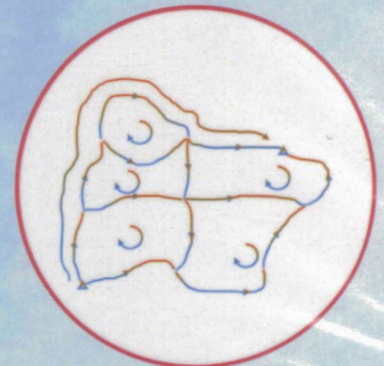
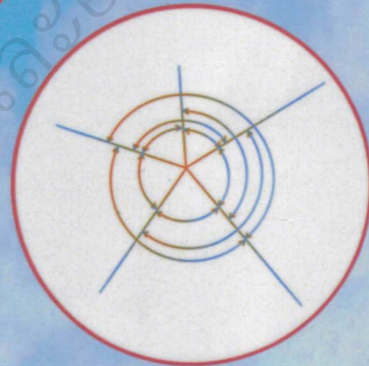
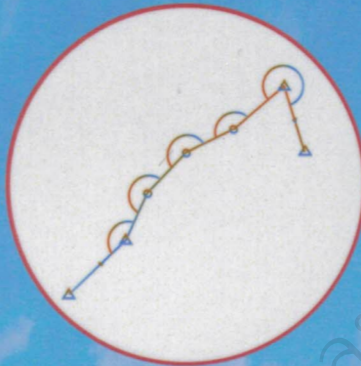
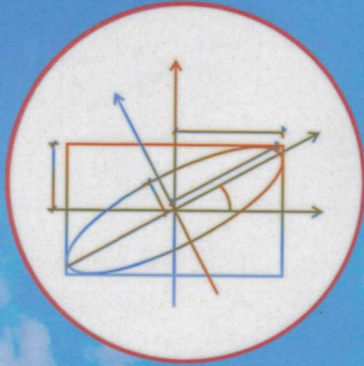




สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

# การคำนวณปรับแก้ในงานสำรวจ



สำหรับเพื่อการศึกษาและอ้างอิงเท่านั้น



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ห้องสมุดพระนครเหนือ



501031914

ตีบุญ เมธากุลชาติ

## คำนำ

วิชาการคำนวณปรับแก้เป็นวิชาพื้นฐานในการศึกษาวิศวกรรมสำรวจ หลักการและการใช้งานของ  
ทฤษฎีการคำนวณปรับแก้มีปรากฏอยู่ทั่วไปในวิทยาการสำรวจและการทำแผนที่หลายๆด้าน เช่น  
การสำรวจภาคพื้นดิน การสำรวจชั้นสูง การสำรวจด้วยภาพถ่าย การสำรวจระยะไกล การหาตำแหน่งด้วย  
เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

หนังสือเล่มนี้รวบรวมและปรับปรุงมาจากเอกสารคำสอนวิชาการคำนวณปรับแก้ ซึ่งเขียนขึ้น  
สำหรับใช้ในการเรียนการสอน ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสำรวจและสารสนเทศ  
ภูมิศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2546 ซึ่งเป็นปีแรกที่  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เปิดหลักสูตรนี้

ผู้เริ่มต้นศึกษาวิชาการคำนวณปรับแก้ควรมีพื้นฐานความรู้ด้านสถิติและพีชคณิตเชิงเส้น ควรมี  
ความคุ้นเคยกับอนุกรมเทเลอร์ ฝึกใช้ให้คล่องแคล่ว และได้ผ่านการศึกษาวิชาการสำรวจมาแล้ว เพื่อ  
สามารถจินตนาการถึงปัญหาต่างๆในงานสำรวจและทำแผนที่ และโยงปัญหาเหล่านั้นเข้าสู่กระบวนการ  
ของการคำนวณปรับแก้

การคำนวณปรับแก้เป็นวิธีการจัดการกับความคลาดเคลื่อน เป็นกระบวนการปลายเหตุ ส่วน  
ต้นเหตุ นั่นคือความคลาดเคลื่อน ซึ่งจะปรากฏตัวก็ต่อเมื่อการวัดมีส่วนเกินซ้ำซ้อน ความคลาดเคลื่อนมิใช่สิ่ง  
ที่เลวร้าย ในทางตรงกันข้าม กลับช่วยบอกถึงคุณภาพของข้อมูลและความประณีตในการวัด ข้อมูลที่มีความ  
คลาดเคลื่อนจึงมีความน่าเชื่อถือ มากกว่าข้อมูลที่ปราศจากความคลาดเคลื่อน ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานสำรวจพึง  
ระลึกอยู่เสมอว่า ทำอย่างไรจึงจะทำให้การวัดในแต่ละคราวเกิดส่วนเกินซ้ำซ้อน เพราะนั่นหมายถึง โอกาส  
ที่จะได้เห็นความคลาดเคลื่อนที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล และเมื่อความคลาดเคลื่อนปรากฏตัวแล้ว กระบวนการของ  
การคำนวณปรับแก้ก็จะตามมา

ดิบุณย์ เมธากุลชาติ

## สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 การวัดและความคลาดเคลื่อน.....	1
1.2 ค่าน่าจะเป็นที่สุด.....	1
1.3 การวัดที่เกี่ยวข้องกับปริมาณเพียงสิ่งเดียว.....	2
1.4 การวัดที่เกี่ยวข้องกับปริมาณหลายสิ่ง.....	3
1.5 ทำไมจึงต้องมีการคำนวณปรับแก้.....	4
1.6 ค่าตรวจแก้.....	5
1.7 การปรับแก้กำลังสองน้อยที่สุด.....	5
1.8 น้ำหนักกับการคำนวณปรับแก้.....	6
1.9 ข้อตกลงและข้อสังเกตทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณปรับแก้.....	8
บทที่ 2 การแพร่ของความคลาดเคลื่อน.....	10
2.1 เมทริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม.....	10
2.2 องค์ประกอบความแปรปรวนและเมทริกซ์โคแฟกเตอร์.....	12
2.3 น้ำหนัก.....	13
2.4 การแพร่ของความแปรปรวน.....	15
บทที่ 3 แบบจำลองคณิตศาสตร์.....	20
3.1 แบบจำลอง.....	20
3.2 แบบจำลองคณิตศาสตร์ในการคำนวณปรับแก้.....	21
3.3 ชนิดของสมการในแบบจำลองคณิตศาสตร์.....	22
3.4 จำนวนสิ่งที่จำเป็นและค่าส่วนเกินซ้ำซ้อน.....	24
3.5 ตัวอย่างปัญหาในงานสำรวจกับค่าของจำนวนสิ่งที่จำเป็น.....	25
บทที่ 4 การปรับแก้โดยสมการค่าสังเกต.....	31
4.1 พารามิเตอร์.....	31
4.2 สมการค่าสังเกต.....	33

## สารบัญ (ต่อ)

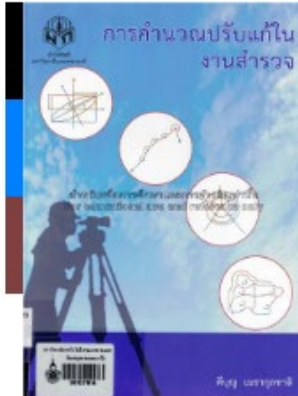
4.3	คำตอบของการปรับแก้กำลังน้อยสุด.....	36
4.4	จำนวนสมการในแบบจำลอง.....	41
4.5	สรุปขั้นตอนของการปรับแก้โดยสมการค่าสังเกต.....	42
4.6	ตัวอย่างการคำนวณ.....	43
4.7	ตัวอย่างสมการค่าสังเกตของปัญหาในงานสำรวจ.....	55
.....		
บทที่ 5	การปรับแก้โดยสมการเงื่อนไข.....	64
5.1	สมการเงื่อนไข.....	64
5.2	คำตอบของการปรับแก้กำลังสองน้อยสุด.....	67
5.3	จำนวนสมการในแบบจำลอง.....	71
5.4	สรุปขั้นตอนของการปรับแก้โดยสมการเงื่อนไข.....	72
5.5	ตัวอย่างการคำนวณ.....	74
5.6	ตัวอย่างสมการเงื่อนไขของปัญหาในงานสำรวจ.....	83
.....		
บทที่ 6	การปรับแก้โดยสมการเงื่อนไขประกอบพารามิเตอร์.....	91
6.1	สมการเงื่อนไขประกอบพารามิเตอร์.....	91
6.2	คำตอบของการปรับแก้กำลังสองน้อยสุด.....	95
6.3	จำนวนสมการในแบบจำลอง.....	101
6.4	สรุปขั้นตอนของการปรับแก้โดยสมการเงื่อนไขประกอบพารามิเตอร์.....	101
6.5	ตัวอย่างการคำนวณ.....	103
6.6	ตัวอย่างสมการเงื่อนไขประกอบพารามิเตอร์ของปัญหาในงานสำรวจ.....	114
.....		
บทที่ 7	การวิเคราะห์ผลการปรับแก้.....	119
7.1	ภาพรวมการวิเคราะห์ผลการปรับแก้.....	119
7.2	การทดสอบองค์ประกอบความแปรปรวน.....	121
7.3	ทำไมการทดสอบองค์ประกอบความแปรปรวนจึงไม่ผ่าน.....	126
7.4	การทดสอบค่าตรวจแก้.....	127
7.5	ทำไมการทดสอบค่าตรวจแก้จึงไม่ผ่าน.....	132

## สารบัญ (ต่อ)

7.6 ผลกระทบของแบบจำลองคณิตศาสตร์กับการปรับแก้.....	133
7.7 ผลกระทบของน้ำหนักและคุณภาพข้อมูลกับการปรับแก้.....	134
<b>บทที่ 8 วงรีความคลาดเคลื่อน.....</b>	<b>138</b>
8.1 ที่มาของวงรีความคลาดเคลื่อน.....	138
8.2 รูปร่างและขนาดของวงรีความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน.....	139
8.3 ความน่าจะเป็นของวงรีความคลาดเคลื่อน.....	145
8.4 ตัวอย่างการคำนวณ.....	146
<b>บทที่ 9 บทเบ็ดเตล็ด.....</b>	<b>149</b>
9.1 ความแปรปรวนน้ำหนักหน่วย.....	149
9.2 ค่าสังเกตโดยตรง.....	149
9.3 ค่าสังเกตเอกพันธ์และค่าสังเกตปกติ.....	151
9.4 ตัวกรองกาลมานกับการปรับแก้กำลังสองน้อยที่สุด.....	152
9.5 การปรับแก้กำลังสองน้อยที่สุดกับการแปลความหมายเชิงเรขาคณิต.....	156
ภาคผนวก ก.....	160
ภาคผนวก ข.....	163
ภาคผนวก ค.....	167
ภาคผนวก ง.....	172
ภาคผนวก จ.....	181
บรรณานุกรม.....	185
ดัชนี.....	187

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ WALAI AutoLib

<https://lib.rmutp.ac.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=b00106878>



### การคำนวณปรับแก้ในงานสำรวจ / ดิบุญ เมธากุลชาติ.

Author	ดิบุญ เมธากุลชาติ
Published	กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2564
Edition	พิมพ์ครั้งที่ 2
Detail	188 หน้า : ภาพประกอบ ; 26 ซม
Subject	การสำรวจ -- คณิตศาสตร์(+) วิศวกรรม -- การสำรวจ(+)
ISBN	9786165562577
ประเภทแหล่งที่มา	 Book



สำหรับเพื่อการศึกษาและอ้างอิงเท่านั้น