บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์อุบัติเหตุโดยใช้แบบจำลองวิเคราะห์ดัชนีการประสบอุบัติเหตุ

4.1 โครงการที่ทำการศึกษา

ในกระบวนการรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุ เป็นการใช้รายงานผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ (จป.3) และเป็นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัย ในการวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุจากหน่วยงานก่อสร้าง 8 หน่วยงาน ดังนี้

หน่วยงานที่ 1 ลักษณะโครงการเป็นกลุ่มอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวนชั้นมี 1 ชั้น 2 ชั้นและ 5 ชั้นตามลำดับ ระยะเวลาทำงานของโครงการจำนวน 24 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ.2543 โดยพิจารณาข้อมูลอุบัติเหตุตั้งแต่ เดือนมีนาคม พ.ศ.2543 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2544 รวมระยะเวลาที่พิจารณาข้อมูล 18 เดือน

หน่วยงานที่ 2 ลักษณะโครงการเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 2 ชั้น ระยะเวลาทำงานของโครงการจำนวน 5 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2544 โดยพิจารณาข้อมูลอุบัติเหตุตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2543 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2544 รวมระยะเวลาที่พิจารณาข้อมูล 5 เดือน

หน่วยงานที่ 3 ลักษณะโครงการเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 19 ชั้น ระยะเวลาทำงานของโครงการจำนวน 17 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนสิงหาคม พ.ศ.2543 โดยพิจารณาข้อมูลอุบัติเหตุตั้งแต่ เดือนสิงหาคม พ.ศ.2543 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2544 รวมระยะเวลาที่พิจารณาข้อมูล 11 เดือน

หน่วยงานที่4 ลักษณะโครงการเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 6 ชั้น ระยะเวลาทำงานของโครงการจำนวน 16 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนมิถุนายน พ.ศ.2543 โดยพิจารณาข้อมูลอุบัติเหตุตั้งแต่ เดือนมิถุนายน พ.ศ.2543 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2544 รวมระยะเวลาที่พิจารณาข้อมูล 12เดือน

หน่วยงานที่ 5 ลักษณะโครงการเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 9 ชั้น ระยะเวลาทำงานของโครงการจำนวน 24 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนธันวาคม พ.ศ.2542 โดยพิจารณาข้อมูลอุบัติเหตุตั้งแต่ เดือนธันวาคม พ.ศ.2542 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2544 รวมระยะเวลาที่พิจารณาข้อมูล 19 เดือน

หน่วยงานที่ 6 ลักษณะโครงการเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 20 ชั้น ระยะเวลาทำงานของโครงการจำนวน 24 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนกันยายน พ.ศ.2542 โดยพิจารณาข้อมูลอุบัติเหตุตั้งแต่ เดือนกันยายน พ.ศ.2542 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2544. รวมระยะเวลาที่พิจารณาข้อมูล 22 เดือน

หน่วยงานที่ 7 ลักษณะโครงการเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 6 ชั้น ระยะเวลาทำงานของโครงการจำนวน 15 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2542 โดยพิจารณาข้อมูลอุบัติเหตุตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2542 ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ.2543 รวมระยะเวลาที่พิจารณาข้อมูล 22 เดือน

หน่วยงานที่ 8 ลักษณะโครงการเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบด้วยอาคาร 9 อาคาร แต่ละอาคารมีจำนวน 4 ชั้น โดยพิจารณาข้อมูลอุบัติเหตุตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2543 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2543 รวมระยะเวลาที่พิจารณาข้อมูล 12 เดือน

4.2 ผลการวิเคราะห์อุบัติเหตุ

4.2.1 ผลการสำรวจอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุจากโครงการก่อสร้างอาคาร ในระหว่างปีพ.ศ. 2542-2544 จำนวน 8 โครงการ โดยแบ่งข้อมูลอุบัติเหตุเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลอุบัติเหตุจากทุกประเภทของกิจกรรมก่อสร้าง และข้อมูลอุบัติเหตุจากกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนอุบัติเหตุและจำนวนวันที่คนงานหยุดงานเนื่องจากผลของอุบัติเหตุแยกตามประเภทของอาคาร ตารางที่ 4.3 แสดงลักษณะของอุบัติเหตุและจำนวนวันที่คนงานหยุดงานเนื่องจากผลของอุบัติเหตุ

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลของอุบัติเหตุจากทุกประเภทของกิจกรรมก่อสร้างและข้อมูลอุบัติเหตุจากกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน

ประเภทกิจกรรม	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	วันสูญเสียเทียบเท่าเนื่องจากอุบัติเหตุ*(วัน)	ระดับความรุนแรงเฉลี่ยของความสูญเสีย (วันต่อครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ)
ทุกประเภท	134	6758	50.43
งานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน	38	387	10.24

หมายเหตุ: * เมื่อเทียบกับการหยุดงานของคนงาน

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลอุบัติเหตุแยกตามประเภทของอาคาร

ประเภทของงานก่อสร้างอาคาร	ประเภทกิจกรรม	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	วันสูญเสียเทียบเท่าเนื่องจากอุบัติเหตุ*(วัน)	ระดับความรุนแรงเฉลี่ยของความสูญเสีย (วันต่อครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ)
อาคารสูง	ทุกประเภท	51	349	6.84
	งานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน	10	64	6.4
อาคารทั่วไป	ทุกประเภท	83	6409**	77.22
	งานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน	28	714	25.5

หมายเหตุ: ** เนื่องจากคนงานเสียชีวิตจำนวน 1 คน จึงทำให้จำนวนวันสูญเสียเทียบเท่าเนื่องจากอุบัติเหตุในการทำงานจำนวน 6000 วัน

4.2.2 ผลการวิเคราะห์อุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

จากการพิจารณาข้อมูลจำนวนอุบัติเหตุจากรายงานผลการดำเนินงานกองทุนเงินทดแทนในหมวดงานก่อสร้าง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 ถึงปี พ.ศ.2543 พบว่าจำนวนอุบัติเหตุในงานก่อสร้างรวมทั้งประเทศเท่ากับ 2483 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนอุบัติเหตุที่ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานก่อสร้าง 8 หน่วยงาน พบว่าจำนวนอุบัติเหตุจาก 8 หน่วยงานก่อสร้างเป็น 5.4 % ของจำนวนอุบัติเหตุในงานก่อสร้างรวมทั้งประเทศ เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลจำนวนอุบัติเหตุ

ของหน่วยงานเพียง 8 หน่วยงาน จึงทำให้ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถใช้เป็นเพียงแนวทางในการวิเคราะห์และประเมิน Safety Index ของโครงการก่อสร้างอาคารเท่านั้น

จากข้อมูลอุบัติเหตุแยกตามประเภทของอาคารในตารางที่ 4.2 พบว่าจำนวนอุบัติเหตุในงานก่อสร้างอาคารสูงน้อยกว่าจำนวนอุบัติเหตุในงานก่อสร้างอาคารทั่วไป เนื่องจากงานก่อสร้างอาคารสูงเป็นโครงการขนาดใหญ่มีมูลค่าในการลงทุนสูง ผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นบริษัทขนาดใหญ่และมีชื่อเสียง พื้นที่ก่อสร้างอยู่ในบริเวณเขตชุมชน และความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและความสูญเสียจากผลของอุบัติเหตุต่อบุคคลภายนอกอยู่ในระดับสูง จึงทำให้ทางหน่วยงานก่อสร้างอาคารสูงนำมาตรการป้องกันอุบัติเหตุที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้ในการดำเนินงานก่อสร้าง

ผลจากการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุในกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านทั้งในงานก่อสร้างอาคารสูงและงานก่อสร้างอาคารทั่วไป พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจำนวนมากที่สุดคือ

ก) ความประมาททำให้เกิดอุบัติเหตุ 33 ครั้ง

ข) การไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลทำให้เกิดอุบัติเหตุ 26 ครั้ง

ค) ความผิดพลาดในการประสานงานกับเพื่อนร่วมงานทำให้เกิดอุบัติเหตุ 25 ครั้ง

ผลการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุแยกตามประเภทของอาคารพบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจำนวนมากที่สุดในงานก่อสร้างอาคารสูงคือ

ก) ความประมาททำให้เกิดอุบัติเหตุ 13 ครั้ง

ข) การไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลทำให้เกิดอุบัติเหตุ 10 ครั้ง

ค) ความผิดพลาดในการประสานงานกับเพื่อนร่วมงานทำให้เกิดอุบัติเหตุ 10 ครั้ง

ง) ความไม่ถนัดในงานที่ทำทำให้เกิดอุบัติเหตุ 4 ครั้ง

จ) การเลือกเครื่องมือเครื่องจักรมาใช้ในการทำงานไม่เหมาะสมทำให้เกิดอุบัติเหตุ 3 ครั้ง

ผลการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุในงานก่อสร้างอาคารทั่วไป พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจำนวนมากที่สุดคือ

ก) ความประมาททำให้เกิดอุบัติเหตุ 20 ครั้ง

ข) การไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลทำให้เกิดอุบัติเหตุ 16 ครั้ง

ค) ความผิดพลาดในการประสานงานกับเพื่อนร่วมงานทำให้เกิดอุบัติเหตุ 15 ครั้ง

ง) เจ้าของงานไม่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงานทำให้เกิดอุบัติเหตุ 13 ครั้ง

จ) คนงานขาดประสบการณ์ในการทำงานทำให้เกิดอุบัติเหตุ 13 ครั้ง

4.2.3 ผลการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุ

ในกระบวนการรวบรวมข้อมูลสาเหตุของอุบัติเหตุในกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านจากคู่มือความปลอดภัยในงานก่อสร้าง และการสัมภาษณ์และการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน สามารถสังเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุในกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านได้ทั้งหมด 143 สาเหตุ โดยสาเหตุของอุบัติเหตุขณะดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านแบ่งเป็น 3 หมวดคือ

1) สาเหตุภายใน คือสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดจากสภาพภายใน หรือคุณสมบัติภายในของวัสดุ เครื่องมือ เครื่องจักร และคนงาน ที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านและการทำงานบนนั่งร้าน เช่น ปัญหาด้านคุณภาพวัสดุ ปัญหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร เป็นต้น
2) สาเหตุภายนอก คือสาเหตุที่มากระทบคนงาน เครื่องมือ เครื่องจักร และนั่งร้านจนทำให้เกิดอุบัติเหตุขณะดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน เช่น ปัญหาจากภัยธรรมชาติ ปัญหาการถูกรบกวนจากผู้ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง หรือปัญหาจากการใช้งานเครื่องจักรอื่นภายในหน่วยงาน เป็นต้น
3) สาเหตุจากโครงสร้างนั่งร้าน แบ่งเป็น 3ประเภทคือ สาเหตุจากการออกแบบ การประกอบติดตั้งและการรื้อถอน และการใช้งานนั่งร้านที่ไม่ถูกต้อง ภาคผนวก ฉ. เป็น Fault Tree Diagram ของสาเหตุทั้งหมดของอุบัติเหตุ

ในกรณีที่ต้องการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุในกิจกรรมก่อสร้างประเภทอื่น ผู้วิเคราะห์สามารถใช้กระบวนการรวบรวมข้อมูล และการสังเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกับการสังเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุในกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านได้ โดยผลการสังเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุจากกิจกรรมก่อสร้างทุกประเภทสามารถใช้ในการสร้าง Fault Tree Diagram ของสาเหตุทั้งหมดที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในหน่วยงานก่อสร้างในลำดับต่อไป

4.2.4 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ

ผลจากการวิเคราะห์ด้วย AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญของสาเหตุต่อการเกิดอุบัติเหตุ (W_i) โดยค่าน้ำหนักความสำคัญดังกล่าวเป็นค่าใน Eigenvector ของ Payoff Matrix ที่สอด

จากการเก็บข้อมูลจำนวนคนงานในแต่ละเดือนที่ดำเนินงานก่อสร้างใน 8 หน่วยงาน ได้จำนวนชั่วโมงทำงานรวมทั้งหมดเท่ากับ 18,874,079 ชั่วโมงทำงาน ในการวิจัยครั้งนี้สมมติให้ทุกหน่วยงานดำเนินงานก่อสร้างก่อสร้างวันละ 8 ชั่วโมง ไม่มีการทำงานล่วงเวลา โดยช่วงเวลาที่วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุเท่ากับ 200,000 ชั่วโมงทำงาน จำนวนครั้งที่ทำการวิเคราะห์อุบัติเหตุเท่ากับ 94 ครั้ง

ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุด้วยสมมติฐานว่าทุกหน่วยงานดำเนินงานก่อสร้างวันละ 8 ชั่วโมง ทำให้จำนวนครั้งที่ทำการวิเคราะห์อุบัติเหตุน้อยกว่าค่าที่แท้จริง และทำให้ค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุสูงกว่าค่าแท้จริง เพราะในการทำงานจริงมีการทำงานล่วงเวลา ผลรวมของจำนวนชั่วโมงทำงานที่ใช้ในการวิจัยจึงมีค่าน้อยกว่าค่าแท้จริง

ผลจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุด้วย AHP ได้สาเหตุที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงสุดคือ สาเหตุจากความประมาท สาเหตุจากไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ สาเหตุจากขาดการอบรมและศึกษาเพิ่มเติมด้านความปลอดภัย และสาเหตุจากขาดผู้ควบคุมดูแล ตามลำดับ

4.2.5 ดัชนีการประสบอุบัติเหตุ

ค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุในกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านคำนวณจาก Fault Tree Diagram ของสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในกิจกรรมก่อสร้างดังกล่าว (ในภาคผนวก ฉ.) ผลจากการวิเคราะห์ด้วย FTA ได้ค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุเท่ากับ 0.078 ครั้งต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน ค่าความรุนแรงคำนวณจากจำนวนวันเฉลี่ยที่คนงานหยุดงานเนื่องจากผลของอุบัติเหตุต่อครั้งของอุบัติเหตุ (สมการที่ 2.2) ผลการวิเคราะห์ความรุนแรงของอุบัติเหตุจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านได้ค่าความรุนแรงเท่ากับ 10.24 วันต่อครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ ค่า Safety Index คำนวณจากผลคูณระหว่างค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุกับค่าความรุนแรงจากผลของอุบัติเหตุ (สมการที่ 2.1) ผลการวิเคราะห์ค่า Safety Index เท่ากับ 0.803 วันต่อ 200,000ชั่วโมงทำงาน

ผลการวิเคราะห์ค่า Safety Index สามารถใช้ประเมินระดับความเสี่ยงของการดำเนินงานก่อสร้างในแต่ละกิจกรรมก่อสร้างได้ ผลการวิเคราะห์ค่า Safety Index ของกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านเท่ากับ 0.803 วันต่อ200,000ชั่วโมงทำงาน เป็นความเสี่ยงในระดับต่ำ (ตารางที่ 3.2) แสดงว่าการดำเนินงานก่อสร้างมีความปลอดภัยสูง ผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยสามารถเลือกมาตรการความปลอดภัยมาป้องกัน และแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในภายหลังได้

ผลการวิเคราะห์ค่า Safety Index ของงานก่อสร้างประเภทงานอาคารในงานวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการประมาณค่า Safety Index ของกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านในโครงการก่อสร้างอาคารอื่นๆได้ เนื่องจากลักษณะของกิจกรรมก่อสร้างในงานก่อสร้างอาคารมีลักษณะคล้ายคลึงกัน จึงสามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้มาประมาณค่า Safety Index ได้ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ

4.2.6 การเลือกมาตรการความปลอดภัย

ในกระบวนการเลือกมาตรการความปลอดภัยด้วยวิธี FTA ได้นำมาตรการความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่คนงานซึ่งกำหนดโดย International Labor Organization : ILO มาเป็นแนวทางในการเลือกมาตรการความปลอดภัย โดยรายละเอียดของมาตรการความปลอดภัยได้แสดงไว้ในภาคผนวก ซ. ผลการประเมินค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุที่เปลี่ยนแปลงไปจากผลของการปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยดังกล่าว มีดังนี้

1) ความน่าจะเป็นของสาเหตุจากคนงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุลดลงจากเดิม 0.0834 ครั้งต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน เป็น 0.020 ครั้งต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน โดยประมาณค่าความน่าจะเป็นจากกรณีที่คนงานถอดอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุออกชั่วคราวขณะที่เปลี่ยนสถานที่ทำงาน โดยไม่ให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบตรวจสอบก่อน
2) ความน่าจะเป็นของสาเหตุจากเจ้าของงานไม่ให้ความสนใจกับความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างลดลงจากเดิม 0.052 ครั้งต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน เป็น 0 ครั้งต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน โดยประมาณค่าความน่าจะเป็นจากกรณีที่เจ้าของงานให้ความสำคัญต่อการป้องกันอุบัติเหตุเต็มที่ เป็นต้น
3) ความน่าจะเป็นของสาเหตุจากความประมาทลดลงจากเดิม 0.0936 ครั้งต่อ 200,000

ชั่วโมงทำงาน เป็น 0.0300 ครั้งต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน โดยประมาณค่าความน่าจะเป็นจากกรณีที่คนงานฝ่าฝืนหรือละเลยไม่ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยที่กำหนด

ผลจากการปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยเรื่องดังกล่าว และผลจากการแทนค่าความน่าจะเป็นที่ลดลงใน Fault Tree Diagram ของสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน ทำให้ค่าความน่าจะเป็นลดลงจาก 0.078 ครั้งต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน เหลือเท่ากับ 0.051 ครั้งต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน Safety Index ลดลงจาก 0.803 วันต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน เหลือเท่ากับ 0.53 วันต่อ 200,000 ชั่วโมงทำงาน

ผลการวิเคราะห์ค่า Safety Index ภายหลังจากปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยที่กำหนดสามารถใช้เป็นเกณฑ์การเลือกมาตรการความปลอดภัยมาปฏิบัติภายในหน่วยงาน เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์อุบัติเหตุในกิจกรรมก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านเท่านั้น จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ Fault Tree Diagram ของสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุไม่ครอบคลุมทุกสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในหน่วยงานก่อสร้าง ดังนั้นผลงานวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นเพียงแนวทางในการวิเคราะห์ค่า Safety Index ภายหลังจากปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยเท่านั้น

แนวทางในการพิจารณาเลือกมาตรการความปลอดภัยมาปฏิบัติภายในหน่วยงาน คือ การวิเคราะห์ Fault Tree Diagram ของทุกสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในหน่วยงานก่อสร้าง และวิเคราะห์ Safety Index ภายหลังจากปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยที่นำมาพิจารณา จากนั้นจึงเลือกมาตรการความปลอดภัยที่ทำให้ Safety Index มีค่าต่ำที่สุดมาปฏิบัติก่อน

4.3 การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความผิดพลาดด้วย FTA วิเคราะห์อุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

4.3.1 การสังเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุ

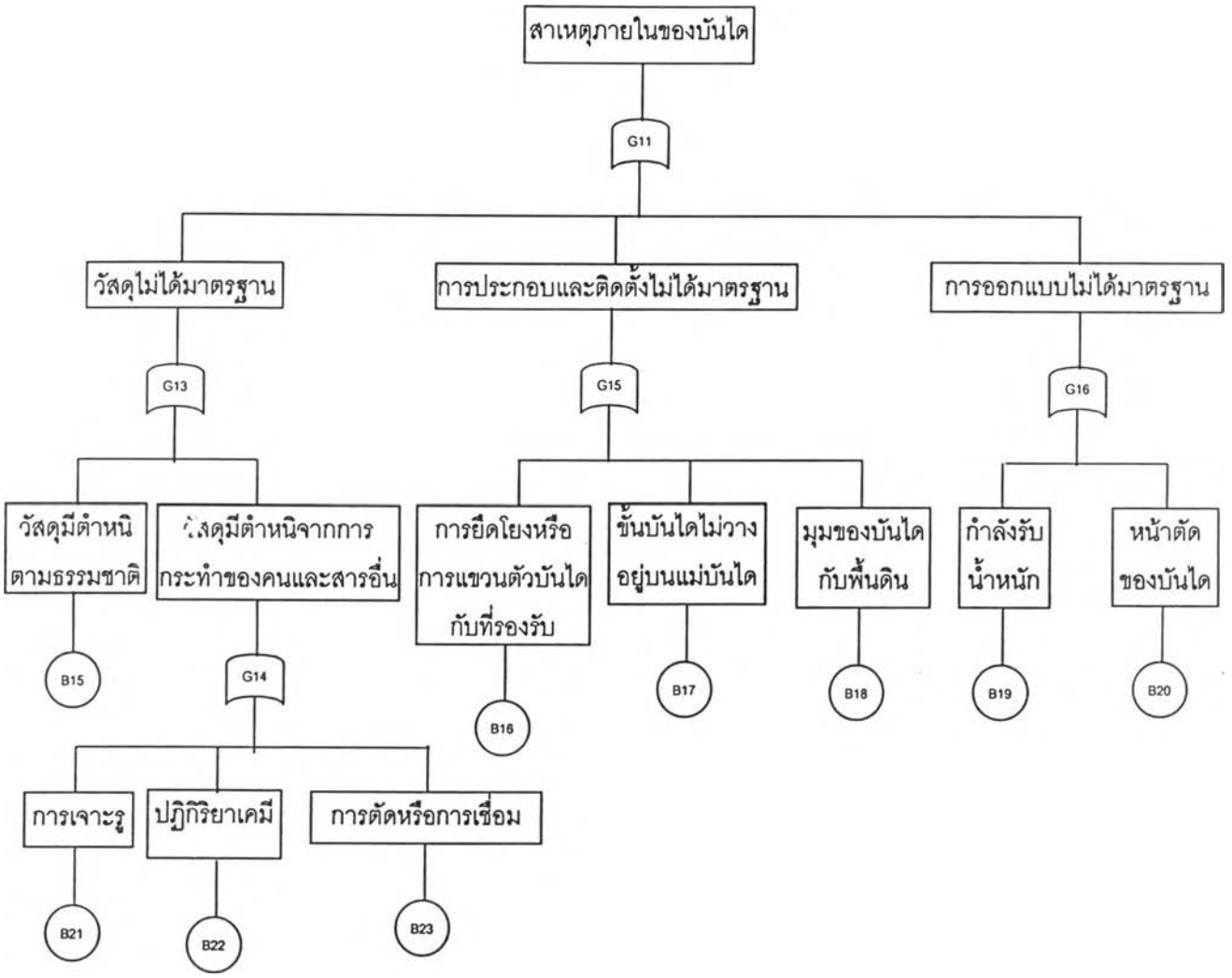
ในการวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลสาเหตุของอุบัติเหตุจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยและคู่มือความปลอดภัย โดยข้อมูลสาเหตุจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยของหน่วยงานขึ้นอยู่กับลักษณะโครงการ ประเภทของนั่งร้านที่ใช้ในหน่วยงาน

ทัศนคติ ประสบการณ์และความรู้ด้านความปลอดภัยของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก โดยข้อมูลดังกล่าวอ้างอิงจากสภาพอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจริงในหน่วยงาน และเป็นข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ Safety Index ในลำดับต่อไป

ข้อมูลสาเหตุของอุบัติเหตุที่รวบรวมจากคู่มือความปลอดภัยเป็นผลการวิเคราะห์สาเหตุที่มีแนวโน้มจะทำให้เกิดอุบัติเหตุและสาเหตุแท้จริงของอุบัติเหตุ ข้อมูลดังกล่าวรวบรวมจากหน่วยงานก่อสร้างทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยแบ่งประเภทของสาเหตุตามลักษณะโครงการและได้แยกตามชนิดของนั่งร้าน ในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาสาเหตุของอุบัติเหตุจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน โดยพิจารณานั่งร้านทุกชนิดที่ใช้ในงานก่อสร้างอาคาร

ผลจากการสังเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุด้วย FTA ได้โครงสร้างลำดับความสำคัญของสาเหตุ โดยเรียงลำดับจากสาเหตุหลักไปสู่สาเหตุย่อย ผลจากการสังเคราะห์สาเหตุหลักสามารถใช้วิเคราะห์สาเหตุเบื้องต้นของอุบัติเหตุได้ ผลจากการสังเคราะห์สาเหตุย่อยสามารถใช้วิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของอุบัติเหตุได้ เนื่องจากในกระบวนการของ FTA เป็นการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุในลำดับชั้นเดียวกันจนครบทุกสาเหตุก่อน หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์สาเหตุย่อยที่เกี่ยวข้องในลำดับชั้นถัดไป จึงทำให้ลำดับของสาเหตุเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผลและลดการละเลยไม่ได้พิจารณาสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งไป

ผลการสังเคราะห์สาเหตุของด้วย FTA ได้โครงสร้างลำดับความสำคัญของสาเหตุ 9 ลำดับชั้น และแบ่งกลุ่มของสาเหตุเป็น 48 กลุ่ม เช่น กลุ่มสาเหตุภายในของบันไดขึ้น-ลงนั่งร้าน (G11) ประกอบด้วย สาเหตุจากวัสดุทำบันไดไม่ได้มาตรฐาน (G13) สาเหตุจากการประกอบติดตั้งบันไดไม่ได้มาตรฐาน (G15) และสาเหตุจากการออกแบบบันไดไม่ได้มาตรฐาน (G16) โดยกลุ่ม G13 ประกอบด้วย สาเหตุจากวัสดุมีตำหนิตามธรรมชาติ (B15) และสาเหตุจากวัสดุมีตำหนิจากการกระทำของคนและสารเคมีอื่น (G14) เป็นต้น รูปที่ 4.1 แสดง Fault Tree Diagram ของกลุ่มสาเหตุภายในของบันได



รูปที่ 4.1 แสดง Fault Tree Diagram ของกลุ่มสาเหตุภายในของบันได

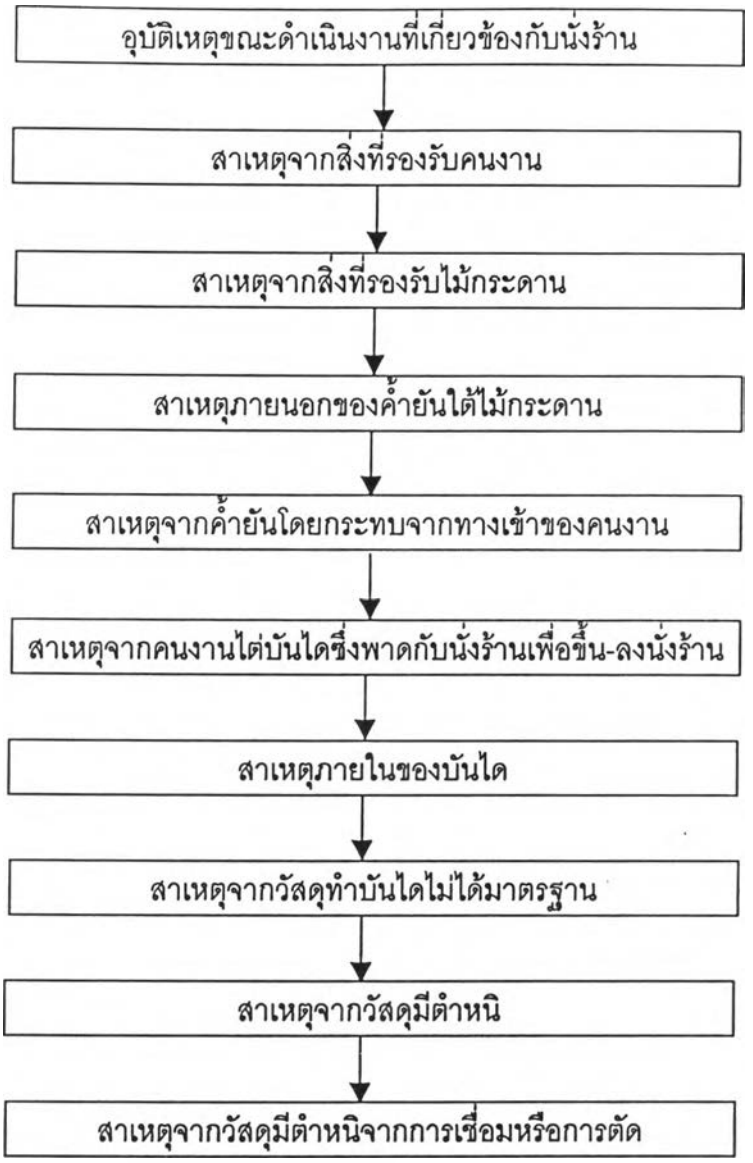
ผลการสังเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุสามารถใช้วิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของอุบัติเหตุได้ ยกตัวอย่างเช่น ลักษณะของอุบัติเหตุคือ "นั่งร้านพังพับขณะที่คนงานปีนขึ้นนั่งร้าน" ผลการวิเคราะห์ด้วยโครงสร้างลำดับความสำคัญของสาเหตุในรูปที่ 4.2 ได้สาเหตุที่แท้จริงของอุบัติเหตุคือ วัสดุที่ใช้ทำบันไดมีตำหนิจากการเชื่อมหรือการตัด

4.3.2 โครงสร้างความสัมพันธ์ของสาเหตุของอุบัติเหตุ

Fault Tree Diagram เป็นแผนภูมิแสดงสาเหตุและเงื่อนไขของสาเหตุทั้งหมดที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ โดยเงื่อนไขของอุบัติเหตุใน Fault Tree Diagram เป็นเงื่อนไขที่ทำให้อุบัติเหตุมีโอกาสเกิดขึ้นได้สูงสุด จากผลการวิเคราะห์โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุจากเงื่อนไขทุกประเภท พบว่าเงื่อนไขของสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน เป็นแบบ OR Gate ภาคผนวก ฉ. แสดง Fault Tree Diagram ของสาเหตุของอุบัติเหตุในงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน

Fault Tree Diagram สามารถใช้วิเคราะห์สาเหตุเบื้องต้น สาเหตุแท้จริง และเงื่อนไขของการเกิดอุบัติเหตุได้ สามารถใช้คำนวณความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุจากสาเหตุประเภทต่างๆ เช่น ความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุที่มาจากคนงาน ความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุที่มาจากเครื่องจักร หรือ ความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุที่มาจากนั่งร้าน และสามารถเปลี่ยนแปลง แก้ไข และเพิ่มสาเหตุ หรือเงื่อนไขได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์

ผลจากการสร้าง Fault Tree Diagram ทำให้ความผิดพลาดจากการละเลยไม่พิจารณาสาเหตุบางสาเหตุลดลงได้ โดยการกำหนดสัญลักษณ์แทนประเภทของสาเหตุ และเงื่อนไขทำให้การวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุสะดวก รวดเร็วขึ้น



รูปที่4.2 แสดงโครงสร้างลำดับความสำคัญของสาเหตุของอุบัติเหตุ

4.3.3 ดัชนีการประสบอุบัติเหตุ

ค่า Safety Index สามารถใช้วิเคราะห์ระดับความเสี่ยงของกิจกรรมก่อสร้างก่อนการดำเนินงาน สามารถประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน และสามารถเป็นแนวทางในการเลือกมาตรการความปลอดภัยได้ เนื่องจากในกระบวน FTA เป็นการวิเคราะห์ Safety Index จากข้อมูลเชิงปริมาณ จึงทำให้ผลการวิเคราะห์มีระดับความถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธีประเมินความเสี่ยงโดยอาศัย Subjective method เพราะความถูกต้องของ Subjective method ขึ้นกับประสบการณ์ และจิตวิสัยในการให้คะแนนของผู้วิเคราะห์เป็นหลัก

ปัจจัยที่มีผลต่อการวิเคราะห์ Safety Index ด้วยวิธี FTA มีดังนี้

1) เงื่อนไขของสาเหตุ เนื่องจากเงื่อนไขของสาเหตุวิเคราะห์จากสมมติฐานว่าเงื่อนไขดังกล่าวทำให้ความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุมีค่าสูงสุด จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุมีค่าสูงกว่าค่าแท้จริง และค่า Safety Index มีค่าสูงกว่าค่าแท้จริง
2) ตำแหน่งของสาเหตุใน Fault Tree Diagram เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุจะเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งของสาเหตุใน Fault Tree Diagram จึงทำให้ความถูกต้องของค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุ และ Safety Index ขึ้นกับการสังเคราะห์สาเหตุ และโครงสร้างลำดับความสำคัญของสาเหตุนั้น
3) จำนวนสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุจะเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ จึงทำให้ความถูกต้องของค่า Safety Index ขึ้นกับผลการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน
4) ค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุ เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุจะเปลี่ยนแปลงไปตามค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุ จึงทำให้ความถูกต้องของค่า Safety Index ขึ้นกับผลการวิเคราะห์จำนวนครั้งของอุบัติเหตุที่เกิดจากสาเหตุของอุบัติเหตุ A_i นั้นๆ
5) ค่าความรุนแรงจากผลของอุบัติเหตุ เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ค่าความรุนแรงจากผลของอุบัติเหตุจากจำนวนวันที่คนงานหยุดงานเท่านั้น โดยไม่พิจารณาความรุนแรงจากผลของอุบัติเหตุที่ไม่ทำให้คนงานหยุดงาน และผลของความสูญเสียทางอ้อม เช่น ความสูญเสียต่อเพื่อนร่วมงาน ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร เป็นต้น จึงทำให้ค่าความรุนแรงมีค่าต่ำกว่าค่าแท้จริง และค่า Safety Index มีค่าต่ำกว่าค่าแท้จริง
6) จำนวนชั่วโมงทำงานทั้งหมดของคนงานตลอดช่วงระยะเวลาที่เก็บข้อมูลอุบัติเหตุ เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้สมมติให้ทุกหน่วยงานดำเนินงานก่อสร้างก่อสร้างวันละ 8 ชั่วโมง ไม่มีการทำงานล่วงเวลา ดังนั้นจำนวนชั่วโมงทำงานทั้งหมดของคนงานจึงน้อยกว่าค่าที่แท้จริง เนื่องจากในการทำงานจริงมีการทำงานล่วงเวลา จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ค่าความรุนแรงจากผลของอุบัติเหตุมีค่าสูงกว่าค่าแท้จริง และค่า Safety Index มีค่าสูงกว่าค่าแท้จริง
7) การกำหนดจำนวนชั่วโมงทำงานทั้งหมดของคนงานตลอดช่วงระยะเวลาที่เก็บข้อมูลอุบัติเหตุและการกำหนดช่วงระยะเวลาที่วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุ

เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุเป็นค่าเฉลี่ยของจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมดตลอดช่วงระยะเวลาที่เก็บข้อมูล ต่อช่วงระยะเวลาที่กำหนดให้วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุ ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุจึงไม่ใช่จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลาที่วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุ

การกำหนดระยะเวลาเก็บข้อมูลอุบัติเหตุให้ใกล้เคียงกับระยะเวลาที่วิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุจะทำให้ผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุถูกต้องยิ่งขึ้น

4.3.4 การเลือกมาตรการความปลอดภัย

ในกระบวนการเลือกมาตรการความปลอดภัยด้วยวิธีการพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เป็นการเปรียบเทียบมูลค่าการลงทุนสร้างมาตรการความปลอดภัยกับมูลค่าของประโยชน์ของมาตรการดังกล่าว ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการเสนอแนวทางในการเลือกมาตรการความปลอดภัยด้วยวิธีวิเคราะห์มูลค่าของประโยชน์ของมาตรการความปลอดภัยจากค่า Safety Index ที่ลดลงจากการปฏิบัติตามมาตรการนั้นๆ โดยไม่พิจารณาถึงมูลค่าในการลงทุนสร้างมาตรการความปลอดภัยดังกล่าว

ในกระบวนการเลือกมาตรการความปลอดภัย เป็นการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยวิเคราะห์ผลของมาตรการดังกล่าวต่อสาเหตุของอุบัติเหตุ และประมาณค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุที่เปลี่ยนแปลงไป โดยอ้างอิงจากข้อมูลอุบัติเหตุในอดีต ผลจากการวิเคราะห์จึงแปรผันตาม ประสบการณ์ และจิตวิสัยในการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัย

ในกระบวนการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุ เป็นการคำนวณจาก Fault Tree Diagram ของสาเหตุของอุบัติเหตุ โดยกำหนดให้สาเหตุและเงื่อนไขของสาเหตุใน Fault Tree Diagram มีค่าคงเดิม ในการคำนวณค่า Safety Index เป็นการแทนค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุดังกล่าวในสมการที่ 2.1 โดยกำหนดให้ค่าความรุนแรงมีค่าคงที่ ปัจจัยที่มีผลต่อการวิเคราะห์ Safety Index ภายหลังจากปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยมีดังนี้

1) จำนวนสาเหตุที่ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัย เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุจะเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนสาเหตุที่ทำ

ให้เกิดอุบัติเหตุ จึงทำให้ค่า Safety Index ขึ้นกับผลการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัย

2) ตำแหน่งของสาเหตุของอุบัติเหตุใน Fault Tree Diagram เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุจะเปลี่ยนแปลงตามตำแหน่งของสาเหตุใน Fault Tree Diagram
3) การประมาณค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุ เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุจะเปลี่ยนแปลงไปตามค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุ จึงทำให้ค่า Safety Index ขึ้นกับผลการประมาณค่าความน่าจะเป็นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัย

แนวทางในการเลือกมาตรการความปลอดภัยที่ทำให้ Safety Index มีค่าลดลงต่ำสุดคือ มาตรการที่มีผลกระทบต่อสาเหตุของอุบัติเหตุจำนวนมาก โดยสาเหตุที่ได้รับผลกระทบอยู่ในระดับชั้นต้นๆของ Fault Tree Diagram และผลกระทบจากมาตรการดังกล่าวทำให้ค่าของความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุลดลงมากที่สุด ตามลำดับ

แนวทางการเลือกมาตรการความปลอดภัยที่ดีกว่าวิธีวิเคราะห์เฉพาะค่า Safety Index เป็นการพิจารณาค่า Safety Index ร่วมกับมูลค่าการลงทุนสร้างมาตรการความปลอดภัย และอายุการใช้งานของมาตรการความปลอดภัย เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความหมายในเชิงเศรษฐศาสตร์ด้วย

4.4 การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ : AHP

AHP เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยการสร้างแผนภูมิลำดับชั้นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของปัญหา ในการประยุกต์ใช้วิธี AHP ในการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุเป็นการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของสาเหตุดังกล่าวต่อการเกิดอุบัติเหตุ ผลจากการประยุกต์ใช้วิธี AHP ในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุมีดังนี้

4.4.1 การวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุด้วย AHP

เนื่องจากความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุ A_i ใดๆ คำนวณจากจำนวนครั้งของอุบัติเหตุที่เกิดจากสาเหตุของอุบัติเหตุ A_i นั้นๆ แต่จำนวนครั้งของอุบัติเหตุที่เกิดจากสาเหตุของอุบัติเหตุ A_i ใดๆไม่สามารถวัดได้โดยตรงได้ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้วิธีลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ AHP วิเคราะห์จำนวนครั้งของอุบัติเหตุที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าว

เนื่องจาก AHP เป็นเครื่องมือเปลี่ยนข้อมูลเชิงคุณภาพให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ โดยอาศัยวิธี Pairwise Comparison และการแก้สมการทางคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการของ AHP มีการตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ด้วยค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (CR) จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุของอุบัติเหตุด้วยวิธี AHP มีความถูกต้องสูงกว่าการวิเคราะห์ด้วย Subjective method

ในกระบวนการของ AHP เป็นการวิเคราะห์จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดจากสาเหตุ A_i ใดๆ จากน้ำหนักความสำคัญของสาเหตุ A_i นั้นๆ ต่อการเกิดอุบัติเหตุ ในการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของสาเหตุเป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พิเศษ MATLAB วิเคราะห์ Eigenvector ที่สอดคล้องกับ Maximum Eigenvalue ของ Payoff Matrix โดยค่าน้ำหนักความสำคัญของสาเหตุ A_i ใดๆ มีค่าเท่ากับค่าใน Eigenvector

4.4.2 เกณฑ์การตัดสินใจ

ในกระบวนการของ AHP เป็นการสร้างโครงสร้างลำดับชั้นของเกณฑ์การตัดสินใจและทางเลือก (รูปที่ 3.3) ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดให้เกณฑ์การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของสาเหตุของอุบัติเหตุคือ สภาพอุบัติเหตุที่ได้เกิดขึ้นแล้วเท่านั้น ไม่พิจารณาเกณฑ์จากผู้ตัดสินใจ โดยกำหนดให้ผู้ตัดสินใจเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของหน่วยงาน จึงทำให้ผลการวิเคราะห์มาจากการตัดสินใจจากคนๆเดียว ความถูกต้องของผลการตัดสินใจขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง และจิตวิสัยในการให้คะแนนของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเป็นหลัก

ในการวิเคราะห์อุบัติเหตุ (เกณฑ์การตัดสินใจ) เป็นการใช้ข้อมูลอุบัติเหตุจากรายงานผลการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ (จป.3) เท่านั้น ทำให้อุบัติเหตุที่ไม่ได้ทำการบันทึกไม่ได้รับการวิเคราะห์ ยกตัวอย่างเช่น อุบัติเหตุที่ไม่ทำให้คนงานบาดเจ็บ หรืออุบัติเหตุต่อคนงานของผู้รับเหมาช่วงที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนกับกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เป็นต้น และทำให้ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของสาเหตุมีค่าต่ำกว่าค่าที่แท้จริง

ในการประยุกต์ใช้วิธี AHP วิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของสาเหตุจากสภาพอุบัติเหตุที่ยังไม่ได้เกิดขึ้น เป็นการประมาณค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุในอนาคต เกณฑ์ในการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของสาเหตุของอุบัติเหตุคือ สภาพอุบัติเหตุที่ยังไม่ได้เกิดขึ้น จึงทำให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของอุบัติเหตุ W_j ใดๆ มีค่าไม่เท่ากัน ความถูกต้องของผลการตัดสินใจขึ้นอยู่กับโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุและระดับความเชื่อมั่นได้ของผู้วิเคราะห์

4.4.3 สาเหตุของอุบัติเหตุ

ความผิดพลาดของผลการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุและน้ำหนักความสำคัญของสาเหตุดังกล่าวด้วยวิธี AHP มีสาเหตุมาจากความเชื่อถือได้ของข้อมูลสาเหตุของอุบัติเหตุ กระบวนการวิเคราะห์ค่าสัดส่วนความสำคัญของสาเหตุดังกล่าว และจิตวิสัยของผู้วิเคราะห์ เป็นต้น

ในกระบวนการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของสาเหตุของอุบัติเหตุด้วย AHP เป็นการวิเคราะห์สาเหตุย่อย (Basic Event) หรือสาเหตุที่แท้จริงของอุบัติเหตุ โดยการวิจัยครั้งนี้รวบรวมข้อมูลสาเหตุของอุบัติเหตุจากข้อมูลใน จป.3 และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน เนื่องจากข้อมูลสาเหตุของอุบัติเหตุใน จป.3 เป็นผลการวิเคราะห์สาเหตุเบื้องต้นของอุบัติเหตุเท่านั้น จึงทำให้ข้อมูลสาเหตุของอุบัติเหตุที่แท้จริงได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยโดยอาศัยข้อมูลอุบัติเหตุใน จป. 3 ดังนั้นความถูกต้องของข้อมูลขึ้นกับประสบการณ์ และความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก

ในกระบวนการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็นการใช้วิธี Pairwise Comparison เทียบเคียงกับเกณฑ์ในตารางที่ 2.2 โดยอาศัยวิธีการเปรียบเทียบข้างเดียว ทำให้ลดความยุ่งยากและความสับสนในการวิเคราะห์ ในกระบวนการเปรียบเทียบข้างเดียวสามารถลดจำนวนการเปรียบเทียบลงจาก n^2 ครั้งเหลือ (n-1)! ครั้ง (n เป็นจำนวนสาเหตุที่เปรียบเทียบกัน) ผลจากการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของสาเหตุด้วยวิธีการเปรียบเทียบข้างเดียว ทำให้ค่าสัดส่วนความสำคัญของสาเหตุคลาดเคลื่อนจากค่าที่แท้จริง เพราะส่วนกลับของค่าสัดส่วนความสำคัญของปัจจัย ก.เทียบกับปัจจัย ข. อาจไม่เท่ากับค่าสัดส่วนความสำคัญของปัจจัย ข. เทียบกับปัจจัย ก.

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของหน่วยงานเป็นผู้วิเคราะห์ค่าสัดส่วนความสำคัญของสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ จึงทำให้ผลการวิเคราะห์มาจากการตัดสินใจจากคนๆเดียว ความถูกต้องของค่าสัดส่วนดังกล่าวขึ้นอยู่กับจิตวิสัยในการให้คะแนนของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเป็นหลัก

4.4.4 เมตริกซ์สัดส่วนความสำคัญ

ในกระบวนการของวิธี AHP ได้ควบคุมความถูกต้องของค่าใน Payoff Matrix ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องกันของค่าสัดส่วนความสำคัญ ผลจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง(CI) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (CR) ของ Payoff Matrix ของอุบัติเหตุ พบว่าค่า CR สูงกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้เมื่อสาเหตุของอุบัติเหตุใน Payoff Matrix มีมากกว่า 5 สาเหตุขึ้นไป เนื่องจากกระบวนการสร้าง Payoff Matrix ของสาเหตุ 5 สาเหตุมีการเปรียบเทียบสัดส่วนความสำคัญ 10 ครั้ง จึงทำให้ผู้วิเคราะห์สับสน และผลการวิเคราะห์ผิดจากค่าที่แท้จริง

ผลจากการพิจารณา Payoff Matrix ที่มีค่า CR ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดพบว่า ผลคูณของค่า a_{ij}, a_{jk} และ a_{ki} มีค่าเท่ากับ 1 ในกระบวนการตรวจสอบความสอดคล้องของผลการวิเคราะห์ค่าสัดส่วนความสำคัญ สามารถใช้วิธีหาผลคูณของค่า a_{ij}, a_{jk} และ a_{ki} เป็นวิธีตรวจสอบขั้นต้น ตารางที่ 4.4 แสดงค่าอัตราส่วนความสอดคล้องที่ปรับแก้ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว