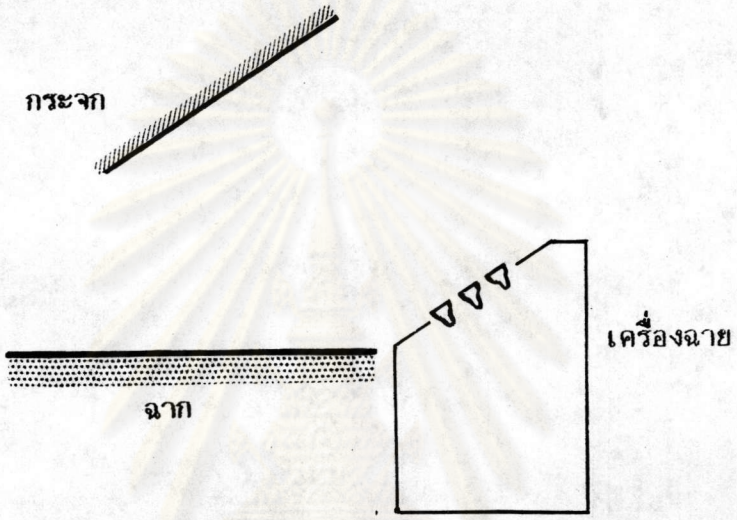
บทที่ 4

การเตรียมข้อมูลก่อนการคำนวณ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1 เครื่องอ่านตำแหน่งจากภาพ



รูปที่ 9

ลักษณะตำแหน่งของเครื่องอ่านตำแหน่งจากภาพ

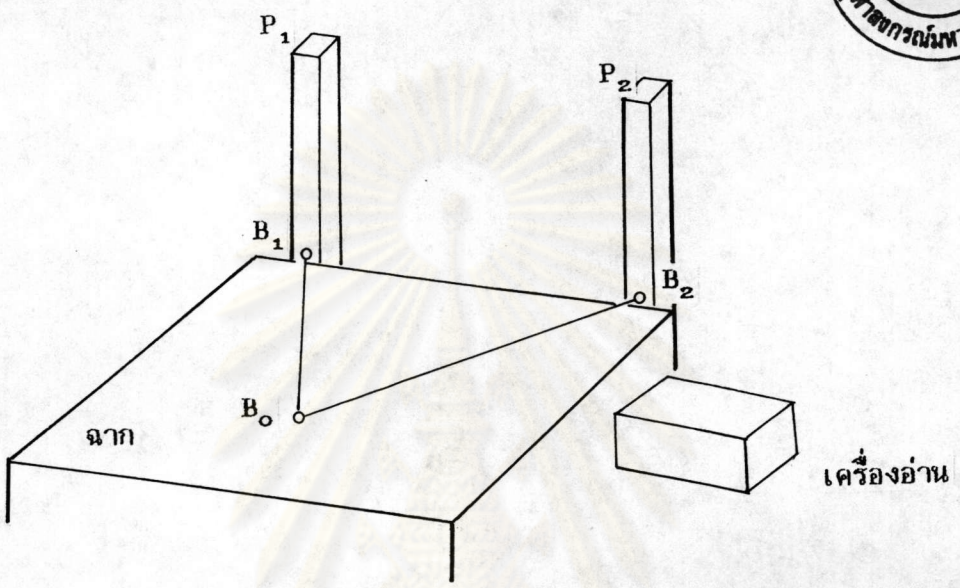
4.1.1 เครื่องฉาย

จะมีฟิลม์อยู่ภายใน 3 ชุดซึ่งมาจากกล้อง 3 กล้อง เครื่องฉายภาพจากฟิลม์แต่ละชุดจะแยกจากกัน 1,2 และ 3 คือ เครื่องฉายภาพจากกล้องหมายเลข 1,2 และ 3 ตามลำดับ แสงจากเครื่องฉายจะสะท้อนที่กระจกบนฉากการวัดต่าง ๆ จะกระทำบนฉากทั้งหมด

ผู้วัดสามารถบังคับเครื่องฉายให้เลือกภาพที่ต้องการได้โดยดูจากหมายเลขภาพ และหมายเลขม้วน (Photo number and roll number) ในการวัดแต่ละครั้งจะต้องเลือกภาพหมายเลขเดียวกันจากทุกกล้อง เมื่อได้ภาพเดียวกันจาก 3 กล้องแล้ว ให้เลื่อนภาพให้อยู่ในตำแน่งที่ต้องการวัดสะดวกทั้ง 3 ภาพ แล้วกำหนดตำแหน่งทั้ง 3 ให้อยู่นิ่ง เพื่อทำการวัด

4.1.2 เครื่องวัด

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 10

แสดงลักษณะของเครื่องวัดตำแหน่งจากภาพ

B_o คือเครื่องเล็งตำแหน่งบนฉาก

B_1 และ B_2 คือจุดคงที่ 2 จุดบนฉาก

P_1 และ P_2 คือหลักกลวง ภายในมี ลวด และลูกตุ้มถ่วงลวด

เมื่อผู้วัดเลื่อน B_o ไป ณ ตำแหน่งต่าง ๆ จะดึงให้ลวดที่โยงกับ B_1 และ B_2 ให้มีความยาวเปลี่ยนไป โดยลูกตุ้มใน P_1 และ P_2 จะทำให้ลวดตึงตลอดเวลา

ภายใน B_1 และ B_2 จะมีสโตรโปสโคป (stroboscope) ที่ส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังเครื่องอ่านว่าลวดเคลื่อนที่ไปเท่าไรเครื่องอ่านจะบอกค่าตำแหน่งของ B_o ออกมาในพจน์ของ U,V เป็นเลข 5 หลักหน่วย x 0.05 mm

ค่า U,V ที่อ่านจากเครื่องอ่านมิใช่ค่าระยะ B_oB_1 และ B_oB_2 โดยตรง แต่ทันทีที่เปิดเครื่องอ่านให้เริ่มทำงานหรือตั้งใหม่ (Reset) ค่า (U,V) จะเป็น (33333,33333)

ดังนั้นในการวัดแต่ละครั้งจะต้องมีจุดคงที่จุดหนึ่งบนฉาก เพื่อใช้หาระยะ B_oB_1 และ B_oB_2 สมมุติจุดคงที่นั้นเรียกว่าจุด O

เริ่มต้นวัดทำดังนี้

1. กำหนดจุดคงที่ O
2. เอา B_o ไปวางที่จุด O
3. กดปุ่มตั้งใหม่ของเครื่องอ่าน บนหน้าปัดจะปรากฏค่า U,V เป็น 33333,33333
4. เลื่อน Bo ไปวางที่ B1 บนหน้าปัดจะปรากฏค่า U,V เป็น Uo,Vu

   จะพบว่า Uo < 33,333

   Vu < 33,333

   แสดงให้เห็นว่า เมื่อ B_oB_1 สั้นลง U ลดลง ส่วน B_oB_2 ยาวออก V ลดลง
5. เลื่อน B_o ไปวางที่ B_2 บนหน้าปัดจะปรากฏค่า U,V เป็น Uv,Vo

   จะพบว่า 33,333 < Uv

   33,333 < Vo

   แสดงให้เห็นว่า เมื่อ B_oB_1 ยาวออก U เพิ่มขึ้น ส่วน B_oB_2 สั้นลง V เพิ่มขึ้น
6. จะเรียกระยะ B_1B_2 ซึ่งเป็นค่าคงที่ W หาได้จาก

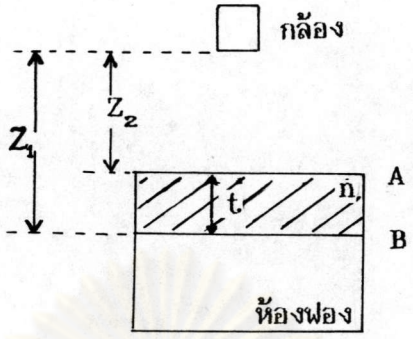
   W = Uv -Uo = Vo - Vu
7. เลื่อน Bo ไปทับยังตำแหน่งที่ต้องการวัดใด ๆ จะได้ค่า U,V

4.2 ข้อมูลที่ต้องเตรียมเพื่อป้อนแก่คอมพิวเตอร์

4.2.1 ข้อมูลของเครื่องมือ

4.2.1.1 ข้อมูลจากห้องฟอง

4.2.1.1.1 ระยะจากตำแหน่งเลนส์ของกล้องถ่ายรูปถึงระนาบ B ของห้องฟอง(ซึ่งทุกกล้องมีค่าเท่ากัน) ระยะนี้ไม่สามารถจะป้อนได้โดยตรงเพราะเกิดจากสองระยะรวมกันคือระยะจากเลนส์ถึงระนาบ A และความหนาของระนาบ A ถึง B ซึ่งระยะ AB นี้ต้องหารด้วยดัชนีหักเหแสงของแก้วที่ใช้ทำตัวกลาง AB เรียกระยะนี้ว่า $Z_1 = Z_2 + t/n$



รูปที่ 11

ภาพห้องฟองมองตามแกน X

4.2.1.1.2 ระยะจากตำแหน่งเลนส์กล้องถึงระนาบ A (คือ Z_2 ในรูปนั่นเอง)

4.2.1.2 ข้อมูลของเครื่องวัดตำแหน่งบนฉาก

4.2.1.2.1 ระยะระหว่างเครื่องวัดบนฉาก (ค่า W)

4.2.1.2.2 ค่า Uo ของตำแหน่ง B_1

4.2.1.2.3 ค่า Vo ของตำแหน่ง B_2

ดูวิธีหาค่า W,Uo และ Vo จากหัวข้อเครื่องวัด

4.2.2 **ข้อมูลจุดอ้างอิง**

4.2.2.1 จากการวัด เลือกภาพที่ได้จาก 3 กล้อง มาเพียง 2 แล้วกำหนดตำแหน่งการฉายภาพที่แน่นอนลงบนฉากจะต้องวัดตำแหน่งจุดอ้างอิงจากภาพของแต่ละกล้อง ๆ ละ 3 จุด อาจเป็นจุดเดียวกันทั้งหมด หรือบางจุด หรือไม่ทุกจุดก็ได้ แต่จะต้องอ่านจุดอ้างอิงจากระนาบ Z_1 2 จุด และจากระนาบ Z_2 1 จุด วิธีดูว่าเป็นจุดอ้างอิงจากระนาบใดดูจากรูปร่างของจุดอ้างอิงนั้นตามตารางที่ 1 และถ้าจะดูว่าเป็นจุดอ้างอิงจุดใด ก็ดูจากตำแหน่งข้างเคียงโดยเทียบกับรูปที่ 3,4 หรือ 5 แล้วแต่ว่าภาพมาจากกล้องใด ค่าตำแหน่งจุดอ้างอิงจากเครื่องอ่านตำแหน่งจะเป็นค่า U และ V

4.2.2.2 จากตาราง

เมื่ออ่านค่าตำแหน่งจุดที่ต้องการได้แล้วก็ดูเทียบกับรูปที่ 3,4 หรือ 5 เพื่อดูว่าเป็นจุดอ้างอิงจุดใด แล้วอ่านค่าตำแหน่งจุดอ้างอิงนั้น ๆ จากตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3 ค่าตำแหน่งจุดอ้างอิงจากตารางจะเป็นค่า X และ Y มีจุดกำเนิด (origin) อยู่ที่จุด 27

4.2.3 **ข้อมูลทางเดินอนุภาค**

จะได้จากการวัดเท่านั้น เมื่อได้เลือกทางเดินที่ต้องการศึกษาแล้ว จากภาพ 2 ภาพที่เป็นทางเดินอนุภาคเดียวกันซึ่งจะทราบได้จากรูปร่างทางเดินที่มองเห็นจะทราบได้ว่าทางเดินจากแต่ละภาพนั้นเป็นทางเดินเดียวกันแน่ ก็เริ่มทำการวัดได้ ในการดำเนินการวัดต้องเริ่มจากจุดตั้งต้นของทางเดินอนุภาค เป็นจุดที่ 1 แล้ววัดไล่ไปตามทางเดินจนวัดได้อย่างน้อยทั้งหมด 7 จุดจากภาพหนึ่งภาพ และอีกภาพก็ทำการวัดตำแหน่งบนทางเดินในทำนองเดียวกัน

4.2.4 **การจัดลำดับข้อมูลที่ต้องป้อนให้แก่คอมพิวเตอร์**

1. ระยะทางจากเลนส์ของกล้องถ่ายรูปถึงระนาบที่ใช้จุดอ้างอิง 2 จุด (Z1)
2. ระยะทางจากเลนส์ของกล้องถ่ายรูปถึงระนาบที่ใช้จุดอ้างอิง 1 จุด (Z2)
3. จากกล้องที่ 1, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z1 จุดที่ 1 ระบบ (X,Y)
4. จากกล้องที่ 1, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z1 จุดที่ 1 ระบบ (U,V)
5. จากกล้องที่ 1, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z1 จุดที่ 2 ระบบ (X,Y)
6. จากกล้องที่ 1, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z1 จุดที่ 2 ระบบ (U,V)
7. จากกล้องที่ 1, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z2 จุดที่ 3 ระบบ (X,Y)
8. จากกล้องที่ 2, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z1 จุดที่ 3 ระบบ (U,V)
9. จากกล้องที่ 2,* ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z1 จุดที่ 1 ระบบ (X,Y)
10. จากกล้องที่ 2, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z1 จุดที่ 1 ระบบ (U,V)
11. จากกล้องที่ 2, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z1 จุดที่ 2 ระบบ (X,Y)
12. จากกล้องที่ 2, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z1 จุดที่ 2 ระบบ (U,V)
13. จากกล้องที่ 2, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z2 จุดที่ 3 ระบบ (X,Y)
14. จากกล้องที่ 2, ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนระนาบ Z2 จุดที่ 3 ระบบ (U,V)
15. ระยะทางระหว่าง B1 และ B2 เอาเครื่องวัด (ค่า W)
16. ตำแหน่ง B1 (เฉพาะค่า Uo)
17. ตำแหน่ง B2 (เฉพาะค่า Vo)

---

* หมายเลขกล้องไม่จำเป็นต้องเป็นหมายเลขเดียวกันกับในรูปที่ 1 กล้องที่ 1 ในการป้อนข้อมูลหมายถึงกล้องที่ใช้ข้อมูลจากภาพทางเดินอนุภาคในการสร้างสมการการถดถอยพหุนาม (Polynomial Regression) กล้องที่ 2 เป็นกล้องที่ใช้ข้อมูลจากภาพทางเดินอนุภาคสร้างสมการเส้นตรงซึ่งจะกล่าวถึงในบทที่ 5

012559

18. จากกล้องที่ 1** ตำแหน่งบนทางเดินจุดที่ 1 ถึงจุดที่ 7 ที่วัดได้ตามลำดับ (ค่า U,V)

19. จากกล้องที่ 2** ตำแหน่งบนทางเดินเดียวกันในข้อ 18 จุดที่ 1 ถึงจุดที่ 7 ที่วัดได้ตามลำดับ (ค่า U,V)

ดังนั้นเพื่อความสะดวกจึงควรเตรียมข้อมูลที่จะป้อนแก่เครื่องคอมพิวเตอร์ตามลำดับ ตามแบบดังต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

** หมายเลขกล้องต้องเป็นหมายเลขเดียวกับทุกกล้องในหัวข้อ 3.3.4

1. ระยะทางจากเลนส์ถึงระนาบจุดอ้างอิงที่ 1 Z1 = ...

2. ระยะทางจากเลนส์ถึงระนาบจุดอ้างอิงที่ 1 Z2 = ...

ตำแหน่งจุดอ้างอิง

กล้องที่ 1

	ระนาบ	จุดที่	x	y	u	v
3,4	Z1	1				
5,6	Z1	2				
7,8	Z2	3				

กล้องที่ 2

	ระนาบ	จุดที่	x	y	u	v
9,10	Z1	1				
11,12	Z1	2				
13,14	Z2	3				

15. ระยะทางระหว่าง B1 , B2 W = ...

16. ตำแหน่ง B1 Uo = ...

17. ตำแหน่ง B2 Vo = ...

ตำแหน่งบนทางเดินอนุภาค

18,19

จุดที่	กล้องที่ 1 u	กล้องที่ 1 v	กล้องที่ 2 u	กล้องที่ 2 v
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				