บทที่ 3
ระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้

<u>3.1. อุปกรณ์ตรวจสอบไฟไหม้อัตโนมัติ</u> มีหลายแบบได้แก่

3.1.1. อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature Heat Detector) อุปกรณ์นี้เป็นแบบธรรมดาที่สุด ราคาถูกที่สุด และมีความไวในการตรวจสอบน้อยสุด ดังนั้นโอกาสที่จะเกิด อุบัติเหตุให้ระบบดับเพลิงทำงาน โดยไม่มีเพลิงไหม้น้อยที่สุดด้วยโดยส่วนมาก แล้วจะทำงานครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 60 ถึง 70 ตารางเมตร

3.1.2. อุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน (Rate of Rise Heat Detector) อุปกรณ์ตัวนี้มีความไวในการตรวจสอบความร้อน มากกว่าแบบอุณหภูมิคงที่ และควรเลือกใช้ในกรณีที่เพลิงมีความร้อนสูงและคาดว่าจะลุกลามได้เร็ว การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของห้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ หรือจากแหล่งความร้อนภายในห้อง อาจจะมีปัญหาต่อการใช้อุปกรณ์ตัวนี้ เช่น การปิดเปิดพัดลมระบายอากาศ ซึ่งอัตราการเปลี่ยนแปลงความร้อนมากพอ ที่จะทำให้อุปกรณ์ตัวนี้ทำงานได้ อุปกรณ์ตัวนี้ทำงานครอบคลุมพื้นที่ได้ประมาณ 70 ถึง 90 ตารางเมตร ตัวอย่างเช่น ใช้จับความร้อนที่เกิดขึ้น ทำงานเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10 องศาเซลเซียส ภายใน 1 นาที ครอบคลุมพื้นที่ได้ 90 ตารางเมตร

3.1.3. อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตัวนี้ใช้กับเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และมีควัน อุปกรณ์ชุดนี้จะมีด้วยกัน 2 แบบ คือ อุปกรณ์ตรวจสอบควันแบบแตกตัวเป็นไอออน (Ionization Smoke Detector) และอุปกรณ์ตรวจสอบควันแบบใช้แสง (Photoelectric Smoke Detector) ซึ่งทำงานครอบคลุมพื้นที่ได้ประมาณ 150 ตารางเมตร

<u>ตารางที่ 3.1</u> ตัวคูณที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบ

ความสูงของเพดาน(เมตร)	ตัวคูณ
0 – 3	1
3 – 3.5	0.91
3.5 – 4.3	0.84
4.3 – 5	0.77

ความสูงของเพดาน(เมตร)	ตัวคูณ
5 – 5.4	0.71
5.4 – 6	0.64
6 – 6.7	0.58
6.7 – 7.3	0.52
7.3 – 8	0.46
8 – 8.5	0.4
8.5 – 9	0.34

ตัวอย่าง

อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนที่ความสูง 3 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ 90 ตารางเมตร ถ้านำไปใช้ในห้องที่มีความสูง 5 เมตร จะทำงานครอบคลุมพื้นที่ 0.71*90 = 64 ตารางเมตร เป็นต้น

3.2. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนไฟไหม้ด้วยมือ (Manual Alarm หรือ Fire Alarm Station)

ซึ่งอุปกรณ์ตัวนี้มักจะติดตั้งตามจุดที่เห็นได้ง่าย โดยจะทำงานก็ต่อเมื่อกดปุ่มสัญญาณที่อยู่ภายใน นอกจากนี้ยังมีพลาสติกใสปกปิดอยู่บนปุ่มสัญญาณ สัญญาณที่เกิดจากปุ่มสัญญาณจะถูกส่งมายังตู้ควบคุม และในอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนไฟไหม้ด้วยมือนี้อาจจะใช้โทรศัพท์ เพื่อติดต่อแจ้งข่าวสารด้วยก็ได้

3.3. ชุดคอมบิเนชั่นบ๊อก (Combination Box)

เป็นกล่องที่ติดตั้งในตำแหน่งที่เห็นได้อย่างชัดเจน โดยภายในกล่องจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนไฟไหม้ด้วยมือ หลอด และกระดิ่ง เป็นต้น

3.4. ชุดกระดิ่งหรือไซเรน (Sounding Device หรือ Audible Alarm Device)

เป็นอุปกรณ์ที่จะทำงานก็ต่อเมื่อได้รับสัญญาณจากชุดควบคุมส่งมายังกระดิ่งหรือไซเรน เพื่อบอกให้ทราบว่าขณะนี้ได้เกิดเพลิงไหม้ขึ้นแล้ว โดยจะอาศัยแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งเกิดจากชุดควบคุม เช่น ที่แรงดัน 24 โวลต์

3.5. ชุดออกซีเลียรีพาลนอล (Auxiliary Panel หรือ Remote Fire Annunciator)

อุปกรณ์ชุดนี้หมายถึงอุปกรณ์ที่แจ้งให้ทราบว่าขณะนี้ ได้เกิดเพลิงไหม้ขึ้นที่ชั้นใด การรับสัญญาณจะรับจากตู้ควบคุม อุปกรณ์ตัวนี้อาจเปรียบได้กับเป็นตัวลูกของชุดควบคุม

3.6. ชุดควบคุม (Control Panel)

อุปกรณ์ตัวนี้ เปรียบได้กับเป็นหัวใจของระบบ มีหน้าที่รับสัญญาณจาก อุปกรณ์ตรวจสอบเพลิงไหม้อัตโนมัติ และอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนไฟไหม้ด้วยมือ หลังจากที่ได้รับสัญญาณแล้ว ชุดควบคุมจะทำหน้าที่เตือนไฟไหม้เพื่อแจ้งให้บุคคลทราบ

ชุดควบคุมจะแบ่งการทำงานออกเป็นโซน โดยแต่ละโซนอาจจะประกอบไปด้วยหลอดไฟแสดงโซน (Zone Lamp) หลอดไฟแสดงการทำงานของอุปกรณ์เตือนไฟไหม้ด้วยมือ และหลอดไฟแสดงการใช้โทรศัพท์ เป็นต้น นอกจากนี้ชุดควบคุมควรจะมีแบตเตอรีสำรองไว้ใช้ในกรณีที่เกิดไฟดับด้วย

3.7. การต่อสาย

การติดตั้งระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้นี้ ควรจะเป็นไปตามผู้แนะนำของผู้ผลิต ระบบสายที่ใช้กับวงจรอุปกรณ์ตรวจสอบเพลิงไหม้อัตโนมัติจะใช้ขนาด 1.5 และสายที่ใช้กับวงจรสัญญาณชุดกระดิ่งจะใช้ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร

3.8. ระบบดับเพลิง (Fire Fighting System)

ระบบดับเพลิงจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดับเพลิง ซึ่งอาจจะมีทั้งแบบอัตโนมัติและไม่อัตโนมัติ อุปกรณ์แบบไม่อัตโนมัติได้แก่ เครื่องดับเพลิงแบบหิ้ว ซึ่งอาจเป็นแบบใช้สารเคมีหรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็ได้ และยังมีแบบสายดับเพลิง ซึ่งสามารถลากออกจากตู้ม้วนสายฉีดดับเพลิงได้

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ คือระบบท่อฉีดน้ำดับเพลิง ที่มีหัวฉีดอัตโนมัติ การทำงานของระบบสปริงเกอร์จะอาศัยความร้อนเป็นสื่อ เพื่อให้หลอดแก้วที่หัวสปริงเกอร์แตกออก การแตกของหลอดแก้วจะอาศัยสารพิษที่เรียกว่า ไดนาเทอม (Dyna Therm) ของวอร์มัลด์(Wormmald) ที่บรรจุอยู่ในหลอดแก้ว ซึ่งจะขยายตัวเนื่องจากความร้อนที่ได้รับ จนกระทั่งหลอดแก้วที่บรรจุนั้นแตก เมื่อหลอดแก้วแตกออก จุกที่อุดไว้ก็แตกออก และน้ำก็จะพุ่งออกในทันที

3.9. ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม (Fire Ventilation System)

ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม จะทำหน้าที่ควบคุมความดันภายในอาคารเพื่อจะสกัดไฟลาม และเพื่อจำกัดบริเวณที่เกิดไฟไหม้ให้อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุด การระบายควันและป้องกันไฟลามจะประกอบไปด้วย พัดลม 2 ระบบ คือ ระบบพัดลมอัดอากาศ ปกติติดตั้งอยู่ภายในอาคาร และระบบดูดอากาศออก ซึ่งปกติติดตั้งอยู่บนชั้นหลังคา โดยอาจจะทำเป็นแบบท่อลม ตั้งแต่ชั้น 4 ขึ้นไปจนถึงขั้นบนสุด ที่ทางเดินแต่ละชั้นควรจะมีแดมเปอร์ที่คอยปิดเปิด การควบคุมแดมเปอร์อาจใช้ระบบนิวแมติกส์และควบคุมโดยใช้ห้องควบคุม ซึ่งโอเปอเรเตอร์จะทำหน้าที่ควบคุมอีกทีหนึ่ง

3.10 การออกแบบระบบเตือนไฟไหม้ สำหรับอาคารโรงบาลนี้

การเลือกใช้ชนิดของอุปกรณ์ตรวจสอบไฟไหม้อัตโนมัติ เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสินค้า และตามความเหมาะสม ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์ตรวจสอบความควันจะมีความเร็วในการตรวจสอบมากกว่า อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อน แต่อุปกรณ์ตรวจสอบควันจะมีราคาแพงกว่าอุปกรณ์ตัวอื่น

โดยการออกแบบแต่ละโซนจะประกอบไปด้วย

- อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนหรืออุปกรณ์ควัน
- อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนไฟไหม้ด้วยมือ
- กระดิ่ง สำหรับแจ้งเหตุไฟไหม้ ติดตั้งในบริเวณที่เหมาะสม เช่น ทางเดิน
- ขนาดของสายที่ใช้เดินจากอุปกรณ์ตรวจสอบ มาที่แผงควบคุม ใช้ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- ขนาดสายที่เดินจากชุดควบคุมไปที่ กระดิ่ง ใช้ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร

ผลการออกแบบแบ่งเป็นโซนได้ดังนี้

ชั้นใต้ดิน	แบ่งออกเป็น	3 โซน
ชั้นที่ 1	แบ่งออกเป็น	5 โซน
ชั้นที่ 2	แบ่งออกเป็น	5 โซน
ชั้นที่ 3	แบ่งออกเป็น	7 โซน
ชั้นที่ 4 – 9	แบ่งออกเป็นชั้นละ	6 โซน
	รวมทั้งหมด	56 โซน
ดังนั้นขนาดตู้ควบคุม ต้องมีขนาดอย่างน้อย		60 โซน

การทำงานของตู้ควบคุม มีดังนี้

- ส่งเสียงเตือนเพื่อให้พนักงานควบคุมรับทราบ
- **ส่งสัญญาณไปยังแผงแอนนันซิเอเตอร์(Annunciator Board) เพื่อให้พนักงานรับทราบว่าเหตุเพลิงไหม้อยู่บริเวณใด**
- **ส่งสัญญาณไปยังระบบลิฟต์ ให้ทำงานตามที่ตั้งไว้**
- **ส่งสัญญาณไปยังระบบระบายอากาศให้ทำงานตามที่ตั้งไว้**
- **ส่งสัญญาณไปตัดการทำงานของแอร์แฮนดิ้งยูนิต(Air Handing Unit)และระบบปรับอากาศในชั้นที่ไฟไหม้**

ตัวอย่าง

ตารางที่ 3.2 การออกแบบชั้นที่ 4 - 9

สถานที่	อุปกรณ์ตรวจสอบควัน		อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อน		พื้นที่	จำนวน
	แสง	ไอออน	เพิ่มความร้อน	คงที่		
ห้องพัก 1-20	/				23	1
ห้องน้ำ 1-35	/				6.25	1
ห้องพักพยาบาล			/		17.5	1
ห้องพักแพทย์			/		10.5	1
ห้องเก็บผ้าสะอาด 1-2			/		7.5	1
ห้องเก็บของ 1-3			/		7.5	1
ห้องเตรียมอาหาร 1-2				/	7.5	1
ห้องเภสัชกร			/		21	1
ห้องเก็บของอเนกประสงค์			/		21	1
ห้องพัก 4 เตียง 1-3	/				52	1
ห้องฉีดยาทำแผล			/		26	1
ห้องเก็บของ 3			/		15	1
ห้องพัก 2 เตียง 1-6	/				22	1
ห้องหัวหน้าพยาบาล			/		7.5	1
ห้องทำงานแพทย์ 1-4			/		20	1
ห้องบรรยาย	/				44	1
ห้องพักผ่อนคนไข้	/				60	1
ห้องตรวจ 1-4			/		17	1
ห้องปฏิบัติการ 1-3			/		78	1
ห้องพักแพทย์/พยาบาล			/		**28**	1
ห้องปฏิบัติการ 4			/		**41**	1

<u>รูปที่ 3.1</u> ไรเซอร์ไดอะแกรมของระบบเตือนไฟไหม้