

ภาคผนวก ง

## การสร้างคู่มือการฝึกอบรม

- ใบความรู้

- ใบงาน

## ใบความรู้

### หน่วยที่ 1 เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงาน

#### วัตถุประสงค์

##### 1.1 รู้เกี่ยวกับหลักความปลอดภัยในการทำงาน

- 1.1.1 บอกข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยได้
- 1.1.2 บอกสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้
- 1.1.3 บอกหลักการป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานทั่วไปได้
- 1.1.4 บอกหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับ การติดตั้งกล่องวงจรปิดได้
- 1.1.5 บอกวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลได้
- 1.1.6 บอกวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้นได้
- 1.1.7 บอกถึงกฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยได้

## ความปลอดภัย

**ความปลอดภัยในการทำงาน** คือ สภาพที่การทำงานที่ปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่าง ๆ ที่อาจเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต หรือ ทรัพย์สินในขณะที่ปฏิบัติงาน ซึ่งก็คือสภาพที่การทำงานที่ถูกต้องโดยปราศจาก “อุบัติเหตุ”

**อุบัติเหตุ** คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดหมายและเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบต่อการการทำงาน ทำให้ทรัพย์สินเสียหาย หรือบุคคลได้รับบาดเจ็บในการปฏิบัติงานในโรงงานสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเสมอคือความปลอดภัยโดยเฉพาะการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีความเสี่ยงสูง ที่จะได้รับอันตรายในการทำงานหากการป้องกันไม่รัดกุมเพียงพอก็จะก่อให้เกิดความเสียหายทั้งผู้ปฏิบัติงานวัตถุดิบและเครื่องจักรในการผลิต อุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากเครื่องจักรโดยการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และความประมาทของผู้ปฏิบัติงานเอง

นอกจากนี้แล้วสภาพแวดล้อมในการทำงานก็ก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่น การวางผังโรงงาน อากาศเสียง แสงสว่าง สิ่งเหล่านี้หากมีความบกพร่องและผิดมาตรฐานที่กำหนดไว้

ดังนั้น ความปลอดภัยในการทำงานจึงเป็นความปลอดภัยอย่างหนึ่งที่ทุกฝ่ายควรมีแก่กัน ซึ่งนับว่าเป็นหัวใจของการทำงานเราควรฝึกเสียตั้งแต่เริ่มแรกเมื่อมีความรู้และความเข้าใจแล้วนั้นหมายความว่าตลอดชีวิตของการทำงานจะไม่ประสบอันตราย อุบัติเหตุและการทำงานมักมีส่วนเกี่ยวข้องกันเสมอกล่าวคือ ในขณะที่เราทำงานนั้นจะมีอุบัติเหตุแอบแฝงอยู่ เมื่อใดที่เราประมาทอุบัติเหตุจะเกิดขึ้นทันที ซึ่งในการเกิดอุบัติเหตุ นั้นมักจะมีตัวการที่สำคัญอยู่ 3 ประการ คือ

1. ตัวบุคคล คือ ผู้ประกอบการงานในหน้าที่ต่าง ๆ และเป็นตัวสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ
2. สิ่งแวดล้อม คือ ตัวองค์กรหรือโรงงานที่บุคคลนั้นทำงานอยู่
3. เครื่องมือ เครื่องจักร คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2559 : 11)

### ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย

#### 1. ความปลอดภัยเกี่ยวกับตัวผู้ปฏิบัติงาน

##### 1.1 การแต่งกาย

- เครื่องแบบที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร คือ เสื้อและกางเกงที่เป็นชิ้นเดียวกัน ซึ่งอยู่ในสภาพที่เรียบร้อย เสื้อผ้าที่ฉีกขาดไม่ควรนำมาใช้ เพราะจะทำให้เข้าไปติดกับเครื่องจักรที่กำลังหมุนได้

- ติดกระดุมทุกเม็ดให้เรียบร้อย
- ไม่ควรใส่เครื่องประดับ เช่น สร้อยคอ นาฬิกา แหวน
- ต้องใส่รองเท้าหุ้มส้น หรือรองเท้าหนัง เพื่อป้องกันเศษไม้, ตะปู หรือลูกแม็กทิ่มตำ
- ควรสวมแว่นตาเพื่อป้องกันเศษไม้กระเด็นเข้าตา เช่น การตัดไม้อัดสึก, การซอยไม้

- ควรสวมหมวกในกรณีที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเคมี
- ไม่ควรไถ่ผมยาว หรือมีฉะนั้นควรสวมหมวก
- สภาพการทำงานมีเสียงดังควรสวมที่ครอบหู. (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2559 : 13)



รูปที่ 1 การแต่งกายที่ถูกต้องและปลอดภัย

ที่มา : <https://www.safesiri.com/working-safety-with-considerations-and-bracing/>

## 1.2 ความประพฤติดนโดยทั่วไป

- การเดินไปมาในโรงงานควรระมัดระวังอยู่เสมอ
- ไม่ทดลองใช้เครื่องจักรก่อนได้รับอนุญาต
- ไม่หยอกล้อหรือเล่นขณะปฏิบัติงานจะก่อให้เกิดอันตรายอย่างยิ่ง
- ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในโรงงานอย่างเคร่งครัด

### สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

1. สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่ การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ในการทำงานที่เสื่อมคุณภาพพื้นที่ทำงานสกปรกหรือเต็มไปด้วยของที่รกรุงรัง และ ส่วนเคลื่อนไหวของเครื่องจักรไม่มีที่กำบังหรือป้องกันอันตรายการจัดเก็บสิ่งของไม่เป็นระเบียบ เป็นต้น (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2557 : น. 12)



รูปที่ 2 แสดงสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย

ที่มา : <https://www.tosh.or.th/index.php/blog/item/761-2020-07-30-08-40-04>

2. การกระทำที่ไม่ปลอดภัยเป็นสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุคิดเป็น 85% ของการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมดการกระทำที่ไม่ปลอดภัย อันได้แก่

- ไม่มีความรู้เพียงพอ จึงทำงานแบบลองผิดลองถูก
- ขาดการฝึกอบรม หรือชี้แนะในสิ่งที่ถูกต้องในการทำงาน
- มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการรักษาความปลอดภัย
- ไม่ทราบแน่ชัด
- เจตนาหลีกเลี่ยงเพื่อความสะดวกสบาย
- ประมาท เล่นเล่น
- อารมณ์ไม่ปกติ เช่น กำลังโกรธเพื่อนร่วมงาน
- รีบร้อนเพราะงานต้องการความเร็ว. (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2559 : 12)

### การป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานทั่วไป

ความปลอดภัยในห้องที่ใช้ปฏิบัติการจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ตั้งแต่ผู้ออกแบบ ห้องผู้วางแผนการทดลอง ผู้ควบคุมการทดลอง ผู้ให้บริการ และผู้เรียน หลักการทั่วไปในการป้องกันอุบัติเหตุ คือ

1. การวางระเบียบข้อบังคับ ระเบียบข้อบังคับคือมาตรการเบื้องต้นของการป้องกันอุบัติเหตุ เช่น การห้ามนำอาหารเข้าไปรับประทานในห้องปฏิบัติการ การห้ามสูบบุหรี่ การห้ามอยู่คนเดียวในห้อง แต่การมีระเบียบที่ดีจะไร้ความหมายหากมิได้มีการปฏิบัติอย่างเคร่งครัดควรจะสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นว่าการปฏิบัติตามระเบียบนี้ก็เพื่อผลประโยชน์ของตนเองและส่วนรวม
2. การฝึกฝนให้เกิดเป็นนิสัยในบรรดาสาเหตุของอุบัติเหตุความบกพร่องของคนเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่ง หากจะต้องการลดอุบัติเหตุและทำให้เกิดสภาพความปลอดภัยขึ้นได้อย่างถาวรจะต้องแก้ที่ตัวคน เรื่องของการฝึกนิสัยการทำงานด้วยความปลอดภัยจึงจำเป็นเพราะไม่ว่าเราจะมีระเบียบข้อบังคับ หรือหาวิธีป้องกันได้ดีเพียงใด
3. การรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยและการดูแลรักษา ความเป็นระเบียบย่อมเป็นการป้องกันอุบัติเหตุ เบื้องต้นได้ทั่วไปทุกแห่งนอกจากการรักษาความเป็นระเบียบแล้วยังต้องมีการดูแลรักษาสภาพห้อง และ เครื่องใช้ทั่วไปให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องไฟฟ้า
4. การให้การศึกษารื่องอันตรายจากสารเคมีการป้องกันและวิธีแก้ไขอุบัติเหตุจากสารเคมีย่อมเกิดขึ้นได้ง่ายถ้าใช้ไม่ถูกวิธีดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนต้องมีความรู้เรื่องอันตรายของสารเคมีส่วนใหญ่ อุบัติเหตุมักเกิดจากการใช้สารไวไฟอย่างไม่ระมัดระวังควรรู้เตือนถึงวิธีใช้ที่ถูกต้องการกรดของสารต้องมีวิธีแก้ไขที่ถูกต้องและเน้นให้ปฏิบัติตามวิธีทดลองอย่างเคร่งครัด
5. การจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นการป้องกันบางครั้งจำเป็นต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ที่เหมาะสมไว้ให้ เช่น แวนนิรภัยเพื่อกันสารกระเด็นเข้าตาการจัดสภาพการระบายอากาศของห้องตู้ปฐมพยาบาลอุปกรณ์ดับเพลิงรวมทั้งเครื่องมือทดลองที่พอเพียง และอยู่ในสภาพใช้งานได้อย่างปลอดภัย
6. การวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุบันทึกเหตุการณ์และข้อเสนอแนะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วจะเป็นบทเรียนที่ดีถ้าหากได้มีการวิเคราะห์หาสาเหตุ และจากสาเหตุจะมีข้อเสนอแนะในการแก้ไขป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นอีกบันทึกเหตุการณ์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้มาภายหลัง ซึ่งเป็นบทเรียนราคาแพงได้มาจากผู้เคราะห์ร้าย
7. การส่งเสริมเพื่อให้เห็นความสำคัญของการป้องกันหลักการขั้นสุดท้ายของการป้องกันอุบัติเหตุคือการส่งเสริมเพื่อให้ทุกคนเห็นความสำคัญของการป้องกันอันตรายการทำงานด้วยความปลอดภัยเป็นเรื่องที่ควรทำเพราะเป็นประโยชน์ต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องไม่ควรเป็นเรื่องของการบังคับเป็นต้น การส่งเสริมจะเป็นการช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อการทำงานด้วยความปลอดภัย

### หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้งกล่องวงจรปิด

อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดหมายและเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบกระเทือนต่อการทำงานเป็นเหตุทำให้ทรัพย์สินเสียหายบุคคลได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ซึ่งนับว่าเป็นความสูญเสียอย่างมากส่วนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในงานติดตั้งกล่องวงจรปิดเกิดได้จากสาเหตุหลายประการแต่สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ

1. คน เป็นผู้กระทำ เช่น ฝ่าฝืนกฎระเบียบข้อบังคับ ใช้เครื่องมือผิดประเภท ไม่มีความรู้และทักษะในการติดตั้งกล่องวงจรปิด

2. การใช้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งกล่องวงจรปิดที่ชำรุด หรือหมดอายุการใช้งาน

3. สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ไม่เอื้ออำนวย ต่อการทำงาน การปฏิบัติงานในที่แสงสว่างไม่เพียงพอ หรือ สถานที่คับแคบเกินไปการป้องกันเพื่อให้เกิดความปลอดภัยควรปฏิบัติ ดังนี้

1. รองเท้าที่ใช้ในการปฏิบัติงานต้องสมให้ถูกประเภท เช่น งานที่มีเศษโลหะหรือเศษวัสดุตกอยู่บนพื้น ลักษณะปฏิบัติงานต้องสวมรองเท้าพื้นแข็งเท่านั้น

2. การปฏิบัติงานที่มีเศษโลหะ เช่น งานสกัด งานเจาะ จะต้องสวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งเพื่อป้องกันศีรษะหรือสะเก็ดโลหะกระเด็นเข้าตา

3. การแต่งกายในการปฏิบัติงานต้องมีความรัดกุมกระดุมทุกเม็ดต้องติดให้เรียบร้อยเพราะขณะปฏิบัติงานส่วนของแขนเสื้อ หรือชายเสื้ออาจจะเข้าไปพันเกี่ยวกับส่วนเคลื่อนไหวของเครื่องจักร

4. เครื่องจักรควรมีฝาครอบส่วนที่เคลื่อนไหว เช่น สายพาน เฟือง เพื่อป้องกันส่วนหนึ่งส่วนของร่างกายเข้าไปสัมผัส

5. การซ่อมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานติดตั้งกล่องวงจรปิดจะต้องปิดเมนสวิตช์ก่อนทุกครั้ง

6. ก่อนใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งทุกครั้งควรมีการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้หรือไม่ หากไม่พร้อมก็ให้รีบแจ้งช่างเพื่อตรวจสอบทันที

7. การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ในการปฏิบัติงานจะต้องใช้ให้ถูกประเภท และเลือกให้เหมาะสมกับขนาดของชิ้นงาน

8. การจับยึดชิ้นงานไม่ควรจับด้วยมือโดยเฉพาะชิ้นงานที่ต้องอาศัยแรงตัด เฉือน เช่น งานเจาะที่เจาะรู โต ๆ ชิ้นงานอาจหลุดออกมาตีมือได้

9. การเชื่อมงานในสถานที่อับอากาศเป็นอันตรายอย่างยิ่งสำหรับผู้เชื่อมงานท่อเหล็กร้อยสายสำหรับงานติดตั้งกล่องวงจรปิด เนื่องจากจะขาดออกซิเจนในการหายใจ

10. การเชื่อมท่อใกล้กับถังน้ำมันที่มีน้ำมันตกค้างในถังความร้อนจากการเชื่อมอาจทำให้เกิดการลุกไหม้ หรือระเบิดทำอันตรายได้

### การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

1. เครื่องป้องกันตามืออยู่หลายชนิดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของงานต่าง ๆ
2. หมวกป้องกันไม่ให้ป็นอันตรายจากงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องและใบพัดตั้งนั้นจึงควรสวมหมวกและเก็บผมไว้ในหมวกให้เรียบร้อยก่อนทำงาน
3. เครื่องปิดจมูกและปากเพื่อป้องกันฝุ่นละออง, สารพิษต่าง ๆ เข้าไปในร่างกายของท่านเพราะฝุ่นละออง, สารพิษต่าง ๆ นั้นเป็นสาเหตุที่ทำให้ท่านต้องตายอย่างระบอบผ่อนส่งได้
4. ถุงมือประโยชน์จากการใช้ถุงมือมีมากมายและที่เห็นได้ชัดก็คือเป็นสิ่งที่ป้องกันผิวหนังจากการขีดข่วนจากเศษไม้ตลอดจนการป้องกันไฟฟ้าดูด
5. รองเท้าป้องกันอันตรายจากเศษวัสดุ, ตะปู, ป้องกันไฟฟ้า เช่นรองเท้าหนัง



หน้ากากป้องกัน



หมวกป้องกัน



หน้ากากป้องกันสารเคมีและฝุ่น



ถุงมือ



เครื่องป้องกันเสียงดัง



รองเท้าป้องกัน

รูปที่ 3 แสดงอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล



## การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

### การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด

1. ไม่ใช้มือเปล่าในการช่วยเหลือ
2. รีบตัดกระแสไฟฟ้า (สวิตช์/ปลั๊ก)
3. ใช้ฉนวนเขี่ยสายไฟให้หลุดออกไป
4. เมื่อไฟฟ้าดับ ควรรีบสับสวิตช์ให้วงจรปิด
5. ถ้าเกิดไฟฟ้าช็อตหรือลัดวงจรทำให้เกิดไฟไหม้รีบสับสวิตช์ ให้ดับไฟด้วยเครื่องดับเพลิงชนิดสารเคมี Class C ไม่ควรใช้น้ำหรือเครื่องดับเพลิงที่เป็นน้ำทำการดับไฟเพราะอาจเกิดอันตรายได้
6. กรณีผู้ประสบภัยในน้ำอย่าลงไปช่วยจนกว่าจะแน่ใจว่าตัดกระแสไฟฟ้าหมดแล้ว
7. กรณีผู้ป่วยหมดสติ ให้นำตัวหัวใจและผายปอดช่วยชีวิตทันที

### การปฐมพยาบาลกรณีหยุดหายใจ

1. วิธีเป่าปาก
  - 1.1 ยกคอดันคอขึ้นแล้วกดศีรษะให้เงยไปข้างหลังจากนั้นเอาสิ่งของที่อยู่ในปากของผู้ป่วยออกให้หมด
  - 1.2 จ้าขากรรไกรออก บีบจมูกและอ้าปากของผู้ป่วย
  - 1.3 ประคบปากลงบนปากผู้ป่วย แล้วค่อยๆ เป่าลมจน เต็มปอด



รูปที่ 4 แสดงการปฐมพยาบาลกรณีหยุดหายใจด้วยวิธีเป่าปาก

ที่มา : <https://www.google.com/search?q=%ch&ved=2ahUKEwix5Obtiob2AhVWYmwGHfg>

## 2. วิธีนวดหัวใจ



รูปที่ 5 แสดงการปฐมพยาบาลกรณีหยุดหายใจด้วยวิธีนวดหัวใจ

(คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2559: ออนไลน์)

1. วางผู้ประสบเหตุวางราบกับพื้นโต๊ะ โดยศีรษะแขวนขึ้นลำคอยึดตรง
2. ตรวจสอบสิ่งต่างๆที่อยู่ในช่องปากทั้งนี้เพื่อไม่ให้กีดขวางทางเดินหายใจ
3. คุกเข่าลงบริเวณด้านข้างลำตัวของผู้ประสบเหตุจากนั้นวางสันมือทั้งสองให้ซ้อนทับกันบนหน้าอกเหยียดแขนตรงจากนั้นกดสันมือลงไปโดยกดทรวงอกผู้ป่วยยุบลงประมาณ 1 นิ้ว เป็นจังหวะ ๆ ประมาณ 60 ครั้ง/นาที
4. ขณะที่ส่งโรงพยาบาลให้นวดหัวใจต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งการเต้นของหัวใจกลับมาเป็นปกติหรือเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากแพทย์แล้ว

### กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2554

1. ให้นายจ้างจัดให้มีข้อบังคับเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติงานกับไฟฟ้าอย่างปลอดภัยเพื่อเป็นคู่มือสำหรับลูกจ้าง
2. ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างที่ต้องปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงาน รับไฟฟ้า

3. ให้นายจ้างจัดให้มีแผนผังวงจรไฟฟ้าที่ติดตั้งภายในสถานประกอบกิจการโดยต้องได้รับการรับรองจาก วิศวกรหรือการไฟฟ้าประจำท้องถิ่น
4. ให้นายจ้างจัดให้มีแสงสว่างอย่างเพียงพอในบริเวณที่ต้องทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า
5. ให้นายจ้างจัดให้มีป้ายเตือนอันตรายจากกระแสไฟฟ้าที่มองเห็นได้ชัดเจนในบริเวณที่มีการทำงานกับไฟฟ้า
6. ห้ามให้ลูกจ้างที่ทำงานกับไฟฟ้าเข้าใกล้หรือนำสิ่งที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ไม่มีการหุ้มฉนวนไฟฟ้าที่เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าเข้าใกล้สิ่งที่มีกระแสไฟฟ้าน้อยกว่าระยะห่างตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ท้ายกฎกระทรวงฯ เว้นแต่มีการจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย และต้องจัดให้มีวิศวกรควบคุม
7. ห้ามให้ลูกจ้างที่สวมใส่ชุดที่เปียกหรือเป็นสื่อนำไฟฟ้าทำงานกับสิ่งที่มีกระแสไฟฟ้าเกิน 50 โวลต์ โดยไม่มีฉนวนไฟฟ้าหุ้ม เว้นแต่จัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและใช้เครื่องมือที่เป็นฉนวนไฟฟ้า
8. ให้นายจ้างจัดให้มีแผ่นภาพที่แสดงวิธีปฏิบัติเมื่อประสบอันตรายจากไฟฟ้า การปฐมพยาบาล และการ นายชีวิตโดยการผายปอดและนวดหัวใจจากภายนอก พร้อมคำบรรยายติดไว้ในบริเวณทำงานที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
9. ต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย ไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งจัดทำบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษาเก็บไว้ให้สามารถตรวจสอบได้
10. ในการติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้าให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของการไฟฟ้าท้องถิ่น หากไม่มีให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ
11. ในกรณีที่มีการติดตั้ง ตรวจสอบ ซ่อมแซมบริภัณฑ์ไฟฟ้าให้ทำการปลดสวิตช์และแขวนป้ายพื้นสีแดง ที่มีข้อความ “ห้ามสับสวิตช์” หรือใส่กุญแจป้องกันการสับสวิตช์
12. ในกรณีที่มีการใช้เครื่องเป่าลมทำความสะอาดบริภัณฑ์ไฟฟ้า ต้องใช้ท่อและหัวฉีดที่เป็นฉนวนไฟฟ้า
13. บริภัณฑ์ไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 50 โวลต์ ต้องจัดให้มีที่ปิดกั้นอันตรายหรือจัดให้มีแผ่นฉนวนไฟฟ้า บัวที่พื้นเพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัส
14. สถานที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีพื้นที่กว้างพอที่จะปฏิบัติงานได้ จัดให้มีระบบระบายอากาศ อย่างเพียงพอ (ในกรณีที่มีไอเสียจากเครื่องยนต์ให้ต่อท่อไอเสียออกสู่ภายนอก) จัดให้มีเครื่องป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลเกิน และจัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่เกิดจากไฟฟ้าและน้ำมันได้อย่างเพียงพอ
15. ในกรณีที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองต้องมีเครื่องป้องกันการใช้ผิดหรือสวิตช์สับโยกสองทางหรืออุปกรณ์อื่น เพื่อมิให้มีโอกาสต่อขนานกับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าท้องถิ่น เว้นแต่ได้รับอนุญาต
16. ให้นายจ้างติดตั้งเต้ารับไว้ให้เพียงพอแก่การใช้งานเพื่อมิให้มีการต่อไฟโดยวิธีที่ไม่ปลอดภัย

17. ต้องติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าไว้ที่อาคารหรือบริเวณที่เก็บวัตถุไวไฟตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
18. ต้องติดตั้งระบบล่อฟ้าที่ปล่องควันซึ่งไม่อยู่ในรัศมีคุ้มกันของระบบป้องกันฟ้าผ่า โดยให้มีรัศมีที่พื้นดินเท่ากับความสูงของหลักล่อฟ้า
19. ในกรณีที่ปล่องควันทำจากโลหะให้ต่อสายนำประจุลงหลักดิน และให้ต่อสายลวดโลหะที่ยึดปล่องควันทุกเส้นเข้าด้วยกันหรือนำมาต่อกับสายนำประจุลงหลักดิน
20. การติดตั้งหลักล่อฟ้าที่ปล่องควันที่ทำด้วยอิฐหรือคอนกรีตที่เป็นปล่องควันแบบทั่วไปหลักล่อฟ้าต้อง ความสูงไม่น้อยกว่า 50-75 เซนติเมตร หากปล่องควันเป็นแบบปล่องระบายควันที่เป็นปูน โอ หรือก๊าซที่ระเบิดได้เมื่อมีประกายไฟ หลักล่อฟ้าต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ซึ่งติดตั้งหลักล่อฟ้ารอบปล่องควันโดยมีระยะห่างกันไม่เกิน 2.4 เมตร และมีสายต่อเชื่อมกัน ถ้าปล่องควันมีฝาครอบโลหะอยู่ให้ต่อกับหลักล่อฟ้า
21. ถ้ามีหลักล่อฟ้ามากกว่า 1 หลัก ต้องมีสายนำประจุไม่น้อยกว่า 2 สายตรงข้ามกัน โดยต่อจากสายต่อ ที่เชื่อมต่อกับหลักล่อฟ้าไปยังดิน สายนำประจุทั้ง 2 สาย (หรือมากกว่า) จะต้องมาต่อเชื่อมกันที่ฐานของปล่อง ควันแล้วแต่ละสายจะแยกออกไปต่อกับหลักดิน แต่ถ้าปล่องควันสูงตั้งแต่ 50 เมตรขึ้นไป สายนำประจุต้อง ต่อเชื่อมกันตรงกึ่งกลางของปล่องควัน
22. ปล่องควันที่มีความสูงตั้งแต่ 22.5 เมตรขึ้นไป หากติดตั้งหลักล่อฟ้าที่ทำด้วยทองแดงให้ฉาบผิวหลัก ล่อฟ้า สายนำประจุ และตัวจับยึดด้วยตะกั่วหนาอย่างน้อย 1.6 มิลลิเมตร ยาวลงมา 7.5 เมตร จากปากปล่อง เพื่อป้องกันการผุกร่อน
23. หากปล่องควันบุผิวด้วยโลหะหรือมีบันไดโลหะให้ต่อสายนำประจุทั้งส่วนบนและส่วนล่าง
24. สายนำประจุที่เป็นทองแดงต้องมีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 50 ตารางมิลลิเมตร
25. สายนำประจุที่เป็นท่อทองแดงต้องเป็นทองแดงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร
26. สายนำประจุที่เป็นแผ่นยาวหรือสายถักต้องเป็นทองแดงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
27. สายนำประจุที่มีรอยต่อต้องรับแรงดึงไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของความแข็งแรงของสายและต้องไม่มี การหักมุม
28. ส่วนของสายนำประจุที่สูงจากพื้นดินจนถึงระยะ 2.5 เมตร ต้องใช้วัสดุที่ไม่เป็นสารแม่เหล็กห่อหุ้ม
29. ตัวจับยึดสายนำประจุต้องเป็นทองแดง มีระยะห่างระหว่างตัวจับยึดไม่เกิน 1.2 เมตร ตามแนวตั้ง และไม่เกิน 60 เซนติเมตร ตามแนวนอน
30. หากลูกจ้างต้องทำงานบนที่สูงตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไป ต้องมีเข็มขัดนิรภัยและหมวกนิรภัย Class B เว้น แต่เข็มขัดนิรภัยนั้นจะทำให้เสี่ยงต่ออันตรายมากขึ้น
31. ในการใช้ถุงมืออย่างต้องใช้คู่กับถุงมือหนังทุกครั้งโดยถุงมือหนังที่ใช้สวมทับถุงมืออย่างต้องยาวหุ้มถึงข้อมือ
32. หากลูกจ้างทำงานอยู่เหนือผิวน้ำต้องจัดให้มีการสวมชูชีพไว้แต่จะทำให้เสี่ยงต่ออันตรายมากขึ้น

## ใบความรู้

### หน่วยที่ 2 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบกล้องวงจรปิด

#### วัตถุประสงค์

- 1.2 มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบกล้องวงจรปิด
  - 1.2.1 บอกประวัติความเป็นมาของกล้องวงจรปิดได้
  - 1.2.2 บอกหลักการของระบบกล้องวงจรปิด
  - 1.2.3 บอกองค์ประกอบของระบบกล้องวงจรปิด

## ประวัติความเป็นมาของกล้องวงจรปิด

CCTV ย่อมาจากคำว่า "Closed Circuit Television" หรือเรียกอีกอย่างว่า "Video Surveillance stem" คือ ระบบการบันทึกภาพจากกล้องที่เป็นระบบรักษาความปลอดภัย หรือที่ใช้เพื่อการสอดส่องดูแลเหตุการณ์ สถานการณ์ต่างๆ ทำให้เกิดขึ้นระบบกล้องวงจรปิดเกิดขึ้นครั้งแรกที่เยอรมนีใน ค.ศ. 1942 และกล้องวงจรปิด (CCTV) นี้ยังถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับสถานที่ต่าง ๆ เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล อาคาร สำนักงาน วัด สถานที่ท่องเที่ยว หรือสถานที่ราชการ อื่น ๆ

หากจะแบ่งยุคของกล้องวงจรปิดตามเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ยุคดังนี้  
ยุคที่ 1 เป็นยุคที่ต้องมีคนนั่งเฝ้าจอคอยสังเกตการณ์ตลอดเวลา เพราะต้องดูกันแบบเรียลไทม์ กล้องกับจอมอนิเตอร์เชื่อมต่อกันโดยตรง



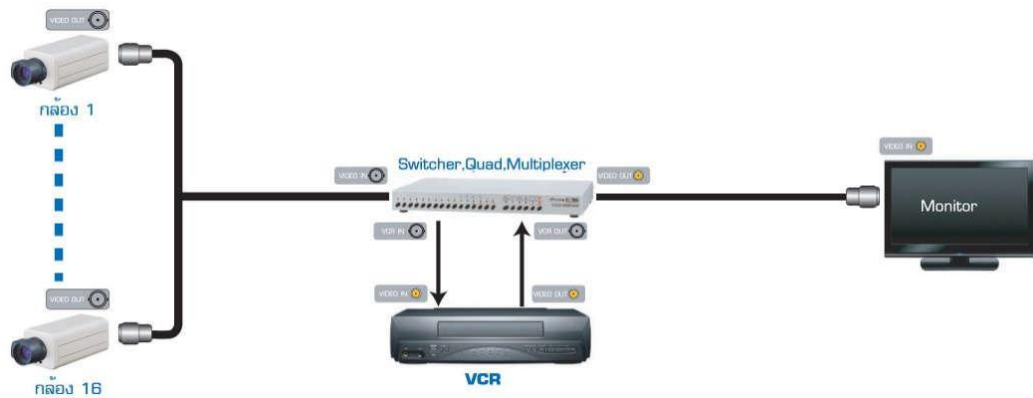
รูปที่ 6 กล้องกับจอมอนิเตอร์เชื่อมต่อกันโดยตรง (บริษัทมีเดียเสิร์ชจำกัด, 2554: ออนไลน์)

ยุคที่ 2 ยุคนี้มีการพัฒนาแบบจากกล้องสู่อุปกรณ์บันทึก โดยเป็นการบันทึกในลักษณะ อนาล็อก ผ่านชนิด VHF และการเชื่อมต่อระหว่างกล้องวงจรปิดกับจอมอนิเตอร์ยังเป็นแบบ 1 : 1



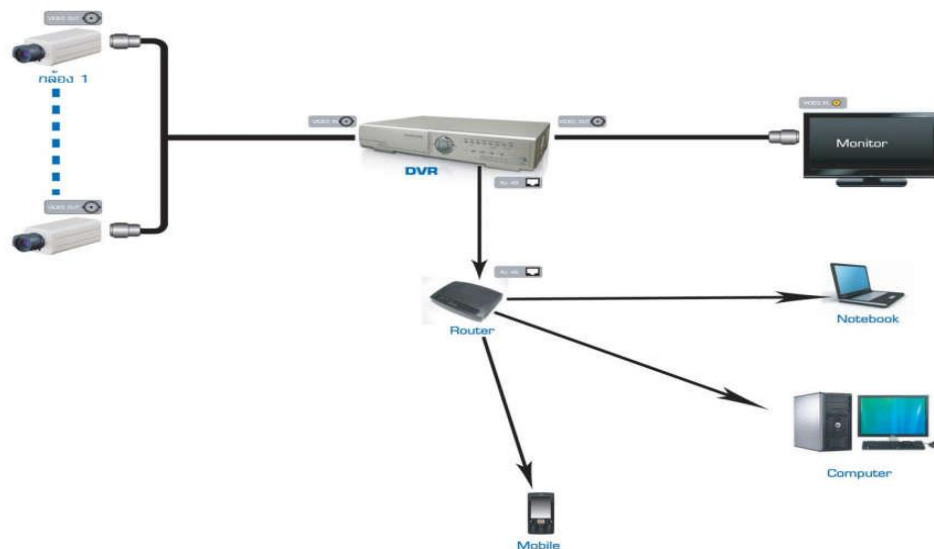
รูปที่ 7 การพัฒนาแบบจากกล้องสู่อุปกรณ์บันทึกแบบอนาล็อก (บริษัทมีเดียเสิร์ชจำกัด, 2554: ออนไลน์)

ยุคที่ 3 ยุคนี้มีการพัฒนาอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อรวมสัญญาณที่มาจากกล้องมากกว่าหนึ่งตัวและมีการพัฒนาระบบการบันทึกภาพที่มีคุณภาพมากขึ้น



รูปที่ 8 การพัฒนาอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อรวมสัญญาณที่มาจากกล้องมากกว่าหนึ่งตัว  
(บริษัทมีเดียเสิร์ชจำกัด, 2554: ออนไลน์)

ยุคที่ 4 ยุคนี้ได้มีการพัฒนาระบบการบันทึกไปสู่รูปแบบดิจิทัล ที่เรียกว่าระบบกล้องวงจรปิดแบบ DVR หรือ Digital Video Recorder ที่สามารถบันทึกภาพลงในรูปแบบฮาร์ดดิสก์ได้



รูปที่ 9 การพัฒนาระบบการบันทึกไปสู่รูปแบบดิจิทัล  
(บริษัทมีเดียเสิร์ชจำกัด, 2554: ออนไลน์)

โครงสร้างพื้นฐานของระบบกล้องวงจรปิด .



รูปที่ 10 กล้องส่งสัญญาณไปที่ จอรับภาพระบบนี้ไม่มีการบันทึกภาพ  
(บริษัทมีเดียเสิร์ชจำกัด, 2554 : ออนไลน์)

การทำงานของระบบโทรทัศน์วงจรปิดที่สมบูรณ์นั้นต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลายภาคส่วนทั้งภาครับภาคส่ง และภาคบันทึก โดยพื้นฐานแล้วไม่ว่าจะเป็นระบบเล็กหรือใหญ่จะมีองค์ประกอบของระบบเหมือนกัน แต่อาจจะมีการดัดแปลงเพิ่มเติมอุปกรณ์เสริมบางส่วนเพื่อเพิ่มความสามารถของระบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ปัจจัยทางเทคโนโลยีรวมถึงงบประมาณการติดตั้งด้วย

1. กล้องวงจรปิด (Camera) ทำหน้าที่ในส่วนของภาคส่งเป็นตัวมองภาพในจุดที่เราต้องการสังเกตการณ์สำหรับกล้องที่ใช้เพื่องานนี้ควรเป็นกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ เนื่องจากมีการพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับงานในลักษณะนี้ ไม่ว่าจะเป็นเลนส์การรับแสงระบบการรองรับสัญญาณภาพ (PAL/NTSC) แผงวงจร หรือแม้แต่บอดี้กล้องที่ต้องออกแบบมาให้ทนทาน เพราะต้องใช้งานตลอดเวลาส่วนจะเป็นกล้องหน้าตาแบบไหนประเภทอะไรก็แล้วแต่ความเหมาะสมของพื้นที่นั้นๆ

2. จอรับสัญญาณภาพ (Monitor) ทำหน้าที่ในส่วนของภาครับ เป็นตัวเผยแพร่สัญญาณภาพได้ จากกล้องเรียกว่ากล้องมองเห็นยังไงเราก็เห็นภาพบนจออย่างนั้นนั่น สำหรับจอรับสัญญาณภาพนี้อาจจะเป็นจอโทรทัศน์ หรือจอคอมพิวเตอร์ก็ได้ ขึ้นอยู่กับระบบเครื่องบันทึกภาพเราใช้อย่างไรก็ตามจอรับภาพนี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ก็ได้ ในกรณีที่ระบบมีการเชื่อมต่อกับเครื่องบันทึกภาพแล้วไม่ต้องการแสดงภาพให้ใครเห็น ณ จุดนั้น เพราะสามารถนำสื่อบันทึกภาพ เช่น ม้วนวิดีโอ หรือแผ่นซีดี ดีวีดี ออกมาเปิดดูภายหลังได้แต่จอรับสัญญาณภาพนี้จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับระบบที่ต่อตรงไม่ได้ผ่านเครื่อง บันทึกภาพระบบแบบนี้จะต่อสัญญาณตรงจากกล้องมายังจอรับสัญญาณภาพเป็นการแสดงภาพสดที่เกิดขึ้นเดี๋ยวนั้นแต่จะไม่สามารถดูภาพย้อนหลังได้ เพราะไม่มีการบันทึกเอาไว้



3. เครื่องบันทึกภาพทำหน้าที่ในส่วนของภาคบันทึก บันทึกภาพที่ได้จากกล้องแล้วส่งผ่านไปยังจอร์รับสัญญาณภาพ จึงเป็นตัวที่ทำหน้าที่อยู่ตรงกลางระหว่างกล้องและจอร์รับสัญญาณภาพ เครื่องบันทึกภาพที่เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้สามารถบันทึกภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและเรียกดูย้อนหลังได้ถ้าระบบใดไม่มีความต้องการดูภาพย้อนหลังหรือต้องการดูเฉพาะภาพที่เหตุการณ์สด ณ บัดนั้นก็ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่อง บันทึกภาพก็ได้

4. สายสัญญาณภาพ (Cabling) เป็นสื่อนำสัญญาณภาพได้จากกล้องไปสู่จอร์รับภาพหรือเครื่องบันทึกภาพโดยทั่วไปจะใช้สาย Coaxial เช่น RG-6 เพราะกล้องวงจรปิดทั่วไปส่งสัญญาณภาพเป็นแบบอนาล็อก แต่ปัจจุบันมีการพัฒนาไปมากจนสามารถใช้สาย UTP หรือสาย LAN แทนได้ แต่ก็จะต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณจากอนาล็อกเป็นดิจิทัลอีกตัวหนึ่งตัวที่มักมีกล้องรุ่นใหม่ คือกล้องไอพี ที่ส่งสัญญาณแบบดิจิทัล ใช้สาย UTP เป็นสื่อสัญญาณเหมือนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามหากใช้กล้องแบบไร้สายก็ไม่จำเป็นต้องเดินสายสัญญาณภาพ

5. สายไฟเลี้ยง อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบโทรทัศน์วงจรปิดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องมีไฟเลี้ยงเหมือนอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไปที่ต้องเสียบปลั๊กแล้วจึงจะใช้งานได้ กล้องก็เช่นเดียวกันจึงจำเป็นต้องลากสายไฟไปยังจุด ต่าง ๆ ที่ติดตั้งกล้องอยู่เพื่อให้มีแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงกล้อง แต่ก็ต้องดูด้วยว่ากล้องแต่ละรุ่นใช้ไฟเลี้ยงเท่าไรบางรุ่นใช้แค่ 12 Volt ซึ่งต้องมีหม้อแปลงไฟมาด้วยบางรุ่นก็ใช้ 220 Volt เท่าบ้านเลยก็มี

นอกจากองค์ประกอบหลัก ๆ ที่กล่าวมานี้แล้วอาจมีองค์ประกอบอื่นมาเสริมได้เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น ส่วนป้องกันไฟกระชากซึ่งจะช่วยรักษาระดับไฟเลี้ยงกล้องและเครื่องบันทึกภาพไม่ให้อุปกรณ์เกิดการเสียหายหรือส่วนสำรองไฟที่ช่วยให้มีไฟเลี้ยงกล้องแม้ขณะไฟฟ้าดับทำให้ระบบยังทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

#### องค์ประกอบของระบบกล้องวงจรปิด

องค์ประกอบของระบบกล้องวงจรปิด มีดังนี้

1. กล้อง (Camera)
2. เลนส์ (Lens)
3. เครื่องบันทึก DVR (Digital Video Recorder)
4. จอแสดงผล(Monitor)
5. อุปกรณ์เสริม (Accessories)

#### 1. กล้อง (Camera)

กล้องรับภาพที่เหมาะสมกับสถานที่ที่มีแสงสว่างสม่ำเสมอและกล้องขาว-ดำในประเภทที่ไม่ต้องอาศัยแสงสว่างมาก เช่น ในเวลากลางคืนหรืออาจไม่จำเป็นต้องใช้แสงเลยอย่างกล้อง IP Camera ในปัจจุบันกล้องวงจรปิดจะใช้แผงรับภาพแบบCCD (Charge Couple Device) ซึ่งเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำประเภทหนึ่งซึ่งมีหน้าที่ประมวลผลภาพเพื่อเข้าสู่หน่วยความจำหรือเรียกว่าส่วนประมวลผลภาพดิจิทัล (มานพ มหิษานนท์, 2557: 40)

## 2. เลนส์กล้องวงจรปิด (Lens)

2.1 เลนส์แบบ NO IRIS คือ เลนส์ที่ปรับความคมชัด (Focus) ได้เพียงอย่างเดียว



รูปที่ 11 เลนส์แบบ NO IRIS (บริษัท เซฟแอนด์ชาวด์ ดาต้า ซิสเต็มส์ จำกัด, 2560: ออนไลน์)

2.2 เลนส์แบบ Manual Iris คือ เลนส์ที่ปรับได้ทั้งความคมชัดและปรับช่องรับแสงได้



รูปที่ 12 เลนส์แบบ Manual Iris (บริษัทเซฟแอนด์ชาวด์ดาต้าซิสเต็มส์ จำกัด, 2560: ออนไลน์)

2.3 เลนส์แบบ AUTO IRIS คือ เลนส์ที่ปรับได้ทั้งความคมชัดและปรับช่องรับแสงได้โดยอัตโนมัติ



รูปที่ 13 เลนส์แบบ AUTO IRIS (บริษัทเซฟแอนด์ชาวด์ดาต้าซิสเต็มส์ จำกัด, 2560: ออนไลน์)

2.4 เลนส์แบบ Zoom คือเลนส์ที่ดึงภาพในระยะไกลให้คมชัดได้ตามขีดจำกัดในขนาดของเลนส์ซูม



รูปที่ 14 เลนส์แบบ Zoom (บริษัทเซฟแอนด์ชาร์ดต้าซิสเต็มส์ จำกัด, 2560: ออนไลน์)

### 3. เครื่องบันทึก DVR (Digital Video Recorder)



รูปที่ 15 เครื่องบันทึก DVR (บริษัทเซฟแอนด์ชาร์ดต้าซิสเต็มส์ จำกัด, 2560: ออนไลน์)

เครื่องบันทึกภาพ(DVR) ทำหน้าที่ในส่วนของการบันทึก บันทึกภาพที่ได้จากกล้องแล้วส่งผ่านไป ยัง จอรับสัญญาณภาพจึงเป็นตัวที่ทำหน้าที่อยู่ตรงกลางระหว่างกล้อง และจอรับภาพเครื่องบันทึกภาพในอุปกรณ์ ที่ทำให้สามารถบันทึกภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและเรียกดูย้อนหลังได้ถ้าระบบใดไม่มีความของการดูภาพ ย้อนหลังหรือต้องการดูเฉพาะภาพเหตุการณ์สด ณ บัดนั้น ก็ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องบันทึกภาพแต่ก็จะทำให้ การทำงานของระบบกล้องวงจรปิดลดประสิทธิภาพ (นพ มหิษานนท์, 2557: 47)

#### 4. จอแสดงผล (Monitor)



รูปที่ 16 จอแสดงผล(บริษัทเซฟแอนด์ชาวด้าซิสเต็มส์ จำกัด, 2559: ออนไลน์)

จอร์ับสัญญาณภาพ (Monitor) ทำหน้าที่ในส่วนของการรับเป็นตัวเผยแพร่สัญญาณภาพได้จากกล้องสำหรับจอมอนิเตอร์จะมีหน้าที่รับสัญญาณจากกล้องเพียงอย่างเดียวโดยใช้อุปกรณ์ต่อเชื่อมสัญญาณแต่ละประเภทของกล้องจอมอนิเตอร์ก็จะปรากฏภาพ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือจอภาพสีและจอภาพขาว-ดำ โดยมีขนาดให้เลือกหลายขนาดตามความต้องการจอแสดงผล (Monitor)

#### 5. อุปกรณ์เสริม (Accessories)

5.1 ชุดหุ้มกล้อง (Housing) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันตัวกล้องและตัวเลนส์ให้พ้นจากแสงแดดหรือแม้กระทั่งไอหมอกซึ่งแน่นอนว่าจะส่งผลโดยตรงต่ออายุการใช้งานของอุปกรณ์และช่วยให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดซึ่งก็ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้และสถานที่โดยเฉพาะการพิจารณาถึงบริเวณที่จะติดตั้ง เช่น ภายในหรือภายนอก เป็นต้น



รูปที่ 17 ชุดหุ้มกล้อง (บริษัทเซฟแอนด์ชาวด้าซิสเต็มส์ จำกัด, 2560: ออนไลน์)

5.2 ขายึดกล้อง (Bracket) คือ อุปกรณ์ค้ำหลังจากเลือกกล้อง เลนส์ และชุดหุ้มกล้องอุปกรณ์สาย หมุนชนิดขนาดเท่าใดมีน้ำหนักเท่าไร เพราะในการจัดอุปกรณ์ชนิดนี้จะต้องให้เหมาะสมกับน้ำหนักที่จะต้อง รับจากตัวอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งก็มีขนาดของการรับน้ำหนัก และคุณลักษณะในการติดตั้งหลายแบบ



รูปที่ 18 ขายึดกล้อง (บริษัทเซฟแอนด์ชาร์ดต้าซิสเต็มส์ จำกัด, 2560: ออนไลน์)

5.3 สาย UTP,RG-6 คือ สายสัญญาณ อุปกรณ์สำหรับส่งสัญญาณภาพไปยัง DVR สายสัญญาณภาพ ใช้ติดตั้งกล้องวงจรปิด CCTV สายสัญญาณภาพใช้กับกล้องวงจรปิด คือ สาย Coaxial Cable ซึ่ง สาย Coaxial Cable นี้มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน



รูปที่ 19 UTP,RG-6 (sakaorat saipad, 2556: ออนไลน์)

#### 5.4 Adapter 12, 24 volt อุปกรณ์สำหรับเป็นไฟเลี้ยงกล้อง



รูปที่ 20 Adapter 12, 24 volt (sakaorat saipad, 2556: ออนไลน์)

#### 6. หัว BNC

หัวต่อบีเอ็นซี (อังกฤษ : BNC connector) เป็นหัวต่อสัญญาณความถี่วิทยุ(RF)แบบหนึ่ง ใช้สำหรับเชื่อมต่อสายเคเบิลแบบโคแอกซ์เซียล หัวต่อ BNC นั้นมีใช้สำหรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพระดับมืออาชีพทั้ง สัญญาณอนาล็อก และอินเตอร์เฟส ดิจิทัลแบบอนุกรม Serial (Digital Interface) ด้านเชื่อมต่อสายอากาศ วิทยุสมัครเล่น และอุปกรณ์ทดสอบทางอิเล็กทรอนิกส์แทบจะทุกอย่าง หัวต่อแบบนี้ถือเป็นทางเลือกหนึ่งของหัวต่อแบบอาร์ซีเอ (RCA) เมื่อใช้สำหรับสัญญาณภาพคอมโพสิตวิดีโอ(Composite video) ในอุปกรณ์แหล่งสัญญาณภาพทั่วไป อย่างไรก็ตามอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากที่มีแฉ็คาร์ซีเอ ก็สามารถใช้แฉ็ค BNC ได้โดยผ่านตัวแปลงนอกจากนี้หัวต่อ BNC ยังนิยมใช้กันในงานทั่ว ๆ ไป



รูปที่ 21 หัวต่อ BNC

## ใบความรู้

### หน่วยที่ 3 เรื่อง อุปกรณ์ของระบบกล้องวงจรปิด

#### วัตถุประสงค์

- 1.3 รู้จักอุปกรณ์ของระบบกล้องวงจรปิด
  - 1.3.1 บอกหน้าที่ของอุปกรณ์รับสัญญาณได้
  - 1.3.2 บอกหน้าที่ของระบบบันทึกภาพระบบ Analog
  - 1.3.3 บอกลักษณะระบบบันทึกภาพแบบ HDTV/
  - 1.3.4 จำแนกลักษณะของกล้องวงจรปิด
  - 1.3.5 บอกชนิดของสายสำหรับระบบกล้องวงจรปิดได้
  - 1.3.6 บอกหน้าที่อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณแต่ละชนิด
  - 1.3.7 บอกชนิดหัวต่อสายนำสัญญาณภาพในงานกล้องวงจรปิด

## อุปกรณ์รับสัญญาณ

### 1. จอมอนิเตอร์ (MONITOR)

จอมอนิเตอร์จะมีหน้าที่รับสัญญาณจากกล้องเพียงอย่างเดียว โดยใช้อุปกรณ์ต่อเชื่อมสัญญาณ แต่ละประเภทของกล้อง จอภาพมอนิเตอร์ก็จะปรากฏภาพ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ จอภาพสี และภาพขาว-ดำ โดยมีขนาดให้เลือกหลายขนาดตามความต้องการ



รูปที่ 21 ตัวอย่างจอมอนิเตอร์ (MONITOR)

### 2. เครื่องบันทึกภาพ (RECORDER)

เครื่องบันทึกภาพจะรับสัญญาณภาพขาออกจากอุปกรณ์ต่อเชื่อมสัญญาณซึ่งโดยทั่วไปจะใช้อยู่ 2 บบคือ

- ระบบ Analog เช่น กล้อง CCTV มาตรฐาน
- ระบบ Digital เช่น กล้อง CCTV IP เป็นต้น

### 3. ระบบบันทึกภาพที่ Analog

ระบบ VHS หรือเครื่องเล่นวีดีโอคาสเซตรุ่นเก่า ที่เป็นแถบเนื้อเทปแม่เหล็ก ซึ่งจะมีระบบ LONG PLAY เพื่อใช้ในการบันทึกภาพ โดยสามารถช่วยยืดเวลาบันทึกของเนื้อเทปได้เป็น 2 เท่าของเนื้อเทปปกติ มาด E240 จาก 4 ชั่วโมงจากนั้นจะมีการบันทึกในระบบ LONG PLAY ซึ่งจะสามารถบันทึกภาพได้ถึง 8 โมง ห่างกันเพียง 0.03 วินาทีเท่านั้น

หรือหากต้องการจะยืดเวลาในการบันทึกภาพมากกว่า 8 ชั่วโมง โดยใช้ม้วนวีดีโอคาสเซตขนาด 240 เทาเดิม จะต้องใช้เครื่องเล่นวีดีโอที่มีระบบไทม์แลปส์ (TIME LAPSE) นี้ โดยสามารถยืดเวลาการบันทึกภาพได้ตั้งแต่ 24,48,96,168 จนถึง 960 ชั่วโมงเลยทีเดียว แต่ภาพที่ได้อาจเคลื่อนไหวไม่ต่อเนื่องซึ่ง จะแสดงผลเป็นช่วง ๆ โดยมีเวลาห่างกัน 0.16 วินาที แต่ภาพยังคงคมชัดตามประสิทธิภาพของกล้องตามเดิม

ระบบบันทึกภาพกล้องวงจรปิดแบบอนาล็อก สามารถบันทึกภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์วงใด ๆ ก็ได้ ภายในเครือข่ายและระบบความปลอดภัยสามารถตั้งระบบโดยระบบตรวจสอบรหัสผ่านกล้องวงจรปิดขนาดเล็กจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการบันทึกภาพ และรองรับกล้องตั้งแต่ 1 กล้อง ถึง 16 กล้องเพื่อให้ได้การทำงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด



#### 4.ระบบ HDTV

HD TVI คือเทคโนโลยีกล้องวงจรปิดที่มีชื่อเต็มว่า HD Transport Video Interface เป็นเทคโนโลยีส่งภาพที่ให้ความคมชัดในระดับHDซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการส่งสัญญาณผ่านสายเคเบิลAnalogทั่วไปแบบสาย RG-6 แบบที่เราใช้เดินสายกล้องวงจรปิดกันอยู่ในปัจจุบัน โดยการเพิ่ม Chip ที่มีคุณลักษณะพิเศษที่ตัวส่งสัญญาณผ่านแบบHDใส่ลงไปในตัวกล้องและใช้ Chip แบบพิเศษเช่นเดียวกัน เป็นตัวรับสัญญาณ ไปในเครื่องบันทึก DVR ที่ผลิตโดยผู้ผลิตแบรนด์ชั้นนำของโลกคือ Techpoint ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นการพัฒนาทำให้สามารถขยายการส่งภาพและปรับคุณภาพ ความคมชัดของวิดีโอได้ถึงระดับ UP/1080P HD TVI รับการส่งสัญญาณที่ความถี่ต่ำพร้อมกับสัญญาณแบนด์วิดท์ที่มากขึ้นนำมาซึ่งคุณภาพให้รายละเอียดได้มากยิ่งขึ้นและสีสันทภาพที่ดีกว่าเดิม ไม่ใช่แค่การส่งสัญญาณวิดีโอแต่ยัง มารณส่งสัญญาณในลักษณะ 2 ทิศทาง ซึ่งสามารถใช้ในการควบคุมกล้องประเภท Speed Dome และการอ่านค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เป็นต้นยิ่งไปกว่านั้นเครื่องบันทึก HD TVI สามารถรองรับการเชื่อมต่อได้ทั้งกล้อง analog ทั่วไปและกล้อง HD TVI ที่ให้ภาพที่ความคมชัดระดับ HD

#### 5. เครื่องบันทึกภาพระบบ Digital

เครื่องบันทึกภาพระบบดิจิตอลหรือที่เรียกว่าระบบ DVR (Digital Video Recorder) ซึ่งจะเป็นการบันทึกข้อมูลลงในฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk Drive) คล้ายการบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ซึ่งแน่นอนว่าย่อมมีคุณภาพที่ดีกว่าการบันทึกลงในเทปคาสเซตแบบ CCTV แบบอนาล็อกเพราะสามารถบันทึกได้นานกว่าตามขนาด GB ของฮาร์ดดิสก์เลยทีเดียว

นอกจากนี้ยังสามารถตั้งค่าความละเอียดของรูปที่ Set Resolution ในการบันทึกอีกด้วยรวมถึงเรียกดูภาพย้อนหลังยังสามารถทำได้อย่างรวดเร็วกว่าแบบอนาล็อกหลายเท่าตัวเหมือนกับการเล่นไฟล์ดิงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างไถ่อย่างนั้น และคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของ DVR ก็คือสามารถเชื่อมต่อหรือขยาย เช่น LAN, WAN, PSTN และ ADSL ฯลฯ ได้อีกด้วยจึงทำให้ระบบการเข้าถึงภาพที่บันทึกได้หลายช่องทาง และอีกสิ่งหนึ่งที่เป็นจุดเด่นของ DVR ก็คือ เป็นระบบการบันทึกภาพแบบตรวจจับเคลื่อนไหว หรือ Motion Detection โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์เสริมอย่างอื่นช่วยในการประมวลเหมือน CCTV แบบอนาล็อกแต่อย่างใด รวมถึงประหยัดค่าใช้จ่ายในระยะยาว เช่น การซื้อแผ่นวิดีโอคาสเซตอยู่เสมอหรือหากฮาร์ดดิสก์กำลังจะเต็มก็ยังมีรุ่นที่สามารถถอดฮาร์ดดิสก์ได้และเราก็สามารถบันทึกลงแผ่นดีวีดีเก็บไว้เพื่อหาพื้นที่ว่างให้ฮาร์ดดิสก์ได้อีกด้วย

หากต้องการใช้อุปกรณ์บันทึกภาพที่เป็นโปรแกรมเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยทำงานด้วย เช่น โปรแกรม PC-BASE ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายเช่น LAN, WAL, PSTN และ ADSL เป็นต้น ทำให้ผู้ที่อยู่ห่างไกลออกไปสามารถทำการ Remote หรือ Login เข้าสู่ระบบเพื่อเข้าควบคุมระบบกล้องวงจรปิด ได้ในทุกสถานที่ที่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายได้

แต่ในปัจจุบันระบบเป็นอุปกรณ์บันทึกภาพทำการบันทึกลงในฮาร์ดดิสก์ที่เสถียรและสะดวกการทำ Remote เข้าสู่ระบบมากที่สุดก็คือ Stand Alone ซึ่งอาจจะมีหน้าที่เช่นเดียวกับระบบ PC-BASE แต่สำหรับ Stand Alone จะสามารถทำงานได้โดยลำพัง หรือเลือกที่จะติดต่อเข้ากับระบบเครือข่ายก็ได้ แม้จะอยู่แห่ง

หนใดของตำบลใดก็ตาม เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์จากระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด

ระบบกล้อง CCTV แบบ IP จะสามารถเชื่อมต่อสัญญาณภาพผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกรวดเร็วและสามารถรับสัญญาณภาพได้โดยตรงจากตัวกล้อง ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเช่น

- PC ผ่านระบบสาย เช่น LAN และไร้สาย
- Notebook ผ่านระบบสาย เช่น LAN และไร้สาย
- PDA ผ่านระบบไร้สาย ซึ่งผู้ตรวจสอบสามารถอยู่ในตำแหน่งใดก็ได้ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ระบบ CCTV แบบ IP ยังสามารถบันทึกภาพด้วยเครื่องบันทึกภาพระบบดิจิตอล (DVR Digital Video Record) บันทึกภาพลงฮาร์ดดิสก์ว่าเป็นดิจิตอลจึงทำให้ได้ภาพมีความคมชัดสูงบันทึกภาพได้หลายครั้งในขณะที่ภาพยังคงชัดเจนและไร้เสียงรบกวน และสามารถดูภาพและค้นหาภาพที่ต้องการ โดยปรับองศากล้องในขณะที่บันทึกภาพได้ และสามารถดูภาพระยะไกลผ่านระบบเครือข่าย LAN, WAN และ Internet ได้ โดยการส่งภาพและเสียงผ่านเครือข่ายด้วยเทคโนโลยี MPEG 4 สามารถเคลื่อนไหวองศา การบันทึกภาพได้อย่างอิสระหมุนซ้าย-ขวา หรือ ขึ้น-ลง และเอียงได้ถึง 270 องศา และจุดเด่นที่สำคัญที่สุด ของระบบ CCTV แบบ IP ก็คือสามารถส่ง E-mail แจ้งเหตุได้และสามารถ Remote Control สำหรับควบคุมการทำงานของกล้องไม่ว่าเราจะอยู่ที่ใดในโลกก็ได้ มี Mic ในตัวและสามารถต่อ External Mic ได้พร้อมระบบ Sync ภาพและเสียงได้ตลอด 24 ชั่วโมงผ่าน Web Browser ได้ทันทีจากทุก ๆ ที่ในระบบเครือข่าย หรือผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยการดูภาพและควบคุมนั้นสามารถที่จะตั้งชื่อ/รหัสผ่านอีกทั้งยังสามารถกำหนดผู้ใช้ได้ถึง 3 ระดับภาพที่ได้จากกล้อง IP จะมีคุณภาพและความคมชัดสูงด้วยเทคโนโลยี แบบ G4 รวมถึงความสามารถในการควบคุมได้ทั้งระบบ Auto และ Manual โดยสามารถกำหนดโปรแกรมการถ่ายเพื่อบันทึกภาพในทุกองศาได้ล่วงหน้าถึง 20 ตำแหน่งเลยทีเดียว

ความสะดวกที่เราจะสามารถเข้าถึงการเฝ้าระวังของระบบ CCTV แบบ IP ได้ โดยผ่านทางเครื่องมือ Notebook PDA โทรศัพท์มือถือ หรือ Pocket PC ด้วยเทคโนโลยี MPEG 4 และการเชื่อมต่อผ่านระบบไร้สาย GPRS จึงสามารถทำให้รับและส่งสัญญาณด้วยความเร็วสูงอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งสามารถปรับลดความเร็วของข้อมูล อัตโนมัติตามความเร็วการเชื่อมต่อในแต่ละครั้ง อีกทั้งยังตอบสนองการเรียกเข้าแบบ note ได้หลายเครื่องพร้อมกัน โดยเราสามารถตั้งค่าได้เองอีกด้วย

นอกจากนี้เรายังสามารถตั้งระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ CCTV แบบ IP ด้วย Password Horizontal โดยแบ่งระดับสิทธิการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ได้อย่างละเอียดพร้อมด้วยระบบการป้องกันการภาพบุคคลภายนอกไม่สามารถแอบเข้ามาตัดต่อไฟล์ภาพของเราได้จุดเด่นอันหนึ่งที่ทำให้ระบบ TV แบบ IP เหนือกว่าระบบอื่น ๆ ของกล้องวงจรปิดคือสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้โดยมีเมนูพร้อมรับสัญญาณ 16 ช่องสัญญาณเข้า และสามารถสั่งงานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายนอกเพื่อควบคุม เช่น การเปิดหรือปิดไฟแสงสว่างประตูลิฟท์ไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ เป็นต้น

### ลักษณะหน้าที่ของกล้องวงจรปิด

กล้องวงจรปิดถือว่าเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอันดับแรกของระบบ CCTV เพราะถ้ากล้องวงจรปิดไม่สามารถจับภาพที่ได้ หรือได้ภาพที่ไม่ชัดระบบ CCTV นั้นก็ไม่มีประสิทธิภาพเลยถึงแม้ว่าคุณจะมีระบบบันทึกภาพที่ (DVR , NVR) ที่ดีแค่ไหนก็ไม่สามารถช่วยได้ เพราะฉะนั้นกล้องวงจรปิดถือว่าเป็นอุปกรณ์ที่เป็นอันดับแรกเลยก็ว่าได้เรามาดูว่ากล้องของระบบ CCTV นั้นมีแบบไหนบ้างในที่นี่จะแบ่งประเภทของกล้องวงจรปิดหลัก ๆ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 5 ประเภทด้วยกันดังนี้

#### 1. กล้องวงจรปิดประเภท IP Camera



รูปที่ 22 ตัวอย่างกล้องวงจรปิดแบบ IP Camera

กล้อง IP Camera หรือ กล้องไอพี คือกล้องวงจรปิดประเภทหนึ่ง โดยเป็นกล้องวงจรปิดประเภทที่สามารถของกล้องวงจรปิด และ ระบบ Computer Network มารวมกัน โดยตัวกล้องจะประกอบไปด้วย Image Processing, Compression, Video Analysis และ Network function นอกจากนี้ IP camera ยังมีส่วน Storage เพื่อที่จะสามารถ Upgrade Firmware ได้ด้วยที่เหมือนกับ Computer ก็คือ IP camera จะมีเลข IP (คล้าย ๆ เลขที่บ้านในใช้บอกว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่องอยู่ที่ไหนของ Network) ของตัวเองทำให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Network ที่บ้าน ที่ออฟฟิต หรือสำนักงานได้ด้วยตัวมันเองไม่ต้องอุปกรณ์เสริมจุดนี้เองทำให้มันแตกต่างกับ Web Cam

#### 2. กล้องวงจรปิดประเภทสปีดโอม (PTZ)

กล้องวงจรปิด แบบสปีดโอม หรือมีตัวย่อว่า

P = PAN (หมุน ซ้าย)

T=TILT (ก้ม เงย)

Z=ZOOM (PH)

โดยลักษณะข้อดีกว่ากล้องทั่วไป คือ สามารถหมุนได้ ก้ม เงยได้ชัดด้วยเลนส์ด้วยระยะทางที่ไกลกว่าถึงมากที่สุด 400-500M สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบภายในและภายนอกอาคารโดยปัจจุบันสามารถเลือกการควบคุมด้วยรีโมทหรือจอยควบคุมก็ได้แล้วแต่สถานการณ์หรือการใช้งานและสามารถกำหนดการตั้ง Preset ได้มากกว่า 100 จุด และสั่งหมุนหรือวิ่งไปตามจุดนั้น ๆ ได้เองแบบอัตโนมัติ



รูปที่ 23 ตัวอย่างกล้องวงจรปิดประเภทสปีดโดม (PTZ)

### ความเหมาะสมในการใช้งานกล้องวงจรปิดประเภทสปีดโดม (PTZ)

ลักษณะเด่นกล้องชนิด PTZ คือ เป็นกล้องที่มีคุณสมบัติการใช้งานสูง สามารถหมุนสายได้ 360 องศา ก้มเงยได้ มากกว่า 90 องศา ชุมภาพได้ระยะทางไกลมากกว่า 200-400 เมตร ออกแบบมาเพื่อ สามารถติดตั้งได้ทั้งภายนอก และภายในการควบคุมสามารถควบคุมกล้องโดยใช้ชุดควบคุมหรือจอยคอนโทรล หรือควบคุมผ่านเครื่องบันทึกได้โดยตรง แล้วแต่ผู้ใช้สะดวก

#### การติดตั้ง

ควรติดตั้งลักษณะที่เหมาะสมสำหรับห้องอาทิเช่น สนาม แนวถนน แนวกำแพง ภายในโรงงาน โรงรถ ลานจอดรถ สีแยก หรือหน่วยงานที่ต้องการมองใน ระยะทางไกล ๆ ฯลฯ

### 3. กล้องวงจรปิดประเภทโดม (DOME)



รูปที่ 24 ตัวอย่างกล้องวงจรปิดแบบโดม

กล้องวงจรปิดแบบโดม (Dome Camera) เป็นกล้องที่มีรูปทรงลักษณะที่เป็นแบบครึ่งวงกลมโดยวัสดุที่ใช้ทำก็มีแบบทั้งพลาสติก หรือ อลูมิเนียมผสมเหล็กหล่อขึ้นรูป มีรูปร่างเล็กกะทัดรัดรูปลักษณะครึ่งวงกลมคล้ายโดม เป็นกล้องที่ติดตั้งสำหรับพื้นที่ที่ต้องการความสวยงาม เมื่อติดตั้งแล้วดูเรียบร้อย ไม่สะดุดตาเหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีแสงสว่างตลอดเวลา เช่นเดียวกับกล้องมาตรฐาน จุดเด่นของกล้องคือ สามารถหมุน รับมุมกล้องได้รอบตัวตลอด 360 องศา นิยมนำมาติดตั้งภายในอาคารเนื่องจากรูปลักษณะของตัวกล้อง ความสวยงามดูไม่สะดุดตามากนัก มีให้เลือกหลากหลาย เช่น แบบปกติ แบบมองย้อนแสง แบบใช้ในที่ แสงสว่างน้อยได้ดี ซึ่งอย่างหลังจะเป็นกล้องที่มี Infrared ติดตั้งภายในตัวกล้องวงจรปิด

### ความเหมาะสมในการใช้งานกล้องวงจรปิดประเภทโดม (DOME)

ลักษณะเด่นกล้องชนิดโดม คือ รูปร่างที่มีขนาดเล็ก/ใหญ่ โค้งมน การติดตั้งโดยไม่ต้องใช้ขายึด มีชุดฝาครอบเพื่อป้องกันการฝุ่นละอองการปรับเปลี่ยนมุม ใช้ติดตั้งบนเพดาน ฝ้า งานออกมาสวยงาม มีให้เลือกทั้งแบบธรรมดาและแบบอินฟาเรด สีส้นของ body ที่มีสีขาว หรือดำเพื่อความเหมาะสมของหน้างาน

#### การติดตั้ง

ควรติดตั้งลักษณะภายในร่มเงาที่เป็นห้อง อาทิเช่น บ้าน ห้องทำงาน ห้องโถง ออฟฟิศ มินิมาร์ท ประตู 1 ออก หอพัก อพาร์ทเมนต์ ฯลฯ สถานที่ที่เน้นความสวยงามในการติดตั้งความกลมกลืน ร้านขายของบริษัทห้างร้าน ห้องประชุม ออฟฟิศ สำนักงานทางเข้าออก คอนโด หอพัก ห้องโถง ห้องทำงาน ฯลฯ

##### 3.1 กล้องโดม ชนิด ทั่วไป

กล้องชนิดนี้จัดอยู่ในหม้อกล้องโดม ชนิดทั่วไป จะเห็นได้ว่ารูปทรงจะเป็นมาตรฐาน คือจะเป็นทรงกลม ตัวกล้องทำมาจาก พลาสติกทั้งตัว สามารถปรับมุมกล้องได้รอบทิศทาง (ด้วยมือ) เหมาะสำหรับการติดตั้งในพื้นที่ภายในร่ม ไม่โดนแดดโดนน้ำเพราะไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อเรื่องดังกล่าว ราคาไม่แพงใช้งานระดับกลาง



รูปที่ 25 ตัวอย่างกล้องโดม ชนิด ทั่วไป

##### 3.2 กล้องโดม ชนิด ป้องกันทุบ

เหมาะสำหรับการติดตั้งในจุดเสี่ยงกับการถูกกระแทกจากอุปกรณ์หรือกลุ่มบุคคลที่ไม่หวังดีเนื่องจากถังทำด้วยเหล็ก ฝาครอบทำด้วยพลาสติกผสมยางหนาเป็นพิเศษทำให้เกิดความยืดหยุ่น เมื่อมีการกระแทก



รูปที่ 26 ตัวอย่างกล้องโดม ชนิด ป้องกันทุบ

### 3.3 กล้องโดม ชนิด อินฟราเรด

เป็นกล้องโดม ชนิด อินฟราเรด เหมาะสำหรับติดตั้งภายในร่มเงาเหมือนเดิม กรณีที่ลูกค้าต้องการดูภาพในที่มืดสนิทเวลากลางคืน ราคาย่อมเยา มีให้เลือกใช้ทั้งชิพ ชาร์ป และ โซนี่ วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นหลักผสมอลูมิเนียมเพื่อเพิ่มความแข็งแรง หรือพลาสติกเบา ๆ และดูดี สวยงาม ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะไม่มีปัญหาเรื่องภาพสะท้อนหรือฝ้าแน่นอนเพราะการออกแบบนั้นจะตัดปัญหาโดยการแยกชุดเลนส์กับชุด LED ออกจากกันเลย



รูปที่ 27 ตัวอย่างกล้องโดม ชนิด อินฟราเรด

### 3.4 กล้องโดม และกล้องชนิดแบบซ่อนแอบ

ชนิดนี้เหมาะสำหรับการติดตั้งเพื่อการตรวจจับ หรือ จับผิดโดยเฉพาะ เนื่องจากการติดตั้งนั้นจะเป็นในลักษณะการซ่อนกล้องไว้ในอุปกรณ์อะไรก็ได้ที่อยู่ในภาวะปกติเพื่อไม่ให้ดูผิดปกติไปจากเดิมหรือเพื่อไม่ให้เป้าหมายรู้ เช่น ซ่อนหลังรูป ปฏิทิน ตุ๊กตาปลอกปลั๊กไฟ กล้องต่าง ๆ ตู้แอร์ ฯลฯ เน้นเลนส์กว้างโดยระยะเป้าหมายต้องไม่เกิน 5M



รูปที่ 28 ตัวอย่างกล้องโดม และกล้องชนิดแบบซ่อนแอบ

### 3.5 กล้องโดม ชนิดทีวีไลน์สูง

เป็นกล้องที่มีประสิทธิภาพสูง ที่เน้นระบบการแสดงผลที่มีความละเอียดสูง(TV Line) เหมาะสำหรับหน่วยงานที่ต้องการภาพที่คมชัดสูง หน่วยงานราชการวางสเปคราชการ (TOR) งานโครงการใหญ่ต่าง ๆ



รูปที่ 29 ตัวอย่างกล้องโดม ชนิดทีวีไลน์สูง

### 4. กล้องวงจรปิดประเภท อินฟราเรด (Infarred Camera)



รูปที่ 30 กล้องวงจรปิดประเภท อินฟราเรด (Infrared Camera)

กล้องวงจรปิดอินฟราเรด เป็นกล้องวงจรปิดที่ใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ใช้สำหรับรักษาความปลอดภัยพื้นที่สูงเฝ้าระวังแจ้งเตือนที่ต้องเกิดขึ้นตลอดคืน ในเวลากลางวันตัวกล้องจะแสดงภาพที่เป็นภาพสีส่วนในเวลากลางคืนตัวกล้องวงจรปิดจะเปลี่ยนไปเป็นโหมดภาพขาว-ดำ อัตโนมัติ ด้านหน้าตัวกล้องวงจรปิดโดยรุ่นนี้จะมีหลอด LED อินฟราเรดที่จะส่งแสงสว่างอัตโนมัติในตอนกลางคืน ตัวกล้องรุ่นนี้เหมาะกับการใช้งานสถานที่ค่อนข้างมืดถึงมืดสนิท เช่น ด้านหลังอาคารสำนักงานลานจอดรถภายในห้องเก็บของห้องสต็อกสินค้า หรือ ตามซอกกำแพงต่าง ๆ เป็นต้น

### ความเหมาะสมในการใช้งานกล้องวงจรปิดประเภท อินฟราเรด (Infrared Camera)

ลักษณะเด่นกล้องชนิดอินฟราเรด คือ เป็นกล้องที่มีเม็ด LED ในตัวทำหน้าที่เปล่งแสงนำทางเพื่อเพิ่มแสงในระยะทางมองของกล้อง โดยแสงอินฟราเรดจะพุ่งไปในระยะที่ถูกกำหนดจากนั้นแสงจะตกกระทบวัตถุแล้วเกิดการสะท้อนกลับมายังหน้ากล้องเนื่องจากเม็ดLED เป็นสีแดงผลภาพที่ได้จึงเป็นสีขาวดำ แต่ในภาวะที่แสงเพียงพอกล้องจะมีภาพออกเป็นสีธรรมชาติปกติ จึงเป็นเหตุให้กล้องชนิดนี้สามารถมองได้ทั้งกลางวัน และกลางคืนในสถานที่มืดสนิทได้ สามารถติดตั้งได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร โดยไม่จำเป็นต้องใส่ชุดป้องกัน ฝุ่นเพิ่มเติม ชุดอินฟราเรดสามารถมองได้ตั้งแต่ระยะ 10,15,20,25,30,35,40,50 เมตร มีให้เลือกใช้ทั้งระบบแสงกระจาย และแสงยิงไกลหากติดตั้งนอกอาคาร มีรุ่นที่มีพัดลมภายในเพื่อการระบายความร้อนได้มีรุ่นที่สามารถปรับเลนส์ได้ความละเอียดภาพสูง ๆ และใช้ระบบไฟฟ้าแบบ 12V กระแสตรง หรือ เป็นแบบไฟ 220V กระแสสลับก็มี

### การติดตั้ง

ควรติดตั้งลักษณะที่เหมาะสมสำหรับในจุดที่หิบบแสงไม่มีแสง หรือแสงเข้าไม่ถึงหรือมุมภาพแสงน้อยในบางเวลา ทั้งภายนอกหรือภายในก็ได้ อาทิเช่น สนาม แนวถนน แนวกำแพงภายในโรงงาน โรงรถ ลาน จอดรถ ประตูเข้าออกโรงงาน ตามชั้นหอพัก อพาร์ทเมนต์ คอนโดหรือบ้านเรือน ที่พักอาศัย บริษัท ห้างร้าน ที่ต้องการมองในที่มืดสนิทเพื่อการตรวจสอบหรือจับรูปที่ ฯลฯ

### 5. กล้องวงจรปิดประเภท มาตรฐาน (Standard Camera)

กล้องวงจรปิดแบบมาตรฐานเป็นกล้องที่ชนิดที่มีราคาไม่แพง ขึ้นอยู่กับรุ่นและความคมชัดของกล้องมีจุดเด่นอยู่ที่สามารถเปลี่ยนเลนส์เพื่อปรับมุมมองของภาพ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีแสงสว่าง มีทั้งแบบใช้ในอาคาร Housing Indoor และแบบใช้นอกอาคาร Housing Outdoor กล้องวงจรปิดแบบมาตรฐานติดตั้งได้ง่าย ค่าบำรุงรักษาต่ำ มีความแข็งแรงและทนทานสูง และในบางรุ่นมีไมโครโฟนสำหรับบันทึกเสียง



รูปที่ 31 ตัวอย่างกล้องวงจรปิดประเภท มาตรฐาน (Standard Camera)



### ความเหมาะสมในการใช้งานกล้องวงจรปิดประเภท มาตรฐาน (Standard Camera)

ลักษณะเด่นกล้องชนิดทรงกระบอก คือ เป็นรูปทรงแบบเป็นกล้องสี่เหลี่ยมหรือกลมตามการ ออกแบบ รูปร่างที่มีขนาดให้เลือกเยอะ(เล็ก/ใหญ่) เหมาะสำหรับติดตั้งทั้งด้านในและด้านนอกอาคารซึ่งหากใช้ติดตั้ง นอกอาคารนั้นจะต้องอาศัยอุปกรณ์ป้องกันน้ำฝนด้วย(Housing) และ ข้อดีคือ เป็นกล้องที่สามารถ ปรับเปลี่ยนชุด เลนส์ เพื่อให้สามารถมองภาพได้ในมุมต่าง ๆ ตามแบบของหน้านางนั้น ๆ ได้อีกด้วยเรื่องเลนส์ อาจใช้แบบ เลนส์ฟิก หรือ vari-focal หรือ Auto IRIS ก็ได้แล้วแต่ต้องการไม่เหมาะติดตั้งในห้องออฟฟิศ เหมือนกล้อง โดมเพราะจะมีชุดขาเป็นส่วนประกอบจะทำให้หน้างานไม่ค่อยสวยงามนัก

### การติดตั้ง

ควรติดตั้งลักษณะที่เหมาะสมสำหรับ อาทิเช่น สนาม แนวถนน แนวกำแพง ภายในโรงงานโรงรถ ลาน จอดรถ ประตูเข้า ออกโรงงาน ตามชั้นหอพัก อพาร์ทเมนต์ คอนโด หรือหน่วยงานที่ต้องการมองในระยะ ทางไกล ๆ ส่องทะเบียจรด ฯลฯ

### สายสัญญาณสำหรับระบบกล้องวงจรปิด

ปัจจุบันกล้องวงจรปิดได้พัฒนาความสามารถต่าง ๆ ได้ดีขึ้นไม่ว่าจะเป็นการเก็บข้อมูลการตรวจเช็ค ความสมบูรณ์ของระบบ คุณภาพรายละเอียดของรูปที่ การปรับภาพในสภาวะแสงต่าง ๆ แต่ถ้าหาก สื่อกลางที่ใช้ใน การส่งข้อมูลนั้นไม่มีประสิทธิภาพก็จะทำให้ความสามารถต่าง ๆ ของกล้องวงจรปิดทำงานได้ ไม่เต็มที่ สายสัญญาณจึงถือว่าเป็นอุปกรณ์อีกตัวหนึ่งที่สำคัญอย่างมากในระบบกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะกล้อง แบบ อนาล็อกนั้นส่งผลโดยตรงกับรายละเอียดของภาพถูกส่งออกไปหากสายที่ใช้มีคุณภาพที่ดีมีมาตรฐาน ก็จะทำให้ ภาพที่ได้มีความคมชัดและไม่มีสัญญาณรบกวน บางท่านคิดว่าสายสัญญาณเป็นเรื่องเล็กน้อยจะสายแบบ ไทมาใช้ก็ได้แต่จริง ๆ แล้วไม่ใช่เรื่องเล็ก ๆ อย่างที่คิดเพราะงานอาจไม่จบได้เพียงแค่สายเส้นเล็ก ๆ เพียง เส้นเดียว

### ส่วนประกอบของสายนำสัญญาณ



รูปที่ 32 ส่วนประกอบของสายนำสัญญาณ

สายนำสัญญาณที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่มี 2 ประเภท คือ

### 1. สายแลน

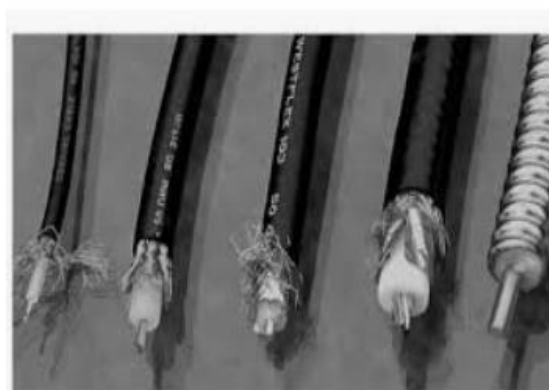
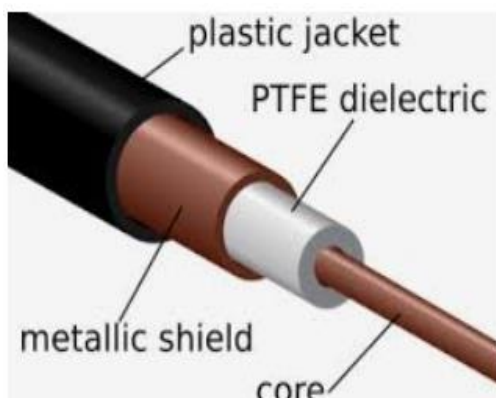
สายแลน UTP (UNSHIELD TWISTED PAIR) คือ สายตีเกลียวที่ไม่มีตัวป้องกัน ส่วนหัวที่ใช้ในการเชื่อมต่อสายแลนเรียกว่า RJ-45

### 2. RG (Radio Guide) หรือ Coaxial

RG (Radio Guide) หรือ Coaxial เป็นสายสัญญาณที่นิยมนำมาใช้งาน Cable TV, ดาวเทียม, หรือ ระบบ Audio/Video โดยส่วนประกอบหลัก ๆ ประกอบด้วย

2.1 Conductor (ตัวนำสัญญาณ) ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือบางครั้งก็จะเป็นทองแดงล้วนไปเลย สาเหตุที่ส่วนใหญ่ไม่ใช่ทองแดงล้วนเพราะว่าทองแดงนั้นมีราคาสูง และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวนำจะวิ่งผ่านแค่ผิวด้านนอกของตัวนำสัญญาณเท่านั้น

2.2 Insulator (ฉนวนหุ้ม) ทำหน้าที่ป้องกันสัญญาณรบกวน วัสดุที่ใช้จะเป็นโฟม หรือ PE แล้วหุ้มด้วยเทป อลูมิเนียมอีกที



รูปที่ 33 ตัวอย่าง Insulator (ฉนวนหุ้ม)

2.3 Wire Braid Shield (ชีลด์หรือสายถัก) โดยส่วนใหญ่ทำจากอลูมิเนียมและทองแดง ทำหน้าที่ป้องกันการแพร่กระจายของสัญญาณทั้งภายนอกและภายในสาย พื้นที่ความหนาแน่นที่ใช้ในการถักจะบอกเป็น % เช่น 60% 90% และสูงสุดอยู่ที่ 95% ส่วนจำนวนของเส้นที่ใช้ในการถักจะบอกเป็น 112, 120, 124 หรือ 144 ซึ่งยังมีจำนวนเส้นเยอะก็ยิ่งช่วยในการนำสัญญาณ และป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอกได้ดี จึงทำให้สายสัญญาณสามารถเดินได้ไกลขึ้นอีกด้วย



รูปที่ 34 ตัวอย่าง Wire Braid Shield (ชีลด์หรือสายถัก)

2.4 Jacket (เปลือกหุ้มสาย) ทำหน้าที่หุ้มสายไฟทั้งหมด ถ้าใช้ภายในจะทำด้วย PVC หรือ Polyvinylchloride ส่วนภายนอกนั้นจะใช้วัสดุ PE หรือ Polyethylene ซึ่งมีคุณสมบัติทนแดดทนฝนเหมาะที่จะใช้ภายนอก



รูปที่ 35 ตัวอย่าง Jacket (เปลือกหุ้มสาย)

#### การเลือกใช้สายสัญญาณ

ปัจจุบันสายนำสัญญาณของกล้องวงจรปิดมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แต่จะขอแนะนำสายที่นิยมนำมาใช้กับกล้องวงจรปิด ซึ่งมี 3 ชนิด



รูปที่ 36 ตัวอย่างชนิดสายนำสัญญาณ

1. สาย RG-6 สายชนิดนี้ได้รับความนิยมในการนำมาใช้กับระบบกล้องวงจรปิดมากที่สุด ซึ่งสาย RG-6 ในปัจจุบันมีอยู่หลายเกรด เราควรเลือกเกรดที่ดีที่สุด เพราะถ้าเป็นสายเกรดต่ำจะทำให้ภาพมีสัญญาณรบกวนเยอะ หรือเมื่อใช้งานไปนาน ๆ จะทำให้สัญญาณภาพเกิดปัญหาได้

ส่วนของ Shield นั้นมีทั้งแบบเป็นทองแดงและอลูมิเนียม ขึ้นอยู่กับระยะในการเดินสายว่าไกลขนาดไหน ถ้าระยะไกลประมาณ 400-700 เมตร ก็ควรที่จะใช้ Shield แบบทองแดง ส่วนระยะสายไม่เกิน 400 เมตร สามารถใช้ Shield แบบอลูมิเนียมได้

ฉนวนที่หุ้มสายนั้นมีแบบสีขาวกับสีดำ ซึ่งสีขาวนั้นเหมาะจะใช้กับภายในเพราะเป็นวัสดุที่ไม่ทนทาน ส่วนสายสีดำนั้นทนทานต่อแดดและฝน แต่ก็มีความแพงกว่าสายสีขาว ซึ่งสายที่นำมาใช้กับกล้องวงจรปิดนั้น ส่วนใหญ่จะใช้สีดำเป็นหลัก ใช้ทั้งภายนอกและภายใน เนื่องจากมีอายุการใช้งานที่ยาวนานและทนทานมากกว่าสายสีขาว

2. สาย RG-59 สายชนิดนี้เป็นสายนำสัญญาณภาพเหมือนกับสาย RG-6 แต่สาย RG-59 มีขนาดเล็ก และมีความยืดหยุ่นสูงกว่า แต่ว่าระยะในการเดินสายได้ไม่เกิน 200 เมตร เพราะสาย RG-59 สัญญาณลดทอนลงได้ง่ายเนื่องจากสายที่เล็กนั่นเอง

3. สาย RG-11 สายชนิดนี้เป็นสายนำสัญญาณภาพมีขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถนำสัญญาณได้ไกลถึง 1000 เมตร เพราะตัวสายมีขนาดใหญ่กว่าสาย RG-6 และ RG-59 อยู่มาก จึงมีแกนกลางที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่ จึงนำสัญญาณได้ดี เหมาะกับใช้งานที่ต้องการเดินสายกล้องวงจรปิดระยะไกล ๆ ได้ดี

**ตาราง** แสดงระยะสายสัญญาณที่เหมาะสมกับกล้องวงจรปิด

สายสัญญาณภาพนำมาใช้กับกล้องวงจรปิด	
RG-59	ใช้ในการเดินสายกล้องวงจรปิดในระยะ 0-200 เมตร
RG-6	RG-6 ใช้ในการเดินสายกล้องวงจรปิดในระยะ 0-700 เมตร
RG-11	RG-11 ใช้ในการเดินสายกล้องวงจรปิดในระยะ 700-1000 เมตร

ในกรณีที่ต้องเดินสายไกลเกินกว่า 1000 เมตร ก็จะต้องใช้อุปกรณ์เสริมเข้ามาช่วยเพื่อให้สัญญาณภาพได้ไกลยิ่งขึ้น นั่นก็คือ บูสเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยขยายสัญญาณภาพและนำสัญญาณภาพไปได้ไกลกว่าเดิม บูสเตอร์มีอยู่รุ่นบางรุ่นนำสัญญาณภาพได้ไกล 1,500 เมตร บางรุ่นนำสัญญาณภาพได้ไกลเกินกว่า 2,000 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามหน้างานที่ติดตั้ง

### อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ

1. **เครื่องสลับภาพ (SWITCHER)** เครื่องสลับภาพ จะเป็นตัวกลางในการรับสัญญาณภาพจากตัวกล้อง จากนั้นส่งสัญญาณไปยัง อุปกรณ์รับภาพ โดยจะทำการสลับภาพจากตัวกล้องมาปรากฏบนหน้าจอทีละภาพตามลำดับ เช่น สามารถกำหนดได้ตั้งแต่ 1-35 วินาที เป็นต้น



รูปที่ 37 ตัวอย่างเครื่องสลับภาพ (SWITCHER)

## 2. เครื่องแบ่งสัญญาณภาพ (QUAD)

เครื่องแบ่งสัญญาณ จะทำงานคล้ายกับเครื่องสลับภาพ แต่จะต่างกันตรงที่สัญญาณขาออกจะเป็นภาพที่ปรากฏอยู่บนจอพร้อมกัน 4 รูปที่ หรือ QUAD 4 Channel โดยจะแบ่งสัญญาณบนหน้าจอภาพ จะไม่เกิดช่องว่างของเวลาในการสลับภาพเหมือนเครื่องสลับภาพ หรือถ้ามีการต่อพ่วงเข้ากับเครื่องบันทึกภาพ (NVR) ก็จะได้ภาพทั้งหมดพร้อมกันในการบันทึกภาพนั่นเอง



รูปที่ 38 ตัวอย่างเครื่องแบ่งสัญญาณภาพ (QUAD)

## 3. เครื่องแบ่งสัญญาณภาพ (MULTIPLEXER)

เครื่องแบ่งสัญญาณภาพ จะเป็นตัวกลางในการรับสัญญาณเช่นเดียวกับเครื่องสลับภาพ และเครื่องแบ่งสัญญาณภาพคอร์ด์ แต่จะมีประสิทธิภาพที่เหนือกว่ากล่าวคือ เครื่องแบ่งสัญญาณแบบมัลติเพล็กซ์อร์นี้ จะสามารถแบ่งสัญญาณภาพบนจอได้ถึง 9 ส่วน หรือ 16 ส่วน ตามความเหมาะสม

นอกจากนี้ยังมีหน้าที่พิเศษสำหรับกรณีที่ทำการบันทึกภาพลงบนเนื้อเทปวิดีโอคาสเซต ซึ่งในการบันทึกภาพทั้ง 16 กล้องพร้อมกัน ซึ่งโดยปกติแล้วเมื่อบันทึกลงเป็น 16 ส่วน ก็จะได้ภาพเป็น 16 ในเวลาที่ไล่เลี่ยไม่พร้อมกันอีกทั้งยังสามารถดึงภาพใดภาพหนึ่งใน 16 ภาพขึ้นมาเป็นรูปที่ FULL SCREEN ได้ อีกด้วย



รูปที่ 39 ตัวอย่างเครื่องแบ่งสัญญาณภาพ (MULTIPLEXER)

#### ชนิดของหัวต่อสายนำสัญญาณภาพในงานกล้องวงจรปิด

- หัว F-Type เป็นหัวเชื่อมต่อมาตรฐานในการสร้างสัญญาณภาพ สายทุกเส้นที่จะเข้าเพื่อต่อกล้องวงจรปิด หัว F-Type นั้นจะมีด้านเกลียว 2 ด้าน ด้านหนึ่งไว้หมุนเข้ากับสายนำสัญญาณภาพ อีกด้านไว้หมุน เพื่อนำไปต่อเข้ากับหัวต่อสัญญาณชนิดอื่น ๆ เช่น BNC หรือ RCA เป็นต้น

> หัว BNC เป็นหัวต่อกับตัวกล้องวงจรปิดและอุปกรณ์ DVR บันทึกรูปที่ ลักษณะของหัวด้านหนึ่งจะมีเกลียวเอาไว้ต่อกับ Type อีกด้านจะใช้ต่อกับตัวกล้องวงจรปิดหรือ DVR บันทึกรูปที่ แต่สังเกต ารต่อให้ดี เพราะว่าการต่อนั้นจะมีช่องเสียบ ถ้าเสียบผิดจะดันไม่เข้า

- หัว RCA เป็นหัวต่อระหว่าง เครื่องบันทึกภาพ DVR กับโทรทัศน์หรือบางครั้งกล้องวงจรปิด ารุ่นก็ใช้หัวต่อชนิดนี้ โดยปกติเราจะรู้จักมันในรูปแบบของสาย AV ลักษณะของหัวชนิด RCA นี้จะคล้ายๆ หัวชนิด BNC โดยที่ด้านหนึ่งเป็นเกลียวไว้ต่อเข้ากับ F-Type

- หัวต่อตรง หัวต่อตรง บางครั้งอาจเรียกว่า Joint หัวนี้จะใช้ระหว่าง Type 2 อันเพื่อ เชื่อมต่อสายนำสัญญาณที่สั้นเกินไป ในงานจริงไม่แนะนำให้ใช้เพราะ จุดที่มีการต่อหัวนี้ส่วนมากภาพจะลั่น เนื่องจากเข้าหัวได้ไม่ดีพอ ลักษณะโดยทั่วไปจะเห็นได้ว่ามีเกลียวทั้ง 2 ด้านไว้ต่อกับหัว Type

> Balun (บาลัน) บาลัน คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุปกรณ์ที่ไม่ต้องการไฟ และไม่มี การขยายสัญญาณ ศัพท์ทางช่างเรียก ชนิดนี้ว่า ชนิด Passive

## ใบความรู้

### หน่วยที่ 4 เรื่อง การติดตั้งระบบงานกล้องวงจรปิด

#### วัตถุประสงค์

- 1.4 คำนวณและติดตั้งระบบงานกล้องวงจรปิด
  - 1.4.1 บอกชื่อเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งกล้องวงจรปิดได้
  - 1.4.2 คำนวณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการติดตั้งกล้องวงจรปิดได้
  - 1.4.3 ออกแบบงานติดตั้งกล้องวงจรปิดได้
  - 1.4.4 บอกลักษณะการติดตั้งสายสัญญาณแต่ละประเภทให้เหมาะกับงาน
  - 1.4.5 คำนวณหาความยาวไฟก๊สได้
  - 1.4.6 คำนวณหา Bandwidth ได้
  - 1.4.7 ออกแบบงานติดตั้งกล้องวงจรปิดได้
  - 1.4.8 เข้าหัวสายนำสัญญาณได้
  - 1.4.9 เข้าหัวสายสัญญาณโคแอกซ์เซียลได้
  - 1.4.10 ติดตั้งสายสัญญาณแต่ละประเภทให้เหมาะกับงานได้
  - 1.4.11 ติดตั้งกล้องวงจรปิดแบบอนาล็อกได้
  - 1.4.12 ติดตั้งกล้องวงจรปิดแบบไอพีได้



เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งกล่องวงจรปิด

	<p>1. คีมย้ำหัวต่อกล่อง (Crimp Tool for BNC-F6C) ใช้สำหรับย้ำหัว BNC แบบบีบ และใช้สำหรับสาย RG-6 หรือสาย RG-59</p>
	<p>2. คีมตัดปากเฉียง เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับงานตัดโดยเฉพาะ ปาก คีมมีลักษณะคล้ายกับปากนกแก้ว ส่วนปลายของปาก จะมีลักษณะเป็นคมตัดโดยหันขวางกับด้านคม ที่ด้าม จับมีฉนวนหุ้มเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน ใช้สำหรับตัดเหล็ก เส้นลวด คีมชนิดนี้ไม่สามารถจับ ขึ้นงานได้</p>
	<p>3. คีมปากแหลม(คีมปากกิ้งจก) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับงานตัดโดยเฉพาะ ปาก คีมมีลักษณะคล้ายกับปากนกแก้ว ส่วนปลายของปาก จะมีลักษณะเป็นคมตัดโดยหันขวางกับด้านคม ที่ด้าม จับมีฉนวนหุ้มเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน ใช้สำหรับตัดเหล็ก เส้นลวด คีมชนิดนี้ไม่สามารถจับ ขึ้นงานได้</p>

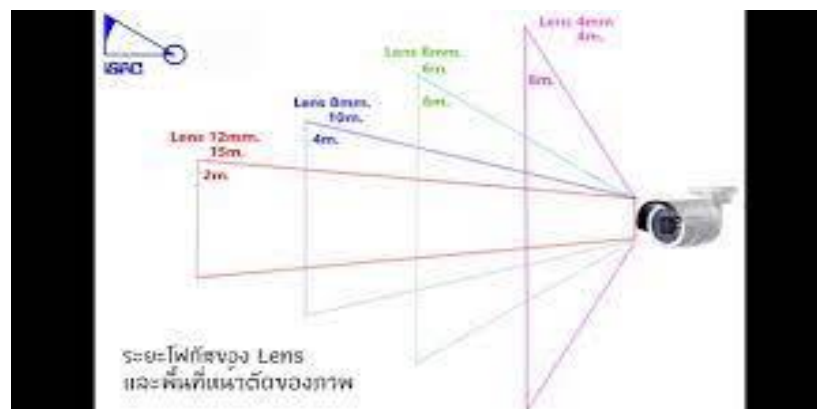


	<p>4. คีมตัดและคีมจับ</p> <p>มีลักษณะการนำไปใช้งานได้อย่างหลากหลาย คือ สามารถจับชิ้นงาน และมีฟันสำหรับใช้ตัดชิ้นงานอยู่ ภายในตัวเดียวกัน ปากด้านในมีลักษณะแบน มีร่องฟัน ช่วยให้จับชิ้นงานได้โดยไม่ลื่น สามารถใช้ตัดลวด และสายไฟได้ดี</p>
	<p>5. ไขควง</p> <p>ไขควงเป็นเครื่องมือสำหรับขันให้แน่นหรือคลายสกรูออก ขนาดและรูปทรงของไขควงถูกออกแบบให้ เป็นไปตามลักษณะการใช้งาน</p>
	<p>6. ครีมย้ำหัวปลั๊ก</p> <p>ใช้สำหรับหัว RJ-245 หัว RJ-11 และ หัว RJ-12</p>
	<p>7. มีดปลอกสาย</p> <p>ใช้สำหรับปลอกสาย</p>

	<p>8. สว่านไฟฟ้า</p> <p>ใช้เจาะรูขนาดต่าง ๆ ต้องใช้คู่กับดอกสว่าน (ใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงาน)</p>
---	---

### การคำนวณการติดตั้งกล้องวงจรปิด

คำนวณระยะเลนส์กล้องวงจรปิด



รูปที่ 40 องศาเลนส์กล้องวงจรปิด

#### 1) ความหมายของศัพท์ที่ใช้ในระบบของกล้องวงจรปิด

ก) ความยาวโฟกัส (Focal length) คือ การคำนวณระยะจากเลนส์ถึงจุดที่แสงหักเหมาตัดกันเมื่อแสงเดินทางมาจากวัตถุ หรือระยะจากจุดกึ่งกลางเลนส์ถึงจอร์รับรูปที่ ที่ปรากฏภาพชัดที่สุดเมื่อเลนส์จับภาพวัตถุในระยะอนันต์ (ระยะที่ไกลที่สุด)

ความยาวโฟกัสของเลนส์ โดยทั่วไปจะวัดเป็นมิลลิเมตรและเกี่ยวข้องโดยตรงกับมุมมองที่จะทำได้ ความยาวโฟกัสสั้นให้ได้มุมกว้าง และความยาวโฟกัสยาวกลายเป็นเทเลโฟโตด้วยมุมมองที่แคบ (CCD PC Board Lens Information & Calculations, มปป.)

มุมมองของ "ปกติ" คล้ายกับสิ่งที่เราเห็นด้วยตาของเราเองและมีความยาวโฟกัสสัมพันธ์เท่ากับ อุปกรณ์รับ ในปัจจุบันจะมีโปรแกรมคิขนาดของเลนส์ออนไลน์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในการหาความยาวโฟกัสขนาดวัตถุและมุมมอง

#### ข) รูปแบบเซนเซอร์กล้องถ่ายรูป (Camera Sensor Format)

ขนาดของอุปกรณ์ถ่ายภาพของกล้องหรือที่เราเรียกว่าชิปหรือเซ็นเซอร์ ซึ่งมีผลต่อมุมมอง ของภาพ ด้วย อุปกรณ์ขนาดเล็กที่สร้างมุมมองที่แคบลงเมื่อใช้กับเลนส์เดียวกัน รูปแบบของเลนส์ไม่ เกี่ยวข้องกับมุมมอง แต่เพียงต้องการฉายภาพซึ่งจะครอบคลุมอุปกรณ์ ยกตัวอย่างเช่นรูปแบบเดียวกันของ กล้องหรือใหญ่กว่า นอกจากนี้ยังหมายความว่ากล้อง 1/3" สามารถใช้เลนส์ทั้งช่วงตั้งแต่ 1/3" ถึง 1" โดยเลนส์ 1/3" 8 มม. ให้มุมเดียวกับเลนส์ 2/3" 8 มม. รวมทั้งชุดหลังด้วย ให้ความคมชัดและคุณภาพของรูปที่ เพิ่มขึ้นเนื่องจากใช้เลนส์ เพียงจุดศูนย์กลางซึ่งเลนส์สามารถใช้งานได้อย่างแม่นยำมากขึ้น โดยเซนเซอร์กล้อง ถ่ายรูปมี 2 แบบ ดังนี้

CCD ย่อมาจาก Charge Coupled Device เป็นเซ็นเซอร์ที่ทำงานโดยส่วนที่เป็น เซ็นเซอร์ แต่ละ พิกเซล จะทำหน้าที่รับแสงและเปลี่ยนค่าแสงเป็นสัญญาณอนาล็อก ส่งเข้าสู่วงจรเปลี่ยนค่าอนาล็อกเป็น สัญญาณดิจิตอลอีกที

CMOS ย่อมาจาก Complementary Metal Oxide Semiconductor เป็นเซ็นเซอร์ที่มี ลักษณะการ ทำงานโดยแต่ละพิกเซลจะมีวงจรย่อย ๆ เปลี่ยนค่าแสงที่เข้ามาเป็นสัญญาณดิจิตอลในทันที ไม่ต้อง ส่งออกไป แปลงเหมือน CCD

#### ค) ค่าหยุดรับแสงของเลนส์ F (F Stop)

เลนส์จะมีการวัดค่า F stop หรือรูรับแสงอยู่ 2 ค่า คือ 1) ค่ารูรับแสงสูงสุด (ค่า F stop ต่ำสุด) เมื่อเลนส์เปิดเต็ม และ 2) ค่ารูรับแสงต่ำสุด (ค่า F stop สูงสุด) ก่อนที่เลนส์จะปิดลงอย่างสมบูรณ์ ซึ่ง ค่า F stop จะมีผลต่อภาพสุดท้าย โดยจุดต่ำสุดของ F stop หมายถึง เลนส์สามารถส่งผ่านแสงได้มากขึ้นใน ที่มีดทำให้กล้องสามารถสร้างภาพที่ดีขึ้นในเวลากลางคืน อาจมีความจำเป็น ต้องมีการหยุดการทำงานสูงสุด ของ F stop ซึ่งมีระดับของแสงหรือการสะท้อนสูงมากเพราะจะทำให้กล้องไม่สามารถ "whiting out" และ ช่วยรักษา ระดับวิดีโอได้อย่างต่อเนื่อง เลนส์มาตาอัตโนมัติทั้งหมดมีตัวกรองจุดความหนาแน่น Neutral Density เพื่อ เพิ่มจุดหยุดนิ่งสูงสุด F stop ยังมีผลโดยตรงกับความลึกของเขตข้อมูล

#### ง) ความลึกของเขตข้อมูล (Depth of Field)

ความลึกของฟิลด์ หมายถึง พื้นที่ภายในเขตข้อมูลมุมมองที่อยู่ในโฟกัส ซึ่งความชัดลึกของ หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของมุมมองที่ใหญ่อยู่ในโฟกัสจากวัตถุที่อยู่ใกล้กับเลนส์ที่มักจะไม่มีที่สิ้นสุด สนาม ก ต้นไม้เพียงส่วน เล็กๆ ของสนามมุมมองเท่านั้น ความลึกของสนามได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย โดย มกว้างโดยทั่วไปมีช่อง ความชัดลึกกว่าเลนส์เทเลโฟโต้ และการตั้งค่า F Stop โดยทั่วไปจะมีความชัด กว่าการตั้งค่าที่ต่ำกว่า เลนส์ออโตเมตัสโดยอัตโนมัติการปรับรูรับแสงโดยอัตโนมัติยังหมายถึง การ แปลงความลึกของสนามอย่างต่อเนื่อง

ความชัดลึกของสนามมีความชัดเจนมากที่สุดในตอนกลางคืน แล่เปิดเต็มที่ และความลึกของสนามอยู่ที่ระดับต่ำสุด วัตถุที่โฟกัสในระหว่างวันอาจไม่ได้โฟกัสในเวลา

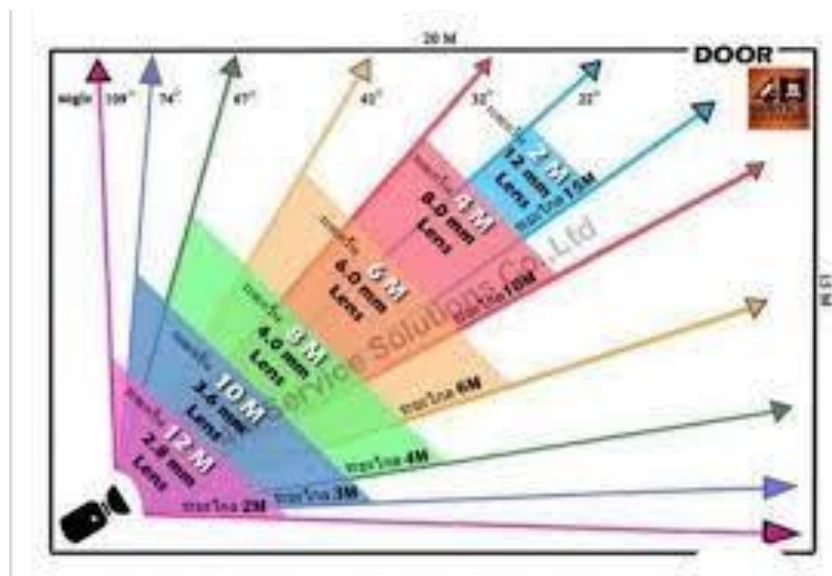
#### จ) AUTO หรือ MANUAL IRIS

โดยทั่วไปเรามีแนวโน้มที่จะใช้เลนส์ม่านตาอัตโนมัติภายนอก ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงในระดับ เลนส์ Iris ใช้เป็นปกติสำหรับการใช้งานภายในที่ระดับแสงคงที่ อย่างไรก็ตามด้วยการใช้กล้อง ทรอนิกส์ หรือ อิเล็กทรอนิกส์ไริสก็สามารถใช้เลนส์ม่านตาดำเนินการเองได้ในสภาพที่แสงที่แตกต่างกัน จ้องจะชดเชยด้วยระบบ อิเล็กทรอนิกส์ มีข้อควรพิจารณาหลายประการต่อไปนี้ การตั้งค่า F stop เป็นสิ่งสำคัญ ถ้าม่านตาเปิดเต็มที่ เพื่อให้กล้องถ่ายรูปทำงานในเวลากลางคืนความลึกของสนามจะเล็ก ละอาจทำให้การโฟกัสคมชัดขึ้นแม้ในระหว่างวันกล้องสามารถรักษาระดับภาพที่ได้ตามปกติ แต่ไม่สามารถส่งผลกระทบต่อความชัดลึกของภาพที่ได้ ถ้าม่านตาปิดเพื่อเพิ่มความชัดลึกของสนามประสิทธิภาพทำงานของแสงน้อยจะลดลง

#### 2) การคำนวณการติดตั้งกล้องวงจรปิด

ก่อนการติดตั้งกล้องวงจรปิดจะต้องมีการคำนวณซึ่งประกอบไปด้วยความกว้างของเลนส์ มีเป็นองศา ขนาดต่าง ๆ ของเลนส์โดยยิ่งเลนส์ขนาดยิ่งน้อยจะให้ภาพยิ่งกว้างแต่จะมีระยะหวังผลที่ใกล้เลนส์ที่มีค่าขนาด เป็นมิลลิเมตรจะให้ภาพที่มีองศาแคบแต่ระยะหวังผลจะไกลมากขึ้น ดังนั้นถ้าอยากได้ ที่ที่มีความกว้างและความคมชัดทั้งคู่ ต้องเลือกกล้องที่มีความคมชัดสูงมากขึ้นเมื่อใช้เลนส์มุมกว้างขึ้น

ดังรูปที่ 42



รูปที่ 42 แสดงขนาดของความกว้างของเลนส์และมุมมองในการเห็นภาพ

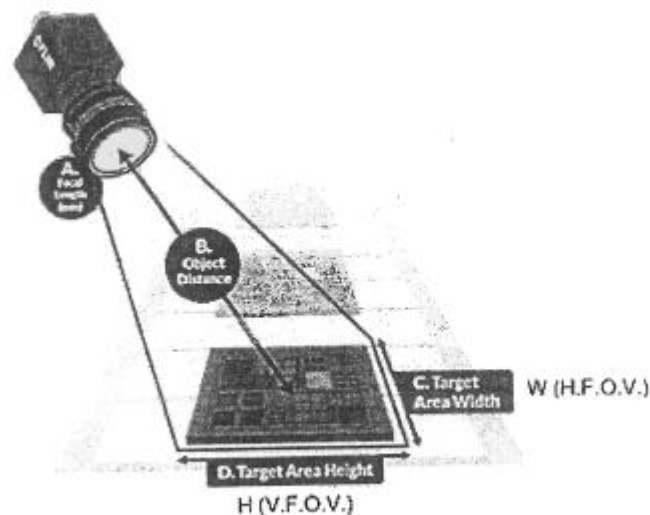
ที่มา : <https://www.google.com/search?q=tbm=isch&ved=2ahUKEwj0tI0tvlb2AhWGk>

จากรูปที่ 42 จะเห็นได้ว่าขนาดของเลนส์มีผลต่อการมองเห็นภาพเพราะนั้นการติดตั้งกล้องวงจรปิดให้มีประสิทธิภาพสูงสุดปัจจัยประการหนึ่งต้องคำนึงถึงเลนส์ที่มากับกล้อง ผู้ใช้ต้องคำนึงว่าเมื่อติดตั้งแล้ว ต้องการมองเห็นระยะไกลแค่ไหน หรือต้องการมองเห็นระยะกว้างแค่ไหน ดังนั้น จึงต้องเลือกเลนส์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน (การเลือกเลนส์กล้องวงจรปิดให้เหมาะสมกับสถานที่ติดตั้ง, 2559) ดังแสดงในตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** ตารางแสดงการการเลือกเลนส์กล้องวงจรปิดให้เหมาะสม

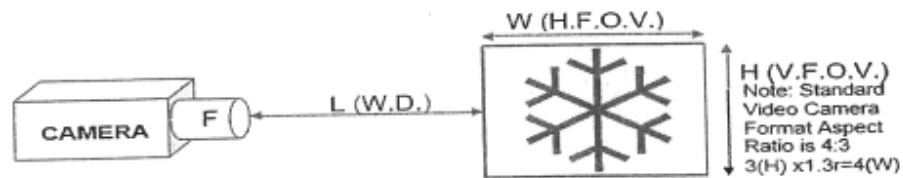
ขนาดเลนส์(มิลลิเมตร)	มุมมองระยะกว้าง(เมตร)	มุมมองระยะไกล(เมตร)	การนำไปใช้งาน
2.8	12	2	เหมาะกับการเห็นมุมกว้างแต่ระยะใกล้ เช่น ในลิฟต์
3.6	10	3	มุมกว้างมาตรฐาน ใช้สำหรับการดูทั่วทั้งพื้นที่
4.0	8	4	เหมาะสมกับมองภาพที่หน้าร้านหรือมุมเคาท์เตอร์หน้าร้าน
6.8	6	6	ต้องการมองเห็นรายละเอียดภาพที่ใกล้ขึ้นกว่าเลนส์ 4 mm
8.0	4	10	เหมาะกับการใช้มองในที่แคบๆ เช่น ทางเดินในอพาร์ทเมนต์
12.0	2	15	เหมาะกับการมองเห็นระยะไกล เช่น ทางเดินระยะยาว, ลานจอดรถ

การคำนวณระยะของการมองเห็น โดยระยะโฟกัสและระยะทางจะขึ้นอยู่กับขนาดของชิปนั้น คือ ความกว้างและความยาวของชิป ดังแสดงในรูปที่ 43



<https://www.ptgrey.com/lens-calculator>

**รูปที่ 44** ความสัมพันธ์ระหว่างระยะโฟกัสและระยะทางกับขนาดของชิป



<http://www.alrad.com/datasheets/Imaging/CCTV%20Lens%20Selection%20Calculator.pdf>

ก) การคำนวณหาค่าความยาวโฟกัส

$$F = \frac{\text{Pixel} \times L}{W/H}$$

หรือ

$$W/H = \frac{\text{Pixel} \times L}{F}$$

หรือ

$$L = \frac{W/H \times F}{\text{Pixel}}$$

โดย

F = ระยะโฟกัสของเลนส์ (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

Focal Length of Lens in millimetres.

W = ความกว้างของชิปที่จะถ่ายรูปที่ (H.F.O.V.)

Width of Scene to be imaged - Horizontal Field of View (H.F.O.V.)

H = ความสูงของชิปที่จะถ่ายรูปที่ (V.F.O.V.)

Height of Scene to be imaged - Vertical Field of View (V.F.O.V.)

L = ระยะห่างระหว่างเลนส์กับชิป

Distance between Lens & Scene to be imaged - Working Distance (W.D.)

Pixel = ความละเอียดของภาพ

ในปัจจุบันมีโปรแกรมคำนวณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเลนส์ในหลายเว็บไซต์เพื่อให้เกิดความสะดวกในการติดตั้ง ทั้งในและต่างประเทศ เช่น บริษัท วี.อี.ซี.แอล.ไทย จำกัด โดยโปรแกรมสามารถใส่พารามิเตอร์ต่าง ๆ และสามารถคำนวณค่า คือ มุม (Angle) ความกว้าง (Width) ความสูง (Height) แนวทะแยงมุม (Diagonal)

วิธีดูฟังก์ชันของ เลนส์ จากรูป คือ ดูที่ระยะแสงไฟที่ส่องสะท้อน และแสงส่องออกมาจากภาพบน ตัวกล้องวงจรปิด โดยระบบการคำนวณระยะของเลนส์ นี้จะแสดงมุมของการมอง และพื้นที่ ความกว้าง - ยาว ในการมองของเลนส์ โดยกล้องที่กำหนดหรือเลือกไว้ ซึ่งจะช่วยให้ท่านตัดสินใจใช้เลนส์ได้เหมาะสมกับสถานที่ของท่านมากที่สุด วิธีใช้ระบบโปรแกรมคำนวณระยะการมองของเลนส์ คำนวณหาขนาดเลนส์, มปป.) ให้ทำตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกขนาดของ เลนส์ (Select Lens)

ขั้นที่ 2 เลือกของแผ่นรับรูปที่ (Sensor - CCD)

ขั้นที่ 3 กำหนดทิศทางการอ่าน (Reading Direction) ตามมุมมอง แนวนอน แนวตั้ง แนวทะแยงมุม


ขั้นที่ 4 เลือกกำหนดระยะเป้าหมาย (Distance to Target)

ขั้นที่ 5 ดูผลของการคำนวณ (Calculate) คือ มุม (Angle) ความกว้าง (Width) ความสูง (height) แนวทะแยงมุม (Diagonal) แสดงดังรูปด้านล่าง

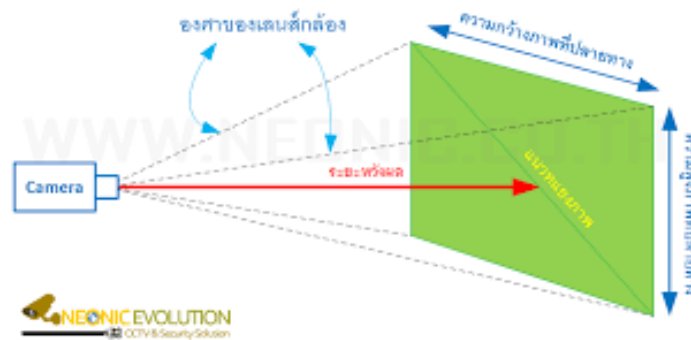
Select Lens	Sensor (CCD) Size		
2.8 mm.	1/4"		
3.8 mm.	1/3"		
4 mm.	1/2"		
6 mm.	2/3"		
8 mm.			
12 mm.			
16 mm.			
20 mm.			
35 mm.			
60 mm.			
2.8 mm. - 12 mm.			
3.5 mm. - 8.5 mm.			
5.0 mm. - 60 mm.			

Reading Direction		Distance to Target			
Horizontal		10	m	Angle:	71.08°
Vertical				Width:	11.4 m
Diagonal				Height:	8.6 m
				Diagonal:	14.3 m

ก) แสดงโปรแกรมคิดขนาดของเลนส์ออนไลน์



<http://www.vecthai.com/lenscalculator/index.htm>

ข) แสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการคำนวณ

**รูปที่ 46** โปรแกรมคิขนาดของเลนส์ออนไลน์ของ บริษัท วี.อี.ซี.แอล.ไทย จำกัด

ข) การคำนวณระยะเวลาการบันทึก

**ตารางที่ 3** แสดงการใช้ปริมาณวันที่จะบันทึก

การเข้ารหัส	ความคมชัด Bandwidth ต่อกล้อง	ปริมาณการใช้ HDDต่อ วัน ต่อกล้อง	จำนวนวันที่ H DD 1TB ต่อกล้อง
CIF	350 kbps	7 GBytes	142 วัน
D1	1 Mbps	22 GBytes	45 วัน
960H	1.5 Mbps	33 GBytes	30 วัน
720p (1M pixel)	2 Mbps	42 GBytes	24 วัน
1.3M pixel	2.8 Mbps	60 GBytes	17 วัน
Full HD (2M pixel)	4 Mbps	85 GBytes	12 วัน
5M pixel	8 Mbps	172 GBytes	6 วัน



ในความละเอียดต่าง ๆ ของกล้องจำนวน 1 ตัว ต่อการใช้ HDD ขนาด 1TB (1000GB) จำนวน 1 นั้น ถ้าใช้กล้องมากกว่า 1 ตัว ก็นำจำนวนกล้องมาหาร วันที่ได้จากตารางอีกครั้งสามารถเพิ่มวันในการ ำให้มากขึ้น ได้ โดยใช้วิธีต่อไปนี้

1) เพิ่ม HDD เป็นวิธีง่าย ๆ ตรง ๆ โดย HDD ที่เครื่องบันทึกสามารถรองรับได้คือ ลูกละ 4TB ดังนั้นในการบันทึกมากกว่าตารางขึ้นเป็น 4 เท่า และเครื่องบันทึกบางรุ่นยังสามารถใส่ HDD ได้มากกว่า 1 ตัว บางรุ่นสามารถใส่ได้ถึง 8 ลูกวันที่บันทึกก็จะมากขึ้นเป็นทวีคูณ

2) ลดเฟรมลง(อัตราการกระตุกของภาพ) โดยปกติตามตารางจะ คำนวณที่อัตราภาพไม่ทุก 25-30 frames ดังนั้นถ้าเรา ปรับภาพให้เหลือ 12-15 เฟรม เราก็สามารถลด BW ลงครึ่งหนึ่ง ทำให้ได้วันขึ้นเป็น 2 เท่า วิธีนี้จะเป็นวิธีที่นิยมกันมาก

3) ลดความละเอียดของภาพที่ลง วิธีนี้ ควรหาตั้งแต่การออกแบบ เพราะถ้าสั่งซื้อไปแล้วเทปบันทึกที่ความละเอียดต่ำกว่าตัวสินค้าจะไม่ได้ประสิทธิภาพเต็มที่ ควรหาเป็นการชั่วคราวเพื่อรอการ กรดเพิ่ม HDD ในอนาคต ไม่แนะนำ

4) ใช้อุปกรณ์เสริม HDD eSATA เพิ่ม HDD วิธีนี้ใช้สำหรับ เครื่องบันทึกที่ไม่สามารถเพิ่ม ภายในเครื่องได้อีกแล้ว (ช่องใส่ HDD เต็มครบแล้ว) ก็สามารถเลือกใช้ HDD eSATA ซึ่งเป็น อุปกรณ์ต่อ ภายนอกได้ สามารถเลือกใช้ได้ตาม สเปคของเครื่องบันทึก

#### ค) การคำนวณ Bandwidth

การคำนวณแบนด์วิดท์(Bandwidth) เป็นค่าที่ใช้วัดความเร็วในการส่งข้อมูลของอินเทอร์เน็ต ซึ่งเรา มักวัดความเร็วของการส่งข้อมูลเป็น bps (bit per second) , Mbps (bps\*1000000) สมมติว่ามี กล้อง ทั้งหมด 500 กล้อง และแต่ละกล้อง ใช้อัตราการบันทึกที่ 512 Kbps เราสามารถหาพื้นที่ Bandwidth ที่ต้องใช้ได้จากจำนวนกล้อง X อัตราการบันทึกของแต่ละกล้อง =  $500 \times 512 = 256 \text{ Mbps}$  แต่ว่าเรามี Bandwidth ทั้งหมด อยู่เพียง 100Mbps ก็ไม่ต้องตกใจเพราะว่า สามารถใช้งานได้ แต่ก็เกิด ลำช้า ในการส่งการต่าง ๆ หรือที่เรียกว่า Delay ลองนึกถึงรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและถนนอีกครั้ง เพื่อเทียบ เรื่อง Bandwidth ปกติแล้วรถยนต์ 1 คัน เวลาวิ่งแล้วจะรู้สึกสบายๆจะใช้พื้นที่ความกว้างของถนน ประมาณ 3 เมตร แต่ถนนส่วนมากจะกว้าง ประมาณ 6 เมตร แต่รถ 10 คัน ก็สามารถวิ่งบนถนน 6 เมตร ได้เองใช้ถนนที่กว้างถึง 30 เมตร แต่ก็จะเกิดการ ลำช้า เพราะจะต้องต่อคิวกันวิ่ง ซึ่งคล้ายๆกับ ขนาดสัญญาณภาพของระบบ CCTV ขนาด 256 Mbps ที่ต้อง ต่อคิววิ่งบนถนน หรือช่องสัญญาณที่มีความกว้าง 100 ps

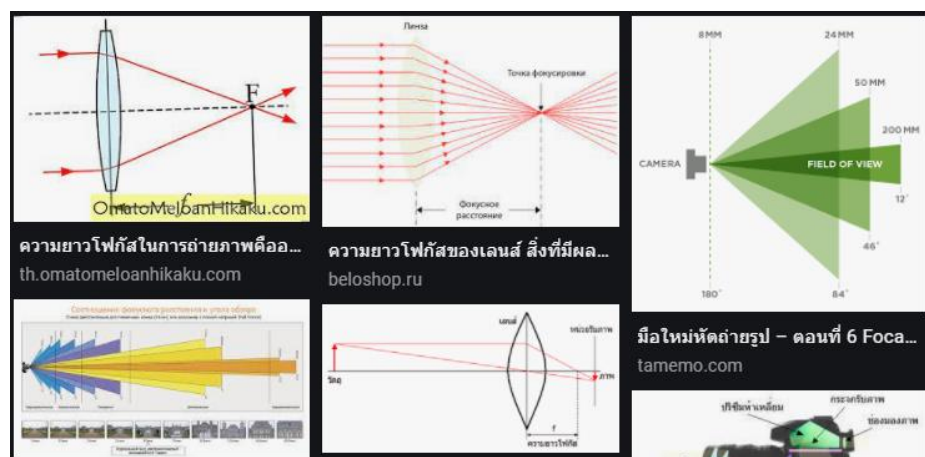
### การออกแบบงานติดตั้งกล้องวงจรปิด

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบระบบกล้องวงจรปิด ชนิด ไอพี คาเมร่า คือ ชนิดของกล้องที่ใช้

- กล้องอินฟราเรดในตัว หรือ อินฟราเรด ภายนอก(สำหรับในพื้นที่ที่มีดสนิท) ซึ่งการที่จะใช้อินฟราเรด ภายนอกนั้นต้องคำนึงถึงคุณภาพแสงที่ตัวกล้องสามารถรับได้ด้วยว่าค่าความไวแสงเท่าไร (มีหน่วยเป็นLux) เพราะถ้าความไวแสงที่กล้องรับได้จำกัดได้แคไหน อินฟราเรดที่ติดตั้งไว้ภายนอกก็ไม่มีประโยชน์อะไรเลย

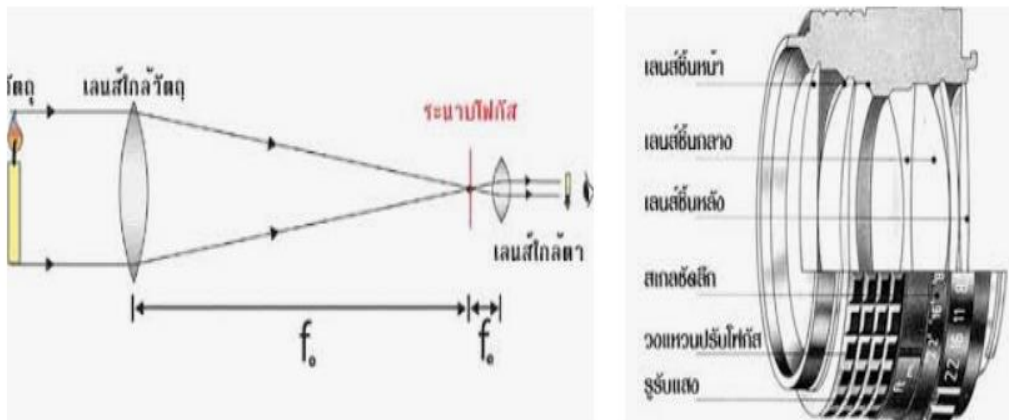
- กล้องที่ใช้ออกแบบให้รองรับการจ่ายไฟ ผ่านสาย Lan หรือไม่ (ประหยัดต้นทุนในการเดินสายไฟไปยังกล้องเนื่องจากรองรับการจ่ายไฟผ่านสาย Lan (Poe standard)

- กล้องครอบกล้องสำหรับภายนอก (Housing) ต้องมีพัดลมระบายอากาศด้วยเพื่อยืดอายุการใช้งาน เลนส์ที่ใช้ต้องการระยะโฟกัส ใกล้หรือไกล



รูปที่ 47 ระยะการโฟกัสของเลนส์

- แบบปรับอัตโนมัติ (Auto iris) หรือแบบปรับเองด้วยมือ (manual iris) ถ้าต้องการมุมมองกว้าง ๆ ก็ใช้เลนส์ขนาด 2-4 mm (มุมมองกว้าง) ระยะใกล้ แต่ถ้าระยะไกลต้องใช้เลนส์ขนาด 4 mm ขึ้นไปถึงประมาณ 60 mm มุมมองแคบเฉพาะเจาะจงในจุดที่เราสนใจ ขึ้นอยู่กับระยะในการมอง และจุดติดตั้งกล้อง กับระยะ โฟกัส ซึ่งต้องสำรวจพื้นที่จริง



รูปที่ 48 การปรับเลนส์

### ระบบสายสัญญาณใช้สายหรือไร้สายดี

- ต้องสำรวจสถานที่ทำงานติดตั้งจริง เนื่องจากบางโปรเจกต์นั้นการเดินสายลำบากมาก ซึ่งมีค่าใช้จ่ายมากเมื่อเทียบกับใช้ไร้สายเข้าช่วย แต่เรื่องเสถียรภาพต้องยอมรับว่าไร้สายยังแพ้เดินสาย ซึ่งต้องยอมรับจุดนี้ ถ้าโปรเจกต์ไหนซีเรียสต้องการเสถียรภาพเกือบ 100% แนะนำให้เดินสายสัญญาณดีกว่า แต่ถ้าโปรเจกต์ไหนที่ไม่ค่อยซีเรียสจุดนี้ ไร้สายเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากประหยัดต้นทุนค่าแรงค่าติดตั้งได้เยอะมากพอสมควร แต่คุณภาพก็ลดลงมาประมาณ 5% ถ้าเทียบกับการเดินสาย

สายสัญญาณที่ใช้ภายในหรือ ภายนอก เดินลอยมีสลิ้งสำหรับภายนอก หรือ สายเฉพาะพื้นที่พิเศษ

- ส่วนใหญ่ที่ใช้จะเป็นสาย UTP Cat5e เป็นมาตรฐานถ้าแบนวิทสูงหน่อยก็ใช้ UTP Cat6
- กรณีเดินสายในลิฟท์ ที่การเคลื่อนที่ตลอดเวลาต้องใช้สาย UTP จำเพาะในการใช้งานสายไฟฟ้าเมนกล้อง ในการออกแบบที่ติดตั้ง

- กล้องทุกตัวต้องจ่ายไฟ มาจากเมนชุดเดียวกันเนื่องจากสะดวกในการบำรุงรักษาและสะดวกสำหรับการติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้า กรณีไฟฟ้าดับ กล้องทุกตัวยังสามารถทำงานได้ตามปกติ ตามระยะเวลาการจ่ายไฟของเครื่องสำรองไฟฟ้าที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งปกติจะอยู่ที่ ประมาณ 15 - 30 นาทีแล้วแต่โหลดไฟฟ้าที่ใช้ บาน ซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับสถานที่ที่คุณภาพไฟฟ้าไม่ดีและไม่มีระบบสำรองไฟของ อาคารสถานที่เพราะ ถ้าเกิดไฟตก ไฟ กระชาก บ่อย จะทำให้กล้องมีปัญหาได้ทำให้อายุการใช้งานต่ำกว่าปกติ

- ในส่วนของระบบไฟฟ้าของกล้องไอพินั้นเนื่องจากเป็นระดับแรงดันดิจิตอล ประมาณ 5 - 12V นั้น ไม่ควรที่จะวางหม้อแปลงไฟ หรือ อะแดปเตอร์ของกล้องไว้ที่เมนไฟ เนื่องจากจะทำให้แรงดันไม่พอสำหรับ ไฟเลี้ยง กล้องควรเดินไลน์ 220 V มาที่ตัวกล้องแล้วค่อยใส่หม้อแปลงใกล้ ๆ กล้อง

## เลือกใช้ออกแบบระบบโดยใช้การส่งสัญญาณไร้สาย

- สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ระยะการส่งสัญญาณและสัญญาณรบกวนจากภายนอก และในส่วนของระบบระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ไร้สายด้วย เพื่อสะดวกสำหรับการแก้ไขปรับปรุงและซ่อมบำรุงรักษาในยาว ซึ่งไร้สายสามารถส่งสัญญาณได้ไกลเป็นกิโลเมตร ถ้าเทียบราคากับเดินสายไฟเบอร์ออฟติกแล้วถือว่ามากในการลงทุน แต่ต้องยอมรับด้านความเสถียรลดลงจากเดินสายประมาณ 5 - 10 % เรื่องบันทึกภาพและแสดงรูปที่ (Server & monitor)

- สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในส่วนของระบบการออกแบบเครื่องบันทึกภาพนั้น ต้องคำนวณเรื่อง แบนวิทต์ และพื้นที่ความจุ ฮาร์ดดิสก์ของ Server ว่าต้องการให้บันทึกภาพเก็บไว้อย่างน้อยกี่วัน ปกติ ประมาณ 2 - 4 สัปดาห์ความละเอียดในการส่งข้อมูลภาพเสียง ขนาดเท่าไหน บันทึกเฉพาะช่วงที่มีการเคลื่อนไหวอย่างเดียว หรือบันทึกเป็นเวลา ตามตัวอย่างการคำนวณแบนวิทและฮาร์ดดิสก์ เพื่อให้การส่งข้อมูลและการทำงานของระบบไม่มีปัญหาตามมา

## เดินสายสัญญาณกล้องวงจรปิด

### 1. สายสัญญาณภาพ

1.1 สายโคแอกเซียล ในสมัยก่อนการเดินสายสัญญาณกล้องวงจรปิดนั้น จะใช้สายสัญญาณประเภทโคแอกเซียลส่วนใหญ่จะเรียกสั้น ๆ ว่าสายโคแอกซ์ จะมีโครงสร้างของสายโคแอกซ์ประกอบด้วยสายแดงเป็นแกนกลาง แล้วห่อหุ้มด้วยวัสดุที่เป็นฉนวน ชั้นต่อมาจะเป็นตัวนำไฟฟ้าอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งจะเป็นแผ่น ระบาย ๆ หรืออาจจะเป็นใยโลหะที่ถักเปียหุ้มอีกชั้นหนึ่ง สุดท้ายก็หุ้มด้วยฉนวนและวัสดุป้องกัน สัญญาณสายโคแอกซ์นั้นจะต้องเดินสายตัวต่อตัวคือถ้าติดตั้งกล้อง 16 ตัวก็จะมีสายสัญญาณ 16 เส้นและ ก็มีขนาดประมาณนิ้วก้อย ลองคิดดูสิครับว่าการเดินสายช่วงที่จะเข้าเครื่องบันทึก จะใหญ่แค่ไหน ถ้าติดตั้ง บ้านก็จะทำให้ไม่สวยงาม และสายถ้าเดินสายเป็นระยะทางไกลๆ ก็จะต้องใช้สายที่มีชนิด มากๆ ถ้าใช้สายที่ ลัดน้อยก็จะทำให้เกิดปัญหาภาพที่ไม่ค่อยชัด

1.2 สาย แลน (UTP Cable) จะมีสายทองแดงอยู่ภายในภายใน 8 เส้น เวลาใช้สายแลนเดินกล้องจะต้องอุปกรณ์เสริม ที่เรียกว่าบาลัน ต่อที่หัว - ท้าย ของสายเพื่อให้สามารถต่อกับกล้องและเครื่องบันทึก และลดสัญญาณรบกวน อีกทั้ง บาลันก็จะมีสเปค ของระยะสายที่เราใช้ได้ สามารถเดินสายได้ไกลถึง 1000 เมตรโดยที่ทำให้คุณภาพตกลงเลย และสายสายแลน 1 เส้น ยังสามารถต่อกำลังได้ถึง 4 ตัว ทำให้ถ้าเดินกล้อง 16 ก็จะมีสายเดินเข้าหลังเครื่องบันทึก เพียง 4 เส้น ท่อที่ใช้ติดตั้งก็มีขนาดเล็กและใช้สายน้อยกว่า สายโคแอกเซียล ทำให้สวยงามและประหยัดกว่าด้วยสายไฟ คือไฟที่ใช้เลี้ยงกล้องวงจรปิดโดยกล้องส่วนใหญ่ ใช้ไฟ 12 VDC ซึ่งต้องใช้ตัวแปลงอะแดปเตอร์

2.1 เดินไฟ 12 VDC การเดินสายไฟแบบนี้ ช่วงส่วนใหญ่ไม่ค่อยให้ความสำคัญและทำให้เกิดปัญหา กับ จำหลายราย คือการเดินไฟ 12 VDC จากเครื่องบันทึกไปที่กล้อง ด้วยระยะทางไกลๆ เพราะการเดินไฟ

12 V ไฟที่ไปถึงกล่อง ก็จะเหลือไม่ถึง 12 VDC จะมาน้อยเท่าไรขึ้นอยู่กับความไกล และคุณภาพของสาย ยิ่งไกลก็ยิ่งไม่ถึง 12 VDC แล้วกล่องก็จะทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพและช่วงเวลากลางคืน อินฟราเรดทำงานยิ่ง ไฟมากขึ้นหลายเท่าตัว ทำให้กล่องทำงานหนักขึ้น ภาพไม่ชัด ภาพลาย และเสียในที่สุด

2.2 เดินไฟ 220VAC (ไฟบ้าน) การเดินแบบนี้ต้องใช้สายที่สามารถทนกำลังไฟฟ้าได้สูง ทำให้มีค่าใช้จ่าย ช่างส่วนมากไม่ค่อยทำกัน ถึงจะทำได้ก็ไม่เดินจากที่เดียวกันไปให้กล่องแต่ละตัว จะใช้วิธีไปหาปลั๊กที่กล่อง เพื่อจ่ายไฟให้ จะมีข้อเสีย คือถ้าใช้ปลั๊กเสียบคนละที่กันถ้ามีใครถอดปลั๊กกล่องก็จะดับ และถ้าไป ไฟสายเดียวกันกับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นที่กินไฟมากๆ ไฟก็จะตกบ่อยกล่องก็จะเสื่อง่ายต่อการควบคุม

ทางที่ดีการเดินสายไฟที่ไม่ทำให้เกิดปัญหาหรือทำให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด คือเดินไฟ 220VAC จากตัวบ้านทีไปหากล่องแต่ละตัว ถ้าให้ดีขึ้นไปอีก ก็ควรจัดหา เครื่องสำรองไฟ เพื่อจ่ายไฟให้กับเครื่องบันทึกกล้อง และโมเด็ม เพื่อกันไฟกระชากและสำรองไฟให้กับระบบกล้องวงจรปิดเวลาไฟฟ้าดับระบบกล้องวงจรปิดทำงานได้อยู่

## ใบความรู้

### หน่วยที่ 5 เรื่อง การตั้งค่าโปรแกรมบริหารจัดการ

#### วัตถุประสงค์

- 1.5 รู้จักและตั้งค่าโปรแกรมบริหารจัดการ
  - 1.5.1 บอกขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม CMS สำหรับดูล้างวงจรปิด
  - 1.5.2 ติดตั้งโปรแกรม CMS ได้
  - 1.5.3 ตั้งค่าโปรแกรม CMS ได้
  - 1.5.4 เชื่อมต่อระบบเพื่อบริหารจัดการระบบกล้องวงจรปิดได้

## โปรแกรม CMS สำหรับดูกล้องวงจรปิด

### ฮาร์ดแวร์

CPU P4 / 2.0G กราฟิกจะต้องสนับสนุนฮาร์ดแวร์ (เช่น ATI, TNT2 และ PRO แต่ขอแนะนำ ATI9800 หรือสูงกว่า) ช่องหน่วยความจำ (มากกว่า 128M) / 128bit

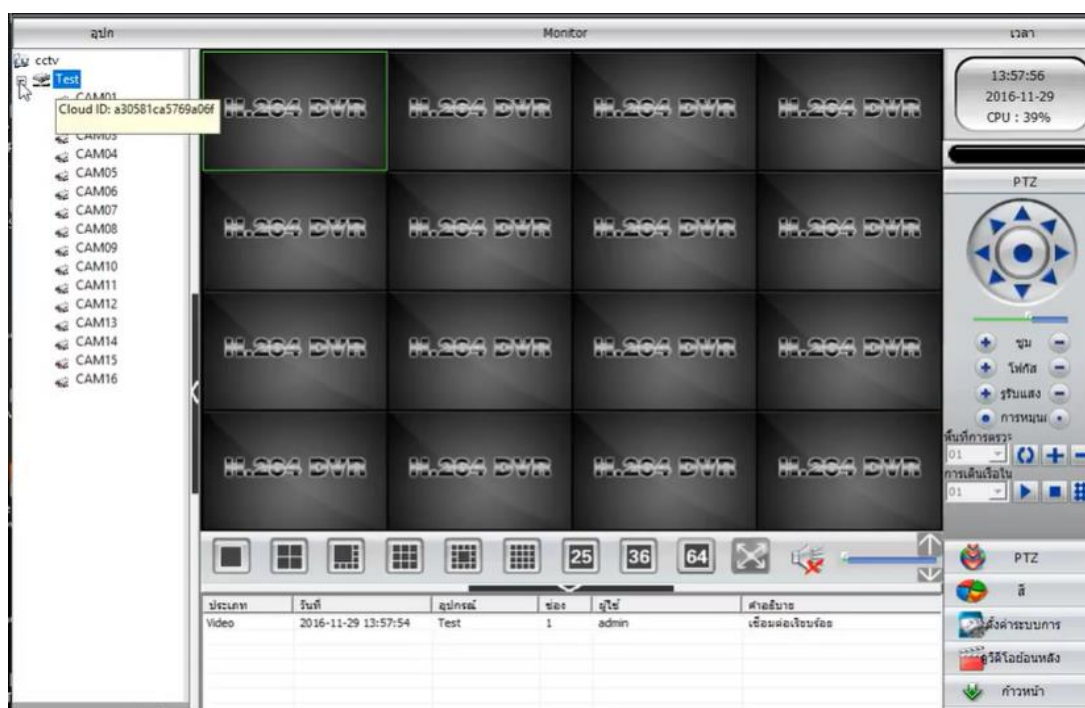
หมายเหตุ: จะต้องกำหนดค่าที่ดีสำหรับหน่วยความจำกราฟิกและ CPU ถ้าหลายหน้าต่างจะต้องมีการปิด

netcard: 100 / 1000M

### ซอฟต์แวร์

โปรแกรม CMS นี้สามารถทำงานภายใต้ Vista, WinXP, Win2000, Win2003 และ Win2007 ก่อนการติดตั้งกรุณาปิดซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัสและไฟร์วอลล์ เพื่อที่จะสามารถติดตั้งโปรแกรมทำงานได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

### เมนูหลักของโปรแกรม CMS



รูปที่ 49 เมนูหลักของโปรแกรม CMS

1. พื้นที่แสดงผลอุปกรณ์ (Device display area)

ในบริเวณนี้คุณสามารถดูตัวอย่างหน้าจอสดโดยการตั้งค่าของอุปกรณ์และผู้ดูแลระบบบัญชี  
ซูเปอร์คลิกที่ชื่ออุปกรณ์หรือกลุ่มช่องทางในการเปลี่ยน channels

2. การดำเนินงานในพื้นที่ ( Operation area ) คุณสามารถดูตัวอย่างหน้าจอสดและการตั้ง  
ค่าพารามิเตอร์เมื่อตั้งค่าระบบและวิดีโอค้นหาในบริเวณ Re

3. เวลา (Time) แสดงเวลา วัน เดือน ปี

4. วิดีโอพื้นที่แสดงสถานะดิสก์ (Video disk status area)

สามารถแสดงพื้นที่ดิสก์ที่เหลือที่เก็บไฟล์วิดีโอ

5. การดำเนินการเข้าสู่ระบบ (Operation log)

จะแสดงข้อมูลการดำเนินการต่าง ๆ เมื่อการติดตั้งและการดำเนินงาน

6. พื้นที่เมนู (Menu Area)

ผู้ใช้สามารถตั้งค่าเมนูเดียวและเมนูย่อยในพื้นที่นี้เลือกเมนูที่เกี่ยวข้องกับการทำงานการเฝ้า  
ระวังวิดีโอ

7. เมนูคลิกขวา

Window: 3

Close window Close all

window Audio Local

record Snapshot

Device config

ในพื้นที่ปฏิบัติการผู้ใช้สามารถทำดังต่อไปนี้ การดำเนินงานโดยคลิกขวา

- ปิดหน้าต่าง (Close window) : ปิดหน้าจอปัจจุบัน
- ปิดหน้าต่างทั้งหมด (Close all window): ปิดหน้าจอปัจจุบัน
- เสียง (Audio) : คลิกและได้ยินเสียงจากหน้าจอที่ตั้งไว้
- พื้นที่การบันทึก (Local record) : คลิกเพื่อบันทึกช่องในปัจจุบันและบันทึกข้อมูลในดิสก์ที่เกี่ยวข้อง
- ภาพรวม (Snapshot) : จับภาพจากช่องปัจจุบัน ณ เวลาใด ๆ และบันทึกลงในดิสก์ที่เกี่ยวข้อง
- การกำหนดค่าอุปกรณ์ (Device Config): คลิกและไปที่อินเตอร์เฟซการกำหนดค่าอุปกรณ์

**หมายเหตุ :** คลิก Default เพื่อดำเนินการต่อค่าเริ่มต้น



## ใบความรู้

### หน่วยที่ 6 เรื่อง การวิเคราะห์ปัญหาระบบและบำรุงรักษา

#### วัตถุประสงค์

##### 1.6 ทดสอบและตรวจสอบระบบ

1.6.1 ตรวจสอบระบบ กล้องวงจรปิดด้วยเครื่องเช็คสัญญาณภาพได้

1.6.2 ทดสอบระบบฮาร์ดแวร์ของกล้องวงจรปิดได้

1.6.3 ทดสอบระบบซอฟต์แวร์ของกล้องวงจรปิดได้

## การวิเคราะห์ปัญหา

ระบบกล้องวงจรปิดนั้น ประกอบด้วยกันหลายภาคส่วน ได้แก่ ภาคจ่ายไฟ ภาคแปลงไฟ กล้องจับภาพ ที่ และภาคบันทึกรูปที่ ซึ่งทุกภาคส่วนสำคัญหมดถ้าเกิดมีปัญหาที่ส่วนใดส่วนหนึ่งทั้ง ระบบก็จะไม่สามารถใช้งานได้และอีกทั้งระบบกล้องวงจรปิดเกือบทั้งหมดจะอยู่กลางแจ้งต้องทนกับสภาวะอากาศทำให้อุปกรณ์บางชนิดเสียหายได้ง่ายเช่น กล้องวงจรปิด เเร็กกูลเลท เป็นต้น ดังนั้น การบำรุงรักษาและตรวจเช็คระบบกล้อง วงจรปิด เป็นสิ่งสำคัญมากและต้องทำอย่างละเอียดเพราะถ้าเกิดการผิดพลาดแค่จุดใดจุดหนึ่งก็จะทำให้ทั้ง ระบบไม่สามารถทำงานได้และเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของระบบกล้องวงจรปิด ทำให้สามารถใช้งานได้ ยาวนานขึ้นด้วย

## การแก้ไขปัญหาระบบกล้องวงจรปิด

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบกล้องวงจรปิดเกิดขึ้นเมื่อหมดประกันจากผู้ติดตั้งแล้ว เมื่อเกิดปัญหาเรา

อาจ หาวิธีแก้ปัญหาเบื้องต้นได้ หรือในระหว่างที่ช่างยังไม่มา ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น ก็คงคล้ายกับปัญหาที่ได้ เคยแนะนำให้ควรตรวจสอบกับการติดตั้งของช่างนั่นเอง ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจทำการแก้ไขมีดังนี้

### การแก้ปัญหาภาพดับ หรือไม่มีภาพเลย

- ในกรณีที่ภาพดับหรือ ดับเป็นบางกล้อง ทุกช่วงเวลาปัญหานี้สามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุยากให้ลองตรวจสอบจุดเชื่อมต่อต่างๆ ว่าหลวมหรือเกิดการหลุดหรือไม่ จากนั้นทำการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ ต่อกล้องวงจรปิด โดยการสลับอุปกรณ์กับกล้องวงจรปิดที่เป็นปกติ เพื่อหาว่าอะไรคือสาเหตุของปัญหาแท้จริง หรือหากปัญหายังคงไม่หายไป จึงค่อยเริ่มขั้นตอนการตรวจสอบดังต่อไปนี้



รูปที่ 50 ปัญหาการดับของภาพจากกล้องวงจรปิด

1. สลับสายแลนหลังเครื่องบันทึกภาพโดยการนำสายแลนของช่องที่มีปัญหาย้ายไปเสียบกับ Balun Balun คือ Data จากตัวกล้องวงจรปิดซึ่งเป็นสัญญาณอนาล็อก เพื่อทำการแปลงสัญญาณดิจิทัล ตัวอื่นของช่องที่มีภาพปกติว่าภาพติดหรือไม่ ถ้าภาพติดปัญหาอาจเกิดจาก Balun หลังเครื่องบันทึกภาพเกิดการ

เสียหาย

2. ย้ายช่องที่ใช้ต่อกล่องวงจรปิดด้านหลังเครื่องบันทึกภาพโดยทำการย้ายพร้อมกับ Balun ชุดเดิมกรณี ที่สลับช่องแล้วภาพติด แสดงว่าปัญหาอาจจะเกิดจากเครื่องบันทึกภาพเสียหายในบางช่อง และลอง ย้ายช่องที่ภาพ ติดปกติมาเปรียบกับช่องที่ภาพไม่ติดด้วยอีกครั้งเพื่อตรวจสอบว่าสาเหตุของปัญหาเกิดจาก เครื่องบันทึก ภาพหรือไม่ นอกจากนี้เราควรลองย้ายพร้อมกับ Balun ทั้งชุด

3. สลับ Balun ในด้านที่ติดกับกล่องวงจรปิด โดยการนำ Balun ของกล่องวงจรปิดที่ผิดปกติ ไปลอง เลียนโดยถอด Balun ของกล่องที่มีปัญหาออก จากนั้นนำตัวที่เป็นปกติมาใส่แทน เพื่อทดสอบว่าภาพติด หรือไม่

4. แต่หากเป็นกรณีที่ภาพดับ หรือไม่มีภาพทุกกล่องเลยในทุกช่วงเวลาปัญหานี้้อาจเกิดจาก Power Supply หรือ Adapter กล่องวงจรปิด การเกิดความเสียหาย หรือเกิดการเสื่อมสภาพการใช้งาน จึง สามารถจ่ายไฟเลี้ยงกล่องวงจรปิดนั่นเอง

### การแก้ปัญหาภาพที่เป็นคลื่นหรือสั่นไหว

โดยปกติแล้วกล่องวงจรปิดที่มีอาการภาพที่เป็นคลื่น จะเกิดจากตัว Power Supply หรือ Adapter ที่จ่ายไฟไปเลี้ยงกล่องวงจรปิด อาจมีปัญหาทำให้ไฟที่ไปเลี้ยงตัวกล่องวงจรปิด ซึ่งปกติตัวกล่องควรจะได้กำลัง ไฟเต็มที่นานเข้าจึงเป็นสาเหตุของการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ภายในตัว Power Supply หรือ Adapter



รูปที่ 51 ปัญหาภาพที่เป็นคลื่น หรือสั่นไหว

ที่มา : <https://www.google.com/search?q=bm=isch&ved=2ahUKEwj059iWzYj2AhUFl9g>

### การแก้ปัญหาภาพเป็นลาง ๆ มีดบางครั้งจะเป็นสีดำ

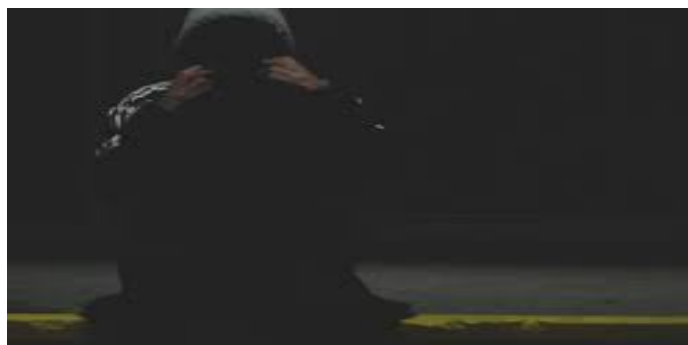
กรณีนี้ส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาทางด้านจุดเชื่อมต่อต่างๆ ของระบบกล้องวงจรปิด อาจจะทำให้เกิด การหลวมหรือไม่แน่น เช่น หัวแลนที่เสียบกับ Balun จึงควรตรวจเช็คทั้งสองด้าน คือ ด้านตำแหน่งที่ติดกล้องวงจรปิดและจุดที่วางเครื่องบันทึกหรือหัว BNC ที่ต่อกับเครื่องบันทึกภาพและหัว BNC ที่ต่อกับกล้องวงจรปิด



รูปที่ 52 ปัญหาภาพที่เป็นลาง ๆ

### การแก้ปัญหาภาพขาดตอนกลางวัน แต่กลางคืนมีด

การแก้ปัญหาภาพขาดตอนกลางวัน แต่กลางคืนมีดสนิทหรือไม่มีภาพเลยปัญหานี้อาจเกิด จากสาเหตุที่กล้องวงจรปิด ที่มีอินฟราเรด ใช้กำลังไฟมากเกินไปในช่วงกลางวัน เมื่อต้องมีการใช้ไฟเลี้ยงมากขึ้น เพื่อช่วยให้กล้องอินฟราเรดสามารถเห็นภาพในที่มืดได้ เช่นนั้นหาก Adapter หรือ Power Supply มี ปัญหาทำให้กำลังไฟที่จ่ายไปให้กล้องวงจรปิดกับน้อยลงกว่าปกติ จึงทำให้กล้องวงจรปิด ไม่สามารถที่จะส่ง สัญญาณได้เต็มที่ตามปกติ



รูปที่ 53 ปัญหาภาพที่ขาดตอนกลางวัน แต่กลางคืนมีด

ที่มา : <https://www.google.com/search?q=bm=isch&ved=2ahUKEwjo59iWzYj2AhUFl9g>

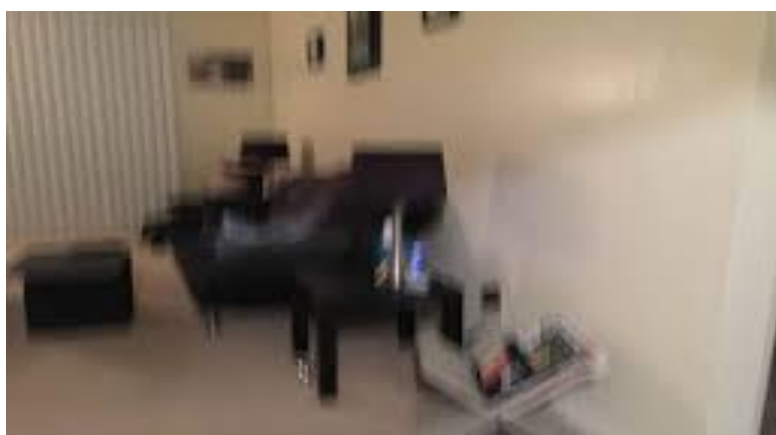
หรืออาจเป็นอีกกรณีหนึ่งในกล้องวงจรปิด ที่ไม่มีอินฟราเรด ปัญหาอาจเกิดแสงสว่างไม่สว่างเพียงพอที่จะทำให้ ระบบการรับภาพของกล้องวงจรปิด เช่น รุ่นมาตรฐานไม่สามารถจับภาพได้ ในตอนแรกที่ตั้งอาจมีแสง เพียงพอในการทดสอบ เมื่อแสงน้อยลงจึงทำให้กล้องวงจรปิด รุ่นดังกล่าวไม่สามารถจับภาพที่ได้ชัด นอกจากนี้ กล้องวงจรปิด ที่ไม่มีอินฟราเรดในแต่ละรุ่น เช่น กล้องวงจรปิดแบบเดย์ไนท์ เป็นต้น จะมีคุณสมบัติ ระบุไว้ที่ ตัวอุปกรณ์ว่า สามารถมองเห็นในที่มืด ได้ในระดับใดโดยมีหน่วยเป็น Lux ซึ่งแน่นอนว่า หากเป็นกล้องวงจร ปิดแบบอินฟราเรดนั้น จะสามารถมองเห็นในที่มืดได้ในค่า 0 Lux ดังนั้นยิ่งค่าน้อยก็สามารถมองเห็นในที่มืดได้มาก

### การแก้ปัญหาภาพเบลอ

ปัญหาภาพเบลอ อาจเกิดจากโฟกัสเลนส์เกิดการเคลื่อนเนื่องจากไม่ได้ทำการล็อก หรือไม่แน่น การแก้ปัญหาง่าย ๆ ในเบื้องต้น ก็คือ ปรับโฟกัสหน้ากล้องวงจรปิดใหม่ โดยหาจุดที่ชัดที่สุดที่

จอมอนิเตอร์ จากนั้นจึงหมุนล็อกให้แน่นและอย่าหมุนล็อกแน่นเสียจนเกิดความเสียหายแต่หากเป็นกล้องวงจรปิดแบบ อินฟราเรด จะต้องถอดฝากระจกด้านหน้า เพื่อทำการปรับโฟกัสของเลนส์ หรือหากเป็นอีกกรณีหนึ่งสำหรับกล้องวงจรปิด แบบอินฟราเรด ปัญหานี้ก็คือ กลางวันชัดกลางคืนมัว มองไม่เห็น หรือภาพแสดงออกเป็นฟ้ามองไม่ชัด โดยเฉพาะในโหมดขาว-ดำ เมื่อหมดแสงแล้วในยามกลางคืนจะแก้ปัญหาเบื้องต้นได้ดังนี้

- > กระจกเป็นคราบฝ้าขาว ๆ ให้ทำการถอดเช็ดทำความสะอาดทั้ง 2 ด้าน
- > ใช้มือปิดเซ็นเซอร์ไว้ ดูว่าหลอดอินฟราเรดทำงานหรือไม่ โดยปกติจะเห็นเป็นไฟสีแดงที่หลอด LED



รูปที่ 54 ปัญหาภาพเบลอ

ที่มา : <https://www.google.com/search?q=bm=isch&ved=2ahUKEwj059iWzYj2AhUFI9g>

## การดูแลรักษาระบบกล้องวงจรปิด



รูปที่ 55 การดูแลรักษาระบบกล้องวงจรปิด

ที่มา : <https://www.google.com/search?q=%E=2ahUKEwiqj97H0oj2AhW>

การดูแลรักษากล้องวงจรปิดเป็นเรื่องสำคัญพอกับกาเฝ้าระวังและสอดส่องดูแลพื้นที่เป้าหมาย เช่นนั้น การดูแลรักษาระบบกล้องวงจรปิด อย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 3 เดือนครั้ง ย่อมเป็นการยืดอายุการใช้งาน และที่สำคัญทำให้มั่นใจได้ว่าระบบกล้องวงจรปิดของเราพร้อมใช้งานในพื้นที่เป้าหมาย และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการดูแลรักษา จึงมีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องบันทึกภาพ DVR และกล้องวงจรปิด โดยการเปิดดูภาพจากกล้องวงจรปิด สิ่งที่แสดงถึงความผิดปกติของภาพ เช่น สัญญาณภาพขาดหาย สัญญาณภาพมีการติด ๆ ดับ ๆ มีสัญลักษณ์เตือนต่าง ๆ ขึ้นบนหน้าจอของเครื่อง DVR เช่น ไม่พบฮาร์ดดิสก์ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เป็นต้น
2. ตรวจสอบความคมชัดของกล้อง และสิ่งของที่อาจจะบังมุมมองของกล้องวงจรปิดได้ หากมีฝุ่นเกาะ หน้าเลนส์ของกล้อง ควรนำผ้าขนหนู เช็ดที่หน้าเลนส์ของกล้องวงจรปิด
3. ตรวจสอบการดูออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือ แท็บเล็ตต่าง ๆ ว่ายังใช้งานได้ปกติหรือไม่ ถ้าหากว่าใช้ไม่ได้ควรติดต่อกับบริษัทที่ติดตั้งกล้องวงจรปิด เพื่อให้ทางบริษัท Set ระบบออนไลน์ให้กลับมาใช้งานดูเหมือนปกติปัญหาอื่น ๆ ที่มักพบได้ในระบบกล้องวงจรปิด เช่น adapter จ่ายไฟฟ้าเสีย เนื่องจากอุปกรณ์จะมีอายุการใช้งานค่อนข้างสั้น ยิ่งถ้าผู้ใช้ ไม่ได้ติดตั้งระบบกันไฟกระชาก หรือไฟเกิน(UPS) ด้วยแล้ว ยิ่งทำให้ Adapter เสียก่อนเป็นอันดับแรก อีกส่วนหนึ่งที่มักพบก็คือ สายที่ต่อเข้ากับตัวกล้องชำรุด กรอบ เพราะโดนแดดเป็นเวลานาน ตรงนี้น่าจะเป็นปัญหาตั้งแต่การติดตั้ง แนะนำให้หาอุปกรณ์เก็บสาย เช่น กล่อง PVC หรือ ย่อ เพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดด นอกจากนี้แล้ว การติดตั้งที่ดี ก็ส่งผลให้อายุการใช้งานของระบบกล้องวงจรปิดเพิ่มมากขึ้น