

2.31. เทคนิคในการควบคุมสาเหตุของ
การเกิดอันตราย

- a) Job Safety Analysis (JSA)
- b) Fault Tree Analysis (FTA)
- c) การตรวจสอบด้านความปลอดภัย (Safety Audit)
- d) การตรวจสอบอนามัยโรงงาน (Industrial Hygiene Survey)
- e) การศึกษาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมาก่อนแล้ว (Accident Recall)
- f) การเดินตรวจสอบสภาพการณ์ (Walk through Survey)
- g) การหาสาเหตุของอุบัติเหตุ (Accident Investigation)
- h) การแก้ไขไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ (Accident Collection)
- i) การนำสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์ (Statistic analysis)
- j) การใช้แบบฟอร์มในการตรวจสอบ (Check list)
- k) What-If-Analysis
- l) Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)
- m) Hazard and Operability Studied (HAZOP)
- n) Event-Tree Analysis

สีน้ำเงิน 6 เครื่องมือ ใช้กฎหมายปี 2543 โดยระเบียบกรมโรงงาน
อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การป่งชี้
อันตรายการประเมินความเสี่ยง

คล้ายกับการจัดการบริหารความเสี่ยงใน มอก./OHSAS 18001 (Health
and Safety Information) แต่จะเน้นไปที่งานแต่ละกิจกรรม

การประเมินค่าทางสถิติ (Statistic)

- เป็นการประเมินค่าอุบัติเหตุทางสถิติ (Accident
and loss statistics) เกี่ยวกับการได้รับบาดเจ็บ
จากการทำงานเพื่อฝ่ายบริหารจะต้องหาวิธีการ
ป้องกันการประเมินเป็นช่วง ๆ อาจจะประเมินแต่
ละเดือนหรือแต่ละปี เพื่อหามาเปรียบเทียบเป็น
ข้อมูลพื้นฐานว่ามีอุบัติเหตุระดับไหน อุบัติเหตุนั้น
ร้ายแรงเพียงใด
- เพื่อกำหนดนโยบายในการบริหารความปลอดภัย
หรือ การวางแผน การลดการเกิดอุบัติเหตุของ
โรงงาน หรือ แต่ละหน่วยงาน

การรายงานทางสถิติเป็น 3 แบบตามที่
ANSI (American National Standard
Institution)

1.1) I.F.R. (Injury Frequency Rate) เป็นอัตราความถี่ของการได้รับบาดเจ็บ ค่าวนจากจำนวนของ
คนงานที่ได้รับบาดเจ็บจากการทำงานในช่วงเวลาที่เ็นต่อการทำงาน 1 ล้านชั่วโมง

$$I.F.R. = \frac{N}{MH} \times 10^6$$

...(2.1) ตัวอย่าง

โดยที่ N = จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ (Number of injured walkers)
MH = ชั่วโมงการทำงานของคนงานทั้งสิ้น (Total walker's man-hours)

1.2) I.S.R. (Injury Severity Rate) เป็นอัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ ค่าวนจากวันทั้งหมดที่
ลูกจ้างต้องหยุดงานเพื่อรักษาตัวจนกว่าจะหาย

$$I.S.R. = \frac{DL}{MH} \times 10^6$$

...(2.2) ตัวอย่าง

โดยที่ DL = จำนวนวันทำงานที่เสียไป (Day Lost)
MH = ชั่วโมงการทำงานของคนงานทั้งสิ้น (Total walkers' man-hours)

1.3) A.S.I. (Average Severity Index) เป็นค่าดัชนีความรุนแรงเฉลี่ยของการได้รับบาดเจ็บคำนวณ
จากค่าเฉลี่ยของ ชั่วโมงที่ลูกจ้างหยุดงาน หรือขาดคนต่ออุบัติเหตุ 1 ราย

$$A.S.I. = \frac{I.S.R.}{I.F.R.} = \frac{DL}{N}$$

...(2.3) ตัวอย่าง

1.4) การคำนวณการเปรียบเทียบอัตราความถี่ของการบาดเจ็บโดยการใช้สูตรหลัก
Safe = T - Score, STS

เป็นการนำเอาวิธีการทางสถิติมาใช้ในการควบคุมคุณภาพ (QC) ซึ่ง STS สามารถใช้ในการ
ตรวจสอบหรือทดสอบความแตกต่างของอัตราความถี่ของการบาดเจ็บในอดีตถึงปัจจุบันเพื่อ
เปรียบเทียบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยหาได้จากสมการ (2.1)

$$STS = \frac{I.F.R.(now) - I.F.R.(past)}{I.F.R.(past)} \sqrt{10^6 - Working\ hours(now)}$$

...(2.4)

ซึ่งค่า STS > 2 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ
STS > 2 แสดงว่าอันตรายในปัจจุบันมากกว่าอดีตที่ผ่านมา

STS < -2 แสดงว่าอันตรายในปัจจุบันน้อยกว่าอดีตที่ผ่านมา
หรือมีความปลอดภัยมากขึ้น

ดังนั้น STS จะมีประโยชน์มากในการใช้ระบบกับบันทึกอุบัติเหตุและการประมวลข้อมูลของ
สามารถให้สนับสนุนในการหาการป้องกันอุบัติเหตุอย่างได้ผลดี

ตัวอย่าง I.F.R.

(Injury Frequency Rate)

โรงงานแห่งหนึ่งมีคนงาน 500 คน ทำงานปีละ 50 สัปดาห์และสัปดาห์
ละ 48 ชั่วโมง มีการขาดงานของคนงานทั้งสิ้น 5 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก
เจ็บป่วยและธุรกิจส่วนตัวในเวลา 1 ปี พบว่าในรอบ 1 ปี ที่ผ่านมามี
อุบัติเหตุเกิดขึ้นทั้งหมด 60 ครั้ง จะมีอัตราความถี่ของอุบัติเหตุเป็น
เท่าใด

- ชั่วโมงการทำงานใน 1 ปี =
(500 คน x 50 สัปดาห์/คน.ปี x 48 ชม./สัปดาห์) = 1,200,000 ชม.
- ชั่วโมงการไม่มาทำงาน =
(500 คน x 50 สัปดาห์/คน.ปี x 48 ชม./สัปดาห์)x0.05 = 60,000 ชม.
- ชั่วโมงการทำงานจริงใน 1 ปี หรือ Man-hour ใน 1 ปี =
1,200,000 - 60,000 = 1,140,000 ชั่วโมง

$$I.F.R. = \frac{N}{MH} \times 10^6 = \frac{60}{1,140,000} \times 10^6$$

= 52.63 ครั้งในล้านชั่วโมงการทำงาน

สรุปได้ว่า ในรอบ 1 ปีมีอุบัติเหตุ 52.63 ครั้งในล้านชั่วโมงการทำงาน

ตัวอย่าง I.S.R.

(Injury Severity Rate)

ต่อจากข้อที่ 1 ถ้าเกิดอุบัติเหตุ 60 ครั้ง ในปีนั้นคิดเป็นการสูญเสียซึ่ง
เป็นการลาหยุดงานของพนักงานทั้งสิ้น 1,270 วัน จะคิดเป็นค่าความ
ร้ายแรงของอุบัติเหตุเป็นเท่าใด

$$I.S.R. = \frac{DL}{MH} \times 10^6$$

= $\frac{1,270}{1,140,000} \times 10^6$

= 1,114 วันในล้านชั่วโมงการทำงาน

สรุปได้ว่า ในรอบ 1 ปีมีการสูญเสียวันทำงาน
1,114 วัน ใน ล้านชั่วโมงการทำงาน

ตัวอย่าง A.S.I.
(Average Severity Index)

$$\begin{aligned} \text{A.S.I.} &= \frac{I.S.R}{I.F.R} = \frac{DL}{N} \\ &= \frac{1,114}{52.63} \\ &= 21 \text{ วันต่อครั้ง} \end{aligned}$$

สรุปได้ว่าต้องหยุดงานไปเฉลี่ย 21 วันต่อการเกิดอุบัติเหตุ 1 ครั้ง

ข้อสังเกต

สมมติว่าอุบัติเหตุทำให้คนตาย อายุ 40 ปีจะ
นับวันหยุดงานอย่างไร

ต้องนับเวลาทั้งหมดที่หายไปถึงเวลาเกษียณ เช่น
เกษียณ 60 ปี จะได้เวลาที่หายไปทั้งหมด 60-40 =
20 ปี หรือ ถ้า 1 ปี ทำงาน 228 วัน ก็จะได้วันหยุด
งานทั้งสิ้นเท่ากับ 228*20 = 4,560 วัน

$$\text{I.S.R จะเปลี่ยนเป็น} = \frac{(1,270 + 4,560)}{1,140,000} \times 10^6 = 5,114$$

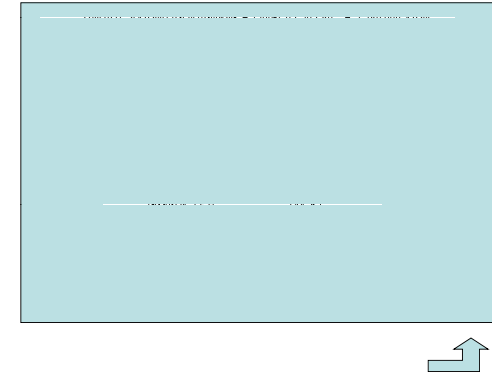
หรือมีการสูญเสียวันทำงานไป 5,114 วันในล้านชั่วโมง
การทำงานหนึ่งปี

$$\begin{aligned} \text{A.S.I.} &= \frac{5,114}{52.63} \\ &= 97 \text{ วันต่อครั้ง} \end{aligned}$$

หรือมีการหยุดงานไป 97 วันต่อการเกิดอุบัติเหตุ 1 ครั้ง

การเปรียบเทียบ

โรงงาน	สปีดล้อ ปี	ชั่วโมงการทำงานต่อ สปีดล้อ	คนทำงาน (คน)	ขาดงาน (คน)	จำนวน อุบัติเหตุ(ครั้ง)
ก	20	48	500	25	60
ข	20	50	140	5	20
ค	20	48	200	20	25



2.3.2 การระงับและฟื้นฟูเหตุการณ์
(Recovery Measure) หรือแผนฉุกเฉิน
(Emergency Response Plan and Drill)

ขึ้นกับสถานการณ์ประกอบการโดยขอยกตัวอย่าง
TPI ซึ่งได้มีการดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ
ไว้ 6 ขั้นตอนประกอบกันคือ

1. การกำหนดความเสี่ยง
2. การกำหนดมาตรฐาน
3. การกำหนด Plot plan
4. การติดตั้งอุปกรณ์และเผื่อระวัง
5. การเลือกอุปกรณ์ในการควบคุมภาวะฉุกเฉิน
6. การซ้อมสถานการณ์ฉุกเฉิน (แผนดับเพลิง)

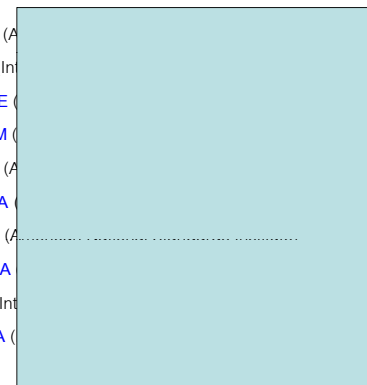
การกำหนดความเสี่ยง

หลักการในการบริหารความเสี่ยง
โดยทั่วไปมี 3 ขั้นตอนคือ

- Risk assessment
- Risk control
 - Elimination...ขจัด
 - Reduction---ลดโดย 4E
 - Many vendor...
- Finance (introduction)

การกำหนดมาตรฐาน

- API (A
- ISO (In
- ASME (C
- ASTM (C
- AWS (A
- OSHA (C
- ANSI (A
- OCMA
- IEC (Int
- NFPA (C



การกำหนด Plot plan

ยกตัวอย่างการกำหนดผังโรงงาน ของ TPI กำหนดระยะห่างของหน่วยการผลิตต่าง ๆ เพื่อลดความเสี่ยง โดย

- การกำหนดระยะห่างของกระบวนการผลิตดังนี้
 - ห่างจากสาธารณูปการ 80 เมตร
 - ห่างจากถังเก็บผลิตภัณฑ์ 120 เมตร
 - อาคารควบคุมการผลิต 40 เมตร
 - แต่ละหน่วยกระบวนการผลิตยังมีแนวป้องกันไฟโดยเว้นระยะห่าง 15 เมตร
- กำหนดทางเข้าปฏิบัติการควบคุมภาวะฉุกเฉิน...มีถนนกว้างอย่างน้อย 6 เมตร
- การแบ่ง Hot section และ Cold section

การติดตั้งอุปกรณ์และเฝ้าระวัง

- Automatic Combustible gas protector
- Chlorine detector
- Smoke detector
- Heat detector

การเลือกอุปกรณ์ในการควบคุมภาวะฉุกเฉิน

- Nozzle หัวจ่ายน้ำดับเพลิง
- Fixed foam spray system
- Fixed water spray
- High expansion foam system
- Halon system
- Potable fire extinguisher
- Etc.

การซ้อมสถานการณ์ฉุกเฉิน

5W1H

- ใครคือผู้สั่งการ
- ใครคือผู้ควบคุมอุปกรณ์
- ใครคือหน่วยสนับสนุน