

## สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
<b>บทที่</b>	<b>หน้า</b>
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักการและแนวคิดของโปรแกรมสเก็ทอัพ (Sketch Up)	3
2.2 หลักเกณฑ์การวัดปริมาณงานก่อสร้าง	5
2.3 เกณฑ์การเผื่อและการคำนวณปริมาณวัสดุรวมต่อหน่วย	8
2.4 การวิเคราะห์หาค่าความคลาดเคลื่อน	11
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
2.6 สรุปท้ายบท	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	
3.1 ศึกษารายละเอียดแบบก่อสร้างสะพาน	14
3.2 การสร้างโมเดลจำลองสามมิติโดยโปรแกรม Sketch Up	16
3.3 ตารางเก็บรวบรวมข้อมูล	19
3.4 การเปรียบเทียบข้อมูล	23
3.5 สรุปท้ายบท	24

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	25
4.2 การสร้างโมเดลสามมิติและถอดปริมาณงาน	30
4.3 บันทึกปริมาณงานโครงสร้างสะพาน	39
4.4 เปรียบเทียบความคลาดเคลื่อน	44
4.4 สรุปท้ายบท	50
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	52
5.3 ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	
ก แบบแปลนด้านยาวสะพาน แบบก่อสร้างโครงสร้างเสาเข็ม ฐานราก เสาตอม่อ และ Segment Box Girder ของสะพานข้ามทางรถไฟ	56
ข โมเดลสามมิติ เสาเข็ม ฐานราก เสาตอม่อ Standard Segment และ Pier Segment จากโปรแกรมสเก็ตอัพ	67
ค ตารางการถอดปริมาณงานจาก Profile Builder 2.1	84
ง รายการบันทึกประจำวันสหกิจศึกษา	117
ประวัติผู้ศึกษา	123

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงขนาดเหล็กเสริมเกณฑ์การเผื่อของเหล็กเสริม	9
2.2 ขนาดเหล็กเส้นและน้ำหนักเหล็กเสริมของเหล็กผิวเรียบแล้วเหล็กข้ออ้อย	10
3.1 การเก็บปริมาณงานของเสาเข็ม	19
3.2 การเก็บปริมาณงานของฐานราก	20
3.3 การเก็บปริมาณงานของเสาตอม่อ	21
3.4 การเก็บปริมาณงาน Segment Box girder	22
3.5 ตารางการเปรียบเทียบข้อมูล	23
4.1 ตารางบันทึกปริมาณงานเสาเข็ม	39
4.2 ตารางบันทึกปริมาณงานฐานราก	40
4.3 ตารางบันทึกปริมาณงานเสาตอม่อ	41
4.4 ตารางบันทึกปริมาณงาน Segment Box girder	42
4.5 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาเข็ม	43
4.6 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของฐานราก	44
4.7 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P2L-P2R	45
4.8 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P3L-P3R	45
4.9 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P4L-P4R	45
4.10 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P5L-P5R	46
4.11 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P6L-P6R	46
4.12 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P7L-P7R	46
4.13 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P8L-P8R	47
4.14 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P9L-P9R	47
4.15 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P10L-P10R	47
4.16 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของเสาตอม่อ P11L-P11R	48
4.17 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของ Standard Segment	48
4.18 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของ Deviator Segment D2a	48
4.19 ตารางการหาค่าคลาดเคลื่อนของ Deviator Segment D3a	49

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.20 การหาค่าคลาดเคลื่อนของ Pier Segment	49
4.21 ตารางสรุปความคลาดเคลื่อนโครงสร้างสะพานแบบ RC	50
4.22 ตารางสรุปความคลาดเคลื่อนโครงสร้างสะพานแบบ PC	50

## สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงการถอดปริมาณงานจากแบบสองมิติ	1
2.1 การสร้างโมเดลสามมิติโดย Sketch Up	4
2.2 การถอดปริมาณงานก่อสร้างโดยคำสั่งเสริม Profile Builder2.1	5
2.3 งานคอนกรีตฐานราก	5
2.4 งานคอนกรีตเสา	5
2.5 ระยะในการคิดเหล็กฐานราก	7
2.6 ระยะในการคิดเหล็กเสาตอม่อ	8
3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	13
3.2 แปลนรูปด้านสะพานตามยาว	14
3.3 แปลนรูปตัดสะพาน	15
3.4 แบบข้อกำหนดการเสริมเหล็ก	15
3.5 การสร้างโมเดลคอนกรีต	16
3.6 การสร้างโมเดลเหล็กเสริมคอมกรีต	17
3.7 การถอดปริมาณงานโดยเครื่องมือ Profile Builder2	18
4.1 แบบเสาเข็มเจาะเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตร	25
4.2 แบบฐานรากขนาด 7x7x2.25 เมตร	26
4.3 แบบเสาตอม่อชนิด A1	26
4.4 แบบการเสริมเหล็กเสาตอม่อชนิด A1	27
4.5 แบบเสาตอม่อชนิด B1	27
4.6 แบบการเสริมเหล็กเสาตอม่อชนิด B1	28
4.7 การเสริมเหล็ก Standard Segment	28
4.8 แบบการเสริมเหล็กชิ้นส่วน Deviator D2A	29
4.9 แบบการเสริมเหล็กชิ้นส่วน Deviator D3A	29
4.10 แบบการเสริมเหล็ก Pire Segment	29
4.11 โมเดลสามมิติเสาเข็ม	31
4.12 การถอดปริมาณงานเสาเข็ม	32
4.13 โมเดลสามมิติฐานราก	33

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.14 การถอดปริมาณงานฐานราก	34
4.15 โมเดลสามมิติเสาตอม่อ	35
4.16 การถอดปริมาณงานเสาตอม่อ	36
4.17 การสร้างโมเดลSegment Box Girder	37
4.18 แสดงโมเดลสามมิติสะพานตำแหน่งที่ P2L-P2R ถึง P6L-P6R	51