



# วิทยานิพนธ์

การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์สาเหตุ  
รากเหง้าและวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์ กรณีศึกษา:  
โรงงานผลิตสายไฟฟ้าและสายเคเบิล

**ACCIDENT INVESTIGATION BY ROOT CAUSE ANALYSIS  
AND HUMAN FACTOR ANALYSIS AND CLASSIFICATION  
SYSTEM CASE STUDY: WIRE & CABLE MANUFACTURER**

นางสาวดวงตะวัน ฅ นคร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)

ปริญญา

วิศวกรรมความปลอดภัย

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าและวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์ กรณีศึกษา: โรงงานผลิตสายไฟฟ้าและสายเคเบิล

Accident Investigation by Root Cause Analysis and Human Factor Analysis and Classification System Case Study: Wire & Cable Manufacturer

นามผู้วิจัย นางสาวดวงตะวัน ณ นคร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( รองศาสตราจารย์เสรี เสวตเสริม, D.Eng. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา, Ph.D. )

ประธานสาขาวิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนนต์ วงษ์เกษม, M.S. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 30 เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๕๑

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าและวิธีการวิเคราะห์  
ปัจจัยมนุษย์ กรณีศึกษา: โรงงานผลิตสายไฟฟ้าและสายเคเบิล

Accident Investigation by Root Cause Analysis and Human Factor Analysis and  
Classification System Case Study: Wire & Cable Manufacturer

โดย

นางสาวดวงตะวัน ฦ นกร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)

พ.ศ. 2551

ดวงตะวัน ณ นคร 2551: การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์ สาเหตุรากเหง้าและวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์ กรณีศึกษา: โรงงานผลิตสายไฟฟ้า และสายเคเบิล ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย) สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์เสรี เสวตเสรณี, D.Eng. 96 หน้า

จุดมุ่งหมายของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ การนำวิธีการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า (Root Cause Analysis: RCA) และวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์ (Human Factor Analysis and Classification System: HFACS) มาใช้ในการสอบสวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นใน โรงงานผลิตสายไฟฟ้าและสายเคเบิล นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาระบบสำหรับบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS โดยมีการออกแบบระบบตามวิธีการปฏิบัติงานจริงของบริษัท ซึ่งมีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 ในการออกแบบและพัฒนาระบบ เพื่อสามารถบันทึกและเก็บข้อมูลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น และเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้นได้

ผลที่ได้จากการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ โดยวิธี RCA และ HFACS พบว่า หัวข้อที่ 1) สาเหตุทางตรง เกิดจากพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัย คิดเป็น 66.67% และสภาพเงื่อนไขที่ไม่ปลอดภัย คิดเป็น 33.33% หัวข้อที่ 2) สาเหตุรากเหง้า เกิดจากปัจจัยจากตัวพนักงาน คิดเป็น 51.43% และปัจจัยจากงาน คิดเป็น 48.57% หัวข้อที่ 3) สาเหตุของความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย เกิดจากการออกแบบทางวิศวกรรม คิดเป็น 16% การประเมินอันตราย และการวิเคราะห์ความเสี่ยง คิดเป็น 13% และการฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะความชำนาญ คิดเป็น 13% หัวข้อที่ 4) การกระทำของแต่ละบุคคล เกิดจากความผิดพลาด คิดเป็น 72.73% และการฝ่าฝืน คิดเป็น 27.27% หัวข้อที่ 5) สภาวะก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ เกิดจากปัจจัยด้านสภาพเงื่อนไขของพนักงาน คิดเป็น 100% และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม คิดเป็น 90% หัวข้อที่ 6) อิทธิพลจากหัวหน้างานหรือผู้บังคับบัญชาตามสายงาน เกิดจากการวางแผนไม่เพียงพอ คิดเป็น 46% การบังคับบัญชาที่ไม่เพียงพอ คิดเป็น 38% และความล้มเหลวในการแก้ไขปัญหา คิดเป็น 15% และสำหรับหัวข้อที่ 7) อิทธิพลจากองค์กร เกิดจากการบริหารทรัพยากร คิดเป็น 75% วัฒนธรรมขององค์กร คิดเป็น 13% และความพร้อมขององค์กร คิดเป็น 13%

ดวงตะวัน ณ นคร

ลายมือชื่อนิติ



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

๒๒ / ๐๕ / ๕๑

Duangtawan Nanakorn 2008: Accident Investigation by Root Cause Analysis and Human Factor Analysis and Classification System Case Study: Wire & Cable Manufacturer. Master of Engineering (Safety Engineering), Major Field: Safety Engineering, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Associate Professor Saeree Svetasreni, D.Eng. 96 pages.

The objective of this thesis is to investigate the accidents of wire & cable manufacturer occurred during 2003 – 2008 by using Root Cause Analysis (RCA) and Human Factor Analysis and Classification System (HFACS). The computerized program was developed to record the accident investigation data from RCA and HFACS technics. The program was developed under the requirements of user and Microsoft Visual Basic 6.0 is used to develop this program. The program can be used to store the accident investigation data. The users can also recall the accident investigation data and relevant information.

The results of accident investigation by using RCA and HFACS are as following;

1) Direct Cause: At risk behaviors 66.67%, At risk conditions 33.33% 2) Root Cause: Personal factors 51.43%, Job factors 48.57% 3) Safety & Health Management System Failures: Engineering design 16%, Hazard evaluation and Risk analysis 13% and Knowledge and skill training 13% 4) Individual Acts: Error 72.73% and Violation 27.27% 5) Preconditions: Condition of operators 100% and Environmental factors 90% 6) Middle management Influences: Inadequate planning 46% Inadequate supervision 38% and Fail to correct 15% 7) Organizational Influences: Resource management 75% Organizational culture 13% and Organizational readiness 13%.



Student's signature



Thesis Advisor's signature

22 / 09 / 08

## กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี เสวตเสรณี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ รองศาสตราจารย์ ดร. ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้ คำปรึกษาในการเรียน การค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ และเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ความกรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ในโครงการวิศวกรรมความปลอดภัยทุกท่าน ที่ได้ให้การ อบรมสั่งสอนและมอบความรู้อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ วิศวกรรมความปลอดภัยทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำ

สุดท้ายกราบขอบพระคุณ มารดา พี่สาวและหลานชาย ผู้ซึ่งสร้างครอบครัวที่อบอุ่นและ กำลังใจที่ยิ่งใหญ่ โดยเฉพาะมารดาผู้ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจและให้การสนับสนุนข้าพเจ้าเสมอมา

ดวงตะวัน ณ นคร

พฤษภาคม 2551

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	18
อุปกรณ์	18
วิธีการ	18
ผลและวิจารณ์	32
ผล	32
วิจารณ์	42
สรุปและข้อเสนอแนะ	43
สรุป	43
ข้อเสนอแนะ	44
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	46
ภาคผนวก	48
ภาคผนวก ก การกำหนดรหัส (Code) สำหรับสาเหตุทางตรง	49
ภาคผนวก ข การกำหนดรหัส (Code) สำหรับสาเหตุรากเหง้า	55
ภาคผนวก ค การกำหนดรหัส (Code) ให้ความสำคัญผิดพลาดของระบบการจัดการ ด้านความปลอดภัย	65
ภาคผนวก ง การกำหนดรหัส (Code) ให้ความสำคัญกระทำของแต่ละบุคคล	74
ภาคผนวก จ การกำหนดรหัส (Code) ให้ความสำคัญก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ	78
ภาคผนวก ฉ การกำหนดรหัส (Code) ให้ความสำคัญพลจากหัวหน้างานหรือ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน	84

## สารบัญ

	หน้า
ภาคผนวก ช การกำหนดรหัส (Code) ให้กับอิทธิพลจากองค์กร	89
ภาคผนวก ซ แบบฟอร์มการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ โดยวิธี RCA และ HFACS	92
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	96

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงรายละเอียดของฐานข้อมูลที่เขียนด้วยโปรแกรม Visual Basic 6.0	20
2	สรุปการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้อสาเหตุทางตรง	32
3	สรุปการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้อสาเหตุรากเหง้า	34
4	สรุปการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้อความผิดพลาดของระบบการจัดการ ด้านความปลอดภัย	36
5	สรุปการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้อการกระทำของแต่ละบุคคล	38
6	สรุปการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้อสภาวะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ	39
7	สรุปการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้ออิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชา ตามสายงาน	40
8	สรุปการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้ออิทธิพลจากองค์กร	41

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แบบจำลอง SWISS CHEESE - Model of Human Error	7
2	แสดงรายละเอียดการชี้แจงปัจจัยวิกฤต	13
3	แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์	15
4	แสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างข้อมูล (Entity Relationship Diagram)	19
5	แสดงรายการหลักของโปรแกรม	21
6	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 1 – รายละเอียดการเกิดอุบัติเหตุ	23
7	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 2 – อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุ	23
8	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 3 – ชื่อสมาชิกของทีมสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ	24
9	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 4 – ข้อเท็จจริงของการเกิดอุบัติเหตุ	24
10	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 5 – ปัจจัยวิกฤต	25
11	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6 - การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าและวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์	25
12	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.1 – สาเหตุทางตรง	26
13	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.2 - สาเหตุรากเหง้า	26
14	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.3 – ความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	27
15	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.4 - การกระทำของแต่ละบุคคล	27
16	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.5 – สภาพแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ	28
17	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.6 - อิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน	28
18	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.7 - อิทธิพลจากองค์กร	29
19	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 7 – แผนการดำเนินการแก้ไขและป้องกัน	29
20	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 8 - รูปภาพการเกิดอุบัติเหตุ	30
21	แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 9 – รายงานการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ	30

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

HFACS = Human Factor Analysis and Classification System

RCA = Root Cause Analysis

# การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าและวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์ กรณีศึกษา: โรงงานผลิตสายไฟฟ้าและสายเคเบิล

## Accident Investigation by Root Cause Analysis and Human Factor Analysis and Classification System Case Study: Wire & Cable Manufacturer

### คำนำ

สำหรับองค์กรที่ผู้ทำวิจัยทำงานอยู่ในปัจจุบัน เป็นองค์กรที่มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ทางสำนักงานใหญ่ได้มอบนโยบายด้านความปลอดภัยไปยังสาขาต่างๆ ของบริษัทที่กระจายอยู่ในแต่ละประเทศ สิ่งสำคัญอันดับแรกขององค์กร คือ ความปลอดภัยของพนักงาน ดังนั้นการสอบสวนอุบัติเหตุ ตลอดจนการพัฒนาระบบสำหรับการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์อุบัติเหตุ เพื่อนำผลที่ได้มาศึกษาหามาตรการเชิงป้องกัน จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งสำหรับองค์กร

ในช่วงแรกทางองค์กรของผู้ทำวิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า (Root Cause Analysis: RCA) ในการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ แต่ในปัจจุบันได้นำหลักการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์ (Human Factor Analysis and Classification System: HFACS) มาใช้ประกอบกัน เพื่อให้ผลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุถูกต้องยิ่งขึ้น และสามารถใช้กำหนดมาตรการเชิงป้องกันที่เหมาะสมได้

ทางองค์กรของผู้ทำวิจัยได้นำหลักการสอบสวนอุบัติเหตุโดยวิธี HFACS มาใช้ร่วมกับวิธี RCA ในปี พ.ศ. 2549 แต่เนื่องจากวิธี HFACS ยังใหม่สำหรับประเทศไทยและไม่แพร่หลายนัก รวมถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์มีความซับซ้อนอยู่พอสมควร จึงมีความคิดที่จะสร้างงานวิจัยเกี่ยวกับการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการ RCA และ HFACS และพัฒนาระบบสำหรับบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุด้วยวิธีการทั้งสอง เพื่อการใช้งานในองค์กรของตนเองและประโยชน์สำหรับผู้สนใจ

สำหรับขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ คือ การนำอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในระหว่างปี พ.ศ. 2546 – 2551 ของโรงงานกรณีศึกษาจำนวน 2 โรงงาน คือ โรงงานสมุทรปราการ และโรงงานระยอง โดยจะพิจารณาเฉพาะอุบัติเหตุตั้งแต่ขั้นที่ต้องได้รับการรักษาพยาบาล (Medical Treatment)

## วัตถุประสงค์

สำหรับการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก จำนวน 3 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อรวบรวมข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุตั้งแต่ชั้นรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นในระหว่างปี พ.ศ. 2546 – 2551 ของโรงงานกรณีศึกษา
2. เพื่อจัดทำระบบสำหรับบันทึกข้อมูลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ โดยวิธีการ RCA และ HFACS
3. เพื่อนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาพัฒนา -ปรับปรุง เพื่อป้องกันการเกิดซ้ำในองค์กร

## การตรวจเอกสาร

ความหมายและคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องสำหรับงานวิจัยฉบับนี้

### 1. อุบัติการณ์ (Incident)

เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นแล้วมีผลให้เกิดการบาดเจ็บ การเจ็บป่วยจากการทำงาน หรือเสียชีวิต หรือเหตุการณ์ที่เกือบเกิดอุบัติเหตุ (OHSAS 18001:2007, 2007)

### 2. ทรัพย์สินเสียหาย (Property Damage)

เหตุการณ์ที่มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุในอนาคต โดยเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้ทรัพย์สินเสียหาย มูลค่ามากกว่า 500 เหรียญสหรัฐ ตัวอย่างเช่น พนักงานขับรถยกด้วยความสับสนทำให้กล่องเม็ดพลาสติกหล่นเสียหาย จำนวน 2 กล่อง พนักงานทำงานลัดขั้นตอน ทำให้ผลิตภัณฑ์และเครื่องจักรเกิดความเสียหาย

### 3. เหตุการณ์ที่เกือบจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ (Near Miss)

เหตุการณ์ที่มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือมีผลกระทบต่อสุขภาพในอนาคต โดยเหตุการณ์ดังกล่าวยังไม่มีการบาดเจ็บ แต่อาจมีหรือไม่มีการสูญเสียของทรัพย์สินก็ได้และสภาพที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe condition) จะไม่ถือเป็นเหตุการณ์ที่เกือบจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ เว้นเสียแต่จะมีคนเข้าไปเกี่ยวข้องด้วย ตัวอย่างเช่น

3.1 มีน้ำมันหกนองอยู่บนพื้น คือ สภาพที่ไม่ปลอดภัย (ไม่ถือเป็น Near miss)

3.2 พนักงานเดินผ่านมาและเหยียบบนน้ำมันที่หกนองอยู่ เกือบลื่น คือ Near miss (ไม่ถือเป็นอุบัติเหตุ)

3.3 พนักงานเหยียบน้ำมัน ลื่น หัวฟาดพื้น และหัวแตก คือ อุบัติเหตุ

#### 4. อุบัติเหตุ (Accident)

เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดจากการที่ไม่ได้คาดคิดไว้ล่วงหน้าหรือไม่ทราบล่วงหน้าหรือขาดการควบคุม แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมีผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วยจากการทำงาน หรือการเสียชีวิต หรือความสูญเสียต่อทรัพย์สินหรือความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานหรือต่อสาธารณชน (OHSAS 18001:1999, 2002)

##### 4.1 อุบัติเหตุขั้นปฐมพยาบาล (First Aid)

อุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บเกิดขึ้น และการบาดเจ็บนั้นสามารถให้การรักษาโดยการปฐมพยาบาลหรือทำแผลเบื้องต้นได้ ตัวอย่างเช่น แผลหลุดจากการกระแทกวัตถุ แผลมีบาดชนิดไม่ต้องเย็บแผล แผลลวกหรือแผลไหม้จากความร้อนหรือความเย็นในระดับ 1 (ชั้นหนังกำพร้า) การรักษาโดยการล้างแผลและปิดแผล การนำวัตถุแปลกปลอมออกจากร่างกาย เช่น ตาหรือหู ผลจากการเอ็กซเรย์ที่ไม่พบความผิดปกติ โดยผู้ให้การปฐมพยาบาลสำหรับการบาดเจ็บดังกล่าว อาจเป็นตัวพนักงานเอง หัวหน้างานหรือนางพยาบาลที่ประจำห้องพยาบาลก็ได้

##### 4.2 อุบัติเหตุขั้นรักษาพยาบาลโดยไม่มีการหยุดงาน (Medical treatment Injury หรือ Recordable Injury)

อุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บและการบาดเจ็บนั้นจำเป็นต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์ ซึ่งเป็นการบาดเจ็บที่พนักงานไม่ต้องหยุดงาน ตัวอย่างเช่น แผลลวกหรือแผลไหม้จากความร้อนหรือความเย็นในระดับ 2 และ 3 (ชั้นหนังแท้และชั้นหลุดเลือด) แผลที่ต้องมีการเย็บปิดบาดแผล การตัดผิวหนังหรือเนื้อเยื่อส่วนที่ตายออกจากร่างกาย ผลจากการเอ็กซเรย์ที่พบความผิดปกติ

##### 4.3 อุบัติเหตุขั้นสูญเสียวันทำงาน (Lost Time Injury)

อุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บ และการบาดเจ็บนั้นจำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ ซึ่งผลจากการบาดเจ็บทำให้พนักงานต้องหยุดงานเพื่อรักษาอาการบาดเจ็บและไม่สามารถทำงานได้ในวันถัดไป ทั้งนี้รวมถึงอุบัติเหตุที่ทำให้พนักงานเสียชีวิต (Fatality) ในทันทีหรือหลังจากได้รับการรักษาไประยะหนึ่ง

## 5. โรคหรือความเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน (Occupational Illness)

โรคหรือความเจ็บป่วยที่มาจากการทำงาน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ ตัวอย่างเช่น โรคปอดจากฝุ่นฝ้าย (Byssinosis) โรคปอดจากฝุ่นหินหรือฝุ่นทราย (Silicosis) กล้ามเนื้อหลังอักเสบ โรคมะเร็งจากการทำงาน ฯลฯ

### ประวัติและความเป็นมาของ HFACS

เทคนิคการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์ (Human Factor Analysis and Classification System: HFACS) ที่คิดค้นและพัฒนาโดยนักจิตวิทยาการบินของสหรัฐอเมริกา คือ Shappell and Wiegmann (2001) ซึ่งแรกเริ่มใช้ในการสอบสวนและการป้องกันอากาศยานอุบัติเหตุ โดยมีพื้นฐานมาจากการวิเคราะห์ระบบของ Reason (1990) เป็นแม่แบบนั้น มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในงานด้านการบิน

จากทฤษฎี HFACS จะพบว่าสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอยู่หลายสาเหตุ โดยเฉพาะสาเหตุอันเกิดจากมนุษย์ เช่น ความบกพร่องส่วนบุคคล หรือความล้มเหลวที่แฝงอยู่ในองค์กร จึงใช้บทสรุปรวมที่เกี่ยวข้องเหล่านี้มากำหนดเป็นมาตรการและข้อบังคับที่จะสามารถนำมาปฏิบัติ เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุหรือลดความรุนแรงให้น้อยลง

Reason (1990) นักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ กล่าวว่า อุบัติเหตุเป็นเรื่องขององค์กร ที่จะต้องหาวิธีการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุขององค์กร โดยวิเคราะห์ถึงอันตรายซ่อนเร้น (Latent Failures) กับอันตรายที่ปรากฏหรือมองเห็นได้ (Active Failures) โดยแสดงในรูปแบบจำลอง REASON'S Model of Latent and Active Failures ซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า แบบจำลอง "SWISS CHEESE" โดยอธิบายถึงความผิดพลาดของมนุษย์ ทั้งสภาพเงื่อนไขของผู้ปฏิบัติงาน (Condition of Operators) และการไม่ประสบความสำเร็จระดับองค์กร (Organizational Failure) ที่จำแนกอันตรายหรือความผิดพลาดออกเป็น 4 ระดับ คือ

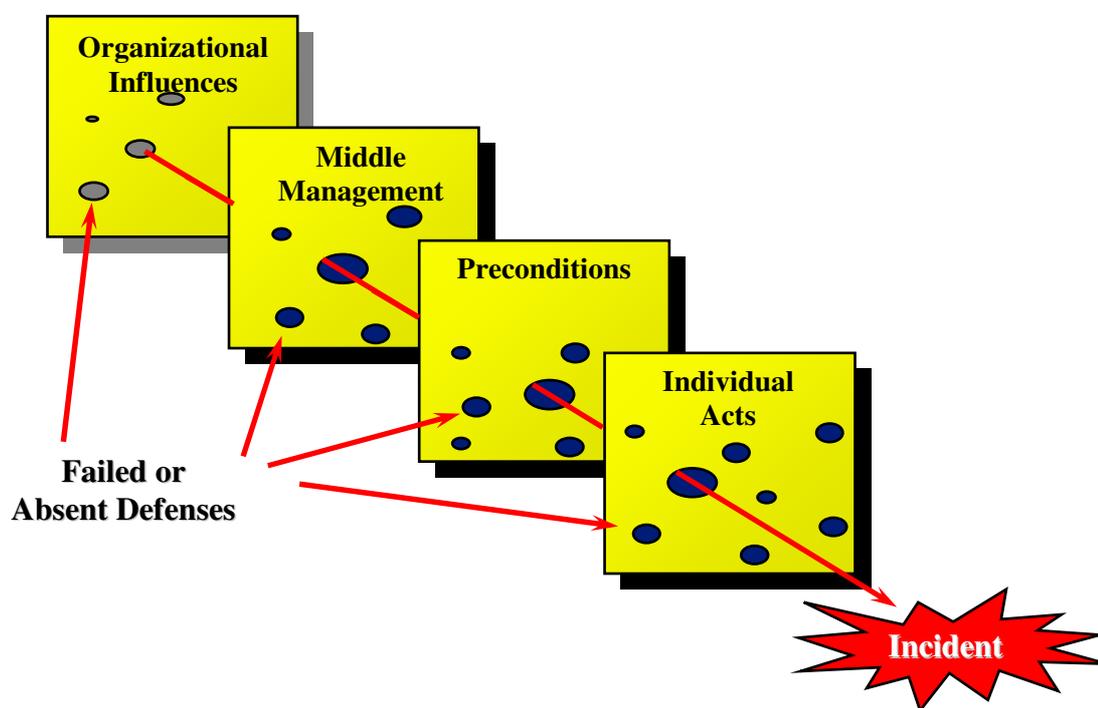
ระดับที่ 1 : การกระทำของแต่ละบุคคล (Individual Acts)

ระดับที่ 2 : สภาวะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ (Pre-conditions)

ระดับที่ 3 : อิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน (Middle Management Influences)

ระดับที่ 4 : อิทธิพลจากองค์กร (Organization Influences)

การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุด้วยวิธีการวิเคราะห์หีบัจจยมนุษย์ (HFACS) จะต้องกระทำทั้ง 4 ระดับขององค์กร คือ จากระดับล่างขององค์กร คือ ผู้ปฏิบัติงาน (Individual Acts) จนถึงระดับบนขององค์กร (Organizational Influences)



ภาพที่ 1 แบบจำลอง SWISS CHEESE - Model of Human Error

## ระดับที่ 1 : การกระทำของแต่ละบุคคล (Individual Acts)

### 1. ความผิดพลาด (Errors)

#### 1.1 ความผิดพลาดในการตัดสินใจ (Decision Errors)

- 1.1.1 การตัดสินใจแบบยึดติดกับหลักเกณฑ์ (Rule-Based Decisions)
- 1.1.2 การตัดสินใจใช้ตัวเลือกที่ผิด (Improper Choice in Decisions)
- 1.1.3 การตัดสินใจที่ขาดความเข้าใจต่อสถานการณ์ (Ill-Structured Decisions)

#### 1.2 ความผิดพลาดในด้านทักษะ (Skill-Based Errors) :

- 1.2.1 ขาดความใส่ใจ (Attention Failures)
- 1.2.2 ขาดความจดจำ (Memory Failures)
- 1.2.3 ความผิดพลาดในด้านเทคนิค (Technical Errors)

#### 1.3 ความผิดพลาดในด้านการรับรู้ (Perceptual Errors)

- 1.3.1 การรับรู้ผิดพลาด (Misperceptions)
- 1.3.2 การแปลความผิดพลาด (Misinterpreted)

### 2. การฝ่าฝืน (Violations)

#### 2.1 การทำหน้าที่ประจำ (Routine)

- 2.1.1 การสรุปข้อมูลไม่เพียงพอ (Inadequate Briefing)
- 2.1.2 การฝ่าฝืนกฎของการฝึกอบรม (Violated Training Rules)
- 2.1.3 การไม่ปฏิบัติตามคู่มือการทำงาน (Failed to Comply with Departmental

Manuals)

2.1.4 การไม่ปฏิบัติตามคำสั่ง กฎระเบียบ (Violation of Orders and/or Regulations)

2.2 การฝ่าฝืนเฉพาะกรณี (Exceptional)

2.2.1 การทำงานที่ไม่ได้รับอนุญาต (Performed Unauthorized Operation)

2.2.2 การยอมรับความเสี่ยงก่อนได้รับอนุญาต (Accepted Unauthorized Hazard)

2.2.3 ขาดคุณสมบัติ (Not Current/ Qualified)

**ระดับที่ 2 : สถานะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ (Pre-conditions)**

1. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (Environmental Factors)

1.1 สภาพแวดล้อมด้านกายภาพ (Physical Environment)

1.1.1 สภาพอากาศ (Weather)

1.1.2 แสงสว่าง (Lighting)

1.1.3 เสียงดัง (Noise)

1.1.4 ความร้อน (Heat)

1.1.5 ความสั่นสะเทือน (Vibration)

1.2 สภาพแวดล้อมด้านเทคโนโลยี (Technological Environment)

1.2.1 อุปกรณ์และการควบคุม (Equipment and Controls)

1.2.2 การออกแบบงานและระเบียบปฏิบัติ (Task and Procedure Design)

1.2.3 การออกแบบคู่มือและรายการตรวจสอบ (Manuals and Checklist Design)

1.2.4 การแสดงผล (Interfaces and Displays)

## 2. ปัจจัยด้านตัวบุคคล (Personnel Factors)

### 2.1 การสื่อสาร/ การประสานงาน (Communication/ Coordination)

2.1.1 ความล้มเหลวในการสรุปข้อมูล (Failed to Conduct Adequate Brief)

2.1.2 ขาดการทำงานเป็นทีม (Lack of Teamwork)

2.1.3 ขาดการสื่อสาร/ การประสานงานที่ดี (Poor Communication/  
Coordination)

2.1.4 ภาวะผู้นำล้มเหลว (Failure of Leadership)

### 2.2 ความพร้อมของตัวบุคคล (Personal Readiness)

2.2.1 การพักผ่อนที่เพียงพอ (Crew Rest Requirements)

2.2.2 การใช้ยารักษาโรค (Self-Medicating)

2.2.3 พฤติกรรมการบริโภคไม่เหมาะสม (Poor Dietary Practice)

2.2.4 การใช้กำลังมากเกินไป (Overexertion While Off Duty)

## 3. สภาพเงื่อนไขของพนักงาน (Condition of Operators)

### 3.1 สภาวะทางจิตใจ (Adverse Mental States)

3.1.1 ขาดความตระหนักถึงสถานการณ์ (Loss of Situational Awareness)

3.1.2 ความเครียด (Stress)

3.1.3 ความเชื่อมั่นสูง (Overconfidence)

3.1.4 สภาวะจิตใจอ่อนล้า (Mental Fatigue)

3.1.5 มีสิ่งรบกวนจิตใจ (Distraction)

### 3.2 สภาวะทางร่างกาย (Adverse Physiological States)

3.2.1 ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ (Low Blood Sugar)

3.2.2 ภาวะร่างกายขาดน้ำ (Dehydration)

3.2.3 มีการใช้ยา/ แอลกอฮอล์ (Medication/Alcohol)

3.2.4 มีการเจ็บป่วย (Medical Illness)

### 3.3 ข้อจำกัดทางกายภาพ/ จิตใจ (Physical/ Mental Limitations)

3.3.1 ข้อจำกัดในการมองเห็น (Visual Limitations)

3.3.2 ขาดคุณสมบัติ (Not Current/Qualified)

3.3.3 สภาพร่างกายไม่เหมาะสม (Incompatible Physical Capability)

3.3.4 ความสามารถในการเรียนรู้ไม่เพียงพอ (Incompatible Intelligence/Aptitude)

### ระดับที่ 3 : อิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน (Middle Management Influences)

#### 1. การบังคับบัญชาไม่เพียงพอ (Inadequate Supervision)

1.1 ความล้มเหลวในการฝึกอบรม (Failure to Administer Proper Training)

1.2 ขาดแนวทางของมืออาชีพ (Lack of Professional Guidance)

1.3 ความล้มเหลวในการควบคุมดูแล (Failure to Provide Oversight)

#### 2. การวางแผนไม่เพียงพอ (Inadequate Planning)

2.1 สิ่งกระตุ้น/ จูงใจไม่เหมาะสม (Inappropriate Incentives)

2.2 การประเมินความเสี่ยงไม่เพียงพอ (Poor Risk Assessment)

2.3 ความเร่งรีบของผู้บังคับบัญชา (Supervisor Implied Haste)

### 3. ความล้มเหลวในการแก้ไขปัญหา (Failed to Correct Problem)

3.1 ความล้มเหลวในการแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม (Failure to Correct Inappropriate Behavior)

3.2 ความล้มเหลวในการแก้ไขความเสี่ยง (Failure to Correct a Safety Hazard)

### 4. การฝ่าฝืนของหัวหน้า/ ผู้บังคับบัญชา (Supervisory Violations)

4.1 ความล้มเหลวในการบังคับใช้กฎระเบียบ (Failed to Enforce the Rules)

4.2 อนุญาตให้ทำงานเสี่ยงโดยไม่จำเป็น (Authorized Unnecessary Hazard)

4.3 อนุญาตให้ผู้ที่ไม่มีความสามารถปฏิบัติงาน (Authorized Unqualified Crew for Operation)

## ระดับที่ 4 : อิทธิพลจากองค์กร (Organization Influences)

### 1. การบริหารทรัพยากร (Resource Management)

1.1 บุคคลากร (Human)

1.2 งบประมาณ (Monetary)

1.3 เครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวก (Equipment/ Facility)

### 2. วัฒนธรรมขององค์กร (Organizational Culture)

2.1 โครงสร้าง (Structure)

2.2 นโยบาย (Policies)

2.3 วัฒนธรรม (Culture)

### 3. ความพร้อมขององค์กร (Organizational Readiness)

3.1 ระเบียบปฏิบัติ (Operations)

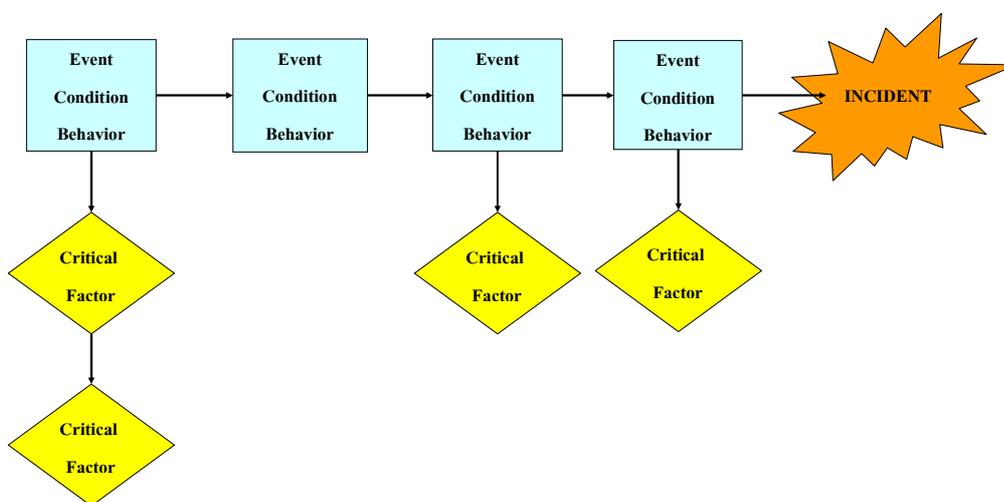
3.2 วิธีการปฏิบัติงาน (Procedures)

3.3 การควบคุมดูแล (Oversight)

## ขั้นตอนการวิเคราะห์อุบัติเหตุ

### ขั้นตอนที่ 1 - การชี้บ่งปัจจัยวิกฤต (Identify Critical Factor)

คือ ขั้นตอนในการชี้บ่งถึงเหตุการณ์ หรือสภาพการทำงาน หรือพฤติกรรม ซึ่งหากไม่มีเหตุการณ์ หรือสภาพการทำงาน หรือพฤติกรรมนี้แล้ว จะไม่สามารถเกิดอุบัติเหตุได้หรืออุบัติเหตุที่เกิดจะมีความรุนแรงลดลง รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการชี้บ่งปัจจัยวิกฤต

ขั้นตอนที่ 2 - การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า (Root Cause Analysis : RCA) มีอยู่ 3 ขั้นตอน ดังนี้

#### 2.1 การระบุสาเหตุทางตรง (Determine Direct Cause)

นำปัจจัยวิกฤต (Critical Factor) แต่ละตัว ซึ่งชี้บ่งได้จากขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์หาสาเหตุทางตรง (Direct Cause) โดยการตั้งคำถามว่า “ทำไมจึงเกิดปัจจัยวิกฤตเรื่องนี้ขึ้น” เพื่อกำหนดเป็นสาเหตุทางตรง ซึ่งสาเหตุทางตรงประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ พฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัย และสภาพเงื่อนไขที่ไม่ปลอดภัย การกำหนดรหัส สำหรับสาเหตุทางตรง ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก

## 2.2 การระบุสาเหตุรากเหง้า (Determine Root Cause)

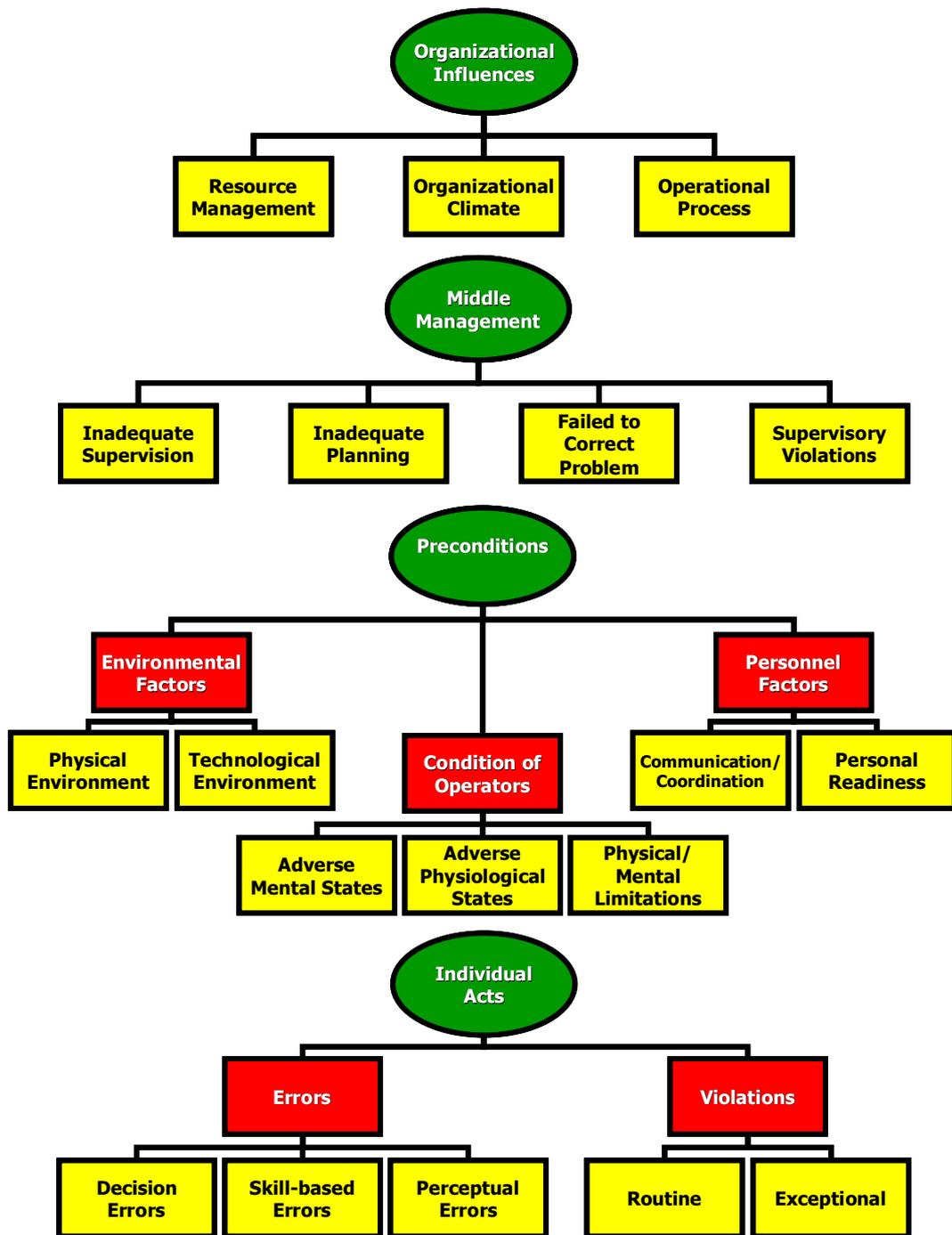
สำหรับสาเหตุทางตรง (Direct Cause) แต่ละตัว ซึ่งชี้บ่งได้จากขั้นตอนที่ 2.1 นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้า (Root Cause) ที่ทำให้เกิดสาเหตุทางตรง ซึ่งสาเหตุรากเหง้าประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่มาจากพนักงาน และปัจจัยที่มาจากงาน การกำหนดรหัส สำหรับสาเหตุรากเหง้า

ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข

## 2.3 การระบุความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (Determine Health & Safety Management System Failures)

สำหรับสาเหตุรากเหง้า (Root Cause) แต่ละตัว ซึ่งชี้บ่งได้จากขั้นตอนที่ 2.2 นำมาวิเคราะห์หาความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (Safety & Health Management System Failures) ที่นำไปสู่สาเหตุรากเหง้า ซึ่งความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย มีหัวข้อทั้งหมด 22 หัวข้อ การกำหนดรหัส สำหรับความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค

ขั้นตอนที่ 3 - การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ (Analyze Human Factors Influences)  
มีอยู่ 4 ขั้นตอน รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์

### 3.1 การกระทำของแต่ละบุคคล (Individual Acts)

วิเคราะห์หาชนิดของความผิดพลาด (Errors) และการฝ่าฝืน (Violations) ที่เกิดจากการกระทำของแต่ละบุคคลที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ การกำหนดรหัส สำหรับการกระทำของแต่ละบุคคล ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง

### 3.2 สภาวะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ (Pre-conditions)

วิเคราะห์หาสภาวะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุที่มีอิทธิพลต่อการกระทำของแต่ละบุคคล ซึ่งประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ปัจจัยด้านตัวบุคคล และสภาพเงื่อนไขของพนักงาน การกำหนดรหัส สำหรับสภาวะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ ดูรายละเอียดในภาคผนวก จ

### 3.3 อิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน (Middle Management Influences)

วิเคราะห์หาผลกระทบหรืออิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงานที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัย คือ การบังคับบัญชาไม่เพียงพอ การวางแผนไม่เพียงพอ ความล้มเหลวในการแก้ไขปัญหา และการฝ่าฝืนของหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชา การกำหนดรหัส สำหรับอิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน ดูรายละเอียดในภาคผนวก ฉ

### 3.4 อิทธิพลจากองค์กร (Organizational Influences)

วิเคราะห์หาผลกระทบหรืออิทธิพลจากองค์กร (Organizational Influences) ที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ การบริหารทรัพยากร วัฒนธรรมขององค์กร และความพร้อมขององค์กร การกำหนดรหัส สำหรับอิทธิพลจากองค์กร ดูรายละเอียดในภาคผนวก ช

ขั้นตอนที่ 4 - การพัฒนามาตรการแก้ไขและป้องกัน (Develop Corrective and Preventive Actions)

สิ่งสำคัญที่สุดสำหรับการวิเคราะห์อุบัติเหตุ คือ การหามาตรการเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำ ซึ่งมาตรการที่ดีที่สุด คือ มาตรการที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ไม่ใช่เทคโนโลยีหรือเทคนิคที่ซับซ้อน รวมถึงเป็นที่ยอมรับของผู้ปฏิบัติงาน

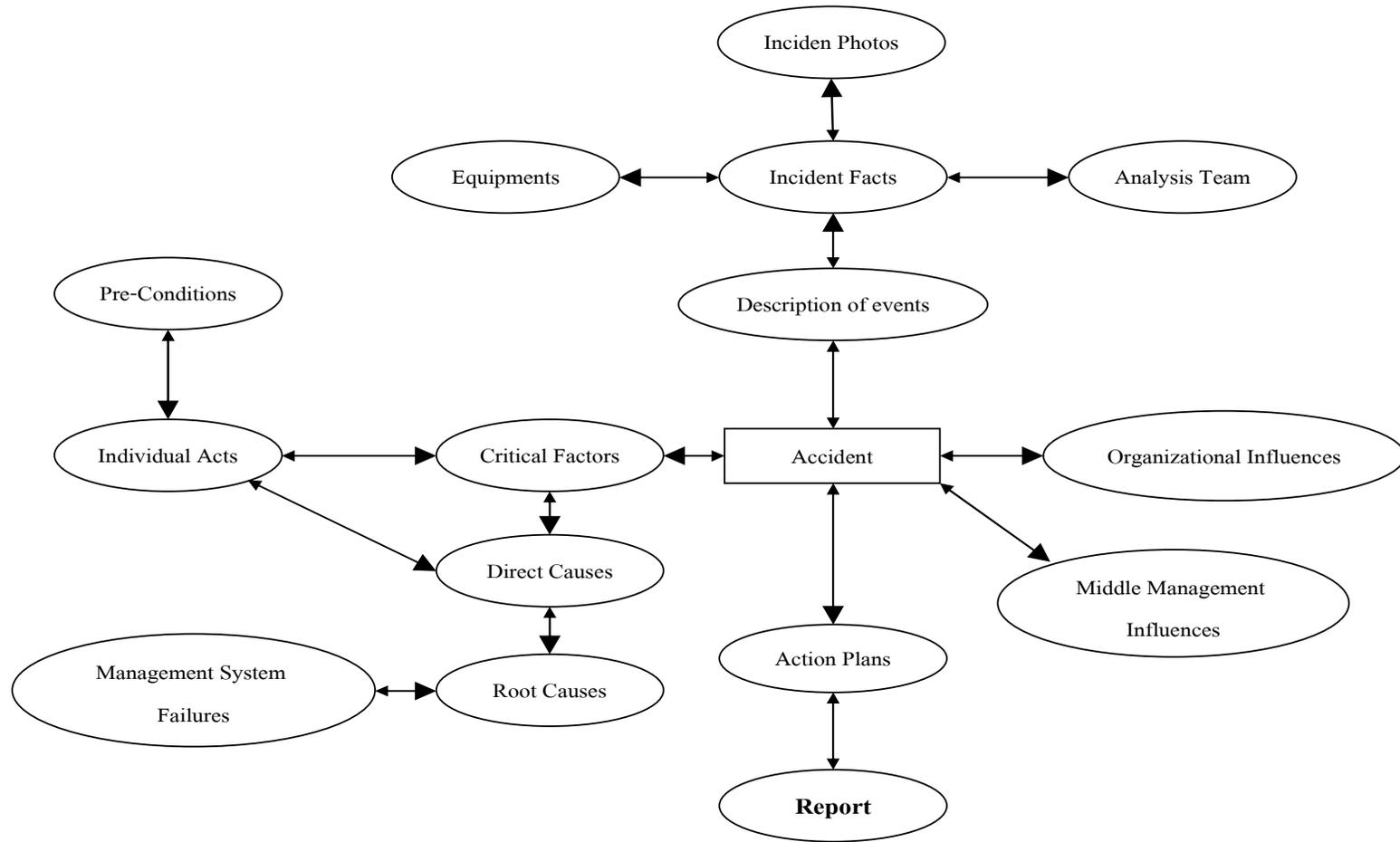
## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) หน่วยความจำ 512 MB ความจุของฮาร์ดดิสก์ 60 GB
2. โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0

### วิธีการ

1. ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุตามวิธีการ RCA และ HFACS
2. จัดเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนาระบบการบันทึกข้อมูลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ
3. สร้างระบบการบันทึกข้อมูลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ด้วยโปรแกรม Visual Basic 6.0
4. ทดสอบระบบการบันทึกข้อมูลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS โดยใช้ข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2546 – พ.ศ. 2551
5. วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงข้อบกพร่องขององค์กร



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

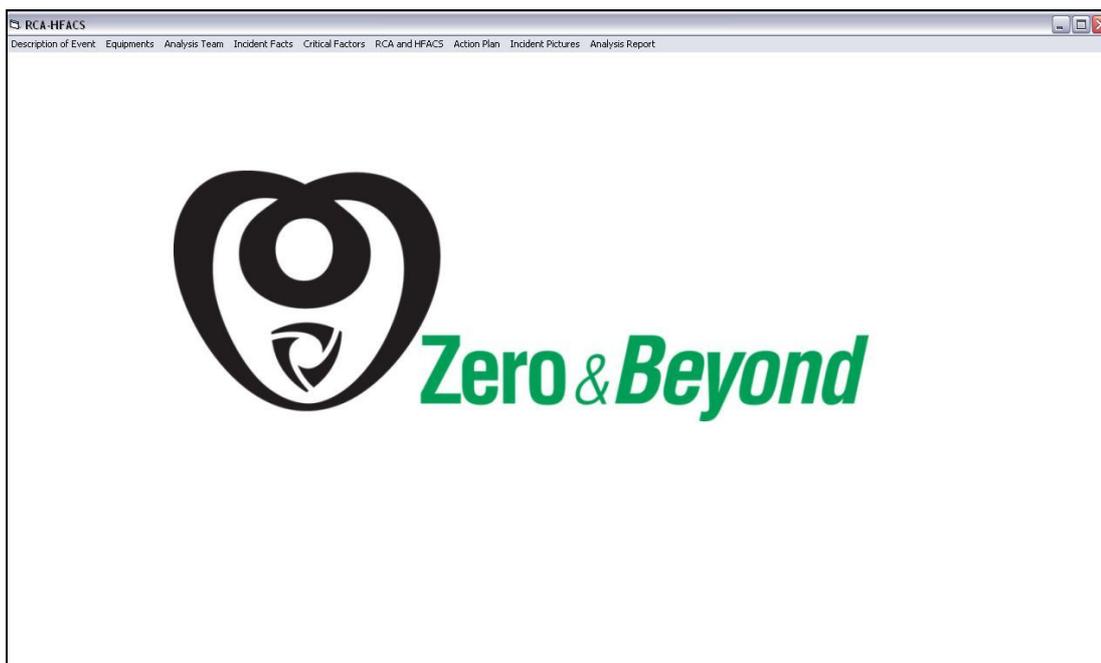
จากความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างข้อมูล (Entity Relationship Diagram) นำมาสร้างเป็นตารางรายละเอียดของฐานข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของฐานข้อมูลที่เขียนด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0

ชื่อไฟล์	รายละเอียดของข้อมูล
1. ANA.frm	สมาชิกของทีมสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ
2. bricc.frm	รายละเอียดการเกิดอุบัติเหตุ
3. CRIC.frm	ปัจจัยวิกฤต
4. DIRC.frm	สาเหตุทางตรง
5. EQUc.frm	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
6. FACC.frm	ข้อเท็จจริงการเกิดอุบัติเหตุ
7. INDC.frm	การกระทำของแต่ละบุคคล
8. MANAC.frm	อิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาโดยตรง
9. MANC.frm	ความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย
10. ORGC.frm	อิทธิพลจากองค์กร
11. PictureAdd.frm	รูปภาพการเกิดอุบัติเหตุ
12. PREC.frm	สถานะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ
13. Report.frm	รายงานการเกิดอุบัติเหตุ
14. RootCC.frm	สาเหตุรากเหง้า
15. PLAC.frm	แผนการดำเนินการแก้ไขและป้องกัน

### การทำงานของโปรแกรม

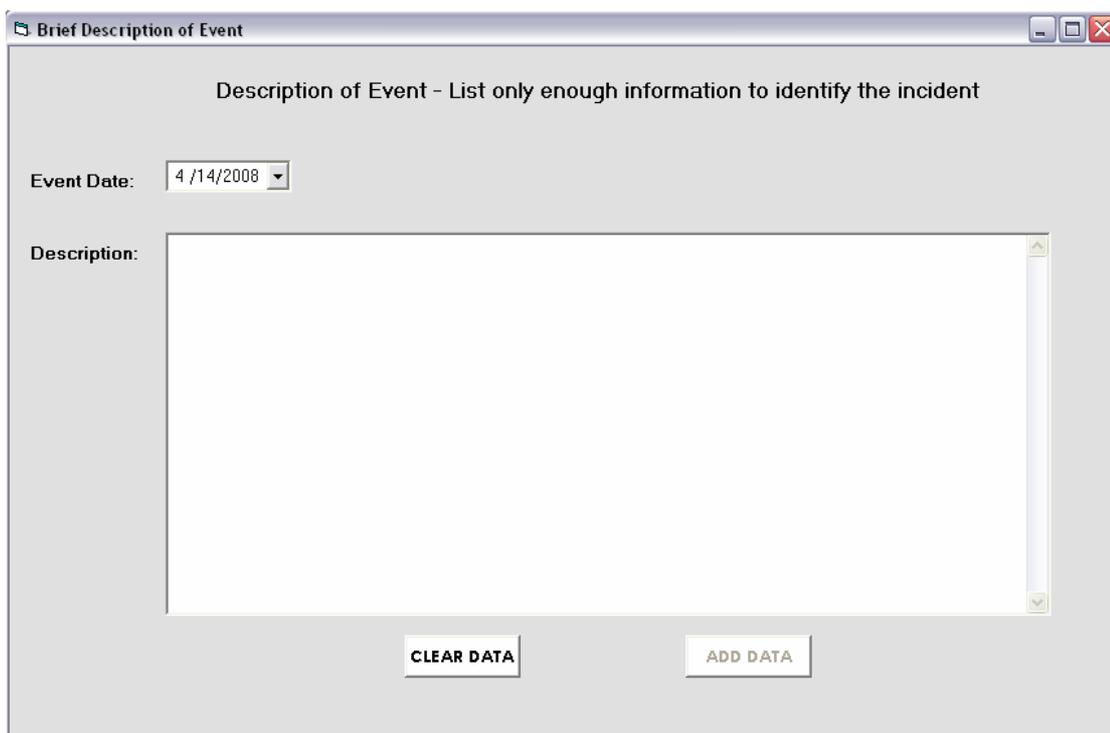
โครงสร้างของโปรแกรมการบันทึกข้อมูลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS ประกอบด้วยหัวข้อหลัก จำนวน 9 หัวข้อ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้



ภาพที่ 5 แสดงรายการหลักของโปรแกรม

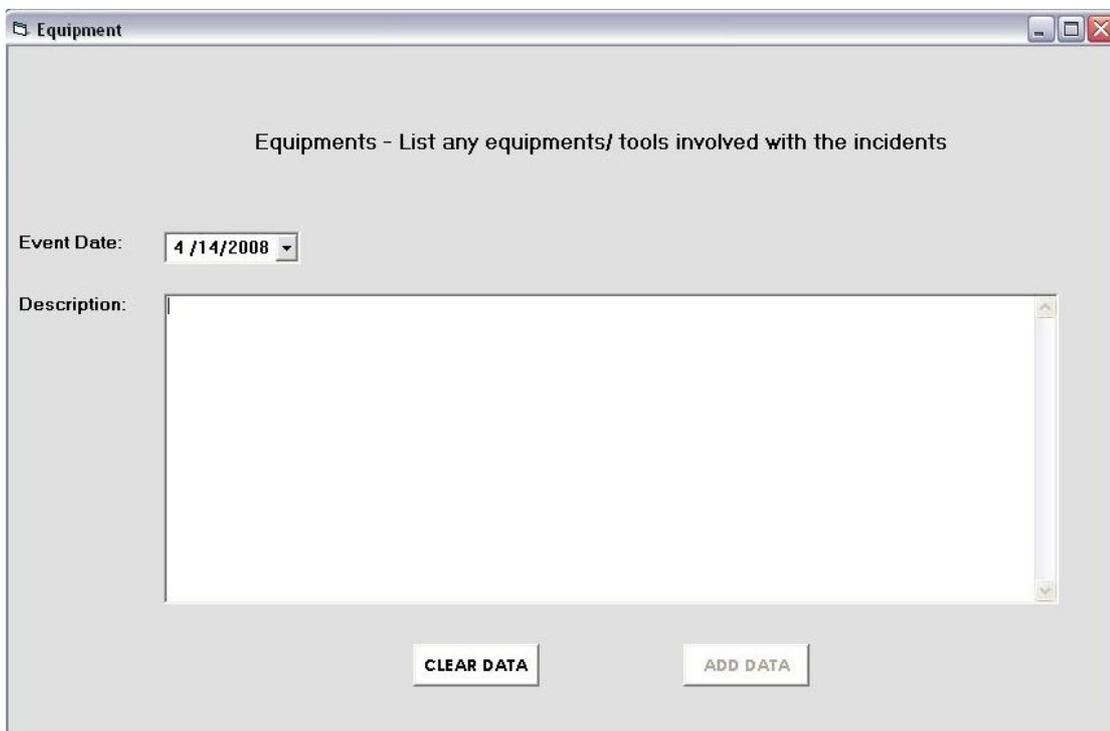
1. รายละเอียดการเกิดอุบัติเหตุ (Description of Event) รายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาพที่ 6
2. อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุ (Equipments) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดังภาพที่ 7
3. ชื่อสมาชิกของทีมสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (Investigation Team Members) รายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาพที่ 8
4. ข้อเท็จจริงการเกิดอุบัติเหตุ (Incident Facts) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดังภาพที่ 9
5. ปัจจัยวิกฤต (Critical Factors) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดังภาพที่ 10
6. การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า (RCA) และวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์ (HFACS) รายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาพที่ 11

- 6.1 สาเหตุทางตรง (Direct Cause or Immediate Cause) รายละเอียดโปรแกรมแสดง  
ดั่งภาพที่ 12
- 6.2 สาเหตุรากเหง้า (Root Cause) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดั่งภาพที่ 13
- 6.3 ความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (Health & Safety Management  
System Failures) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดั่งภาพที่ 14
- 6.4 การกระทำของแต่ละบุคคล (Individual Acts) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดั่งภาพ  
ที่ 15
- 6.5 สภาวะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ (Pre-Conditions) รายละเอียด โปรแกรม  
แสดงดั่งภาพที่ 16
- 6.6 อิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน (Middle Management  
Influences) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดั่งภาพที่ 17
- 6.7 อิทธิพลจากองค์กร (Organizational Influences) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดั่ง  
ภาพที่ 18
7. แผนการดำเนินการแก้ไขและป้องกัน (Action Plans – Corrective Action and  
Preventive Action) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดั่งภาพที่ 19
8. รูปภาพการเกิดอุบัติเหตุ (Incident Photos) รายละเอียด โปรแกรมแสดงดั่งภาพที่ 20
9. รายงานการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (Incident Investigation Report)  
รายละเอียด โปรแกรมแสดงดั่งภาพที่ 21



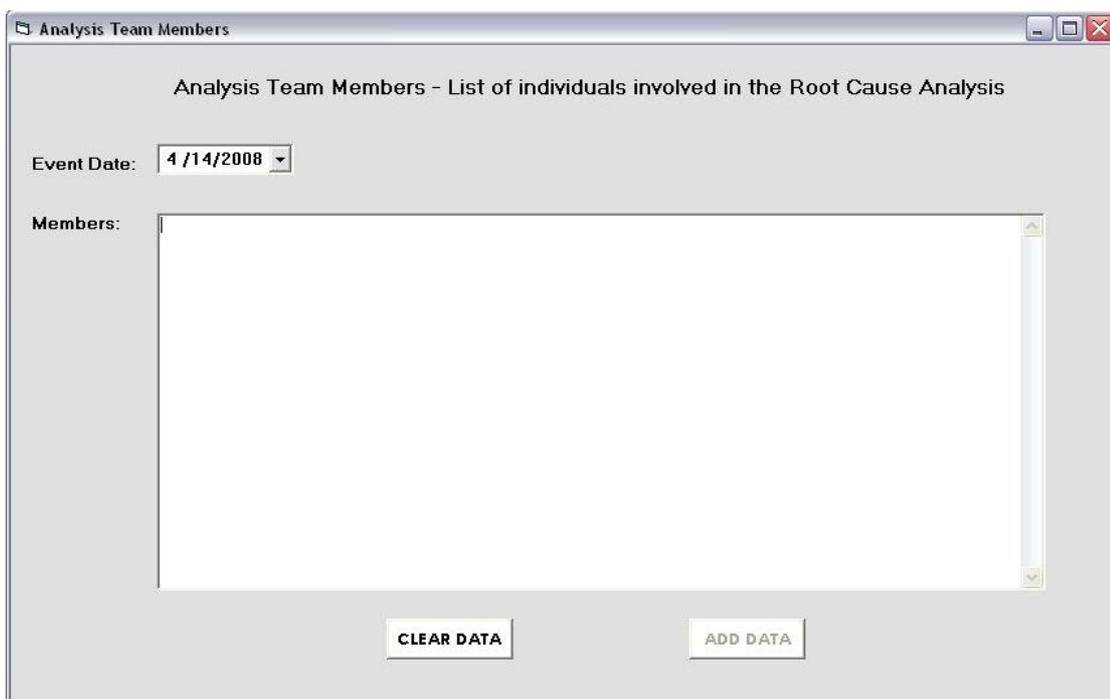
The screenshot shows a window titled "Brief Description of Event". The main heading is "Description of Event - List only enough information to identify the incident". There is a dropdown menu for "Event Date" set to "4 /14/2008". Below it is a large text area for "Description". At the bottom, there are two buttons: "CLEAR DATA" and "ADD DATA".

ภาพที่ 6 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 1 – รายละเอียดการเกิดอุบัติเหตุ



The screenshot shows a window titled "Equipment". The main heading is "Equipments - List any equipments/ tools involved with the incidents". There is a dropdown menu for "Event Date" set to "4 /14/2008". Below it is a large text area for "Description". At the bottom, there are two buttons: "CLEAR DATA" and "ADD DATA".

ภาพที่ 7 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 2 – อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุ



Analysis Team Members

Analysis Team Members - List of individuals involved in the Root Cause Analysis

Event Date: 4 /14/2008

Members:

CLEAR DATA ADD DATA

ภาพที่ 8 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 3 – ชื่อสมาชิกของทีมสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ



Incident Facts

Incident Facts - List all facts which are relevant to the incident

Event Date: 4 /14/2008

Description:

CLEAR ADD DATA

ภาพที่ 9 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 4 – ข้อเท็จจริงของการเกิดอุบัติเหตุ

Critical Factors - Events, conditions, or behaviors, which if eliminated, would have prevented or lessened the severity of the incident

Event Date: 4 /14/2008

Description:

CLEAR DATA      ADD DATA

ภาพที่ 10 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 5 – ปัจจัยวิกฤต

RCA-HFACS

Description of Event   Equipments   Analysis Team   Incident Facts   Critical Factors   RCA and HFACS   Action Plan   Incident Pictures   Analysis Report

- Direct Causes
- Root Causes
- Management System Failures
- Individual Act
- Pre-Conditions
- Middle Management Influences
- Organizational Influences

**Zero & Beyond**

ภาพที่ 11 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6 – การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าและวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์

Direct Cause

Direct Cause or Immediate Cause - Act or Condition that directly resulted in an incident

Event Date: 4 /14/2008

RCA # RCA Description:

Specific Information:

END CLEAR DATA ADD DATA

ภาพที่ 12 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.1 – สาเหตุทางตรง

Root Cause

Root Cause - Determine deficiencies that may have contributed to the root cause

Event Date: 4 /14/2008

RCA # RCA Description:

Specific Information:

END CLEAR DATA ADD DATA

ภาพที่ 13 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.2 - สาเหตุรากเหง้า

Management System Failures

Health and Safety Management System Failures - Determine deficiencies that may have contributed to the root cause

Event Date: 4 /14/2008

RCA # RCA Description:

Specific Information:

END CLEAR DATA ADD DATA

ภาพที่ 14 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.3 - ความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

Individual Acts

Individual Acts - Identify Errors and Violations that contributed to the incident

Event Date: 4 /14/2008

RCA # RCA Description:

Specific Information:

END CLEAR DATA ADD DATA

ภาพที่ 15 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.4 - การกระทำของแต่ละบุคคล

Pre-Conditions

Pre-Condition - Conditions that influenced the individual act

Event Date: 4 /14/2008

RCA # RCA Description:

Specific Information:

END CLEAR DATA ADD DATA

ภาพที่ 16 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.5 – สภาวะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ

Middle Management Influences

Middle Management Influences - Determine what influences middle management had on the incidents

Event Date: 4 /14/2008

RCA # RCA Description:

Specific Information:

END CLEAR DATA ADD DATA

ภาพที่ 17 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.6 - อิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน

Organizational Influences - Influences that the organization had in the incident

Event Date: 4 /14/2008

RCA # RCA Description:

Specific Information:

END CLEAR DATA ADD DATA

ภาพที่ 18 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 6.7 - อิทธิพลจากองค์กร

Action Plans - Corrective action and Preventive action

Event Date: 4 /14/2008

Description:

Responsible Person:

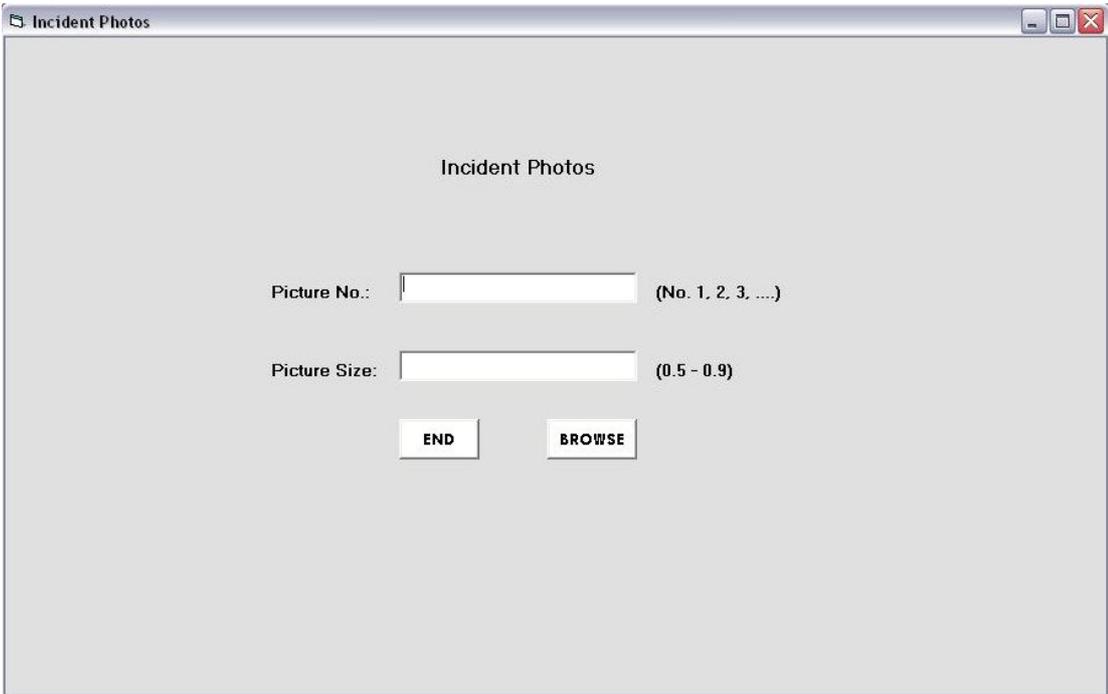
People Soft #:

Due Date: 4 /14/2008

Status:

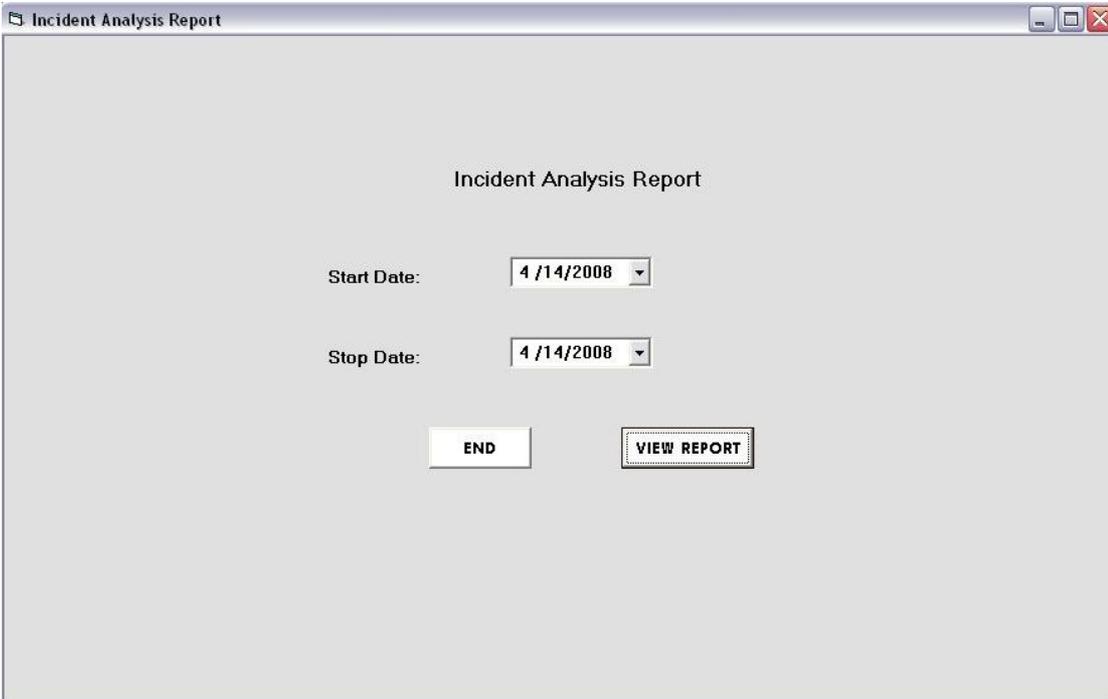
END CLEAR DATA ADD DATA

ภาพที่ 19 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 7 - แผนการดำเนินการแก้ไขและป้องกัน



The screenshot shows a window titled "Incident Photos". Inside the window, the title "Incident Photos" is centered. Below the title, there are two input fields. The first is labeled "Picture No.:" and has a text box next to it with the hint "(No. 1, 2, 3, ...)". The second is labeled "Picture Size:" and has a text box next to it with the hint "(0.5 - 0.9)". At the bottom of the window, there are two buttons: "END" and "BROWSE".

ภาพที่ 20 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 8 - รูปภาพการเกิดอุบัติเหตุ



The screenshot shows a window titled "Incident Analysis Report". Inside the window, the title "Incident Analysis Report" is centered. Below the title, there are two date selection fields. The first is labeled "Start Date:" and has a dropdown menu showing "4 /14/2008". The second is labeled "Stop Date:" and has a dropdown menu showing "4 /14/2008". At the bottom of the window, there are two buttons: "END" and "VIEW REPORT".

ภาพที่ 21 แสดงโปรแกรมหัวข้อที่ 9 – รายงานการวิเคราะห์อุบัติเหตุ (Incident Analysis Report)

### การติดตั้งโปรแกรม

โปรแกรมการบันทึกข้อมูลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ โดยวิธี RCA และ HFACS สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 ซึ่งสามารถติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ โดยการคัดลอกและนำไฟล์ดังกล่าววางใน Drive C: จากนั้นจึงเรียกใช้โปรแกรม โดยการดับเบิลคลิกที่ Program Root Cause Analysis (Exe. File)

### การทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการทำงานตามหน้าที่ต่างๆ ของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ได้แก่ การบันทึกและการแก้ไขข้อมูล การเรียกข้อมูลรายงาน การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่บันทึกไว้ขึ้นมาดู

## ผลและวิจารณ์

### ผล

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS

ในระหว่างปี พ.ศ. 2546 – 2551 โรงงานในจังหวัดสมุทรปราการและโรงงานในจังหวัดระยอง มีอุบัติเหตุตั้งแต่ขั้นรักษาพยาบาลขึ้นไป จำนวน 5 ราย และ 4 ราย ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS จะได้ผลการวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 2 - ตารางที่ 8

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในหัวข้อสาเหตุทางตรง

ชนิดของสาเหตุ	ปัจจัย	รายละเอียด	%	จำนวน	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 3	รายชื่อ 4	รายชื่อ 5	รายชื่อ 6	รายชื่อ 7	รายชื่อ 8	รายชื่อ 9	
1) สาเหตุทางตรง	1.1 พฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัย คิดเป็น 66.67%	1.1.1 การปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติ	27%	6	-	SB 101	SB 101	-	-	VE 101	SB 101	VR 101	DE 114	
										SB 101	SB 104			
		1.1.2 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	18%	4	-	VE 103	-	DE 103	DE 102	-	-	VE 104	-	
		1.1.3 วิธีการหรือมาตรการป้องกัน	14%	3	-					DE 116	-	SB 121	SB 121	-
											VR 106	VR 106		
	1.1.4 ขาดความเอาใจใส่/ขาดความตระหนัก	41%	9	SB 110	SB 110	SB 110	DE 106	DE 106	SB 110	SB 108	VE 109	SB 110	SB 110	
	1.2 สภาพเงื่อนไขที่ไม่ปลอดภัย คิดเป็น 33.33%	1.2.1 ระบบการป้องกัน		45%	5	TE 101	-	-	TE 103	-	TE 103	TE 102	TE 103	-
													TE 105	
		1.2.2 เครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ	36%	4	TE 110	TE 109	-	-	IS 102	-	RM 103	-	-	-
		1.2.3 สิ่งสัมผัสจากการทำงาน	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.2.4 สภาพแวดล้อมในการทำงาน	18%	2	-	PhyE 113	-	-	-	-	-	PhyE 113	-	-	
											PhyE 114			

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในหัวข้อสาเหตุรากเหง้า

ชนิดของสาเหตุ	ปัจจัย	รายละเอียด	%	จำนวน	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 3	รายชื่อ 4	รายชื่อ 5	รายชื่อ 6	รายชื่อ 7	รายชื่อ 8	รายชื่อ 9	
2) สาเหตุรากเหง้า	2.1 ปัจจัยจากพนักงานคิดเป็น 51.43%	2.1.1 ความสามารถด้านกายภาพ	5%	1	-	PM 107	-	-	-	-	-	-	-	
		2.1.2 สภาวะทางกายภาพ	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		2.1.3 สภาวะจิตใจ	16%	3	-	-	-	DE 107	DE 107	-	DE 107	-	-	
		2.1.4 ความเครียดทางจิตใจ	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		2.1.5 พฤติกรรม	21%	4	VR 112	-	-	-	FC 102	-	IP 103	VR 112	-	
						FC 102						FC 102		
		2.1.6 การฝึกอบรม/ การให้ความรู้	16%	3	-	-	-	-	-	-	IS 113	IS 113	-	PM 111
											IS 115			
2.1.7 ระดับความชำนาญ	5%	1	-	-	-	-	-	-	IS 106	-	-	-		
2.1.8 ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ	37%	7	-	-	IS 129	IP 111	FC 103	IP 111	IP 111	IP 111	IP 111	IS 129		

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชนิดของสาเหตุ	ปัจจัย	รายละเอียด	%	จำนวน	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 3	รายชื่อ 4	รายชื่อ 5	รายชื่อ 6	รายชื่อ 7	รายชื่อ 8	รายชื่อ 9	
2) สาเหตุรากเหง้า	2.2 ปัจจัยจากงาน คิดเป็น 48.57%	2.2.1 การออกแบบทาง วิศวกรรม	18%	3	IP 117	IP 122	-	-	-	IP 122	-	-	-	
		2.2.2 การออกแบบงาน และการซ่อมบำรุง	6%	1	-	IP 127	-	-	-	-	-	-	-	
		2.2.3 การจัดซื้อ	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		2.2.4 เครื่องมือและ อุปกรณ์	41%	7	-	IP 130	IP 129	IP 130	IP 129	IP 130	-	IP 130	IP 130	
		2.2.5 การคัดเลือก ผู้รับเหมา	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		2.2.6 กฎ/ นโยบาย/ ระเบียบปฏิบัติ	24%	4	-	-	IP 141	-	-	-	IP 141	FC 108	IP 141	
		2.2.7 การสื่อสาร	12%	2	-	-	-	-	-	-	CB 106	-	CB 104	-
														IS 130

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในหัวข้อความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

ชนิดของสาเหตุ	ปัจจัย	%	จำนวน	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 3	รายชื่อ 4	รายชื่อ 5	รายชื่อ 6	รายชื่อ 7	รายชื่อ 8	รายชื่อ 9
3) ความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	3.1 ความเป็นผู้นำ	3%	1	-	-	-	-	-	1.7	-	-	-
	3.2 การพัฒนาความเป็นผู้นำ	6%	2	-	-	-	-	-	2.1	-	-	2.6
	3.3 ความรับผิดชอบ	9%	3	-	-	-	-	-	3.6	-	3.5, 3.6	3.5, 3.6
	3.4 การจัดการข้อมูล	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5 การประเมินอันตรายและการวิเคราะห์ความเสี่ยง	13%	4	-	-	-	-	5.10	5.8	-	5.8	5.8
	3.6 การรายงาน/ การสอบสวนอุบัติการณ์	6%	2	-	-	-	6.5	-	-	6.5 6.11	-	-
	3.7 การปรับปรุงพฤติกรรม	9%	3	-	-	-	7.1	-	-	7.1	7.1	-
	3.8 การเน้นย้ำ/ การชมเชย	3%	1	-	-	-	-	-	-	-	8.1	-
	3.9 การเตรียมพร้อมสำหรับภาวะฉุกเฉิน	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.10 นโยบาย/ การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย/ ระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย	9%	3	-	-	-	-	10.5	10.1	10.2	-	-

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของสาเหตุ	ปัจจัย	%	จำนวน	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 3	รายชื่อ 4	รายชื่อ 5	รายชื่อ 6	รายชื่อ 7	รายชื่อ 8	รายชื่อ 9
3) ความผิดพลาดของระบบการจัดการ	3.11 การฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะ	13%	4	11.4	-	-	11.6	-	-	11.4	-	11.2
	ความชำนาญ									11.5		
ด้านความปลอดภัย	3.12 การจัดการความเปลี่ยนแปลง	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.13 การสื่อสาร	6%	2	-	-	-	-	-	-	-	13.1	13.2
											13.5	
	3.14 การออกแบบทางวิศวกรรม	16%	5	-	14.3	14.2	-	-	14.2	-	14.3	14.2
												14.3
	3.15 การปฏิบัติด้านทรัพยากรบุคคล	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.16 การมีส่วนร่วม	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.17 สิ่งแวดล้อม	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.18 การจัดการผู้รับเหมา	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.19 การปฏิบัติงาน/ การซ่อมบำรุง	6%	2	-	19.2	19.2	-	-	-	-	-	-
3.20 อาชีวอนามัย	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.21 การออกแบบท่าทางการทำงาน	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.22 สารเสพติดและแอลกอฮอล์	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้อการกระทำของแต่ละบุคคล

ชนิดของสาเหตุ	ปัจจัย	รายละเอียด	%	จำนวน	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 3	รายชื่อ 4	รายชื่อ 5	รายชื่อ 6	รายชื่อ 7	รายชื่อ 8	รายชื่อ 9	
4) การกระทำของแต่ละบุคคล	4.1 ความผิดพลาด คิดเป็น 72.73%	4.1.1 การตัดสินใจ	44%	4	-	DE 102	-	DE 106	-	DE 110	-	-	DE 114	
		4.1.2 ทักษะ/ ความชำนาญ	56%	5	SB 121	SB 105	SB 101	-	SB 121	-	-	-	-	SB 121
		4.1.3 การรับรู้	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.2 การฝ่าฝืน คิดเป็น 27.27%	4.2.1 การทำหน้าที่ประจำ	4.2.1 การทำหน้าที่ประจำ	100%	3	VR 112	-	-	-	-	-	VR 106	VR 101	-
			4.2.2 การฝ่าฝืนเฉพาะกรณี	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
													VR 106	

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้อสภาวะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ

ชนิดของสาเหตุ	ปัจจัย	รายละเอียด	%	จำนวน	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 3	รายชื่อ 4	รายชื่อ 5	รายชื่อ 6	รายชื่อ 7	รายชื่อ 8	รายชื่อ 9
5) สภาวะแวดล้อม ก่อนที่จะเกิด อุบัติเหตุ	5.1 ด้าน สภาพแวดล้อม คิดเป็น 90.00%	5.1.1 ภายนอก	22%	2	-	PhyE 113	-	-	-	-	PhyE 114	-	-
		5.1.2 เทคโนโลยี	78%	7	TE 101 TE 110	-	TE 109	TE 101	TE 109	TE 103	-	TE 103	TE 109
	5.2 สภาพเงื่อนไข ของพนักงาน คิดเป็น 10.00%	5.2.1 สภาวะทางจิตใจ	100%	1	-	-	-	-	AM 116	-	-	-	-
		5.2.2 สภาวะทางร่างกาย	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		5.2.3 ข้อจำกัดทาง ภายนอก/จิตใจ	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.3 ด้านตัวบุคคล คิดเป็น 0.00%	5.3.1 การสื่อสารล้มเหลว	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		5.3.1 ความพร้อมของตัว บุคคล	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้ออิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน

ชนิดของสาเหตุ	ปัจจัย	%	จำนวน	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 3	รายชื่อ 4	รายชื่อ 5	รายชื่อ 6	รายชื่อ 7	รายชื่อ 8	รายชื่อ 9
6) อิทธิพลจาก หัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตาม สายงาน	6.1 การบังคับบัญชาไม่เพียงพอ	38%	5		-	IS 102	IS 122	IS 102	IS 119	-	-	IS 109
	6.2 การวางแผนไม่เพียงพอ	46%	6	IP 104	IP 115	IS 131	-	-	-	IP 111	IP 130	IP 111
				IP 117	IP 127					IP 130	IP 142	
	6.3 ความสับสนในการแก้ไขปัญหา	15%	2	-	-	-	-	FC 107	-	-	-	IP 130
	6.4 การฝ่าฝืนของหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชา	0%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์อุบัติเหตุในหัวข้ออิทธิพลจากองค์กร

ชนิดของสาเหตุ	ปัจจัย	%	จำนวน	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 3	รายชื่อ 4	รายชื่อ 5	รายชื่อ 6	รายชื่อ 7	รายชื่อ 8	รายชื่อ 9
7) อิทธิพลจากองค์กร	7.1 การบริหารทรัพยากร	75%	6	RM 103	RM 108	-	RM 103	-	RM 103	RM 109	-	RM 103
	7.2 วัฒนธรรมขององค์กร	13%	1	-	-	-	-	-	-	-	OC 106	-
	7.3 ความพร้อมขององค์กร	13%	1	-	-	-	-	-	-	OP 101	-	-

## วิจารณ์

### การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS

1. ผลที่ได้จากการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS จะมีความครอบคลุมปัจจัยแต่ละปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ได้ดีกว่าการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA เพียงวิธีเดียว เนื่องจากวิธีการ HFACS มีการนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความผิดพลาดของมนุษย์จำนวน 4 ระดับ มาร่วมพิจารณา ทำให้ผลการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุมีความชัดเจน รวมถึงมาตรการแก้ไขและป้องกันที่ดำเนินการมีความสอดคล้องกับสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ สามารถป้องกันการเกิดซ้ำของเหตุการณ์ในลักษณะเดียวกันได้

2. การสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS ประกอบด้วยขั้นตอนจำนวน 7 ขั้นตอน ซึ่งทีมที่ดำเนินการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุต้องมีความเข้าใจในรายละเอียดของขั้นตอนแต่ละขั้นอย่างเพียงพอ จึงจะสามารถวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างถูกต้อง

### โปรแกรมการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS

โปรแกรมที่ออกแบบ สามารถใช้บันทึก และ ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้โปรแกรมยังช่วยให้การสอบสวนสาเหตุของเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี RCA และ HFACS มีความรวดเร็วและลดความผิดพลาดในการทำงานลงได้

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

จากการนำวิธีการ RCA และ HFACS มาใช้ในการสอบสวนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจำนวน 9 ราย สามารถสรุปสาเหตุในการเกิดอุบัติเหตุของแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ RCA และ HFACS ดังนี้

#### 1. สาเหตุทางตรง

เกิดจากปัจจัยจากพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัย (66.67%) มากกว่าปัจจัยจากสภาพเงื่อนไขที่ไม่ปลอดภัย (33.33%) โดยหัวข้อที่เป็นสาเหตุสูงสุดของปัจจัยจากพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัย คือ ขาดความเอาใจใส่และขาดความตระหนัก (41%) และหัวข้อที่เป็นสาเหตุสูงสุดของปัจจัยจากสภาพเงื่อนไขที่ไม่ปลอดภัย คือ ระบบการป้องกัน (45%)

#### 2. สาเหตุรากเหง้า

เกิดจากปัจจัยจากตัวพนักงาน (51.43%) มากกว่าปัจจัยจากงาน (48.57%) โดยหัวข้อที่เป็นสาเหตุสูงสุดของปัจจัยจากตัวพนักงาน คือ ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (37%) และหัวข้อที่เป็นสาเหตุสูงสุดปัจจัยจากงาน คือ เครื่องมือและอุปกรณ์ (41%)

#### 3. ความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

สำหรับสาเหตุของความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย จำนวน 3 อันดับสูงสุด คือ การออกแบบทางวิศวกรรม (16%) การประเมินอันตรายและการวิเคราะห์ความเสี่ยง (13%) การฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะความชำนาญ (13%)

#### 4. การกระทำของแต่ละบุคคล

เกิดจากปัจจัยจากความผิดพลาด (72.73%) มากกว่าปัจจัยจากการฝ่าฝืน (27.27%) โดยหัวข้อที่เป็นสาเหตุสูงสุดของปัจจัยจากความผิดพลาด คือ เรื่องทักษะและความชำนาญ (56%) และหัวข้อที่เป็นสาเหตุสูงสุดของปัจจัยจากการฝ่าฝืน คือ การทำหน้าที่ประจำ (100%)

#### 5. สภาพาก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ

เกิดจากปัจจัยด้านสภาพเงื่อนไขของพนักงาน (100%) และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (90%) โดยหัวข้อที่เป็นสาเหตุสูงสุดของปัจจัยด้านสภาพเงื่อนไขของพนักงาน คือ สภาพทางจิตใจ (100%) และหัวข้อที่เป็นสาเหตุสูงสุดของปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม คือ เทคโนโลยี (78%)

#### 6. อิทธิพลจากหัวหน้างานหรือผู้บังคับบัญชาตามสายงาน

สำหรับสาเหตุจากอิทธิพลจากหัวหน้างานหรือผู้บังคับบัญชาตามสายงาน จำนวน 3 อันดับสูงสุด คือ การวางแผนไม่เพียงพอ (46%) การบังคับบัญชาที่ไม่เพียงพอ (38%) และความล้มเหลวในการแก้ไขปัญหา (15%)

#### 7. อิทธิพลจากองค์กร

สำหรับสาเหตุจากอิทธิพลจากองค์กร จำนวน 3 อันดับสูงสุด คือ การบริหารทรัพยากร (75%) วัฒนธรรมขององค์กร (13%) และความพร้อมขององค์กร (13%)

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดให้มีการอบรมวิธีการวิเคราะห์อุบัติเหตุโดยวิธี RCA & HFACS แก่ผู้เกี่ยวข้อง เช่น หัวหน้างาน วิศวกร และผู้จัดการแผนก
2. ควรจัดให้มีการอบรมวิธีการใช้งานโปรแกรม และการดูแลโปรแกรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน

3. ควรปรับปรุงระบบฐานข้อมูลให้สามารถใช้งานได้ใช้งานในระบบเครือข่าย เพื่อความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลและการบริหารข้อมูล

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

นันทวุฒิ พิษผล, พิชิต สันติกุลานนท์ และ พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2547. **คู่มือเรียน Visual Basic 6 + CD (ฉบับปรับปรุง)**. ครั้งที่ 11. โปรวิชั่น, กรุงเทพฯ.

วิภา เพิ่มทรัพย์ และ ดวงพร เกียงคำ. 2550. **คู่มือ Excel 2003**. ครั้งที่ 1. โปรวิชั่น, กรุงเทพฯ.

สัจจะ จรัสรุ่งรวี และ จักรพงษ์ สุขประเสริฐ. 2547. **เริ่มต้นอย่างมืออาชีพด้วย Delphi 7 ฉบับสมบูรณ์**. ครั้งที่ 1. ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ.

Albert Boquet, Cristy Detwiler, Carrie Roberts, Dan Jack and Scott Shappell. **General Aviation Maintenance Accidents: An Analysis Using HFACS and Focus Groups**. HFACS. Available Source: <http://www.airforce.forces.gc.ca/dfs/training-entrainment/precourse-prealables/hfacs-eng.pdf>, February 1, 2008

Dean L. Gano. 1999. **Apollo Root Cause Analysis**. 1st ed. Apollonian Publication, Washington.

Department of Defense Human Factors Analysis and Classification System. 2005. **DoD HFACS**. HFACS. Available Source: [http://www.uscg.mil/safety/ppt\\_files/HFACS.ppt](http://www.uscg.mil/safety/ppt_files/HFACS.ppt), February 1, 2008.

Naval Safety Center. 2008. **Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)**. HFACS. Available Source: [http://www.uscg.mil/safety/pdf\\_files/hfacs.pdf](http://www.uscg.mil/safety/pdf_files/hfacs.pdf), February 1, 2008.

- Shappell, Scott A. and Douglas A. Wiegmann. 2001. **Applying the Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) to the Analysis of Commercial Aviation Accident Data.** HFACS. Available Source: <http://www.humanfactors.uiuc.edu/Reports&PapersPDFs/isap01/wiegshappellavpsy01.pdf>, February 1, 2008.
- Shappell, S.A. and A.W. Douglas. 2000. **The Human Factors Analysis and Classification System - HFACS.** HFACS. Available Source: [http://www.nifc.gov/safety/reports/humanfactors\\_class&anly.pdf](http://www.nifc.gov/safety/reports/humanfactors_class&anly.pdf), February 1, 2008.
- U.S. Department of Transportation. 2006. **Research Results.** HFACS. Available Source: <http://www.fra.dot.gov/downloads/research/rr0618.pdf>, February 1, 2008.

**ภาคผนวก**

**ภาคผนวก ก**

การกำหนดรหัส (Code) สำหรับสาเหตุทางตรง

## สาเหตุทางตรง (Direct Causes)

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ พฤติกรรมเสี่ยง (At Risk Behaviors) และสภาพการณ์ที่มีความเสี่ยง (At Risk Conditions) ซึ่งจะมีการกำหนดรหัส (Code) ของแต่ละหัวข้อตามรายละเอียดดังนี้

### 1. พฤติกรรมเสี่ยง (At Risk Behaviors)

#### การปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติ (Following Procedures)

VR 101	Violation of SOP's by individual
VR 102	Violation of SOP's by group
SV 101	Violation of SOP's by supervisor
SV 102	Violation of rule by supervisor
SV 103	Failed to follow directive
VE 101	Operation of equipment without authority
SB 101	Improper position of posture for the task
SB 102	Overexertion of physical activity
SB 103	Work or motion at improper speed
SB 104	Working in awkward posture
SB 105	Improper lifting
SB 106	Improper loading
VR 103	Taking shortcuts
DE 104	Rushed to complete task
DE 108	Task mis-prioritization
DE 109	Failed to follow training received
DE 110	Attempted task not trained for
DE 111	Unnecessary action to complete task
DE 114	Improper use of PPE
SB 116	Checklist error

## การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ (Use of Tools or Equipment)

DE 101	Improper use of equipment
DE 102	Improper use of tools/wrong tool
DE 103	Improper placement of tools, equipment or materials
VE 102	Use of defective equipment (aware)
VE 103	Use of defective tools (aware)
VR 104	Operating equipment at improper speed
VE 104	Service equipment while in operation
VR 105	Wrong tool for the job
SB 111	Improperly maintained equipment
SB 112	Improperly maintained tools
SB 117	Navigational error
PE 103	Misinterpreted/misread instrument

## วิธีการหรือมาตรการป้องกัน (Use of Protective Methods)

SB 121	Lack of hazard awareness
VR 106	Personal protective equipment not used
VR 107	Improper use of PPE
VR 108	Use of defective or contaminated PPE
VE 105	Inadequate energy control (lockout/tagout)
VR 109	Equipment or materials not secured
VE 106	Disabled guards or safety devices
VE 107	Removal of guards or safety devices
IS 101	Personal protective equipment not available
DE 115	Poor risk assessment by individual
DE 116	Poor risk assessment by team

## ขาดความเอาใจใส่/ ขาดความตระหนัก (Inattention/Lack of Awareness)

DE 106	Improper decision making
DE 112	Delayed reaction
AM 101	Distraction from workplace/environment
AM 102	Distraction by other
SB 107	Unsecure footing/3-points of contact
SB 108	Failure to maintain eyes on path
VE 109	Acts of violence
DE 105	Failure to warn
PR 101	Use of drugs or alcohol
SB 109	Routine activity without thought
AM 103	Habituated to hazard or warning signs
VE 108	Horseplay
SB 110	Placed self in the line of fire
DE 113	Caution/ Warning ignored
SB 113	Memory failure
SB 114	Poor coordination or reaction time
SB 115	Placed body part near pinch point
SB 118	Attempt multiple tasks simultaneously
SB 119	Breakdown in visual scan
SB 120	Timing error
PE 101	Illusion – kinesthetic
PE 102	Illusion – Visual
PE 104	Temporal distortion
PE 105	Misperception
AM 126	Complacency

## 2. สภาพการณ์ที่มีความเสี่ยง (At Risk Conditions)

### ระบบการป้องกัน (Protective Systems)

TE 101	Inadequate guarding
TE 102	Defective guarding
TE 103	No guarding
TE 104	Inadequate/defective PPE
TE 105	Inadequate/defective warning system
TE 107	Inadequate isolation of equipment
TE 108	Inadequate/defective safety devices

### เครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ (Tools, Equipment, Vehicles)

IS 102	Inadequate tools for the job available
TE 106	Ergonomics factors not considered
TE 109	Defective/inadequate equipment/tools
TE 110	Defective vehicle
TE 111	Poor man-machine interface design
RM 101	Inadequate vehicle for the purpose used
RM 102	Improperly prepared/equipped vehicle
RM 103	Improperly designed tools/equipment
VR 110	Improper proximity to equipment or vehicle

### สิ่งที่สัมผัสจากการทำงาน (Work Exposures)

PhyE 101	Fire or explosions
PhyE 102	Noise
PhyE 103	Repetitive motion
PhyE 104	Energized electrical systems

PhyE 105	Energized mechanical, hydraulic, pneumatic, chemical systems
PhyE 106	Radiation
PhyE 107	Temperature extremes
PhyE 108	Hazardous chemicals
PhyE 109	Mechanical hazards
PhyE 110	Clutter or debris
PhyE 111	Weather or acts of nature
PhyE 112	Slippery floors or walkways

สภาพแวดล้อมในการทำงาน (Workplace Environmental)

PhyE 113	Congestion or restricted motion
PhyE 114	Inadequate illumination
PhyE 115	Inadequate ventilation
PhyE 116	Unprotected height
PhyE 117	Inadequate workplace design
PhyE 118	Restricted visibility

**ภาคผนวก ข**

การกำหนดรหัส (Code) สำหรับสาเหตุรากเหง้า

## สาเหตุรากเหง้า (Root Cause)

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal Factors) และปัจจัยในงาน (Job Factors) ซึ่งจะมีการกำหนดรหัส (Code) ของแต่ละหัวข้อตามรายละเอียดดังนี้

### 1. ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal Factors)

#### ความสามารถด้านกายภาพ (Physical Capability)

PM 101	Vision deficiency
PM 102	Hearing deficiency
PM 103	Other sensory deficiency
PM 104	Reduced respiratory capacity
PM 105	Musculoskeletal disorder
PM 106	Other permanent disability
AP 101	Inability to sustain body position
PM 107	Restricted range of body movement
AP 102	Substance sensitivities/allergies
PM 108	Inadequate size or strength
AP 103	Influenced by medication
AP 108	Sudden incapacitation

#### สภาวะทางกายภาพ (Physical Condition)

AP 104	Previous injury or illness
AP 105	Fatigue due to workload
AM 104	Fatigue due to lack of rest
AM 105	Fatigue due to sensory overload
PhyE 119	Exposure to temperature extremes
PhyE 120	Exposure to oxygen deficiencies

PhyE 121	Exposure to atmospheric variations
AP 106	Blood sugar insufficiency
AP 107	Impairment due to drugs or alcohol
AP 108	Sleep deprivation/fatigue
PR 101	Use of drugs or alcohol
PR 102	Insufficient rest, fatigue
PR 103	Poor nutrition
PR 104	Poor physical condition

#### สภาวะจิตใจ (Mental State)

DE 107	Poor judgment
PM 116	Memory ability/lapses
PM 117	Motor skill/coordination
AM 106	Emotional disturbance
AM 107	Fears or phobias
PM 109	Low mechanical aptitude
PM 110	Low learning aptitude
AM 108	Influenced by medication
AM 118	Inattention
AM 119	Channelized attention
AM 120	Task saturation
AM 121	Confusion
Am 122	Geographical mis-orientation
AM 123	Pre-existing disorder
AM 124	Overconfidence
AM 125	Pressure
AM 127	Motivation inadequate/misplaced/excessive
AM 128	Overaggressive
AM 129	Motivation exhaustion (burnout)

AP 109 Sleep deprivation/fatigue

ความเครียดทางจิตใจ (Mental Stress)

AM 109 Preoccupation with problems  
 AM 110 Frustration  
 AM 111 Meaningless/degrading activities  
 AM 112 Emotional overload  
 AM 113 Extreme judgment/decision demands  
 AM 114 Extreme concentration demands  
 AM 115 Extreme boredom

พฤติกรรม (Behavior)

FC 101 Improper performance rewarded/ tolerated  
 IS 105 Proper performance punished  
 VR 111 Improper attempt to save time  
 VR 112 Improper attempt to avoid discomfort  
 VR 113 Improper attempt to gain attention  
 AM 116 Employee perceived haste  
 IP 101 Supervisor implied haste  
 IP 102 Lack of appropriate incentives  
 IS 103 Improper supervisory example  
 IP 103 Inadequate reinforcement of safe behaviors  
 AM 117 Inappropriate peer pressure  
 IS 104 Inadequate performance feedback  
 FC 102 Improper recognition for at-risk behavior

## การฝึกอบรม/ การให้ความรู้ (Training/ Knowledge)

IP 107	Inadequate instructor qualifications
PM 111	Inadequate knowledge transfer
PM 112	Inability to comprehend
PM 113	Misunderstanding training instructions
PM 114	Inadequate recall of training received
PM 115	Limited experience
IS 107	Inadequate training equipment
IS 108	Training not reinforced on the job
IS 109	Inadequate refresher training provided
IS 110	Inadequate design of training program
IS 111	Inadequate training objective/goals
IS 112	Inadequate new employee training
IS 113	Inadequate on-the-job training
IS 114	No measurement of training effectiveness
IS 115	No training provided
IS 116	Need for training not identified
IS 117	Training records incorrect/not current
IS 118	New process introduced without training
IS 119	Management decision not to provide training
OP 103	Organization training issues/programs
OP 104	Lack of safety incentives

## ระดับความชำนาญ (Skill Level)

IP 104	Inadequate assessment of required skill
IP 105	Inadequate practice of skill
IP 106	Infrequent opportunity to practice skill
IS 106	Lack of coaching/training on skill

IP 144	Ordered assignment beyond capability
RM 122	Human resource practices

ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (Leadership & Accountability)

IP 108	Unclear/conflicting reporting relationships
IP 109	Unclear/conflicting assignment of responsibility
IP 110	Improper/insufficient delegation of authority
FC 103	Inadequate accountability system in place
IS 120	Inadequate or incorrect performance feedback
IS 121	Failure to conduct work-site walk-through
IP 111	Inadequate identification of workplace hazards
IP 112	Inadequate management of change system
IS 122	Inadequate incident reporting/investigations
IS 123	Inadequate or lack of safety meetings
IS 124	Inadequate performance measures
IP 113	Inadequate matching of qualifications for job
IS 125	Lack of supervisory/management knowledge
IP 114	Inadequate health hazard evaluation
IS 129	Inadequate monitoring of work
IS 131	Leadership/supervision/oversight inadequate
IS 132	Supervision-Modeling
IS 133	Supervision-Personality conflict
IS 134	Supervision-lack of feedback
FC 112	Failure to resolve employee concern
FC 113	Failure to document change
OC 101	Organizational values/culture
OC 102	Safety enrollment system not established
OC 103	Safety not established as a personal value
OC 104	Evaluation/promotion/upgrade not include safety

OC 105	Ineffective organization structure
OC 106	Effective policies: not practiced/enforced

## 2. ปัจจัยในงาน (Job Factors)

### การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design)

IP 115	Failure to identify hazards
IP 116	Inadequate ergonomic design
IP 117	Inadequate technical design
IP 118	Inadequate monitoring of construction
IP 119	Failure to include H&S review in process
IP 120	No independent design review
IP 121	Failure to document change
IP 122	Inadequate review of potential failures

### การออกแบบงาน & การซ่อมบำรุง (Work Planning & Maintenance)

IP 123	Inadequate work planning
IP 124	Inadequate preventive maintenance
IP 125	Excessive wear and tear
IP 126	Inadequate reference material available
IP 127	Inadequate inspection/monitoring
IP 128	Inadequate job placement
FC 110	Failure to correct known hazard
FC111	Failure to conduct risk analysis

การจัดซื้อ (Purchasing)

RM 104	Inadequate specs on invoice
RM 105	Inadequate research on materials
RM 106	Inadequate specs to vendors
RM 107	Inadequate mode of shipment
RM 108	Improper handling of materials
RM 109	Improper storage of materials
RM 110	Improper substitution
RM 111	Inadequate material packaging
RM 112	Exceeded shelf life
RM 113	Material hazards not identified
RM 114	Inadequate H&S approval process
RM 115	Failure to receive MSDS
CB 106	Poor communication of H&S data
OP 101	Poor communication of hazards

เครื่องมือ & อุปกรณ์ (Tools & Equipment)

IP 129	Inadequate assessment of needs
IP 130	Inadequate assessment of risks
IP 131	Lack of ergonomics consideration
IP 132	Inadequate standards/specification
RM 116	Inadequate availability
FC 106	Inadequate salvage/reclamation/repair/adjustment
FC 107	Failure to replace worn parts
IP 133	Poor equipment record history

## การคัดเลือกผู้รับเหมา/ ความปลอดภัย (Contractor Selection/Safety)

RM 117	No contractor pre-qualifications
RM 118	Inadequate pre-qualifications
RM 119	Inadequate contractors selection
RM 120	Use of non-approved contractor
IS 126	Lack of contractor oversight
IS 127	Lack of job oversight
IS 128	Failure to provide safety training
IP 134	Lack of contractor communication
IP 135	Failure to specify H&S requirements

## กฎ/ นโยบาย/ ระเบียบปฏิบัติ (Rules/Policies/Procedures)

IP 136	Lack of SOP's
FC 108	No accountability for SOP/JSA
IP 137	Lack of/inadequate JSA conducted
IP 138	SOP's inconsistent with work processes
IP 139	Lack of employee involvement with SOP
FC 109	Unclear definition of corrective action
IP 140	SOP's not accessible/Poor SOP format
IP 141	Inadequate implementation of SOP's
FC 104	Inadequate enforcement of safety rules
FC 105	Inadequate correction of known hazard
IS 130	Inadequate supervisor knowledge
IP 142	Inadequate communication of SOP
IP 143	Outdated SOP's/no revision schedule
RM 121	Acquisition policies

## การสื่อสาร (Communication)

CB 101	Expectations not communicated
CB 102	Confusing directions/demand
CB 103	Conflicting directions/demand
CB 104	Poor communication between co-workers, supervisor & employee, department/work groups, work shifts, senior management
CB 105	Ineffective communication methods
CB 106	Poor communication of H&S data
CB 107	Standard terminology not used
CB 108	Incorrect instructions provided
CB 109	Verification techniques not used
CB 110	Message too long/complicated
CB 111	Lack of communication feedback loop
OP 102	Procedural guidance/publications

**ภาคผนวก ค**

การกำหนดรหัส (Code) ให้ความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

## ความผิดพลาดของระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (Safety & Health Management System Failures)

ประกอบด้วย 22 หัวข้อ ซึ่งจะมีการกำหนดรหัส (Code) ของแต่ละหัวข้อตามรายละเอียด  
ดังนี้

### 1. ความเป็นผู้นำ (Leadership)

- 1.1 General H&S policy and vision statement established
- 1.2 Assigned responsibilities for safety/tools control
- 1.3 Senior & middle management participation
- 1.4 Established safety management measurement systems
- 1.5 H&S as agenda items in all meetings
- 1.6 Internal H&S audits conducted by management
- 1.7 Individual responsibility for safety assigned
- 1.8 H&S committees in place and functional
- 1.9 Production demands never compromise safety
- 1.10 Adequate H&S management reference materials
- 1.11 Applicable regulatory requirements identified
- 1.12 Communication with external H&S experts conducted

### 2. การพัฒนาความเป็นผู้นำ (Leadership Development)

- 2.1 H&S training needs regularly analyzed
- 2.2 H&S training provided to new managers (METALS)
- 2.3 H&S training provided to senior management
- 2.4 H&S training for management regularly updated
- 2.5 Records of leadership training maintained
- 2.6 Training effectiveness measures/monitored

3. ความรับผิดชอบ (Accountability)
  - 3.1 H&S accountability system established
  - 3.2 Accountability system exists in writing
  - 3.3 Roles/expectations exists for all job classes
  - 3.4 Measurement systems identified (KPI's)
  - 3.5 Regular evaluations conducted
  - 3.6 Consequences in place (negative/positive)
  - 3.7 Annual renewal component established
  
4. การจัดการข้อมูล (Information Management)
  - 4.1 H&S information database in place
  - 4.2 Trend and pareto analysis conducted
  - 4.3 Analysis integrated into strategic plan
  
5. การประเมินอันตราย & การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Hazard Evaluation & Risk Analysis (HERA))
  - 5.1 Planned general inspections conducted
  - 5.2 Follow-up system for corrective actions
  - 5.3 All levels of management involved
  - 5.4 Audit report analysis established
  - 5.5 Both conditions and behavior are audited
  - 5.6 External audit conducted annually
  - 5.7 Pre-used equipment inspections conducted
  - 5.8 JSA's conducted for all jobs
  - 5.9 Process renewal component established
  - 5.10 Consequence thinking is implemented

6. การรายงาน/ การสอบสวนอุบัติการณ์ (Incident Reporting/Investigation)

- 6.1 Written incident investigation system
- 6.2 Line management participation
- 6.3 Management review of major incidents
- 6.4 Remedial action and follow-up
- 6.5 Near miss reporting and investigation
- 6.6 Communication system for incidents
- 6.7 Hazard risk assessments conducted
- 6.8 Tracking and trending of incident data
- 6.9 Root cause analysis always conducted
- 6.10 Property damage analysis included
- 6.11 Near miss analysis conducted
- 6.12 Training for root cause analysis provided

7. การดัดแปลงพฤติกรรม (Behavior Modification)

- 7.1 At risk behaviors identified
- 7.2 System for observation and feedback
- 7.3 Observer training program established
- 7.4 Management role identified
- 7.5 Behavior leadership team in place
- 7.6 Database of behavior data exists
- 7.7 Action plans developed based on data
- 7.8 Timely follow-up on corrective actions
- 7.9 Process renewal component established

8. การเน้นย้ำ & การชมเชย (Reinforcement & Recognition)

- 8.1 Formal R&R system in place
- 8.2 Systems uses upstream H&S measures
- 8.3 Recognition is person-specific
- 8.4 Recognition is mostly symbolic
- 8.5 Recognition considers employee input
- 8.6 Recognition motivates behavior

9. การเตรียมพร้อมสำหรับภาวะฉุกเฉิน (Emergency Preparedness)

- 9.1 Administrative roles established
- 9.2 Identification of potential emergencies
- 9.3 Written emergency plan
- 9.4 Identification of energy control sources
- 9.5 Emergency response teams trained
- 9.6 First aid & response equipment available
- 9.7 Emergency communications established
- 9.8 Coordination with local agencies
- 9.9 Evacuation drills conducted
- 9.10 Training of workforce conducted

10. นโยบาย/ การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย/ ระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย  
(Policies/JSA's/SOP's/Development)

- 10.1 Policies/JSA/SOP exists
- 10.2 Policies/JSA/SOP available for employees
- 10.3 Policies/JSA/SOP review is part of training for job
- 10.4 Policies/JSA/SOP reviewed before work
- 10.5 Policies/JSA/SOP is current

11. การฝึกอบรมด้านความรู้และชำนาญ (Knowledge and Skill Training)

- 11.1 Administration system established
- 11.2 Training needs analysis/testing of learning
- 11.3 Instructor qualifications established
- 11.4 Training systems in place
- 11.5 Training systems evaluation/follow-up
- 11.6 H&S training & task training performed

12. การจัดการความเปลี่ยนแปลง (Change Management)

- 12.1 Written system in place
- 12.2 Administrative responsibilities identified
- 12.3 Communication system established
- 12.4 Measurement system for effectiveness

13. การสื่อสาร (Communication)

- 13.1 Communications reach entire facility
- 13.2 Process for top-down & bottom-up in place
- 13.3 Feedback and coaching available
- 13.4 Training in personal communications
- 13.5 Task instruction
- 13.6 Planned personal contact
- 13.7 Audited for effectiveness & timeliness

14. การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design)

- 14.1 Administration roles identified
- 14.2 Hazard identification conducted
- 14.3 Risk assessment conducted

- 14.4 Project review for safety
  - 14.5 Health & Safety analysis conducted
  - 14.6 Operational/work process controls in place
15. การปฏิบัติด้านทรัพยากรบุคคล (Human Resource Practices)
- 15.1 Job capability requirements established
  - 15.2 Medical pre-placement exam required
  - 15.3 Behavioral interviews carried out
  - 15.4 New hire skill analysis completed
  - 15.5 General orientation/training conducted
  - 15.6 Widespread recruiting/quality candidates
  - 15.7 Pre-employment qualification checks made
  - 15.8 Mentoring systems in place
  - 15.9 Probationary review period established
16. การมีส่วนร่วม (Enrollment & Involvement)
- 16.1 Informal enrollment process in place
  - 16.2 Formal enrollment process established
  - 16.3 Enrollment renewal process in place
  - 16.4 Process addresses chronic non-enrollers
17. สิ่งแวดล้อม (Environmental)
- 17.1 Environmental policy established
  - 17.2 Spill/release controls in place
  - 17.3 Administrative responsibilities identified
  - 17.4 Integrated contingency plan established
18. การจัดการผู้รับเหมา/ วัสดุ (Contractors/Materials Management)
- 18.1 Written policy/procedures established
  - 18.2 Procurement of goods and service
  - 18.3 Selection of contractors includes safety

- 18.4 Management of contractors while onsite
  - 18.5 H&S review of incoming materials
  - 18.6 H&S training of contractors
  - 18.7 Communication systems for MSDS's
19. การปฏิบัติงาน & การซ่อมบำรุง (Operation & Maintenance)
- 19.1 Preventive maintenance system in place
  - 19.2 Critical process/parts inspected
  - 19.3 Pre-use equipment inspections conducted
  - 19.4 Work order system in place
  - 19.5 H&S issue prioritization (24 hours)
20. อาชีวอนามัย (Occupational Health)
- 20.1 Responsibility defined
  - 20.2 Hazard identification and evaluation
  - 20.3 Hazard control system in place
  - 20.4 Appropriate IH monitoring conducted
  - 20.5 Information and training provided
  - 20.6 Health care education available
  - 20.7 Professional assistance & oversight
  - 20.8 Medical surveillance conducted
  - 20.9 Internal communications established
  - 20.10 Record keeping tracked and maintained
  - 20.11 Collaboration established for health & IH
21. การออกแบบท่าทางการทำงาน (Human Engineering)
- 21.1 Ergonomics designed equipment in place
  - 21.2 Ergonomics reviews conducted

21.3 Ergonomic education is provided

21.4 Fatigue factors have been identified

21.5 Fatigue awareness training is provided

22. สารเสพติดและแอลกอฮอล์ (Drug and Alcohol)

22.1 Policy established & well communicated

22.2 For-cause testing in place

22.3 Employee assistance program available

22.4 Random D&A testing in place

**ภาคผนวก ง**

การกำหนดรหัส (Code) ให้กับการกระทำของแต่ละบุคคล

## การกระทำของแต่ละบุคคล (Individual Acts)

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความผิดพลาด (Error) และการฝ่าฝืน (Violations) ซึ่งจะมีการกำหนดรหัส (Code) ของแต่ละหัวข้อตามรายละเอียดดังนี้

### 1. ความผิดพลาด (Errors)

#### ความผิดพลาดในการตัดสินใจ (Decision Errors)

DE 101	Improper use of equipment
DE 102	Improper use of tool/wrong tool
DE 103	Placement of tools/ equipments, or materials
DE 104	Rushed to complete task
DE 105	Failure to warn
DE 106	Improper decision making
DE 107	Poor judgment
DE 108	Task mis-prioritization
DE 109	Failed to follow training received
DE 110	Attempted task not trained for
DE 111	Unnecessary action to complete task
DE 112	Delayed reaction
DE 113	Caution/warning ignored
DE 114	Improper use of PPE
DE 115	Poor risk assessment by individual
DE 116	Poor risk assessment by team

#### ความผิดพลาดในด้านทักษะ (Skill-Base Errors)

SB 101	Improper position of posture for the task
SB 102	Overexertion of physical activity

SB 103	Work or motion at improper speed
SB 104	Working in awkward posture
SB 105	Improper lifting
SB 106	Improper loading
SB 107	Insecure footing/3-points of contact
SB 108	Failure to maintain eyes on path
SB 109	Routine activity without thought
SB 110	Placed self in the line of fire
SB 111	Improperly maintained equipment
SB 112	Improperly prepared tools
SB 113	Memory failure
SB 114	Poor coordination or reaction time
SB 115	Placed body part near pinch point
SB 116	Checklist error
SB 117	Navigational error
SB 118	Attempt multiple tasks simultaneously
SB 119	Breakdown in visual scan
SB 120	Timing error
SB 121	Lack of hazard awareness

ความผิดพลาดในด้านการรับรู้ (Perception Errors)

PE 101	Illusion - kinesthetic
PE 102	Illusion - visual
PE 103	Misinterpreted/Misread instruments
PE 104	Temporal distortion
PE 105	Misperception

## 2. การฝ่าฝืน(Violations)

### การทำหน้าที่ประจำ (Violation – Routine)

VR 101	Violation of SOP's by individual
VR 102	Violation of SOP's by group
VR 103	Taking shortcuts
VR 104	Operation of equipment at improper speed
VR 105	Wrong tool for the job
VR 106	Personal protective equipment not used
VR 107	Improper use of PPE
VR 108	Use of defective or contaminated PPE
VR 109	Equipment or materials not secured
VR 110	Improper proximity to equipment or vehicle
VR 111	Improper attempt to save time
VR 112	Improper attempt to avoid discomfort
VR 113	Improper attempt to gain attention

### การฝ่าฝืนเฉพาะกรณี (Violation – Exceptional)

VE 101	Operation of equipment without authority
VE 102	Use of defective equipment (aware)
VE 103	Use of defective tools (aware)
VE 104	Servicing of equipment while in operation
VE 105	Inadequate energy control (lockout/tagout)
VE 106	Disabled guards, warning systems or safety devices
VE 107	Removal of guards, warning system or safety devices
VE 108	Horseplay
VE 109	Acts of Violence

**ภาคผนวก จ**

การกำหนดรหัส (Code) ให้กับสภาวะก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ

## สภาวะแวดล้อมก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ (Pre-conditions)

ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (Environmental Factors) สภาพเงื่อนไขของพนักงาน (Condition of Operators) และ ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal Factors) ซึ่งจะมีการกำหนดรหัส (Code) ของแต่ละหัวข้อตามรายละเอียดดังนี้

### 1. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (Environmental Factors)

#### สภาพแวดล้อมด้านกายภาพ (Physical Environment)

PhyE 101	Fire or explosions
PhyE 102	Noise
PhyE 103	Repetitive motion
PhyE 104	Energized electrical systems
PhyE 105	Energized mechanical, hydraulic, pneumatic, chemical systems
PhyE 106	Radiation
PhyE 107	Temperature extremes
PhyE 108	Hazardous chemicals
PhyE 109	Mechanical hazards
PhyE 110	Clutter or debris
PhyE 111	Weather or acts of nature
PhyE 112	Slippery floors or walkways
PhyE 113	Congestion or restricted motion
PhyE 114	Inadequate illumination
PhyE 115	Inadequate ventilation
PhyE 116	Unprotected height
PhyE 117	Inadequate workplace design
PhyE 118	Restricted visibility
PhyE 119	Exposure to temperature extremes

PhyE 120	Exposure to oxygen deficiencies
PhyE 121	Exposure to atmospheric variations

#### สภาพแวดล้อมด้านเทคโนโลยี (Technological Environment)

TE 101	Inadequate guarding
TE 102	Defective guarding
TE 103	No guarding
TE 104	Inadequate/Defective personal protective equipment
TE 105	Inadequate/Defective warning systems
TE 106	Ergonomic factors not considered
TE 107	Inadequate isolation of process or equipment
TE 108	Inadequate/Defective safety devices
TE 109	Defective/Inadequate Equipment/Tools
TE 110	Defective vehicle
TE 111	Poor machine-man interface design

## 2. สภาพเงื่อนไขของพนักงาน (Condition of Operators)

#### สภาวะทางจิตใจ (Adverse Mental State)

AM 101	Distraction from workplace/environment
AM 102	Distraction by other
AM 103	Habituated to hazard warning signs
AM 104	Fatigue due to lack of rest
AM 105	Fatigue due to sensory overload
AM 106	Emotional disturbance
AM 107	Fears or phobias
AM 108	Influenced by medication
AM 109	Preoccupation with problems

AM 110	Frustration
AM 111	Meaningless/Degrading activities
AM 112	Emotional overload
AM 113	Extreme judgment/decision demands
AM 114	Extreme concentration/perception demands
AM 115	Extreme boredom
AM 116	Employee perceived haste
AM 117	Inappropriate peer pressure
AM 118	Inattention
AM 119	Channelized attention
AM 120	Task Saturation
AM 121	Confusion
AM 122	Geographic mis-orientation
AM 123	Pre-existing disorder
AM 124	Overconfidence
AM 125	Pressure
AM 126	Complacency
AM 127	Motivation Inadequate/Misplaced/Excessive
AM 128	Overaggressive
AM 129	Motivation Exhaustion (Burnout)

#### สภาวะทางร่างกาย (Adverse Physiological State)

AP 101	Inability to sustain body position
AP 102	Substance sensitivities or allergies
AP 103	Influenced by medication
AP 104	Previous injury or illness
AP 105	Fatigue due to workload
AP 106	Blood sugar insufficiency
AP 107	Impairment due to drugs or alcohol

AP 108	Sudden Incapacitation
AP 109	Sleep deprivation/fatigue

ข้อจำกัดทางกายภาพ/ จิตใจ (Physical/Mental Limitations)

PM 101	Vision deficiency
PM 102	Hearing deficiency
PM 103	Other sensory deficiency
PM 104	Reduced respiratory capacity
PM 105	Musculoskeletal disorder
PM 106	Other permanent disorder
PM 107	Restricted range of body movement
PM 108	Inadequate size or strength
PM 109	Low mechanical aptitude
PM 110	Low learning aptitude
PM 111	Inadequate knowledge transfer
PM 112	Inability to comprehend
PM 113	Misunderstanding training instructions
PM 114	Inadequate recall of training received
PM 115	Limited experience
PM 116	Memory ability/Lapses
PM 117	Motor skill, coordination

3. ปัจจัยด้านตัวบุคคล (Personal Factors)

ความผิดพลาดในการสื่อสาร (Communication Breakdown)

CB 101	Expectations not communicated
CB 102	Confusing directions/demands
CN 103	Conflicting directions/demands

CB 104	Poor communication between
CB 105	Ineffective communication methods
CB 106	Poor communication of H& S data
CB 107	Standard terminology not used
CB 108	Incorrect instructions provided
CB 109	Verification techniques not used
CB 110	Messages too long/complicated
CB 111	Lack of communication feedback loop

ความพร้อมของตัวบุคคล (Personal Readiness)

PR 101	Use of drugs or alcohol
PR 102	Insufficient rest, fatigue
PR 103	Poor nutrition
PR 104	Poor physical fitness

**ภาคผนวก จ**

การกำหนดรหัส (Code) ให้กับอิทธิพลจากหัวหน้างานหรือผู้บังคับบัญชาตามสายงาน

## อิทธิพลจากหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชาตามสายงาน (Middle Management Influences)

ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ การบังคับบัญชาไม่เพียงพอ (Inadequate Supervision) การวางแผนไม่เพียงพอ (Inadequate Planning) ความล้มเหลวในการแก้ไขปัญหา (Failed to Correct) และการฝ่าฝืนของหัวหน้างาน/ ผู้บังคับบัญชา (Supervisory Violation) ซึ่งจะมีการกำหนดรหัส (Code) ของแต่ละหัวข้อตามรายละเอียดดังนี้

### 1. การบังคับบัญชาไม่เพียงพอ (Inadequate Supervision)

IS 101	Personal protective equipment not available
IS 102	Inadequate tools for the job available
IS 103	Improper supervisory example
IS 104	Inadequate Performance feedback
IS 105	Proper performance is punished
IS 106	Lack of coaching/training on skill
IS 107	Inadequate training equipment
IS 108	Training not reinforced on the job
IS 109	Inadequate refresher training provided
IS 110	Inadequate design of training program
IS 111	Inadequate training objective/goals
IS 112	Inadequate new employee training
IS 113	Inadequate on-the-job training
IS 114	No measurement of training effectiveness
IS 115	No training provided
IS 116	Need for training not identified
IS 117	Training records incorrect/not current
IS 118	New process introduced without training
IS 119	Management decision not to provide training
IS 120	Inadequate or incorrect performance feedback
IS 121	Failure to conduct work-site walk-through

IS 122	Inadequate incident reporting/investigation
IS 123	Inadequate or lack of safety meetings
IS 124	Inadequate performance measures
IS 125	Lack of supervisory/management knowledge
IS 126	Lack of contractor oversight
IS 127	Lack of job oversight
IS 128	Failure to provide safety training
IS 129	Inadequate monitoring of work
IS 130	Inadequate supervisor knowledge
IS 131	Leadership/supervision/oversight inadequate
IS 132	Supervision - Modeling
IS 133	Supervision – Personality conflict
IS 134	Supervision - Lack of feedback

## 2. การวางแผนไม่เพียงพอ (Inadequate Planning)

IP 101	Supervisor implied haste
IP 102	Lack of appropriate incentives
IP 103	Inadequate reinforcement of safe behaviors
IP 104	Inadequate assessment of required skill
IP 105	Inadequate practice of skill
IP 106	Infrequent opportunity to practice skill
IP 107	Inadequate instructor qualifications
IP 108	Unclear/conflicting reporting relationships
IP 109	Unclear/conflicting assignment of responsibility
IP 110	Improper/insufficient delegation of authority
IP 111	Inadequate identification of work place hazards
IP 112	Inadequate management of change system
IP 113	Inadequate matching of qualifications for job
IP 114	Inadequate health hazard evaluation

IP 115	Failure to identify hazards
IP 116	Inadequate ergonomic design
IP 117	Inadequate technical design
IP 118	Inadequate monitoring of construction
IP 119	Failure to include H&S review in process
IP 120	No independent design review
IP 121	Failure to document change
IP 122	Inadequate review of potential failures
IP 123	Inadequate work planning
IP 124	Inadequate preventive maintenance
IP 125	Excessive wear and tear
IP 126	Inadequate reference material available
IP 127	Inadequate inspection/monitoring
IP 128	Inadequate job placement
IP 129	Inadequate assessment of needs
IP 130	Inadequate assessment of risks
IP 131	Lack of ergonomic considerations
IP 132	Inadequate standards/specifications
IP 133	Poor equipment record history
IP 134	Lack of contractor communication
IP 135	Failure to specify H&S requirements
IP 136	Lack of SOP's
IP 137	Lack of Job Safety Analysis conducted
IP 138	SOP's inconsistent with work processes
IP 139	Lack of employee involvement w/SOP
IP 140	SOP's not accessible/Poor SOP format
IP 141	Inadequate implementation of SOP's
IP 142	Inadequate communication of SOP
IP 143	Outdated SOP's/no revision schedule
IP 144	Ordered assignment beyond capability

### 3. ความล้มเหลวในการแก้ไขปัญหา (Failed To Correct)

FC 101	Improper performance rewarded/tolerated
FC 102	Improper recognition for at-risk behavior
FC 103	Inadequate accountability system in place
FC 104	Inadequate enforcement of safety rules
FC 105	Inadequate correction of known hazard
FC 106	Inadequate salvage/reclamation
FC 107	Failure to replace worn parts
FC 108	No accountability for SOP's/JSA's
FC 109	Unclear definition of corrective action
FC 110	Failure to correct known hazard
FC 111	Failure to conduct Risk Analysis
FC 112	Failure to resolve employees concern
FC 113	Failure to document change

### 4. การฝ่าฝืนของหัวหน้า/ผู้บังคับบัญชา (Supervisory Violation)

SV 101	Violation of SOP's by supervisor
SV 102	Violation of rule by supervisor
SV 103	Failed to follow directive

**ภาคผนวก ข**

การกำหนดรหัส (Code) ให้กับอิทธิพลจากองค์กร

## อิทธิพลจากองค์กร (Organizational Influences)

ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การบริหารทรัพยากร ทรัพยากร (Resource Management) วัฒนธรรมขององค์กร (Organizational Culture) และความพร้อมขององค์กร (Organizational Readiness) ซึ่งจะมีการกำหนดรหัส (Code) ของแต่ละหัวข้อตามรายละเอียดดังนี้

### 1. การบริหารทรัพยากร (Resource Management)

RM 101	Inadequate vehicle for the purpose used
RM 102	Improperly prepared/equipped vehicle
RM 103	Improperly designed tools/equipment
RM 104	Inadequate specs on invoice
RM 105	Inadequate research on materials
RM 106	Inadequate specs to vendors
RM 107	Inadequate mode of shipment
RM 108	Improper handling of materials
RM 109	Improper storage of materials
RM 110	Improper substitution
RM 111	Inadequate material packaging
RM 112	Exceeded shelf life
RM 113	Material hazards not identified
RM 114	Inadequate H&S approval process
RM 115	Failure to receive MSDS
RM 116	Inadequate availability
RM 117	No contractor pre-qualifications
RM 118	Inadequate pre-qualifications
RM 119	Inadequate contractor selection
RM 120	Use of non-approved contractor
RM 121	Acquisition Policies
RM 122	Human Resource Practices

## 2. วัฒนธรรมขององค์กร (Organizational Culture)

OC 101	Organizational Values/Culture
OC 102	Safety enrollment system not established
OC 103	Safety established as a personal value
OC 104	Evaluation/Promotion/Upgrade
OC 105	Organizational Structure
OC 106	Effective Policies not in place

## 3. ความพร้อมขององค์กร (Organizational Readiness)

OP 101	Poor communication of hazards
OP 102	Procedural guidance/publications do not exist
OP 103	Organizational training issues
OP 104	Lack of safety incentives

**ภาคผนวก ข**

แบบฟอร์มการสอบสวนสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุด้วยวิธี RCA และ HFACS

PDIC  
Root Cause Analysis Form



**Root Cause Analysis**

Event Date:

Type of Event:

**Brief Description of Event:** *(List only enough information to identify the incident)*

--

**Equipment Involved** *(Please list any equipment type and number for tracking purposes)*

--

**Analysis Team Members:** *(List of individuals involved in the Root Cause Analysis)*

--

**Facts:** *(List all facts which are relevant to the incident that occurred)*

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

**Critical Factors:**  
*(Events, conditions, or behaviors, which if eliminated, would have prevented or lessened the severity of the incident.)*

--

**Direct Cause(s):** *(or Immediate Cause – the act or condition that directly resulted in an incident)*

(RCA #)	(RCA Description)	(Incident Specific Information)

**Root Cause(s):** *(The underlying actions or conditions which allowed the direct cause to occur)*

(RCA #)	(RCA Description)	(Incident Specific Information)

**Management System(s):** *(The underlying system which allowed the Root Cause to occur)*

(RCA #)	(RCA Description)	(Incident Specific Information)

**Individual Act(s):** *(Identify errors that contributed to the incident)*

(HFACS #)	(HFACS Description)	(Incident Specific Information)

**Pre condition(s):** *Condition(s) that influenced the individual act)*

(HFACS #)	(HFACS Description)	(Incident Specific Information)

PDIC  
Root Cause Analysis Form



<b>Management:</b> (The actions of the management that influenced the event)			
(HFACS #)	(HFACS Description)	(Incident Specific Information)	
<b>Organizational influences:</b> (Influences that the organization had in the incident)			
(HFACS #)	(HFACS Description)	(Incident Specific Information)	
<b>PLAN ACTION</b>			
1.			
Person responsible:		People Soft #	
Due Date		Actual completion date	
2.			
Person responsible:		People Soft #	
Due Date		Actual completion date	
3.			
Person responsible:		People Soft #	
Due Date		Actual completion date	
4.			
Person responsible:		People Soft #	
Due Date		Actual completion date	
5.			
Person responsible:		People Soft #	
Due Date		Actual completion date	
6.			
Person responsible:		People Soft #	
Due Date		Actual completion date	

PDIC  
Root Cause Analysis Form



Figure1. Sequence of events.

**RCA EVENT TIMELINE**

Key: EVENT INCIDENT CRITICAL FACTORS CONTRIBUTING FACTORS

Event area ordered from left to right

Table1. Incident Photos.

--	--

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวดวงตะวัน ณ นคร
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 25 มกราคม 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดระนอง
ประวัติการศึกษา	ระดับปริญญาตรี คณะสาธารณสุขศาสตร์ สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (เกียรตินิยมอันดับ 2) มหาวิทยาลัยมหิดล
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ผู้จัดการแผนกความปลอดภัย สิ่งแวดล้อมและ ISO
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท เฟลปส์ คอคัซ ไทยแลนด์ จำกัด เลขที่ 159 หมู่ 10 ซอยวัดราษฎร์บูรณะ ถนนเทพารักษ์ กม.17 ตำบลบาง ปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก บริษัท เฟลปส์ คอคัซ ไทยแลนด์ จำกัด