

บทที่ 1

กล้องถ่ายรูป และส่วนต่าง ๆ ของกล้องถ่ายรูป

กล้องถ่ายรูป (Camera) เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้บันทึกภาพหรือที่เรียกกันว่าถ่ายภาพ รูปถ่ายที่เราเห็นกันโดยทั่วไปนั้น มีขั้นตอนต่าง ๆ โดยลำดับของการเกิดภาพดังนี้คือ เมื่อแสงสว่างกระทบวัตถุ แสงนั้นบางส่วนจะสะท้อนกลับเข้าหาก้องถ่ายรูป ผ่านเลนส์เข้าไปภายในกล้อง ผ่านรูรับแสง (Aperture) ผ่านชัตเตอร์ไปกระทบกับแผ่นฟิล์มซึ่งบรรจุภายในด้านหลังกล้อง แสงที่ผ่านเข้าไปในกล้องดังกล่าวจะทำปฏิกิริยากับฟิล์มซึ่งอาบด้วยวัสดุไวแสง เมื่อนำฟิล์มออกจากกล้องไปล้างในน้ำยาล้างฟิล์มก็จะได้ฟิล์มเนกาตีฟ ซึ่งต้องนำไปอัดขยายลงบนกระดาษอัดภาพ เมื่อนำกระดาษอัดภาพลงล้างในน้ำยาล้างภาพตามขบวนการ ก็จะได้ภาพถ่ายออกมา

หากจะเปรียบกล้องถ่ายรูปกับนัยน์ตาของมนุษย์ กระเปาะนัยน์ตาก็มีสภาพคล้ายกับห้องมืดภายในตัวกล้อง ที่หน้ากระบอกตามีเลนส์ของนัยน์ตาซึ่งเปรียบได้กับเลนส์ของกล้องถ่ายรูป แสงที่สะท้อนจากวัตถุจะผ่านเลนส์ของนัยน์ตา ผ่านกระบอกตาไปปรากฏเป็นภาพที่เรตินา (Retina) ซึ่งอยู่ด้านหลังของกระบอกตาเรตินาจะทำหน้าที่รับภาพคล้ายแผ่นฟิล์มในกล้องถ่ายรูปนั่นเอง ภายในกล้องถ่ายรูปมีกลไกที่ช่วยในการควบคุมปริมาณของแสงที่จะไปกระทบกับฟิล์ม เรียกว่า แผ่นไดอะแฟรม (Diaphragm) ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดขนาดของรูรับแสง (Aperture) ภายในตัวกล้อง แสงที่สะท้อนจากวัตถุเข้าไปกระทบฟิล์มถ่ายรูปจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับกลไกนี้ หากจะเปรียบเทียบก็คล้ายกับม่านตา (Iris) ของนัยน์ตามนุษย์ ที่สามารถขยายให้มีขนาดกว้างขึ้นหรือหดเล็กลงได้ตามสภาพของแสงในขณะนั้น เช่นอยู่ในสถานที่กลางแจ้งมีแสงสว่างมาก ขนาดของรูที่ม่านตาจะหริ่เล็กลง แต่ถ้าอยู่ในสถานที่ที่มีแสงน้อย เช่น เดินเข้าไปในโรงเตออร์ก็คือม่านเปิดปิดที่บังคับให้เลนส์รับภาพหรือไม่รับ เช่นเดียวกับตาของเรา ถ้าเราลืมตาเราก็แลเห็นสิ่งต่าง ๆ ถ้าเราหลับตาเราก็ไม่เห็น ดังนั้นการกดปุ่มชัตเตอร์ก็เท่ากับเราถ่ายรูปหนึ่ง

ส่วนต่าง ๆ ของกล้องถ่ายรูป

แม้กล้องถ่ายรูปโดยทั่วไปจะมีหลายแบบ หลายชนิดแตกต่างกันไป ทั้งในด้านรูปร่าง ขนาดของภาพ ลักษณะการใช้งาน แต่กล้องถ่ายรูปทั้งหลายก็จะมีส่วนต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน อยู่ 5 ประการ คือ

1. เลนซ์
2. ตัวกล้องและกระบอกเลนซ์
3. เลนซ์ไดอะแฟรมและชัตเตอร์
4. แผ่นรองรับฟิล์ม
5. ช่องมองภาพ

(1) เลนซ์ (Lens) มีหน้าที่รับแสงที่สะท้อนจากวัตถุเข้าไปภายในกล้อง ขนาดของภาพที่เกิดขึ้นภายในกล้อง จะมีขนาดใหญ่หรือเล็ก ส่วนหนึ่งเกิดจากคุณสมบัติในการย่อส่วนของเลนซ์

(2) ตัวกล้องและกระบอกเลนซ์ ตัวกล้องเป็นเสมือนห้องมืดซึ่งภายในทาสีดำ ส่วนกระบอกเลนซ์เป็นส่วนที่ต่อให้เลนซ์อยู่ห่างออกไปจากฟิล์ม โดยทั่วไปกระบอกเลนซ์จะมีหน้าที่ยืดออกหรือหดเข้าได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการปรับโฟกัสให้ได้ภาพที่ปรากฏที่ตำแหน่งแผ่นฟิล์มชัดเจนที่สุด

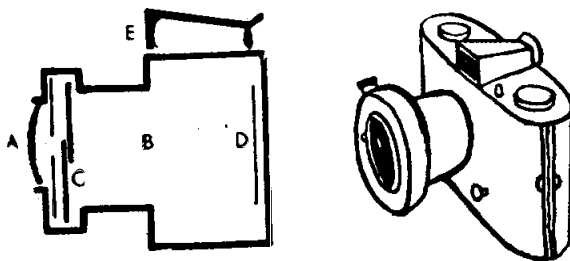
(3) เลนซ์ไดอะแฟรมและชัตเตอร์ (Lens Diaphragm and Shutter) เป็นตัวควบคุมปริมาณที่แสงผ่านกลไกทั้ง 2 มีหน้าที่แตกต่างกัน คือ

ไดอะแฟรม เป็นตัวควบคุมขนาดของรูรับแสง ซึ่งสามารถปรับให้มีขนาดกว้างขึ้นหรือเล็กลงได้

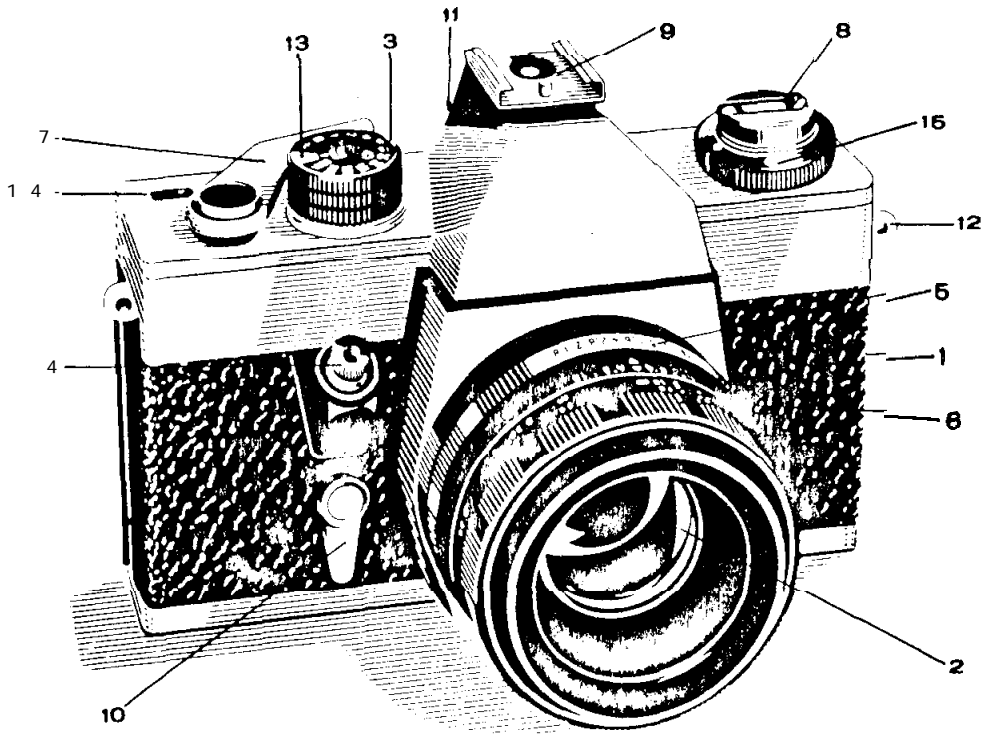
ชัตเตอร์ เป็นตัวควบคุมช่วงเวลาแสงผ่านเลนซ์เข้าไปกระทบฟิล์มภายในตัวกล้อง

(4) แผ่นรองรับฟิล์ม (Film - Support Channel) เป็นตัวรองรับฟิล์มให้ฟิล์มมีลักษณะราบเรียบเพื่อรองรับแสงที่ผ่านเลนซ์เข้ามา

(5) ช่องมองภาพ (View finder) เครื่องหาวิวเพื่อช่วยในการจัดองค์ประกอบของภาพให้รวมอยู่ในกรอบฟิล์มพอดี เป็นที่ที่ผู้ถ่ายจะต้องมองผ่านช่องนี้เพื่อจะได้ทราบว่าส่วนที่จะเกิดเป็นภาพนั้นมีขอบเขตแค่ไหน บางกล้องใช้เพื่อประโยชน์ในการโฟกัสภาพด้วย

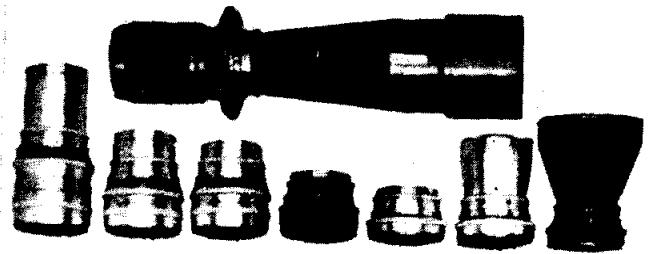
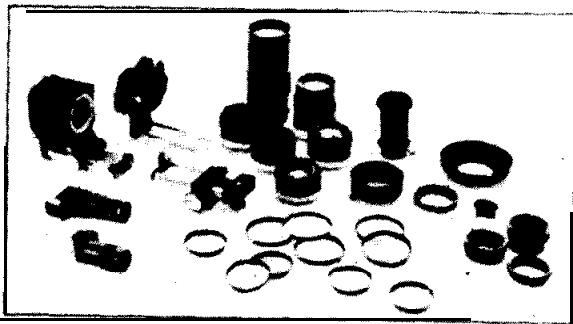
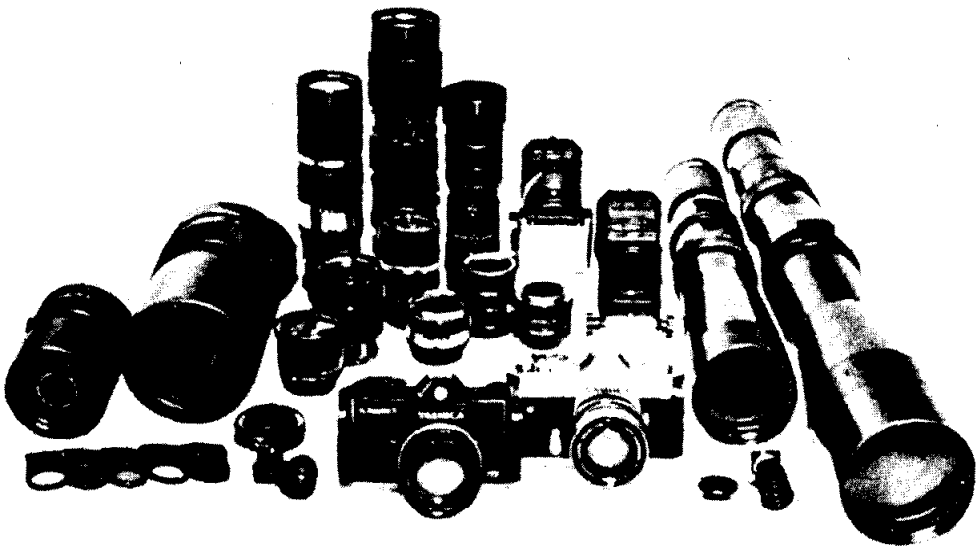


กล้องถ่ายรูปในปัจจุบันมีกลไกหลายอย่างมากขึ้นเพื่อถ่ายภาพให้มีคุณภาพดีขึ้น
 ส่วนต่าง ๆ ของกล้องถ่ายรูปดังกล่าวแสดงส่วนประกอบสำคัญ ได้ดังภาพนี้



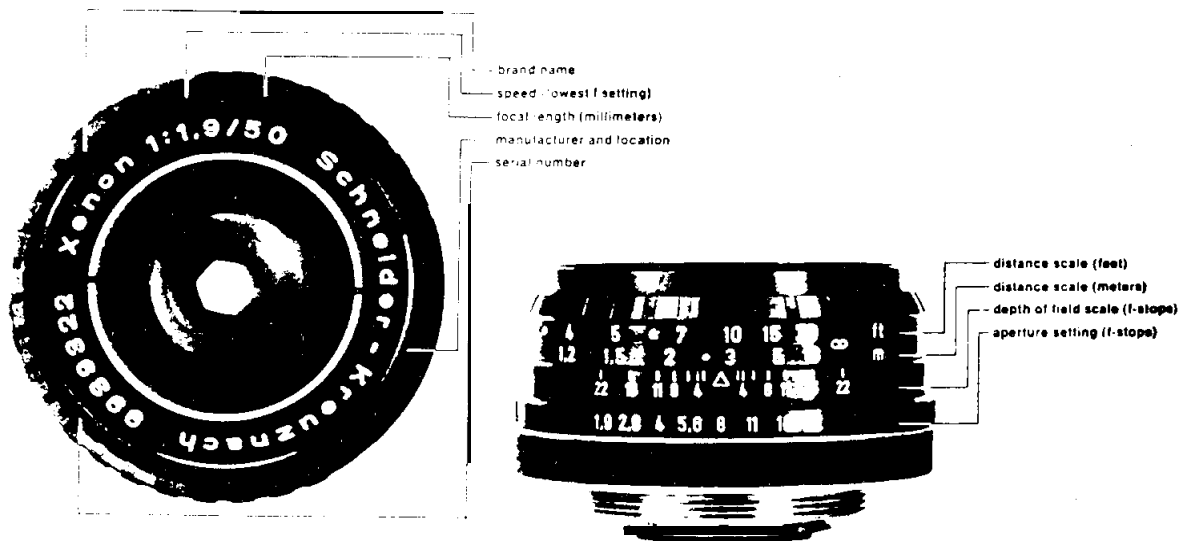
1. ตัวกล้อง 2. เลนส์ 3. ปุ่มตั้งความเร็วชัตเตอร์ 4. ปุ่มปล่อยชัตเตอร์ 5. วงแหวนปรับเอ็ฟน์มเบอร์
6. วงแหวนโฟกัสภาพและหาระยะชัด 7. คานหมุนฟิล์มให้เดินหน้าและขึ้นไกชัตเตอร์ 8. คานหมุนฟิล์ม
- กลับ (เมื่อถ่ายหมดม้วน) 9. ปุ่มสัมผัสและที่ตั้งแฟลช 10. คานขึ้นลานสำหรับประวิงเวลาเปิดหน้ากล้อง
11. ช่องดูวิว 12. ห่วงเหล็กสำหรับคล้องสายหนังสะพายกล้อง 13. ที่ตั้งความเร็วแสงของฟิล์ม 14. หน้าปิด
- ตัวเลขบอกจำนวนฟิล์มที่ถ่ายแล้ว 15. วงแหวนสำหรับเปิดสลักประตูหลังของกล้อง

LEWIS



Lens (เลนส์)

เลนส์เป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดของกล้องถ่ายรูป เลนส์ที่ดีมีคุณภาพนั้นจะมีราคาแพง สามารถถ่ายภาพได้คมชัด (Sharpness) และได้ภาพถ่ายถูกต้องตามที่ต้องการ เลนส์ส่วนมากทำด้วยแก้วหรือพลาสติก มีลักษณะพื้นผิวอย่างน้อยหนึ่งด้านเรียบโค้งของทรงกลม ทำหน้าที่รับแสงสว่างที่สะท้อนจากวัตถุผ่านเข้ากล้องถ่ายรูปไปปรากฏเป็นภาพจริงหัวกลับบนฟิล์ม กล้องที่มีราคาไม่แพงมักมีเลนส์เพียงอันเดียว หรือซ้อกันเพียงสองอัน กล้องที่มีคุณภาพดีราคาแพง ๆ อาจมีเลนส์ซ้อกัน 6-8 ชิ้น และสามารถถอดเปลี่ยนได้เพื่อไว้ถ่ายภาพพิเศษบางประเภท



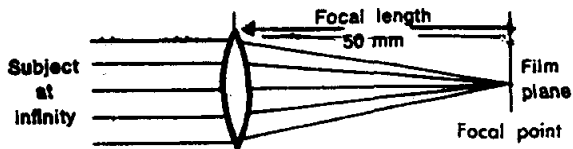
เลนส์ของกล้องถ่ายรูปมักจะมีคำแนะนำเป็นตัวหนังสือและตัวเลขติดไว้ที่ขอบเลนส์ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง

จากภาพถ่าย XENON เป็นชื่อยี่ห้อ ตัวเลข 1.9 เป็นแอฟนัมเบอร์ต่ำสุดที่สามารถปรับได้ เรียกว่า Len speed เลข 50 หมายถึงความยาวโฟกัสของเลนส์ 9939322 เป็นหมายเลขของเลนส์ ส่วนค่า 2 คำที่พิมพ์ไว้ นั้นเป็นนามบริษัทและเมืองหรือประเทศที่ผลิตเลนส์

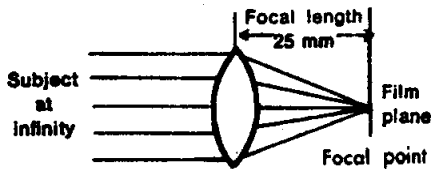
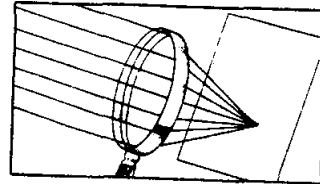
เลนส์ภาพขวามือ แสดงด้านข้างของเลนส์ ที่มีตัวเลขแสดงระยะถ่ายเป็นฟุต/เมตร ขนาดรูรับแสง และความลึกของระยะชัด (Depth of field)

ความยาวโฟกัสของเลนส์ (The Focal Length of the Lens)

ความยาวโฟกัสของเลนส์หมายถึงระยะที่วัดจากเลนส์ถึงแผ่นฟิล์มด้านหลังกล้อง โดยวัดเมื่อเลนส์โฟกัสที่ระยะไกลสุดคือ Infinity (สำหรับ Normal Lens หมายถึงการถ่ายภาพวัตถุที่อยู่ไกลเกินกว่า 30 เมตร)



เลนส์ความยาวโฟกัส 50 มม.

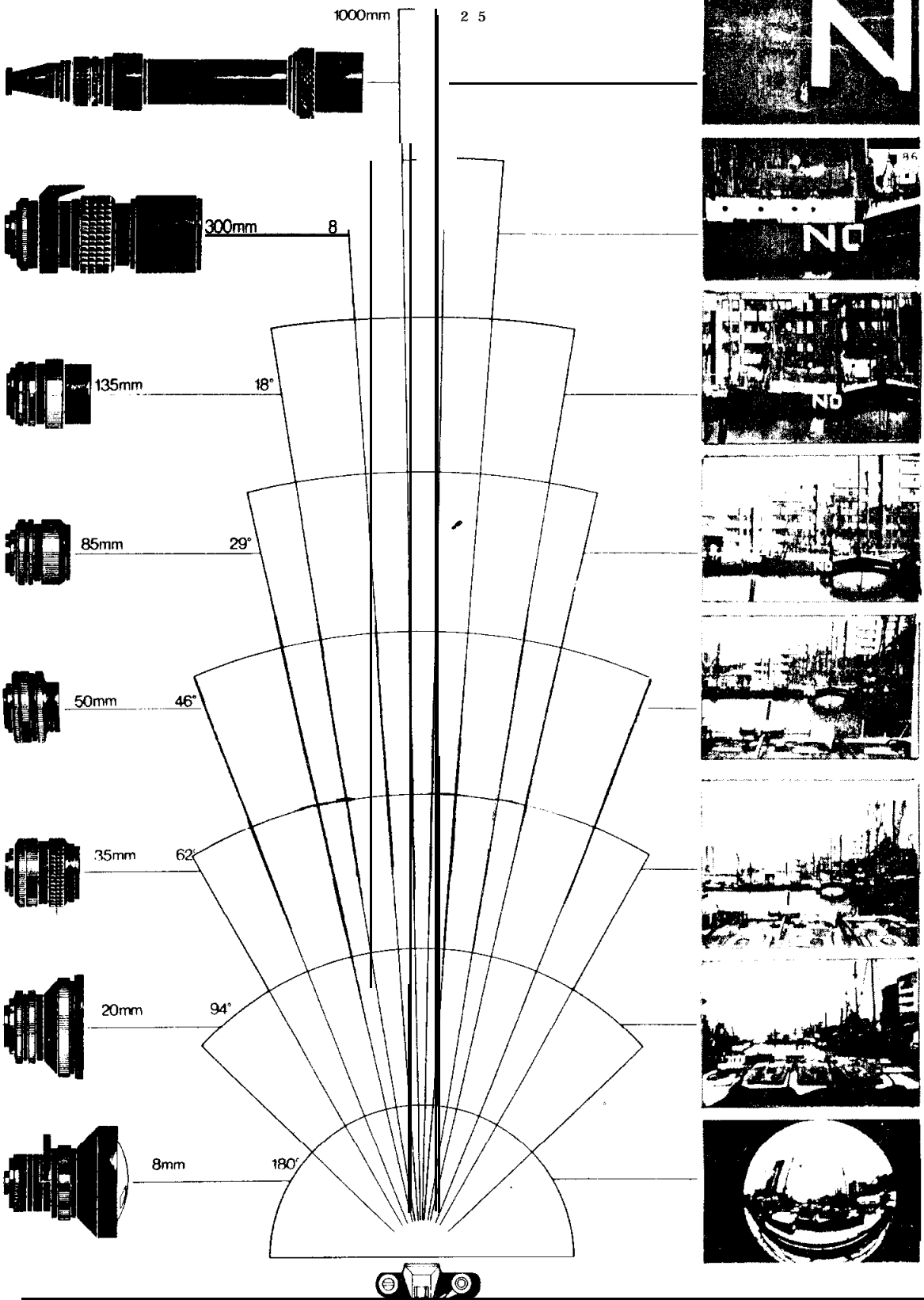


เลนส์ความยาวโฟกัส 25 มม.

แสงจากวัตถุที่อยู่ไกล ณ จุด Infinity ตัวอย่างเช่น แสงแดด แสงที่ส่องกระทบเลนส์จะเป็นเส้นขนาน ระยะระหว่างแนวขยายถึงจุดใหม่เกรียม (จุดโฟกัส) ของกระจกคือความยาวโฟกัสของเลนส์

ความยาวโฟกัสของเลนส์มักเขียนไว้ที่ขอบหน้าเลนส์มีหน่วยเป็น มม. เช่น $f = 28$ $f = 50$ mm. หรือ $f = 80$ mm. เป็นต้น ความรู้ที่ควรทราบเกี่ยวกับความยาวโฟกัสของเลนส์ก็คือ ถ้าถ่ายรูปในตำแหน่งเดียวกัน ความยาวโฟกัสของเลนส์ต่างกันจะทำให้ภาพที่ปรากฏบนฟิล์มมีขนาดต่างกัน ไม่เพียงแต่เท่านั้น ถ้าความยาวโฟกัสที่ยาว มุมถ่ายจะแคบเข้า และถ้าความยาวโฟกัสของเลนส์ยังสั้น มุมถ่ายภาพจะกว้างขึ้น ดังนั้น ถ้าเลนส์มีความยาวโฟกัสสั้นเท่ากับ 35 มม. จะถ่ายภาพได้มุมกว้างกว่าเลนส์ที่มีความยาวโฟกัส 50 มม. หรือ 100 มม. แต่ถ้าต้องการถ่ายภาพวัตถุที่อยู่ไกลให้ดูใกล้โดยไม่ต้องเคลื่อนกล้องไปใกล้วัตถุมากขึ้น ก็ต้องถ่ายภาพโดยเลือกใช้เลนส์ที่มีความยาวโฟกัส 100 มม. หรือยาวกว่านั้น แต่มุมถ่ายจะแคบลง

Focal length and angle of view



ซ้ายมือ เป็นเลนส์ที่มีความยาวโฟกัสต่าง ๆ กันตั้งแต่ 8 mm. (Fish-eye Lens) ถึง 1000 mm.

(Telephoto Lens) ซึ่งต่างก็มีมุมมองของภาพไม่เท่ากัน
AV 225 (S)

ชนิดของเลนส์

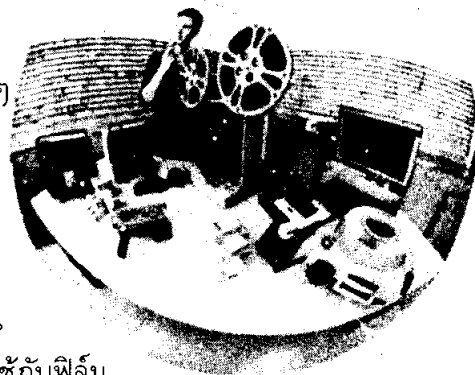
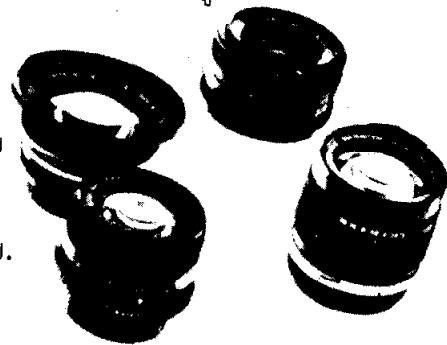
เลนส์มีหลายชนิดถ้าแบ่งโดยใช้ความยาวโฟกัสเป็นหลัก อาจแบ่งได้เป็น 3 ชนิดคือ

1. **เลนส์มาตรฐาน** หรือ เลนส์ปกติ (Normal or Standard Lens) ความยาวโฟกัสของเลนส์มาตรฐานจะมีค่าโดยประมาณเท่ากับเส้นทแยงมุมของพื้นที่ของภาพบนฟิล์ม กล้องถ่ายรูปที่ใช้ฟิล์มแบบ 135 หรือ ขนาด 35 มม. มีความยาวโฟกัสประมาณ 50 มม. หรือ 2 นิ้ว และมีมุมของภาพ (Angle of View) หรือมุมถ่ายภาพประมาณ 46 องศา พอ ๆ กับมุมของภาพคนเราที่มองดูสิ่งต่าง ๆ เลนส์มาตรฐานบางชนิดมีความยาวโฟกัส 55 มม. สามารถถ่ายวัตถุได้ใกล้ที่สุด 0.5 เมตร เลนส์มาตรฐานเหมาะสำหรับถ่ายภาพทั่ว ๆ ไป สิ่งที่ถูกถ่ายจะแลดูเหมือนที่ตาเห็น

2. **เลนส์มุมกว้าง** (Wide Angle Lens) มีรูปร่างแตกต่างกันไปตามบริษัทผู้ผลิตเป็นเลนส์ที่มีความยาวโฟกัสสั้นกว่าเลนส์มาตรฐาน มุมของภาพกว้างกว่า 70 องศา เลนส์มุมกว้างที่ใช้กันแพร่หลายและใช้ฟิล์มขนาด 35 มม. มีความยาวโฟกัสประมาณ 28 มม. และ 24 มม. เลนส์มุมกว้างบางแบบ เช่น เลนส์แบบตาปลา (Fisheye Lens) มีความยาวโฟกัสของเลนส์เพียง 6 มม. เมื่อเปิดเอฟสตอป 2.8 และใช้ฟิล์มขนาด 35 มม. จะมีมุมของวิวกว้างถึง 220 องศา

ประโยชน์ของเลนส์มุมกว้าง สามารถถ่ายภาพวัตถุได้มุมกว้างกว่าเลนส์มาตรฐาน และถ้าใช้เลนส์ชนิดนี้ถ่ายภาพใกล้วัตถุมาก ๆ จะได้ภาพมีขนาดและสัดส่วนผิดไปจากความเป็นจริง เช่น ภาพที่ถูกถ่ายจะถูกกว้างขวางกว่าปกติ หรือทำให้ส่วนที่สั้น ๆ ปรากฏเห็นยาวออกเกินกว่าความเป็นจริง เป็นต้น

3. **เลนส์ถ่ายไกล** (Telephoto Lens) เลนส์ถ่ายไกลบางทีเรียกว่า เลนส์มุมแคบ (Narrow Angle Lens) เป็นเลนส์ที่มีความยาวโฟกัสยาวกว่าเลนส์แบบมาตรฐานมาก แต่มีมุมของวิวแคบประมาณ 35 องศาหรือต่ำกว่านี้ เช่นเลนส์ที่มีความยาวโฟกัส 135 มม. เมื่อใช้กับฟิล์มขนาด 35 มม. มีมุมของวิวประมาณ 18 องศาเท่านั้น เลนส์ที่มีความยาวโฟกัสยาวกว่านี้ มุมของวิวก็จะยิ่งแคบกว่า นี้ เลนส์ถ่ายไกลสำหรับฟิล์ม 35 มม. ส่วนมากมีความยาวโฟกัสตั้งแต่ 80 มม. ถึง 1000 มม. ถ้าใช้เลนส์มีความยาวโฟกัสเกินกว่า 135 มม. จะต้องใช้ขาตั้งกล้องช่วย เพราะมีน้ำหนักมากทำให้ ถ่ายไหวได้โดยง่าย



เลนส์ที่สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ

นอกจากเลนส์ที่แบ่งออกตามหลักของความยาวโฟกัสทั้ง 3 ชนิด ที่กล่าวมาแล้วยังมีเลนส์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการถ่ายภาพพิเศษต่าง ๆ อีก คือ

1. เลนส์ซูม (Zoom Lens) เป็นเลนส์ที่สามารถเปลี่ยนค่าความยาวโฟกัสของเลนส์ได้เปรียบเหมือนนำเลนส์หลาย ๆ อันมาต่อกันเข้า (ทั้ง 3 ชนิด คือ เลนส์ปกติ, เลนส์มุมกว้าง และเลนส์เทเลโฟโต้) แล้วใช้เลนส์แต่ละชนิดซึ่งมีความยาวโฟกัสแตกต่างกันไปภาพที่ได้จะมีขนาดเปลี่ยนแปลงไปตามความยาวโฟกัสของเลนส์เหล่านั้น ภาพจะมีขนาดใหญ่ที่สุด มีมุมของวิวแคบที่สุดเมื่อมีความยาวโฟกัสชุดนี้ยาวที่สุด และภาพจะมีขนาดเล็กที่สุด มีมุมของวิวกว้างที่สุด เมื่อความยาวโฟกัสของเลนส์สั้นที่สุด ปกติเลนส์ซูมจะมีความยาวโฟกัสของเลนส์ขนาด เช่น ตั้งแต่ 35 - 100 มม. หรือระหว่าง 100 - 300 มม. (คือเป็นได้ทั้งเลนส์มุมกว้าง เลนส์มาตรฐาน และเลนส์เทเลโฟโต้โดยปรับความยาวโฟกัสไว้ที่ 25 มม., 50 มม. และ 100 มม. ตามลำดับ) ซึ่งเราสามารถเลือกใช้ได้ตามเหมาะสมของงานถ่ายแต่ละประเภท เช่น ถ่ายภาพวิวปกติ ถ่ายไกล และใช้ถ่ายภาพบุคคล เป็นต้น

คุณสมบัติพิเศษของเลนส์ซูมก็คือ มีกลไกพิเศษที่ควบคุมให้โฟกัสคงที่ แม้ความยาวโฟกัสจะเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจุดที่กล้องโฟกัสไว้จะไม่เปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด นั่นคือภาพจะมีความคมชัดโดยตลอดในขณะที่ใช้เลนส์ซูม

2. เลนส์ซอฟท์ (Soft Lens)

เลนส์ซอฟท์มีลักษณะเป็นแว่นแก้วสวมเข้ากับกล้อง



ถ่ายรูป มีคุณสมบัติคือทำให้รายละเอียดของภาพปรากฏพร่ามัวไม่คมชัด ส่วนมากมักใช้ถ่ายใบหน้าคนเพื่อต้องการลบรีวรอย

ที่ไม่ต้องการ เช่น สิว ฝ้า หน้าตกกระ ช่วยให้ใบหน้าแลดูนุ่มนวลขึ้น

Wide Angle Lens

Normal Lens

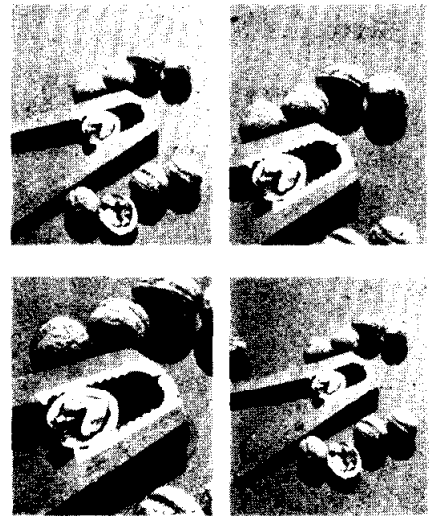
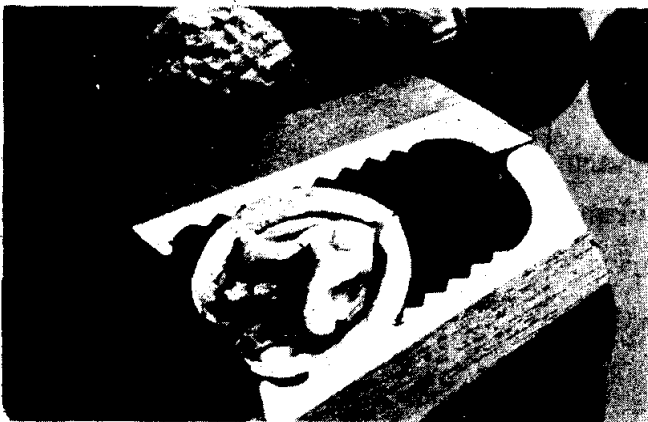
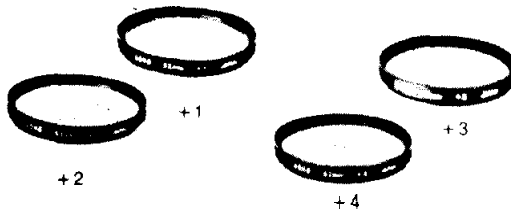
Telephoto Lens

ภาพทั้งสามเป็นภาพที่เห็นเมื่อใช้เลนส์ Zoom โดยเปลี่ยนความยาวโฟกัสต่าง ๆ และถ่ายในระยะคงที่

3. เลนซ์ตาปลา (Fisheye Lens) เป็นเลนซ์ที่มีลักษณะพิเศษคือ ความยาวโฟกัสของเลนซ์สั้นมาก เช่น 17 มม. หรือ 6 มม. มีมุมของวิวกว้างมาก คือ 180 - 220 องศา ส่วนมากใช้ถ่ายภาพที่ต้องการให้ภาพมีรูปร่างและขนาดผิดแปลกไปจากธรรมชาติ เช่น ทำให้ใบหน้าคนมีบางส่วนของใบหน้าใหญ่เล็กผิดกว่าปกติ หรือถ่ายภาพสิ่งก่อสร้างให้มีลักษณะรายล้อมโค้งเป็นวงกลม เป็นต้น

4. เลนซ์แมโคร (Macro Lens) เลนซ์แมโครมีความยาวโฟกัสของเลนซ์สั้นมาก จึงสามารถถ่ายภาพวัตถุที่อยู่ใกล้เลนซ์มาก ๆ ได้ เช่น ถ่ายภาพดอกไม้ให้เห็นใหญ่คมชัด และมีรายละเอียดสมบูรณ์ ถ่ายภาพผ่านกล้องจุลทรรศน์ เป็นต้น การใช้เลนซ์ชนิดนี้ส่วนมากจะใช้อุปกรณ์ เช่น เบลโลว์ (Bellow) ต่อตัวเลนซ์เข้ากับตัวกล้องด้วย

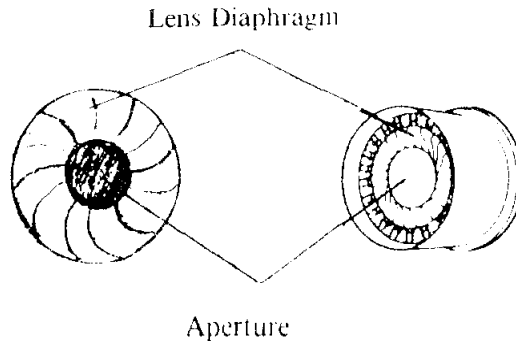
นอกจากเลนซ์ต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว ยังมีเลนซ์อื่น ๆ อีกเช่น เลนซ์รีโพร (Repro Lens) ที่ใช้สำหรับกอบกู้ภาพชนิดลายเส้น ภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพพิมพ์ และเลนซ์กระจก (Mirror Lens) ที่สามารถถ่ายภาพมีความชัดมาก แม้ว่าจะเปิดหน้ากล้องกว้างมาก ๆ นอกจากนี้ยังมีโคลสอัพเลนซ์ (Closed up Lens) ซึ่งใช้สวมเข้ากับกล้องถ่ายรูป เพื่อให้ถ่ายภาพวัตถุใกล้ ๆ แต่ไม่ใกล้มากเท่ากับ Macro Lens โดยทั่วไปโคลสอัพเลนซ์มีเป็นชุด มีหลายนัมเบอร์ เช่น +1 +2 +3 +4 ฯลฯ และมีขนาดต่าง ๆ เช่น 49 มม., 52 มม. และ 58 มม. เป็นต้น หลักการถ่ายภาพโดยใช้ Closed up Lens ควรใช้หน้ากล้องแคบ ๆ เพื่อให้ชัด



CLOSE-UP โคลส-อัพ

รูรับแสง เเลนซ์ไดอะแฟรม และเอฟแฟกต์เบอร์

ในการถ่ายภาพนั้น เมื่อเรากดชัตเตอร์ปริมาณของแสงที่ผ่านเลนส์ไปกระทบฟิล์มถูกควบคุมโดยแผ่นโลหะสีดำแผ่นเดียว หรือหลายแผ่น เรียกว่า ไดอะแฟรม (Diaphragm) โดยเรียงเป็นกลีบซ้อนกัน มีรูตรงกลางเรียกว่า รูรับแสง (Aperture) ปกติ รูรับแสงจะเปิดตลอดเวลา และสามารถปรับให้เป็นรูขนาดเล็กหรือโตตามต้องการถ่ายผ่านตาของนัยน์ตาของเรา



ขนาดของรูรับแสงนี้เขียนเรียงลำดับดังนี้ คือ

$f/1.0$ $f/1.4$ $f/2$ $f/2.8$ $f/4$ $f/5.6$ $f/8$ $f/11$ $f/16$ $f/22$ $f/32$ $f/45...$ ตัวเลขเหล่านี้

เรียกว่า เอฟแฟกต์เบอร์ (f/number)

ขนาดของรูรับแสง หรือที่เรียกแต่ละขนาดว่า เอฟ-สตอป (f/stop) จะเป็นตัวกำหนดให้แสงผ่านเลนส์เข้าไปถูกฟิล์มภายในกล้องได้น้อยหรือมากตามขนาดของ เอฟ-สตอปนั้น ๆ ตัวเลข f/number ยิ่งมาก แสงก็ผ่านได้น้อย ตัวเลขยิ่งน้อยแสงก็ผ่านเข้าไปมากตามลำดับ และจากการคำนวณปริมาณของแสงในแต่ละเอฟ-สตอปจะมีปริมาณเป็น 2 เท่าของอีกเอฟสตอปหนึ่ง เช่น $f/2.8$ ปริมาณของแสงที่ผ่านเลนส์ไปถูกฟิล์มจะเท่ากับ 2 เท่าของ $f/4$ และนั่นคือ $f/8$ ย่อมมีปริมาณแสงผ่านเลนส์ไปถูกฟิล์มเป็น 4 เท่าของ $f/16$

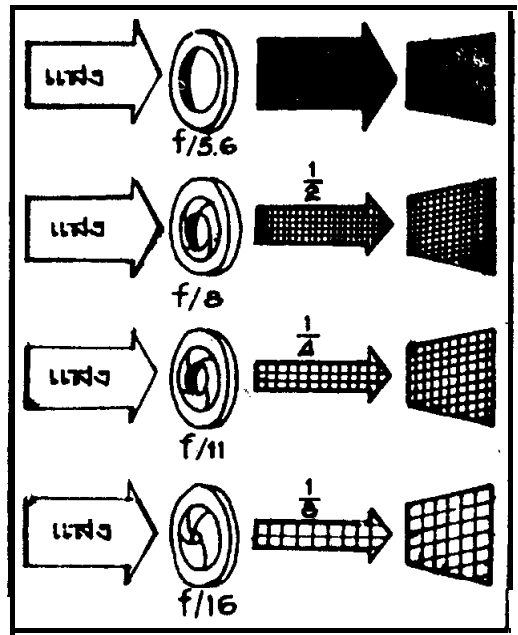
ภาพบน แสดงแหล่งแสงส่องผ่านรูรับแสงขนาดต่าง ๆ
ทำให้เกิดปริมาณของแสงไปถูกฟิล์มต่างกัน

ภาพล่าง เลนซ์ของกล้องมี f/stop ตั้งแต่ 2.8 ถึง 22
เมื่อหมุนวงแหวนไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ f/stop
ที่ต้องการอยู่ตรงข้ามกับลูกศรสีขาว

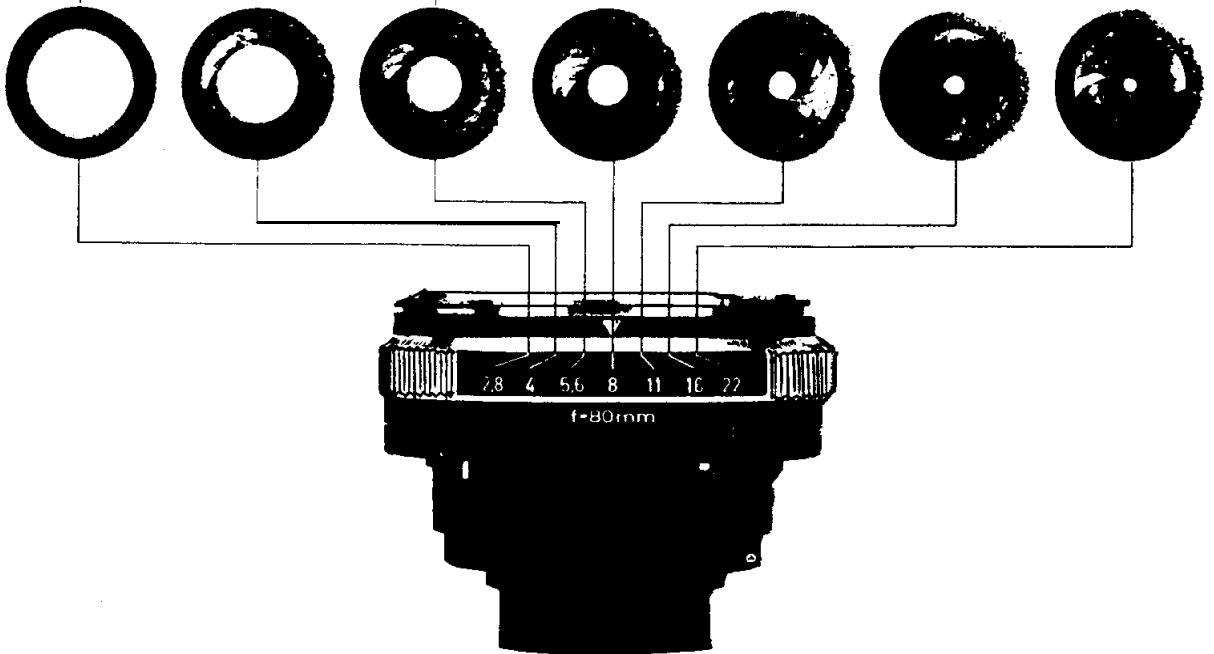
จากภาพ ปรับหน้ากล้องที่ f/8

แผนภูมิทางซ้ายมือแสดงการลดสตอปลง 2 สตอป

จาก f/5.6 เป็น f/2.8



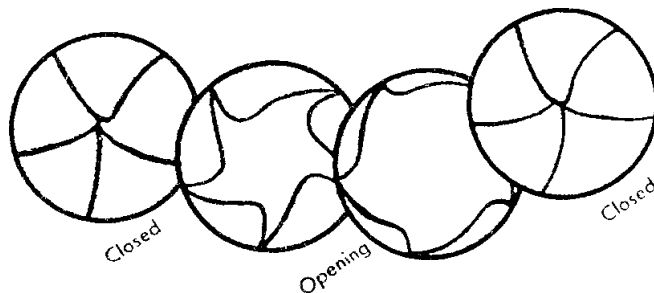
วงกลมขนาดเท่ากัน 4 วง แต่ละวงเท่ากับขนาดรูรับแสง f/5.6
เมื่อรวมกันแล้วจะเท่ากับวงกลมวงใหญ่วง เดียว ซึ่งเป็นขนาดรู
รับแสงของ f/2.8 นั่นคือ ปริมาณของแสงที่ผ่าน f/2.8 จะเป็น
4 เท่าของเมื่อถ่ายภาพโดยใช้ f/5.6



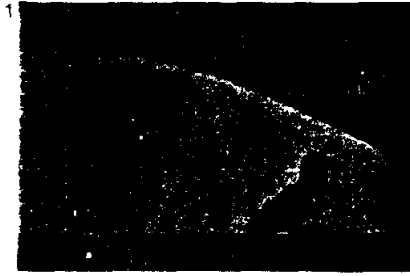
ชัตเตอร์และก้ามรีวชัตเตอร์

ชัตเตอร์ (Shutter) เป็นกลไกอัตโนมัติที่สำคัญส่วนหนึ่งของกล้องที่มีหน้าที่ในการควบคุมเวลาของแสงที่จะผ่านเลนส์เข้าไปตกกระทบฟิล์มตามเวลาที่กำหนด หากช่วงเวลานาน แสงก็จะผ่านไปได้มาก หากช่วงเวลาน้อยแสงก็จะผ่านไปได้น้อย ชัตเตอร์ทำหน้าที่คล้ายเปลือกตา (eye lid) ของนัยน์ตาคณกร ปกติชัตเตอร์จะปิดอยู่ตลอดเวลาจะเปิดก็ต่อเมื่อเปิดให้แสงเข้าเท่านั้น ในสมัยก่อนการควบคุมเวลาของแสงที่จะผ่านไปที่ฟิล์มนั้นใช้ฝาครอบเลนส์เปิดและปิดด้วยมือของผู้ถ่าย แต่ในปัจจุบันวิทยาการด้านการถ่ายภาพเจริญก้าวหน้าไปมาก จึงมีชัตเตอร์ที่มีคุณภาพและมีหลายลักษณะ ชัตเตอร์ที่ดีควรทำให้การฉายแสงบนแต่ละส่วนของฟิล์มเท่ากันในเวลาเดียวกัน เราอาจแบ่งชัตเตอร์ออกเป็นสองพวกใหญ่ ๆ คือ

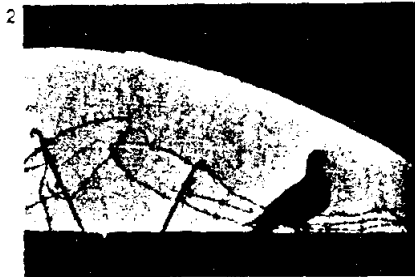
1. **ชัตเตอร์กลีบ (Diaphragm Shutter) หรือ ชัตเตอร์ระหว่างเลนส์ (Between-Lens Shutter)** เป็นชัตเตอร์ที่ประกอบขึ้นด้วยแผ่นโลหะ หรือพลาสติกบาง ๆ เป็นกลีบเรียงซ้อนกัน เมื่อกดชัตเตอร์ กลีบเหล่านี้จะขยายออกเป็นรูปกลมจากจุดศูนย์กลางของเลนส์ เปิดเป็นช่องให้แสงสว่างผ่านรูรับแสงเข้าไปถูกฟิล์มภายในกล้อง เมื่อครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ กลีบเหล่านี้จะตีกลับด้วยสปริงอัตโนมัติ หรือรูปกลมให้เล็กลงจนปิดสนิท ดังนั้นฟิล์มจึงได้รับแสงสว่างที่ผ่านเลนส์เข้าไปตรงจุดศูนย์กลางของแผ่นฟิล์มก่อน แล้วจึงกระจายไปทั่วแผ่นฟิล์มระหว่างชั้นเลนส์ในกระบอกเลนส์ จึงเรียกว่า **Between-Lens Shutter หรือชัตเตอร์หน้า (Front Shutter)**



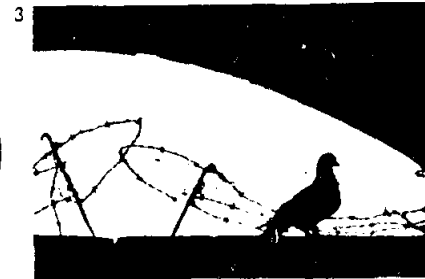
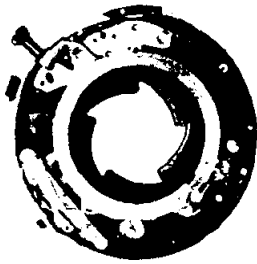
แผ่นโลหะจะบานออกช่วงเวลาที่แสงจะผ่านเลนส์เข้ากระทบฟิล์มในกล้อง ลักษณะการเปิดปิดของชัตเตอร์แสดงได้ดังภาพ



ภาพที่ 1 ชัตเตอร์เริ่มเปิด แสงผ่านรูรับแสงเข้าไปได้เล็กน้อย



ภาพที่ 2 ชัตเตอร์เปิดมากขึ้น แต่ยังไม่เต็มที แสงผ่านรูรับแสงกระจายไปถูกฟิล์มได้มากขึ้น

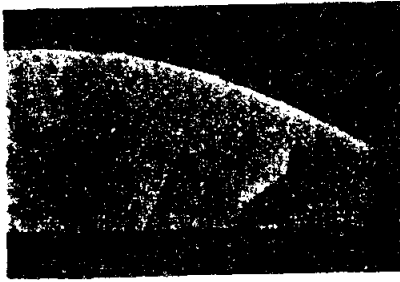


ภาพที่ 3 ชัตเตอร์เปิดกว้างสุด แสงถูกฟิล์มเต็มที





5



ภาพที่ 4 5 ชัตเตอร์เริ่มติดกลับด้วยสปริงอัตโนมัติ แสงที่ผ่านเข้าไปทุกฟิล์มหรือลิ่งและชัตเตอร์เริ่มจะปิดสนิท

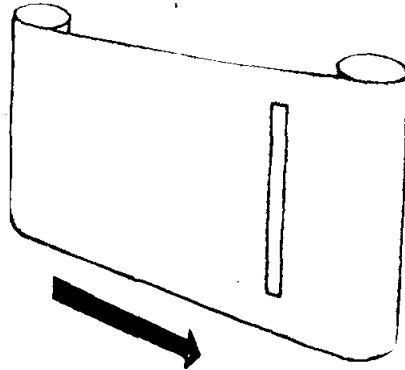
6



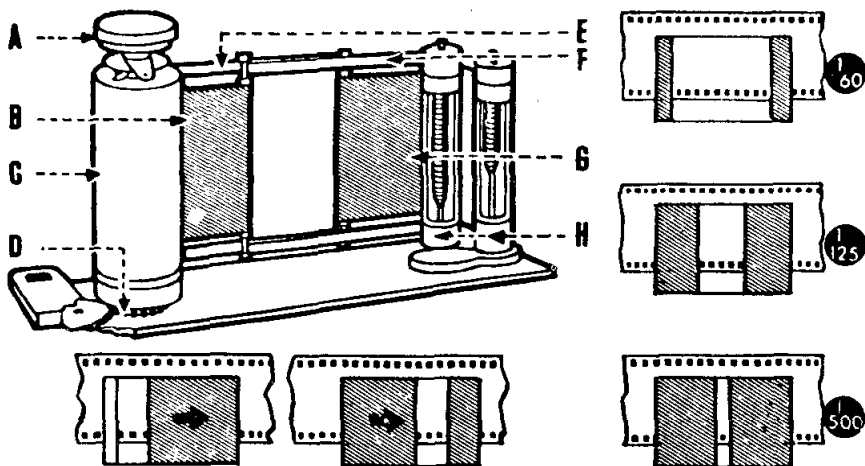
ภาพที่ 6 แสดงปริมาณของแสงทั้งหมดตั้งแต่ 1-5

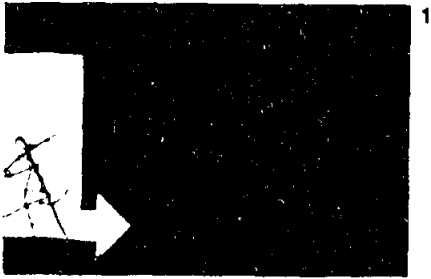
2. ชัตเตอร์ม่าน (Curtain Shutter) หรือ Focal-Plane Shutter

ชัตเตอร์ม่านหรือบางที่เรียกว่า Focal-Plane Shutter ตั้งอยู่ในตัวกล้องหน้าฟิล์มหรือแผ่นรองรับฟิล์มมากกว่าที่จะตั้งอยู่ระหว่างเลนส์เหมือนชัตเตอร์กลีบ (Diaphragm Shutter) ชัตเตอร์ม่านอาจทำเป็นแผ่นผ้าอำบนำมันหรือเป็นแผ่นโลหะบาง ๆ สีดำทึบแสง รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 1 แผ่น หรือ 2 แผ่น เคลื่อนที่ไปทิศทางเดียวในแนวระนาบ ถ้าทำด้วยแผ่นโลหะบาง ๆ สีดำแผ่นเดียวจะมีร่องที่เจาะไว้ 1 แห่ง ซึ่งเป็นช่องสำหรับให้แสงส่องผ่านทะลุไปกระทบฟิล์มขณะชัตเตอร์เคลื่อนไป (ดังภาพ)

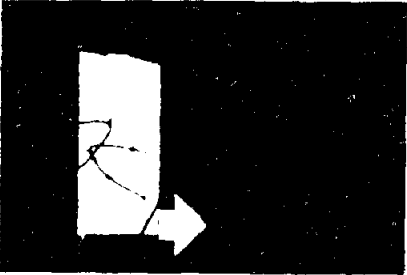


ชัตเตอร์ม่านบางแบบที่เป็นม่านดำ 2 แผ่น เมื่อกดปุ่มปล่อยชัตเตอร์ ม่านดำแผ่นแรกจะเคลื่อนที่ออกจากกันทำให้แสงฉายตกกระทบฟิล์ม ส่วนม่านดำแผ่นที่สองจะเคลื่อนที่ตามแผ่นแรกทีละระยะห่างเล็กน้อยขึ้นอยู่กับค่าความไวของชัตเตอร์ที่ตั้งเอาไว้ ชัตเตอร์แบบนี้เหมาะกับกล้องที่ใช้กับฟิล์ม 35 มม. และสามารถตั้งความเร็วชัตเตอร์สูง 1/1000 หรือ 1/4000 วินาที ถ้าใช้แฟลชตั้งความเร็วที่ $\frac{1}{60}$ วินาที

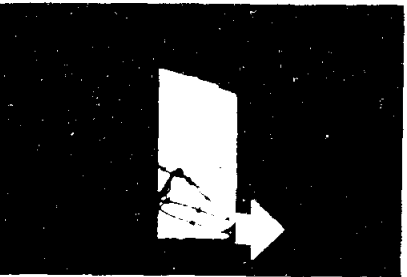




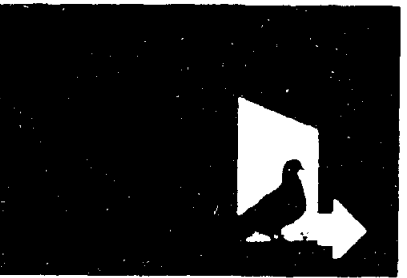
1



2



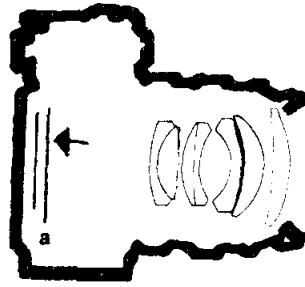
3



4

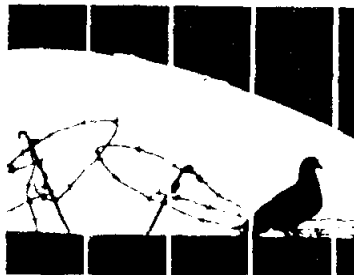


5



ตำแหน่งชัตเตอร์มันนั้นตั้งอยู่หน้าฟิล์ม ดังจุด a ที่แสดงไว้ในภาพ ส่วนอนุกรมของ ภาพด้านซ้ายมือแสดง การเคลื่อนที่ของชัตเตอร์ชนิดมันผ่านหน้าผิวฟิล์มทำให้ฟิล์ม ถูกแสงใน ตำแหน่งต่าง ๆ กัน

ภาพที่ 6 (สุดท้ายล่าง) แสดงผลของการถ่ายภาพ ทั้งหมดแต่ละตอนของฟิล์มที่ถูกแสงอย่างสม่ำเสมอ ที่เกิด จากการเคลื่อนที่ของชัตเตอร์ในอัตราเวลาที่กำหนดซึ่งแตกต่าง จากชัตเตอร์ แบบกลีบที่ชัตเตอร์จะค่อย ๆ บานออก แล้ว ค่อย ๆ หุบลง แสงส่องสว่างถูกฟิล์มทั่วทั้งภาพทีละ น้อย แต่ผลของภาพในตอนสุดท้ายจะได้ภาพลักษณะเดียวกัน



6

ความเร็วชัตเตอร์ (Shutter Speed)

ความเร็วชัตเตอร์ คืออัตราความเร็วเป็นเศษส่วนของวินาที อันเป็นช่วงเวลาที่ชัตเตอร์เปิดให้แสงสว่างข้างหน้ากล้องถ่ายรูปส่องผ่านเลนส์เข้าไปถูกฟิล์มภายในตัวกล้อง นับตั้งแต่เวลาที่ชัตเตอร์เปิดถึงเวลาที่ชัตเตอร์ปิด ความเร็วชัตเตอร์ที่ปรากฏบนกล้องถ่ายรูปมักจะแบ่งความเร็วชัตเตอร์เป็น B 1 2 4 8 15 30 60 125 250 500 1000 เป็นต้น แต่ละเลขความเร็วที่อยู่ติดกัน มีช่วงความเร็วให้แสงสว่างเข้ากล้องเป็น 2 เท่าซึ่งกันและกัน ตัวเลขจำนวนเต็มของความเร็วชัตเตอร์ดังกล่าวแล้ว ความจริงเป็นตัวเศษเป็นส่วนของวินาที คือ B 1/1 1/2 1/4 1/8 1/15 1/30 1/60-1/125 1/250 1/500 1/1000 วินาทีตามลำดับ

T ย่อมาจากคำว่า Time หมายถึงการถ่ายภาพที่ต้องนับเวลา (Time exposure) คือเมื่อกดชัตเตอร์ถ่ายภาพแล้วรูรับแสงจะเปิดค้างอยู่ แสงจะผ่านเลนส์เข้าไปกระทบฟิล์มในกล้องตลอดเวลา ถ้าต้องการจะปิดรูรับแสงก็ต้องกดชัตเตอร์อีกครั้งหนึ่ง

B ย่อมาจากคำว่า Ball หมายถึงลูกยางบีบลมเพื่อให้แรงดันของลมไปกดปุ่มชัตเตอร์ ถ้าหากตั้งความไวชัตเตอร์ที่ B เมื่อกดชัตเตอร์ ชัตเตอร์จะค้างจนกว่าเราจะปล่อยมือที่กดปุ่มชัตเตอร์ไว้ ชัตเตอร์จึงจะปิด

การถ่ายโดยใช้ T และ B จะมีประโยชน์ในการถ่ายภาพฟ้าแลบ ไฟรถยนต์ แสงไฟอื่น ๆ ตามถนนหนทางหรือไฟตามอาคารทั่วไปที่มีแสงน้อย ทำให้ภาพที่ถ่ายปรากฏเห็นไฟของรถยนต์ขาดเป็นสายยาวแปลกตาดี แต่ต้องเปิดหน้ากล้องนาน 1-5 นาที หรือนานกว่านี้ การถ่ายภาพประเภทนี้ต้องใช้ขาตั้งและสายลั่นชัตเตอร์ด้วย เพราะใช้ความเร็วช้ามากนั่นเอง

หลักการตั้งความเร็วให้สัมพันธ์กับเอฟสตอป

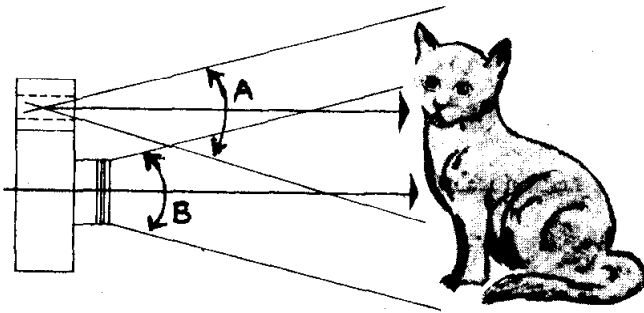
กล้องถ่ายรูปโดยทั่วไปมีความเร็วชัตเตอร์หลายความเร็วให้เลือก การถ่ายภาพกลางแจ้งโดยทั่วไปมักใช้ความเร็วชัตเตอร์ 1/60 หรือ 1/125 แต่ถ้าถ่ายภาพวัตถุที่เคลื่อนไหวเร็ว ๆ เช่น ถ่ายภาพรถยนต์วิ่ง หรือการแข่งขันกีฬา ก็ต้องใช้ความเร็วชัตเตอร์สูง ๆ เช่น 1/250 1/500 1/1000 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างกล้องกับวัตถุ อัตราความเร็วของวัตถุและทิศทาง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เราถ่ายนั้นด้วย

โดยเหตุที่การปรับรูรับแสงและการตั้งความเร็วชัตเตอร์มีสัดส่วนกลับกัน ดังนั้นเมื่อมีการปรับเอฟนัมเบอร์ก็ต้องปรับความเร็วชัตเตอร์ให้มีความสัมพันธ์กัน ทั้งนี้ก็เพื่อให้ปริมาณของแสงที่เข้าไปกระทบกับฟิล์มภายในกล้องมีความพอดี ปกติถ้าความเร็วชัตเตอร์เร็ว 2 เท่า การตั้งเอฟนัมเบอร์ก็ต้องให้ขนาดรูรับแสงมีขนาดโตขึ้น 1 สตอป หรือถ้าตั้งความเร็วชัตเตอร์ช้าลงครึ่ง

ช่องมองภาพและการเกิดความเหลื่อมของภาพ (Viewfinder and Parallax)

ช่องมองภาพของกล้องที่ใช้ฟิล์มชนิดม้วน (Roll Film Camera) มักจะมีช่องมองภาพตั้งอยู่เหนือกล้อง เวลาถ่ายภาพผู้ถ่ายจะต้องมองผ่านช่องนี้ เพื่อประกอบภาพที่จะถ่ายให้ได้ภาพที่เหมาะสม กล้องบางกล้องภาพถ่ายที่ได้จะไม่เหมือนกับที่ตามองเห็นจากช่องมองภาพ (คล้ายกับเรามองวัตถุด้วยวิธีหลับตาที่ละข้างจะเห็นวัตถุอยู่ในกรอบภาพต่างกัน) เพราะช่องมองภาพที่ถ่ายมีความคลาดเคลื่อนในด้านระดับภาพเล็กน้อย ยิ่งตั้งกล้องถ่ายรูประยะใกล้กับวัตถุมาก ๆ ก็จะทำให้ภาพที่ถ่ายมีความคลาดเคลื่อนในด้านระดับภาพมากยิ่งขึ้น การเกิดผลเช่นนี้เรียกว่าเกิดความเหลื่อมของภาพ (Parallax)

กล้องที่เกิดความเหลื่อมของภาพได้แก่กล้องประเภทกล้องบอกรี กล้องมินิเอเจอร์ กล้องสะท้อนเลนส์คู่ เป็นต้น การถ่ายภาพจะต้องเผื่อความเหลื่อมของภาพโดยเหลือที่ว่างส่วนบนของกรอบภาพไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้อส่วนของวัตถุที่ถ่ายขาดหายไปจากกรอบภาพ



A มุมที่มองผ่านช่องมองภาพ
B มุมที่แสงผ่านเลนส์ไปถูกฟิล์ม



มีเครื่องหมายเพื่อให้ถ่ายภาพอยู่ในกรอบภาพของกล้องมินิเอเจอร์



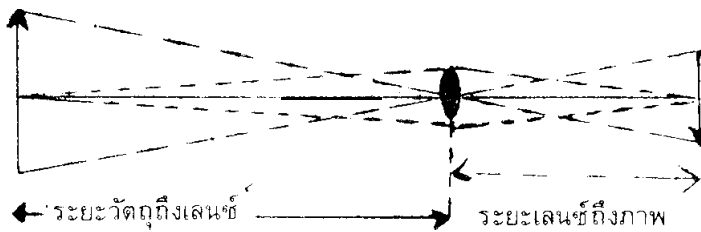
ภาพที่เห็นขณะมองผ่านช่องมองภาพของกล้องมินิเอเจอร์



ภาพที่ปรากฏบนฟิล์มส่วนบนของภาพขาดหายไป

การปรับโฟกัสหรือการปรับระยะชัด

ในการถ่ายภาพนั้นเราสามารถกะประมาณระยะทางระหว่างกล้องถ่ายรูปกับวัตถุที่จะถ่ายได้ด้วยสายตาแล้วปรับระยะตามนั้น แต่กล้องถ่ายรูปบางประเภทมีกลไกสำหรับปรับระยะได้ในตัวกล้อง ซึ่งเรียกว่าการปรับโฟกัส (focus) การปรับโฟกัสก็คือการปรับระยะระหว่างเลนส์กับจากรับภาพภายในตัวกล้องให้สัมพันธ์กันกับระยะระหว่างเลนส์กับวัตถุที่จะถ่าย และเมื่อถ่ายภาพแล้วจะได้ภาพวัตถุที่ถ่ายมีความคมชัดไม่เบลอ (Blur) ถ้าดูจากภายนอกจะสังเกตเห็นว่าขณะปรับโฟกัสนั้น

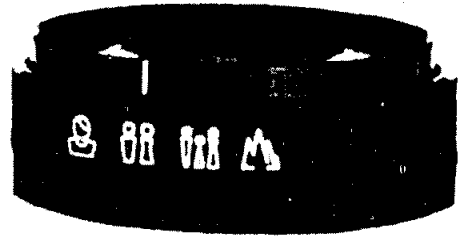


เลนส์จะเลื่อนเข้าหรือออก ห่างจากกล้องหรือฟิล์ม ถ้าปรับโฟกัสภาพวัตถุที่อยู่ไกล เลนส์จะถูกเลื่อนห่างจากตัวกล้อง แต่ถ้าถ่ายภาพวัตถุอยู่ใกล้ เลนส์จะถูกเลื่อนกลับเข้าหาตัวกล้องหรือฟิล์ม ยิ่งถ้าถ่ายวัตถุอยู่ไกลสุดขอบฟ้า (Infinity) เลนส์จะหดกลับเข้าหาตัวกล้องมากที่สุด

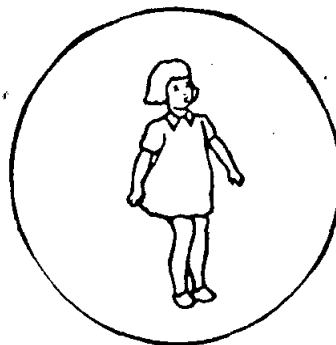
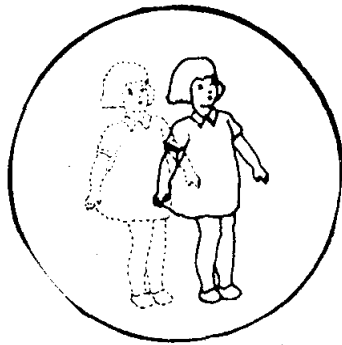
วิธีหาหรือปรับระยะชัดให้มองในช่องมองภาพ View finder แล้วเลื่อนหรือหมุนปุ่มหรือหมุนแหวนที่ระบอเลนส์ จนกว่าภาพในช่องมองภาพชัดเจนนิด ที่ปรับระยะชัดของกล้องถ่ายรูปแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน ซึ่งพอจะแบ่งออกเป็นหลายแบบ ดังนี้

แบบที่ 1 ไม่ต้องเสียเวลาปรับโฟกัส คือไม่ต้องตั้งระยะเลย แต่ต้องถ่ายวัตถุที่ห่างจากกล้องในระยะ 3, 5 หรือ 7 ฟุต ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดของกล้องนั้น ๆ ส่วนมากมักจะเป็นกล้องที่มีราคาถูกหรือต้องการให้ถ่ายสะดวกไม่มีข้อยุ่งยากมากนัก

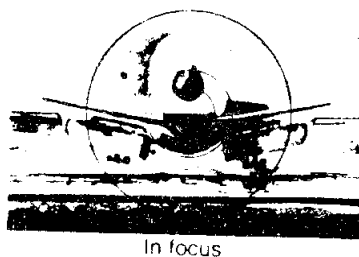
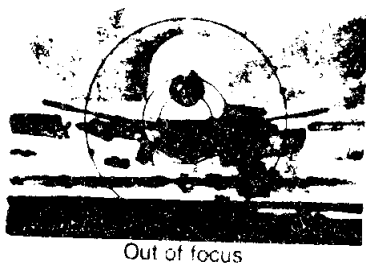
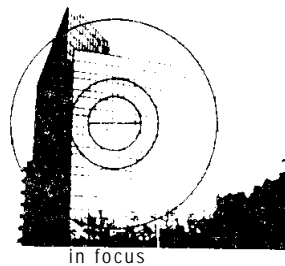
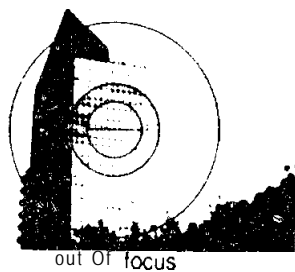
แบบที่ 2 การตั้งระยะตามเครื่องหมายที่กำหนดไว้ที่กระบอกเลนส์ เช่น เป็นรูปหัวคนครึ่งตัว ก็หมายถึงถ่ายรูปคนเดี่ยวครึ่งตัว ถ้าเป็นรูปคนยืน 2 คน ก็หมายถึงถ่ายรูปคนเต็มตัว ส่วนรูปคน 3 คน หมายถึงการถ่ายรูปหมู่ สำหรับภาพภูเขานั้นใช้ถ่ายภาพในระยะไกล เช่น ภาพทิวทัศน์ เป็นต้น การปรับโฟกัสของกล้องประเภทนี้ให้ปรับตามข้อแนะนำดังกล่าว



แบบที่ 3 เมื่อมองที่ช่องมองภาพจะแลเห็นภาพวัตถุเหมือนมีภาพสองภาพซ้อนเหลื่อมกัน บางแบบเป็นชนิดวงกลมผ่าครึ่ง ถ้าหมุนปุ่มหาระยะชัด Focusing Knob ที่กระบอกเลนส์เงาที่เคลื่อนที่ได้จะต้องปรับภาพที่เหลื่อมนั้น จนเป็นภาพอันหนึ่งอันเดียวกัน

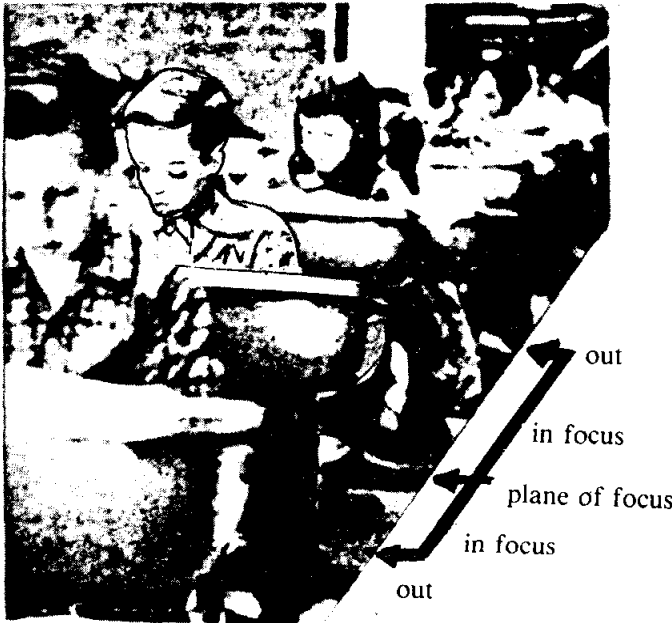


แบบที่ 4 เมื่อปรับหาระยะชัดต้องหมุนกระบอกลens ภาพในช่องมองภาพจะเปลี่ยนภาพจากพร่าหรือมัว เป็นคมชัด ถ้าต้องการถ่ายวัตถุใดก็ปรับโฟกัสจนภาพในช่องมองภาพนั้นมีความชัดจนมากที่สุด ก็เป็นอันว่าตั้งระยะถูกต้องพร้อมที่จะลั่นชัตเตอร์ได้ กล้องที่ใช้การปรับระยะชัดแบบนี้มักเป็นกล้องคุณภาพดี



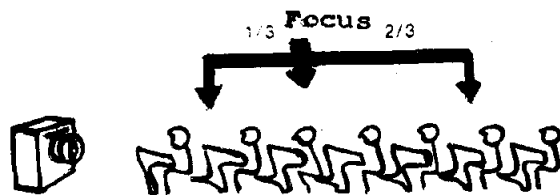
ความลึกของระยะชัด (Depth of Field)

ขณะที่รูรับแสงเปิดและชัตเตอร์ทำงานนั้น จะมีปริมาณของแสงจำนวนหนึ่งเข้าไปในกล้องถ่ายรูป การปรับขนาดรูรับแสงและระยะที่ถ่ายให้สัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง จะทำให้ภาพที่ถ่ายคมชัด (Sharp Picture) มีภาพถ่ายเป็นอันมากที่บางภาพคมชัดทุกช่วงของภาพ แต่บางภาพนั้นมีความคมชัดเฉพาะบางช่วงหรือบางจุดเท่านั้น ทั้งนี้ก็เพราะมีช่วงของระยะชัดต่างกันนั่นเอง



จากภาพซ้ายมือ จุดที่ภาพโฟกัสอยู่ที่ระยะ 8 ฟุต แต่ภาพเด็ก ๆ ที่อยู่ใกล้เข้ามาและห่างออกไปจากจุด 8 ฟุต ก็ยังมีความคมชัดอยู่ช่วงของระยะที่ภาพคมชัดทั้งด้านหน้าและด้านหลังของจุดที่โฟกัสเรียกว่า “ความลึกของระยะชัด” (Depth of field) ดังนั้นในการถ่ายภาพทุกครั้ง ถ้าต้องการให้วัตถุที่ถ่ายมีความคมชัดก็ต้องให้วัตถุอยู่ในช่วงความลึกของระยะชัดนี้

ระยะของความลึกของระยะชัดทั้งหมดภายในภาพ จะมีจุด ๆ หนึ่งที่ภาพมีความคมชัดมากที่สุด ถ้าความลึกของระยะชัดแบ่งเป็น 3 ส่วน โดยข้อเท็จจริงแล้วส่วนที่ภาพมีความคมชัดจะอยู่ในช่วงระยะ 1 ใน 3 ส่วนของด้านหน้า และอีก 2 ใน 3 ส่วนของด้านหลังของจุดที่ภาพมีความคมชัดมากที่สุด (ดังภาพ)



ระยะของภาพมีความคมชัดเรียกว่า “ในระยะชัด” (In focus) ส่วนระยะของภาพที่ไม่คมชัดเรียกว่า “นอกระยะชัด” (Out of focus) ซึ่งในระยะชัดดังกล่าวนี้อาจแคบหรือกว้างขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ระยะห่างระหว่างวัตถุกับกล้อง ขนาดของรูรับแสง และความยาวโฟกัสของเลนส์

1. ระยะห่างระหว่างวัตถุกับกล้อง

การถ่ายภาพวัตถุที่อยู่ไกล เช่น ภาพทิวทัศน์ ช่วงของระยะชัดจะกว้าง การถ่ายจึงไม่ต้องคำนึงถึงช่วงของระยะชัดมากเหมือนกับการถ่ายภาพวัตถุในระยะใกล้ เช่น ถ่ายภาพบุคคล เต็มตัว ครึ่งตัวหรือเฉพาะใบหน้า เพราะการถ่ายภาพในระยะใกล้ความคมชัดของภาพจะมีช่วงระยะสั้นมาก ดังนั้นถ้าคำนึงถึงหลัก 1 ใน 3 หน้าจุดโฟกัส และ 2/3 หลังจุดโฟกัส จึงควรมีความรอบคอบก่อนที่จะลั่นชัตเตอร์

2. ขนาดของรูรับแสง

ขนาดของรูรับแสงมีผลต่อช่วงของระยะความชัดลึกของภาพเป็นอันมาก ถ้าเปิดรูรับแสงโต (เอฟแฟกต์เบอร์ต่ำ ๆ) เช่น $f/2.8$ หรือ $f/4$ ช่วงระยะชัดจะสั้นหรือแคบกว่าการเปิดรูรับแสงเล็ก ๆ (เอฟแฟกต์เบอร์สูง ๆ) เช่น $f/8$, $f/11$, $f/16$ หรือ $f/22$ ตัวอย่างเช่น ถ้าใช้เอฟแฟกต์เบอร์ $f/16$ โฟกัสภาพวัตถุที่ระยะ 9 ฟุต ความลึกของระยะชัดจะอยู่ระหว่าง 5 ถึง 20 ฟุต แต่ถ้าเปลี่ยนระยะโฟกัสวัตถุโดยใช้ $f/4$ ความลึกของระยะชัดก็จะอยู่ระหว่าง 7 ถึง 10 ฟุตเท่านั้น แสดงว่ารูรับแสงยังมีขนาดโต (เอฟแฟกต์เบอร์ต่ำ ๆ) ก็ยังมีช่วงความลึกของระยะชัดน้อย แต่ถ้าขนาดรูรับแสงยังมีขนาดเล็ก (เอฟแฟกต์เบอร์สูง ๆ) ก็ยังมีช่วงความลึกของระยะชัดมากขึ้น และสิ่งที่บอกให้เราทราบว่าการโฟกัสภาพที่จุดใด ใช้เอฟแฟกต์เบอร์เท่าใด จะทำให้ภาพเกิดความลึกของระยะชัดอยู่ในระหว่างกี่ฟุตถึงกี่ฟุต หรือกี่เมตรถึงกี่เมตรนั้น มีบ่งบอกไว้อยู่ที่ขอบของกระบอกเลนซ์ของกล้องแล้ว

3. ความยาวโฟกัสของเลนซ์

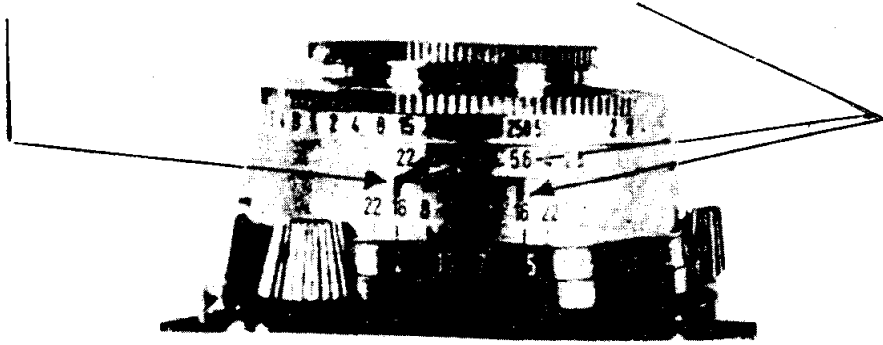
ความลึกของระยะชัดมีความเกี่ยวข้องกับความยาวโฟกัสด้วย ภาพที่ถ่ายด้วยเลนซ์มุมกว้าง (Wide Angle Lens) จะมีช่วงของระยะชัดมากกว่าภาพที่ถ่ายด้วยการใช้เลนซ์ปกติ (Normal or Standard Lens หรือเลนซ์เทเลโฟโต้ (Tele Photo Lens))

การใช้เทเลโฟโต้ถ่ายภาพนั้น จะมีความลึกของระยะชัดน้อย ดังนั้นจึงควรจะคำนึงถึงเรื่องระยะจากวัตถุถึงฟิล์ม และระมัดระวังในการโฟกัสภาพมากเป็นพิเศษ โดยเฉพาะการใช้เทเลโฟโต้ถ่ายภาพวัตถุใกล้มาก ๆ (Closed up)

ดังนั้นกล้องที่ถ่ายง่าย ๆ โดยไม่ต้องปรับโฟกัส เช่น กล้องอินสตาเมติกจึงนิยมใช้เลนซ์ที่มีความยาวโฟกัสสั้น ๆ (Wide Angle Lens) เพราะมีช่วงของความลึกของระยะชัดยาวจึงทำให้ภาพที่ถ่ายออกมามีความคมชัดตลอด

การคำนวณความลึกของระยะชัด (Depth of field Calculator)

ที่ระบอกละนซ์ของกล้องที่มีคุณภาพดีทั้งหลายนั้น มักจะมีตัวเลขแสดงถึงความลึกของระยะชัด เช่น 22 16 8 4 4 8 16 22 กล้องบางชนิดให้สีของตัวเลขไว้ด้วย เพื่อให้สังเกตได้ง่าย วิธีอ่านค่าความลึกของระยะชัดว่าจะอยู่ในช่วงระยะเท่าใดนั้น มีวิธีการคือ เมื่อโฟกัสภาพวัตถุได้แล้ว



ให้ดูที่ลูกศรว่าชี้ตัวเลขของระยะการถ่ายว่าอยู่ที่ใด ลำดับต่อไปก็ต้องทราบว่าจะตั้งเอฟโฟนัมเบอร์อะไร เมื่อทราบแล้วเราก็จะสามารถทราบระยะจากวัตถุที่ใกล้ที่สุด ถึงวัตถุที่ไกลที่สุด ที่ภาพมีความคมชัดได้โดยดูว่า เส้นสองเส้นที่ลากจากเอฟโฟนัมเบอร์ (ที่ใช้ถ่ายภาพในขณะนั้น) ลากไปตรงกับระยะการถ่ายในช่วงใด เช่น โฟกัสที่ระยะ 10 ฟุต ตั้งเอฟโฟนัมเบอร์ที่ $f/8$ ความลึกของระยะชัดก็อยู่ในช่วงของระยะชัด 8 ถึง 12 ฟุตนั่นเอง



ภาพถ่ายใช้เอฟโฟนัมเบอร์เท่ากับ 11 ภาพมีความลึกของระยะชัดมากทั้งสิ่งที่อยู่ใกล้และอยู่ไกล

ถ่ายโดยใช้เอฟ เฟมเบอร์ 5.6

ลักษณะของภาพมีความชัดเฉพาะผลไม้
และเหยือกน้ำ ส่วนพื้นโต๊ะด้านหลังและภาพ
คนซึ่งเป็นฉากหลังเบลอไม่ชัด



ถ่ายโดยใช้เอฟเฟมเบอร์ 11

ภาพมีความลึกของระยะชัดมากขึ้น คือมี
การคมชัดตลอดตั้งแต่พื้นโต๊ะด้านหน้าจน
กระทั่งภาพคนซึ่งเป็นฉากหลัง

คำถามท้ายบทที่ 1

ตอบคำถามต่อไปนี้ เพื่อทบทวนความรู้ คำตอบแต่ละคำถามศึกษาได้จากเนื้อเรื่องในบท

1. กล้องถ่ายภาพมีลักษณะที่สำคัญต่าง ๆ คล้ายนัยน์ตาของมนุษย์ กระเปาะนัยน์ตาและหนังตา เปรียบเหมือนส่วนใดของกล้องถ่ายภาพ?
2. ภายในกล้องถ่ายรูป มีกลไกช่วยในการควบคุมปริมาณของแสงเรียกว่าอะไร?
3. แสงที่สะท้อนจากวัตถุเข้าไปกระทบกับฟิล์มในกล้องถ่ายภาพ จะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกลไกของกล้องที่มีชื่อเรียกว่าอะไร?
4. การกดปุ่มชัตเตอร์ครั้งหนึ่ง เท่ากับเราถ่ายภาพหนึ่งจริงหรือไม่?
5. ส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญ 5 ประการของกล้องถ่ายรูปคืออะไรบ้าง?
6. View finder ของกล้องถ่ายรูปใช้สำหรับทำอะไร?
7. ความยาวโฟกัสของเลนส์หมายถึงระยะที่วัดจากแกนमुखสำคัญของเลนส์ ถึงแผ่นฟิล์มด้านหลังกล้องถ่ายภาพ เมื่อเลนส์ถูกโฟกัสในระยะใด?
8. ความยาวโฟกัสของ Normal Lens, Wide Angle Lens และ Telephoto Lens มีประมาณเท่าใด?
9. กล้องที่มีความยาวโฟกัสยาวกว่า Normal Lens เป็นเลนส์ชนิดใด?
10. ต่อไปนี้เป็นตัวเลขการเรียงลำดับของเอฟ-นัมเบอร์ ที่ถูกต้องหรือไม่?
1 1.4 2 2.8 4 5.6 8 11 16 22.....
11. แสงที่ผ่านเลนส์ เมื่อเอฟนัมเบอร์เท่ากับ 1 จะมีปริมาณของแสงเป็นกี่เท่าของเอฟนัมเบอร์ เท่ากับ 5.6
12. เอฟนัมเบอร์ 5.6 จะมีปริมาณของแสงผ่านเลนส์เป็นกี่เท่าของเอฟนัมเบอร์ 16
13. ความเร็วของชัตเตอร์ดังนี้ถูกต้องหรือไม่?
1 1/2 1/4 1/8 1/15 1/30 1/60 1/125 1/250 1/500
14. ถ้าจะถ่ายภาพโดยใช้ความเร็วของชัตเตอร์มากกว่า 1 วินาที จะต้องปรับความเร็วของชัตเตอร์ที่ใด?
15. เลนส์ที่ใช้ลบลรอยที่ไม่ต้องการเช่น ลิว ฝ้า หน้าตกระ ของใบหน้า คือเลนส์อะไร?

16. กล้องที่ใช้ถ่ายแบบ Double Film ถ้าใช้ฟิล์ม 35 มม. ชนิด 20 ภาพจะได้ภาพในแนกาศกี่ภาพ?
17. สูตร $f = \frac{F}{D}$ เป็นสูตรคำนวณหาค่าของอะไร?
18. ระยะที่ภาพมีความคมชัด เรียกว่า Depth of field จริงหรือไม่และการถ่ายโดยวิธีเปิดรูรับแสงกว้างมาก ๆ จะมีผลให้ภาพถ่ายเป็นอย่างไร?
19. การเกิด Parallax นั้นเกิดกับกล้องชนิดใด?
20. การถ่ายภาพให้มีความคมชัดตั้งแต่ระยะใกล้ถึงระยะไกล ๆ ควรเปิดรูรับแสงแคบ ๆ ตั้งแต่ $f/11$ เป็นต้นไปจริงหรือไม่?
21. โฟกัสภาพที่ตำแหน่งอินฟินิตี้ เลนซ์ของกล้องจะถอยห่างออกจากฟิล์มในกล้องมากที่สุดใช้หรือไม่ใช่?
22. ความยาวโฟกัสของเลนซ์ที่ยาว จะทำให้มุมถ่ายยิ่งแคบลงใช่หรือไม่?
23. ตัวเลขที่ขอบเลนซ์ของกล้องถ่ายภาพ เขียนไว้ว่า 1 1.4/50 ตัวเลข 1.4 และ 50 หมายถึงอะไร?
24. ถ้าความลึกของระยะชัด (Depth of field) แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ระยะของด้านหน้าและระยะของด้านหลังนับจากจุดที่ภาพมีความคมชัดที่สุด จะเท่ากับกี่ส่วนของส่วนทั้งหมด?
25. ระยะของภาพที่มีความชัดเรียกว่าในระยะชัด (Infocus) ส่วนระยะของภาพที่ไม่คมชัดเรียกว่าอะไร?
26. ถ่ายภาพโดยปรับหน้ากล้อง $f/8$ ความเร็วชัตเตอร์เท่ากับ 125 ถ้าตั้งเอฟแฟมเบอร์เป็น $f/5.6$ จะต้องตั้งความเร็วเท่าใดจึงจะได้ปริมาณแสงถูกฟิล์มเท่าเดิม?
27. ปรับหน้ากล้องด้วยภาพดังต่อไปนี้ ปริมาณของแสงจะเท่ากันหรือไม่ $1/125 f/8$ เท่ากับ $1/60 f/11$ เท่ากับ $1/30 f/16$
28. อักษร T และ B มีวิธีการใช้ในการถ่ายภาพต่างกันอย่างไร?
29. การใช้ความเร็วของชัตเตอร์ต่ำกว่า $1/30$ วินาทีควรใช้ขาตั้งกล้อง เพื่อประโยชน์อะไร?
30. กล้องราคาแพง มักจะมีกลไกช่วยการถ่ายภาพซับซ้อนกว่ากล้องถ่ายภาพราคาถูกจริงหรือไม่?

