้างทั่วไปของระบบ RFID	13
รูปที่ 2.10	ตำแหน่งของการวางแท็ก RFID ในแบบก่อนการเทคอนกรีต	15
รูปที่ 2.11	การรายงานของแท็กในช่วงเวลาต่างๆ	15
รูปที่ 3.1	ขั้นตอนโดยรวมของการเก็บตัวอย่างคอนกรีตผสมเสร็จด้วยเทคโนโลยีการระบุข้อมูลโดยอาศัยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) เพื่อรายงานผลการเก็บตัวอย่างคอนกรีตโดยละเอียด	17
รูปที่ 3.2	แบบเก็บตัวอย่างคอนกรีตทรงลูกบาศก์ (cube)	19
รูปที่ 3.3	แบบสำหรับการทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต	20
รูปที่ 3.4	ชุดทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีตผสมเสร็จ	20
รูปที่ 3.5	ป้ายอาร์เอฟไอดีแบบแถบพลาสติก ขนาด 95 x 21 x 0.025 +/-0.5 มม. ราคาชิ้นละ 40 บาท	21
รูปที่ 3.6	ป้ายอาร์เอฟไอดีแบบอีพ็อกซีเรซิน ขนาด 4 x 18 x 1.8 มม. ราคาชิ้นละ 85 บาท	22
รูปที่ 3.7	ป้ายอาร์เอฟไอดีแบบเซรามิก ขนาด 5 x 5 x 3.2 มม ราคาชิ้นละ 100 บาท	22
รูปที่ 3.8	ป้ายอาร์เอฟไอดี ที่สามารถทนอุณหภูมิได้สูง ขนาด 57.1 x 5.95 x 1.3 มม.	23
รูปที่ 3.9	RFID USB Reader	23
รูปที่ 4.1	แบบ (Mole) เพื่อเก็บตัวอย่างคอนกรีต	30
รูปที่ 4.2	อุปกรณ์ในการหาค่าการยุบตัวได้ของคอนกรีต	30
รูปที่ 4.3	เตรียมป้ายอาร์เอฟไอดีที่เลือก	30

## สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า	
รูปที่ 4.4	แบ่งคอนกรีตออกมาเพื่อเก็บตัวอย่าง	31
รูปที่ 4.5	ทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต	31
รูปที่ 4.6	ค่าการยุบตัวของคอนกรีต	31
รูปที่ 4.7	เก็บตัวอย่างคอนกรีต	32
รูปที่ 4.8	ปาดผิวหน้าตัวอย่างให้เรียบ	32
รูปที่ 4.9	ติดป้ายอาร์เอฟไอดีลงในตำแหน่งที่กำหนดและปาดผิวหน้าให้เรียบ	32
รูปที่ 4.10	เก็บตัวอย่างเรียบร้อย	33
รูปที่ 4.11	ชั่งน้ำหนักของตัวอย่าง	33
รูปที่ 4.12	ผลการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตตัวอย่าง	34
รูปที่ 4.13	ก้อนตัวอย่างคอนกรีตหลังการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต	34
รูปที่ 4.14	ขั้นตอนกะเทาะเพื่อนำป้ายอาร์เอฟไอดีไปใช้ครั้งต่อไป	34
รูปที่ 4.15	ป้ายอาร์เอฟไอดีที่กะเทาะออกมาจากก้อนตัวอย่าง	35
รูปที่ 4.16	ป้ายอาร์เอฟไอดีที่กะเทาะออกมาจากก้อนตัวอย่าง	35
รูปที่ 4.17	แสดงก้อนตัวอย่างหลังจากทดสอบกำลังอัดคอนกรีต	35
รูปที่ 4.18	ตัวอย่างของชุดรหัสพร้อมทั้งรายละเอียดของชุดรหัส	36
รูปที่ 4.19	แสดงการกำหนดข้อมูลผู้เก็บตัวอย่าง มีทั้งหมด 3 คนที่มีสิทธิ์ในการเก็บตัวอย่าง	36
รูปที่ 4.20	แสดงการกำหนดข้อมูลลำดับชุดเก็บตัวอย่าง 1 ชุด มีจำนวน 3 ก้อนตัวอย่าง	37
รูปที่ 4.21	แสดงการกำหนดรหัสข้อมูลของลูกค้ำ โดยเลขรหัสจะเรียงลำดับต่อไปเรื่อยๆ โดยไม่มีกรวนซ้ำของข้อมูล	37
รูปที่ 4.22	แสดงการกำหนดรหัสงาน โครงสร้างที่ใช้ของลูกค้ำซึ่งจะสัมพันธ์กับค่าการยุบตัวของคอนกรีต	37
รูปที่ 4.23	แสดงตารางเก็บข้อมูลตัวอย่างพร้อมทั้งรหัสข้อมูลที่นำไปบันทึกลงในป้ายอาร์เอฟไอดี	38
รูปที่ 4.24	การแสดงตัวอย่างการกดอ่าน-รับส่ง-ข้อมูลของเครื่องอ่านและป้ายอาร์เอฟไอดี	38
รูปที่ 4.25	แสดงหน้าต่างผลการอ่าน-รับ-ส่งข้อมูลจากป้ายอาร์เอฟไอดี	39
รูปที่ 4.26	แสดงหน้าต่างการเขียน/เปลี่ยนแปลงรหัสข้อมูล	39
รูปที่ 4.27	แสดงหน้าต่างและตัวอย่างการอ่านข้อมูลและแสดงรหัสข้อมูลด้วยเลข EPC	40