แนวคิดการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้าง เพื่อสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ

นายกอรวี นาคจรุง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CONCEPT FOR DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM ON EQUIPMENT SELECTION FOR POST-DISASTER RESCUE AND RECOVERY

Mr. Korravee Nakjarung

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering
Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวคิดการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างเพื่อสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ
โดย	นายกอรวี นาคจรุง
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัชระ เพียรสุภาพ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ธงทอง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชระ เพียรสุภาพ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล จอกแก้ว)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวิดา กมลเวชช)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กอรวี นาคจรุง : แนวคิดการพัฒนาระบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างเพื่อสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ (CONCEPT FOR DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM ON EQUIPMENT SELECTION FOR POST-DISASTER RESCUE AND RECOVERY) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.วัชระ เพียรสุภาพ, 155 หน้า.

ปัจจุบันภัยธรรมชาติมีแนวโน้มการเกิดบ่อยครั้งและทวีความรุนแรงมากขึ้น กรุงเทพมหานครในฐานะที่เป็นเมืองหลวงและเป็นมหานครขนาดใหญ่จึงควรเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับภัยที่อาจเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งภัยแผ่นดิน ไหวสามารถสร้างความเสียหายต่ออาคารและระบบสาธารณูปโภค นอกจากนี้ภัยดังกล่าวยังยากต่อการบริหารจัดการและการรวบรวมข้อมูลจำนวนมากเพื่อนำมาใช้สำหรับการตัดสินใจสำหรับจัดส่งความช่วยเหลือไปยังพื้นที่เกิดเหตุ ดังนั้นการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ช่วยในการตัดสินใจจึงมีความจำเป็น สำหรับใช้ในงานสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูบูรณะภายหลังการเกิดภัยพิบัติ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำเสนอแนวคิดการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างเพื่อสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ โดยขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการศึกษารูปแบบการทำงาน และการประสานความช่วยเหลือระหว่างหน่วยงานของภาครัฐ จากนั้นจึงนำข้อมูลมาสร้างเป็นแผนภาพแสดงกระบวนการทำงาน โดยวิธีการ IDEF เพื่อหากลุ่มข้อมูลและทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน และนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ นอกจากนี้กรณีศึกษาสามารถช่วยระบุปัจจัยที่จำเป็นต่อการเลือกใช้เครื่องจักรภายใต้สภาวะภัยพิบัติ โดยส่วนของการพัฒนาระบบการเลือกใช้เครื่องจักรสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ การเลือกเครื่องจักรที่มีความสามารถตรงตามลักษณะงานและลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุโดยใช้วิธีการคัดกรอง และในส่วนที่ 2 เป็นการจัดลำดับความเหมาะสมของเครื่องจักรโดยใช้ค่าถ่วงน้ำหนัก ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP)

ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยข้างต้น สามารถนำมาสร้างเป็นเกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร โดยกำหนดเป็นคุณสมบัติของในแต่ละกลุ่มแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่มปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเครื่องจักร กลุ่มปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของพื้นที่เกิดเหตุ กลุ่มปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเส้นทางที่ใช้ในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ และกลุ่มปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร ภายหลังการนำแนวคิดดังกล่าวมาพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจตัวต้นแบบและนำไปใช้ทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าระบบสามารถช่วยในการสนับสนุนข้อมูลที่สำคัญ เช่น ข้อมูลเครื่องจักรที่จัดเก็บอยู่ในแต่ละหน่วยงาน และข้อมูลของพื้นที่เกิดเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้กลุ่มเครื่องจักรที่เสนอแนะโดยระบบมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการตัดสินใจเพื่อเลือกและจัดส่งเครื่องจักรก่อสร้างออกไปปฏิบัติงานยังพื้นที่เกิดเหตุได้

ภาควิชา.....วิศวกรรมโยธา..... ลายมือชื่อนิสิต.....กอรวี นาคจรุง.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมโยธา..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2553.....

4970751021: MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS : EQUIPMENT / DISASTER MANAGEMENT

KORRAVEE NAKJARUNG : CONCEPT FOR DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM ON EQUIPMENT SELECTION FOR POST-DISASTER RESCUE AND RECOVERY. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. VACHARA PEANSUPAP, Ph.D., 155 pp.

Currently the effect and frequency of natural disasters has increased in several areas of Thailand. Bangkok located in the metropolitan area should be prepared and managed for disasters because effect from disasters such as earthquake can cause severe damages to the building and infrastructure. In addition, the nature of disasters has some difficulties to make a decision on selecting multiple resources for delivering to devastated area. Therefore, the development of information system for supporting post-disaster rescue and recovery is required.

This research aims to develop a decision support system on the equipment selection for supporting post-disaster rescue and recovery. The research methodology is classified as a case study. The case study can help to understand the process, communication and assistance coordination among government agencies. The interview data and documents obtained from this case study were used to develop IDEF, which was needed to find the group of information and resources that were used in each operating activity. The collected data was used as a part of the database in decision support system. In addition, the case study can help to identify the essential factors for selecting the equipment under disaster situations. The development of decision support system for equipment selection can be divided into two parts. The first part is the selection of the appropriate equipment by using screening method. The method of selecting equipment was based on the conditions of the physical characteristics and the nature of the devastated areas. The second part is the ranking of the appropriate equipment by using the weight derived from a comparison of significant level of factors. The weight of each factor was analyzed by using the Analytic Hierarchy Process (AHP).

The result found that the factors can be used as the criteria for selecting and ranking the equipment. The criteria were divided into four groups. The first factor is used to determine the properties of construction equipment. The second factor is used to determine the properties of the devastated area. The third factor is used to determine the properties of the route. Finally, the fourth factor is used to determine the qualifications of machine operator. Furthermore, the concept was developed as a prototype decision support system and was tested by the experts. It was founded that the prototype system can also support the other valuable information such as information of available equipment and the devastated area. In addition, the equipment recommended by the system is qualified as preliminary data in the decision making for supporting post-disaster rescue and recovery.

Department.....Civil Engineering..... Student's signature.....กรวี นาคจรุง.....

Field of study....Civil Engineering..... Advisor's signature.....

Academic year.....2010.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ คำแนะนำ ความร่วมมือ และกำลังใจจากผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัชระ เพียรสุภาพ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่มาโดยตลอด จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ธงทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล จอกแก้ว และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวิดา กมลเวชช อาจารย์ประจำคณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าช่วยให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเรียบโดยสมบูรณ์ และขอขอบคุณหน่วยงานราชการของกรุงเทพมหานคร และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการสนับสนุนข้อมูล และความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอสำนึกและกราบขอบพระคุณบิดาและมารดา ที่ได้ให้ความรัก ความอบอุ่น กำลังใจ และคอยสนับสนุนและช่วยเหลือในด้านต่างๆ เสมอมาแก่ผู้เขียนจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฎ
สารบัญรูป ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 ปัญหาของงานวิจัย 3
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 5
1.4 ขอบเขตงานวิจัย 5
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสาธารณภัย 9
2.1.1 คำนิยาม 9
2.1.2 ประเภทและการเกิดของภัย 10
2.2 การบริหารจัดการและการดำเนินการกับภัย 12
2.2.1 การบริหารจัดการสาธารณภัย 14
2.2.2 ช่วงเวลาและการดำเนินการกับภัย 15
2.3 กฎหมายและระเบียบปฏิบัติในการบริหารจัดการสาธารณภัย 16
2.4 การบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร 18
2.5 การบริหารจัดการทรัพยากรและการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้าง 20
2.6 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในงานสาธารณภัย 23
2.6.1 การตัดสินใจและลักษณะปัญหาที่ต้องเผชิญ 23
2.6.2 ความสามารถของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 25

2.6.3 ส่วนประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 26
2.7 สรุปท้ายบท 28

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 29
3.1 แนวทางการดำเนินงานวิจัย 30
3.1.1 การศึกษาแนวคิดและข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการวิจัย 31
3.1.2 การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ .. 32
3.1.3 การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 33
3.2 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย 35
3.2.1 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้เทคนิค IDEF 35
3.2.2 การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น 36
3.3 สรุปท้ายบท 36

บทที่ 4 การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม 38
4.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย 38
4.2 รูปแบบการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มของกรุงเทพมหานคร 39
4.2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร 39
4.2.2 หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสาธารณภัย 41
4.2.3 การติดต่อสื่อสารและการประสานความช่วยเหลือ 43
4.3 กระบวนการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มของกรุงเทพมหานคร 45
4.3.1 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานช่วงก่อนเกิดภัย 46
4.3.2 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการตอบโต้กับภัย 48
4.3.3 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการฟื้นฟูบูรณะ 50
4.3.4 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักร 51
4.4 สรุปท้ายบท 53

บทที่ 5 การวิเคราะห์ปัจจัยและกลุ่มข้อมูลสำหรับการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร 55
5.1 ผลการสัมภาษณ์กรณีการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย 56
5.1.1 โครงสร้างองค์กรและการปฏิบัติงานของศูนย์เครื่องมือกล 56
5.1.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการปฏิบัติงาน 58
5.2 งานและประเภทของเครื่องจักรในงานสาธารณภัย 59

5.2.1 กลุ่มเครื่องจักรก่อสร้างที่นำมาใช้ในงานวิจัย 59
5.2.2 การจำแนกเครื่องจักรตามความสามารถในการทำงาน 62
5.3 การสร้างเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย 67
5.4 การเลือกเครื่องจักรโดยใช้วิธีคัดกรอง 71
5.5 การประเมินค่าระดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร . 73
5.5.1 การสร้างแผนภูมิลำดับชั้นของการตัดสินใจ 73
5.5.2 การให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินเปรียบเทียบปัจจัย 75
5.5.3 ผลการคำนวณค่าระดับความสำคัญโดยวัดเป็นค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย .. 78
5.6 แนวคิดการนำปัจจัยที่ได้จากการศึกษามาสร้างเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องจักร 80
5.7 สรุปท้ายบท 82

บทที่ 6 การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย.... 84
6.1 การพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 86
6.1.1 ข้อมูลพื้นฐานในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 86
6.1.2 ข้อมูลตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน..... 89
6.1.3 การออกแบบฐานข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 90
6.2 การพัฒนาแบบจำลองการประมวลผลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 96
6.2.1 รูปแบบและวิธีการวิเคราะห์ในแบบจำลองการประมวลผล..... 96
6.2.2 การเลือกเครื่องจักรโดยใช้คุณสมบัติด้านความสามารถในการทำงาน..... 97
6.2.3 การคัดเลือกเครื่องจักรโดยใช้คุณสมทางกายภาพ..... 98
6.3 การออกแบบส่วนแสดงผลและโต้ตอบกับผู้ใช้ 102
6.3.1 การอธิบายหน้าหลักการแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้ 102
6.3.2 ส่วนการแสดงผลข้อมูลภายในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 105
6.4 การทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 107
6.4.1 รายละเอียดของหน่วยงานและเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ..... 107
6.4.2 สถานการณ์และเงื่อนไขสมมุติที่นำมาใช้ทดสอบ 108
6.4.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอแนะโดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 112
6.4.4 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นที่มีต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 114
6.5 สรุปท้ายบท 115

บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 117
7.1 สรุปผลการวิจัย 117
7.2 ข้อจำกัดในงานวิจัย 119
7.3 ข้อเสนอแนะของการวิจัย 120

รายการอ้างอิง 121
ภาคผนวก 125
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย 126
ภาคผนวก ข ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย 149
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 155

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 สถิติการใช้เงินทดรองราชการเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัย 1
ตารางที่ 4.1 สรุปกลุ่มข้อมูลที่ใช้ในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักร 52
ตารางที่ 5.1 ประเภทของเครื่องจักรกลที่จำเป็นต้องใช้ในงานสาธารณภัย 60
ตารางที่ 5.2 การจำแนกเครื่องจักรตามความสามารถในการทำงาน 66
ตารางที่ 5.3 ระดับคะแนนสำหรับใช้ประเมินค่าระดับความสำคัญของปัจจัย..... 75
ตารางที่ 5.4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัย..... 75
ตารางที่ 5.5 ตัวอย่างการแปลงค่าระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัย..... 76
ตารางที่ 5.6 การคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนัก..... 77
ตารางที่ 5.7 ตัวอย่างผลการให้คะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักที่แต่ละปัจจัยได้รับ..... 78
ตารางที่ 6.1 ข้อมูลทั่วไปและคุณสมบัติของเครื่องจักร..... 93
ตารางที่ 6.2 ข้อมูลเจ้าหน้าที่และบุคลากร..... 94
ตารางที่ 6.3 ข้อมูลการสร้างสถานที่และจุดอ้างอิง 95
ตารางที่ 6.4 สถานการณ์สมมติที่ 1 เหตุอาคารเรียนคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 3 ชั้น ทรุดตัว..... 109
ตารางที่ 6.5 สถานการณ์สมมติที่ 2 เหตุอาคารที่คอนกรีตเสริมเหล็กความสูง 6 ชั้น พังถล่ม.... 110
ตารางที่ 6.6 สถานการณ์สมมติที่ 3 เหตุอาคารที่คอนกรีตเสริมเหล็กความสูง 4 ชั้น พังถล่ม.... 111
ตารางที่ 6.7 ประเภทเครื่องจักรที่ถูกเสนอแนะโดยระบบตามสถานการณ์สมมติที่ 1..... 112
ตารางที่ 6.8 ประเภทเครื่องจักรที่ถูกเสนอแนะโดยระบบตามสถานการณ์สมมติที่ 2..... 113
ตารางที่ 6.9 ประเภทเครื่องจักรที่ถูกเสนอแนะโดยระบบตามสถานการณ์สมมติที่ 3..... 114
ตารางที่ ก-1 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย 141
ตารางที่ ก-2 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยหลักสำหรับการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย..... 144
ตารางที่ ก-3 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านความสะดวกในการขนย้าย..... 145
ตารางที่ ก-4 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านระยะทางระหว่างตัวเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ 145
ตารางที่ ก-5 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านอุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ 146

ตารางที่ ก-6 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านความคล่องตัวในการทำงานของเครื่องจักร 146
ตารางที่ ก-7 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัย 147
ตารางที่ ก-8 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัย 147
ตารางที่ ก-9 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร 148
ตารางที่ ข-1 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาหลัก 150
ตารางที่ ข-2 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย 151
ตารางที่ ข-3 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย 151
ตารางที่ ข-4 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย 152
ตารางที่ ข-5 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย 152
ตารางที่ ข-6 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย 153
ตารางที่ ข-7 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย 153
ตารางที่ ข-8 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย 154

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 วัฏจักรการบริหารจัดการภัยพิบัติ 3
รูปที่ 1.2 ปัญหาในงานบริหารจัดการภัยพิบัติ 4
รูปที่ 2.1 ลำดับการนำเสนอทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
รูปที่ 2.2 แสดงวงจรของการจัดการสภาวะฉุกเฉิน 14
รูปที่ 2.3 แผนภูมิการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย 18
รูปที่ 2.4 แผนภูมิระดับชั้นของปัจจัยการพิจารณาเลือกเครื่องจักร 22
รูปที่ 2.5 รูปแบบสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 26
รูปที่ 2.6 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 27
รูปที่ 3.1 กรอบแนวทางดำเนินงานวิจัย 30
รูปที่ 3.2 องค์ประกอบสำหรับการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 34
รูปที่ 3.3 องค์ประกอบของ IDEF 35
รูปที่ 3.4 โครงสร้างของกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น 36
รูปที่ 4.1 ผังโครงสร้างองค์กรกองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแผ่นดินไหว 42
รูปที่ 4.2 โครงข่ายการติดต่อสื่อสารรับแจ้งเหตุและสาธารณภัย 44
รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานก่อนเกิดภัย 47
รูปที่ 4.4 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในการตอบโต้กับภัย 49
รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานเพื่อการฟื้นฟูบูรณะ 51
รูปที่ 4.6 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักร 52
รูปที่ 5.1 แผนภูมิโครงสร้างการประสานงานด้านเครื่องจักรระหว่างหน่วยงาน 58
รูปที่ 5.2 ขั้นตอนการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย 68
รูปที่ 5.3 การเลือกเครื่องจักรลักษณะงาน และลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุ 72
รูปที่ 5.3 แผนภูมิลำดับชั้นแสดงกระบวนการตัดสินใจเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย 74
รูปที่ 6.1 แนวคิดการประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 84
รูปที่ 6.2 ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 85
รูปที่ 6.3 ตัวอย่างข้อมูลเชิงวัตถุที่อยู่ในคลาสเดียวกัน 91
รูปที่ 6.4 ความสัมพันธ์ของข้อมูลเครื่องจักร บุคลากร หน่วยงาน และพื้นที่เกิดเหตุ 92
รูปที่ 6.5 การเลือกเครื่องจักรโดยใช้คุณสมบัติด้านความสามารถในการทำงาน 98
รูปที่ 6.6 การเลือกเครื่องจักรโดยตรวจสอบจากความกว้างสูงที่เพียงพอต่อการทำงาน 100

รูปที่ 6.7 การเลือกเครื่องจักรโดยตรวจสอบจากความแข็งแรงของผิวพื้นที่รองรับการทำงาน.... 101
รูปที่ 6.8 การแจ้งเตือนข้อความตามเงื่อนไขช่วงเวลา สภาพอากาศ และเชื้อเพลิง 101
รูปที่ 6.9 หน้าจอหลักการแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้ 103
รูปที่ 6.10 แผนที่แสดงสภาพภูมิศาสตร์ เส้นทางการจราจร และสภาพการจราจร 103
รูปที่ 6.11 ส่วนป้อนข้อมูลพื้นฐานในพื้นที่เกิดเหตุและส่วนการเสนอแนะเครื่องจักรโดยระบบ.. 104
รูปที่ 6.12 ส่วนปรับแก้และเลือกประเภทเครื่องจักรนำไปใช้งาน 105
รูปที่ 6.14 ข้อมูลพื้นฐานด้านทรัพยากรบุคคลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลในระบบ 106
รูปที่ 6.15 ข้อมูลพื้นฐานด้านเครื่องจักรก่อสร้างที่จัดเก็บในฐานข้อมูลในระบบ 106

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันภัยพิบัติที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์หรือที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีแนวโน้มการเกิดที่บ่อยครั้งและทวีความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งประเทศไทยเป็นพื้นที่หนึ่งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติที่มีความรุนแรงได้ จากสถิติการใช้เงินทดรองราชการเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในตารางที่ 1.1 มีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551) โดยเฉพาะหากภัยนั้นเกิดขึ้นในพื้นที่เมืองหลวงอย่างกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นศูนย์รวมความเจริญในทุกด้านของประเทศ อีกทั้งพื้นที่ดังกล่าวยังมีประชากรอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากก็ยิ่งส่งผลกระทบต่อทั้งชีวิต ทรัพย์สินของประชาชน และเศรษฐกิจของประเทศให้เกิดความเสียหายรุนแรงได้ ดังนั้นการเตรียมความพร้อมทั้งนโยบายการทำงาน เจ้าหน้าที่ทั้งหน่วยงานภาครัฐและไม่ใช่ภาครัฐ ทรัพยากร และชุมชนให้พร้อมเพื่อทำหน้าที่ตอบสนองต่อภัยพิบัติได้อย่างทันท่วงทีจะสามารถทำให้การช่วยเหลือและฟื้นฟูเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยกรอบแนวความคิดพื้นฐานของการบริหารจัดการภัยพิบัติมีอยู่ด้วยกัน 4 ด้าน ได้แก่ (ทวิดา กมลเวชช, 2552)

1. การพัฒนาระบบการปรับตัวในภาวะที่ซับซ้อน
2. เครือข่ายความร่วมมือและการบริหารจัดการระหว่างหน่วยงานภาครัฐ
3. การใช้เครือข่ายสังคม
4. การบริหารจัดการระบบข้อมูลข่าวสารและการสื่อสาร

ตารางที่ 1.1 สถิติการใช้เงินทดรองราชการเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัย

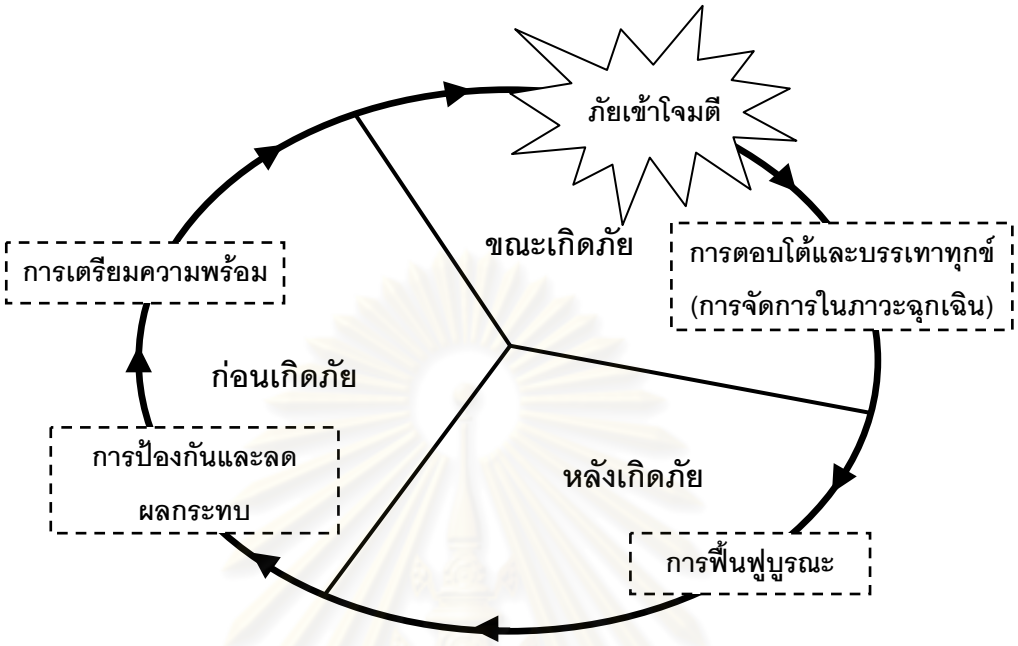
ปีงบประมาณ พ.ศ.	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	อัตราที่เพิ่มขึ้น (ร้อยละ)
2547	1,627	-
2548	5,058	210.8
2549	6,472	27.9
2550	7,933	22.5
2551	9,267	16.8

ที่มา: สำนักช่วยเหลือผู้ประสบภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

จากกรอบแนวคิดพื้นฐานด้านการพัฒนาระบบการปรับตัวในภาวะที่ซับซ้อน พบว่าการปฏิวัติข้อมูลข่าวสาร (Information Revolution) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลที่จำเป็นและมีจำนวนมหาศาลมาใช้ในการตัดสินใจ จำเป็นต้องมีระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) โดยการรวบรวมและจัดความสัมพันธ์ของข้อมูลพื้นฐานมาใช้ในการปฏิบัติงานสามารถช่วยเพิ่มศักยภาพในการปรับตัวในภาวะที่ซับซ้อนได้ (Axelrod and Cohen อ้างถึงใน ทวิดา กมลเวชช, 2552) โดยการบริหารจัดการสารสนเทศและการสื่อสารหากมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ระหว่างหน่วยงานที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์วิกฤติ และสามารถเพิ่มประสิทธิผลในการทำงานภายใต้ข้อจำกัดของเวลาได้ การรวบรวมข้อมูลอย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และเพียงพอเป็นเรื่องที่ทำได้ยากหากไม่มีการเตรียมการไว้ล่วงหน้า ดังนั้นการมีระบบจัดการฐานข้อมูล ระบบการจัดการองค์ความรู้ ระบบช่วยการตัดสินใจ และระบบการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานที่ดีพอ จะสามารถช่วยยกระดับการบริหารจัดการภัยพิบัติให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ทวิดา กมลเวชช, 2552)

การบริหารจัดการภัยพิบัติสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วง คือ ช่วงก่อนเกิดภัย ช่วงระหว่างภัย และช่วงหลังเกิดภัย โดยในแต่ละช่วงเวลาประกอบด้วยกิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงกัน แสดงดังในรูปที่ 1.1 ซึ่งงานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาไปที่กิจกรรมการสนับสนุนความช่วยเหลือเฉพาะในส่วนของเครื่องจักรก่อสร้าง ตั้งแต่ในช่วงของการตอบโต้และการบรรเทาทุกข์ (Respond and Relief) ไปจนถึงช่วงการฟื้นฟูบูรณะ (Recovery) โดยการปฏิบัติงานในช่วงหลังเกิดภัย (Post-disaster) ประกอบด้วยกิจกรรมที่มีความต้องการใช้ทรัพยากรจำนวนมาก ทั้งกำลังคน วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร สำหรับใช้ในกิจกรรมการสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่กู้ภัย เพื่อค้นหาและให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย (Search and Rescue, SAR) ไปจนถึงการทำงานเพื่อการฟื้นฟูบูรณะ แต่เนื่องจากการที่มีทรัพยากรอยู่อย่างจำกัดและกระจายอยู่ในหลายหน่วยงาน จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการและจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมตามความต้องการและการทำงานในแต่ละพื้นที่ อย่างไรก็ตามการวางแผนและกำหนดวิธีการในเรื่องดังกล่าว ซึ่งเป็นลักษณะปัญหาแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure Problem) กล่าวคือ เป็นปัญหาที่มีลักษณะเฉพาะ ไม่มีวิธีการแก้ไขที่ชัดเจน หรือสามารถใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบที่เหมาะสมได้ จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ และความชำนาญจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการตัดสินใจ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2550) ด้วยเหตุนี้เองการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจ มาใช้จึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ และเป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสาร ร่วมกับการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก อาทิ ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ข้อมูลการกระจายตัวของประชากร ข้อมูลการใช้ประโยชน์ในตัวอาคาร ข้อมูลเส้นทางคมนาคม และข้อมูลทรัพยากรด้านต่างๆ (Bildan,

2003) ดังนั้นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความเหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการแก้ปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้นได้



รูปที่ 1.1 วัฏจักรการบริหารจัดการภัยพิบัติ

(ที่มา: ปรับปรุงจากแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ 2553-2557)

อย่างไรก็ตามการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในงานวิจัยนี้ จำเป็นต้องศึกษาถึงกระบวนการทำงาน การติดต่อประสานงาน และการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ รวมถึงข้อมูลที่จำเป็นต่อการตัดสินใจ เพื่อนำความรู้ที่ได้จากส่วนนี้มาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

1.2 ปัญหาของงานวิจัย

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา พบว่าในงานบริหารจัดการภัยพิบัติมีหน่วยงานที่เข้าร่วมให้ความช่วยเหลือจำนวนมาก และมีกิจกรรมที่เกิดขึ้นมากมายทำให้เกิดปัญหาในการจัดการ สั่งการ การติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงาน และปัญหาอื่นๆ ที่สลับซับซ้อนตามมาดังแสดงในรูปที่ 1.2 โดยการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในด้านต่างๆ พบว่าการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถช่วยแก้ปัญหาเมื่อต้องเผชิญกับภัยพิบัติได้ (Asghar, 2007)

รูปที่ 1.2 ปัญหาในงานบริหารจัดการภัยพิบัติ

นอกจากนี้ในงานศึกษาแผนแม่บทการจัดตั้งศูนย์บริหารวิกฤตการณ์ระดับชาติ พบว่าปัญหาสำคัญที่เป็นอุปสรรคต่อการแก้ไขเมื่อเกิดวิกฤตการณ์ขนาดใหญ่หรือภัยที่มีความร้ายแรง มีดังนี้ (สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ, 2550)

1. ข้อมูลที่จำเป็นในการบริหารจัดการวิกฤตการณ์ซึ่งกระจายอยู่ในหน่วยงานต่างๆ
2. ปัญหาด้านการสื่อสารภายในและระหว่างองค์กร
3. ปัญหาด้านการประสานระบบข้อมูล
4. ขาดการวางแผน การประสานงานอย่างเป็นระบบ การติดตามผลงาน และการฝึกซ้อมร่วมกัน
5. การบัญชาการในการบริหารจัดการวิกฤตการณ์ไม่เป็นเอกภาพ
6. ปัญหาการจัดสรรทรัพยากร
7. การขาดความรู้และความตระหนักต่อภัยพิบัติ

เมื่อพิจารณาปัญหาที่ได้กล่าวมาในข้างต้น พบว่าปัญหาในงานบริหารจัดการภัยพิบัติสามารถจำแนกออกได้ ดังนี้ ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารและประสานงานร่วมกันระหว่าง

หน่วยงาน ปัญหาด้านการสั่งการและการตัดสินใจในภาวะฉุกเฉิน และปัญหาในการบริหารจัดการทรัพยากร อย่างไรก็ตามทรัพยากรที่ใช้ในงานบริหารจัดการภัยพิบัตินั้นมีอยู่ด้วยกันหลายส่วน ทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานกู้ภัย เครื่องอุปโภคบริโภค ยาเวชภัณฑ์ หรือเงินทุนช่วยเหลือผู้ประสบภัยและฟื้นฟู เป็นต้น แต่ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหา เฉพาะในส่วนของทรัพยากรที่เป็นเครื่องจักรก่อสร้าง ที่ใช้กิจกรรมให้ความช่วยเหลือและฟื้นฟูบูรณะภายหลังการเกิดภัยพิบัติ โดยทำการศึกษาแนวคิดเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้าง โดยผลของงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาบางส่วนในการบริหารจัดการทรัพยากรเมื่อเกิดภัยที่มีความร้ายแรงได้

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. วิเคราะห์กระบวนการและข้อมูลสำหรับใช้ในงานบริหารจัดการสาธารณภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มของกรุงเทพมหานคร เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2. พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจต้นแบบสำหรับเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างเพื่อให้ความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้กรอบการทำวิจัยโดยยึดหลักเกณฑ์และข้อปฏิบัติต่างๆ ตามพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550 และแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550 ของสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร โดยมุ่งเน้นศึกษาไปเฉพาะในส่วนของหน่วยงานภาครัฐ และกำหนดขอบเขตการทำงานวิจัยไว้เฉพาะในเขตพื้นที่ของกรุงเทพมหานครเท่านั้น โดยเนื้อหาการวิจัยทำการศึกษาเฉพาะความเสียหายที่เกิดจากภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม อีกทั้งยังศึกษาเฉพาะในส่วนของกิจกรรมการสนับสนุนความช่วยเหลือด้านเครื่องจักรก่อสร้างในช่วงหลังเกิดภัยพิบัติ (Post-disaster) ซึ่งครอบคลุมการทำงานตั้งแต่การรวบรวมทรัพยากร การให้ความช่วยเหลือ และการฟื้นฟูบูรณะ (Golan, 1978) มาใช้ประกอบในงานวิจัยเท่านั้น

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเชิงเอกสารที่เกี่ยวข้องในงานบริหารจัดการภัยพิบัติ ซึ่งประกอบไปด้วย เอกสารวิทยานิพนธ์ บทความงานวิจัยในอดีต กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ระเบียบปฏิบัติของแต่ละหน่วยงาน และหนังสือวิชาการ เพื่อใช้เป็นความรู้พื้นฐานประกอบการทำวิจัย และให้ทราบถึงโครงสร้างการทำงาน การกำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน ทั้งในภาวะปกติและเมื่อเกิดภัย
2. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัย ประกอบด้วย
   - การพัฒนาและการประยุกต์ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในงานบริหารจัดการภัยพิบัติ
   - การสร้างกระบวนการทำงานและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภาพ IDEF
   - การพิจารณาและตัดสินใจโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP)
3. สร้างแผนภาพกระบวนการทำงานด้วยวิธีการ IDEF โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระเบียบปฏิบัติงาน และข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากบุคลากรที่เกี่ยวข้องในทุกส่วนงาน
4. ทำแบบสอบถามและประเมินหาค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย โดยให้บุคลากรเฉพาะในส่วนงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในงานสนับสนุนเครื่องจักรในการตอบแบบสอบถาม
5. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากทั้งในส่วนของแผนภาพกระบวนการทำงาน และการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยมาสร้างเป็นเกณฑ์พิจารณาการเลือกใช้เครื่องจักรสำหรับสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูภายหลังการเกิดภัยพิบัติ
6. พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรเพื่องานช่วยเหลือและฟื้นฟูบูรณะ ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้
   - การพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับใช้ในการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลตามสถานการณ์ที่สำคัญต่อการตัดสินใจในระบบ
   - การพัฒนาแบบจำลองการประมวลผลสำหรับในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งประกอบไปด้วย ส่วนประมวลผลเพื่อหากลุ่มเครื่องจักรที่มีความเหมาะสมตรงตามลักษณะงาน, ส่วนการประมวลผลเพื่อหาเครื่องจักรที่มีคุณสมบัติเชิงกายภาพเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดเหตุ และส่วนการประมวลผลเพื่อหาเครื่องจักรที่มีความเหมาะโดยใช้ปัจจัยที่เป็นนามธรรมในการพิจารณา
   - การพัฒนาส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphic User Interface, GUI)

7. ทดสอบและประเมินผลการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยใช้สถานการณ์สมมติจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมงานและสั่งการในส่วนของงานสนับสนุนเครื่องจักรเมื่อเกิดภัย
8. สรุปผลการศึกษา และจัดทำวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

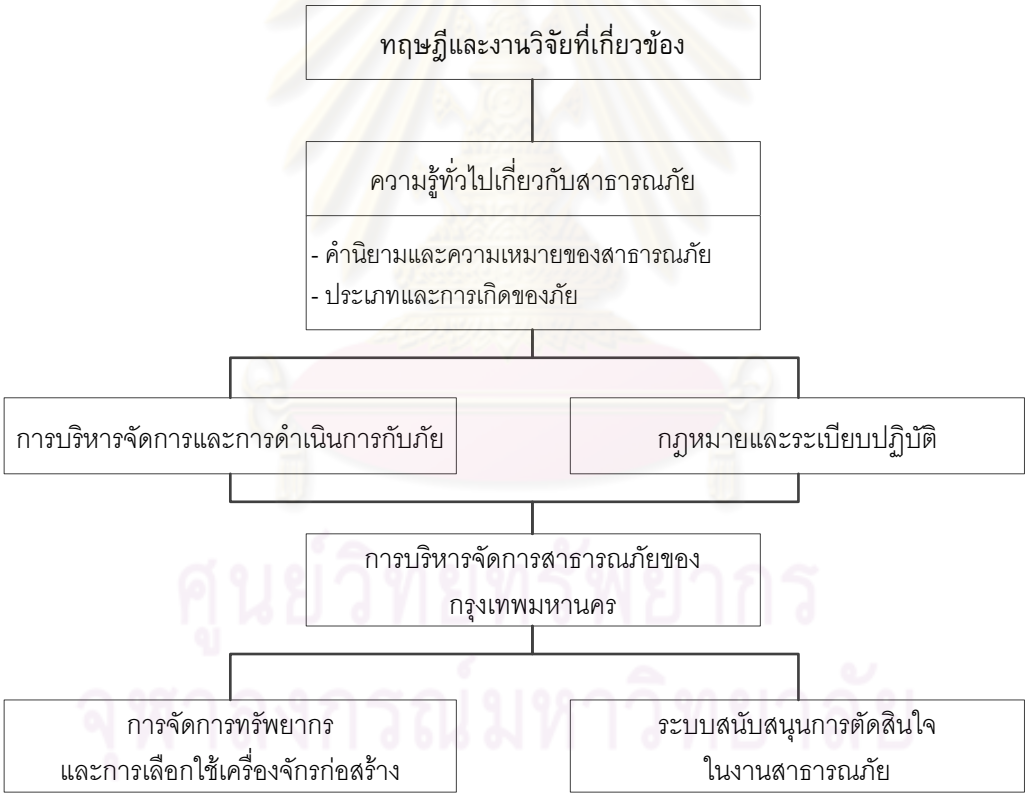
1. รูปแบบและเกณฑ์การพิจารณาสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้าง เพื่อใช้ในงานสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ
2. ระบบฐานข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับแก้ปัญหาเรื่องการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ
3. องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยสามารถช่วยให้ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในงานบริหารจัดการภัยพิบัติและผู้ที่สนใจ เข้าใจรูปแบบการบริหารจัดการทรัพยากรในช่วงหลังเกิดภัยพิบัติมากขึ้น อีกทั้งระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศอื่นเพื่อใช้ในการจัดการภัยพิบัติให้ครอบคลุมทุกปัญหาต่อไปได้ในอนาคต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาบทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างเทศ โดยองค์ความรู้ดังกล่าวจำเป็นต่อการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการคัดเลือกเครื่องจักรในงานช่วยเหลือและฟื้นฟูบูรณะหลังเกิดภัยพิบัติ ซึ่งมีเนื้อหาประกอบในหลายส่วนด้วยกัน อาทิ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสาธารณภัย การบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในงานบริหารจัดการสาธารณภัย และแนวคิดการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างด้วยวิธีการต่างๆ เป็นต้น โดยขั้นตอนการนำเสนอสามารถสรุปได้ดังในรูปที่ 2.1 และมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้



รูปที่ 2.1 ลำดับการนำเสนอทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสาธารณภัย

เนื้อหาในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปูพื้นฐานให้เข้าใจถึงสาธารณภัยในแต่ละมุมมอง ซึ่งมีเนื้อหาอธิบายในส่วนต่างๆ ประกอบด้วย ความหมายของสาธารณภัย ประเภทและการเกิดของภัย กฎหมาย และระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

2.1.1 คำนิยาม

สาธารณภัย ตามพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ.2550 ได้ให้ความหมายของคำว่าสาธารณภัยว่า หมายถึง อัคคีภัย วาตภัย อุทกภัย ภัยแล้ง โรคระบาดในมนุษย์ โรคระบาดสัตว์ โรคระบาดสัตว์น้ำ การระบาดของศัตรูพืช ตลอดจนภัยอื่นๆ อันมีผลกระทบต่อสาธารณชน ไม่ว่าเกิดจากธรรมชาติ มีผู้ทำให้เกิดขึ้น อุบัติเหตุ หรือเหตุอื่นใด ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิต ร่างกายประชาชนหรือความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชนหรือของรัฐ จากความหมายดังกล่าวสามารถพิจารณาได้ว่าภัยทั้งที่เกิดจากมนุษย์หรือธรรมชาติล้วนเป็นผลให้เกิดภาวะภัยพิบัติ (Disaster Situation) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสาธารณภัย

ภัยพิบัติ คือ ภาวะที่ทำให้เกิดการสูญเสียชีวิต เป็นอันตราย และเกิดความวุ่นวายอันเกิดจากการกระทำของภัย หรือเป็นผลที่สืบเนื่องมาจากภัย (McEntire, 2007) ซึ่งเกิดขึ้นต่อชุมชนหรือในพื้นที่อยู่อาศัยอันเป็นผลให้เกิดการตอบโต้จากสังคม กล่าวคือหากภัยที่เกิดขึ้นไม่ส่งผลกระทบให้ต้องมีการตอบโต้หรือต้องมีการจัดการกับภัยนั้น ให้ถือว่าภัยนั้นยังไม่เป็นภัยพิบัติ (Albala-Bertrand, 1993) โดยผลของภัยยังเป็นเหตุให้เกิดความสับสนวุ่นวายและความโกลาหล (Chaos) ซึ่งอาจนำไปสู่สถานการณ์ที่ไม่สงบขึ้นได้

ตามพระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ.2548 ได้ให้ความหมายของคำว่า สถานการณ์ฉุกเฉิน หมายถึงสถานการณ์อันกระทบหรืออาจกระทบต่อความสงบเรียบร้อยของประชาชนหรือเป็นภัยต่อความมั่นคงของรัฐหรืออาจทำให้ประเทศหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของประเทศตกอยู่ในภาวะคับขัน หรือมีการกระทำความผิดเกี่ยวกับการก่อการร้าย ตามประมวลกฎหมายอาญา การรบหรือการสงคราม ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการเร่งด่วนเพื่อรักษาไว้ซึ่ง การปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย เอกราชและบูรณภาพแห่งอาณาเขต ผลประโยชน์ของชาติ การปฏิบัติตามกฎหมาย ความปลอดภัยของประชาชน การดำรงชีวิตโดยปกติสุขของประชาชน การคุ้มครองสิทธิ

เสรีภาพ ความสงบเรียบร้อยหรือประโยชน์ส่วนรวม หรือการป้องปัดหรือแก้ไขเยียวยาความเสียหายจากภัยพิบัติสาธารณะอันมีมาอย่างฉุกเฉินและร้ายแรง

การจัดการสาธารณภัย หมายถึง กระบวนการที่ต้องมีความเป็นพลวัต ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ และจ้องมีการควบคุมการดำเนินงานในทุกขั้นตอน ทั้งการวางแผน การจัดวางบุคลากร การปฏิบัติและการควบคุมดูแล รวมทั้งการประสานความร่วมมือระหว่างองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ (อรนันท์ อนันต์ธนการ, 2548) ครอบคลุมสภาวการณ์ของสาธารณภัยทั้ง 3 ระยะด้วยกัน คือ ระยะก่อนเกิดเหตุ ระยะเกิดเหตุ และระยะหลังเกิดเหตุ (วัจนา จริยเวชช์วัฒนา, 2546) โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษากระบวนการเลือกใช้เครื่องจักรเพื่อสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูบูรณะภายหลังการเกิดภัยพิบัติ

2.1.2 ประเภทและการเกิดของภัย

ภัยสามารถแยกสาเหตุการเกิดออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ภัยที่เกิดจากธรรมชาติ และภัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (McEntire, 2007) โดยแต่ละสาเหตุมีรายละเอียด ดังนี้

1. ภัยที่เกิดจากธรรมชาติ (Natural Hazard)

ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนโลกโดยทั่วไปมีสาเหตุมาจากสภาพทางกายภาพของโลก เช่น การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ การเคลื่อนตัวของเปลือกโลก ความร้อนที่ไหลเวียนอยู่ใต้ผิวโลก และจากแรงดึงดูดของโลก เป็นต้น โดยสิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงบนโลกจนเกิดเป็นภัยธรรมชาติได้ โดยสามารถแบ่งปัจจัยการเกิดภัยธรรมชาติออกได้เป็น 3 ปัจจัยหลัก คือ (Mileti, 1999 อ้างใน McEntire, 2007)

- ปัจจัยเนื่องมากจากผิวเปลือกโลก (The lithosphere)
- ปัจจัยเนื่องมาจากน้ำ (The hydrosphere)
- ปัจจัยเนื่องมาจากชั้นบรรยากาศ (The atmosphere)

จากปัจจัยทั้ง 3 นี้ เป็นสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดภัยธรรมชาติขึ้นบนโลก เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ สภาพทางธรณีวิทยา สภาพทางอุทกวิทยา การเคลื่อนตัวของเปลือกโลก และจากสภาพทางชีววิทยา โดยแต่ละสาเหตุมีรายละเอียด ดังนี้ (McEntire, 2007)

- ภัยที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Atmosphere Hazards) เป็นภัยที่เกิดขึ้นเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางสภาพ อากาศ อุณหภูมิ ความร้อน และความชื้นในชั้นบรรยากาศเป็นเหตุให้เกิดภัยต่างๆ เช่นการเกิดพายุเฮอริเคนในมหาสมุทรแอตแลนติกและในสหรัฐอเมริกา การเกิดพายุไซโคลนในมหาสมุทรอินเดีย การเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง และการเกิดคลื่นความร้อน เป็นต้น
- ภัยที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรณีวิทยา (Geological Hazards) เป็นภัยที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของชั้นดินและหินของโลก ซึ่งสามารถเกิดได้จากหลายปัจจัย ทั้งมุมลาดเอียง ปริมาณน้ำในดิน สภาพชั้นหิน และสภาพชั้นดิน เป็นต้น
- ภัยที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอุทกวิทยา (Hydrological Hazards) เป็นภัยที่มีสาเหตุมาจากระบบการไหลเวียนของน้ำบนโลก ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ ภัยที่เกิดจากน้ำมีปริมาณมากเกินไปทำให้ดินในพื้นที่บริเวณนั้นไม่สามารถดูดซับหรือรองรับน้ำได้ เป็นผลทำให้เกิดน้ำท่วมหรือน้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่บริเวณนั้น และภัยที่เกิดจากน้ำมีปริมาณน้อยเกินไปเนื่องจากในพื้นที่บริเวณนั้นมีปริมาณฝนตกน้อยและมีอัตราการระเหยสูงจึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดภัยแห้งแล้ง
- ภัยที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก (Seismic Hazards) เป็นภัยที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของโครงสร้างพื้นผิวโลกที่ลอยตัวอยู่บนชั้นหินหลอมเหลว ซึ่งการเคลื่อนตัวนี้ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนและเกิดเป็นปรากฏการณ์แผ่นดินไหว และมักเกิดขึ้นบริเวณรอยต่อของแผ่นเปลือกโลก โดยจุดเหนือศูนย์กลางแผ่นดินไหวบริเวณพื้นผิวโลก (Epicenter) ที่อยู่เหนือตำแหน่งของจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว (Seismic focus) จะได้รับผลกระทบจากการสั่นสะเทือนมากที่สุด โดยสามารถวัดคลื่นการสั่นสะเทือนได้เป็นมาตราริกเตอร์ (Richter scale) และวัดความเสียหายจากการสั่นสะเทือนได้เป็นมาตราเมอร์คัลลี่ (Mercalli scale) และผลจากแผ่นดินไหวนี้เองทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากมายตามมา เช่น การพังทลายของสิ่งปลูกสร้าง หรือการเกิดเป็นคลื่นสึนามิ (Tsunami) เป็นต้น (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนเล่ม 9, 2550)
- ภัยที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพทางชีววิทยา (Biological Hazards) โดยมากเป็นภัยที่ทำให้เกิดโรคระบาดหรือสภาพเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะการเกิดโรคระบาดสามารถที่จะทำให้คนจำนวนมากเสียชีวิตได้อย่างรวดเร็วและควบคุมได้ยาก

2. ภัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Man-made Hazard)

ภัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์สามารถแยกลักษณะการเกิดภัยออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ภัยที่เกิดจากเทคโนโลยี และภัยที่เกิดจากความขัดแย้งของคนหรือกลุ่มคน มีรายละเอียดดังนี้ (Palm, 1990)

- ภัยที่เกิดจากเทคโนโลยี (Technological Hazard) เป็นภัยที่เกิดจากความผิดพลาดจากการสร้างหรือการใช้งานของคน เช่น ภัยที่เกิดจากการพังทลายของอาคารเนื่องการออกแบบโครงสร้างผิดพลาดหรือจากการใช้งานไม่ถูกต้อง ภัยที่เกิดจากคอมพิวเตอร์เนื่องจากการโดนไวรัสหรือโดนจารกรรมข้อมูลจนเป็นผลให้เกิดความเสียหายต่อองค์กร และภัยที่เกิดจากอุบัติเหตุทางการจราจรทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ เป็นต้น
- ภัยที่เกิดจากความขัดแย้งของคนหรือกลุ่มคน (Civil Conflict Hazard) เป็นภัยที่มักเกิดจากความเข้าใจหรือความต้องการที่ไม่ตรงกันของบุคคลหรือกลุ่มคน เช่น การก่อการร้าย สงคราม และการชุมนุมประท้วง เป็นต้น

2.2 การบริหารจัดการและการดำเนินการกับภัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่างานศึกษาปัญหาในการบริหารจัดการสาธารณภัยในต่างชาติมุ่งเน้นไปที่การศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาที่คล้ายคลึงกันใน 3 ด้าน ดังนี้

1. ปัญหาด้านการจัดการหน่วยงานจำนวนมากให้สามารถประสานการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ปัญหาด้านการประสานข้อมูลร่วมกันระหว่างการปฏิบัติงาน
3. ปัญหาด้านข้อมูลที่นำมาใช้ในการประกอบการบริหารจัดการสาธารณภัย

การบริหารจัดการสาธารณภัยของต่างชาติ โดยมากมีหน่วยงานของรัฐทำหน้าที่เป็นหน่วยงานหลักทำหน้าที่โดยตรงรับผิดชอบการบริหารจัดการและบรรเทาสาธารณภัย แต่ถ้าหากภัยที่เกิดขึ้นนั้นสร้างความเสียหายที่รุนแรงและกระจายเป็นวงกว้างก็เป็นเรื่องยากที่หน่วยงานของรัฐจะสามารถทำการควบคุมและดำเนินการได้เพียงลำพัง ดังเห็นได้จากเหตุภัยแผ่นดินไหวในมหาสมุทรอินเดียเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ซึ่งทำให้เกิดคลื่นสึนามิ (Tsunami) กระจายไปทั่วทั้งมหาสมุทรอินเดีย โดยมีประเทศที่ได้รับผลกระทบในเหตุการณ์ครั้งนั้นทั้งสิ้น 17 ประเทศรวมถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันใน 6 จังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2548) ซึ่งเหตุการณ์ครั้งนั้นมีหน่วยงานทั้งจากในประเทศและ

ต่างประเทศเข้าร่วมให้ความช่วยเหลือทั้งสิ้น 393 หน่วยงาน แต่เนื่องจากการขาดการประสานงานและการบริหารจัดการที่ดีทำให้แต่ละหน่วยงานจัดส่งความช่วยเหลือเข้าไปในพื้นที่อย่างขาดระบบ จึงทำให้การกู้ภัยและการฟื้นฟูในช่วงแรกเป็นไปอย่างล้าช้า (ทวิดา กมลเวชช, 2549) อย่างไรก็ตามการบริหารจัดการสาธารณภัยในต่างประเทศก็ประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ดังเห็นได้จากงานวิจัยในต่างชาติซึ่งยังคงมุ่งเน้นในการแก้ปัญหาด้านการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานโดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ ดังตัวอย่างงานวิจัย ดังนี้

Smith และ Dowell (2000) ได้ทำการศึกษาการเพื่อแก้ปัญหาการติดต่อประสานงานและการติดสินใจร่วมกัน ระหว่างหน่วยของรัฐซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละส่วนที่แตกต่างกัน โดยใช้กรณีศึกษาจากอุบัติเหตุทางรถไฟในประเทศอังกฤษ ซึ่งปัญหาที่พบคือ ปัญหาการขาดการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานทำให้ไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปัญหาด้านการตัดสินใจและกำหนดแนวทางการให้ความช่วยเหลือร่วมกัน เนื่องจากในแต่ละหน่วยงานมีแนววิธีและหลักปฏิบัติที่แตกต่างกัน จึงทำให้เกิดปัญหาการจัดสรรหน้าที่รับผิดชอบและการปฏิบัติงานร่วมกัน

Meissner และคณะ (2002) ได้ทำการศึกษาการออกแบบโครงสร้างการติดต่อสื่อสารแบบไร้สายระหว่างหน่วยงานในการให้ความช่วยเหลือเมื่อเกิดภัยพิบัติ โดยการสนับสนุนข้อมูลที่แต่ละหน่วยงานต้องการใช้งานให้เป็นไปอย่างรวดเร็วและมีคุณภาพ เพื่อให้แต่ละหน่วยงานสามารถจัดส่งความช่วยเหลือและจัดสรรทรัพยากรลงไปในพื้นที่เกิดเหตุได้อย่างเป็นระบบ

Massaguer และคณะ (2006) ได้ทำการศึกษาการนำความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศมาพัฒนาคุณภาพของข้อมูลข่าวสาร ซึ่งประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูลภัยพิบัติที่เกิดขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูล และการกระจายข้อมูลเฉพาะส่วนที่จำเป็นไปยังบุคคลากรที่รับผิดชอบในแต่ละหน้าที่

Mecella และคณะ (2006) ได้ทำการศึกษาและพัฒนาระบบซึ่งสามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันผ่านเครือข่ายผู้ใช้งานซึ่งอยู่ในระบบเดียวกันโดยตรง (Peer-to-peer) โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก (Personal Digital Assistant, PDA) สำหรับใช้ในการรับส่งข้อมูลให้กับผู้ปฏิบัติงานในการจัดส่งความช่วยเหลือเมื่อเกิดภัยพิบัติ

จากตัวอย่างงานวิจัยบางส่วนในข้างต้นแสดงให้เห็นว่าในแต่ละประเทศได้ตระหนักถึงอันตรายของภัยพิบัติ และความยุ่งยากในการบริหารจัดการความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติ ซึ่งมักประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือเป็นปัญหาด้านการประสานงานระหว่างหน่วยงาน และการสนับสนุนข้อมูลให้กับหน่วยงานในแต่ละฝ่ายที่รับผิดชอบ โดยงานวิจัยในปัจจุบันยังคงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการและการเตรียมความพร้อมของระบบสารสนเทศที่เป็นแบบองค์รวม ซึ่งในความเป็นจริงข้อมูลที่แต่ละหน่วยงานควรได้รับนั้น ต้องมีความแตกต่างกันตามลักษณะงานที่รับผิดชอบ ด้วยเหตุนี้เองงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาลงไปเฉพาะในส่วนของกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักรเพื่อให้ความช่วยเหลือและฟื้นฟูบูรณะในช่วงหลังเกิดภัย โดยอาศัยองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย องค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการสาธารณภัย องค์ความรู้ในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร และองค์ความรู้ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

2.2.1 การบริหารจัดการสาธารณภัย

การนำความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการภาวะฉุกเฉินที่มีความซับซ้อนในด้านการเมือง สภาพสังคม และเศรษฐกิจ เข้ามาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการภัยพิบัติซึ่งมีรูปแบบการเชื่อมโยงและความซับซ้อนใกล้เคียงกัน ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ การบรรเทาความเดือดร้อน การเตรียมความพร้อม การตอบโต้กับสถานการณ์ และการบูรณะฟื้นฟู โดยแสดงความสัมพันธ์ของขั้นตอนทั้ง 4 ได้ดังรูปที่ 2.2 (Waugh และ Ronald, 1990) และมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้ (McLoughlin, 1985 อ้างถึงใน Waugh และ Ronald, 1990)

รูปที่ 2.2 แสดงวงจรของการจัดการสภาวะฉุกเฉิน

1. การบรรเทาความรุนแรง (Mitigation) เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อลดระดับความเสี่ยงในระยะยาวต่อมนุษย์ และป้องกันการสูญเสียทรัพย์สินจากทั้งที่เกิดจากภัยธรรมชาติและภัยจากการกระทำของมนุษย์ เช่นการออกกฎหมายก่อสร้าง การซื้อประกันภัย และการทำแผนที่ความเสี่ยง เป็นต้น
2. การเตรียมการรับมือ (Preparedness) เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อพัฒนาความสามารถในการรับมือเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะตอบโต้กับสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น แผนปฏิบัติงานในภาวะฉุกเฉิน ระบบเตือนภัย ศูนย์การบริหารจัดการในภาวะฉุกเฉิน แผนการจัดการทรัพยากร โครงข่ายการติดต่อสื่อสาร และการฝึกซ้อมการรับมือ เป็นต้น
3. การตอบโต้กับสถานการณ์ (Response) เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนเกิดภัย ระหว่างเกิดภัย หรือทันทีที่เกิดภัย โดยมีเป้าหมายเพื่อช่วยชีวิตและลดความเสียหายของทรัพย์สิน เพื่อให้การฟื้นฟูบูรณะเป็นไปได้สะดวกมากขึ้น เช่น การปฏิบัติตามแผนการทำงาน การให้ความช่วยเหลือด้านเวชภัณฑ์ การสั่งการในศูนย์ปฏิบัติการการอพยพ การค้นหาและให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น
4. การฟื้นฟูบูรณะ (Recovering) เป็นกิจกรรมที่มีจุดประสงค์เพื่อเข้าไปซ่อมแซมระบบโครงสร้างพื้นฐาน อาคารที่พักอาศัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในช่วงหลังเกิดภัย และการฟื้นฟูชุมชนที่ประสบภัยให้กลับคืนสู่สภาวะปกติและกลับมาดำเนินชีวิตประจำวันได้ เช่น การรื้อถอนซากปรักหักพัง การควบคุมโรค การสร้างบ้านพักอาศัยชั่วคราว และการซ่อมแซมระบบสาธารณูปโภค เป็นต้น

2.2.2 ช่วงเวลาและการดำเนินการกับภัย

การดำเนินการกับภัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงก่อนเกิดภัย ช่วงขณะเกิดภัย และช่วงหลังการเกิดภัย โดยในช่วงหลังการเกิดภัยสามารถแบ่งการทำงานในกิจกรรมต่างๆ ออกได้เป็น 4 ระยะ ครอบคลุมตั้งแต่การรวบรวมทรัพยากรไปจนถึงการฟื้นฟูบูรณะและซ่อมแซมให้กลับสู่สภาวะปกติ โดยมีรายละเอียดในแต่ละช่วง ดังนี้ (Golan, 1978)

1. ช่วงก่อนเกิดภัย (Pre-Impact Phase) เป็นระยะเวลาในช่วงก่อนการเกิดภัย โดยมีกิจกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงนี้ 2 กิจกรรม คือ
    - ช่วงการเตือนภัย (Warning or Alarm) เป็นช่วงเวลาที่มีการเตือนภัย หรือประกาศให้ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่รับทราบ ด้วยช่องทางการติดต่อสื่อสารต่างๆ เพื่อให้ผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยได้ตระหนักถึงภัยที่กำลังจะเข้า

โจมตี และมีการเตรียมความพร้อมรับมือ เช่น การกักตุนเครื่องอุปโภคบริโภค, การสร้างที่หลบภัย หรืออพยพออกนอกพื้นที่ เป็นต้น

- ช่วงที่ภัยเริ่มคุกคาม (Threat) เป็นช่วงที่เกิดขึ้นต่อเนื่องกับช่วงการเตือนภัย และเป็นช่วงที่ทราบแน่ชัดถึงความอันตรายหรือระดับความรุนแรงของภัยที่กำลังจะเข้าโจมตี

2. ช่วงขณะเกิดภัย (Impact Phase) เป็นช่วงที่อยู่ในขณะที่ภัยกำลังเข้าโจมตีหรือกำลังได้รับผลกระทบจากภัยนั้นอยู่ โดยประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ประสบภัยต้องป้องกันตัวเองและคนรอบข้างให้รอดพ้นจากการบาดเจ็บหรือเสียชีวิต
3. ช่วงหลังการเกิดภัย (Post-Impact Phase) เป็นช่วงหลังจากที่ภัยได้สงบลงไปแล้ว โดยสามารถแบ่งกิจกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงนี้ออกได้เป็น 4 กิจกรรม ดังนี้
    - การรวบรวมทรัพยากร (Inventory)
    - การให้ความช่วยเหลือ (Rescue)
    - การช่วยเหลือและเยียวยาผู้ที่ได้รับผลกระทบจากภัย (Remedy)
    - การฟื้นฟูและการซ่อมแซม (Recovery and Restoration)

2.3 กฎหมายและระเบียบปฏิบัติในการบริหารจัดการสาธารณภัย

การบริหารจัดการสาธารณภัยและการดูแลความสงบเรียบร้อยเป็นหน้าที่หนึ่ง ซึ่งกฎหมายได้กำหนดให้ภาครัฐต้องเป็นหน่วยงานหลักในการบริหารป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โดยวิธีการสร้างเครือข่ายการทำงานให้เกิดการประสานงานทั้งจากหน่วยงานของภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน (อรนันท์ อนันต์ธนการ, 2548) โดยการปฏิบัติงานของในแต่ละภาคส่วนนั้นกฎหมายได้ให้อำนาจและกำหนดบทบาทเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีกฎหมายและระเบียบปฏิบัติที่สำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน มีรายละเอียด ดังนี้

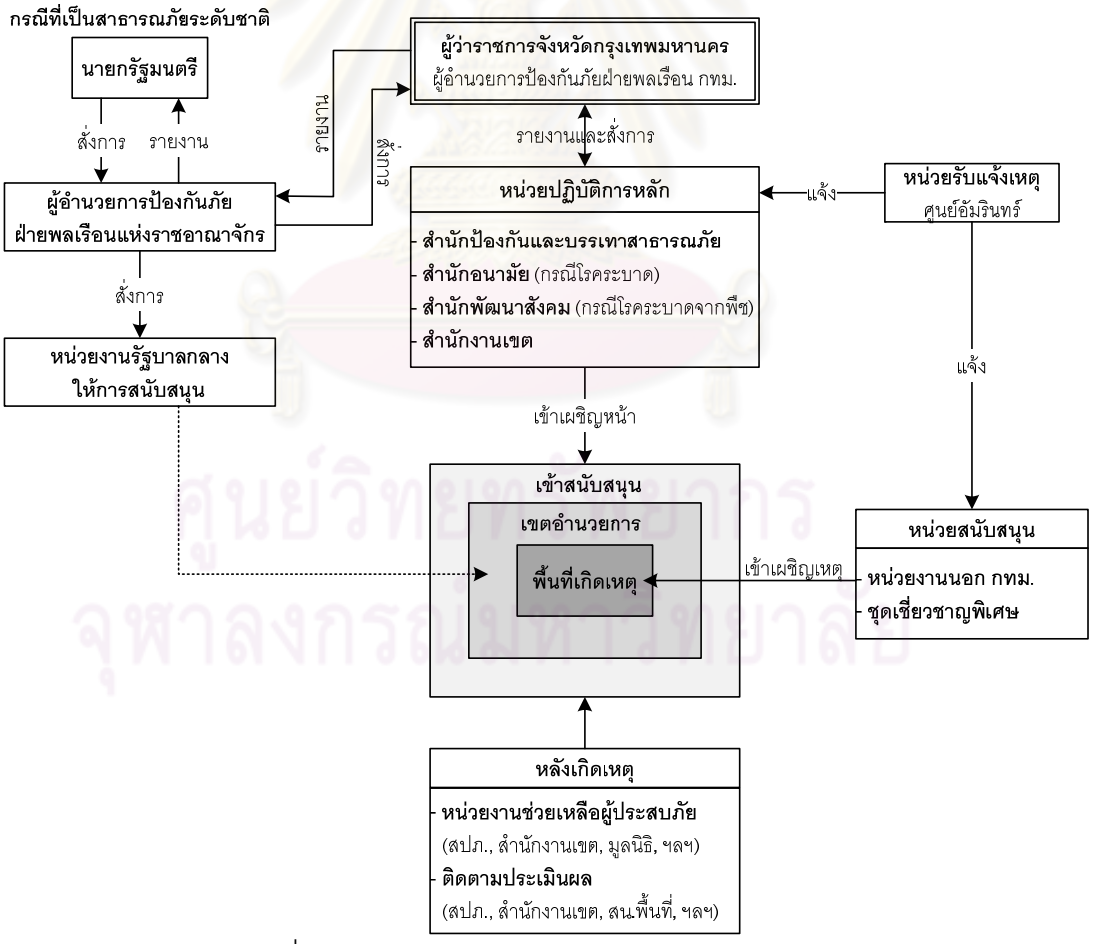
1. พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ.2550 ตราขึ้นเนื่องจากการปฏิรูประบบราชการ ที่ได้จัดตั้งกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยขึ้นเป็นส่วนราชการสังกัดกระทรวงมหาดไทย มีภารกิจหลักในการดำเนินการ บรรเทา ฟื้นฟูสาธารณภัยและอุบัติภัย โดยให้งานด้านสาธารณภัยและงานด้านอุบัติภัยมารวมอยู่ในความรับผิดชอบ นอกจากนี้กฎหมายว่าด้วยการป้องกันและระงับอัคคีภัยเป็นกฎหมายที่มีสาระสำคัญและรายละเอียดเกี่ยวกับการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในด้านอัคคีภัย รวมทั้งหน่วยงานที่จะต้องปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายดังกล่าว

เป็นหน่วยงานเดียวกัน จึงได้นำกฎหมายว่าด้วยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนและกฎหมายว่าด้วยการป้องกันและระงับอัคคีภัยมาบัญญัติไว้รวมกัน เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นแนวทางเดียวกัน โดยการดำเนินการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยตามพระราชบัญญัติฉบับนี้เป็นการบูรณาการร่วมกันจากทุกภาคส่วน ทั้งหน่วยงานของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานภาคเอกชน และภาคประชาชน

2. พระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ.2548 ตราขึ้นเนื่องจากปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับความมั่นคงของรัฐ มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นจนอาจกระทบต่อเอกราชและบูรณภาพแห่งดินแดน ก่อให้เกิดความไม่สงบเรียบร้อยในประเทศ ทำให้ประชาชนได้รับอันตรายหรือเดือดร้อนจนไม่อาจใช้ชีวิตอย่างเป็นปกติสุข และไม่อาจแก้ปัญหาด้วยการบริหารราชการในรูปแบบปกติได้ สมควรต้องกำหนดมาตรการในการบริหารราชการสำหรับสถานการณ์ฉุกเฉินไว้เป็นพิเศษ เพื่อให้รัฐสามารถรักษาความมั่นคงของรัฐ ความปลอดภัย และการรักษาสิทธิและเสรีภาพของประชาชนให้กลับสู่สภาพปกติโดยเร็ว เพื่อประโยชน์ในการรักษาความปลอดภัยของประเทศ ความปลอดภัยสาธารณะ และป้องปัดภัยพิบัติสาธารณะ
3. แผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550 เป็นแผนปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ.2550 และมีความสอดคล้องกับแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ พ.ศ.2548 โดยมีจุดประสงค์ในการเตรียมพร้อมเพื่อรองรับสาธารณภัยต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น โดยเฉพาะกรุงเทพมหานครในฐานะเป็นเมืองหลวงของประเทศ และในฐานะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในพื้นที่ของตนเอง โดยการเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ ไว้รองรับตามลักษณะความเสี่ยงของภัยที่เกิดขึ้น ทั้งในเรื่องการเตรียมการป้องกันมิให้ภัยเกิดหรือหากเกิดขึ้นทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องรีบขจัดหรือลดความรุนแรงของภัยโดยเร็วและฟื้นฟูบูรณะภายหลังภัยสงบ โดยประสานความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องแบบบูรณาการ

2.4 การบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครในฐานะที่เป็นเมืองหลวงของประเทศ และในฐานะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร เพื่อให้เจ้าหน้าที่และหน่วยงานในทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องสามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีแผนและระเบียบปฏิบัติที่มีความสอดคล้องกับรูปแบบการทำงานและการแบ่งส่วนของตนเอง โดยรูปแบบการบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานครมีผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกรุงเทพมหานคร คือ ผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานคร รับผิดชอบในการอำนวยการ ควบคุม กำกับดูแล และสั่งการโดยมีสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเป็นหน่วยงานหลักในการปฏิบัติหน้าที่ และมีหน่วยงานอื่นๆ คอยให้การสนับสนุนซึ่งมีรูปแบบการประสานงานแสดงดังรูปที่ 2.3 (สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยกรุงเทพมหานคร, 2550)



รูปที่ 2.3 แผนภูมิการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

(ที่มา: สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร, 2550)

กรุงเทพมหานครได้มีการจัดทำแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ.2550 เพื่อเป็นแนวทางในการทำงาน และกำหนดหน้าที่รับผิดชอบแก่หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยมีจุดประสงค์หลัก 5 ประการ คือ

1. เพื่อให้การปฏิบัติงานป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนมีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างมีระบบ
2. เพื่อเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ไว้รองรับสถานการณ์ภัยพิบัติตามลักษณะความเสี่ยงภัยทั้งในช่วงก่อนเกิดภัย และภายหลังที่ภัยได้ผ่านพ้นไป
3. เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการป้องกัน การระงับบรรเทา และการฟื้นฟูบูรณะให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
4. เพื่อให้หน่วยงานและส่วนราชการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนได้ทราบและเข้าใจภารกิจ หลักการ ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน
5. เพื่อให้องค์กรเอกชนและประชาชนทั่วไปได้มีส่วนร่วมในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนและเกิดการประสานงานที่ดี

เมื่อเกิดภัยที่มีความร้ายแรงหน่วยงานของรัฐในแต่ละภาคส่วนต้องดำเนินการจัดตั้งกองอำนวยการเพื่อทำหน้าที่ในการบรรเทาสาธารณภัย โดยมีการแบ่งระดับความรับผิดชอบออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครเป็นผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกรุงเทพมหานครรับผิดชอบในการอำนวยการ ควบคุม กำกับดูแลสั่งการ โดยมีสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เป็นหน่วยงานหลักในการปฏิบัติหน้าที่ด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
2. กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเขต ซึ่งมีผู้อำนวยการเขตเป็นผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเขต รับผิดชอบในการอำนวยการ ควบคุม กำกับดูแล สั่งการและดำเนินการต่างๆ ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนภายในเขตพื้นที่รับผิดชอบตามศักยภาพของหน่วยงาน และประสานขอความช่วยเหลือเมื่อประเมินว่าไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้
3. การป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในแต่ละระดับให้จัดตั้งระบบการสื่อสารในการรับ และแจ้งข่าวระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ไว้ตั้งแต่ยามปกติ โดยต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง

ภายหลังการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่ากรุงเทพมหานคร นอกจากมีสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเป็นหน่วยงานหลักแล้ว ยังคงมีหน่วยงานอื่นๆ ซึ่งคอยทำ

หน้าที่เป็นหน่วยงานสนับสนุนเฉพาะด้านอีกเป็นจำนวนมาก แต่เนื่องจากบุคคลากรในหลายหน่วยงานยังขาดความตระหนักถึงภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้น อีกทั้งการติดต่อสื่อสารและการประสานข้อมูลร่วมกันระหว่างหน่วยงานยังไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากนัก จึงทำให้ยังไม่เกิดการบริหารจัดการสาธารณภัยที่เป็นรูปธรรมและเป็นแบบบูรณาการอย่างแท้จริง ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศก็ยังคงพบปัญหาในลักษณะดังกล่าวที่มีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจถึงแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาเนื้อในส่วนนี้จึงได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสาธารณภัยเพิ่มเติม มีรายละเอียด ดังนี้

2.5 การบริหารจัดการทรัพยากรและการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้าง

การบริหารจัดการสาธารณภัยให้มีประสิทธิภาพ นอกจากต้องมีเครือข่ายการทำงานที่ดีแล้วการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเหมาะสมก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญ โดยเฉพาะการจัดสรรทรัพยากรสำหรับงานช่วยเหลือและฟื้นฟูภายหลังการเกิดภัย (Fiedrich, 2000) โดยการบริหารจัดการทรัพยากรในงานสาธารณภัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนด้วยกัน ดังนี้ (Asia Development Bank, 1991)

1. กรอบการทำงานของแต่ละหน่วยงาน (Institutional Framework) ซึ่งรัฐบาลในแต่ละประเทศต้องทำการกำหนดกรอบการทำงานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน โดยสามารถออกเป็น กฎหมาย แผนการทำงาน หรือระเบียบปฏิบัติให้มีความเหมาะสมกับรูปแบบการทำงานและหน้าที่รับผิดชอบของในแต่ละหน่วยงาน
2. ทรัพยากรบุคคล (Human Resource) ในแต่ละหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมบุคลลากรที่มีทักษะและความสามารถในการรับมือกับภัยพิบัติที่มีความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในทุกรูปแบบได้ อีกทั้งบุคลลากรเหล่านี้ยังต้องสามารถปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานได้จากทั้งในประเทศและต่างประเทศ
3. ทรัพยากรเครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ (Material Resource) ในส่วนของทรัพยากรในด้านนี้ สามารถแบ่งตามลักษณะงานและการนำไปใช้ออกได้เป็น 5 ส่วน ด้วยกันดังนี้
    - การเตรียมความพร้อมด้านเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องจักรที่มีความสามารถในส่วนของงานดิน (Earth-moving) และงานปรับสภาพพื้นที่ (Clearance) ซึ่งเครื่องจักรเหล่านี้มักถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการทำงานภายหลังการเกิดภัยพิบัติ เช่น งานรื้อถอนซากปรกหักพัง และงานซ่อมแซมสิ่งปลูกสร้างพื้นฐาน

อาทิ เส้นทางคมนาคม ระบบสาธารณูปโภค สนามบิน และท่าเรือ ให้กลับมาใช้งานได้โดยเร็ว

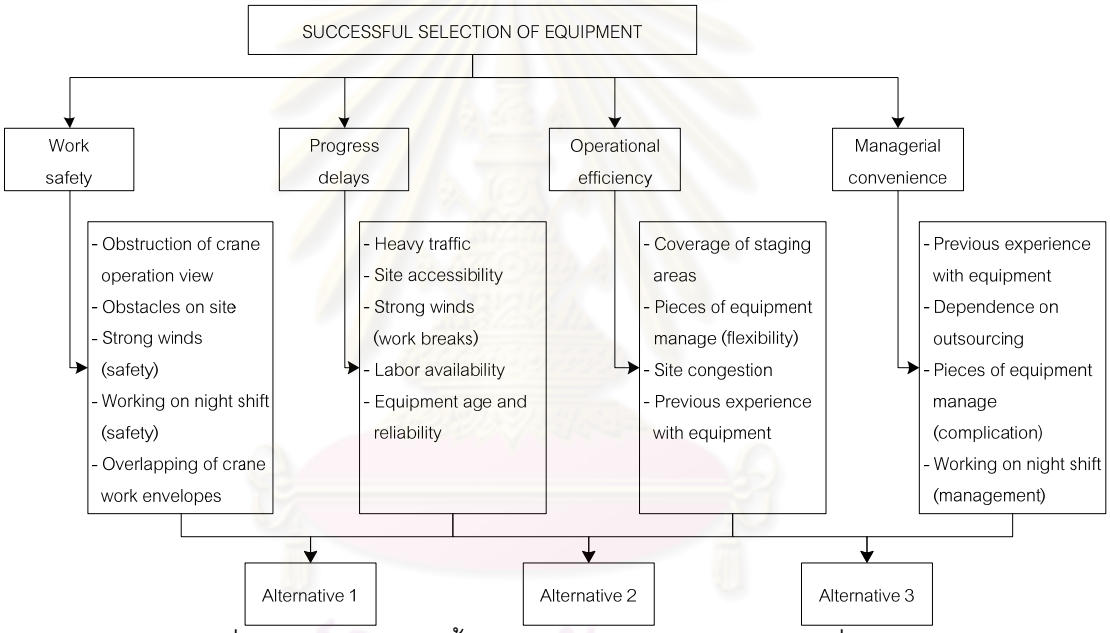
- การบำรุงรักษา ซ่อมแซม และปรับปรุงความสามารถในการทำงานของระบบสาธารณูปโภคให้สามารใช้งานได้อย่างเพียงพอ เช่น ไฟฟ้า ประปา และระบบการติดต่อสื่อสาร
- การเตรียมพร้อมด้านเครื่องอุปโภคบริโภค และเครื่องมือสำหรับใช้ในยามฉุกเฉิน เช่น อาหาร อุปกรณ์สำหรับสร้างที่หลบภัย ยารักษาโรค น้ำดื่ม เครื่องปั่นไฟ เลื่อยยนต์ และอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารฉุกเฉิน
- การเตรียมความพร้อมด้านความสามารถในการคมนาคม และขนส่งไปยังพื้นที่ต่างๆ เพื่อใช้เป็นเส้นทางการจัดส่งความช่วยเหลือเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุ
- ทรัพยากรทุกชนิดควรผลิตได้เองภายในประเทศ โดยส่วนนี้ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญเนื่องจากสามารถช่วยลดภาระในการจัดส่งความช่วยเหลือจากภายนอกได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้การดำเนินการให้ความช่วยเหลือเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

4. ทรัพยากรเงินทุน เนื่องจากความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติมีเป็นจำนวนมาก จำเป็นต้องได้รับการซ่อมแซมและฟื้นฟูบูรณะให้กลับคืนสู่สภาวะปกติ เงินทุนจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินกิจกรรมดังกล่าว เนื่องจากเงินทุนสนับสนุนที่ได้รับจากหน่วยงานภายนอกเองก็มีจำกัดเช่นกัน ดังนั้นการสำรองค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ไว้เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับภัยที่อาจเกิดขึ้นจึงเป็นสิ่งหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญ

จากการศึกษาการเตรียมความพร้อมทรัพยากรในข้างต้น พบว่าทรัพยากรเครื่องมือและเครื่องจักรก่อสร้างเป็นหนึ่งในทรัพยากรที่มีความสำคัญ โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงหลังเกิดภัยพิบัติ อย่างไรก็ตามเนื่องจากเครื่องจักรก่อสร้างมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ซึ่งมีการออกแบบมาให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงานและการใช้งานในพื้นที่ที่แตกต่างกัน ผู้ใช้จึงจำเป็นต้องทำการตัดสินใจเลือกใช้เครื่องจักรแต่ละประเภทมาทำงานร่วมกันให้เหมาะสม โดยพิจารณาจากคุณสมบัติ 2 ด้านของเครื่องจักร คือ ความสามารถในการทำงาน (Capability) และวิธีการใช้งาน (Method) ซึ่งการเลือกใช้เครื่องจักรผู้ตัดสินใจจำเป็นต้องทราบถึงข้อจำกัดต่างๆ ของเครื่องจักร เช่น กำลังของเครื่องยนต์ ความเร็ว ระยะการทำงาน และความสามารถในการบรรทุก เป็นต้น (Peurifoy, Schexnayder และ Shapira, 2006) จากที่กล่าวมาในข้างต้น เห็นได้ว่าการเลือกเครื่องจักรให้สามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสมนั้น จำเป็นต้องพิจารณาจากทั้ง

คุณสมบัติของตัวเครื่องจักร และปัจจัยแวดล้อมอื่นประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งมีงานวิจัยในต่างประเทศจำนวนหนึ่งได้ทำการศึกษาวิธีการเลือกใช้เครื่องจักรด้วยวิธีการต่างๆ ทั้งการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือการพิจารณาจากปัจจัยของความสามารถและคุณสมบัติของเครื่องจักร ดังตัวอย่างงานวิจัยต่อไปนี้

Shapira และ Goldenberg (2005) ได้ทำการพัฒนาแบบจำลองสำหรับใช้ในการเลือกเครื่องจักรด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) โดยทำการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยทีละคู่ และคำนวณออกมาเป็นค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย ซึ่งมีการจัดกลุ่มของปัจจัยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มมีปัจจัยการพิจารณาที่แตกต่างกันไป ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แผนภูมิระดับชั้นของปัจจัยการพิจารณาเลือกเครื่องจักร
(ที่มา: Shapira และ Goldenberg, 2005)

Shapira และ Goldenberg (2007) ได้ศึกษาการเลือกใช้เครื่องจักร โดยการพิจารณาจากปัจจัยที่เป็นนามธรรม (Intangible Factors) โดยวิธีการสัมภาษณ์และสังเกตการทำงานของเครื่องจักร ผลที่ได้จากการศึกษานี้ทำให้ได้ปัจจัยนามธรรมบางส่วนที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาเครื่องจักร เช่น นโยบายการทำงานของบริษัท สภาพผิวพื้น ระยะเวลาการทำงาน การทำงานในกะกลางคืน การทำงานร่วมกันของเครื่องจักร ความแออัดในพื้นที่ทำงาน อุปสรรคในพื้นที่ทำงาน การเข้าถึงพื้นที่ทำงาน การจราจรโดยรอบพื้นที่ทำงาน และอายุของเครื่องจักร เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีงานศึกษาที่ได้มีการประยุกต์นำเอาวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นมาใช้ในการพิจารณาเลือกเครื่องจักร โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ประกอบด้วย ปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร คุณประโยชน์ของเครื่องจักร และคุณสมบัติทางกายภาพของเครื่องจักร (Yurdakul, 2003)

ภายหลังการศึกษางานวิจัยที่แสดงในข้างต้นทำให้ทราบว่าปัจจัยสำหรับใช้ในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรมีอยู่ด้วยกันจำนวนมากและมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะการนำเครื่องจักรไปใช้งาน โดยการศึกษาที่ผ่านมามีการประยุกต์ใช้สมการคณิตศาสตร์ในการคำนวณคุณสมบัติของเครื่องจักรให้เหมาะสมกับงาน และการพิจารณาโดยใช้ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.6 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในงานสาธารณภัย

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นระบบที่พัฒนามาจากระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information Systems, MIS) ในภาคธุรกิจ และเนื่องจากในบางครั้งที่ผู้บริหารต้องวางแผนหรือกำหนดกลยุทธ์ จำเป็นต้องเผชิญกับการตัดสินใจที่มีปัจจัยซับซ้อน ซึ่งยากต่อการประมวลข้อมูลเข้าด้วยกันเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสม ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้เกิดระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System, DSS) เพื่อใช้ในการสนับสนุนความต้องการเฉพาะในแต่ละเหตุการณ์ (ชลธี พลชำนิ, 2545) ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจวิธีคิดและหลักการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจจึงจำเป็นที่ต้องทราบถึงพื้นฐานและส่วนประกอบต่างๆ ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยมีรายละเอียด ดังนี้ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2550)

2.6.1 การตัดสินใจและลักษณะปัญหาที่ต้องเผชิญ

ปัญหาที่มักพบในงานบริหารจัดการภัยพิบัติ คือ การขาดการติดต่อสื่อสารและประสานงานระหว่างหน่วยงานทั้งในและนอกพื้นที่ ทำให้ในแต่ละหน่วยงานไม่ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับช่วยสนับสนุนการทำงาน ซึ่งเป็นผลให้การตัดสินใจทำได้ยาก (Smith และ Dowell, 2006) เนื่องจากการตัดสินใจ คือ กระบวนการคัดเลือกแนวทางปฏิบัติจากทางเลือกต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ แต่เนื่องจากในการเลือกทางที่จะปฏิบัติให้ได้อย่างถูกต้องนั้นจำเป็นต้องข้อมูลและสารสนเทศที่เพียงพอ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ ซึ่งในบางปัญหาผู้ตัดสินใจก็มีข้อมูลและสารสนเทศครบถ้วนทำให้ทราบถึงผลลัพธ์ที่ต้องการอย่างง่ายดาย แต่ใน

บางปัญหาที่มีข้อมูลไม่เพียงพอก็ต้องอาศัยการประมาณหรือการคาดคะเนจากประสบการณ์ของผู้ตัดสินใจเอง โดยสามารถแบ่งประเภทของปัญหาออกเป็น 3 แบบ คือ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2550)

1. ปัญหาแบบมีโครงสร้าง (Structure Problem) เป็นปัญหาที่มีวิธีการแก้ไขได้อย่างชัดเจนหรือสามารถใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบได้
2. ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Problem) เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาวิธีการแก้ไขได้อย่างชัดเจน และมีข้อมูลหรือสารสนเทศไม่เพียงพอต่อการแก้ไขปัญหา
3. ปัญหาแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Problem) เป็นปัญหาที่มีลักษณะเฉพาะและไม่มีการดำเนินการมาตรฐาน หรือเป็นปัญหาที่มีวิธีแก้ไขเพียงบางส่วนเท่านั้น ส่วนที่เหลือต้องอาศัยประสบการณ์หรือความชำนาญในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาแบบมีโครงสร้าง (Structured Problem) มาช่วยประกอบการตัดสินใจ

นอกจากนี้การที่ผู้ตัดสินใจไม่สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดจากการตัดสินใจได้ทำให้การตัดสินใจในขณะนั้นเป็นไปด้วยความยากลำบากมากยิ่งขึ้น ผู้ตัดสินใจจึงต้องพิจารณาถึงสภาพการณ์ในการตัดสินใจในขณะนั้น โดยสภาพการณ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบ ดังนี้ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2550)

1. การตัดสินใจภายใต้สภาพการณ์ที่แน่นอน (Decision Under Certainty Condition) เป็นการตัดสินใจที่ผู้ตัดสินใจมีข้อมูลประกอบอย่างครบถ้วนทำให้ทราบถึงผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน ส่วนใหญ่สภาพการณ์ลักษณะนี้มักเกิดกับปัญหาแบบมีโครงสร้าง
2. การตัดสินใจภายใต้สภาพการณ์ที่มีความเสี่ยง (Decision Under Risk Condition) เป็นการตัดสินใจที่ผู้ตัดสินใจมีข้อมูลประกอบเพียงบางส่วนเท่านั้น จึงทำให้ไม่สามารถทราบทางเลือกและผลลัพธ์ของปัญหาได้อย่างชัดเจน แต่อย่างไรก็ตามผู้ตัดสินใจสามารถประเมินถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้
3. การตัดสินใจภายใต้สภาพการณ์ที่ไม่แน่นอน (Decision Under Uncertainty Condition) เป็นการตัดสินใจที่ผู้ตัดสินใจไม่มีข้อมูล หรือไม่มีความรู้ประกอบการตัดสินใจในปัญหานั้นเลย ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าผลลัพธ์ในแต่ละทางเลือกเป็นอย่างไร และไม่สามารถประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

ดังนั้นผู้ตัดสินใจจะต้องมีความรู้ ประสบการณ์ และมีข้อมูลสารสนเทศที่เตรียมพร้อมเพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจ และหากมีสารสนเทศที่ตรงประเด็นกับปัญหานั้นแล้ว จะยิ่งช่วยให้การตัดสินใจมีความถูกต้อง และรวดเร็วยิ่งขึ้น

2.6.2 ความสามารถของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

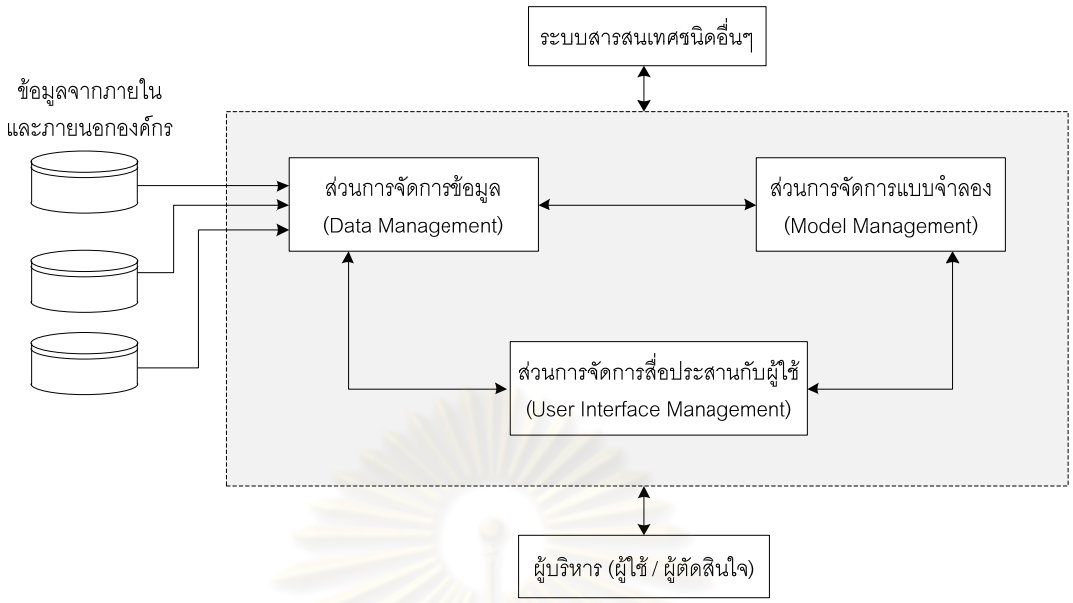
การบริหารหรือการวางแผนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยมากต้องอาศัยข้อมูลจำนวนมากจากหลายแหล่งเพื่อใช้ประกอบในการวิเคราะห์หรือทำรายงาน รายงาน เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ต้องการอย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ (Chau และคณะ, 2002) โดยการรวบรวมและประมวลข้อมูลจำนวนมากเข้าด้วยกันเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ หากปราศจากระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย อาจทำให้เกิดความยุ่งยาก เสียเวลา หรืออาจได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน ดังนั้นการเลือกใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเข้ามาแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงมีความเหมาะสม เนื่องจากส่วนประกอบต่างๆ ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจประกอบไปด้วย ส่วนการรวบรวมข้อมูล ส่วนการนำไปใช้งาน ส่วนการคิดวิเคราะห์ และส่วนการแสดงผล (Salvatore และ Alan, 2005) ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ได้ดังรูปที่ 2.5 ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจึงมีความสามารถหลัก ดังต่อไปนี้ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2550)

1. พัฒนาประสิทธิภาพการทำงานส่วนบุคคล โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจซึ่งเป็นงานหลักของผู้บริหารเนื่องจากระบบจะช่วยในการจัดเตรียมข้อมูลสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพได้
2. พัฒนาประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา โดยระบบอาจมีการเตรียมสารสนเทศที่เกี่ยวกับการตัดสินใจของปัญหาในอดีต เพื่อเป็นตัวอย่างที่จะช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถแก้ไขปัญหาปัจจุบันได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และยังสามารถช่วยตัดสินใจในลักษณะปัญหาแบบกึ่งโครงสร้างและปัญหาแบบไม่มีโครงสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร โดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มีลักษณะการทำงานแบบเป็นกลุ่ม (Groupware) ทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจปัญหาที่ต้องอาศัยการตัดสินใจร่วมกันของกลุ่มผู้บริหารได้ ซึ่งช่วยให้ประหยัดเวลาและทำให้การประชุมติดต่องานระหว่างผู้บริหารต่างๆ เป็นไปโดยสะดวก
4. ส่งเสริมการเรียนรู้หรือฝึกหัด เนื่องจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีกระบวนการทำงานคล้ายกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์ ดังนั้นเมื่อมีการใช้ระบบนี้ซ้ำๆ จึงช่วยพัฒนาการเรียนรู้ โดยผู้ใช้สามารถศึกษากระบวนการให้เหตุผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์ กระบวนการให้ข้อเสนอแนะ และกระบวนการใช้เหตุผล
5. เพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมองค์กร เนื่องจากระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจให้กับผู้บริหาร ซึ่งเป็นผลโดยตรงทำให้การบริหารงานและควบคุมองค์กรเป็นไปอย่างคล่องตัวและดียิ่งขึ้น

รูปที่ 2.5 รูปแบบสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (ที่มา: Salvatore และ Alan, 2005)

2.6.3 ส่วนประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

หลักการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในคอมพิวเตอร์ คือ การจำลองระบบการคิดของมนุษย์โดยการให้เหตุและผล เพื่อใช้ในการตัดสินใจจากข้อมูลที่มีอยู่ให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ซึ่งการพัฒนาคอมพิวเตอร์ให้สามารถประมวลผลได้ต้องอาศัยแบบจำลอง และหลักเกณฑ์ต่างๆ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์และกรองข้อมูลในระบบ โดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนการจัดการข้อมูล (Data management) ส่วนการจัดการแบบจำลอง (Model Management) และส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Management) (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2550) ดังแสดงในรูปที่ 2.6 โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้



รูปที่ 2.6 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1. ส่วนการจัดการข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับมาจากแหล่งข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยข้อมูลจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเท่านั้นจึงจะนำเข้ามาจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยในส่วนการจัดการข้อมูลประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ดังนี้ ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) สารบัญข้อมูล (Data Directory) ส่วนสอบถามข้อมูล (Query Facility) และส่วนการกลั่นกรองข้อมูล (Extraction)
2. ส่วนแบบจำลองการประมวลผลเป็นส่วนที่ช่วยควบคุมการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยปัจจัย และเกณฑ์การพิจารณา เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจแก้ไขปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ แบบจำลองพื้นฐาน (Model Base) และสารบัญแบบจำลอง (Model Directory) โดยมีลักษณะการทำงาน ดังนี้
   - การใช้งานแบบจำลอง (Model Execute) เป็นกระบวนการนำแบบจำลองไปใช้งานกับปัญหาที่ต้องการตัดสินใจแก้ไข
   - การทำงานร่วมกันของแบบจำลอง (Model Integrate) เป็นกระบวนการควบคุมการทำงานร่วมกันของแบบจำลองต่างชนิดกันภายในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ กล่าวคือ ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองหนึ่งสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับประมวลผลอีกแบบจำลองหนึ่ง

- การประมวลผลแบบจำลอง (Command Process) เป็นการรับและแปลคำสั่งในการสร้างแบบจำลองที่ส่งผ่านทางส่วนสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) มายังระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

3. ส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้งาน ทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่ช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถติดต่อสื่อสารกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และยังช่วยควบคุมการจัดการต่างๆ ด้วยระบบจัดการส่วนประสานกับผู้ใช้ (User Interface Management System: UIMS) ทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถใช้งานสนับสนุนการตัดสินใจได้ง่าย

2.7 **สรุปท้ายบท**

ในการพัฒนาระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติจำเป็นต้องทำการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายส่วนมาประกอบกัน ทั้งการศึกษาโครงสร้างองค์กร รูปแบบการทำงาน กฎหมายและระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้การพัฒนาระบบยังจำเป็นต้องศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศอื่นๆ ประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้ (Rego, 2001)

- การพัฒนาฐานข้อมูลแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัย
- การประเมินระดับความเสี่ยงและความอ่อนไหวในแต่ละพื้นที่
- การเก็บรวบรวมข้อมูลการกระจายตัวของประชากร
- การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน และสาธารณูปโภคเพื่อรองรับเมื่อเกิดภัย
- การเก็บรวบรวมข้อมูลเส้นทางคมนาคมและการเข้าถึงในแต่ละพื้นที่
- การพัฒนาฐานข้อมูลด้านทรัพยากรเพื่อรองรับเมื่อเกิดภัย
- การพัฒนาและเตรียมความพร้อมด้านระบบการติดต่อสื่อสารเมื่อเกิดภัย

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศการเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติมุ่งเน้นที่การพัฒนาแก้ปัญหาในภาพกว้าง ทั้งในส่วนของการติดต่อสื่อสาร การประสานงานระหว่างหน่วยงาน และการบริหารจัดการทรัพยากร โดยเมื่อศึกษาในรายละเอียดของแต่ละงานวิจัยพบว่างานวิจัยที่ผ่านมายังขาดส่วนการวิเคราะห์และบริหารจัดการในระดับปฏิบัติการ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาและสำรวจประเด็นของกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างเพื่อช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ โดยประยุกต์แนวคิดทางด้านการจัดการ การพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร และเทคโนโลยีระบบสนับสนุนการตัดสินใจเข้ามาผสมผสานในงานวิจัยเพื่อให้เห็นผลในทางปฏิบัติมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

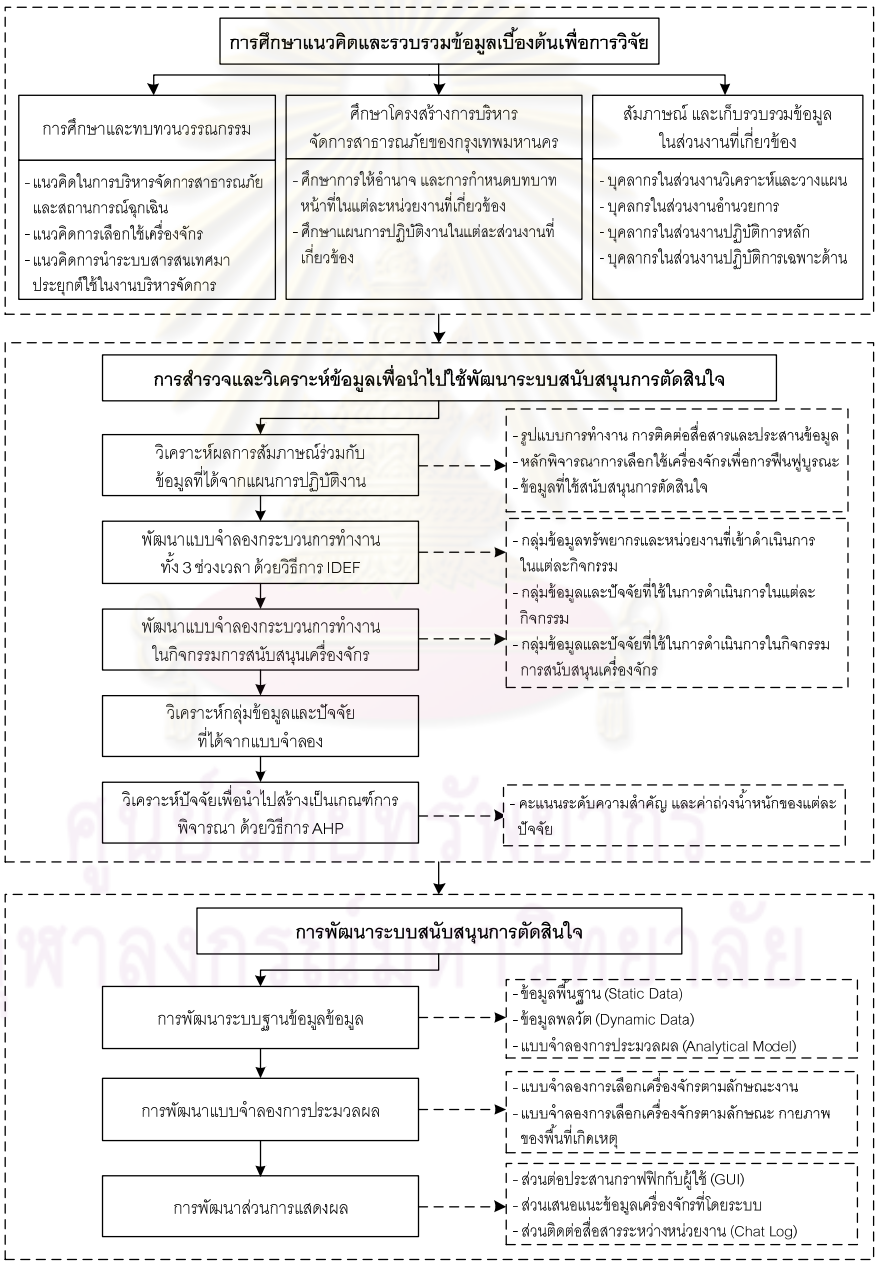
งานวิจัยนี้นำเสนอแนวคิดการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย โดยเป็นงานวิจัยแบบการศึกษาเฉพาะกรณี (Case study research) ซึ่งมีพื้นฐานการดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนที่ 1 เป็นลักษณะงานวิจัยมุ่งการค้นหา (Exploratory research) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำการศึกษาเพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบวิธีการ ประเภทของเครื่องจักรก่อสร้าง และปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเครื่องจักรในงานสาธารณภัย ส่วนที่ 2 เป็นลักษณะของงานวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการอธิบายให้เห็นถึงระดับความสำคัญ หลักการ และเหตุผลที่ใช้ประกอบการพิจารณาปัจจัยแต่ละตัวที่ใช้ในการเลือกเครื่องจักร (Yin, 1984) โดยวิธีการดำเนินงานวิจัยแบบการศึกษาเฉพาะกรณีนี้ มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ (ชาย โพธิสิตา, 2550)

- การเลือกกรณีสำหรับการศึกษา ซึ่งในงานวิจัยนี้ คือ การศึกษาวิธีการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในงานสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัย
- การรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายที่เกี่ยวกับกรณีศึกษา โดยในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการรวบรวมประกอบไปด้วย การศึกษาดูงาน การค้นคว้าจากเอกสาร และการสัมภาษณ์
- การพรรณนารายละเอียดของสิ่งที่ศึกษา ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการอธิบายเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในส่วนต่างๆ เช่น โครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร โครงสร้างการทำงานของหน่วยงานที่รับผิดชอบเครื่องจักรในงานสาธารณภัย รวมไปถึงกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอน
- การวิเคราะห์และตีความข้อมูล โดยในงานวิจัยนี้ได้นำเอาวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น และเทคนิค IDEF มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

การศึกษาในบทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายกรอบการดำเนินงานวิจัย วิธีการ และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยนี้ โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

3.1 แนวทางการดำเนินงานวิจัย

เนื้อหาในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายให้เห็นถึงภาพรวมของงานวิจัย โดยใช้กรอบแนวทางการดำเนินงานวิจัยเพื่ออธิบายหลักการและแนวคิดที่ใช้ในแต่ละส่วน ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยออกได้เป็น 3 ส่วน คือ การศึกษาแนวคิดและข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการวิจัย การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และการพัฒนาและทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ แสดงดังในรูปที่ 3.1 และมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้



รูปที่ 3.1 กรอบแนวทางดำเนินงานวิจัย

3.1.1 การศึกษาแนวคิดและข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการวิจัย

การศึกษาในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจในแนวคิด ทฤษฎี การกำหนดบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบ และการทำงานในหน่วยงานต่างๆ ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย การศึกษาและทบทวนวรรณกรรม การศึกษาโครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร และการสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

1. การศึกษาและทบทวนวรรณกรรม ในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปูพื้นฐานความรู้ความเข้าใจถึงแนวคิดต่างๆ ที่ใช้ในงานวิจัย โดยการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ทราบถึงพัฒนาการในการบริหารจัดการภัยพิบัติ ความรู้ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำเนินงานวิจัย ซึ่งสามารถแยกออกเป็นหัวข้อต่างๆ ได้ดังนี้
   - การศึกษาแนวคิดในการบริหารจัดการสาธารณภัย ในส่วนนี้ประกอบด้วย การศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง และระเบียบปฏิบัติของแต่ละหน่วยงาน เพื่อให้ทราบถึง บทบาทหน้าที่ และขอบเขตการทำงานที่แต่ละหน่วยงานได้รับ เช่น พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน และแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน ของกรุงเทพมหานคร เป็นต้น
   - การศึกษาแนวคิดการเลือกใช้เครื่องจักร ในส่วนนี้เพื่อให้ทราบถึงวิธีการ และแนวทางในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย การศึกษาเอกสารวิชาการ และเอกสารงานวิจัยของต่างชาติ
   - การศึกษาแนวคิดการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ช่วยในงานบริหารจัดการสาธารณภัย ประกอบด้วย การศึกษาดูงานในศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ การศึกษาดูงานในศูนย์ดาวเทียมภาคพื้นดินสถานีรับสัญญาณดาวเทียมลาดกระบัง และการศึกษาดูงานในสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ นอกจากผู้วิจัยยังได้ศึกษาเอกสารวิชาการ และบทความวิจัยของต่างชาติร่วมด้วย
2. การศึกษาโครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร ในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นพื้นฐานความรู้ส่วนหนึ่งในการนำไปใช้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ประกอบด้วยการศึกษาใน 2 ส่วนด้วยกัน คือ การกำหนดบทบาทหน้าที่

ที่แต่ละหน่วยงานได้รับ และการศึกษาแผนปฏิบัติงานที่แต่ละหน่วยงานได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

- การศึกษาการกำหนดบทบาทหน้าที่ และอำนาจที่แต่ละหน่วยงานได้รับ เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงบทบาทและหน้าที่ของในแต่ละหน่วยงาน ทั้งการปฏิบัติงานในช่วงสถานการณ์ปกติ และการทำงานในช่วงเกิดภัย โดยทำการศึกษาจากเอกสารแผนการปฏิบัติงาน และนโยบายการทำงานของในแต่ละหน่วยงาน
- การศึกษาแผนการปฏิบัติงานของในแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในส่วนนี้เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึง ขั้นตอนการทำงาน การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ และสายการบังคับบัญชา รวมไปถึงการศึกษากระบวนการทำงาน และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา และทรัพยากรที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบ

3. การสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึง บทบาท หน้าที่ และการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจริงของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการศึกษารูปแบบวิธีการติดต่อสื่อสารและการประสานงานร่วมกันระหว่างหน่วยงาน โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและสัมภาษณ์บุคลากรในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย บุคลากรในส่วนงานวิเคราะห์และวางแผน, บุคลากรในส่วนงานอำนวยการ, บุคลากรในส่วนงานปฏิบัติการหลัก และบุคลากรในส่วนงานปฏิบัติการเฉพาะด้าน โดยบทบาทและหน้าที่ของแต่ละส่วนงานซึ่งจะได้อธิบายรายละเอียดไว้ในบทถัดไป

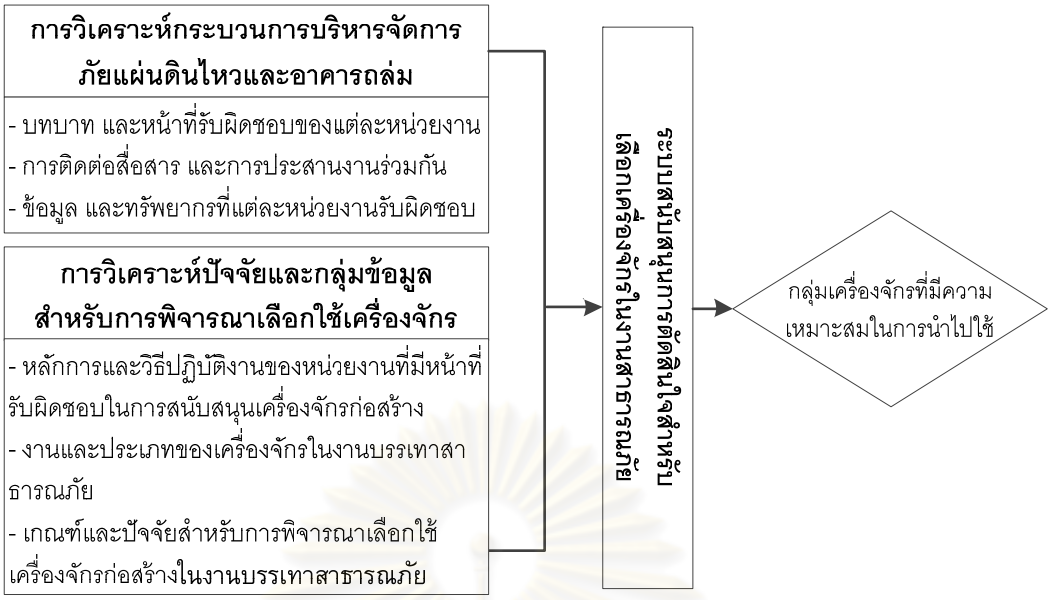
3.1.2 การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ภายหลังการสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้วเสร็จ ในส่วนของขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเอาผลที่ได้จากการสัมภาษณ์บุคลากรในแต่ละหน่วยมาทำการวิเคราะห์ เพื่อสร้างเป็นแผนภาพแสดงกระบวนการทำงาน โดยใช้วิธีการ IDEF โดยผลที่ได้จากแผนภาพดังกล่าวทำให้ทราบถึงกลุ่มข้อมูลและทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละช่วงเวลา โดยกลุ่มข้อมูลนี้จะถูกนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และในส่วนสุดท้ายเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อนำไปใช้สร้างเป็นเกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร สำหรับใช้เป็นส่วนประมวลผลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจในขั้นสุดท้าย โดยสามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในส่วนนี้ออกได้ เป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากแผนการปฏิบัติงาน การศึกษาในส่วนนี้เพื่อให้ทราบถึง รูปแบบการทำงาน การติดต่อสื่อสาร และการประสานการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงาน รวมไปถึงขั้นตอนและวิธีการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรด้วย
2. การพัฒนาแผนภาพแสดงกระบวนการทำงาน และแผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักร โดยการศึกษาในส่วนนี้ทำให้ทราบถึงกลุ่มข้อมูลและทรัพยากรที่ถูกใช้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน
3. การวิเคราะห์กลุ่มข้อมูลและปัจจัยที่ได้จากแบบจำลอง หลังจากได้แนวคิดและเกณฑ์การพิจารณาที่เหมาะสมกับรูปแบบของปัญหาและวิธีการจัดการแล้ว ในส่วนนี้จะนำแบบจำลองเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อหาความเชื่อมโยงของข้อมูลที่ต้องใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการคัดเลือกเครื่องจักร เช่น ลักษณะงานและกลุ่มของเครื่องจักร ข้อมูลเครื่องมือเครื่องจักรที่มีอยู่ในปัจจุบันในหน่วยงานของรัฐ ข้อมูลสภาพพื้นที่ในแต่ละเขตการปกครอง ข้อมูลการศึกษาและข้อมูลการวิเคราะห์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
4. การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อนำไปสร้างเป็นเกณฑ์การพิจารณา ในส่วนนี้เป็นการนำผลที่ได้หลังจากการนำข้อมูลที่ได้ก่อนหน้ามาทำการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาเป็นแบบสอบถามสำหรับใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์การพิจารณา โดยใช้ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักตามหลักการวิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542) โดยการให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ มาใช้สร้างเป็นเกณฑ์การพิจารณาให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.1.3 การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

จากแนวทางการดำเนินงานวิจัยในข้างต้นเมื่อนำมาจำแนกและจัดกลุ่มขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยแล้ว พบว่าการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานบรรเทาสาธารณภัยนั้น สามารถแบ่งเนื้อหาการศึกษาออกได้เป็น 2 กลุ่ม แสดงดังในรูปที่ 3.2 โดยในแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 3.2 องค์ประกอบสำหรับการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1. การศึกษากระบวนการบริหารจัดการสาธารณภัย ในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงบทบาท หน้าที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน วิธีการติดต่อสื่อสาร และประสานงานร่วมกันระหว่างหน่วยงาน รวมถึงข้อมูลที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบและกำหนดลักษณะการใช้งานของระบบ
2. การศึกษากระบวนการและวิธีการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย โดยผลที่ได้จากการศึกษาในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาส่วนประมวลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งทำหน้าที่ในการเสนอแนะเครื่องจักรที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานบรรเทาสาธารณภัย และทำให้ทราบถึงกลุ่มข้อมูลที่สำคัญสำหรับนำไปใช้ในการพิจารณาเลือกเครื่องจักร

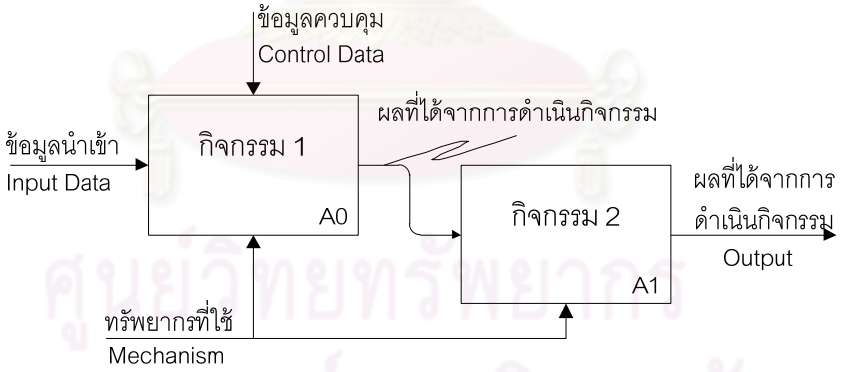
ภายหลังการศึกษาและพัฒนาส่วนระบบสนับสนุนการตัดสินใจต้นแบบนี้แล้วเสร็จ จึงได้นำไปทำการทดสอบและประเมินผลการใช้งาน โดยใช้สถานการณ์สมมติความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทดลองใช้ระบบช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาในรูปแบบต่างๆ จากนั้นจึงทำการประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้และทัศนคติที่มีต่อการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้

3.2 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยนี้มีเครื่องมือหลักที่นำมาใช้ช่วยในการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ใน 2 ส่วน ด้วยกัน คือ การประยุกต์เทคนิค IDEF มาใช้ช่วยในการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน และการใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) มาช่วยในการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของปัจจัยในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร โดยเครื่องมือทั้ง 2 มีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้เทคนิค IDEF (Integrated Definition)

IDEF เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้วิเคราะห์กระบวนการทำงาน โดยการจำแนกให้เห็นถึงปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละช่วงเวลา ทั้งในระดับภาพรวมและในกิจกรรมย่อยของกระบวนการทำงาน โดยวิธีการ IDEF มีอยู่ด้วยกันหลายแบบด้วยกัน แต่เฉพาะในงานวิจัยนี้จะนำเฉพาะวิธีการของ IDEF0 (Integrated Definition Zero) มาใช้เป็นเครื่องมือในงานวิจัยเท่านั้น โดย IDEF0 มีองค์ประกอบที่สำคัญแบ่งเป็น 5 ส่วน แสดงดังในรูปที่ 3.3 และมีรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้ (Hunt, 1996)



รูปที่ 3.3 องค์ประกอบของ IDEF

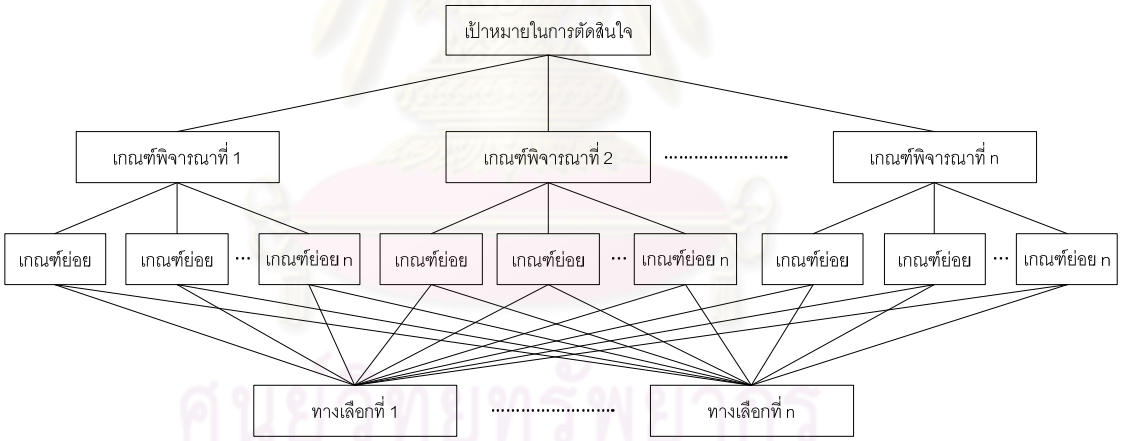
- Activity คือ ชื่อของกิจกรรมหรือกระบวนการในการดำเนินงาน
- Input คือ ข้อมูลที่ต้องการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมา
- Control คือ ข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมของแต่ละกิจกรรมหรือข้อจำกัดในการดำเนินงานในกิจกรรมนั้น
- Mechanisms คือ คน เครื่องมือ หรือระบบภายนอกที่ใช้ในการพิจารณาในกิจกรรมนั้น ซึ่งหมายถึงทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- Output คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการของกิจกรรม ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่จำเป็นในการดำเนินงานของกิจกรรมถัดไป

3.2.2 **การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น** (Analytic Hierarchy Process, AHP)

กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจหาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยมีหลักการ คือ แบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นชั้นๆ โดยชั้นแรกเป็นการกำหนดเป้าหมาย (Goal) ส่วนชั้นถัดลงมาคือเกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Subcriteria) และทางเลือก (Alternative) ตามลำดับแสดงดังในรูปที่ 3.4 (Saaty, 1980 อ้างใน วราวุธ วุฒิวณิชย์, 2546) แล้วจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกทีละคู่เพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจว่าเกณฑ์ไหนมีความสำคัญมากกว่ากัน โดยการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยทีละคู่จนครบ หลังจากผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนแล้วเสร็จจึงนำมาคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight) ของเกณฑ์การพิจารณาที่อยู่ในชั้นเดียวกันไปจนครบทุกตัว ซึ่งจะทำให้ทราบถึงระดับความสำคัญของเกณฑ์การพิจารณาในแต่ละตัวได้ (วราวุธ วุฒิวณิชย์, 2546)



รูปที่ 3.4 โครงสร้างของกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

3.3 **สรุปท้ายบท**

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบการศึกษาเฉพาะกรณี และใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์บุคลากรในส่วนงานที่เกี่ยวข้องเป็นหลัก ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 6 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

- การศึกษาและทบทวนวรรณกรรม
- การศึกษาโครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร

- การสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้อง
- การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสร้างเป็นแผนภาพแสดงกระบวนการทำงาน
- การวิเคราะห์ข้อมูลและปัจจัยเพื่อนำไปสร้างเป็นเกณฑ์การพิจาณาคัดเลือกเครื่องจักรสำหรับใช้ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
- การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ส่วนการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการปูพื้นฐานความรู้ที่ต้องใช้ในการดำเนินงานวิจัย จากนั้นจึงทำการศึกษาโครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัยเพื่อให้ทราบถึงรูปแบบการทำงาน และบทบาทที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบ โดยการศึกษาในส่วนนี้ได้ใช้ทั้งวิธีการสัมภาษณ์บุคลากรในแต่ละส่วนงาน และการเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ และสร้างเป็นแผนภาพกระบวนการทำงานเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หากลุ่มข้อมูลและปัจจัยที่ใช้สำหรับการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร ซึ่งข้อมูลที่ได้จากส่วนนี้จะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นแบบจำลองการประมวลผล เพื่อนำไปใช้ในพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในขั้นสุดท้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม

การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มในบทนี้ ได้ทำการศึกษาใน 2 ส่วนด้วยกัน ประกอบด้วย การศึกษารูปแบบการบริหารจัดการสาธารณภัย ของกรุงเทพหมานาคร และศึกษากิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน โดยผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการศึกษาทั้ง 2 ส่วน ทำให้ทราบถึง โครงสร้างการทำงาน การติดต่อสื่อสาร ขั้นตอนการปฏิบัติงาน หน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน และกลุ่มข้อมูลที่จำเป็นต่อการดำเนินกิจกรรมในแต่ละกระบวนการ โดยมีเนื้อหาและรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

4.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

งานวิจัยในบทนี้ทำการศึกษาโดยการสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลจากบุคลากรในหน่วยงานของรัฐ ประกอบด้วยหน่วยงานจาก 2 ภาคส่วนด้วยกัน คือ หน่วยงานในส่วนของกระทรวงมหาดไทย คือ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และหน่วยงานในส่วนของกรุงเทพมหานคร คือ สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สำนักการโยธา และสำนักการเทศกิจ โดยกลุ่มผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วยบุคลากรทั้งในระดับหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงานจากหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

- หัวหน้าสำนักมาตรการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาไทย
- ผู้อำนวยการกองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร
- ผู้อำนวยการกองปฏิบัติการดับเพลิงที่ 1 สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร
- ผู้อำนวยการกองปฏิบัติการดับเพลิงที่ 4 สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร
- รักษาการหัวหน้าฝ่ายการสื่อสาร ฝ่ายการสื่อสาร (ศูนย์พระราม) กองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร
- หัวหน้าสถานีดับเพลิงดาวคะนอง กองปฏิบัติการดับเพลิงที่ 4

- เจ้าหน้าที่วิจัย กองวิจัยและวางแผน สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร
- เจ้าหน้าที่กองตรวจและปฏิบัติการพื้นที่ 1 สำนักเทศกิจ กรุงเทพมหานคร
- เจ้าหน้าที่สื่อสาร ศูนย์สื่อสารกรุงเทพมหานคร (ศูนย์อัมรินทร์) ฝ่ายการสื่อสาร สำนักงานเลขานุการสำนักเทศกิจ กรุงเทพมหานคร
- หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกล สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร

ภายหลังการสัมภาษณ์บุคลากรในแต่ละหน่วยงานทำให้ทราบถึง รูปแบบและขั้นตอนการทำงาน หน้าที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน รูปแบบติดต่อสื่อสาร และการประสานข้อมูลระหว่างหน่วยงาน ตั้งแต่ในขั้นเตรียมการก่อนเกิดภัย การปฏิบัติเมื่อเกิดภัย และการทำงานภายหลังเกิดภัย นอกจากนี้ในส่วนของหน่วยงานจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและสำนักการโยธายังได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงานด้านเครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย โดยมีเนื้อหาและรายละเอียดการศึกษาในแต่ละส่วน ดังนี้

4.2 รูปแบบการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มของกรุงเทพมหานคร

การศึกษารูปแบบการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มในส่วนนี้มีเนื้อหาเพื่ออธิบายหัวข้อต่างๆ ประกอบด้วย การอธิบายโครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัย ผังโครงสร้างองค์กร การกำหนดบทบาทหน้าที่ในงานบริหารจัดการสาธารณภัย การติดต่อสื่อสารและการประสานความช่วยเหลือเมื่อเกิดภัย โดยความรู้ที่ได้จากส่วนนี้จะถูกนำไปในการออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในขั้นสุดท้าย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครในฐานะที่เป็นเมืองหลวงของประเทศ ซึ่งมีการบริหารจัดการในรูปแบบองค์กรปกครองท้องถิ่นแบบพิเศษ โดยมีหน่วยงานและคณะทำงานทำหน้าที่ในการบริหารจัดการและดำเนินกิจกรรมเป็นของตนเอง ทั้งนี้ยังรวมไปถึงงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร (สปภ. กทม.) เป็นหน่วยงานหลักทำหน้าที่รับผิดชอบการบริหารจัดการสาธารณภัย ประกอบด้วย งานวิเคราะห์วิจัย งานกำหนดนโยบายและแผนการทำงาน พร้อมทั้งเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานหลักครอบคลุม

การทำงานตั้งแต่ในขั้นเตรียมความพร้อมก่อนเกิดภัย การตอบโต้เมื่อเกิดภัย และการฟื้นฟูบูรณะหลังเกิดภัย โดยอาศัยการสนับสนุนการทำงานและความช่วยเหลือด้าน บุคลากร อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร ในปฏิบัติงานร่วมกันจากทุกภาคส่วน

โครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัยกรุงเทพมหานครออกแบบให้มีความสอดคล้องตามรูปแบบการปกครองและหน่วยงานที่มีอยู่ โดยยึดหลักตามพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550 และปฏิบัติงานตามแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550 โดยเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานมีอำนาจตามพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 ซึ่งได้ให้อำนาจในการปฏิบัติงานแต่งตั้งตามตำแหน่งหน้าที่รับผิดชอบที่สำคัญ ประกอบด้วย รัฐมนตรีหรือผู้ได้รับมอบหมายเป็นผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักร, ปลัดกระทรวงมหาดไทยเป็นรองผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักร, ผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานครเป็นผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกรุงเทพมหานคร และผู้อำนวยการเขตเป็นผู้อำนวยป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเขต โดยหน้าที่รับผิดชอบและสิ่งที่ต้องปฏิบัติเมื่อเกิดสาธารณภัยแยกตามลำดับความรุนแรงไว้ 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับที่ 1 สาธารณภัยที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงเล็กน้อยถึงปานกลาง ซึ่งสำนักงานเขตในแต่ละพื้นที่เกิดเหตุสามารถทำหน้าที่ควบคุมสถานการณ์ และจัดการระงับภัยได้โดยลำพัง
2. ระดับ 2 สาธารณภัยขนาดใหญ่ที่มีความรุนแรงมาก จำเป็นต้องอาศัยการสนับสนุนความช่วยเหลือจากเขตพื้นที่ใกล้เคียง หน่วยงานราชการจากหลายส่วน โดยสำนักงานเขตในพื้นที่ไม่สามารถควบคุมสถานการณ์และจัดการระงับภัยได้โดยลำพัง ต้องให้ผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกรุงเทพมหานครทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการเหตุการณ์
3. ระดับ 3 สาธารณภัยขนาดใหญ่ที่มีความรุนแรงสูงมาก ซึ่งมีผลกระทบรุนแรงกว้างขวาง หรือสาธารณภัยที่จำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญหรืออุปกรณ์พิเศษ ต้องระดมความช่วยเหลือจากภาคทุกส่วน ทั้งส่วนราชการ เอกชน และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกรุงเทพมหานครไม่สามารถควบคุมสถานการณ์และระงับภัยได้โดยลำพัง ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากหน่วยงานภายนอก และให้ผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักรเป็นผู้อำนวยการเหตุการณ์

โครงสร้างการทำงานของสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักทำหน้าที่ดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง สามารถแบ่งส่วนการทำงานออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

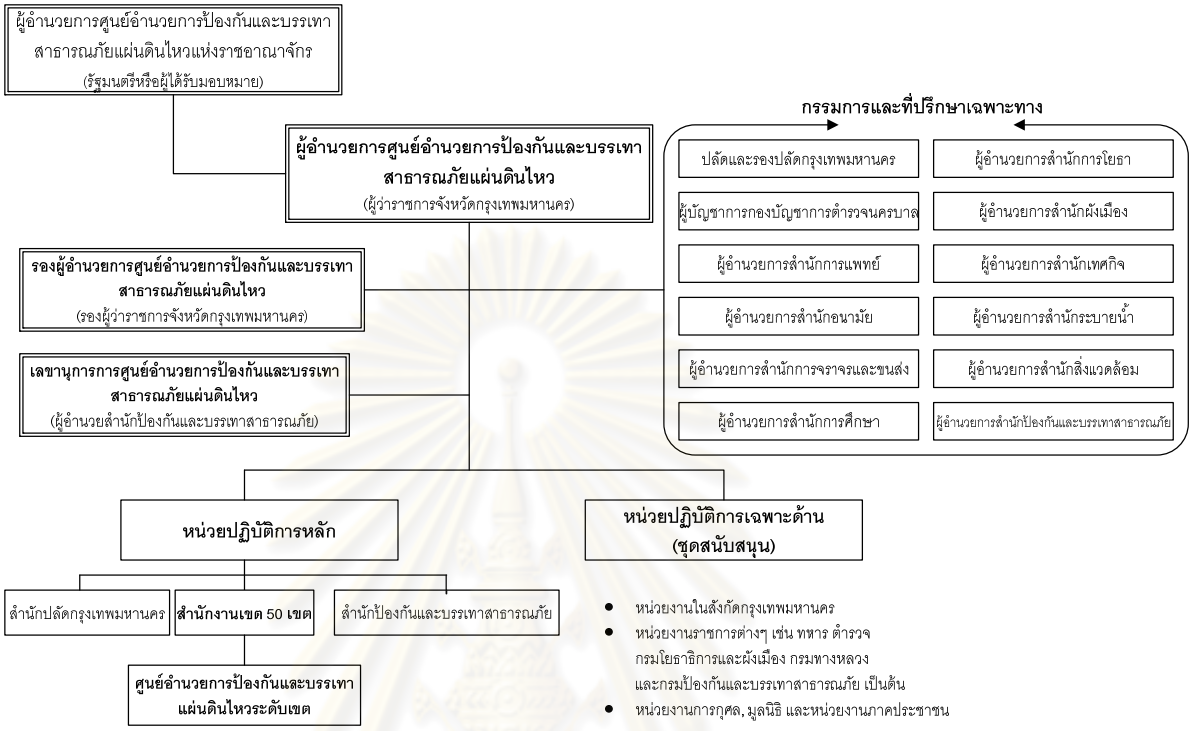
1. ส่วนงานปฏิบัติการ เป็นส่วนงานที่มีหน้าที่หลักรับผิดชอบตั้งแต่การเตรียมการเครื่องมือเครื่องใช้ การฝึกซ้อมและให้ความรู้แก่ประชาชนชน รวมถึงการเข้าเผชิญกับสาธารณภัยทันทีที่เกิดเหตุหรือได้รับการร้องขอ ภายใต้คำสั่งผู้บังคับบัญชาและแผนการปฏิบัติงาน ซึ่งมีหน่วยงานที่อยู่ในความรับผิดชอบ คือ กองปฏิบัติการดับเพลิง 1 ถึง 4 กระจายตัวครอบคลุมทุกเขตในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
2. ส่วนงานอำนวยการ เป็นส่วนงานที่มีหน้าที่ในการอำนวยการ ติดต่อประสานงานทั้งกับหน่วยงานราชการ เอกชน และประชาชน อีกทั้งยังมีหน้าที่หลักในการกำกับดูแลการปฏิบัติงานและฝึกอบรมอาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน ซึ่งเป็นตัวแทนจากประชาชนสำหรับทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเจ้าพนักงาน โดยมีกองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเป็นหน่วยงานหลัก
3. ส่วนงานวิเคราะห์และวางแผน เป็นส่วนงานที่ทำหน้าที่ศึกษาวิจัย และเป็นศูนย์กลางการเก็บข้อมูลทั้งข้อมูลทรัพยากรคน เครื่องมือ เครื่องจักร ข้อมูลสถิติอุบัติภัย สำหรับใช้ประเมินสถานการณ์ กำหนดมาตรการและแผนการทำงาน โดยมีกองวิจัยและวางแผน สังกัดสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานครเป็นหน่วยงานหลัก

นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานของกรุงเทพมหานคร และหน่วยงานของรัฐอีกจำนวนมากทำหน้าที่สนับสนุนความช่วยเหลือตามความถนัดเฉพาะด้านของตน ดังรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

4.2.2 หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสาธารณภัย

การศึกษาในส่วนนี้อธิบายถึง รูปแบบ วิธีการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดตั้งศูนย์อำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ในกรณีเมื่อเกิดภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มที่สร้างความเสียหายรุนแรงตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และกรุงเทพมหานครเป็น 2 หน่วยงานหลักในการดำเนินการจัดตั้งศูนย์อำนวยการฯ โดยมีผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานครปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้อำนวยการศูนย์ ผู้อำนวยการสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเป็นเลขานุการ และผู้อำนวยการสำนักต่างๆ ของกรุงเทพมหานครเป็นกรรมการมีหน้าที่ให้คำปรึกษาเฉพาะด้าน โดยศูนย์อำนวยการฯ มีหน้าที่เป็นศูนย์สั่งการ และติดต่อ

ประสานงานในทุกด้าน ซึ่งแบ่งหน่วยปฏิบัติการออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วยหน่วยปฏิบัติการหลัก และหน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน แสดงดังในรูปที่ 4.1 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.1 ผังโครงสร้างองค์กรกองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแผ่นดินไหว

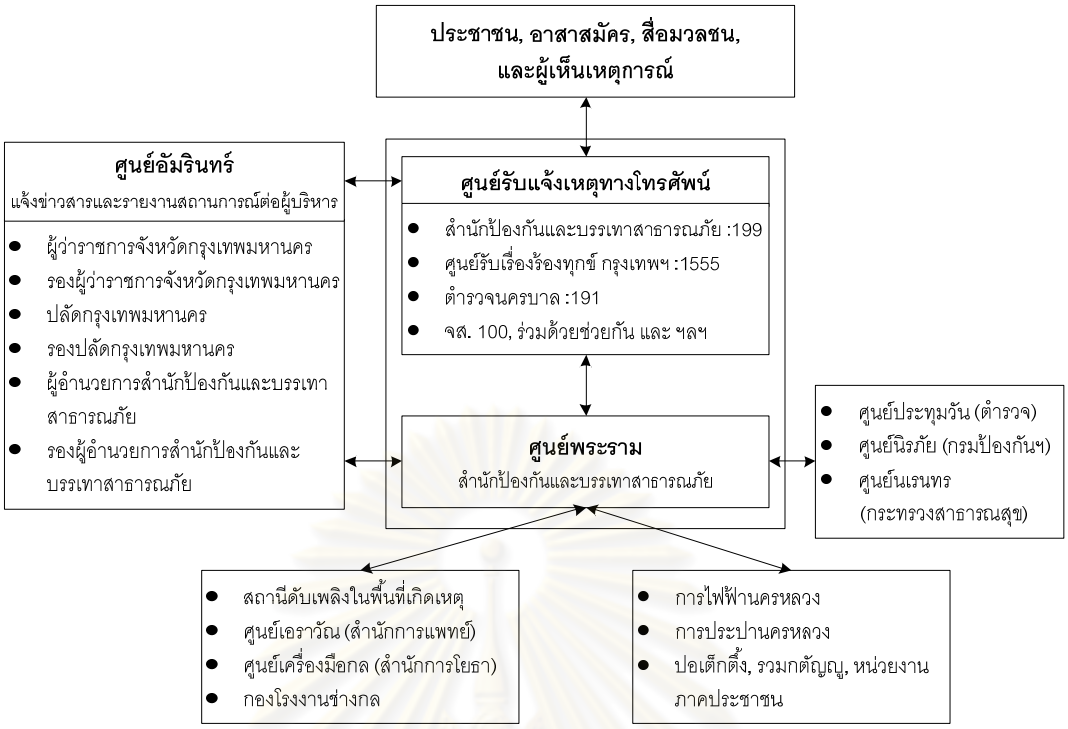
1. หน่วยปฏิบัติการหลักมีหน้าที่ในการควบคุม บริหารจัดการ และประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ พร้อมทั้งควบคุมและกำกับดูแลการทำงานให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ประกอบไปด้วย 3 หน่วยงานหลัก คือ สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร และสำนักงานเขตทั้ง 50 เขต
2. หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้านหรือชุดสนับสนุน มีหน้าที่ในการปฏิบัติงานตามการร้องขอของหน่วยงานหลัก เพื่อสนับสนุนความช่วยเหลือเฉพาะด้าน เช่น การจัดเจ้าหน้าที่ตำรวจเข้าอำนวยการจราจร การจัดหน่วยแพทย์ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ประสบภัย และการจัดส่งเครื่องจักรกลเพื่อสนับสนุนความช่วยเหลือเจ้าหน้าที่กู้ภัย เป็นต้น โดยหน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้านประกอบด้วยหน่วยงานจากหลายภาคส่วนทั้งหน่วยงานภาคราชการ หน่วยงานภาคเอกชน มูลนิธิ องค์กรการกุศล และหน่วยงานภาคประชาชน

จากรูปที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนความช่วยเหลือจากหน่วยงานต่างๆ จำนวนมาก โดยปัญหาหลักที่พบ คือ เกิดความสับสนและขาดการประสานงานในบางช่วง ดังนั้นเพื่อที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานและการรับข้อมูลข่าวสารจากแหล่งที่น่าเชื่อถือจึงมีความสำคัญอย่างมาก ดังอธิบายในหัวข้อถัดไป

4.2.3 การติดต่อสื่อสารและการประสานความช่วยเหลือ

การติดต่อสื่อสารและการประสานความช่วยเหลือในงานบริหารจัดการสาธารณภัย โดยเฉพาะเมื่อเกิดสาธารณภัยที่มีความร้ายแรง จำเป็นต้องมีการระดมสรรพกำลังจากทุกภาคส่วนเข้าให้ความช่วยเหลือ ดังนั้นการติดต่อสื่อสารและการสนับสนุนข้อมูลทั้งภายในหน่วยงานและระหว่างหน่วยงานจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ศูนย์การสื่อสารกรุงเทพมหานคร (ศูนย์อัมรินทร์) และรักษาการหัวหน้าฝ่ายการสื่อสาร (ศูนย์พระราม) พบว่าการติดต่อสื่อสารในงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครปัจจุบันใช้การติดต่อสื่อสาร และส่งผ่านข้อมูลผ่านทางเครือข่ายวิทยุสื่อสารเป็นหลัก แต่ทั้งนี้ก็ยังคงใช้การติดต่อสื่อสารและส่งผ่านข้อมูลผ่านทางช่องทางอื่นประกอบด้วย การส่งข้อมูลผ่านระบบโทรสาร การติดต่อสื่อสารและส่งข้อความสั้นผ่านระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ติดตามตัว และการกระจายข่าวสารผ่านช่องทางสื่อสารมวลชน เป็นต้น

โครงสร้างการติดต่อสื่อสารของกรุงเทพมหานคร กำหนดให้ฝ่ายการสื่อสาร สำนักงานเลขานุการ สำนักเทศกิจ มีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมข่ายสื่อสารของกรุงเทพมหานคร การรายงานเหตุการณ์สำคัญเร่งด่วน และประสานการปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ พร้อมทั้งติดตามผลการดำเนินงานของหน่วยงานที่ออกไปปฏิบัติงานจนเสร็จสิ้นภารกิจ โดยมีศูนย์อัมรินทร์เป็นแม่ข่ายหลักในการติดต่อสื่อสารผ่านหน่วยงานระดับสำนักของกรุงเทพมหานคร และหน่วยงานของรัฐนอกสังกัดกรุงเทพมหานคร พร้อมทั้งทำหน้าที่รายงานไปยังกลุ่มผู้บริหารของกรุงเทพมหานครเพื่อรับทราบ นอกจากนี้ยังมีศูนย์สื่อสารอื่นซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เพื่อทวนสัญญาณและใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานในพื้นที่ของตน ประกอบด้วย ศูนย์เสาวภา ศูนย์เพชรเกษม และศูนย์อ่อนนุช โดยโครงข่ายการติดต่อสื่อสารแสดงดังในรูปที่ 4.2 โดยมีรายละเอียดความรับผิดชอบของแม่ข่ายต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 4.2 โครงข่ายการติดต่อสื่อสารรับแจ้งเหตุและสาธารณภัย

1. ศูนย์อัมรินทร์ มีหน้าที่รับผิดชอบควบคุมและบังคับข่ายสื่อสารเฉพาะสัญญาณเรียกขานของผู้บริหาร, ฝ่ายการสื่อสาร (ศูนย์พระราม), สำนักต่างๆ ภายใต้ความดูแลของกรุงเทพมหานคร และหน่วยงานนอกสังกัดกรุงเทพมหานคร รวมลูกข่ายที่อยู่ในความดูแลทั้งหมด 31 ลูกข่ายหรือมากกว่า พร้อมทั้งปฏิบัติหน้าที่ในการรับแจ้งเหตุเดือดร้อน และปัญหาร้องเรียนต่างๆ การรายงานเหตุการณ์สำคัญให้ผู้บริหารตลอดจนผู้บังคับบัญชาทราบผ่านช่องทางการสื่อสารที่มี
2. ศูนย์เสาวภา มีหน้าที่รับผิดชอบควบคุมและบังขับข่ายสื่อสารเฉพาะสัญญาณเรียกขานของเจ้าหน้าที่สำนักงานเขตบางซื่อ ดุสิต พญาไท ราชเทวี ปทุมวัน พระนคร ป้อมปราบศัตรูพ่าย สัมพันธวงศ์ บางรัก ดินแดง ห้วยขวาง วัฒนา คลองเตย บางนา พระโขนง สาทร บางคอแหลม และยานนาวา รวม 18 สำนักงานเขต
3. ศูนย์เพชรเกษม มีหน้าที่รับผิดชอบควบคุมและบังขับข่ายสื่อสารเฉพาะสัญญาณเรียกขานของเจ้าหน้าที่สำนักงานเขตบางขุนเทียน บางบอน จอมทอง ราษฎร์บูรณะ ทุ่งครุ ธนบุรี คลองสาน บางแค บางพลัด ตลิ่งชัน บางกอกน้อย บางกอกใหญ่ ภาษีเจริญ หนองแขม และทวีวัฒนา รวม 15 สำนักงานเขต
4. ศูนย์อ่อนนุช มีหน้าที่รับผิดชอบควบคุมและบังขับข่ายสื่อสารเฉพาะสัญญาณเรียกขานของเจ้าหน้าที่สำนักงานเขตดอนเมือง หลักสี่ สายไหม บางเขน จตุจักร ลาดพร้าว

บึงกุ่ม บางกะปิ วังทองหลาง สะพานสูง มีนบุรี คลองสามวา หนองจอก ลาดกระบัง ประเวศ สวนหลวง และคันนายาว รวม 17 สำนักงานเขต

จากการศึกษารูปแบบการติดต่อสื่อสาร เพื่อประสานการทำงานและร้องขอการสนับสนุนความช่วยเหลือในการทำงานพบว่าการส่งผ่านข้อมูลโดยใช้วิธีการสื่อสารผ่านระบบคลื่นวิทยุมีข้อดี คือ สามารถโต้ตอบได้อย่างรวดเร็วและยังสามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้แม้ในขณะที่ระบบสื่อสารด้านอื่นไม่สามารถใช้งานได้ ในทางกลับกันศูนย์วิทยุอัมรินทร์ซึ่งปกติทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารและสนับสนุนข้อมูลการทำงาน แต่การทำงานจริงในบางครั้งศูนย์วิทยุอัมรินทร์กลับเป็นหน่วยงานที่รับทราบข้อมูลและสถานการณ์ได้ช้ากว่าหน่วยอื่น หรือบางครั้งอาจไม่รับทราบข้อมูลสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเลย เนื่องจากบ่อยครั้งที่การร้องขอการสนับสนุนความช่วยเหลือทั้งในส่วนของทรัพยากร เครื่องมือ เครื่องจักร และข้อมูลประกอบการพิจารณาอื่นๆ มักใช้การติดต่อสื่อสารผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยตรงไปยังผู้รับผิดชอบในแต่ละส่วน เนื่องจากสามารถใช้โต้ตอบ และสอบถามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงจากบุคลากรที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานในส่วนที่เกิดขึ้นโดยตรง ซึ่งทำให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องและใกล้เคียงกับข้อมูลที่ต้องการใช้ในการประกอบการพิจารณาการตัดสินใจ

4.3 กระบวนการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มของกรุงเทพมหานคร

การศึกษากระบวนการบริหารจัดการสาธารณภัยในงานวิจัยนี้ ได้นำเอาเทคนิค IDEF (Integrate Definition) มาประยุกต์ใช้สร้างเป็นแผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในแต่ละช่วงเวลา เพื่อศึกษาการไหลของข้อมูล และทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน โดยผลที่ได้จากการศึกษาในส่วนนี้สามารถนำเอาไปใช้ในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ของการทำงานในแต่ละช่วงเวลา การเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากร และข้อมูลที่สำคัญสำหรับใช้ในการดำเนินกิจกรรม โดยเฉพาะในส่วนของข้อมูลที่จำเป็นต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในกิจกรรมการสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล และสัมภาษณ์บุคลากรในหน่วยงานของภาครัฐที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ส่วนงานด้านการวิเคราะห์และวางแผน, ส่วนงานด้านการอำนวยการ, และส่วนงานด้านปฏิบัติการทั้งหน่วยปฏิบัติการหลักและหน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน ทำให้ทราบถึงแนวทางการทำงาน การติดต่อประสานงาน และการประสานความช่วยเหลือ ภายหลังการสัมภาษณ์

ประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแผนการปฏิบัติงาน สามารถนำมาสร้างเป็นแผนภาพแสดงกระบวนการดำเนินการกับภัยในแต่ละช่วงเวลา ได้ดังนี้

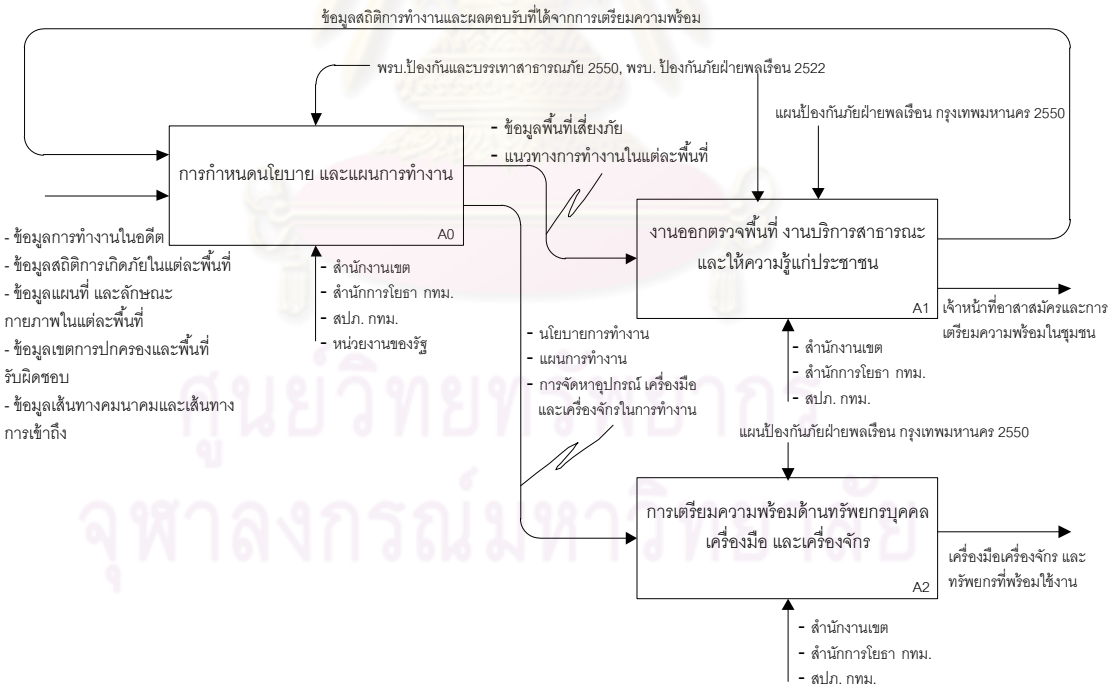
4.3.1 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานช่วงก่อนเกิดภัย

จากการสัมภาษณ์บุคลากรในส่วนงานต่างๆ ในหัวข้อคำถามเกี่ยวกับ บทบาท หน้าที่ และการปฏิบัติงานในสภาวะปกติ พบว่าในแต่ละหน่วยงานทำที่หน้าที่รับผิดชอบที่แตกต่างกันออกไป โดยสามารถสรุปการทำงานในแต่ละส่วนงานได้ ดังนี้

- ส่วนงานวิเคราะห์และวางแผน โดยมีหน่วยงานที่ได้ทำการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลประกอบด้วย สำนักมาตรการและป้องกันสาธารณภัย กรมป้องกันฯ และกองวิชาการและแผนงาน สำนักป้องกันฯ ภายหลังการสัมภาษณ์พบว่าหน้าที่หลักของทั้ง 2 หน่วยงาน เป็นงานด้านการวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูลสถิติต่างๆ เพื่อนำมาจัดทำแผนและกำหนดนโยบายการทำงานให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน
- ส่วนงานด้านปฏิบัติการ โดยมีหน่วยงานที่ได้ทำการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย กองปฏิบัติการดับเพลิงที่ 1 และ4, สถานีดับเพลิงดาวคะนอง, ศูนย์เครื่องมือกล และกองตรวจและปฏิบัติการพื้นที่ 1สำนักเทศกิจ ภายหลังการสัมภาษณ์พบว่าหน้าที่หลักในแต่ละหน่วยงานมุ่งเน้นไปที่การปฏิบัติงานในส่วนของการออกตรวจพื้นที่ ฝึกซ้อมการทำงานให้กับเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน เตรียมความพร้อมทรัพยากรในส่วนที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบ การจัดอบรมให้ความรู้แก่หัวหน้างาน และการออกพื้นที่ให้ความรู้แก่ประชาชน
- ส่วนงานด้านด้านการอำนวยการ มีหน่วยงานที่ได้ทำการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย ศูนย์การสื่อสารกรุงเทพมหานคร (ศูนย์อัมรินทร์) และกองอำนวยการและป้องกันสาธารณภัย ในส่วนงานของอาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน (อปพร.) และฝ่ายการสื่อสาร (ศูนย์พระราม) โดยในส่วนของเจ้าหน้าที่อาสาสมัครฯ มีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้และเตรียมความพร้อมภายในชุมชนของตนเอง และฝึกซ้อมการปฏิบัติงานเป็นผู้ช่วยเจ้าพนักงานเมื่อเกิดภัย

เมื่อนำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ในข้างต้น ประกอบกับการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาสร้างเป็นแบบจำลองแสดงกระบวนการทำงานในขั้นตอนหลักของการเตรียมความพร้อมในช่วงก่อนเกิดภัย ได้ดังในแผนรูปที่ 4.3 ซึ่งสามารถแบ่งกิจกรรมการทำงานหลักออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การประเมินสถานการณ์และกำหนดแนวทางการทำงาน เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการร่วมกันในทุกหน่วยงาน ประกอบด้วย การออกพื้นที่ตรวจสอบจุดเสี่ยงในชุมชน การเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติการเกิดภัย และการรวบรวมข้อมูลข่าวสาร เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดนโยบายและแผนการทำงานให้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบในแต่ละด้าน
2. การให้บริการงานสาธารณะ และการ เตรียมความพร้อมภาคประชาชน เป็นกิจกรรมที่แต่ละหน่วยงานดำเนินตามแผนและนโยบายการทำงาน เช่น งานตัดกิ่งไม้หรือหญ้าเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดภัย, งานให้บริการประชาชนโดยหน่วยบริการฉุกเฉิน (Bangkok Emergency Service Team, BEST) และการจัดฝึกอบรมอาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนให้กับประชาชนทั่วไป เป็นต้น
3. การเตรียมความพร้อมทรัพยากรด้านต่างๆ เช่น การจัดซื้อและจัดหาอุปกรณ์ที่ทันสมัยและมีศักยภาพ การเตรียมความพร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานกู้ภัย การดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรให้พร้อมใช้งาน และงานฝึกซ้อมและให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน



รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานก่อนเกิดภัย

จากแบบจำลองในรูปที่ 4.3 พบว่ามีหน่วยงานหลักที่เข้าร่วมการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม ประกอบด้วย สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, สำนักงานเขต และสำนักการโยธา

กรุงเทพมหานคร ร่วมกันกำหนดนโยบายและแผนการทำงาน การเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากร และการฝึกอบรมให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่รัฐและประชาชน โดยพบว่าข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในกระบวนการทำงานช่วงเตรียมการก่อนเกิดภัย มีดังนี้

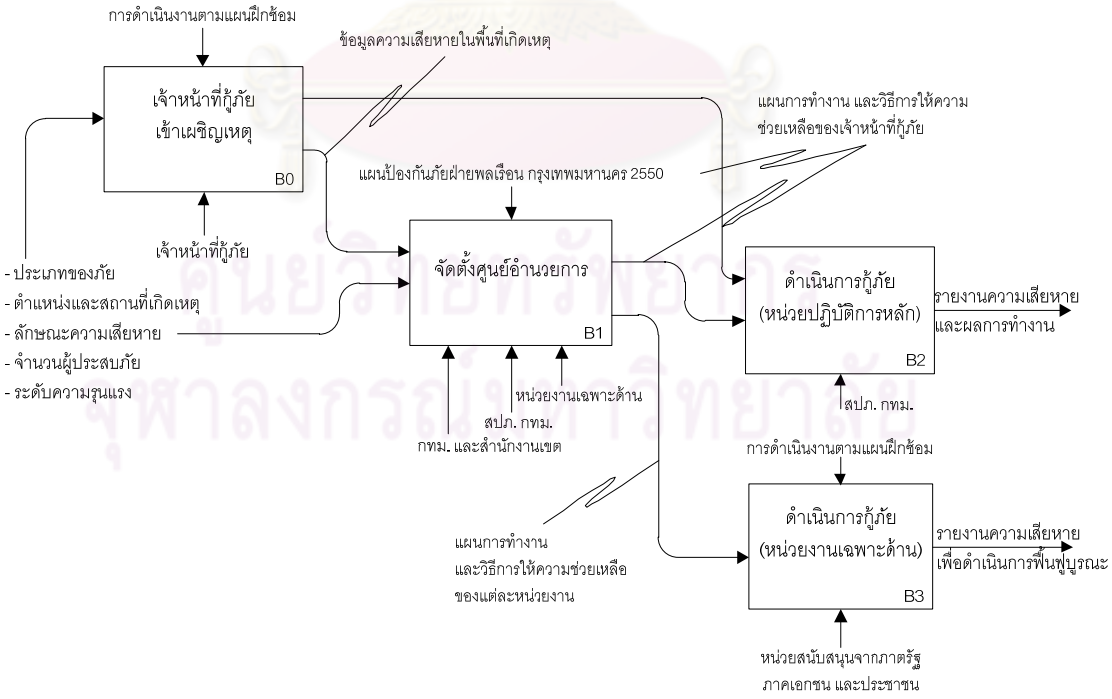
- ข้อมูลการทำงานในอดีต
- ข้อมูลสถิติการเกิดภัยในแต่ละพื้นที่
- ข้อมูลบัญชี เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักที่พร้อมใช้งาน
- ข้อมูลแผนที่และลักษณะกายภาพในแต่ละพื้นที่
- ข้อมูลเขตการปกครองและพื้นที่รับผิดชอบ
- ข้อมูลเส้นทางคมนาคมและเส้นทางการเข้าถึงในแต่ละพื้นที่
- นโยบายและแผนการทำงานของแต่ละหน่วยงาน
- การกำหนดบทบาท หน้าที่รับผิดชอบในการทำงาน

4.3.2 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการตอบโต้กับภัย

กิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานนี้เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนเกิดภัย ระหว่างเกิดภัย หรือทันทีที่เกิดภัย โดยจุดประสงค์หลักคือการช่วยชีวิต และบรรเทาความเสียหายให้เหลือน้อยที่สุด จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์บุคคลากรในแต่ละส่วนงาน ในประเด็นคำถามเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบ และการทำงานในช่วงเกิดภัย พบว่าในแต่ละหน่วยงานมีหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรมที่แตกต่างกันออกไป แต่เนื่องจากการทำงานในช่วงขณะเกิดภัยนี้มีตัวแปรเรื่องของเวลาเป็นปัจจัยสำคัญในการทำงาน จึงทำให้ในแต่ละหน่วยงานต้องดำเนินกิจกรรมของตนเองไปพร้อมกัน แสดงดังในแผนรูปที่ 4.3 โดยมีรายละเอียดขั้นตอนทำงานและหน่วยงานที่รับผิดชอบในแต่ละส่วนงานตามลำดับ ดังนี้

1. ส่วนงานอำนวยการ เนื่องจากในส่วนงานนี้มีหน้าที่รับผิดชอบในการเป็นศูนย์กลางการติดต่อสื่อสาร โดยมีฝ่ายการสื่อสาร (ศูนย์พระราม) เป็นศูนย์รับแจ้งเหตุและกระจายข่าวสารไปยังหน่วยงานกู้ภัยหรือสถานีดับเพลิงในพื้นที่เกิดเหตุ เพื่อดำเนินการจัดส่งความช่วยเหลือเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุในทันที หลังจากนั้นศูนย์พระรามจึงดำเนินการแจ้งสถานการณ์ไปยังหน่วยงานสนับสนุนอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมความพร้อม พร้อมทั้งรายงานสถานการณ์ไปยังศูนย์อัมรินทร์เพื่อแจ้งให้กลุ่มผู้บริหารของกรุงเทพมหานครทราบ และดำเนินการจัดตั้งศูนย์อำนวยการและประสานงานขึ้นในพื้นที่เกิดเหตุ

2. ส่วนงานปฏิบัติการ ในส่วนงานนี้สามารถแบ่งหน่วยงานตามหน้าที่รับผิดชอบออกได้เป็น 2 ส่วน คือ หน่วยปฏิบัติการหลัก และหน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน โดยทั้ง 2 ส่วน มีรายละเอียด ดังนี้
   - หน่วยปฏิบัติการหลัก จากการสัมภาษณ์หัวหน้าสถานีดับเพลิงดาวคะนองในประเด็นที่เกี่ยวกับการประสานงาน และการสนับสนุนข้อมูลในการทำงานพบว่า การปฏิบัติงานในบางสถานการณ์จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนข้อมูล เพื่อช่วยให้การทำงานมีความรวดเร็วและปลอดภัย เช่น ข้อมูลลักษณะการใช้ประโยชน์จากตัวอาคาร, ข้อมูลผังโครงสร้างอาคาร และข้อมูลระบบโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่เกิดเหตุ เป็นต้น
   - หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน มีหน่วยงานที่ได้ทำการสัมภาษณ์ประกอบด้วย กองตรวจและปฏิบัติการพื้นที่ 1 และศูนย์เครื่องมือกล ภายหลังการสัมภาษณ์พบว่า การปฏิบัติงานของทั้ง 2 หน่วยงาน มุ่งเน้นไปที่การสนับสนุนความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ให้กับเจ้าหน้าที่กู้ภัย โดยในส่วนของเจ้าหน้าที่เทศกิจมีหน้าที่รับผิดชอบในงานอำนวยความสะดวกด้านการจราจร การขนย้ายอุปกรณ์ และดูแลความปลอดภัยในพื้นที่ และในส่วนของศูนย์เครื่องมือกลมีหน้าที่รับผิดชอบในงานสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างเพื่อทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่กู้ภัย



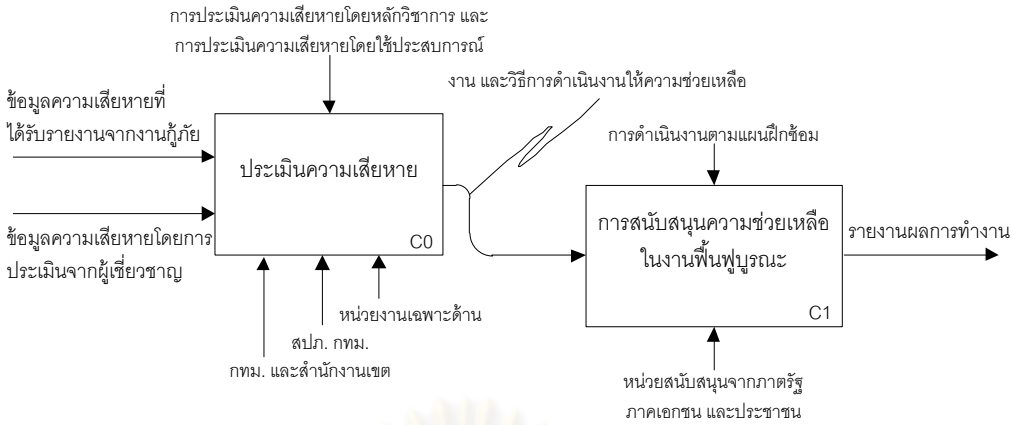
รูปที่ 4.4 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในการตอบโต้กับภัย

จากแบบจำลองในรูปที่ 4.3 อธิบายการทำงานในช่วงขณะเกิดภัยว่า ในการทำงานจำเป็นต้องมีการระดมสรรพกำลังและทรัพยากรจากทุกภาคส่วน เพื่อที่จะดำเนินการให้ความช่วยเหลือและบรรเทาความเสียหายเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการให้ความช่วยเหลือจากหน่วยงานต่างๆ จำเป็นต้องได้รับข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาการจัดส่งความช่วยเหลือในแต่ละด้านตามที่หน่วยงานรับผิดชอบ โดยข้อมูลหลักที่ใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจ มีดังนี้

- ข้อมูลประเภทของภัย
- ข้อมูลตำแหน่งและสถานที่เกิดเหตุ
- ข้อมูลลักษณะความเสียหาย ซึ่งได้รับรายงานจากผู้ประสบภัยในพื้นที่
- ข้อมูลลักษณะความเสียหาย ซึ่งรายงานโดยเจ้าหน้าที่กู้ภัย
- แผนการทำงานและวิธีการช่วยเหลือ ซึ่งได้จากผู้เชี่ยวชาญในศูนย์อำนวยการ
- รายงานสภาพความเสียหายจากหน่วยปฏิบัติงานกู้ภัย และหน่วยงานสนับสนุน

4.3.3 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการฟื้นฟูบูรณะ

กิจกรรมการทำงานเพื่อการฟื้นฟูบูรณะมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการช่วยเหลือเยียวยาผู้ประสบภัย ฟื้นฟูบูรณะ และซ่อมแซมระบบโครงสร้างพื้นฐาน และระบบสาธารณูปโภคให้กลับคืนสู่สภาวะปกติโดยเร็ว โดยในกระบวนการทำงานนี้ประกอบด้วย 2 กิจกรรมหลัก คือ การประเมินสภาพความเสียหายเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละด้าน เช่น การรื้อถอนซากปรักหักพัง การสร้างที่พักอาศัยชั่วคราว การซ่อมแซมระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐาน การให้คำปรึกษาด้านสุขภาพจิต และการชดเชยค่าเสียหาย เป็นต้น ซึ่งมีหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น สำนักการโยธามีหน้าที่รับผิดชอบในการฟื้นฟูระบบโครงสร้างพื้นฐาน และรื้อถอนซากสิ่งสร้าง สำนักการแพทย์ รับผิดชอบดูแลให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยทั้งด้านร่างกายและจิตใจ และกองอำนวยการ สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยดูแลรับผิดชอบให้ความช่วยเหลือด้านความเป็นอยู่ของผู้ประสบภัย แสดงแผนภาพกระบวนการทำงานได้ดังในรูปที่ 4.4 โดยในขั้นตอนนี้พบว่ามีข้อมูลที่ใช้ในการเลือกและสนับสนุนเครื่องจักรส่วนมากยังคงใช้ข้อมูลที่ได้รับจากการปฏิบัติงานในช่วงเกิดภัย ทั้งนี้ข้อมูลบางส่วนจำพวกลักษณะความเสียหายและวิธีการทำงานจะได้รับการประเมินและกำหนดวิธีการทำงานแตกต่างกันออกไป

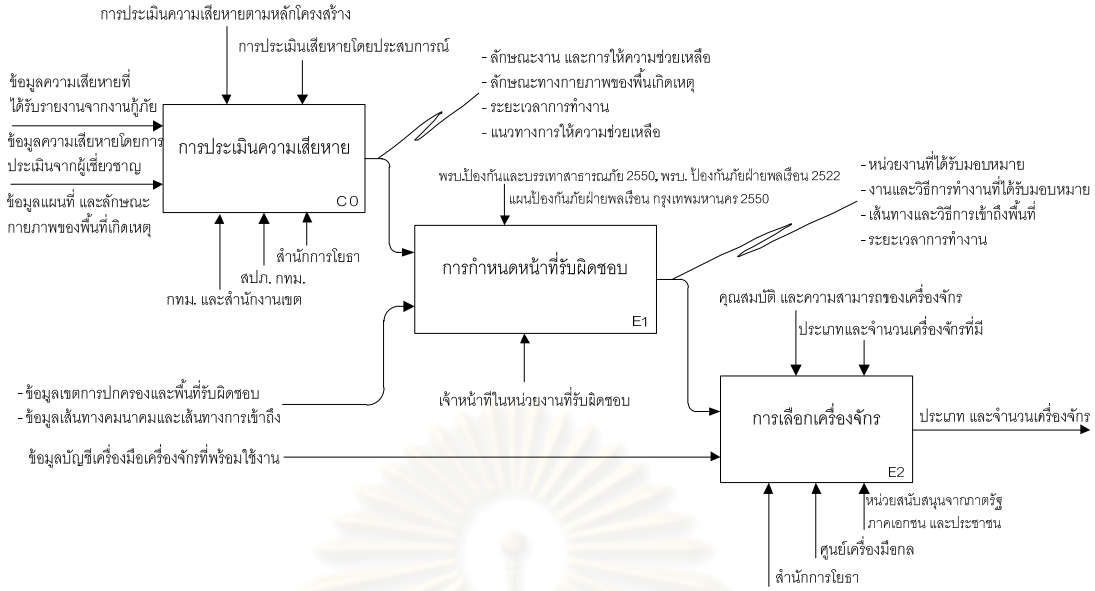


รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานเพื่อการฟื้นฟูบูรณะ

จากแผนภาพแสดงกระบวนการทำงานแสดงกิจกรรมในช่วงหลังเกิดภัย พบว่ามีกิจกรรมหลักที่สำคัญ 2 กิจกรรม คือ การประเมินสภาพความเสียหาย และกิจกรรมให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ เช่น การให้ค่าชดเชยค่าเสียหายให้แก่ผู้ประสบภัย การดูแลรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูระบบโครงสร้างพื้นฐาน เป็นต้น โดยมีหน่วยงานหลักในระดับปฏิบัติการ ได้แก่ สำนักการโยธาฯ รับผิดชอบหน้าที่ในการฟื้นฟูระบบโครงสร้างพื้นฐาน สำนักการแพทย์ฯ รับผิดชอบดูแลให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยทั้งด้านร่างกายและจิตใจ และกองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยดูแลรับผิดชอบให้ความช่วยเหลือด้านความเป็นอยู่ของผู้ประสบภัย การจ่ายค่าชดเชยความเสียหายแก่ผู้ประสบภัย เป็นต้น โดยในส่วนของการสนับสนุนความช่วยเหลือในกิจกรรมฟื้นฟูบูรณะมีรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

4.3.4 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักร

จากแบบจำลองขั้นตอนการทำงานทั้ง 3 ช่วงเวลา พบว่าในแต่ละขั้นตอนล้วนมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรทั้งสิ้น ซึ่งมีบทบาทและหน้าที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นในส่วนนี้จึงได้ทำการศึกษาเฉพาะกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักรเพื่อหาปัจจัยและกลุ่มข้อมูลสำหรับการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร โดยสามารถนำมาสร้างเป็นแผนภาพแสดงกระบวนการทำงานได้ดังในรูปที่ 4.6 และสามารถแยกปัจจัยที่ส่งผลในแต่ละกิจกรรมได้ดังในตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.6 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักร

ตารางที่ 4.1 สรุปกลุ่มข้อมูลที่ใช้ในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักร

รหัส	ชื่อกิจกรรม	แบบจำลอง	ข้อมูล
A 0	กำหนดนโยบายและแผนการทำงาน	ช่วงเตรียมการก่อนเกิดภัย	ข้อมูลเขตการปกครองและพื้นที่รับผิดชอบ
A 0	กำหนดนโยบายและแผนการทำงาน	ช่วงเตรียมการก่อนเกิดภัย	ข้อมูลเส้นทางคมนาคมและวิธีการเข้าถึง
A 2	การเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากร	ช่วงเตรียมการก่อนเกิดภัย	ข้อมูลบัญชีเครื่องมือเครื่องจักรพร้อมใช้งาน
B 2	ดำเนินการกู้ภัย	การตอบโต้กับภัย	ข้อมูลความเสียหายที่ได้รับรายงานจากหน่วยกู้ภัย
C 0	การประเมินความเสียหาย	การสนับสนุนเครื่องจักร	ข้อมูลความเสียหายโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ
C 0	การประเมินความเสียหาย	การสนับสนุนเครื่องจักร	ลักษณะงานและการให้ความช่วยเหลือ
C 0	การประเมินความเสียหาย	การสนับสนุนเครื่องจักร	ลักษณะทางกายภาพในพื้นที่เกิดเหตุ
C 0	การประเมินความเสียหาย	การสนับสนุนเครื่องจักร	ระยะเวลาการทำงาน
C 0	การประเมินความเสียหาย	การสนับสนุนเครื่องจักร	แนวทางการให้ความช่วยเหลือ
A 2	การเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากร	ช่วงเตรียมการก่อนเกิดภัย	หน่วยงานที่ได้รับมอบหมาย
E 1	การกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ	การสนับสนุนเครื่องจักร	งานและวิธีการทำงานที่แต่ละหน่วยงานได้รับ
E 2	การเลือกเครื่องจักร	การสนับสนุนเครื่องจักร	ประเภทและจำนวนเครื่องจักร

จากรูปที่ 4.6 และตารางสรุปข้อมูลที่ 4.1 พบว่าในกิจกรรมสนับสนุนเครื่องจักรจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากในกระบวนการทำงานในช่วงก่อนเกิดภัยและการตอบโต้กับภัย เพื่อใช้ในกิจกรรมการประเมินความเสียหาย การกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ และการเลือกเครื่องจักร โดยกลุ่มข้อมูลที่ได้ในส่วนนี้บางส่วนจะถูกนำไปใช้เป็นข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และ

บางส่วนจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้พัฒนาเป็นแบบจำลองการประมวลผลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจต่อไป

4.4 สรุปท้ายบท

จากการวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มในบทนี้ สามารถแบ่งผลการศึกษาออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ผลจากการศึกษารูปแบบการบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร และผลจากการศึกษากิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม โดยมีผลการศึกษาในแต่ละส่วน ดังนี้

ผลการศึกษารูปแบบการบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร ทำให้ทราบถึงการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละหน่วยงาน การติดต่อสื่อสารและการประสานความช่วยเหลือในขณะปฏิบัติงาน สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. การกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบ เฉพาะในส่วนงานด้านปฏิบัติการสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน มีรายละเอียด ดังนี้
   - การทำงานโดยเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานหลัก ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการเข้าเผชิญเหตุและให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยโดยมุ่งเน้นไปที่การค้นหาและช่วยชีวิตผู้ประสบภัย ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ดับเพลิงและกู้ภัย ของสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร เป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการหลัก ทั้งนี้ในขณะปฏิบัติงานสามารถมีเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภาคประชาชนหรือจากหน่วยงานต่างชาติเข้าร่วมในการปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ของรัฐได้
   - เจ้าหน้าที่ในส่วนปฏิบัติงานเฉพาะด้าน มีหน้าที่ในการสนับสนุนความช่วยเหลือเฉพาะในส่วนงานที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบ โดยในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาเฉพาะในส่วนของกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้าง ซึ่งทางกรุงเทพมหานครได้กำหนดให้ศูนย์เครื่องมือกล สำนักการโยธา กรุงเทพมหานครเป็นหน่วยงานหลักในการรับผิดชอบงานดังกล่าว
2. การติดต่อสื่อสารและการประสานความช่วยเหลือเฉพาะในส่วนของหน่วยงานภาครัฐในปัจจุบันพบว่ามีการติดต่อประสานงานผ่าน 2 ช่องทางหลัก คือ
   - การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายวิทยุ
   - การติดต่อสื่อสารผ่านระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ติดตามตัว

ผลการศึกษากระบวนการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม ผ่านแผนภาพแสดงกระบวนการทำงานทั้ง 3 ช่วงเวลา ทำให้ทราบถึงกลุ่มข้อมูลและหน่วยงานที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละกระบวนการสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ผลจากการศึกษากระบวนการทำงานในช่วงก่อนเกิดภัย พบว่า กลุ่มข้อมูลที่สำคัญต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรซึ่งได้จากกระบวนการนี้ คือ ข้อมูลบัญชีเครื่องมือเครื่องจักรพร้อมใช้งาน ข้อมูลแผนที่และเส้นทางคมนาคมที่ใช้ในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ แผนการทำงานและการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละหน่วยงาน
2. ผลจากการศึกษากระบวนการทำงานในการตอบโต้กับภัย พบว่า กลุ่มข้อมูลที่สำคัญต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรซึ่งได้จากกระบวนการนี้ คือ ข้อมูลตำแหน่งและสถานที่ตั้งของพื้นที่เกิดเหตุ และข้อมูลลักษณะความเสียหายที่ได้รับรายงานจากหน่วยกู้ภัย
3. ผลจากการศึกษากระบวนการทำงานในการฟื้นฟูบูรณะหลังเกิดภัย พบว่า กลุ่มข้อมูลที่สำคัญต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร ประกอบด้วย ข้อมูลความเสียหายและงานที่ต้องทำโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลลักษณะงานและวิธีการดำเนินงาน ข้อมูลลักษณะกายภาพและข้อจำกัดการทำงานในพื้นที่เกิดเหตุ และข้อมูลเส้นทางที่เหมาะสมต่อการขนย้ายเครื่องจักรเข้าสู่พื้นที่เกิดเหตุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การวิเคราะห์ปัจจัยและกลุ่มข้อมูลสำหรับการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร

จากการศึกษากระบวนการทำงานในบทที่ผ่านมา พบว่าการขอรับการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างในปัจจุบันยังคงประสบปัญหาในการเลือกใช้ การจัดสรร และการจัดส่งเครื่องจักรเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุอยู่ โดยเฉพาะในการตัดสินใจเลือกใช้เครื่องจักรที่ขึ้นอยู่กับผู้เชี่ยวชาญเพียงไม่กี่คนในสถานที่เกิดเหตุเท่านั้น อีกทั้งยังต้องทำการตัดสินใจภายใต้สภาวะความกดดัน เวลาและข้อมูลที่จำกัด ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้การตัดสินใจในการเลือกใช้เครื่องจักรเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในบทนี้จึงได้ทำการศึกษากระบวนการทำงานในโดยเฉพาะในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างสำหรับงานบรรเทาสาธารณภัย โดยวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญของปัจจัยและกลุ่มข้อมูลที่สำคัญ เพื่อสร้างเป็นเกณฑ์การพิจารณาในการเลือกเครื่องจักรเข้าไปปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดภัย

งานวิจัยในส่วนนี้มีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกล ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างในงานบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งมีประสบการณ์ในการสั่งการและการปฏิบัติงานกู้ภัยขนาดใหญ่ พร้อมทั้งรวบรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรจากเอกสารวิชาการและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถาม โดยนำวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process, AHP) มาประยุกต์ใช้ในการหาค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานบรรเทาสาธารณภัย โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1 ผลการสัมภาษณ์กรณีการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย

จากการสัมภาษณ์หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกล ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการสนับสนุนความช่วยเหลือเครื่องจักรก่อสร้างขนาดใหญ่ ทำให้ทราบถึงโครงสร้างองค์กร รูปแบบการทำงาน ปัญหาและอุปสรรคที่พบในขณะปฏิบัติงาน รวมถึงวิธีการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในกรณีสนับสนุนความช่วยเหลือเมื่อเกิดสาธารณภัย โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

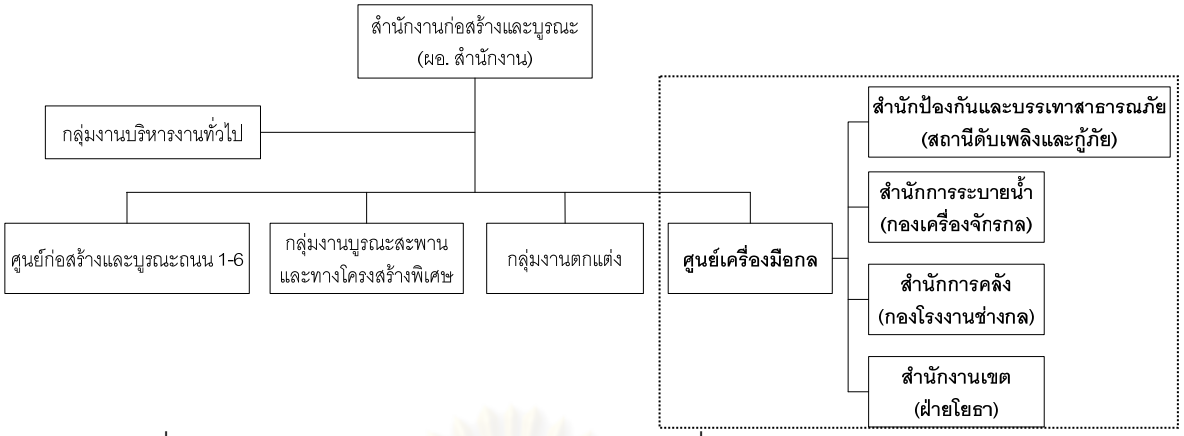
5.1.1 โครงสร้างองค์กรและการปฏิบัติงานของศูนย์เครื่องมือกล

การศึกษาโครงสร้างและการปฏิบัติงานของศูนย์เครื่องมือกลในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทและหน้าที่รับผิดชอบ ในการปฏิบัติงานทั้งในสภาวะปกติและเมื่อเกิดภัย โดยศูนย์เครื่องมือกล (ประชานุกูล) เป็นหน่วยงานของรัฐขึ้นตรงต่อสำนักงานก่อสร้างและบูรณะ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร จากการสัมภาษณ์หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลทำให้ทราบถึงโครงสร้างองค์กรและการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการทำงานภายในสำนักงานก่อสร้างและบูรณะ ซึ่งแบ่งหน่วยงานออกเป็น 6 ศูนย์ คือ ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนนที่ 1- 6 ซึ่งมีหน้าที่ในการดูแลและซ่อมแซมถนนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร แต่เฉพาะในส่วนของศูนย์เครื่องมือกลพบว่ามีหน้าที่รับผิดชอบพิเศษนอกเหนือจากการปฏิบัติงานโดยปกติ คือ งานให้บริการเครื่องจักรก่อสร้างในงานบรรเทาสาธารณภัย กล่าวคือมีหน้าที่หลักรับผิดชอบในการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างขนาดใหญ่เฉพาะในส่วนของงานราชการ งานบริการสาธารณะ งานบรรเทาสาธารณภัย หรือตามแต่มีการร้องขอ ซึ่งพบว่าหน้าที่หลักในการปฏิบัติงานของศูนย์เครื่องมือกลนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ การปฏิบัติงานในสภาวะปกติทั่วไป และการปฏิบัติงานเพื่อบรรเทาสาธารณภัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. การปฏิบัติงานทั่วไป หรือการทำงานในสภาวะปกติของศูนย์เครื่องมือกล ประกอบด้วย งานดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรในศูนย์เครื่องมือกล งานให้บริการเครื่องจักรก่อสร้างเฉพาะในส่วนของงานราชการ อธิเช่น งานซ่อมแซมเส้นทางจราจร งานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง และงานปรับพื้นที่ เป็นต้น นอกจากนี้ทางศูนย์เครื่องมือกลยังรับผิดชอบเป็นหน่วยปฏิบัติการเร่งด่วน (Bangkok emergency service team, BEST) สำหรับช่วยเหลือประชาชนในการบรรเทาความเดือดร้อนเนื่องจากปัญหาต่างๆ เช่น ถนนชำรุดเป็นหลุมเป็นบ่อ ท่อระบายน้ำชำรุด ต้นไม้ล้มกีดขวางเส้นทางจราจร หรือมีน้ำท่วมขังในเส้นทางสัญจรเป็นต้น

2. การปฏิบัติงานเพื่อการบรรเทาสาธารณภัยของศูนย์เครื่องมือกลแบ่งขั้นตอนการทำงานออกได้เป็น 3 ช่วงเวลา ประกอบด้วย การปฏิบัติงานในช่วงก่อนเกิดภัย ขณะเกิดภัยหรือทันทีที่ภัยสิ้นสุดลง และภายการหลังเกิด โดยในแต่ละช่วงเวลามีรายละเอียดดังนี้
   - การปฏิบัติงานในช่วงก่อนเกิดภัย เป็นการปฏิบัติงานที่มุ่งเน้นไปที่การเตรียมความพร้อมในส่วนของบุคลากร เจ้าหน้าที่กู้ภัย และเครื่องจักรที่อยู่ในความรับผิดชอบ พร้อมทั้งการติดตามข่าวสารและสถานการณ์ต่างๆ จากในทุกช่องทางการสื่อสารตลอดเวลา
   - การปฏิบัติงานในช่วงขณะเกิดภัยหรือทันทีที่ภัยสงบลงมุ่งเน้นไปที่การสนับสนุนความช่วยเหลือด้านเครื่องจักรตามที่มีการร้องขอ เช่น งานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่มีความเสี่ยงต่อการพังทลาย การเปิดพื้นที่หรือเส้นทางคมนาคมเพื่ออำนวยความสะดวก และงานสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่กู้ภัย เป็นต้น พร้อมทั้งการปฏิบัติงานเป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษาด้านการใช้เครื่องจักรในงานกู้ภัย
   - การปฏิบัติงานในช่วงหลังเกิดภัย มุ่งเน้นไปที่การสนับสนุนเครื่องจักรสำหรับใช้ในงานฟื้นฟูและปรับสภาพพื้นที่ เช่น งานรื้อถอนซากอาคาร งานขนย้ายวัสดุที่กีดขวางเส้นทางการจราจร และงานซ่อมแซมผิวถนน เป็นต้น

จากโครงสร้างองค์กรและการแบ่งหน้าที่การปฏิบัติงานของกรุงเทพมหานคร ในส่วนของสำนักงานก่อสร้างและบูรณะมีลักษณะแสดงดังในรูปที่ 5.2 พบว่าเฉพาะศูนย์เครื่องมือกลเท่านั้นที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการสนับสนุนความช่วยเหลือด้านเครื่องจักรในงานกู้ภัย และบรรเทาสาธารณภัยต่างๆ ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร จึงทำให้การสัมภาษณ์และสอบถามข้อคิดเห็นในกรณีของการตัดสินใจเลือกเครื่องจักร ถูกจำกัดอยู่เฉพาะที่ศูนย์เครื่องมือกลนี้เท่านั้น ทั้งนี้เครื่องจักรที่อยู่ในความดูแลของหน่วยงานราชการอื่น เช่น ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน กองโรงงานช่างกล และสำนักระบายน้ำ เมื่อเกิดเหตุเร่งด่วนทางศูนย์เครื่องมือกลแห่งนี้สามารถติดต่อประสานงานให้มีการจัดส่งเครื่องจักรต่างๆ ออกมาปฏิบัติงานร่วมกันได้ โดยหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลมีหน้าที่รับผิดชอบสั่งการ และประสานการทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่กู้ภัยอย่างใกล้ชิด



รูปที่ 5.1 แผนภูมิโครงสร้างการประสานงานด้านเครื่องจักรระหว่างหน่วยงาน

5.1.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการปฏิบัติงาน

งานบริหารจัดการสาธารณภัยเป็นงานที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน เนื่องจากต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่าย และต้องมีการตัดสินใจที่รอบคอบภายใต้ภาวะกดดัน โดยหนึ่งในกิจกรรมที่มักประสบปัญหาก็คือการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างเข้าไปปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดภัย จากการสัมภาษณ์หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกล หัวหน้าสถานีดับเพลิงดาวคะนอง และผู้อำนวยการกองปฏิบัติการดับเพลิง ทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถสรุปเป็นประเด็นต่างๆ ที่สำคัญได้ ดังนี้

1. ปัญหาการประสานงานในหน่วยงาน และระหว่างหน่วยงานในขณะปฏิบัติงาน ประกอบด้วย การกำหนดผู้บังคับบัญชาในการสั่งการ, การควบคุมสั่งการในหน่วยงานและนอกหน่วยงาน, การประเมินสถานการณ์ที่ผิดพลาด, การสั่งการที่ผิดพลาด, และการรายงานสถานการณ์ที่ผิดพลาด โดยปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นเนื่องจากบางครั้งในขณะปฏิบัติงานไม่มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดบทบาทที่ชัดเจน ทำให้เกิดความสับสนและการทำงานที่ซ้ำซ้อนกันได้ในบางครั้ง หรือมีข้อมูลเบื้องต้นในการประกอบการพิจารณาไม่เพียงพอ
2. ปัญหาเนื่องจากลักษณะทางกายภาพของกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีอาคารและสิ่งปลูกสร้างเก่าใหม่อยู่รวมกัน และตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึง เช่น ชุมชนที่ตั้งอยู่ในซอยขนาดเล็กและมีพื้นปฏิบัติงานคับแคบ สภาพการจราจรโดยรอบพื้นที่เกิดภัย หรือพื้นที่เกิดภัยมีเส้นทางในการเข้าถึงเพียงไม่กี่เส้นทาง เป็นต้น
3. ปัญหาการเลือกใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสม ซึ่งสามารถเกิดได้ทั้งจากเครื่องจักรที่เลือกไม่สามารถนำเข้าไปปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดเหตุได้ หรือไม่สามารถทำงานได้อย่างที่

ต้องการ โดยปัญหานี้มักเกิดจากการขาดข้อมูลสำหรับใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ เช่น ข้อมูลเส้นทางคมนาคม, ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ทำงาน, ข้อมูลลักษณะความเสียหาย และข้อมูลทรัพยากรเครื่องจักรที่สามารถใช้งานได้ในพื้นที่ใกล้เคียง

5.2 งานและประเภทของเครื่องจักรในงานสาธารณภัย

จากการศึกษาในบทที่ผ่านมาพบว่าลักษณะงานและความเสียหายที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกิดเหตุเป็นหนึ่งในข้อมูลที่สำคัญในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรก่อสร้างมีอยู่ด้วยกันหลายประเภทและถูกออกแบบให้มีความสามารถในการทำงานที่แตกต่างกัน จึงทำให้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจจำเป็นต้องมีการจำแนกและจัดกลุ่มของเครื่องจักร ให้มีความสอดคล้องตามลักษณะงานและการนำไปใช้ ซึ่งจะถูกนำไปใช้เป็นเงื่อนไขหนึ่งในการเลือกเครื่องจักรให้มีความเหมาะสมตรงตามลักษณะงานที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกิดเหตุ จากการศึกษาของ Day (1991) ได้แบ่งประเภทของเครื่องจักรก่อสร้างโดยใช้วิธีการจัดกลุ่มเครื่องจักรแยกตามความสามารถในการทำงาน สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

1. เครื่องจักรที่มีความสามารถในการให้พลังงานหรือเป็นแหล่งพลังงาน
2. เครื่องจักรที่มีความสามรถในการลากจูงหรือเคลื่อนย้ายเครื่องจักรอื่น
3. เครื่องจักรที่มีความสามารถในการขุด ตัก และดันวัสดุ
4. เครื่องจักรที่มีความสามารถในการยก บรรทุก และเคลื่อนย้ายวัสดุ
5. เครื่องจักรที่มีความสามารถในการผลิต และย่อยวัสดุ
6. เครื่องจักรที่มีความสามารถในการตกแต่ง และปรับสภาพพื้นผิว

5.2.1 กลุ่มเครื่องจักรก่อสร้างที่นำมาใช้ในงานวิจัย

จากการแบ่งประเภทของเครื่องจักรก่อสร้างในลักษณะดังกล่าว เมื่อนำไปพิจารณาเปรียบเทียบกับมาตรฐานชุดเครื่องจักรกลสาธารณภัย ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย แล้วพบว่ากลุ่มของเครื่องจักรที่จำเป็นต้องใช้มีทั้งสิ้น 40 ประเภท สามารถแบ่งเป็นกลุ่มเครื่องจักรสำหรับใช้ในงานอำนวยการและสนับสนุนการทำงานรวม 12 ประเภท กลุ่มเครื่องจักรสำหรับงานก่อสร้าง 11 ประเภท และกลุ่มเครื่องจักรสำหรับงานบรรเทาสาธารณภัยรวม 17 ประเภท โดยเมื่อนำรายการเครื่องจักรดังกล่าวไปสอบถามหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกล พบว่าเครื่องจักรก่อสร้างที่มี

ความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในงานสาธารณภัยในกรุงเทพมหานครมีทั้งสิ้น 14 ประเภท แสดงดังในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ประเภทของเครื่องจักรกลที่จำเป็นต้องใช้ในงานสาธารณภัย

ที่	รายการมาตรฐานชุดเครื่องจักรกลสาธารณภัย	ประเภทของภัย				เครื่องจักรที่ใช้ในงานวิจัย
		แผ่นดินไหว	อาคารถล่ม	อัคคีภัย	ฟื้นฟูสภาพพื้นที่	
	กลุ่มเครื่องจักรกลในงานอำนวยการ					
1	รถอำนวยการสื่อสารเคลื่อนที่เร็ว แบบขับเคลื่อน 4 ล้อ	X	X	X		
2	รถบรรทุกขนาดเล็กแบบที่นั่ง 2 ตอน ขับเคลื่อน 4 ล้อ	X	X	X	X	
3	รถยนต์กู้ภัยเคลื่อนที่เร็ว (รถบรรทุกขนาด 1 ตัน)	X	X	X		
4	รถยนต์กู้ภัยเอกประสงค์ (รถบรรทุก ขนาด 6 ตัน)	X	X	X		
5	รถบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์เอนกประสงค์			X	X	
	กลุ่มเครื่องจักรกลในงานก่อสร้าง					
6	**รถบรรทุกขนาดใหญ่ 12 ตัน 10 ล้อ**		X		X	X
7	**รถบรรทุกเทท้าย 12 ตัน 10 ล้อ**		X		X	X
8	**รถบรรทุกขนาด 12 ตัน ติดเครนขนาด 6 ตัน**		X		X	X
9	**รถเครนขนาดใหญ่** (All Terrain Crane) **ขนาด 50 ตัน**	X	X		X	X
10	**รถขุดตักไฮดรอลิคขนาดใหญ่(200แรงม้า)แขนตักยาว**	X	X		X	X
11	**รถขุดตักไฮดรอลิคแบบมาตรฐาน**				X	X
12	**รถขุดตักไฮดรอลิคติดตั้งอุปกรณ์กู้ภัย**	X	X			X
13	**รถแทรกเตอร์ตีนตะขาบขนาดกลาง** (100-150 **แรงม้า**)		X		X	X
14	**รถตักล้อยางขนาดใหญ่** (150 **แรงม้า**)		X		X	X
15	**รถเกลี่ยดินขนาดใหญ่** (125 **แรงม้า**)				X	X
16	**รถหัวลากพร้อมเทรลเลอร์**		X		X	X

ที่มา: สำนักมาตรการป้องกันสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2550

ตารางที่ 5.1 ประเภทของเครื่องจักรกลที่จำเป็นต้องใช้ในงานสาธารณภัย (ต่อ)

ที่	รายการมาตรฐานชุดเครื่องจักรกลสาธารณภัย	ประเภทของภัย				เครื่องจักรที่ใช้ในงานวิจัย
		แผ่นดินไหว	อาคารถล่ม	อัคคีภัย	ฟื้นฟูสภาพพื้นที่	
	กลุ่มเครื่องมือ เครื่องจักรในงานบรรเทาสาธารณภัย					
17	**รถอุปกรณ์กู้ภัยพร้อมเครน**	X	X	X		X
18	**รถไฟฟ้าส่องสว่างพร้อมเสาสูง ขนาด 9 เมตร**	X	X	X		X
19	**รถเครื่องกำเนิดไฟฟ้า**	X	X	X		X
20	รถเครื่องช่วยหายใจพร้อมอุปกรณ์	X	X	X		
21	รถดับเพลิงอาคาร			X		
22	รถดับเพลิงโฟมและสารเคมี			X		
23	รถดับเพลิงชนิดหอน้ำพร้อมบันไดสูง 32 เมตร			X		
24	รถบรรทุกน้ำช่วยดับเพลิง ขนาด 10,000 ลิตร			X		
25	เครื่องสูบน้ำ ขนาด 12 นิ้ว ติดตั้งบนเทรเลอร์				X	
26	เครื่องค้นหาผู้ประสบภัย	X	X			
27	เครื่องตรวจแก๊สพร้อมอุปกรณ์	X	X	X		
28	เครื่องตัดคอนกรีต แบบใช้ไฮดรอลิค	X	X			
29	เครื่องขุดเจาะ แบบเครื่องยนต์ในตัว	X	X			
30	ชุดตัดแก๊สพร้อมอุปกรณ์หัวตัดโลหะและอโลหะได้ 4 นิ้ว	X	X			
31	เครื่องตัด/เครื่องถ่าง พร้อมชุดกำลังไฮดรอลิค	X	X			
32	เลื่อยยนต์ตัด เจาะโลหะ และคอนกรีต	X	X			
33	เครื่องสูบน้ำดับเพลิง แบบหามหาบ			X		
	กลุ่มเครื่องมือเครื่องจักรในงานสนับสนุนการทำงาน					
34	รถบริการหล่อลื่นและซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล				X	
35	รถบรรทุกน้ำขนาด 10,000 ลิตร			X	X	
36	รถบรรทุกน้ำมันเชื้อเพลิง ขนาด 6,000 ลิตร				X	
37	สะพานแบบถอดประกอบได้ขนาดความกว้าง 4 เมตร	X				
38	รถผลิตน้ำดื่ม (1,000 ลิตร/ชั่วโมง)			X		
39	เครื่องบินเล็กตรวจการณ์แบบไร้คนขับ	X				
40	รถพยาบาล	X	X	X		

ที่มา: สำนักมาตรการป้องกันสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2550

จากตารางที่ 5.1 ทำให้ทราบถึงประเภทของเครื่องจักรที่ควรมีไว้เพื่อใช้เตรียมการรับมือกับภัยที่อาจเกิดขึ้น โดยการแนะนำของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย แต่เนื่องจากขอบเขตความรับผิดชอบของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งต้องดูแลครอบคลุมทั้งหมด 75 จังหวัดทั่วประเทศ อีกทั้งในแต่ละจังหวัดยังมีภูมิประเทศที่แตกต่างกัน จึงทำให้เครื่องจักรที่ใช้ในงานสาธารณภัยของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และของกรุงเทพมหานครมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง ซึ่งภายหลังการสอบถามหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลทำให้ทราบถึงกลุ่มเครื่องจักรก่อสร้างที่จำเป็น หากเกิดภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มขึ้นในกรุงเทพมหานคร มีทั้งสิ้น 16 ประเภท ดังนี้

1. รถบรรเทาสาธารณภัย
2. รถไฟฟ้าส่องสว่าง
3. รถเครนล้อยาง 4 ล้อ 50 ตัน
4. รถเครนล้อยาง 50 ตัน ขนาดมากว่า 4 ล้อเพลาเดียว
5. รถเครนล้อยาง 50 ตัน ขนาดมากกว่า 4 ล้อหลายเพลา
6. รถเครนล้อตีนตะขาบ
7. รถยกลากกู้ภัย 10 ล้อ ขนาด 45 ตัน
8. รถบรรทุกติดเครน
9. รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวเจาะกระแทก
10. รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวงับคอนกรีต
11. รถขุดตักไฮดรอลิค
12. รถตักล้อยาง
13. รถหน้าตักหลังขุด
14. รถแทรกเตอร์เกลี่ยดิน
15. รถเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
16. รถบรรทุกเทท้าย

จากเครื่องจักรทั้ง 16 ประเภทในข้างต้นเมื่อทำการตรวจสอบจากบัญชีข้อมูลอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และยานพาหนะที่ใช้ในการจัดการภัยพิบัติ ในหน่วยงานกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้ทำการสำรวจไว้เมื่อปี พ.ศ. 2551 พบว่ากลุ่มเครื่องจักรดังกล่าว ถูกจัดเก็บแยกอยู่ในหน่วยงานต่างๆ ประกอบด้วย ศูนย์เครื่องมือกล สำนักการโยธา, กองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ, กองโรงงานช่างกล สำนักการคลัง, สถานีดับเพลิง สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และสำนักงานเขต ทั้งนี้หากมีงานเร่งด่วนอย่างงานบรรเทาสาธารณภัยเกิดขึ้น ผู้ที่มีหน้าที่สั่งการและควบคุมการใช้งานเครื่องจักรก่อสร้างอย่างหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกล สามารถทำการร้องขอให้มีการจัดส่งและสนับสนุนเครื่องจักรเข้าร่วมในการปฏิบัติงานได้อย่างทันท่วงที

5.2.2 การจำแนกเครื่องจักรตามความสามารถในการทำงาน

จากการสอบถามหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลถึงความเหมาะสมของวิธีการจำแนกเครื่องจักรและกลุ่มเครื่องจักรที่นำมาใช้ในงานวิจัย พบว่าวิธีการจำแนกเครื่องจักรยังมีเนื้อหาบางส่วนควรปรับแก้ให้สอดคล้องกับลักษณะงานที่เกิดขึ้นในงานบรรเทาสาธารณภัย คือ เครื่องจักรที่มี

ความสามารถในการผลิตวัสดุนั้นเห็นควรให้มีการปรับเปลี่ยนเป็นเครื่องจักรที่มีความสามารถในการย่อยหรือรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างแทน โดยเมื่อพิจารณาจากความเสียหายที่สามารถเกิดขึ้นได้ภายหลังการเกิดภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม มักพบความเสียหายที่เกิดขึ้นในลักษณะต่างๆ เช่น การทรุดตัวหรือพังถล่มของสิ่งปลูกสร้าง เส้นทางคมนาคมพังเสียหาย สิ่งปลูกสร้างหรือเศษวัสดุพังถล่มลงมาปิดเส้นทางจราจร และการเกิดอัคคีภัย เป็นต้น จากตัวอย่างลักษณะความเสียหายดังกล่าวเมื่อนำมาจัดกลุ่มแยกตามความสามารถของเครื่องจักรเทียบกับลักษณะงานที่เกิดขึ้น สามารถแบ่งเป็นกลุ่มงานหลักได้ 6 กลุ่ม มีรายละเอียด ดังนี้

1. งานอำนวยความสะดวกด้านไฟฟ้าและแสงสว่าง เป็นหนึ่งในงานสนับสนุนความช่วยเหลือเนื่องจากภายหลังการเกิดภัยระบบสาธารณูปโภคต่างๆ มักได้รับความเสียหายไม่สามารถใช้งานได้ งานสนับสนุนเครื่องจักรที่มีความสามารถในการให้พลังงาน และแสงสว่างจึงมีบทบาทที่สำคัญในการอำนวยความสะดวกให้กับเจ้าหน้าที่กู้ภัยในขณะปฏิบัติงาน โดยสามารถแบ่งเป็นหมวดงานย่อยในกลุ่มงานนี้ ประกอบด้วย
    - งานอำนวยความสะดวกด้านไฟฟ้า มีเครื่องมือและเครื่องจักรที่มีความสามารถในงานด้านนี้ ได้แก่ รถบรรเทาสาธารณภัย และรถเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
    - งานอำนวยความสะดวกด้านแสงสว่างมีเครื่องมือและเครื่องจักรที่มีความสามารถในงานด้านนี้ ได้แก่ รถบรรเทาสาธารณภัย และรถไฟฟ้าส่องสว่าง

2. งานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุ เป็นงานที่เกิดขึ้นภายหลังสิ่งปลูกสร้างได้รับผลกระทบจากความเสียหายจากภัยในรูปแบบต่างๆ ทำให้สิ่งปลูกสร้างเกิดการทรุดตัวหรือพังถล่ม ทั้งนี้ภายใต้ซากอาคารเหล่านั้นอาจมีผู้ประสบภัยหรือผู้เสียชีวิตติดอยู่จึงจำเป็นต้องระดมความช่วยเหลือจากทั้งเจ้าหน้าที่กู้ภัยและเครื่องจักรในการยกและย้ายซากสิ่งปลูกสร้างเพื่อช่วยเหลือและค้นหาผู้ประสบภัย หรือเป็นงานที่เกิดขึ้นในกรณีต้องการยกหรือย้ายซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุต่างๆ เพื่อเตรียมการฟื้นฟูต่อไป โดยสามารถแบ่งขนาดของงานตามความสารถของเครื่องจักรได้ ดังนี้
    - งานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 20 ตัน โดยเครื่องจักรที่มีความสามารถดังกล่าว ได้แก่ รถเครนล้อยางขนาด 4 ล้อ (Rough Terrain Crane), รถเครนล้อยางขนาดมากกว่า 4 ล้อหลายเพลา (All Terrain Crane) และรถเครนล้อตีนตะขาบ (Crawler Crane)

- งานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุที่มีน้ำหนักไม่เกิน 20 ตัน โดยเครื่องจักรที่มีความสามารถดังกล่าว ได้แก่ รถยกลากกู้ภัย 10 ล้อ ขนาด 45 ตัน และรถบรรเทาสาธารณภัย
- งานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุน้ำหนักขนาดเล็กไม่เกิน 5 ตัน โดยเครื่องจักรที่มีความสามารถดังกล่าว ได้แก่ รถบรรทุกติดเครน (Loader Crane)

3. งานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างและย่อยวัสดุ เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังสิ้นสุดกิจกรรมการค้นหาและช่วยเหลือผู้ประสบภัยที่ติดอยู่ใต้ซากอาคาร หรือเป็นการรื้อทำลายสิ่งปลูกสร้างที่มีลักษณะโครงสร้างไม่แข็งแรง ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเกิดการพังถล่มได้ รวมถึงการย่อยเศษวัสดุที่มีขนาดใหญ่เพื่อให้ง่ายต่อการขนย้ายและการฟื้นฟูบูรณะในพื้นที่เกิดภัย โดยเครื่องจักรที่มีความสามารถในการทำงานในลักษณะดังกล่าว มีดังนี้
   - รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวเจาะกระแทก (Excavator with hydraulic breaker)
   - รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวงับคอนกรีต (Excavator with concrete pulverizer)

4. งานขนย้ายซากปรักหักพังและวัสดุ เป็นส่วนงานที่ทำหน้าที่สนับสนุนงานในส่วนต่างๆ เช่น งานขนย้ายเครื่องมือและอุปกรณ์เข้าไปยังพื้นที่เกิดภัย, งานจัดส่งเครื่องอุปโภคบริโภคให้กับผู้ประสบภัย และงานขนย้ายซากสิ่งปลูกสร้างและเศษวัสดุสำหรับการเตรียมงานปรับพื้นที่ เป็นต้น โดยงานดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยเครื่องจักรที่มีความสามารถในการทำงานที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย เครื่องจักรที่มีความสามารถในการ ตัก ขุด และบรรทุก โดยเครื่องจักรที่มีความสามารถในการทำงานในลักษณะดังกล่าว มีดังนี้
   - รถบรรทุกเทท้าย (Dump truck)
   - รถขุดตักไฮดรอลิค (Hydraulic excavators)
   - รถตักล้อยาง (Wheeled loaders)
   - รถหน้าตักหลังขุด (Backhoe loaders)

5. งานซ่อมแซมเส้นทางคมนาคม ความเสียหายที่มักพบในเส้นทางคมนาคมภายหลังการเกิดภัย โดยมากเป็นลักษณะความเสียหายที่เกิดจากสิ่งปลูกสร้างพังถล่มลงมาปิดเส้นทางคมนาคม หรือเกิดหลุมยุบเนื่องมาจากความเสียหายในชั้นโครงสร้างของถนน ทำให้ต้องมีการเข้ามาดำเนินการเปิดเส้นทาง หรือซ่อมแซมผิวทางชั่วคราวเพื่อให้สามารถใช้งานเป็นเส้นทางในการสนับสนุนความช่วยเหลือเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุโดยเครื่องจักรที่มีความสามารถในการทำงานในลักษณะดังกล่าว มีดังนี้

- รถบรรทุกเทท้าย (Dump truck)
- รถขุดตักไฮดรอลิค (Hydraulic excavator)
- รถหน้าตักหลังขุด (Backhoe loaders)
- รถตักล้อยาง (Wheeled loaders)
- รถแทรกเตอร์ตีนตะขาบ (Bulldozers)

6. งานปรับสภาพพื้นที่ เป็นงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพื้นที่ให้สามารถใช้งานได้โดย แบ่งออกเป็น 2 ช่วงระยะเวลา โดยในช่วงที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพื้นที่ให้สามารถใช้เป็นที่พักอาศัยชั่วคราวหรือใช้เป็นศูนย์อำนวยการในช่วงหลังเกิดภัยหรือทันทีที่ภัยสงบได้ และในช่วงที่ 2 มีวัตถุประสงค์ปรับสภาพพื้นที่ที่เกิดความเสียหายเพื่อทำการซ่อมแซมและฟื้นฟูพื้นที่ชุมชนให้กลับคืนสู่สภาวะปกติโดยเร็ว โดยงานปรับสภาพพื้นที่ประกอบด้วยเครื่องจักรที่มีความสำคัญ ดังนี้
   - รถบรรทุกเทท้าย (Dump truck)
   - รถขุดตักไฮดรอลิค (Hydraulic excavator)
   - รถตักล้อยาง (Wheeled loaders)
   - รถหน้าตักหลังขุด (Backhoe loaders)
   - รถแทรกเตอร์ตีนตะขาบ (Bulldozers)
   - รถเกรด (Graders)

จากรายละเอียดความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรทั้ง 6 ด้านในข้างต้น สามารถนำมาสรุปเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรเทียบกับลักษณะงาน ได้ดังในตารางที่ 5.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 การจำแนกเครื่องจักรตามความสามารถในการทำงาน

กลุ่มงาน \ เครื่องจักรในงานสาธารณภัย	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุกน้ำดับเพลิง	รถบรรทุกน้ำดับเพลิงขนาดใหญ่	รถบรรทุกน้ำดับเพลิงขนาดใหญ่ 4 ระบบขับเคลื่อน	รถโรยทางขนาดใหญ่	รถยกขนาดใหญ่ 45 ตัน	รถยกขนาดเล็ก	เครื่องจักรกลขนาดเล็กที่ใช้ในงานรื้อถอน	เครื่องจักรกลขนาดเล็กที่ใช้ในงานรื้อถอน	เครื่องมือขนาดเล็กที่ใช้ในงานรื้อถอน	งานรื้อถอนขั้นต้น	เครื่องมือขนาดเล็กที่ใช้ในงานรื้อถอน	เครื่องมือขนาดเล็กที่ใช้ในงานรื้อถอน	รถยกขนาดเล็ก	รถบรรทุกน้ำดับเพลิง	รถบรรทุกขนาดเล็ก
งานอำนวยความสะดวกด้านไฟฟ้า	●														●	
งานอำนวยความสะดวกด้านแสงสว่าง	●	●														
งานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 20 ตัน			●	●	●											
งานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุที่มีน้ำหนักไม่เกิน 20 ตัน	●					●										
งานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุน้ำหนักขนาดเล็กไม่เกิน 5 ตัน							●									
งานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างและการย่อยวัสดุ								●	●							
งานขนย้ายซากปรักหักพังและวัสดุ										●	●	●				●
งานซ่อมแซมเส้นทางคมนาคม										●	●	●	●			●
งานปรับสภาพพื้นที่										●	●	●	●	●		●

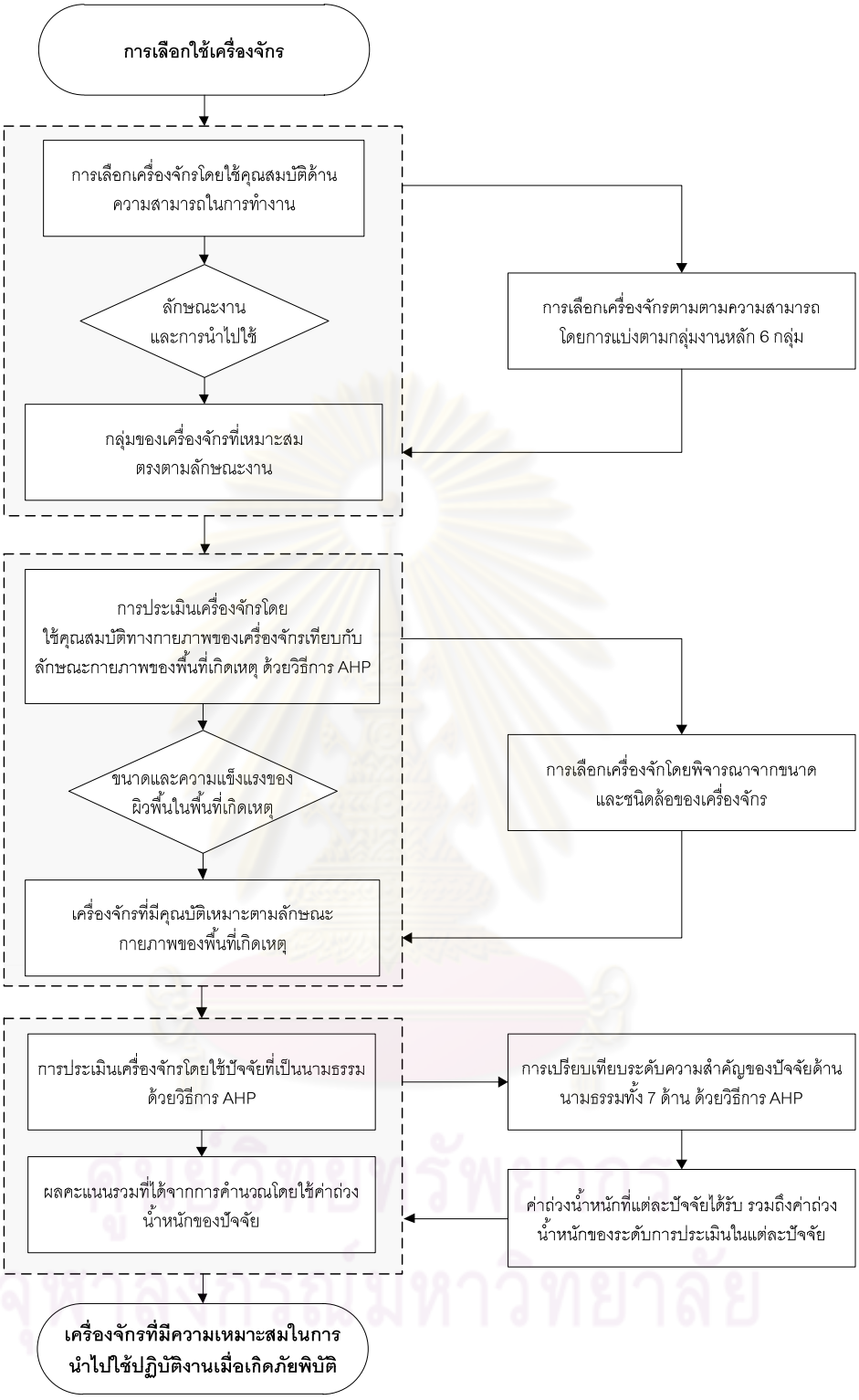
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 การสร้างเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย

จากการศึกษาเอกสารวิชาการ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการเลือกเครื่องจักรก่อสร้างให้สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม จำเป็นต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ ทั้งของตัวเครื่องจักรและปัจจัยแวดล้อมประกอบกัน โดยการสร้างเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องจักรในงานวิจัยนี้ได้นำเกณฑ์สำหรับใช้เลือกเครื่องจักรในงานก่อสร้างโดยการตัดปัจจัยทางด้านค่าใช้จ่ายและต้นทุนเครื่องจักรออก เพื่อปรับปรุงมาใช้ในการเลือกเครื่องจักรในงานสาธารณภัยแทน โดยแบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 ส่วน คือ การเลือกเครื่องจักรโดยพิจารณาตามลักษณะงานและการนำไปใช้ การเลือกเครื่องจักรโดยพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุ (Day, 1991) และการเลือกเครื่องจักรโดยพิจารณาจากปัจจัยที่เป็นนามธรรม (Shapira และ Goldenberg, 2007) ดังในรูปที่ 5.2 และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้เครื่องจักรแบ่งออกได้เป็น 10 ด้าน ดังนี้

1. ลักษณะงานและการนำไปใช้
2. ข้อกำหนดคุณสมบัติทางกายภาพของเครื่องจักร
3. ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุ
4. ความสะดวกในการขนย้ายเครื่องจักรไปยังจุดเกิดเหตุ
5. ระยะทางระหว่างเครื่องจักรไปยังพื้นที่เกิดเหตุ
6. อุปสรรคระหว่างเส้นทางที่เครื่องจักรต้องผ่านไปยังพื้นที่เกิดเหตุ
7. ความคล่องตัวในการทำงานของเครื่องจักร
8. ประสิทธิผลของเครื่องจักร
9. ความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร
10. ความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.2 ขั้นตอนการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัย

จากปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้เครื่องจักรในงานก่อสร้างข้างต้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวไปสอบถามถึงความเหมาะสมในการนำปัจจัยดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เป็นเกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย โดยมีหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลเป็นผู้ตอบแบบสอบถามและให้ข้อคิดเห็นประกอบในแต่ละปัจจัย พบว่ากลุ่มปัจจัยดังกล่าวมีความเหมาะสมเพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานด้านสาธารณภัย โดย หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลได้ให้ความเห็นต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในแต่ละปัจจัย ไว้ ดังนี้

1. การพิจารณาโดยใช้ปัจจัยด้านลักษณะงานและการนำไปใช้ เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่เกิดเหตุมีความแตกต่างกัน ซึ่งเจ้าหน้าที่หรือผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่เกิดเหตุจำเป็นต้องพิจารณาลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้น และประเมินออกมาเป็นลักษณะงานที่ต้องทำ เช่น การเกิดอาคารพังถล่มเมื่อประเมินความเสียหายแล้วพบว่ามีงานที่ต้องดำเนินการประกอบด้วย งานยกซากวัสดุและสิ่งปลูกสร้าง และงานรื้อถอนอาคาร เป็นต้น
2. การพิจารณาโดยใช้ปัจจัยด้านคุณสมบัติเครื่องจักร เนื่องจากการสนับสนุนความช่วยเหลือในงาน สาธารณภัยเป็นงานที่ไม่สามารถคาดการณ์ถึงลักษณะความเสียหายหรือปริมาณงานที่ต้องทำได้ จึงทำให้การเลือกเครื่องจักรโดยใช้คุณสมบัติทางกลศาสตร์ไม่สามารถทำได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้คุณสมบัติทางกายภาพของเครื่องจักรเป็นตัวกำหนด การเลือกใช้เครื่องจักรให้เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุเท่านั้น โดยคุณสมบัติทางด้านกายภาพของเครื่องจักรที่ใช้ประกอบการพิจารณา มีดังนี้
   - ขนาดของเครื่องจักรที่สามารจัดส่งและนำเข้าไปใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดเหตุได้
   - ประเภทล้อของเครื่องจักรที่เหมาะสมตามลักษณะผิวพื้นในพื้นที่เกิดเหตุ
3. การพิจารณาโดยใช้ปัจจัยด้านสภาพทางกายภาพของพื้นที่เกิดภัย เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ต้องเป็นข้อมูลในการประกอบการพิจารณา เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุจะเป็นตัวกำหนดขนาดของเครื่องจักรและชนิดของเครื่องจักรที่สามารถจัดส่งเข้าไปปฏิบัติงานยังพื้นที่นั้นๆ ได้ โดยมีปัจจัยที่ต้องพิจารณาประกอบด้วย
   - พื้นที่การทำงานที่กว้างและสูงเพียงพอต่อการทำงานของเครื่องจักร
   - ความแข็งแรงของพื้นผิวที่รองรับการทำงานของเครื่องจักร
4. การพิจารณาโดยใช้ปัจจัยด้านความสะดวกในการขนย้ายเครื่องจักร เนื่องจากการขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างจำเป็นต้องใช้รถกึ่งพ่วงชานต่ำหรือรถ 10 ล้อท้ายลาด ในการ

บรรทุกและขนย้ายเครื่องจักรไปยังพื้นที่เกิดเหตุ จึงทำให้ขนาดของตัวเครื่องจักรส่งผลต่อความสะดวกในการขนย้ายได้

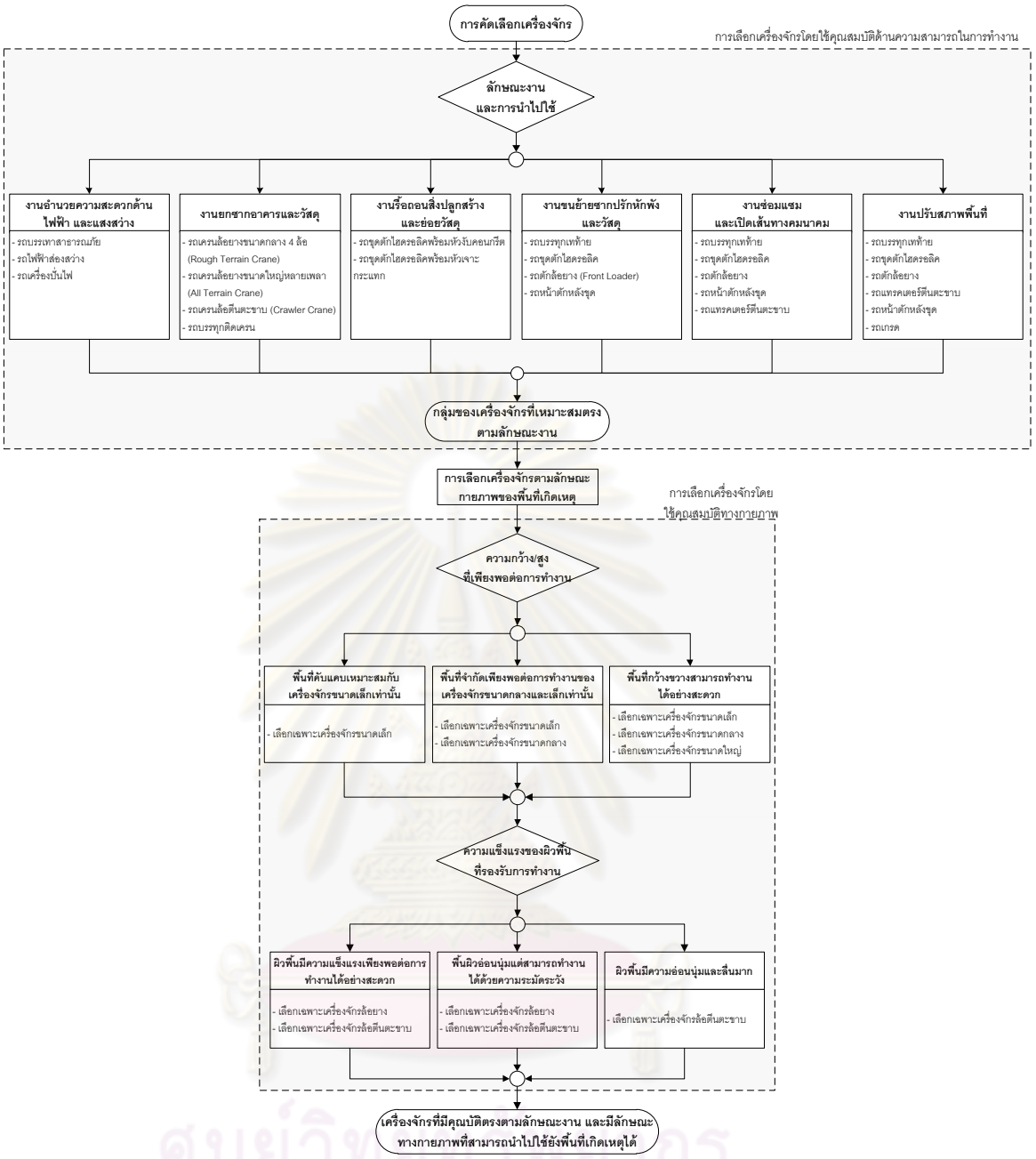
5. ระยะทางระหว่างเครื่องจักรไปยังพื้นที่เกิดเหตุ เป็นตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อการเลือกใช้เครื่องจักร เนื่องจากการจัดส่งเครื่องจักรเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุควรใช้ระยะเวลาไม่เกิน 60 นาที ซึ่งความเร็วในการขนย้ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ทำให้ระยะทางที่เหมาะสมระหว่างพื้นที่เกิดเหตุและเครื่องจักร ไม่ควรมีรัศมีเกิน 20 กิโลเมตร
6. อุปสรรคระหว่างเส้นทางที่เครื่องจักรต้องผ่านเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุ เนื่องจากเมื่อเกิดภัยพิบัติเส้นทางคมนาคมที่เคยใช้ได้เป็นปกติอาจได้รับความเสียหายมีสิ่งกีดขวางหรือมีอุปสรรค ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดการกับอุปสรรคนั้นเสียก่อนจึงจะสามารถจัดส่งความช่วยเหลือเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุได้
7. ความคล่องตัวในการทำงานของเครื่องจักร เป็นคุณสมบัติเฉพาะที่เครื่องจักรแต่ละตัวมีระดับความคล่องตัวในการทำงานที่แตกต่างกันไป เช่น เครื่องจักรที่มีขนาดเล็กและเป็นล้อยาง ย่อมมีความคล่องตัวในการทำงานมากกว่าเครื่องจักรที่เป็นล้อตีนตะขาบหรือเป็นเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่ เป็นต้น
8. ประสิทธิผลของเครื่องจักร เป็นปัจจัยที่ต้องนำไปใช้ในการกำหนดคุณสมบัติให้กับเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรก่อสร้างที่ถูกจัดเก็บอยู่ในแต่ละหน่วยงานมีอายุการใช้และการดูแลรักษาที่แตกต่างกัน ซึ่งทำให้ระดับความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรแต่ละตัวมากน้อยแตกต่างกันไป
9. ความอเนกประสงค์ของเครื่องจักร ปัจจัยในส่วนนี้มีการถูกหยิบมาใช้ในการพิจารณาบ้างในบางสถานการณ์ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ยังไม่ทราบข้อมูลในพื้นที่เกิดเหตุที่แน่ชัดและมากพอต่อการนำไปประเมินเป็นลักษณะงาน จึงทำให้บางครั้งต้องทำการเลือกเครื่องจักรที่มีความสามารถในการทำงานที่ครอบคลุมหลายลักษณะจัดส่งเข้าไปในพื้นที่เกิดภัยเสียก่อน
10. ความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญ เนื่องจากการที่จะสามารถใช้งานเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของผู้ควบคุมเครื่องจักรโดยตรง กล่าวคือ บุคลากรที่มีความสามารถและประสบการณ์ในการควบคุมเครื่องจักรนั้นจะสามารถใช้เครื่องจักรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดีกว่าบุคคลากรที่มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรที่น้อยกว่า

ภายหลังการสัมภาษณ์ในประเด็นความเห็นที่มีต่อปัจจัยทั้ง 10 ด้านแล้วเสร็จ ทำให้ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรดังที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.2 พบว่าการที่จะสามารถเลือกเครื่องจักรไปใช้งานได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องพิจารณาทั้งจากปัจจัยที่เป็นนามธรรมและรูปธรรมประกอบกัน โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ การเลือกเครื่องจักรโดยใช้วิธีคัดกรอง (Screening) และการเลือกเครื่องจักรโดยใช้วิธีการประเมินจากค่าระดับความสำคัญของปัจจัย (Evaluation) ซึ่งมีวิธีการพิจารณา ดังต่อไปนี้

5.4 การเลือกเครื่องจักรโดยใช้วิธีคัดกรอง

การเลือกเครื่องจักรด้วยวิธีคัดกรอง (Screening) ในงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเลือกเครื่องจักรโดยการจำแนกตามคุณสมบัติและความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร (ดังรายละเอียดที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อที่ 5.2) และการจำแนกตามลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุโดยใช้คุณสมบัติทางกายภาพใน 2 ด้านของเครื่องจักร คือ ขนาดของตัวเครื่องจักร และชนิดล้อของเครื่องจักร โดยในส่วนนี้ทำการพิจารณาจากปัจจัยใน 2 ด้านด้วยกันคือ การพิจารณาโดยใช้ปัจจัยด้านความกว้างความสูงที่เพียงพอต่อการจัดส่งและเข้าไปทำงานได้ของเครื่องจักร ซึ่งทำการคัดกรองโดยการตรวจสอบจากขนาดของเครื่องจักรที่ได้มีการกำหนดแบ่งออกไว้เป็น 3 ขนาด ด้วยกันคือ เครื่องจักรขนาดเล็ก เครื่องจักรขนาดกลาง และเครื่องจักรขนาดใหญ่ และการพิจารณาโดยใช้ปัจจัยด้านความแข็งแรงของผิวพื้นที่รองรับในการทำงาน ซึ่งปัจจัยในส่วนนี้ใช้วิธีการคัดกรองโดยการจำแนกตามชนิดล้อของเครื่องจักร ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท คือ เครื่องจักรล้อตีนตะขาบและเครื่องจักรล้อยาง ซึ่งการเลือกเครื่องจักรโดยใช้วิธีคัดกลองในส่วนนี้สามารถแสดงขั้นตอนการพิจารณาได้ดังในรูปที่ 5.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.3 การเลือกเครื่องจักรลักษณะงาน และลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุ

ภายหลังการเลือกเครื่องจักรด้วยวิธีการคัดกรองแล้วเสร็จ ทำให้ทราบถึงกลุ่มของเครื่องจักรที่มีความสามารถในการทำงาน และมีลักษณะทางกายภาพเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานในพื้นที่เกิดเหตุ อย่างไรก็ตามการที่จะนำเครื่องจักรไปใช้งานให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยในด้านอื่นๆ ประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งสามารถทำได้โดยการประเมินจากค่าระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยมีรายละเอียดในการพิจารณา ดังนี้

5.5 การประเมินค่าระดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร

การตัดสินใจเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัยปัจจุบันใช้วิธีการพิจารณาจากประสบการณ์ของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ทำให้ไม่สามารถระบุรูปแบบ วิธีการ และขั้นตอนการพิจารณาที่ชัดเจนได้ เนื่องจากข้อจำกัดของลักษณะงานและการทำงานที่แตกต่างกันออกไป จึงเป็นเรื่องยากในการลำดับกระบวนการตัดสินใจออกมาเป็นรูปแบบที่ชัดเจนได้ ดังนั้นการประเมินค่าระดับความสำคัญของปัจจัยในส่วนนี้จึงได้ประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) มาเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์เพื่อหาค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย โดยมีหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลเป็นผู้ตอบแบบสอบถามและให้ค่าระดับคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการ ดังนี้

5.5.1 การสร้างแผนภูมิลำดับชั้นของการตัดสินใจ

จากปัจจัยที่นำมาใช้พิจารณาเลือกเครื่องจักรทั้ง 10 ด้านในข้างต้น เมื่อนำกลุ่มปัจจัยและความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อปัจจัยแต่ละตัวมาทำการวิเคราะห์ พบว่าปัจจัยใน 7 ตัวสุดท้าย คือ ความสะดวกในการขนย้าย ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ อุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ ประสิทธิผลของเครื่องจักร ความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร และความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร พบว่าการพิจารณาในปัจจัยทั้ง 7 ด้านนี้ ไม่สามารถทำการระบุ หรือวัดระดับความสำคัญที่ส่งผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรได้อย่างชัดเจน จึงจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นมาเปรียบเทียบระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยการสร้างแผนภูมิแสดงลำดับชั้น เพื่อจำลองกระบวนการตัดสินใจ แสดงดังในรูปที่ 5.3 ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระดับชั้น ดังนี้

- ระดับชั้นที่ 1 เป้าหมายของการตัดสินใจ ซึ่งในงานวิจัยนี้ คือ เครื่องจักรที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ปฏิบัติงานเพื่อช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ
- ระดับชั้นที่ 2 แสดงเกณฑ์การตัดสินใจหลักที่ส่งผลต่อเป้าหมายในการตัดสินใจ ซึ่งในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยปัจจัยทั้ง 7 ด้านดังที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น
- ระดับชั้นที่ 3 เป็นเกณฑ์ย่อยที่ใช้ในการประกอบการตัดสินใจของเกณฑ์หลักในแต่ละตัว ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 เกณฑ์ ซึ่งมีความแตกต่างในการวัดที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับเกณฑ์หลักที่ใช้ในการพิจารณาในแต่ละตัว
- ระดับที่ 4 เป็นทางเลือกที่นำมาพิจารณาผ่านเกณฑ์การตัดสินใจตามที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ คือ กลุ่มเครื่องจักรที่ผ่านการเลือกมาโดยใช้วิธีการคัดกรอง

รูปที่ 5.3 แผนภูมิลำดับชั้นแสดงกระบวนการตัดสินใจเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5.2 การให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินเปรียบเทียบปัจจัย

การประเมินระดับความสำคัญของปัจจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวลีสำหรับใช้ในการเปรียบเทียบปัจจัย สำหรับให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกค่าระดับคะแนนความสำคัญตามที่กำหนด โดยใช้วลีในการเปรียบเทียบแบ่งออกเป็น 5 ระดับ แสดงในตารางที่ 5.3 ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามต้องทำการให้คะแนนเปรียบเทียบปัจจัยทีละคู่ระหว่างปัจจัยแนวนอนกับปัจจัยในแนวดิ่ง ว่าปัจจัยใดมีระดับความสำคัญที่ต้องพิจารณามากน้อยกว่ากันอยู่เท่าใด โดยหากปัจจัยในแนวนอนมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยในแนวดิ่ง ให้ใส่เครื่องหมายบวก (+) และตามด้วยตัวเลขระดับคะแนน ในทางกลับกันหาปัจจัยในแนวนอนมีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยในแนวดิ่งให้ใส่เครื่องหมายลบ (-) และตามด้วยตัวเลขระดับคะแนน แต่ถ้าในกรณีที่ทั้งสองปัจจัยมีระดับความสำคัญเท่ากันให้ใส่เฉพาะตัวเลขหนึ่ง “1” ทั้งนี้ในการประเมินจะให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำการประเมินเฉพาะคู่ปัจจัยที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุม เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนในกรณีเปรียบเทียบคู่ปัจจัยเดิมและคู่ปัจจัยเดียวกัน ดังตัวอย่างในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.3 ระดับคะแนนสำหรับใช้ประเมินค่าระดับความสำคัญของปัจจัย

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
1	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา เท่ากัน
2	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา มากกว่ากันอยู่เล็กน้อย
3	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา มากกว่ากันอยู่ปานกลาง
4	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา มากกว่ากันอย่างชัดเจน
5	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา มากกว่ากันอย่างสูงสุด

ตารางที่ 5.4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัย

ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา		1	2	3	4
		A	B	C	D
1	A	x	1	+3	+2
2	B	x	x	+2	1
3	C	x	x	x	-2
4	D	x	x	x	x

จากตารางตัวอย่างข้างต้นได้ทำการสมมติปัจจัยประกอบด้วยปัจจัย A, B, C, และ D พร้อมแสดงระดับคะแนนความสำคัญดังในตารางที่ 5.3 ซึ่งสามารถแปลความหมายจากการให้คะแนนในลักษณะดังกล่าวบางส่วนได้ ดังนี้

- ปัจจัย A (แนวนอน) เมื่อเทียบความสำคัญกับ ปัจจัย B (แนวดิ่ง) มีระดับคะแนนเท่ากับ 1 หมายความว่า ปัจจัย A มีผลต่อการพิจารณาเลือกเครื่องจักรเท่าๆ กับปัจจัย B
- ปัจจัย A (แนวนอน) เมื่อเทียบความสำคัญกับ ปัจจัย C (แนวดิ่ง) มีระดับคะแนนเท่ากับ +3 หมายความว่า ปัจจัย A มีผลต่อการพิจารณาเลือกเครื่องจักรมากกว่าปัจจัย C อยู่ปานกลาง
- ปัจจัย C (แนวนอน) เมื่อเทียบความสำคัญกับ ปัจจัย D (แนวดิ่ง) มีระดับคะแนนเท่ากับ -2 หมายความว่า ปัจจัย C มีผลต่อการพิจารณาเลือกเครื่องจักรน้อยกว่าปัจจัย C อยู่เล็กน้อย เป็นต้น

จากตัวอย่างในข้างต้นเห็นได้ว่าแบบสอบถามได้กำหนดให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำการเปรียบเทียบปัจจัยโดยการใส่ตัวเลขเป็นเครื่องหมายบวกและลบ แทนการใส่ค่าแบบส่วนกลับตามหลักการของการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของผู้ตอบแบบสอบถามและทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเปรียบเทียบค่าระดับความสำคัญได้อย่างชัดเจน โดยเมื่อนำมาแปลงเป็นค่าระดับคะแนนตามหลักการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) แล้ว ค่าที่ได้สามารถแสดงได้ดังในตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ตัวอย่างการแปลงค่าระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัย

ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา		1	2	3	4
		A	B	C	D
1	A	1	1	3	2
2	B	1	1	2	1
3	C	1/3	1/2	1	1/2
4	D	1/2	1	2	1

จากตารางที่ 5.4 แสดงการแปลงค่าระดับคะแนนที่ผู้ตอบแบบสอบถามกรอก ไปเป็นค่าระดับคะแนนตามวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น หลังจากนั้นจึงเริ่มทำการคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย แสดงดังในตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 การคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนัก

เกณฑ์การตัดสินใจ		1	2	3	4	ค่าถ่วงน้ำหนัก
		A	B	C	D	
1	A	1	1	3	2	0.36
2	B	1	1	2	1	0.28
3	C	1/3	1/2	1	1/2	0.12
4	D	1/2	1	2	1	0.23
ผลรวมในคอลัมน์		*2 5/6*	*3 1/2*	*8*	*4 1/2*	1
นำผลรวมไปหารค่าในแต่ละคอลัมน์		1/3	2/7	3/8	4/9	
		1/3	2/7	1/4	2/9	
		1/9	1/7	1/8	1/9	
		1/6	2/7	1/4	2/9	

จากตารางที่ 5.5 แสดงวิธีการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับในแต่ละปัจจัยมีขั้นตอน ดังนี้

- หาผลรวมของค่าคะแนนในแต่ละคอลัมน์:

  1+1+1/3+1/2 = 2 5/6 (คอลัมน์ที่ 1)

- นำค่าคะแนนภายในคอลัมน์ หารด้วยผลรวมของคอลัมน์นั้นๆ:

  1 / (2 5/6) = 1/3 (คอลัมน์ที่ 1)

  1 / (3 1/2) = 2/7 (คอลัมน์ที่ 2)

  3 / 8 = 3/8 (คอลัมน์ที่ 3)

  2 / (4 1/2) = 4/9 (คอลัมน์ที่ 4)

- หาค่าเฉลี่ยในแถวที่ 1: (1/3+2/7+3/8+4/9) / 4 = 0.36

ดังนั้นค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย A มีค่าเท่ากับ 0.36 โดยส่วนของค่าถ่วงน้ำหนักในปัจจัยที่เหลือ สามารถคำนวณได้ในทำนองเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภายหลังการพัฒนาแบบสอบถามแล้วเสร็จ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามดังกล่าว ไปใช้เป็นเครื่องมือในการสอบถามและเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัย ซึ่งสามารถนำมาเป็นคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยได้ ดังนี้

5.5.3 ผลการคำนวณค่าระดับความสำคัญโดยวัดเป็นค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย

จากการสัมภาษณ์และการทำแบบสอบถามการให้ค่าระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัย เมื่อนำมาคำนวณตามวิธีการในข้างต้นแล้วเสร็จ ทำให้ได้ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยมาใช้ประกอบการพิจารณาเลือกเครื่องจักร แสดงตัวอย่างผลการให้ระดับคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักที่แต่ละปัจจัยได้รับดังในตารางที่ 5.7 และสามารถสรุปเป็นค่าถ่วงน้ำหนักที่แต่ละปัจจัยได้รับดังในรูปที่ 5.4 (ผลการให้คะแนนและการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในแต่ละปัจจัยแสดงในภาคผนวก ข)

ตารางที่ 5.7 ตัวอย่างผลการให้คะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักที่แต่ละปัจจัยได้รับ

ปัจจัยสำหรับใช้ในการพิจารณา		1	2	3	4	5	6	7	
		ความสะดวกในการขนย้าย	ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ	อุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ	ความคล่องตัวในการทำงาน	ประสิทธิผลของเครื่องจักร	ความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร	ความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร	ค่าถ่วงน้ำหนัก
1	**ความสะดวกในการขนย้าย**	1	1	1/3	2	1/4	2	1/5	0.073
2	**ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ**	1	1	1/3	2	1/4	2	1/5	0.073
3	**อุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ**	3	3	1	4	1/3	5	1/4	0.165
4	**ความคล่องตัวในการทำงาน**	1/2	1/2	1/4	1	1/4	1/2	1/5	0.044
5	**ประสิทธิผลของเครื่องจักร**	4	4	3	4	1	3	1/2	0.235
6	**ความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร**	1/2	1/2	1/5	2	1/3	1	1/5	0.057
7	**ความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร**	5	5	4	5	2	5	1	0.353

รูปที่ 5.4 ผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักที่แต่ละปัจจัยได้รับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการเปรียบเทียบค่าระดับความสำคัญสามารถนำมาคำนวณเป็นค่าถ่วงน้ำหนักที่แต่ละปัจจัยได้รับในรูปที่ 5.6 พบว่า ความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักรส่งผลต่อความเหมาะสมในการเลือกใช้เครื่องจักรมากที่สุด ลำดับถัดมาเป็นอุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุและประสิทธิผลของเครื่องจักร โดย 3 ลำดับสุดท้ายที่ส่งผลต่อความเหมาะสมในการเลือกใช้เครื่องจักร คือ ความสะดวกในการขนย้าย ระยะทาง และความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร โดยหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลได้ให้ความเห็นกับประเด็นดังกล่าวไว้สามารถสรุปได้ กล่าวคือ เนื่องจากการทำงานในกิจกรรมการให้ความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัตินั้น ไม่ใช้งานที่เกิดขึ้นหรือต้องทำเป็นประจำ อีกทั้งยังจำเป็นต้องใช้ไวพริบและความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ดังนั้นความสามารถของบุคลากรจึงส่งผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรมากที่สุด ดังเห็นได้จากการจัดเวรเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานของศูนย์เครื่องมือกลในแต่ละชุด ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในแต่ละเวรทั้งสิ้นจำนวน 7 คน โดย 3 ใน 7 คน ต้องเป็นเจ้าหน้าที่ที่มีประสบการณ์และความสามารถในการทำงานอยู่ประจำและพร้อมออกปฏิบัติงานในเวรแต่ละชุด

5.6 แนวคิดการนำปัจจัยที่ได้จากการศึกษามาสร้างเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องจักร

จากการศึกษาในแต่ละส่วนที่ผ่านมา พบว่าการสร้างเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างสำหรับงานบรรเทาสาธารณภัยนั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยและคุณสมบัติในแต่ละส่วนประกอบกัน โดยในงานวิจัยนี้แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน คือ ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเครื่องจักรแต่ละประเภท ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของพื้นที่เกิดเหตุ ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเส้นทางการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ และปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเจ้าหน้าที่และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

1. ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเครื่องจักรแต่ละประเภท ให้สามารถนำมาใช้ในงานบรรเทาสาธารภัยได้อย่างเหมาะสม ประกอบด้วย
   - ความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งเป็นหนึ่งในคุณสมบัติที่สำคัญต่อการเลือกใช้เครื่องจักรสามารถแบ่งออกได้เป็น 6 กลุ่ม ดังรายละเอียดที่ได้อธิบายไว้ในข้างต้น
   - ขนาดของเครื่องจักร ซึ่งเป็นปัจจัยทางด้านกายภาพของเครื่องจักร ซึ่งใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของเครื่องจักร สามารถแบ่งออกไดเป็น 3 ขนาด คือ เครื่องจักรขนาดเล็ก เครื่องจักรขนาดกลาง และเครื่องจักรขนาดใหญ่

- ชนิดล้อของเครื่องจักร เป็นหนึ่งในปัจจัยทางด้านกายภาพของเครื่องจักร ซึ่งใช้ในการเป็นคุณสมบัติของเครื่องจักร แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ เครื่องจักรล้อยางและเครื่องจักรล้อตีนตะขาบ
- ประสิทธิผลของเครื่องจักร เป็นคุณสมบัติที่ใช้บอกระดับความสามารถในการทำงานได้ของเครื่องจักร แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ เครื่องจักรมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง เครื่องจักรมีประสิทธิภาพในการทำงานปานกลาง และเครื่องจักรมีประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ
- ความคล่องตัวในการทำงานของเครื่องจักร เป็นปัจจัยใช้สำหรับกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตัวของเครื่องจักรแต่ละประเภท แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ เครื่องจักรที่มีความคล่องตัวในการทำงานสูง เครื่องจักรที่มีความคล่องตัวในการทำงานพอสมควร และเครื่องจักรที่ความคล่องตัวในการทำงานต่ำ
- ความอเนกประสงค์ของเครื่องจักร เป็นปัจจัยใช้สำหรับกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตัวของเครื่องจักรแต่ละประเภท แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ เครื่องจักรที่มีความเอนกประสงค์ในการใช้งานสูง เครื่องจักรที่ความเอนกประสงค์ในการใช้งานพอสมควร และเครื่องจักรที่ไมมีความเอนกประสงค์ในการใช้งาน

2. ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของพื้นที่เกิดเหตุ ประกอบด้วย
   - จุดหรือสถานที่เกิดเหตุ ซึ่งเป็นข้อมูลที่บอกให้ทราบถึงตำแหน่งหรือสถานที่ตั้งของพื้นที่เกิดเหตุ โดยข้อมูลในส่วนนี้สามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนการจัดส่งความช่วยเหลือต่างๆ เข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุได้
   - งานและลักษณะงานที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกิดเหตุ เป็นข้อมูลที่ทำให้ทราบถึงลักษณะความเสียหายและงานที่ต้องเข้าดำเนินการให้ความช่วยเหลือและฟื้นฟูในพื้นที่เกิดเหตุ แบ่งออกได้เป็น 9 ลักษณะ ดังรายละเอียดในตารางที่ 5.2
   - ขนาดของพื้นที่เกิดเหตุ เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดปริมาณการให้ความช่วยเหลือและขนาดของเครื่องจักร แบ่งออกเป็น 3 ขนาด ประกอบด้วย พื้นที่มีความขับแคบจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรขนาดเล็กเท่านั้น พื้นที่มีขนาดจำกัดเพียงพอต่อการทำงานเฉพาะเครื่องจักรที่มีขนาดเล็กและขนาดกลางเท่านั้น และพื้นที่มีขนาดกว้างขวางสามารถทำงานได้อย่างสะดวก
   - ความแข็งแรงของผิวพื้นในพื้นที่เกิดเหตุ เป็นปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดชนิดล้อของเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ผิวพื้นมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการทำงาน ผิวพื้นมีความ

อ่อนนุ่มแต่ยังคงสามารถทำงานได้ด้วยความระมัดระวัง และผิวพื้นมีความอ่อนนุ่มและลื่นมาจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรล้อตีนตะขาบเท่านั้นในการทำงาน

3. ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเส้นทางการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ ประกอบด้วย
   - ระยะทางระหว่างเครื่องจักรและพื้นที่เกิดเหตุ ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดระยะทางออกเป็น 3 ระดับ คือ ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุน้อยกว่า 20 กม. ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุอยู่ระหว่าง 20-40 กม. และระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุมากกว่า 40 กม.
   - อุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ แบ่งออกได้เป็น 3 ระดับคือ ในเส้นทางไม่มีอุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ ในเส้นทางมีอุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุพอสมควร และในเส้นทางมีอุปสรรคทำให้จัดส่งเครื่องจักรเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุได้ยาก
4. ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเจ้าหน้าที่และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้เครื่องจักร คือ ระดับความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ บุคลากรมีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้อย่างดีเยี่ยม บุคลากรมีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้ดี และบุคลากรมีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้

จากที่กล่าวมาในข้างต้นหากนำปัจจัยเหล่านี้ไปกำหนดให้เป็นคุณสมบัติของเครื่องจักร พื้นที่เกิดเหตุ เส้นทางในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องแล้ว ก็จะสามารถทำให้เหลือเครื่องจักรก่อสร้างเข้าไปใช้ในงานบรรเทาสาธารณภัย และในพื้นที่เกิดเหตุได้อย่างเหมาะสม

5.7 **สรุปท้ายบท**

งานวิจัยในบทนี้อธิบายถึงวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยและกลุ่มข้อมูลที่ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับนำไปพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ โดยผลที่ได้จากการศึกษาในแต่ละส่วนมี ดังนี้

- ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลและสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องในทุกส่วนงาน ทำให้ทราบถึงกระบวนการทำงานในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างในงานบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งพบว่าในกรุงเทพมหานครมีหน่วยงานของรัฐ ซึ่งทำหน้าที่ดูแลและเก็บรักษาเครื่องจักรก่อสร้าง และเครื่องจักรในงานสาธารณภัยอยู่ด้วยกันทั้งสิ้น 4 หน่วยงาน ด้วยกัน คือ ศูนย์เครื่องมือกล สำนักการโยธา, กองเครื่องจักรกล

สำนักการระบายน้ำ, ฝ่ายการโยธา สำนักงานเขต และสถานีดับเพลิงและกู้ภัย สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

- ผลจากการรวบรวมข้อมูลและสัมภาษณ์ หัวหน้าสำนักมาตรการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกล สำนักการโยธา ทำให้ทราบถึงกลุ่มเครื่องจักรที่สำคัญสำหรับใช้ในงานบรรเทาสาธารณภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องจักรทั้งหมด 16 ประเภท และสามารถแบ่งตามความสามารถในการทำงานออกได้เป็น 6 กลุ่มงาน คือ งานอำนวยความสะดวกด้านไฟฟ้าและแสงสว่าง, งานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุ, งานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างและย่อยวัสดุ, งานขนย้ายซากปรักหักพังและวัสดุ, งานซ่อมแซมเส้นทางคมยาคม และงานปรับสภาพพื้นที่
- ผลจากการวิเคราะห์เอกสารงานวิจัยร่วมกับผลที่ได้จากการสัมภาษณ์หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกล ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัยในงานวิจัยนี้มีทั้งสิ้น 10 ปัจจัย ซึ่งสามารถนำมาใช้สร้างเป็นเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องจักรแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 เป็นการเลือกเครื่องจักรโดยใช้วิธีคัดกรองตามความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร และคัดกรองเครื่องจักรตามลักษณะกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุ และส่วนที่ 2 เป็นการประเมินค่าระดับความเหมาะสมของเครื่องจักรที่ผ่านเกณฑ์จากการพิจารณาในส่วนแรกเพื่อนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

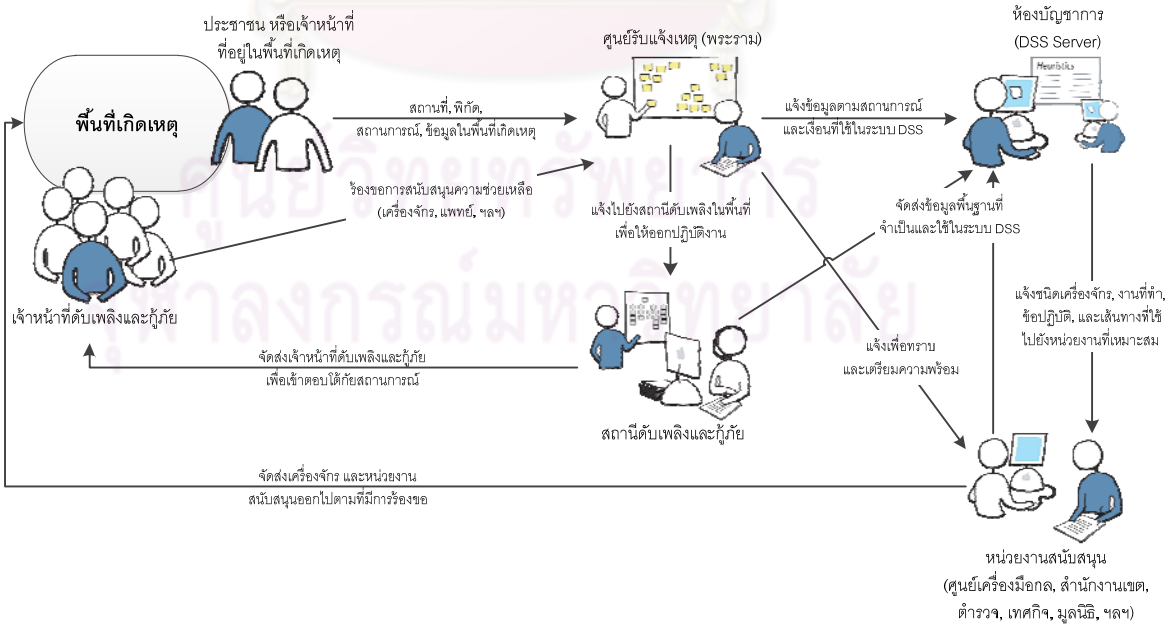
ทั้งนี้ผลที่ได้จากการศึกษาในบทนี้สามารถนำไปใช้กำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล และนำไปใช้เป็นส่วนสำคัญในการใช้พัฒนาเป็นแบบจำลองการประมวลผลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ ซึ่งได้อธิบายในรายละเอียดไว้ในบทที่ 6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

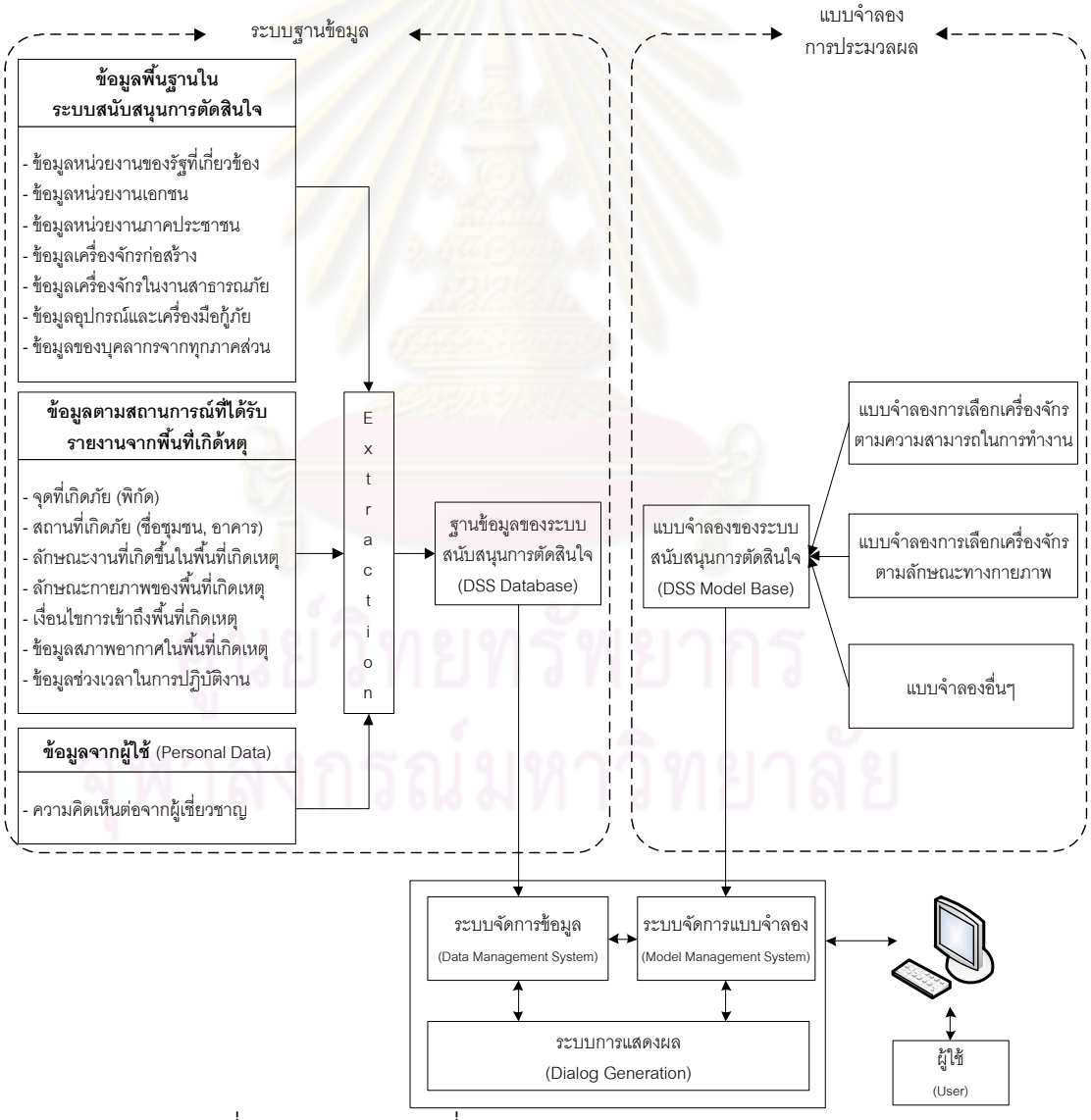
การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
สำหรับเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย

การเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม เป็นการตัดสินใจที่ต้องใช้ข้อมูลจากหลายส่วนประกอบเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถเลือกใช้เครื่องจักรได้อย่างเหมาะสมตรงตามลักษณะงาน แต่ปัจจุบันการตัดสินใจในเรื่องดังกล่าวยังอาศัยเพียงประสบการณ์จากบุคคลากรผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเท่านั้นทำให้ประสบปัญหาในการตัดสินใจได้ในบางครั้ง โดยปัญหาหลักที่พบ คือ การขาดข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในด้านต่างๆ และการประสานงานร่วมกันจากทุกภาคส่วน บทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการคัดเลือกเครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัยเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาที่ได้กล่าวมาในข้างต้น โดยใช้ข้อมูลและองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาในบทที่ผ่านมา อาทิเช่น การศึกษากระบวนการบริหารจัดการสาธารณภัย การศึกษาบทบาทและหน้าที่ของหน่วยงานราชการของกรุงเทพมหานคร การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาเลือกเครื่องจักร และการจัดลำดับความสำคัญของขั้นตอนการตัดสินใจ เป็นต้น โดยรูปแบบและวิธีการการนำไปประยุกต์ใช้ การวางตำแหน่ง และการกำหนดบทบาทการทำงานของตัวระบบสามารถอธิบายได้ดังในรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 แนวคิดการประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

จากรูปที่ 6.1 การนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ จำเป็นต้องมีการจัดตั้งหน่วยงานและบุคคลากรซึ่งมีหน้าที่ดูแลควบคุมขึ้นมาโดยเฉพาะ โดยหน่วยงานนี้ต้องมีความสัมพันธ์และมีการติดต่อประสานงานกับศูนย์รับแจ้งเหตุอย่างใกล้ชิดและสามารถร้องขอการสนับสนุนข้อมูลได้จากทุกหน่วยงาน พร้อมด้วยบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถในการตัดสินใจในการเลือกใช้เครื่องจักร เนื่องจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้เป็นเพียงระบบช่วยในการค้นหาข้อมูล และเสนอแนะเครื่องจักรที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้ประกอบตัดสินใจเท่านั้น จึงไม่สามารถระบุคำตอบที่ชัดเจนได้ โดยผู้เชี่ยวชาญต้องทำการตัดสินใจเลือกในขั้นสุดท้าย พร้อมทั้งการกำหนดวิธีการทำงานที่เหมาะสม โครงสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนการจัดการฐานข้อมูล ส่วนการจัดการแบบจำลอง และส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ แสดงดังในรูปที่ 6.2 โดยในแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 6.2 ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

6.1 การพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

จากการศึกษาในบทที่ 4 ทำให้ทราบถึงข้อมูลต่างๆ ที่สำคัญสำหรับใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจในการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ทั้งในส่วนที่เป็นข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะเกิดเหตุ ซึ่งใช้เป็นตัวแปรประกอบการตัดสินใจสำหรับจัดส่งความช่วยเหลือไปยังพื้นที่เกิดเหตุ ดังนั้นการศึกษาในส่วนนี้จึงได้ทำการรวบรวมและจัดการข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเป็นฐานข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ ข้อมูลพื้นฐานที่ได้จัดเตรียมไว้ภายในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ข้อมูลตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันหรือเป็นข้อมูลที่ได้รับรายงานมาจากในพื้นที่เกิดเหตุ และส่วนการฐานข้อมูลรวมในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

6.1.1 ข้อมูลพื้นฐานในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ข้อมูลพื้นฐานเป็นข้อมูลที่มีอยู่เดิมในแต่ละหน่วยงาน ซึ่งถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกันและยากต่อการนำไปใช้งาน ในส่วนนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญสำหรับใช้ประกอบการตัดสินใจและแปลงข้อมูลเหล่านั้น ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำมาใช้งานและจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. ข้อมูลแผนที่และภูมิศาสตร์ สำหรับใช้ในการแสดงผลและอ้างอิงตำแหน่งจุดเกิดเหตุ สถานที่ตั้งของหน่วยงานราชการ และสภาการจราจรโดยรอบพื้นที่เกิดเหตุ โดยนำแผนที่สารสนเทศกูเกิล (Google map) มาประยุกต์ใช้
2. ข้อมูลสถานที่ราชการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบไปด้วย ชื่อของหน่วยงาน รายละเอียดคำอธิบายเฉพาะหน่วยงาน ตำแหน่งที่ตั้ง ประเภทของหน่วยงาน และเบอร์ติดต่อ โดยเมื่อทำการศึกษาและค้นหาถึงหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในงานสาธารณภัยแล้วพบว่ามีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก แต่เฉพาะในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการเลือกศึกษาและบันทึกข้อมูลเฉพาะในส่วนของหน่วยงานราชการสังกัดกรุงเทพมหานครเท่านั้น แต่ยังคงได้เตรียมให้ระบบสามารถที่จะเพิ่มข้อมูลหน่วยงานอื่นๆ เข้าไปได้ในภายหลัง ซึ่งได้ทำการแยกออกเป็นหมวดหมู่ ดังนี้
   - หน่วยงานราชการในสังกัดกรุงเทพมหานคร

- หน่วยงานราชการนอกสังกัดกรุงเทพมหานคร
- หน่วยงานเอกชน
- หน่วยงานภาคประชาชน
- มูลนิธิ, องค์กรการกุศล และหน่วยงานอิสระ
- หน่วยงานในพระราชสำนัก
- หน่วยงานจากต่างชาติ
- หน่วยงานอื่นๆ

3. ข้อมูลเครื่องจักรในงานสาธารณภัยในระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ ใช้ข้อมูลเครื่องจักรจาก 3 ส่วน ประกอบด้วย มาตรฐานชุดเครื่องจักรกลสาธารณภัย ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, บัญชีข้อมูลอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และยานพาหนะที่ใช้ในการจัดการภัยพิบัติในหน่วยงานกรุงเทพมหานคร ของกองวิชาการและแผนงาน สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และข้อมูลบัญชีเครื่องจักรและเครื่องทุ่นแรง ของศูนย์เครื่องมือกล สำนักการโยธา โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการเลือกศึกษาเฉพาะในส่วนของเครื่องจักรที่มีการใช้งานครอบคลุมทุกลักษณะงานที่ได้ทำการศึกษาไว้ในบทที่ผ่านมา จำนวนทั้งสิ้น 15 ประเภท และเครื่องจักรสำหรับใช้ในการขนย้ายเครื่องจักรอื่นอีก 3 ประเภท อย่างไรก็ตามข้อมูลในส่วนนี้ยังคงสามารถเพิ่มได้ในภายหลัง
   - รถบรรเทาสาธารณภัย
   - รถไฟฟ้าส่องสว่าง
   - รถเครน 4 ล้อยางขนาดใหญ่
   - รถเครนล้อยางขนาดมากกว่า 4 ล้อเพลาเดียว
   - รถเครนตีนตะขาบ
   - รถยกลากกู้ภัย 10 ล้อ ขนาด 45 ตันเมตร
   - รถบรรทุกติดเครน
   - รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวงับคอนกรีต
   - รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวเจาะกระแทก
   - รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวขุด
   - รถตักล้อยาง
   - รถหน้าตัก-หลังขุด
   - รถแทรกเตอร์เกลี่ยดิน
   - เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- รถบรรทุกเทท้าย
- รถกึ่งพ่วงชานต่ำขนาด 45 ตัน
- รถกึ่งพ่วงชานต่ำขนาด 30 ตัน
- รถบรรทุก 10 ล้อท้ายลาด

4. จากข้อมูลประเภทของเครื่องจักรที่ได้ทำการศึกษาในข้างต้น ยังต้องทำการระบุลักษณะเฉพาะตัวอื่นๆ ของเครื่องจักรเพื่อใช้เป็นเงื่อนไขให้กับระบบสำหรับใช้ในการประมวลผลเพื่อให้ได้เครื่องจักรที่มีความเหมาะสม ประกอบด้วย เงื่อนไขด้านขนาดของเครื่องจักร ซึ่งได้มีการกำหนดไว้แบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ เครื่องจักรขนาดเล็ก เครื่องจักรขนาดกลาง และเครื่องจักรขนาดใหญ่ และเงื่อนไขด้านความมั่นคงในการทำงานของตัวเครื่องจักร ซึ่งทำการแยกโดยใช้ประเภทของล้อเป็นตัวกำหนด พร้อมทั้งต้องทำการระบุความสามารถของเครื่องจักรแต่ละตัวประกอบไว้ เพื่อให้ง่ายต่อการสืบค้นและจัดหมวดหมู่ ประกอบด้วยเครื่องจักรที่มีความสามารถต่างๆ ดังนี้
   - เครื่องจักรสำหรับงานอำนวยความสะดวกด้านไฟฟ้า
   - เครื่องจักรสำหรับงานอำนวยความสะดวกด้านแสงสว่าง
   - เครื่องจักรสำหรับงานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 20 ตัน
   - เครื่องจักรสำหรับงานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุที่มีน้ำหนักไม่เกิน 20 ตัน
   - เครื่องจักรสำหรับงานยกซากสิ่งปลูกสร้างและวัสดุน้ำหนักขนาดเล็กไม่เกิน 5 ตัน
   - เครื่องจักรสำหรับงานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างและการย่อยวัสดุ
   - เครื่องจักรสำหรับงานขนย้ายซากปรักหักพังและวัสดุ
   - เครื่องจักรสำหรับงานซ่อมแซมเส้นทางคมนาคม
   - เครื่องจักรสำหรับงานปรับสภาพพื้นที่
   - เครื่องจักรสำหรับงานขนย้ายเครื่องจักรอื่น
5. ข้อมูลบุคลากร และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง เป็นข้อมูลที่ใช้บอกสถานะและรายละเอียดเฉพาะตัวบุคคล ประกอบด้วย ข้อมูลชื่อ-นามสกุล, หน่วยงานที่สังกัด, ตำแหน่งงาน, หน้าที่รับผิดชอบ, เบอร์ติดต่อ และรหัสผ่านสำหรับการใช้งานในระบบ
6. ข้อมูลพื้นฐานอื่นที่สำคัญ เป็นข้อมูลสำหรับใช้ประกอบการตัดสินใจ กำหนดนโยบายหรือกลยุทธ์การทำงาน เช่น ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ข้อมูลแผนผังอาคาร และข้อมูลแผนผังระบบโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่เกิดเหตุ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเฉพาะในแต่ละด้านะ

6.1.2 ข้อมูลตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

ข้อมูลตามสถานการณ์ คือ ข้อมูลที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งถูกใช้เป็นเงื่อนไขในการจัดส่งความช่วยเหลือออกไปยังจุดที่เกิดภัย ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. ข้อมูลประเภทของสาธารณภัยที่เกิดขึ้น เป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการระบุประเภทของภัยที่เป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายขึ้น โดยข้อมูลในส่วนนี้จะถูกใช้เป็นส่วนหนึ่งในในการประกอบการตัดสินใจ หรือประกอบการพิจารณาวางกลยุทธ์การทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วยภัยต่างๆ ทั้งหมด 10 ภัย ตามแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550 ประกอบด้วย อัคคีภัย, อุทกภัย, วาตภัย, ภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม, ภัยแล้ง, ภัยสารเคมีและวัตถุอันตราย, ภัยจากการคมนาคมและขนส่ง, ภัยจากโรคระบาดสัตว์และพืช, ภัยจากการก่อวินาศกรรม และภัยจากการชุมนุมประท้วงและก่อการจลาจล
2. ข้อมูลตำแหน่งของสถานที่เกิดภัย เป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการระบุสถานที่หรือพื้นที่ที่ต้องการให้มีการสนับสนุนความช่วยเหลือด้านเครื่องจักรเข้าไปช่วยในการปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถบอกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ บอกตำแหน่งเป็นค่าพิกัด (Lat, Long) และบอกเป็นชื่อชุมชน ชื่ออาคาร หรือชื่อสถานที่
3. ข้อมูลลักษณะงานที่เกิดขึ้น เป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับบอกลักษณะงานที่เกิดจากการผลของภัยหรือเป็นงานที่ต้องการร้องการการสนับสนุนเครื่องจักร ซึ่งถูกใช้เป็นเงื่อนไขสำหรับกำหนดกลุ่มของเครื่องจักรในการทำงานนั้นๆ โดยแบ่งตามความสามารถของเครื่องจักรที่ได้กล่าวมาไว้ในข้างทั้ง 10 ลักษณะงาน
4. ข้อมูลจำเพาะของสิ่งปลูกสร้างที่เกิดความเสียหาย เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งซึ่งใช้บอกลักษณะความเสียหายของสิ่งปลูกสร้างเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประกอบการพิจารณาของผู้ตัดสินใจ เช่น ประเภทของโครงสร้างอาคาร, จำนวนชั้นอาคาร และลักษณะการใช้ประโยชน์จากอาคาร เป็นต้น ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถขอรับการสนับสนุนจากสำนักงานเขตในพื้นที่เกิดเหตุได้
5. ข้อมูลลักษณะกายภาพของพื้นที่เกิดภัย เป็นข้อมูลหนึ่งที่ถูกใช้เป็นเงื่อนไขในการกำหนดชนิดและประเภทของเครื่องจักรให้มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดเหตุได้ โดยสามารถแบ่งเงื่อนไขออกได้เป็น 2 ด้าน มีรายละเอียด ดังนี้

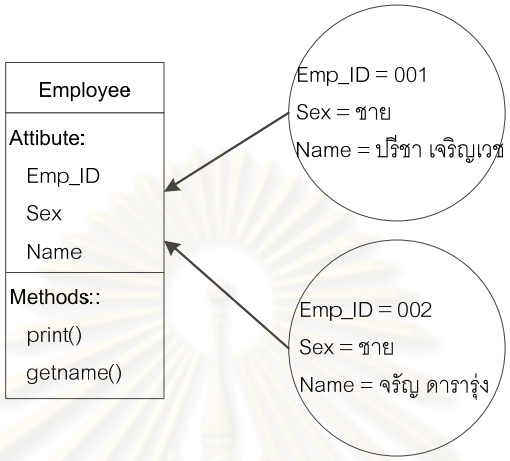
- ความกว้างความสูงที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานของเครื่องจักร เป็นกลุ่มของเงื่อนไขที่ใช้แบ่งและกำหนดขนาดของเครื่องจักรที่สามารถนำเข้าไปใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดภัยได้ ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 3 เงื่อนไข ประกอบด้วย พื้นที่มีความคับแคบเหมาะสมกับเครื่องจักรขนาดเล็กเท่านั้น, พื้นที่จำกัดเพียงพอต่อการทำงานของเครื่องจักรขนาดกลางและขนาดเล็กเท่านั้น และพื้นที่กว้างขวางสามารถทำงานได้อย่างสะดวก
- ความแข็งแรงของผิวพื้นที่รองรับการทำงาน เป็นกลุ่มของเงื่อนไขที่ใช้ในกำหนดชนิดของล้อรถที่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่ได้อย่างปลอดภัย โดยมีเงื่อนไขที่ใช้ประกอบการพิจารณาถูกแบ่งออกเป็น 3 เงื่อนไข ประกอบด้วย พื้นผิวมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการทำงานได้อย่างปลอดภัย, พื้นผิวมีความอ่อนนุ่มเหมาะกับเครื่องจักรที่เป็นล้อตีนตะขาบเท่านั้น และพื้นผิวมีความอ่อนนุ่มแต่ยังคงสามารถปฏิบัติงานโดยใช้ความระมัดระวัง

6. ข้อมูลเส้นทางและวิธีการเข้าถึงพื้นที่เกิดภัยหรือในจุดที่มีการร้องของการสนับสนุนเครื่องจักร เป็นข้อมูลสำหรับประกอบการพิจารณาเลือกใช้เส้นทางที่มีความเหมาะสมโดยใช้ข้อมูลสนับสนุนด้านการจราจร และเส้นทางที่สามารถใช้งานได้ โดยการเสนอแนะจากศูนย์วิทยุอัมรินทร์ เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร และอาสาสมัครในพื้นที่ ซึ่งผู้ใช้ต้องนำเอาข้อเสนอแนะดังกล่าวมาใช้ในการประกอบการตัดสินใจโดยอ้างอิงบนแผนที่สารสนเทศบนกูเกิล
7. ข้อมูลคำเสนอแนะ รูปแบบ และวิธีการปฏิบัติงาน เป็นส่วนของข้อมูลที่ผู้ตัดสินใจได้จากการพิจารณาจากข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ในขณะนั้นประกอบกับประสบการณ์ เพื่อใช้กำหนดเป็นแนวทางการทำงาน และข้อเสนอแนะต่อเจ้าหน้าที่ที่ออกไปปฏิบัติงานโดยใส่ข้อคิดเห็นเหล่านั้นลงไปในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปจัดเก็บเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลองค์ความรู้ในการทำงานและการตัดสินใจในเรื่องดังกล่าวต่อไป

6.1.3 การออกแบบฐานข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ถูกสร้างบนพื้นฐานของวิธีการเชิงวัตถุ (Object-Oriented) ซึ่งมีข้อดี คือ สามารถเก็บข้อมูลที่มีลักษณะใดๆ ก็ได้ เช่น ตัวอักษร รูปภาพ และเสียงในจำนวนมากแล้วยังคงสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยแนวคิดนี้ใช้ในการมองข้อมูลทุกชนิดให้เป็นวัตถุ มีความเป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกันแต่ทำงานโดยมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งวัตถุแต่ละตัวมีคุณลักษณะที่ใช้บ่งบอกและแยกวัตถุให้แตกต่างกันออกไป หากวัตถุใดใช้แสดงหรือบอก

รายละเอียดในเรื่องเดียวกัน ก็จะถูกจัดเก็บไว้ในคลาส (Class) เดียวกัน ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ของวัตถุแต่ละตัวได้ในลักษณะของความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (Hierarchy) (สุนทริน วงศ์ศิริกุล และชัยวัฒน์ สิทธิกรโอฬารกุล, 2550) แสดงตัวอย่างดังในรูปที่ 6.3

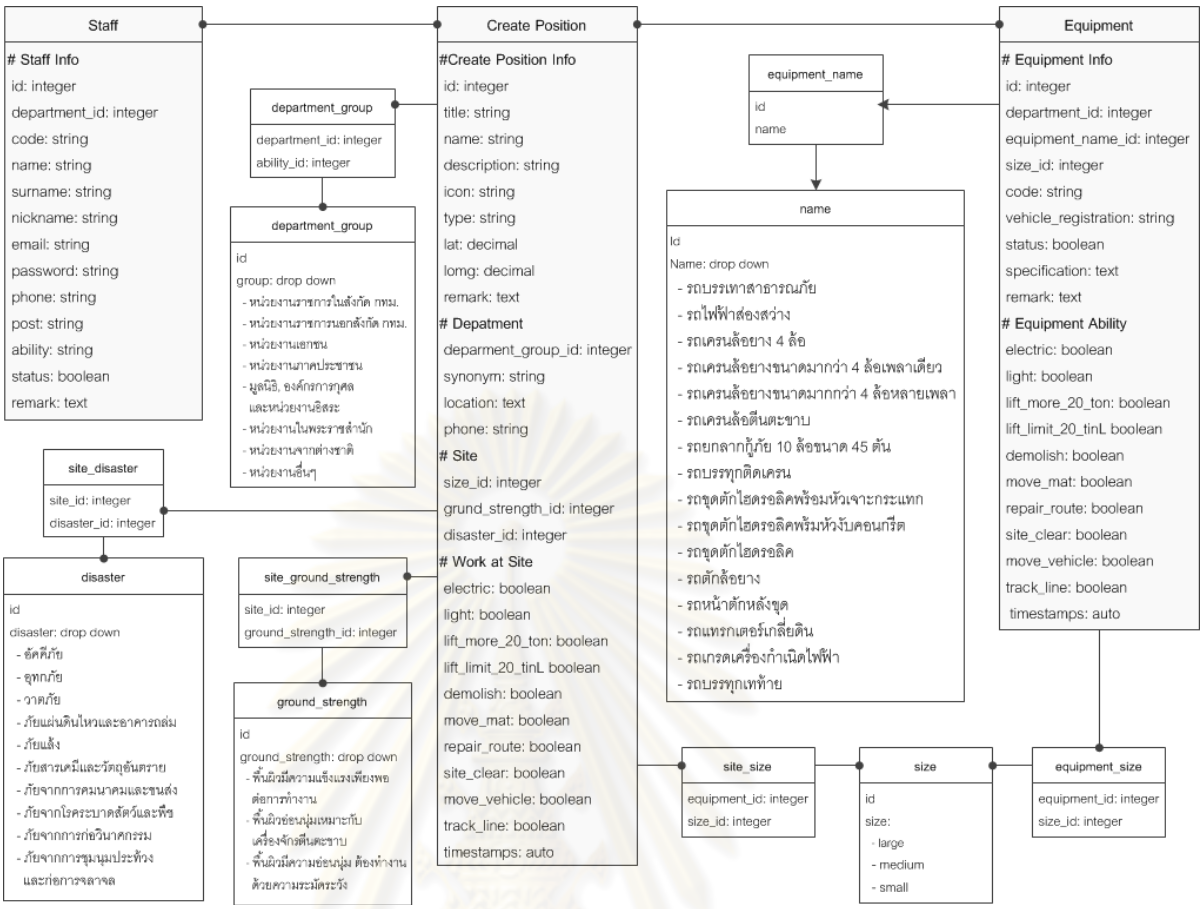


รูปที่ 6.3 ตัวอย่างข้อมูลเชิงวัตถุที่อยู่ในคลาสเดียวกัน (ปรับปรุงจาก: กิติ ภักดีวัฒนะกุล, 2550)

จากรูปที่ 6.3 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งอยู่ในรูปของวัตถุได้ 3 ชิ้น ประกอบด้วย รหัสพนักงาน (Emp_ID), เพศ (Sex), และชื่อ (Name) ที่มีคุณลักษณะเหมือนกันคือเป็น Employee โดยมีวิธีการดำเนินการ (Methods) กับข้อมูลนั้นอยู่ 2 วิธี คือ การสั่งพิมพ์ข้อมูล print() และแสดงรายชื่อ getname() (กิติ ภักดีวัฒนะกุล, 2550)

จากตัวอย่างในข้างต้นเมื่อนำวิธีการดังกล่าวมาใช้กำหนดคุณลักษณะและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้แล้ว สามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลพื้นฐานข้อมูลตามสถานการณ์ และข้อมูลสำหรับใช้แสดงผลในระบบ โดยความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบสามารถแสดงได้ดังในรูปที่ 6.4 และมีรายละเอียดในแต่ละชุดข้อมูลดังในตารางที่ 6.1-6.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.4 ความสัมพันธ์ของข้อมูลเครื่องจักร บุคลากร หน่วยงาน และพื้นที่เกิดเหตุ

จากรูปที่ 6.4 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งสามารถอธิบายได้ ดังนี้

- ข้อมูลการสร้างสถานที่ (Create Position) มีความสัมพันธ์แบบ many-to-many กับข้อมูลเครื่องจักร (Equipment) และข้อมูลเจ้าหน้าที่ (Staff) กล่าวคือ การอ้างอิงสถานที่ 1จุดหรือมากว่าในระบบสามารถมีข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อมูลของเครื่องจักร และเจ้าหน้าที่ได้เท่ากับ 1 หรือมากกว่าก็ได้
- ข้อมูลการสร้างสถานที่และจุดอ้างอิง (Create Position) มีความสัมพันธ์แบบ one-to-one กับข้อมูลประเภทของภัย (disaster), ข้อมูลลักษณะความแข็งแรงของผิวพื้น (site_ground_strength), ขนาดของพื้นที่เกิดเหตุ (site_size) และข้อมูลประเภทของหน่วยงาน (department_group) กล่าวคือ การอ้างอิงสถานที่ 1จุดในระบบสามารถมีข้อมูล ประเภทของภัย ความแข็งแรงของผิวพื้น ขนาดของพื้นที่ และข้อมูลประเภทของหน่วยงานได้อย่างละ 1 ประเภทเท่ากัน

- ข้อมูลเครื่องจักร (Equipment) มีความสัมพันธ์แบบ one-to-one กับข้อมูลชื่อของเครื่องจักร (equipment_name) และข้อมูลขนาดของเครื่องจักร (equipment_size) กล่าวคือข้อมูลเครื่องจักร 1 ตัว ในระบบสามารถมีข้อมูล ชื่อของเครื่องจักรและขนาดของตัวเครื่องจักร ได้อย่างละ 1 ประเภทเท่ากัน

เมื่อเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีในระบบแล้ว ในส่วนนี้จะทำการอธิบายถึงชื่อและการกำหนดค่าให้กับข้อมูลแต่ละตัวในระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีข้อมูลหลักแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ข้อมูลเครื่องจักร (Equipment), ส่วนข้อมูลเจ้าหน้าที่ (Staff) และส่วนข้อมูลการสร้างสถานที่ (Create Position) โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วนแสดงในตารางที่ 6.1 - 6.3

ตารางที่ 6.1 ข้อมูลทั่วไปและคุณสมบัติของเครื่องจักร

equipment	**คำอธิบาย**
# ข้อมูลทั่วไปของเครื่องจักร	
id: integer	รหัสสำหรับใช้อ้างอิงประจำเครื่องจักรแต่ละตัว
department_id: integer	รหัสสำหรับใช้อ้างอิงหน่วยงานเจ้าของเครื่องจักร
equipment_name_id: integer	รหัสสำหรับใช้อ้างอิงประเภทของเครื่องจักรแต่ละชนิด
size_id :integer	รหัสสำหรับใช้อ้างอิงการบอกขนาดของเครื่องจักร
code: string	รหัสประจำเครื่องจักร
vehicle_registration: integer	หมายเลขทะเบียนรถ
status: boolean	สถานะความพร้อมของเครื่องจักร
specification: text	คุณสมบัติเฉพาะตัวของเครื่องจักร
remark: text	หมายเหตุ
update_at	วันที่แก้ไขข้อมูลล่าสุด
create_at	วันที่สร้างข้อมูลชุดนี้ขึ้นมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 ข้อมูลทั่วไปและคุณสมบัติของเครื่องจักร (ต่อ)

equipment	คำอธิบาย
# การระบุคุณสมบัติให้เครื่องจักร	
electric: boolean	เป็นการกำหนดความสามารถของเครื่องจักรในการให้พลังงานไฟฟ้า
light: boolean	เป็นการกำหนดความสามารถของเครื่องจักรในการให้แสงสว่าง
lift_more_20_ton: boolean	เป็นการกำหนดความสามารถในการยกของที่มีน้ำหนักมากว่า 20 ตัน
lift_limit_20_ton: boolean	เป็นการกำหนดความสามารถในการยกของที่มีน้ำไม่เกิน 20 ตัน
lift_limit_5_ton: boolean	เป็นการกำหนดความสามารถในการยกของที่มีน้ำไม่เกิน 5 ตัน
demolish: boolean	เป็นการกำหนดความสามารถในรื้อทำลายหรือย่อยวัสดุ
move_mat: boolean	เป็นการกำหนดความสามารถในขนย้ายซากปรักหักพังหรือวัสดุ
repair_route: boolean	เป็นการกำหนดความสามารถซ่อมแซมเส้นทาง
move_vehicle: boolean	เป็นการกำหนดว่าเป็นเครื่องจักรสำหรับใช้ในงานขนย้ายเครื่องจักร
track_line: boolean	เป็นการกำหนดว่าเครื่องจักรมีล้อเป็นชนิดตีนตะขาบ
timestamp: auto	วันที่และเวลาในการบันทึกหรือแก้ไขข้อมูล

ตารางที่ 6.2 ข้อมูลเจ้าหน้าที่และบุคลากร

Staff	คำอธิบาย
# ข้อมูลทั่วไปของเจ้าหน้าที่	
id: integer	รหัสสำหรับใช้อ้างอิงระบุเฉพาะตัวบุคคล
department_id: integer	รหัสสำหรับใช้อ้างอิงหน่วยงานที่เจ้าหน้าที่สังกัด
code: string	รหัสประจำตัวเจ้าหน้าที่
name: string	ชื่อของเจ้าหน้าที่
surname: string	นามสกุลของเจ้าหน้าที่
naickname: string	ชื่อเล่นหรือนามเรียกขานของเจ้าหน้าที่
email: string	อีเมล์สำหรับใช้เป็นชื่อผู้ใช้เพื่อเข้าสู่ระบบ
password: string	รหัสผ่านสำหรับใช้เข้าสู่ระบบ
phone: string	เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ
post: string	ตำแหน่งงาน
ability: string	ความสามารถในการทำงาน
status: boolean	ความพร้อมในการออกปฏิบัติงาน
timestamp: auto	วันที่และเวลาในการบันทึกหรือแก้ไขข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.3 ข้อมูลการสร้างสถานที่และจุดอ้างอิง

Create Position	**คำอธิบาย**
# ข้อมูลทั่วไปของสถานที่	
id: integer	รหัสสำหรับใช้อ้างอิงเฉพาะแต่ละสถานที่
title: string	คำอธิบายเหตุการณ์หรือสถานการณ์โดยย่อ
name: string	ชื่อเหตุการณ์ และชื่อหน่วยงานในแต่ละสถานที่
description: string	คำอธิบายลักษณะความเสียหาย และคำอธิบายของหน่วยงาน
icon: string	เป็นการกำหนดรูปแบบไอคอนการแสดงผลบนแผนที่
lat: decimal	พิกัดที่ใช้อ้างอิงจุดบนแผนที่
long: decimal	พิกัดที่ใช้อ้างอิงจุดบนแผนที่
remark: text	คำแนะนำ หรือข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่
# ข้อมูลสถานที่ของหน่วยงาน	
department_group_id: integer	ประเภทของหน่วยงาน
synonym: string	นามเรียกขานของหน่วยงาน
location: string	สถานที่ตั้งของหน่วยงาน
phone: string	เบอร์โทรศัพท์ติดต่อของหน่วยงาน
# ข้อมูลของสถานที่เกิดเหตุ	
size_id: integer	การระบุขนาดพื้นที่ในสถานที่เกิดเหตุ
ground_strength_id: integer	การระบุลักษณะความแข็งแรงของผิวพื้นมรพื้นที่เกิดเหตุ
disaster_id: integer	การระบุประเภทของภัยที่เกิดขึ้น
#ข้อมูลงานที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกิดเหตุ	
electric: boolean	การระบุว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีงานที่ต้องใช้เครื่องจักรที่ให้พลังงานไฟฟ้า
light: boolean	การระบุว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีงานที่ต้องใช้เครื่องจักรที่ให้แสงสว่าง
lift_more_20_ton: boolean	การระบุว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีงานที่ต้องยกของที่มีน้ำหนักมากกว่า 20 ตัน
lift_limit_20_ton: boolean	การระบุว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีงานที่ต้องยกของที่มีน้ำไม่เกิน 20 ตัน
lift_limit_5_ton: boolean	การระบุว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีงานที่ต้องยกของที่มีน้ำไม่เกิน 5 ตัน
demolish: boolean	การระบุว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีงานรื้อทำลายหรือย่อยวัสดุ
move_mat: boolean	การระบุว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีงานขนย้ายซากปรกหักพังหรือวัสดุ
repair_route: boolean	การระบุว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีงานที่ต้องทำการซ่อมแซมเส้นทาง
timestamp: auto	วันที่และเวลาในการบันทึกหรือแก้ไขข้อมูล

6.2 การพัฒนาแบบจำลองการประมวลผลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

แบบจำลองการประมวลผลเป็นหนึ่งในส่วนประกอบที่สำคัญในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลที่ได้รับแปลออกมาเป็นผลลัพธ์ตามที่ผู้พัฒนาระบบได้ทำการกำหนดไว้ งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาแบบจำลองการประมวลผล โดยใช้ภาษารูบี้ (Ruby Programming Language) ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-oriented Programming Language) เป็นภาษาหลักที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และพัฒนาส่วนแบบจำลองการประมวลผลสำหรับใช้วิเคราะห์หาเครื่องจักรก่อสร้างที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในงานบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งสามารถแบ่งส่วนการประมวลผลออกได้เป็น 2 ส่วน คือ การประมวลด้วยวิธีการคัดกรองตามคุณสมบัติและความสามารถของเครื่องจักร (ดังในรายละเอียดในหัวข้อที่ 5.4) และการประมวลผลโดยใช้ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยมาใช้ในการจัดลำดับความเหมาะสมในการเลือกเครื่องจักรนำไปใช้ (ดังรายละเอียดในหัวข้อที่ 5.5) โดยทั้ง 2 ส่วนมีขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองการประมวลผล ดังนี้

6.2.1 รูปแบบและวิธีการวิเคราะห์ในแบบจำลองการประมวลผล

จากการศึกษาในบทที่ผ่านมา พบว่าเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัยประกอบด้วยปัจจัยที่ต้องนำมาใช้พิจารณาร่วมกันทั้งสิ้น 10 ด้านด้วยกัน แต่เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านการกำหนดคุณสมบัติให้แก่ตัวเครื่องจักรในแต่ละประเภท ต้องมีความสอดคล้องตรงตามปัจจัยที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์การพิจารณาในแต่ละเงื่อนไข ซึ่งในงานวิจัยนี้ไม่สามารถทำการระบุคุณสมบัติให้แก่เครื่องจักรในแต่ละประเภทได้ครบถ้วน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เลือกเฉพาะส่วนที่ทำการวิเคราะห์และเลือกเครื่องจักรโดยวิธีการคัดกรองมาใช้ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจตัวต้นแบบนี้เท่านั้น เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการคัดกรองดังกล่าวนั้นเพียงพอต่อความต้องการของผู้เชี่ยวชาญ ผู้ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักรในงานสาธารณภัย กล่าวคือ ผลที่ได้จากวิธีการคัดกรองมีความสอดคล้องตรงตามรูปแบบการทำงาน และการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรของผู้ปฏิบัติงานในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วยเหตุผลหลัก 2 ส่วน คือ เครื่องจักรที่เลือกนั้น ต้องสามารถนำไปใช้ในการทำงานตามที่ต้องการได้ และเครื่องจักรที่เลือกไปนั้นต้องสามารถนำเข้าไปใช้งานในพื้นที่เกิดเหตุได้

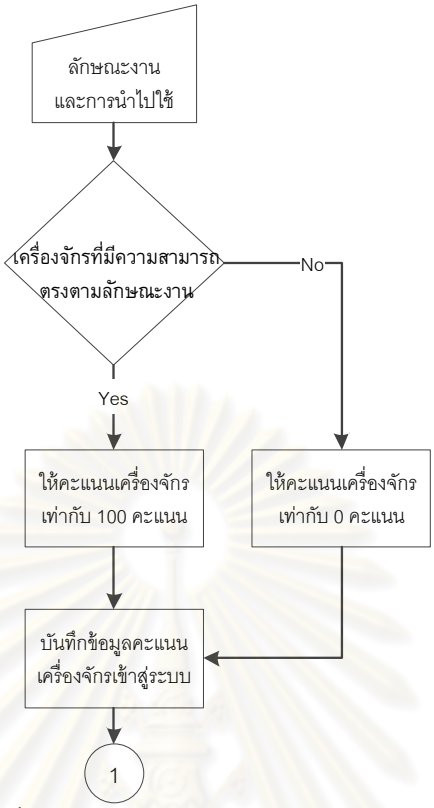
เมื่อพิจารณาจากเหตุผลทั้ง 2 ประการ ในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรแล้ว พบว่าปัจจัยที่เข้าข่ายตามหลักการและเหตุผลทั้ง 2 ประกอบด้วย เกณฑ์การพิจารณาต่างๆ ดังนี้

- การพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรตามลักษณะงานและการนำไปใช้ ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มงานดังที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ผ่านมา
- การพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรตามลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุ ซึ่งถูกกำหนดด้วยคุณสมบัติทางกายภาพของเครื่องจักรใน 2 ด้าน คือ ขนาดของเครื่องจักร และชนิดล้อของเครื่องจักร

6.2.2 การเลือกเครื่องจักรโดยใช้คุณสมบัติด้านความสามารถในการทำงาน

จากการสัมภาษณ์บุคคลากรในส่วนงานด้านปฏิบัติการ พบว่าการเลือกเครื่องจักรสำหรับนำไปใช้ในงานบรรเทาสาธารณภัยนั้น จำเป็นต้องทราบข้อมูลตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกิดเหตุเพื่อใช้ในการประกอบการพิจารณา โดยข้อมูลหนึ่งซึ่งมีความสำคัญที่จำเป็นต้องทราบ คือ ลักษณะงานที่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรในการเข้าดำเนินการ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ถูกใช้เป็นเงื่อนไขหลักในการเลือกกลุ่มของเครื่องจักรที่มีความสามารถตรงกับลักษณะงานนั้นๆ โดยผู้ควบคุมระบบต้องทำการใส่ข้อมูลลักษณะงานตามที่ได้รับรายงานมาจากในพื้นที่เกิดเหตุ เพื่อให้ระบบทำการประมวลผลโดยการให้คะแนนกับเครื่องจักรในแต่ละกลุ่มงานที่ถูกเลือก ซึ่งเครื่องจักรทุกตัวในกลุ่มงานที่ถูกเลือกนั้นๆ จะได้รับคะแนนเท่ากันหมดทุกตัวที่ 100 คะแนน และในส่วนของเครื่องจักรในกลุ่มงานที่ไม่ถูกเลือกนั้นได้คะแนนเท่ากับศูนย์คะแนน แสดงแผนภาพการเลือกเครื่องจักรโดยใช้คุณสมบัติด้านความสามารถในการทำงานได้ดังในรูปที่ 6.5 ภายหลังการประมวลผลในส่วนนี้ ทำให้ได้กลุ่มของเครื่องจักรที่มีคุณสมบัติตรงตามลักษณะงานที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกิดเหตุตามที่มีการร้องขอการสนับสนุนเข้ามา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.5 การเลือกเครื่องจักรโดยใช้คุณสมบัติด้านความสามารถในการทำงาน

6.2.3 การคัดเลือกเครื่องจักรโดยใช้คุณสมทางกายภาพ

การเลือกเครื่องจักรตามลักษณะกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุเป็นอีกเงื่อนไขหนึ่งที่ใช้ในการกำหนดขนาดของเครื่องจักร และชนิดล้อของเครื่องจักร โดยผู้ควบคุมระบบต้องทำการระบุข้อมูลลักษณะกายภาพในพื้นที่เกิดเหตุ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ประกอบด้วย ข้อมูลขนาดพื้นที่ในการทำงาน, ข้อมูลความแข็งแรงของผิวพื้นที่รองรับการทำงาน, ข้อมูลด้านช่วงเวลาในการทำงาน, ข้อมูลสภาพอากาศ และข้อมูลการแจ้งความต้องการเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักร โดยข้อมูลที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในแต่ละตัวมีวิธีการพิจารณา ดังนี้

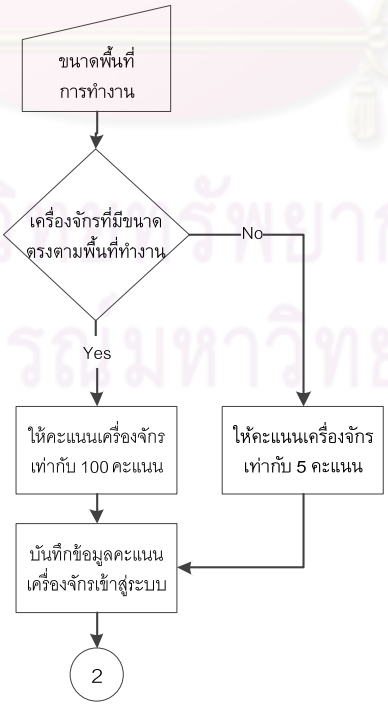
1. เกณฑ์การพิจารณาด้านขนาดพื้นที่ในการทำงาน เป็นเกณฑ์ที่ใช้กำหนดขนาดของเครื่องจักรที่เหมาะสมสำหรับการเลือกนำไปใช้งาน ซึ่งสามารถแบ่งขนาดพื้นที่ในการทำงานออกได้เป็น 3 ขนาด คือ ขนาดพื้นที่มีความคับแคบเหมาะกับเครื่องจักรขนาดเล็กเท่านั้น, ขนาดพื้นที่มีจำกัดเพียงพอต่อการทำงานของเครื่องจักรขนาดกลางหรือขนาดเล็กเท่านั้น และขนาดพื้นที่มีความกว้างขวางสามารถเลือกใช้เครื่องจักรและทำงานได้อย่างเต็มที่ โดยเมื่อผู้ใช้ทำการระบุขนาดของพื้นที่เกิดเหตุเข้ามาในระบบ

สนับสนุนการตัดสินใจนี้ ระบบจะทำการประมวลผลโดยการให้คะแนนกับเครื่องจักรที่มีขนาดสอดคล้องกับขนาดพื้นที่ในการทำงานเท่ากับ 100 คะแนน และให้ 0 คะแนนกับเครื่องจักรที่ขนาดไม่ตรงกับขนาดพื้นที่เกิดเหตุ แสดงแผนภาพการประมวลผลดังในรูปที่ 6.6

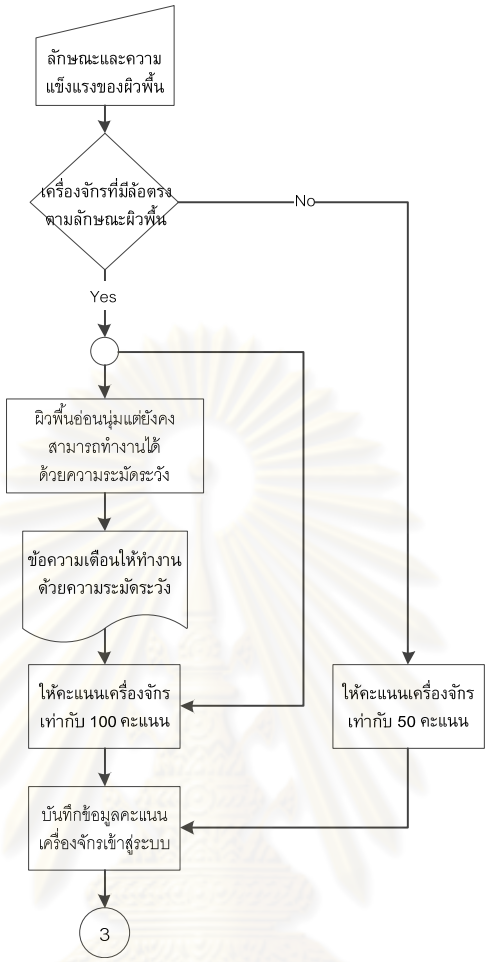
2. เกณฑ์การพิจารณาด้านความแข็งแรงของผิวพื้นที่รองรับการทำงาน เป็นการเลือกเครื่องจักรโดยใช้ชนิดล้อของเครื่องจักรเป็นตัวกำหนด เนื่องจากในบางครั้งเครื่องจักรจำเป็นต้องทำงานในพื้นที่ที่มีสภาพผิวพื้นที่ไม่แข็งแรงหรือมีสภาพไม่มั่นคง เช่น การทำงานในพื้นที่ที่เป็นดินโคลน, การทำงานในพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ หรือเป็นการทำงานที่ต้องมีการปีนป่ายไปบนซากปรักหักพัง เป็นต้น จากลักษณะที่กล่าวมาเครื่องจักรที่มีล้อเป็นตีนตะขาบจึงมีความเหมาะสม และมีความปลอดภัยในการทำงานมากกว่าเครื่องจักรที่เป็นล้อยาง ในทางกลับกันในสถานการณ์ที่ต้องการความคล่องตัวในการทำงาน เช่น งานขนย้ายวัสดุ หรือใช้สำหรับงานอำนวยความสะดวก การเลือกใช้เครื่องจักรที่เป็นล้อยางเข้าไปใช้งานจึงเป็นทางเลือกที่มีความเหมาะสม โดยการประมวลผลในส่วนนี้ระบบได้ออกแบบให้มีการระบุตัวแปรสำหรับใช้กำหนดลักษณะผิวพื้นออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้
   - ลักษณะผิวพื้นมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการทำงานได้อย่างปลอดภัย ในเงื่อนไขนี้ระบบจะทำการเลือกให้ทั้งเครื่องจักรที่เป็นล้อยางและล้อตีนตะขาบ
   - ลักษณะผิวพื้นมีความอ่อนนุ่มแต่ยังคงสามารถเลือกชนิดล้อของเครื่องจักรได้ทั้ง 2 ประเภท โดยต้องทำงานด้วยความระมัดระวังซึ่งในส่วนนี้ระบบจะทำการพิมพ์ข้อเสนอแนะให้มีการทำงานด้วยความระมัดระวังควบคู่ไปกับคำสั่งการทำงานของเครื่องจักร
   - ลักษณะผิวพื้นมีความอ่อนนุ่มมากหรือเป็นการทำงานในพื้นที่ที่ไม่มีความมั่นคง ในเงื่อนไขนี้ระบบจะทำการเลือกให้เฉพาะเครื่องจักรที่มีเป็นล้อตีนตะขาบเท่านั้น

   จากเงื่อนไขทั้ง 3 ลักษณะที่กล่าวมา เมื่อผู้ใช้ได้ทำการระบุลักษณะผิวพื้นให้แก่ระบบตามข้อมูลในพื้นที่เกิดเหตุ ระบบจึงทำการประมวลผลโดยการให้คะแนนแก่เครื่องจักรที่มีชนิดของล้อสอดคล้องตามลักษณะผิวพื้นที่ได้ทำการระบุไว้เท่ากับ 100 คะแนน และให้คะแนนในส่วนของเครื่องจักรที่ไม่ตรงตามเงื่อนไขที่ 50 คะแนน เนื่องจากการประเมินความแข็งแรงของผิวพื้นนั้นจำเป็นต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ จึงทำให้การประเมินในส่วนนี้อาจมีความแตกต่างกันได้ อีกทั้งเครื่องจักรบางประเภทมีชนิดของล้อเพียงประเภทเดียวเท่านั้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีการกำหนดค่าระดับคะแนนไว้ดังกล่าว แสดงแผนภาพการประมวลผลดังในรูปที่ 6.7

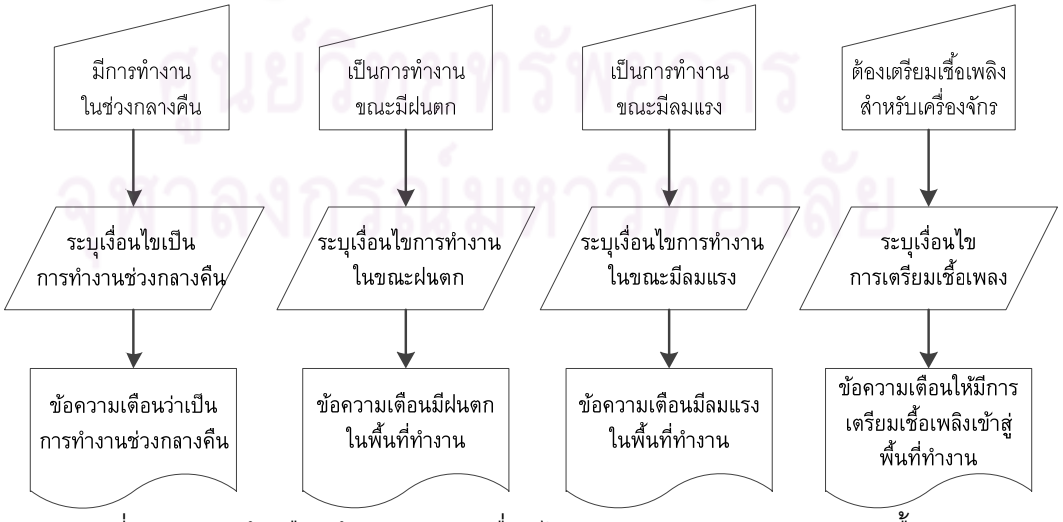
3. การกำหนดเงื่อนไขด้านช่วงเวลาในการทำงาน เนื่องจากการทำงานในบางครั้งเป็นการทำงานในช่วงกลางคืน หรือเป็นงานที่จำเป็นต้องมีการทำงานต่อเนื่องยาวไปถึงในช่วงกลางคืน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการเตรียมเครื่องจักรที่มีความสามารถในการให้พลังงานไฟฟ้าและให้แสงสว่างได้เข้าไปสนับสนุนการทำงานด้วย แต่เนื่องจากเงื่อนไขในส่วนนี้ได้ถูกกำหนดไว้ตั้งแต่ในส่วนของการเลือกเครื่องจักรตามลักษณะงานแล้ว ดังนั้นหาผู้ใช้ทำการระบุเงื่อนไขในส่วนนี้ ระบบจะทำการส่งข้อความเตือนไปยังผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีการเตรียมความพร้อมสำหรับการปฏิบัติงานในช่วงกลางคืน แสดงแผนภาพการประมวลผลดังในรูปที่ 6.8
4. การกำหนดเงื่อนไขด้านสภาพอากาศ ประกอบด้วยเงื่อนไข 2 ส่วน คือ เงื่อนไขที่บอกว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีฝนตกหรือไม่ และเงื่อนไขที่บอกว่าในพื้นที่เกิดเหตุมีลมกรรโชกแรงหรือไม่ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะถูกบันทึกไว้สำหรับใช้ประกอบการพิจารณาของผู้ตัดสินใจโดยการแจ้งให้ผู้ปฏิบัติงานทราบเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและทำงานด้วยความระมัดระวัง แสดงแผนภาพการประมวลผลดังในรูปที่ 6.8
5. การกำหนดเงื่อนไขด้านความต้องการเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักร เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งหนึ่งที่ใช้ประกอบการพิจารณาให้มีการออกคำสั่งหรือแจ้งเตือนให้มีการเตรียมเชื้อเพลิงเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุด้วย โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องปฏิบัติงานเป็นระยะเวลายาวนานอย่างต่อเนื่อง แสดงแผนภาพการประมวลผลดังในรูปที่ 6.8



รูปที่ 6.6 การเลือกเครื่องจักรโดยตรวจสอบจากความกว้างสูงที่เพียงพอต่อการทำงาน



รูปที่ 6.7 การเลือกเครื่องจักรโดยตรวจสอบจากความแข็งแรงของผิวพื้นที่รองรับการทำงาน



รูปที่ 6.8 การแจ้งเตือนข้อความตามเงื่อนไขช่วงเวลา สภาพอากาศ และเชื้อเพลิง

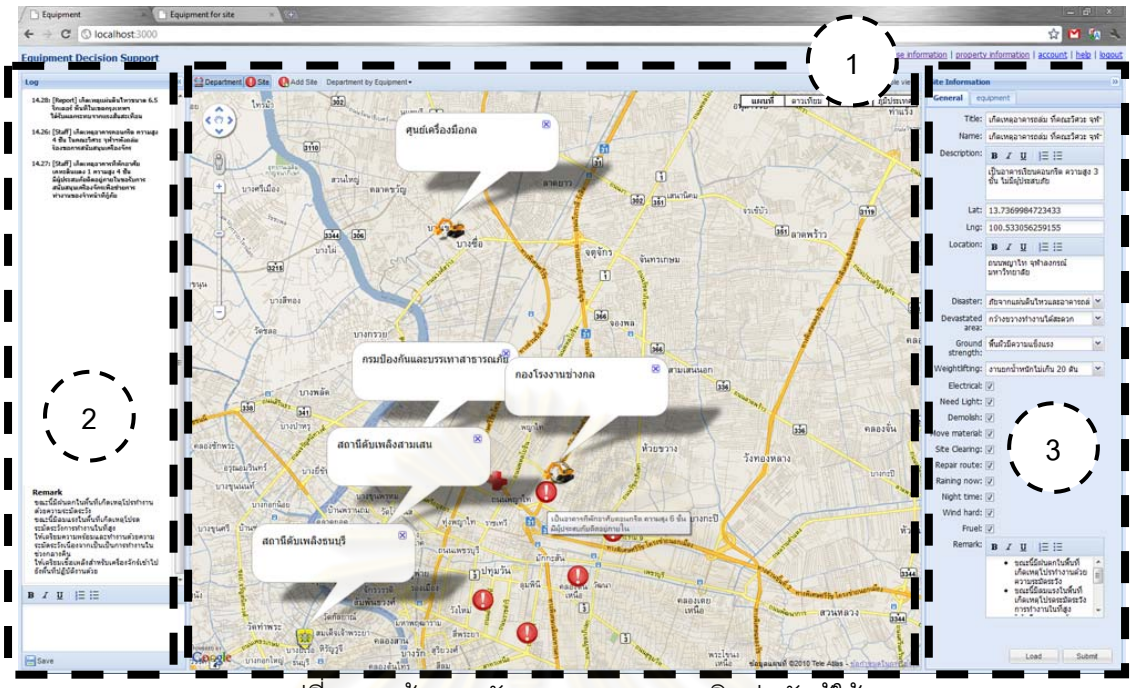
จากแบบจำลองการประมวลผลทั้ง 3 ส่วนในข้างต้น เมื่อนำเครื่องจักรแต่ละประเภทเข้าไปตรวจสอบตามเกณฑ์ที่ได้ทำการกำหนดไว้ในแต่ละแบบจำลองจนครบทุกตัว แล้วจึงนำผลคะแนนที่เครื่องจักรแต่ละประเภทได้รับมาหาผลรวม ทำให้สามารถสรุปเป็นคะแนนที่เครื่องจักรแต่ละประเภทได้รับเมื่อผ่านตามเกณฑ์ที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการคัดกรองเครื่องจักร กล่าวคือ เครื่องจักรที่มีผลรวมของคะแนนตั้งแต่ 250 คะแนนขึ้นไป เป็นเครื่องจักรมีคุณสมบัติตรงตามลักษณะงานและมีคุณสมบัติเชิงกายภาพที่สามารถนำไปใช้งานยังพื้นที่เกิดเหตุได้

6.3 การออกแบบส่วนแสดงผลและโต้ตอบกับผู้ใช้

ส่วนนี้ทำการอธิบายถึงการใช้งานหน้าจอแสดงผลหลัก ซึ่งถือเป็นส่วนที่สำคัญทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการ และเลือกใช้เครื่องจักรในระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ได้ โดยมีรูปแบบการแสดงผลและวิธีการใช้งานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วย ส่วนหน้าหลักการแสดงผล และส่วนการจัดการข้อมูลในระบบ โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

6.3.1 การอธิบายหน้าหลักการแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้

หน้าหลักการแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้ เป็นส่วนต่อประสานกราฟิก (Graphic User Interface, GUI) หลักระหว่างผู้ใช้กับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยส่วนนี้ประกอบไปด้วย แผนที่ภูมิศาสตร์และสารสนเทศ, ส่วนการจัดเก็บและบันทึกข้อมูลสถานการณ์และการสนทนาที่เกิดขึ้นในระบบ และส่วนเสนอแนะเครื่องจักรตามเงื่อนไขในพื้นที่เกิดเหตุ แสดงดังในรูปที่ 6.9 โดยในแต่ละส่วนของหน้าแสดงผลหลัก มีรายละเอียด ดังนี้



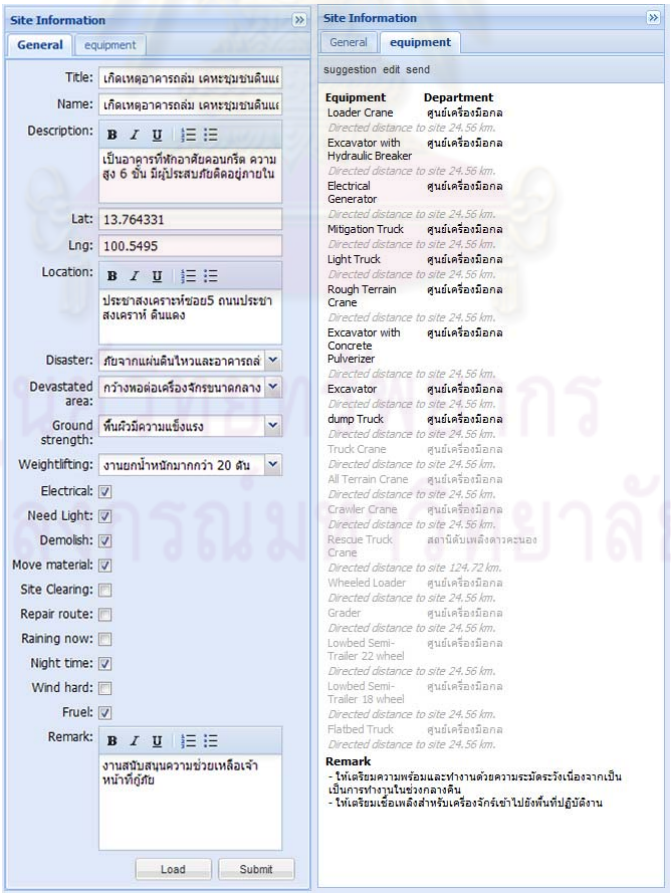
รูปที่ 6.9 หน้าจอหลักการแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้

จากรูปที่ 6.9 หน้าจอหลักการแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้ มีส่วนประกอบที่ใช้ในการแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

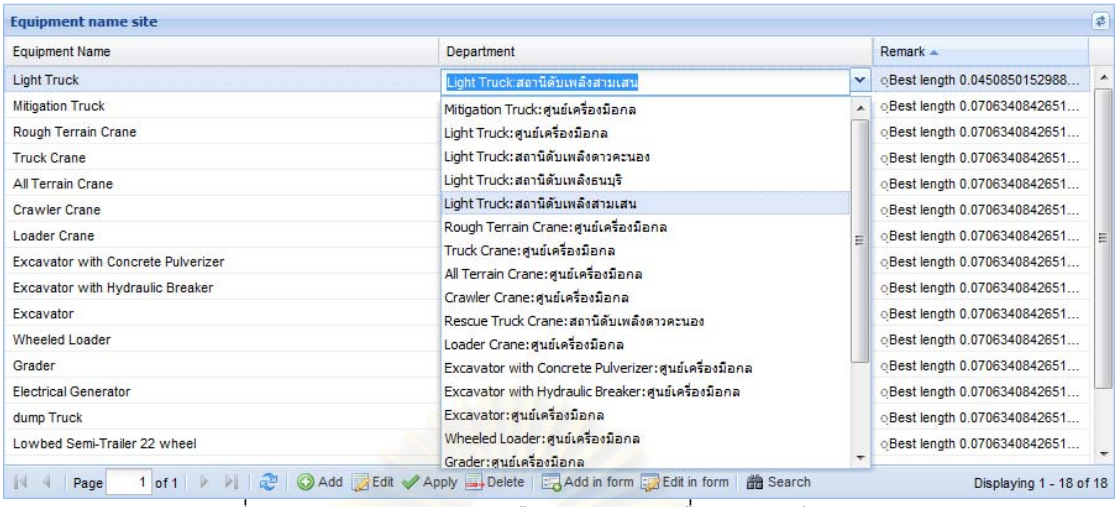
1. หน้าจอหลักแสดงผลข้อมูลสภาพการจราจร, สถานที่ตั้งหน่วยงานของรัฐ และจุดเกิดเหตุผ่านแผนที่ในระบบ โดยแสดงอยู่ตรงกลางของหน้าแสดงผลหลักการทำงานแสดงดังในรูปที่ 6.10

รูปที่ 6.10 แผนที่แสดงสภาพภูมิศาสตร์ เส้นทางการจราจร และสภาพการจราจร

2. หน้าจอส่วนการแสดงข้อความการติดต่อสื่อสาร และรายงานสถานการณ์ที่เกิดขึ้น แสดงอยู่ทางริมซ้ายของหน้าแสดงผลหลัก ในส่วนนี้การแสดงผลถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่
   - ส่วนการรายงานผล การติดต่อสื่อสาร บทสนทนา ระหว่างผู้ใช้งานในหน่วยงานต่างๆ
   - ส่วนการรายงานผลโดยอัตโนมัติ ในทันทีที่มีการกำหนดจุดพื้นที่เกิดเหตุ และเจ้าหน้าที่ทำการยืนยันข้อมูลแล้วเสร็จ
3. หน้าจอส่วนการบันทึกข้อมูลในสถานที่เกิดเหตุ แสดงอยู่ทางริมด้านขวาของหน้าแสดงผลหลัก โดยในส่วนนี้ทำหน้าที่เป็นทั้งส่วนการบันทึกข้อมูลในพื้นที่เกิด และเป็นสำหรับใช้ในการประมวลผลเพื่อทำการเสนอแนะเครื่องจักรที่มีความเหมาะสมในการเข้าปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่ ซึ่งแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนป้อนข้อมูลพื้นฐานในสถานที่เกิดภัย ส่วนการเสนอแนะเครื่องจักรโดยระบบ และส่วนการปรับแก้และเลือกประเภทเครื่องจักรนำไปใช้งาน แสดงดังในรูปที่ 6.11 และ 6.12 ตามลำดับ



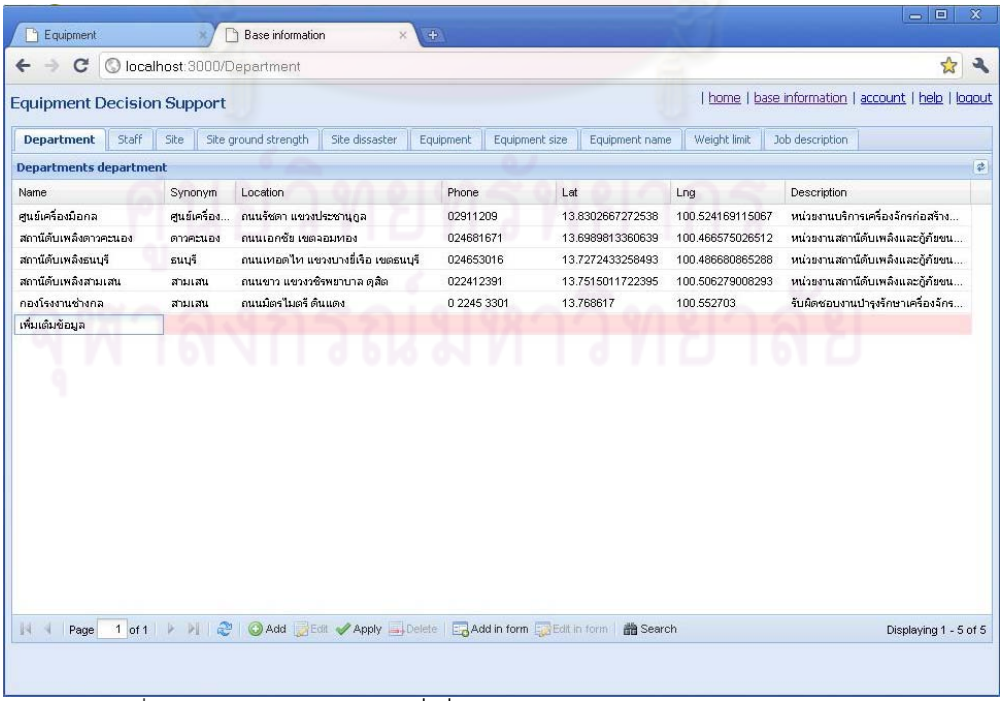
รูปที่ 6.11 ส่วนป้อนข้อมูลพื้นฐานในพื้นที่เกิดเหตุและส่วนการเสนอแนะเครื่องจักรโดยระบบ



รูปที่ 6.12 ส่วนปรับแก้และเลือกประเภทเครื่องจักรนำไปใช้งาน

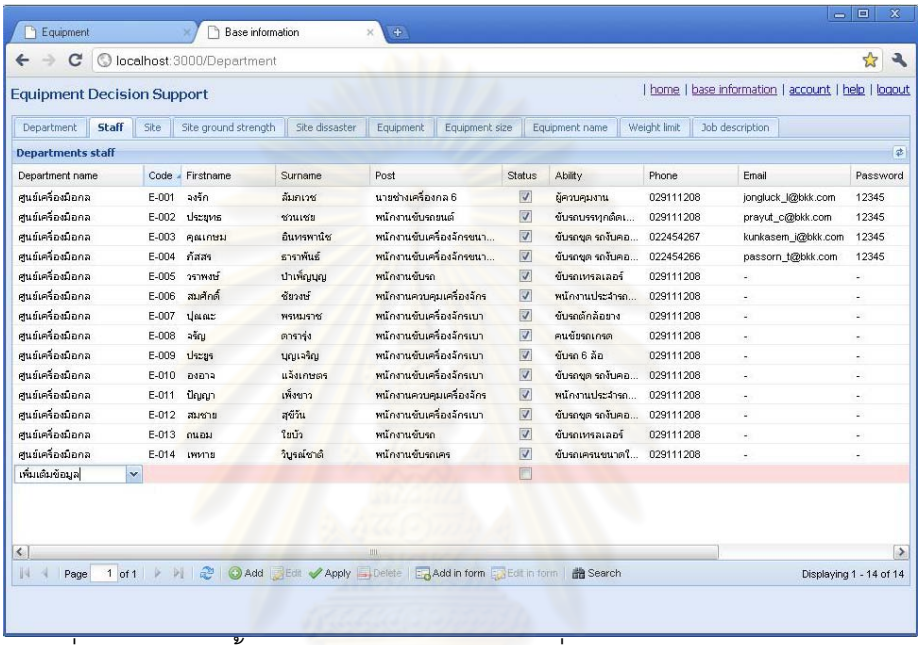
6.3.2 ส่วนการแสดงผลข้อมูลภายในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดในระบบในรูปแบบของตาราง โดยมีส่วนการแสดงผลที่สำคัญประกอบด้วย ข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสาธารณภัย, ข้อมูลบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสาธารณภัย, ข้อมูลสถานที่เกิดเหตุ และข้อมูลเครื่องจักรที่มีอยู่ทั้งหมดในระบบ แสดงดังในรูปที่ 6.13 - 6.15 ตามลำดับ โดยผู้ใช้สามารถเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลผ่านหน้าแสดงผลในส่วนนี้ได้ทั้งหมด

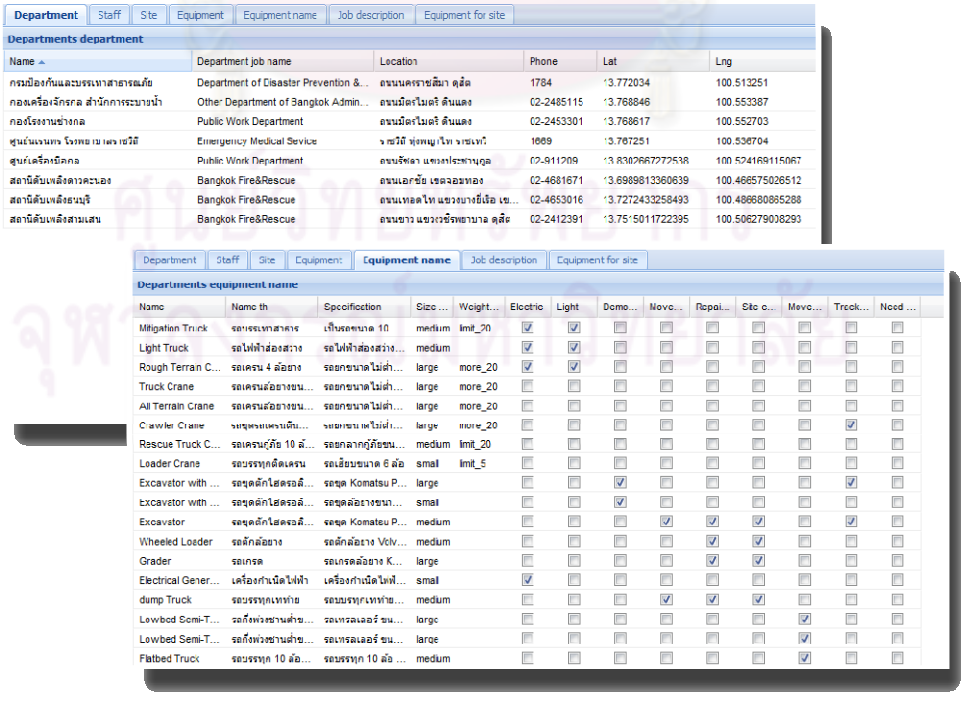


รูปที่ 6.13 ข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสาธารณภัย

จากรูปที่ 6.13 เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลพื้นฐานที่จัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลในระบบ มีหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูล แก้ไขข้อมูล และเพิ่มเติมข้อมูล หน่วยงานของรัฐและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสาธารณภัย โดยในส่วนนี้มีการแสดงผลข้อมูลในส่วนต่างๆ ประกอบด้วย ชื่อหน่วยงาน, นามเรียกขาน, สถานที่ตั้ง, เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ และคำอธิบายโดยย่อของในแต่ละหน่วยงาน



รูปที่ 6.14 ข้อมูลพื้นฐานด้านทรัพยากรบุคคลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลในระบบ



รูปที่ 6.15 ข้อมูลพื้นฐานด้านเครื่องจักรก่อสร้างที่จัดเก็บในฐานข้อมูลในระบบ

จากรูปที่ 6.14 เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลพื้นฐานที่จัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลในระบบ มีหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูล แก้ไขข้อมูล และเพิ่มเติมข้อมูล เจ้าหน้าที่และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสาธารณภัย โดยในส่วนนี้มีการแสดงผลข้อมูลในส่วนต่างๆ ประกอบด้วย หน่วยงานที่สังกัด, รหัสประจำตัวเจ้าหน้าที่, ชื่อ-นามสกุล, ตำแหน่ง, สถานะความพร้อมในการปฏิบัติงาน, ความสามารถหรือหน้าที่รับผิดชอบ และเบอร์โทรศัพท์ติดต่อ

จากรูปที่ 6.15 เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลพื้นฐานที่จัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลในระบบ มีหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูล แก้ไขข้อมูล และเพิ่มเติมข้อมูล ในส่วนของข้อมูลเครื่องจักรในงานบรรเทาสาธารณภัย โดยมีการแสดงผลข้อมูลในส่วนต่างๆ ประกอบด้วย ประเภทหรือชนิดของเครื่องจักร, ความสามารถและข้อจำกัดในการทำงาน, ขนาดของเครื่องจักร และความสามารถที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้

6.4 การทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ส่วนของงานวิจับในบทนี้เป็นการทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการคัดเลือกเครื่องจักรในงานช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ โดยการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์ซอฟท์แวร์มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือ ช่วยในการสนับสนุนข้อมูลและเสนอแนะเครื่องจักรที่มีความเหมาะสมกับสภาพงานในแต่ละลักษณะ โดยนำเอาระบบดังกล่าวไปใช้ทดสอบในหน่วยงาน ศูนย์เครื่องมือกล และใช้กรณีสถานการณ์สมมติในการสร้างเงื่อนไขให้กับระบบ ภายหลังการทดสอบระบบแล้วเสร็จจึงได้ทำการสัมภาษณ์ถึงข้อคิดเห็นต่อผลลัพธ์ที่ได้ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะและความคิดเห็นที่มีต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

6.4.1 รายละเอียดของหน่วยงานและเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ

งานวิจัยนี้ได้เลือกหน่วยงานที่นำมาใช้ในการทดสอบระบบ คือ ศูนย์เครื่องมือกล เนื่องจากหน่วยงานดังกล่าว มีหน้าที่รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายจากกรุงเทพมหานครในส่วนของงานสนับสนุนเครื่องจักรเพื่องานบรรเทาสาธารณภัยโดยเฉพาะ โดยมีหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลเป็นผู้ควบคุมงานและสั่งการการทำงานของเครื่องจักรในสถานที่เกิดเหตุในเกือบทุกครั้ง รวมถึงมีหน้าที่ตัดสินใจในการเลือกใช้เครื่องจักรแต่ละประเภท เพื่อออกไปปฏิบัติงานตามแต่ละสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยรูปแบบและวิธีการทำงานในปัจจุบันได้อธิบายไว้ในเนื้อหาบทที่ 5

ในการทดสอบนี้ผู้วิจัยได้นำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ซึ่งทำหน้าที่จำลองตัวเองเป็นเครื่องแม่ข่าย (Server) และเป็นเครื่องลูกข่าย (Client) ในการรับและส่งข้อมูล โดยระบบฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบระบบนี้ ประกอบด้วย หน่วยประมวลผลหลัก (CPU) AMD Turion 1.8GHz, หน่วยความจำหลัก (RAM) 640 MB และจานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk) ขนาดความจุ 80 GB และใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกันในการทำงานของระบบประกอบด้วย ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3, ซอฟต์แวร์สำหรับสร้างเป็นเครื่องแม่ข่าย Git Bash สำหรับ Windows และซอฟท์แวร์สำหรับทำหน้าที่เป็นเครื่องลูกข่าย โดยใช้ Google Chrome, Firefox, Internet Explorer และ Safari ตัวใดตัวหนึ่ง ในการติดต่อผ่านไปยังเครื่องแม่ข่ายผ่าน Port 3000 (HTTP://localhost:3000)

6.4.2 สถานการณ์และเงื่อนไขสมมุติที่นำมาใช้ทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเงื่อนไขและสมมติสถานการณ์สำหรับใช้ในการทดสอบการทำงานของระบบภายใต้คำแนะนำและข้อเสนอแนะของหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกล ประกอบกับข้อมูลบางส่วนที่ได้จากการสัมภาษณ์หัวหน้าสถานีดับเพลิงดาวคะนองมาสร้างสถานการณ์สมมติการเกิดเหตุแผ่นดินไหวในประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งสามารถสร้างแรงสั่นสะเทือนมากเพียงพอจนส่งผลถึงพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นสาเหตุให้อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีอายุโดยเฉลี่ยมากกว่า 10 ปี และมีความสูงโดยประมาณ 10-15 เมตร เกิดความเสียหายทำให้โครงสร้างเกิดการทรุดตัว และพังถล่มพร้อมกันเป็นจำนวน 3 แห่ง ประกอบด้วย อาคารเรียนคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 3 ชั้น, อาคารที่พักอาศัยคอนกรีตเสริมเหล็กความสูง 6 ชั้น และอาคารที่พักอาศัยคอนกรีตเสริมเหล็กความสูง 4 ชั้น โดยในแต่ละสถานที่เกิดเหตุมีเงื่อนไขในการทำงานและพื้นที่แตกต่างกันไป มีรายละเอียดแสดงดังในตารางที่ 6.4 – 6.6 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.4 สถานการณ์สมมติที่ 1 เหตุอาคารเรียนคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 3 ชั้น ทรุดตัว

ชื่ออ้างอิงในระบบฐานข้อมูล	**การกำหนดเงื่อนไขในระบบ**	**คำอธิบาย**
กลุ่มข้อมูลทั่วไป		
name	ข้อความ	เกิดเหตุอาคารทรุดตัว
description	ข้อความ	อาคารเรียนคอนกรีต 3 ชั้น ไม่มีผู้ประสบภัย
location	ข้อความ	ถนนพญาไท เขตราชเทวี
lat	13.73699847	ค่าพิกัดได้จากการกำหนดจุดของไอคอนลงบนพื้นที่เกิดเหตุ
lng	100.5330563	
remark	ข้อความ	เป็นงานเข้าเคลียร์พื้นที่ ให้จัดส่งเครื่องจักรเข้าทำงานได้ทันที
ข้อมูลตามสถานการณ์ที่ได้รับรายงานมาจากในพื้นที่เกิดเหตุ		
disaster_id	3	เป็นประเภทภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม
size_id	1	กำหนดขนาดพื้นที่ทำงาน เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่มีความกว้างขวาง
ground_strength_id	1	กำหนดความแข็งแรงของผิวพื้น เป็นผิวพื้นมีความแข็งแรง
electric	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับให้พลังงานไฟฟ้า
ligth	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับให้แสงสว่าง
weigth_limit_id	2	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานยกน้ำหนักไม่เกิน 20 ตัน
demolish	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานรื้อทำลาย
move_mat	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานขนย้ายวัสดุ
repair_route	false	เป็นงานที่ไม่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานขนย้ายวัสดุ
site_clear	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานปรับพื้นผิว
rain	false	บอกสภาพอากาศในพื้นที่ว่าในพื้นที่ไม่มีฝนตก
night_time	true	เป็นข้อความแจ้งเตือนว่าเป็นงานที่ทำใช่วงกลางคืน
wind_hard	false	บอกสภาพอากาศในพื้นที่ว่าในพื้นที่ไม่มีลมกรรโชกแรง
powersource	false	เป็นข้อความแจ้งเตือนให้มีการเตรียมเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักร

ตารางที่ 6.5 สถานการณ์สมมติที่ 2 เหตุอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กความสูง 6 ชั้น พังถล่ม

ชื่ออ้างอิงในระบบฐานข้อมูล	การกำหนดเงื่อนไขในระบบ	คำอธิบาย
กลุ่มข้อมูลทั่วไป		
name	ข้อความ	เกิดเหตุอาคารที่พักอาศัยพังถล่ม
description	ข้อความ	อาคารที่พักอาศัยคอนกรีต 6 ชั้น มีผู้ประสบภัยติดอยู่ภายใน
location	ข้อความ	ประชาสงเคราะห์ ซ.5 ถนนประชาสงเคราะห์ ดินแดง
lat	13.7644331	ค่าพิกัดได้จากการกำหนดจุดของไอคอนลงบนพื้นที่เกิดเหตุ
lng	100.5495	
remark	ข้อความ	งานสนับสนุนความช่วยเหลือเจ้าหน้าที่กู้ภัย
ข้อมูลตามสถานการณ์ที่ได้รับรายงานมาจากในพื้นที่เกิดเหตุ		
disaster_id	3	เป็นประเภทภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม
size_id	2	กำหนดขนาดพื้นที่ทำงาน เป็นพื้นที่ขนาดจำกัด
ground_strength_id	1	กำหนดความแข็งแรงของผิวพื้น เป็นผิวพื้นมีความแข็งแรง
electric	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับให้พลังงานไฟฟ้า
ligth	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับให้แสงสว่าง
weigth_limit_id	1	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานยกน้ำหนักมากกว่า 20ตัน
demolish	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานรื้อทำลาย
move_mat	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานขนย้ายวัสดุ
repair_route	false	เป็นงานที่ไม่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานขนย้ายวัสดุ
site_clear	false	เป็นงานที่ไม่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานปรับพื้นผิว
rain	false	บอกสภาพอากาศในพื้นที่ว่าในพื้นที่ไม่มีฝนตก
night_time	true	เป็นข้อความแจ้งเตือนว่าเป็นงานที่ทำใช่วงกลางคืน
wind_hard	false	บอกสภาพอากาศในพื้นที่ว่าในพื้นที่ไม่มีลมกรรโชกแรง
powersource	true	เป็นเงื่อนไขที่บอกว่าในพื้นที่มีน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักร

ตารางที่ 6.6 สถานการณ์สมมติที่ 3 เหตุอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กความสูง 4 ชั้น พังถล่ม

ชื่ออ้างอิงในระบบฐานข้อมูล	การกำหนดเงื่อนไขในระบบ	คำอธิบาย
กลุ่มข้อมูลทั่วไป		
name	ข้อความ	เกิดเหตุอาคารถล่ม เคหะชุมชนดินแดง 2
description	ข้อความ	อาคารที่พักอาศัยคอนกรีต 4 ชั้น มีผู้ประสบภัยติดอยู่ภายใน
location	ข้อความ	ประชาสงเคราะห์ ซ.5 ถนนประชาสงเคราะห์ ดินแดง
lat	13.764336	ค่าพิกัดได้จากการกำหนดจุดของไอคอนลงบนพื้นที่เกิดเหตุ
lng	100.5495	
remark	ข้อความ	งานสนับสนุนความช่วยเหลือเจ้าหน้าที่กู้ภัย
ข้อมูลเงื่อนไขตามสถานการณ์		
disaster_id	3	เป็นประเภทภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม
size_id	2	กำหนดขนาดพื้นที่ทำงาน เป็นพื้นที่ขนาดจำกัด
ground_strength_id	2	กำหนดความแข็งแรงของผิวพื้นมีความอ่อนนุ่มแต่ยังสามารถทำงานได้
electric	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับให้พลังงานไฟฟ้า
ligth	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับให้แสงสว่าง
weigth_limit_id	3	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานยกน้ำหนักไม่เกิน 5 ตัน
demolish	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานรื้อทำลาย
move_mat	true	เป็นงานที่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานขนย้ายวัสดุ
repair_route	false	เป็นงานที่ไม่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานขนย้ายวัสดุ
site_clear	false	เป็นงานที่ไม่ต้องการเครื่องจักรสำหรับงานปรับพื้นผิว
rain	false	บอกสภาพอากาศในพื้นที่ว่าในพื้นที่ไม่มีฝนตก
night_time	true	เป็นข้อความแจ้งเตือนว่าเป็นงานที่ทำใช่วงกลางคืน
wind_hard	false	บอกสภาพอากาศในพื้นที่ว่าในพื้นที่ไม่มีลมกรรโชกแรง
powersource	true	เป็นเงื่อนไขที่บอกว่าในพื้นที่มีน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.4.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอแนะโดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ในส่วนนี้ทำการอธิบายถึงผลการทดสอบการเสนอแนะเครื่องจักรโดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยวิธีการให้คะแนนแก่เครื่องจักรที่มีลักษณะเฉพาะตัวผ่านเกณฑ์ตามเงื่อนไขในแต่ละพื้นที่เกิดเหตุ ดังที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ผ่านมาหัวข้อที่ 6.2 จากการกำหนดเงื่อนไขในพื้นที่เกิดเหตุทั้ง 3 จุด เมื่อทำการทดสอบการให้คะแนนโดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจแล้วสามารถแสดงผลคะแนนที่เครื่องจักรแต่ละตัวได้รับได้ในตารางที่ 6.7-6.9 เรียงตามลำดับสถานที่เกิดเหตุในสถานการณ์สมมติในข้างต้น

ตารางที่ 6.7 ประเภทเครื่องจักรที่ถูกเสนอแนะโดยระบบตามสถานการณ์สมมติที่ 1

ชื่ออ้างอิงเครื่องจักรในฐานข้อมูล	
equipment_name	equipment_name_th
Mitigation Truck	รถบรรเทาสาธารณภัย
Light Truck	รถไฟฟ้าส่องสว่าง
Rough Terrain Crane	รถเครนล้อยาง 4 ล้อ
Rescue Truck Crane	รถยกลากกู้ภัย 10 ล้อ ขนาด 45 ตัน
Excavator with Concrete Pulverizer	รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวเจาะกระแทก
Excavator with Hydraulic Breaker	รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวงับคอนกรีต
Excavator	รถขุดตักไฮดรอลิค
Wheeled Loader	รถตักล้อยาง
Grader	รถเกรด
Electrical Generator	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
Dump Truck	รถบรรทุกเทท้าย

จากตารางที่ 6.7 สถานการณ์สมมติที่ 1 เหตุอาคารเรียนคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 3 ชั้นทรุดตัว หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลได้ให้ความเห็นถึงความเหมาะสมต่อเครื่องจักรที่ถูกเสนอแนะโดยระบบ ว่าเป็นกลุ่มเครื่องจักรที่มีความสามารถในการทำงานและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานตามเงื่อนไขในสถานที่เกิดเหตุได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามเนื่องจากเงื่อนไขที่กำหนด คือ เป็นพื้นที่ขนาดกว้างสะดวกต่อการทำงานจึงทำให้เครื่องจักรที่มีในระบบผ่านเงื่อนไขนี้เป็นจำนวนมาก ซึ่งถ้าต้องใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ในการทำงานจริงจะทำให้เสียเวลาในการเลือกเครื่องจักรและเกิดความสับสนในช่วงของการตัดสินใจในขั้นสุดท้ายได้

ตารางที่ 6.8 ประเภทเครื่องจักรที่ถูกเสนอแนะโดยระบบตามสถานการณ์สมมติที่ 2

ชื่ออ้างอิงเครื่องจักรในฐานข้อมูล	
equipment_name	equipment_name_th
Mitigation Truck	รถบรรเทาสาธารณภัย
Light Truck	รถไฟฟ้าส่องสว่าง
Excavator with Hydraulic Breaker	รถขุดตักไฮดรอลิคพร้มหัวงับคอนกรีต
Excavator	รถขุดตักไฮดรอลิค
Electrical Generator	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
Dump Truck	รถบรรทุกเททท้าย
Rough Terrain Crane	รถเครนล้อยาง 4 ล้อ
Truck Crane	รถเครนล้อยางขนาดมากว่า 4 ล้อเพลาเดียว
All Terrain Crane	รถเครนล้อยางขนาดมากกว่า 4 ล้อหลายเพลา
Crawler Crane	รถเครนล้อตีนตะขาบ
Excavator with Concrete Pulverizer	รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวเจาะกระแทก

จากตารางที่ 6.8 สถานการณ์สมมติที่ 2 เหตุอาคารที่พักอาศัยคอนกรีตเสริมเหล็กความสูง 6 ชั้น พังถล่ม หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลได้ให้ความเห็นถึงความเหมาะสมต่อเครื่องจักรที่ถูกเสนอแนะโดยระบบ ว่าเป็นกลุ่มเครื่องจักรที่มีความสามารถในการทำงานและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานตามเงื่อนไขในสถานที่เกิดเหตุได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามในส่วนของรถเครนขนาดใหญ่การเลือกนำไปใช้งานในบางครั้งอาจเกิดความไม่สะดวก เนื่องจากเป็นเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่และเคลื่อนที่ได้ช้าอาจทำให้ประสบปัญหาในการขนส่งไปยังพื้นที่เกิดเหตุได้ ซึ่งในการทำงานจริงบางครั้งสามารถใช้รถงับคอนกรีตหรือรถเจาะกระแทกทำการย่อยชิ้นคอนกรีตให้มีขนาดเล็กแล้วจึงนำเครื่องจักรอื่นมาทำการขนย้ายออกไปนอกพื้นที่เกิดเหตุแทนได้

ตารางที่ 6.9 ประเภทเครื่องจักรที่ถูกเสนอแนะโดยระบบตามสถานการณ์สมมติที่ 3

ชื่ออ้างอิงเครื่องจักรในฐานข้อมูล	
equipment_name	equipment_name_th
Loader Crane	รถบรรทุกติดเครน
Excavator with Hydraulic Breaker	รถขุดตักไฮดรอลิคพร้มหัวงับคอนกรีต
Electrical Generator	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
Mitigation Truck	รถบรรเทาสาธารณภัย
Light Truck	รถไฟฟ้าส่องสว่าง
Rough Terrain Crane	รถเครนล้อยาง 4 ล้อ
Excavator with Concrete Pulverizer	รถขุดตักไฮดรอลิคพร้อมหัวเจาะกระแทก
Excavator	รถขุดตักไฮดรอลิค
Dump Truck	รถบรรทุกเทท้าย

จากตารางที่ 6.9 สถานการณ์สมมติที่ 3 เหตุอาคารที่พักอาศัยคอนกรีตเสริมเหล็กความสูง 4 ชั้น พังถล่ม หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลได้ให้ความเห็นถึงความเหมาะสมต่อเครื่องจักรที่ถูกเสนอแนะโดยระบบ ว่าเป็นกลุ่มเครื่องจักรที่มีความสามารถในการทำงานและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานตามเงื่อนไขในสถานที่เกิดเหตุได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามในเนื่องจากเงื่อนไขของสถานการณ์สมมตินี้เป็นการทำงานในพื้นที่แคบ การนำเครื่องจักรเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุอาจเป็นเรื่องยากหรือไม่สามารถทำได้ ในสถานการณ์จริงการเลือกเครื่องจักรเข้าไปทำงานในพื้นที่ลักษณะดังกล่าวบางครั้งอาจจำเป็นต้องลงไปดูและสั่งการในสถานที่เกิดเหตุด้วยตนเอง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดและอุบัติเหตุซ้ำซ้อนขึ้นมาในขณะปฏิบัติงานได้

6.4.4 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นที่มีต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ภายหลังการทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจแล้วเสร็จ หัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลได้ให้ข้อคิดเห็นต่อระบบดังกล่าวว่า ลักษณะการทำงานของระบบสามารถที่จะสนับสนุนข้อมูลที่เป็นในส่วนของข้อมูลพื้นฐานได้ดี โดยเฉพาะในส่วนของการแสดงผลสถานที่จัดเก็บเครื่องจักร และจุดที่เกิดเหตุบนระบบแผนที่สารสนเทศ ซึ่งตรงจุดนี้เองเป็นข้อมูลที่สามารถใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้เครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามในส่วนของการเสนอแนะเครื่องจักรที่ประมวลผลผ่านระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ก็ยังคงสามารถใช้ข้อมูลตรงส่วนนี้เป็นเครื่องมือในการกรองและเลือกใช้เครื่องจักรได้ในบางสถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป

โดยหัวหน้าศูนย์เครื่องมือกลยังได้ให้ข้อเสนอแนะในส่วนของจำนวนข้อมูลที่มีในฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ ถ้าหากมีจำนวนที่มากพอและครอบคลุมไปยังเครื่องจักรของหน่วยงานเอกชนด้วยแล้วจะยิ่งทำให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเมื่อเกิดเหตุในพื้นที่ย่านใจกลางกรุงเทพมหานคร ที่มีการจราจรคับคั่งและยากต่อการขนส่งเครื่องจักรจากหน่วยงานของรัฐที่อยู่ห่างไกลจากพื้นที่เกิดเหตุ

6.5 สรุปท้ายบท

งานวิจัยในบทนี้ได้กล่าวถึงการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรในงานบรรเทาสาธารณภัย โดยมีเนื้อหาอธิบายถึงรูปแบบและวิธีการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจไปปรับใช้ในรูปแบบและโครงสร้างการทำงานเดิม จากนั้นจึงนำเสนอส่วนประกอบต่างๆ ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ไปที่ละส่วน ประกอบด้วย

- ส่วนฐานข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในส่วนนี้ได้ทำการอธิบายถึงลักษณะโครงสร้าง ความสัมพันธ์ และส่วนประกอบต่างๆ ของฐานข้อมูล ทั้งที่เป็นข้อมูลพื้นฐาน และข้อมูลตามสถานการณ์
- ส่วนแบบจำลองและการประมวลผลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในส่วนนี้ได้นำเสนอรูปแบบและวิธีการคัดเลือกเครื่องจักร โดยวิธีการให้คะแนนตามค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่เป็นเงื่อนไขของทั้งในสถานที่เกิดเหตุและตัวเครื่องจักร
- ส่วนแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้งาน ในส่วนนี้ได้อธิบายถึงส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการแสดงการทำงานของตัวระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ทั้งในส่วนการแสดงข้อมูลสารสนเทศบนแผนที่ และการแสดงข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

ทั้งนี้ในการนำเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจในข้างต้นนี้เป็นเพียง การนำเสนอแนวคิดและการพัฒนาซอฟท์แวร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัยซึ่งเป็นตัวต้นแบบ (Prototype) ในการนำไปใช้ทดสอบเท่านั้น

การทดสอบการประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับนำไปใช้คัดเลือกเครื่องจักรในงานบรรเทาสาธารณภัยจากภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม มีเนื้อหาที่อธิบายถึงบุคคลซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ทำการทดสอบ สถานการณ์สมมติที่นำมาใช้เป็นเงื่อนไขในการทดสอบ ผลการทดสอบ และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยความคิดเห็นของ

ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าระบบดังกล่าวสามารถแสดงผล และสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจได้ในระดับที่น่าพอใจ โดยเฉพาะการแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรและสถานที่เกิดเหตุผ่านระบบแผนที่สารสนเทศ ทั้งนี้ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ไปประยุกต์ใช้อยู่ที่บุคคลากรที่จะมาทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมระบบ ซึ่งนอกจากต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัยแล้ว ยังต้องมีความรู้และความเข้าใจถึงการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ ซึ่งอาจต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในการฝึกอบรมและทดลองประยุกต์ควบคู่ไปกับการทำงานจริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

การเกิดสาธารณภัยที่มีความร้ายแรงของประเทศไทยในอดีตที่ผ่านมา ส่งผลให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมหาศาล อีกทั้งยังส่งผลให้เกิดการชะลอตัวทางด้านเศรษฐกิจ และสูญเสียงบประมาณจำนวนมากในการบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าในอดีตที่ผ่านมาพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครจะยังไม่เคยประสบกับสาธารณภัยที่มีความร้ายแรงจนก่อให้เกิดความสูญเสียและความเสียหายจำนวนมากก็ตาม แต่อย่างไรก็ดีการเตรียมการรับมือเพื่อเผชิญกับภัยที่อาจเกิดขึ้นก็ยังเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและต้องให้ความสนใจ งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงกระบวนการบริหารจัดการสาธารณภัยเฉพาะในส่วนของภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มซึ่งเป็นภัยที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ โดยการนำเสนอแนวคิดการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างเพื่อให้ความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ เพื่อแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ ดังนี้

- ปัญหาความไม่พร้อมของข้อมูลที่นำมาใช้ในการตัดสินใจ เนื่องจากการตัดสินใจในเรื่องดังกล่าวจำเป็นต้องใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมากมาช่วยประกอบการตัดสินใจ แต่ปัจจุบันข้อมูลเหล่านั้นยังถูกจัดเก็บแยกอยู่ในหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในเรื่องนั้นๆ ทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่
- ปัญหาด้านติดต่อสื่อสารและการประสานงานข้อมูลระหว่างหน่วยงาน ซึ่งในปัจจุบันทางกรุงเทพมหานครยังขาดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ และการประสานข้อมูลร่วมกันระหว่างหน่วยงานของรัฐ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ข้อมูลที่มีการบันทึกไว้ในส่วนกลางล้าสมัยและไม่ตรงกับสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน
- ปัญหาด้านทรัพยากร โดยเฉพาะในส่วนของทรัพยากรเครื่องจักรที่มีความพร้อมในการนำไปใช้ในงานบรรเทาสาธารณภัย เนื่องจากกรุงเทพมหานครมีทรัพยากรเครื่องจักรที่จัดเก็บอยู่ในแต่ละหน่วยงานเป็นจำนวนมาก แต่เนื่องจากขาดการประสานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ จึงทำให้เป็นเรื่องยากในการตรวจสอบ หรือรู้ได้

ว่าเครื่องจักรถูกจัดเก็บอยู่ในหน่วยงานใด และมีความพร้อมในการปฏิบัติงานเป็นอย่างไร

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัตินั้น จำเป็นต้องทำการศึกษาใน 3 ส่วนด้วยกัน คือ การศึกษารูปแบบการบริหารจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร การศึกษากระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา และการศึกษาปัจจัยและกลุ่มข้อมูลสำหรับใช้ในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร โดยมีผลการวิเคราะห์จากการศึกษาในแต่ละส่วน ดังนี้

ผลจากการวิเคราะห์รูปแบบการบริหารจัดการภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม ของกรุงเทพมหานคร พบว่ามีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในหน่วยงานของรัฐสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย ส่วนงานด้านปฏิบัติการ ส่วนงานด้านอำนวยการ และส่วนงานด้านการวิเคราะห์และวางแผน โดยในส่วนของงานสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างนั้น เป็นส่วนหนึ่งในงานด้านปฏิบัติการ ซึ่งมีศูนย์เครื่องมือกล สำนักการโยธา ทำหน้าที่รับผิดชอบงานด้านดังกล่าว นอกจากนี้ในการติดต่อสื่อสารและการประสานงานระหว่างหน่วยงานของรัฐในปัจจุบันใช้เพียงการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายระบบวิทยุสื่อสาร และระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ติดตามตัวเท่านั้น ซึ่งการสื่อสารด้วยวิธีการดังกล่าวยังไม่เพียงพอสำหรับใช้ในการสนับสนุนข้อมูลที่จำเป็นต่อการตัดสินใจในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างเมื่อเกิดสาธารณภัยได้ ดังนั้นหากมีการพัฒนาโครงข่ายการติดต่อสื่อสาร ซึ่งสามารถทำให้มีการประสานข้อมูลและปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ สามารถทำให้ลดปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ได้

ผลการวิเคราะห์กระบวนการทำงานในการบริหารจัดการสาธารณภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มในแต่ละช่วงเวลา พบว่าขั้นตอนในการดำเนินการกับภัยนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วงเวลา ประกอบด้วย การทำงานช่วงก่อนเกิดภัย การทำงานช่วงขณะเกิดภัยในกิจกรรมการตอบโต้กับภัย และการทำงานในช่วงการฟื้นฟูบูรณะภายหลังเกิดภัยพิบัติ โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษามุ่งเน้นไปในส่วนของกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างตั้งแต่ในช่วงของการตอบโต้กับภัยไปจนถึงการทำงานในช่วงการฟื้นฟูบูรณะ โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์การทำงานในแต่ละช่วงนั้นทำให้ทราบถึงการเชื่อมโยงของข้อมูลที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นล้วนมีความสำคัญต่อการนำมาใช้ในช่วงการตอบโต้กับภัยและช่วงการฟื้นฟูบูรณะทั้งสิ้น โดยกลุ่มข้อมูลที่มีความสำคัญในกิจกรรมการสนับสนุนเครื่องจักร ประกอบด้วย ข้อมูลบัญชีเครื่องมือเครื่องจักรที่พร้อมใช้งาน ข้อมูลแผนที่และเส้นทางคมนาคมสำหรับใช้ในการเข้าถึงพื้นที่

เกิดเหตุ แผนการปฏิบัติงานและการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ ข้อมูลตำแหน่งหรือสถานที่ตั้งของพื้นที่เกิดเหตุ ข้อมูลลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้น ข้อมูลลักษณะงานที่ต้องเข้าดำเนินการ ข้อมูลลักษณะทางกายภาพและข้อจำกัดการทำงานในพื้นที่เกิดเหตุ และข้อมูลเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการลำเลียงความช่วยเหลือและเครื่องจักรก่อสร้างเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุ

ผลจากการวิเคราะห์ปัจจัยและกลุ่มข้อมูลสำหรับใช้ในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร ในส่วนนี้ทำให้ทราบว่าการเลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างในงานสาธารณภัยนั้น มีกลุ่มข้อมูลและปัจจัยที่ต้องพิจารณาในหลายส่วนด้วยกัน ประกอบด้วย ประเภทเครื่องจักรที่จำเป็นต้องใช้ในงานสาธารณะภัย ลักษณะงานที่เกิดขึ้นภายหลังการเกิดภัย ข้อกำหนดด้านคุณสมบัติทางกายภาพของเครื่องจักร ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุ ความสะดวกในการขนย้าย ระยะทางในการขนย้ายเครื่องจักร อุปสรรคระหว่างเส้นทางในการขนย้ายเครื่องจักร ความคล่องตัวในการทำงานของเครื่องจักร ประสิทธิผลของเครื่องจักร ความอเนกประสงค์ของเครื่องจักร และความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร เมื่อพิจารณาจากปัจจัยดังกล่าวสามารถนำมาสร้างเป็นเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องจักร ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 เป็นการเลือกเครื่องจักรโดยใช้วิธีคัดกรองตามความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร และคัดกรองเครื่องจักรตามลักษณะกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุ และส่วนที่ 2 เป็นการประเมินระดับความเหมาะของเครื่องจักรที่ผ่านเกณฑ์จากการพิจารณาในส่วนแรกเพื่อนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นขั้นตอนในส่วนท้ายสุดของงานวิจัยนี้ โดยนำผลการศึกษาที่ได้จากทั้ง 3 ส่วนในข้างต้น มาใช้พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยในส่วนของฐานข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษากระบวนการทำงานมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในระบบ และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยและกลุ่มข้อมูลถูกนำมาใช้พัฒนาเป็นระบบประมวลผลและนำมาใช้วางโครงสร้างของฐานข้อมูลตามสถานการณ์ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

7.2 **ข้อจำกัดในงานวิจัย**

เนื่องจากการบริหารจัดสาธารณภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมากทั้งในส่วนของหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน การศึกษาโครงสร้างการทำงานให้ครบทุกภาคส่วนจำเป็นต้องใช้เวลาเป็นจำนวนมาก อีกทั้งในหน่วยงานของภาครัฐเองก็ยังขาดประสบการณ์ในการบริหารจัดการสาธารณภัยขนาดใหญ่ที่มีความรุนแรง จึง

เป็นสาเหตุการเก็บรวบรวมข้อมูลและการสัมภาษณ์จำเป็นต้องใช้เหตุการณ์ในอดีตที่เคยเกิดขึ้นมามาใช้ตัวอย่างในการสัมภาษณ์ เช่น การทำงานและให้ความช่วยเหลือเนื่องจากการอาคารทรุดตัวของอาคาร หรือการให้ความช่วยเหลือในเหตุอาคารถล่มเนื่องจากเพลิงไหม้ เป็นต้น อีทั้งในงานวิจัยนี้ยังได้ทำการสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องในแต่ละส่วนงาน เพียง 10 ท่านเท่านั้น จึงเป็นไปได้ว่าข้อมูลที่ได้รับอาจไม่ครอบคลุมการทำงานทั้งหมดของการบิหารจัดการภัยพิบัติได้

7.3 **ข้อเสนอแนะของการวิจัย**

งานวิจัยนี้เป็นเพียงแค่การศึกษาเฉพาะในส่วนของการสนับสนุนเครื่องจักรก่อสร้างในงานช่วยเหลือและบรรเทาสาธารณภัยเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงแล้วการบริหารจัดการสาธารณภัยยังประกอบไปด้วยกิจกรรมและการทำงานในอีกหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาการทำงานในแต่ละกิจกรรมโดยละเอียดเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับใช้ในการทำงานในแต่ละส่วน โดยงานวิจัยนี้เป็นเพียงแนวทางหนึ่งซึ่งได้ทำการนำเสนอแนวทางในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจต้นแบบเท่านั้น ดังนั้นจึงยังต้องมีการพัฒนาต่อไปเพื่อให้ครอบคลุมการทำงานในทุกส่วนของการบริหารจัดการสาธารณภัยต่อไปในอนาคต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. 2553. แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2553 - 2557 : ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ.

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. 2550. คัมภีร์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. 2550. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ฉบับเสริมการเรียนรู้ เล่มที่ 9. กรุงเทพมหานคร.

ชาย โพธิสิตา. 2550. ศาสตร์และศิลป์แห่งการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3.กรุงเทพมหานคร. อมรินทร์พริ้นติ้งฯ.

ทวิดา กมลเวชช. 2552. ศาสตร์ด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติ. รัฐศาสตร์สาร รัฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 60 ปี / รัฐศาสตร์สาร 30 ปี (เล่ม 3). ปทุมธานี: โรงพิมพ์หมาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ทวิดา กมลเวชช. 2550. การบริหารจัดการภัยพิบัติและภาวะวิกฤตของประเทศไทย. รัฐศาสตร์แห่งชาติ.

ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ และคณะ. 2551. ความเสียหายของอาคารจากแผ่นดินไหวและข้อพิจารณาสำหรับการออกแบบอาคารในกรุงเทพมหานคร. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 13 (พฤษภาคม 2551). หน้า STR 313-319.

วราวุญ วุฒิวณิชย์. 2546.การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น. สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทาน ในพระบรมราชูปถัมภ์. หน้า 57-76.

วัจนา จริยเวชช์วัฒนา. 2546. โครงสร้างการจัดการสาธารณภัยของประเทศไทย ศึกษาเฉพาะกรณีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิฑูรย์ ตันศิริมงคล. 2542. ASP: กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพมหานคร: กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง เซนเตอร์.

สุพจน์ เตชวรสินสกุล และรัตมณี นันทสาร. 2548. การศึกษาการเพิ่มความรุนแรงของแผ่นดินไหวเนื่องมาจากสภาพดินในบริเวณกรุงเทพมหานครและจังหวัดเชียงราย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย.

สุนทริน วงศ์ศิรกุล และชัยวัฒน์ สิทธิกรโอฬารกุล. 2550. การพัฒนาโมเดลสำหรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุด้วย UML 2.0 Unified Modeling Language. กรุงเทพมหานคร: ซัคเซส มีเดีย.

สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ. 2550. แผนแม่บทการจัดตั้งศูนย์บริหารวิกฤตการณ์ระดับชาติ ฉบับสมบูรณ์.

สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร. 2550. แผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสาสนเทศ (องค์การมหาชน). 2548. การใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศในการติดตามพื้นที่ประสบภัยคลื่นสึนามิของประเทศไทย.

อรนันท์ อนันต์ธนกร. 2548. การบริหารเครือข่ายการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรณีศึกษากรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาต่างชาติ

Asia Development Bank. 1991. Disaster Mitigation in Asia and the Pcific. Manila. Philipines.

Albala-Bertrand, J.M. 1993. Political Economy of Large Natural Disasters: With Special Reference to Developing Countries. Oxford: Clarendon Press.

Bildan, L. 2003. Disaster Management on South East Asia an Overview. Asian Disaster Preparedness Center.

Chau, K.W., and Other. 2002. Application of Data Warehouse and Decision Support System in Construction Management. Journal of Automation in Construction .12. (August 2002): 213-224.

Golan, Naomi. 1978. Treatment in Crisis Situations. New York: Free Press.

Hunt, Daniel. 1996. Process Mapping How to Reengineer Your Business Process. United States of America: John Wiley & Sons.

Lifson, Melvin W.,and Shaifer, Edward F Jr. 1982. Decision and Risk Analysis for Construction Management. New York: John Wiley & Sons.

Massaguer M., et al. 2006. Multi-Agent Simulation of Disaster Response. Autonomous Agents and Multiagent Systems. Japan.

Mecella M., et al. 2006. WORKPAD: an Adaptive Peer-to-Peer Software Infrastructure for Supporting Collaborative Work of Human Operators in Emergency/Disaster Scenarios. Collaborative Technologies and Systems International Symposium: 177-180.

Meissner A., et al. 2002. Design Challenges for an Integrated Disaster Managemnet Communication and Information System. The First IEEE Workshop on Disaster Recovery Network.

McEntire, David A. 2007. Disaster Response and Recovery: Strategies and Tactics for Resilience. United States of America: John Wiley & Sons.

Palm, Risa I. 1990. Natural Hazards: An Integrative Framework for Research and Planning. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Peurifoy, R.L., Schexnayder, C.L. and Shapira, Aviad. 2006. Construction Planning, Equipment, and Methods. Seventh Edition, Singapore: McGraw-Hill.

Salvatore T. March., and Alan R. Hevner. 2005. Integrated Decision Support Systems: A Data Warehousing Perspective. Journal of Decision Support Systems. 43. (July 2005): 1031-1043.

Shapira A., and Goldenberg M. 2005. AHP-Base Equipment Selection Model for Construction Projects. Journal of Construction Engineering and Management. (December 2005): 1263-1273.

Smith, W., and Dowell, J. 2006. A Case Study of Co-ordinative Decision-Making in Disaster Management. Journal of Ergonomics. 43: 1153-1166.

Waugh, William L., and Ronald John Hy. 1990. Handbook of Emergency Management: Program and Policies Dealing with Major Hazards and Disaster. New York: Greenwood Press.

Yin, Robert K. 1984. Case Study Research (Applied Social Research Methods Series Volume 5). Revised Edition, USA: SAGES Publications.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์
การทำงานของสถานีดับเพลิงดาวคะนอง

คำชี้แจง:

แบบสัมภาษณ์นี้สร้างขึ้นสำหรับใช้ศึกษาการทำงาน*ของสถานีดับเพลิงดาวคะนอง โดยเนื้อหาการสัมภาษณ์ประกอบด้วย การศึกษาหน้าที่รับผิดชอบ การศึกษากระบวนการทำงาน การศึกษาปัญหาและอุปสรรที่เกิดขึ้น การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน และการศึกษาแนวทางการปรับปรุงระบบการทำงาน* ซึ่งการสัมภาษณ์จะมุ่งเน้นศึกษาจากการทำงานที่เกิดขึ้นจริงและจากประสบการณ์ของผู้ถูกสัมภาษณ์ จากนั้นผู้ทำวิจัยจะนำแนวคิดที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์และสรุปเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรในงานด้านการจัดการสาธารณภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์

1. ชื่อหน่วยงาน_____
2. ชื่อและนามสกุลของผู้ถูกสัมภาษณ์_____
3. สถานที่ทำงาน_____
   ตำแหน่งปัจจุบัน_____

4. ประสบการณ์การทำงาน
   _____
   _____
   _____

5. ลักษณะงานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน (งานประจำวัน, เจ้าหน้าที่และบุคลากรในสังกัด)
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

6. รูปแบบการทำงานและกระบวนการทำงานของสถานีดับเพลิงและกู้ภัยดาวคะนอง (บทบาท และหน้าที่รับผิดชอบ)
   _____
   _____
   _____
   _____

7. รูปแบบคำถามและลักษณะคำถามที่ใช้ในการขอรับทราบข้อมูลจากผู้แจ้งเหตุ (ภัยทั่วไป และภัยแผ่นดินและอาคารถล่ม)
   _____
   _____
   _____
   _____

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. การประสานงานและติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานอื่น การขอรับและการสนับสนุนข้อมูลและทรัพยากรการทำงานระหว่างหน่วยงาน (หน่วยงานที่เข้าร่วมการติดต่อสื่อสารและประสานงาน, ช่องทางการติดต่อสื่อสารที่ใช้และมีอยู่ในปัจจุบัน)

9. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการทำงานทั้งในอดีตและปัจจุบัน

10. ความคิดเห็นต่อการประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

11. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์
การทำงานของศูนย์วิทยุ กรุงเทพมหานคร (ศูนย์อัมรินทร์)

คำชี้แจง:

แบบสัมภาษณ์นี้สร้างขึ้นสำหรับใช้ศึกษาการทำงาน*ของศูนย์วิทยุ กรุงเทพมหานคร (ศูนย์อัมรินทร์) โดยเนื้อหาการสัมภาษณ์ประกอบด้วย การศึกษาหน้าที่รับผิดชอบ การศึกษากระบวนการทำงาน การศึกษาปัญหาและอุปสรรที่เกิดขึ้น การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน และการศึกษาแนวทางการปรับปรุงระบบการทำงาน* ซึ่งการสัมภาษณ์จะมุ่งเน้นศึกษาจากการทำงานที่เกิดขึ้นจริงและจากประสบการณ์ของผู้ถูกสัมภาษณ์ จากนั้นผู้ทำวิจัยจะนำแนวคิดที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์และสรุปเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรในงานด้านการจัดการสาธารณภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์

1. ชื่อหน่วยงาน_____
2. ชื่อและนามสกุลของผู้ถูกสัมภาษณ์_____
3. สถานที่ทำงาน_____
4. ตำแหน่งปัจจุบัน_____

5. ประสบการณ์การทำงาน

_____
_____
_____
_____

6. ลักษณะงานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน (งานประจำวัน, เจ้าหน้าที่และบุคลากรในสังกัด)

_____
_____
_____
_____
_____
_____

7. รูปแบบการทำงานและกระบวนการทำงานของศูนย์วิทยุ กรุงเทพมหานคร (บทบาท และหน้าที่รับผิดชอบ)

_____
_____
_____
_____
_____
_____

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. การประสานงานและติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานอื่น การขอรับและการสนับสนุนข้อมูลการทำงานระหว่างหน่วยงาน
(หน่วยงานที่เข้าร่วมการติดต่อสื่อสารและประสานงาน, ช่องทางการติดต่อสื่อสารที่ใช้และมีอยู่ในปัจจุบัน)

9. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการทำงานทั้งในอดีตและปัจจุบัน

10. ความคิดเห็นต่อการประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

11. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์
การทำงานของศูนย์รับแจ้งเหตุ สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ศูนย์พระราม)

คำชี้แจง:

แบบสัมภาษณ์นี้สร้างขึ้นสำหรับใช้ศึกษาการทำงาน*ของศูนย์รับแจ้งเหตุ สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ศูนย์พระราม) โดยเนื้อหาการสัมภาษณ์ประกอบด้วย การศึกษาหน้าที่รับผิดชอบ การศึกษากระบวนการทำงาน การศึกษาปัญหาและอุปสรรที่เกิดขึ้น การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน และการศึกษาแนวทางการปรับปรุงระบบการทำงาน* ซึ่งการสัมภาษณ์จะมุ่งเน้นศึกษาจากการทำงานที่เกิดขึ้นจริงและจากประสบการณ์ของผู้ถูกสัมภาษณ์ จากนั้นผู้ทำวิจัยจะนำแนวคิดที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์และสรุปเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรในงานด้านการจัดการสาธารณภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์

1. ชื่อหน่วยงาน_____
2. ชื่อและนามสกุลของผู้ถูกสัมภาษณ์_____
3. สถานที่ทำงาน_____
4. ตำแหน่งปัจจุบัน_____

5. ประสบการณ์การทำงาน

_____
_____
_____

6. ลักษณะงานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน (งานประจำวัน, เจ้าหน้าที่และบุคลากรในสังกัด)

_____
_____
_____
_____
_____

7. รูปแบบการทำงานและกระบวนการทำงานของศูนย์รับแจ้งเหตุ สปภ, (บทบาท และหน้าที่รับผิดชอบ)

_____
_____
_____
_____
_____

8. รูปแบบคำถามและลักษณะคำถามที่ใช้ในการขอรับทราบข้อมูลจากผู้แจ้งเหตุ (ภัยทั่วไป และภัยแผ่นดินและอาคารถล่ม)

_____
_____
_____

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9. การประสานงานและติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานอื่น การขอรับและการสนับสนุนข้อมูลการทำงานระหว่างหน่วยงาน (หน่วยงานที่เข้าร่วมการติดต่อสื่อสารและประสานงาน, ช่องทางการติดต่อสื่อสารที่ใช้และมีอยู่ในปัจจุบัน)

10. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการทำงานทั้งในอดีตและปัจจุบัน

11. ความคิดเห็นต่อการประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

12. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์
การทำงานของเจ้าหน้าที่เทศกิจในการบริหารจัดการสาธารณภัย
กองตรวจและปฏิบัติการพื้นที่ 1 สำนักเทศกิจ กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง:

แบบสัมภาษณ์นี้สร้างขึ้นสำหรับใช้ศึกษาการทำงาน*ของเจ้าหน้าที่เทศกิจในในการบริหารจัดการด้านสาธารณภัย โดยเนื้อหาการสัมภาษณ์ประกอบด้วย การศึกษาหน้าที่รับผิดชอบ การศึกษากระบวนการทำงาน การศึกษาปัญหาและอุปสรรที่เกิดขึ้น การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน และการศึกษาแนวทางการปรับปรุงระบบการทำงาน* ซึ่งการสัมภาษณ์จะมุ่งเน้นศึกษาจากการทำงานที่เกิดขึ้นจริงและจากประสบการณ์ของผู้ถูกสัมภาษณ์ จากนั้นผู้ทำวิจัยจะนำแนวคิดที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์และสรุปเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกใช้เครื่องจักรในงานด้านการจัดการสาธารณภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์

1. ชื่อหน่วยงาน_____
2. ชื่อและนามสกุลของผู้ถูกสัมภาษณ์_____
3. สถานที่ทำงาน_____
4. ตำแหน่งปัจจุบัน_____

5. ประสบการณ์การทำงาน

_____
_____
_____

6. ลักษณะงานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน (งานประจำวัน, เจ้าหน้าที่และบุคลากรในสังกัด)

_____
_____
_____
_____
_____
_____

7. การทำงานของเจ้าหน้าที่เทศกิจ ในงานด้านสาธารณภัย
(บทบาท และหน้าที่รับผิดชอบ)

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. การประสานงานและติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานอื่น การขอรับและการสนับสนุนข้อมูลการทำงานระหว่างหน่วยงาน
(หน่วยงานที่เข้าร่วมการติดต่อสื่อสารและประสานงาน, ช่องทางการติดต่อสื่อสารที่ใช้และมีอยู่ในปัจจุบัน)

_____
_____
_____
_____
_____

9. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการทำงานทั้งในอดีตและปัจจุบัน

_____
_____
_____
_____

10. ความคิดเห็นต่อการประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการติดใจ

_____
_____
_____
_____

11. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

_____
_____
_____
_____
_____

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถาม
การระบุปัจจัยและการจัดระดับความสำคัญ
ในการเลือกเครื่องจักรก่อสร้างสำหรับใช้ในงานสาธารณภัย

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นเครื่องมืองานวิจัยเรื่อง “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการคัดเลือกเครื่องจักรเพื่อสนับสนุนความช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ” โดยข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกนำไปใช้พัฒนาสร้างเป็นเกณฑ์การพิจารณาเลือกเครื่องจักรก่อสร้าง สำหรับสนับสนุนการทำงานในส่วนของการฟื้นฟูบูรณะภายหลังการเกิดภัยแผ่นดินไหวและอาคารถล่มในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยระบบนี้ยังคงสามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินสำหรับการบริหารจัดการสาธารณภัยแบบเต็มรูปแบบได้ในภายหลัง

ข้อมูลในแบบสอบถามนี้ถือเป็นความลับใช้เฉพาะในการศึกษาและในเนื้อหาวิทยานิพนธ์จะไม่มีการระบุตัวบุคคลผู้ให้ข้อมูล ดังนั้น ขอความกรุณาจากท่าน โปรดตอบแบบสอบถามนี้ตามความเป็นจริง คำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาระบบจัดการสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบฉบับถามนี้แบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย

ตอนที่ 3 การประเมินเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้เครื่องจักร

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง: โปรดกรอกข้อความในช่องว่างที่เว้นไว้ให้ครบถ้วน และทำเครื่องหมาย ✓ ถูก [ ] ในช่องที่ท่านต้องการเลือก

1. ข้อมูลส่วนบุคคล

   1.1 เพศ [ ] ชาย [ ] หญิง อายุ ..... ปี

   1.2 ท่านปฏิบัติงานในตำแหน่ง

   .....

   1.3 หน่วยงานที่ท่านสังกัด คือ

   .....

   1.4 ประสบการณ์ทำงานในหน้าที่รับผิดชอบของท่านในปัจจุบัน ..... ปี

   1.5 งานที่ท่านควบคุมดูแล หรือปฏิบัติในช่วงสภาวะปกติ คือ

   .....

   .....

   1.6 งานที่ท่านควบคุมดูแล หรือปฏิบัติในช่วงเกิดภัย คือ

   .....

   .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 การระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมายถูก [✓] ในช่องที่ท่านต้องการเลือก

ตารางที่ ก-1 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย

ลำดับ	ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย	ความคิดเห็น	
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
1	ลักษณะงานและการนำใช้		
2	ข้อกำหนดคุณสมบัติของเครื่องจักร		
	2.1 กำลังที่เพียงพอต่อการทำงานของเครื่องจักร		
	2.2 ขนาดและน้ำหนักของตัวเครื่องจักร		
3	สภาพทางกายภาพของพื้นที่เกิดภัย		
	3.1 ความกว้าง / สูง ที่เพียงพอต่อการทำงานของเครื่องจักร		
	3.2 ความแข็งแรงของพื้นผิวที่รองรับการทำงานของเครื่องจักร		
	3.3 ความราบเรียบของผิวพื้น และสิ่งกีดขวางในพื้นที่ทำงาน		
4	จุดหรือสถานที่ตั้งของที่เกิดภัย (ความยากง่ายในการเข้าถึงและปฏิบัติงาน)		
	4.1 สภาพอากาศซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน และควบคุมเครื่องจักร		
	4.2 แหล่งพลังงานสำหรับใช้ในเครื่องจักร		
	4.3 การเข้าถึงพื้นที่ทั้งส่วนของเส้นทางการเข้าถึง และสภาพการจราจร		
5	ระยะเวลาและความรวดเร็วในการเข้าถึงพื้นที่และดำเนินงานให้ความช่วยเหลือ		
6	การจัดชุดเครื่องจักรสำหรับใช้ทำงานร่วมกัน		
7	การวางแผนเคลื่อนย้ายเครื่องจักรไปทำงานในจุดต่างๆ		
8	ความอเนกประสงค์ของเครื่องจักร		

ตอนที่ 3 การประเมินเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้เครื่องจักร

วิธีทำ: ในส่วนนี้เป็นการประเมินเพื่อเปรียบเทียบระดับความสำคัญที่ส่งผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย โดยให้ท่านทำการประเมินเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ๆ (ปัจจัยในแกนแนวดิ่งเปรียบเทียบกับปัจจัยในแนวนอน) ว่าปัจจัยใดมีความสำคัญมากกว่ากัน และมากกว่าในระดับเท่าใด โดยตัวเลขที่แทนระดับคะแนนดังกล่าว มีความหมายดังนี้

ระดับคะแนนความสำคัญ	ความหมาย
1	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา **เท่ากัน**
2	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา **มากกว่ากันอยู่เล็กน้อย**
3	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา **มากกว่ากันอยู่ปานกลาง**
4	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา **มากกว่ากันอยู่อย่างชัดเจน**
5	ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณา **มากกว่ากันอยู่อย่างสูงสุด**

ในการประเมินจะยึดปัจจัยที่อยู่ในแนวนอนเป็นหลัก โดยถ้าเปรียบเทียบได้ว่าปัจจัยในแนวนอนมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยในแนวดิ่ง ให้ใส่เครื่องหมายบวก (+) และตามด้วยตัวเลขระดับคะแนน ในทางกลับกันถ้าเปรียบเทียบได้ว่าปัจจัยในแนวนอนมีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยแนวดิ่ง ให้ใส่เครื่องหมายลบ (-) และตามด้วยตัวเลขระดับคะแนน แต่ถ้าปัจจัยทั้งสองมีความสำคัญในระดับเท่ากันให้ใส่เฉพาะตัวเลข “1” ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง:

เกณฑ์การตัดสินใจ		1	2	3	4
		A	B	C	D
1	A	x	1	+3	+2
2	B	x	x	+2	1
3	C	x	x	x	-2
4	D	x	x	x	x

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบาย:
จากตารางตัวอย่างข้างต้น ซึ่งได้ทำการสมมติปัจจัยประกอบด้วยปัจจัย A, B, C, และ D พร้อมทั้งให้คะแนนระดับความสำคัญดังในรูปตัวอย่าง ซึ่งสามารถแปรความหมายจากการให้คะแนนในลักษณะดังกล่าวได้ ดังนี้

- **ปัจจัย** A (แนวนอน) เมื่อเทียบความสำคัญกับ **ปัจจัย** B (แนวดิ่ง) มีระดับคะแนนเท่ากับ 1 หมายความว่า ปัจจัย A มีผลต่อการพิจารณาเลือกเครื่องจักรเท่าๆ กับปัจจัย B
- **ปัจจัย** B (แนวนอน) เมื่อเทียบความสำคัญกับ **ปัจจัย** C (แนวดิ่ง) มีระดับคะแนนเท่ากับ +2 หมายความว่า ปัจจัย B มีผลต่อการพิจารณาเลือกเครื่องจักรมากกว่าปัจจัย C อยู่เล็กน้อย
- **ปัจจัย** C (แนวนอน) เมื่อเทียบความสำคัญกับ **ปัจจัย** D (แนวดิ่ง) มีระดับคะแนนเท่ากับ -2 หมายความว่า ปัจจัย C มีผลต่อการพิจารณาเลือกเครื่องจักรน้อยกว่าปัจจัย C อยู่เล็กน้อย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง:

ให้ท่านกรอกตัวเลขระดับคะแนนความสำคัญ เปรียบปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในแกนแนวนอนและแกนแนวดิ่งเป็นคู่ๆ โดยวินิจฉัยจากประสบการณ์ของท่าน

ตารางที่ ก-2 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยหลักสำหรับการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักรในงานสาธารณภัย

เกณฑ์การตัดสินใจ		1	2	3	4	5	6	7
		ความสะดวกในการขนย้าย	ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ	อุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ	ความคล่องตัวในการทำงาน	ประสิทธิผลของเครื่องจักรที่สามารถใช้งานได้	ความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร	ความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร
1	ความสะดวกในการขนย้าย	x						
2	ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ	x	x					
3	อุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ	x	x	x				
4	ความคล่องตัวในการทำงาน	x	x	x	x			
5	ประสิทธิผลของเครื่องจักร	x	x	x	x	x		
6	ความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร	x	x	x	x	x	x	
7	ความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร	x	x	x	x	x	x	x

ตารางที่ ก-3 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านความสะดวกในการขนย้าย

การพิจารณาปัจจัยด้านความสะดวกในการขนย้าย		ระดับการพิจารณา		
		เครื่องจักรขนาดเล็ก	เครื่องจักรขนาดกลาง	เครื่องจักรขนาดใหญ่
ระดับการพิจารณา	เครื่องจักรขนาดเล็ก	x		
	เครื่องจักรขนาดกลาง	x	x	
	เครื่องจักรขนาดใหญ่	x	x	x

ตารางที่ ก-4 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านระยะทางระหว่างตัวเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ

การพิจารณาโดยใช้ปัจจัยระยะทางระหว่างตัวเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ		ระดับการพิจารณา		
		ระยะทางอยู่ภายในรัศมี 20 กม.	ระยะทางอยู่ภายในรัศมี 40-20 กม.	ระยะทางอยู่ไกลกว่ารัศมี 40 กม.
ระดับการพิจารณา	ระยะทางอยู่ภายในรัศมี 20 กม.	x		
	ระยะทางอยู่ภายในรัศมี 40-20 กม.	x	x	
	ระยะทางอยู่ไกลกว่ารัศมี 40 กม.	x	x	x

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-5 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านอุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ

การพิจารณาปัจจัยด้านอุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ		ระดับการพิจารณา		
		ในเส้นทางไม่มีอุปสรรคมาการเข้าถึง	ในเส้นทางมีอุปสรรคการในเข้าถึงพอสมควร	ในเส้นทางมีอุปสรรคการในเข้าถึงได้อย่างยากลำบาก
ระดับการพิจารณา	ในเส้นทางไม่มีอุปสรรคในการเข้าถึง	x		
	ในเส้นทางมีอุปสรรคการในเข้าถึงพอสมควร	x	x	
	ในเส้นทางมีอุปสรรคการในเข้าถึงได้อย่างยากลำบาก	x	x	x

ตารางที่ ก-6 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านความคล่องตัวในการทำงานของเครื่องจักร

การพิจารณาปัจจัยด้านความคล่องตัวในการทำงานของเครื่องจักร		ระดับการพิจารณา		
		เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานสูง	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานพอสมควร	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานต่ำ
ระดับการพิจารณา	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานสูง	x		
	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานพอสมควร	x	x	
	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานต่ำ	x	x	x

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-7 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัย

การพิจารณาปัจจัยด้านประสิทธิผลของเครื่องจักร		ระดับการพิจารณา		
		ประสิทธิภาพที่สามารถใช้ได้ของเครื่องจักร 100 – 81 %	ประสิทธิภาพที่สามารถใช้ได้ของเครื่องจักร 80 – 61 %	ประสิทธิภาพที่สามารถใช้ได้ของเครื่องจักร 60 – 40 %
ระดับการพิจารณา	ประสิทธิภาพที่สามารถใช้ได้ของเครื่องจักร 100 – 81 %	x		
	ประสิทธิภาพที่สามารถใช้ได้ของเครื่องจักร 80 – 61 %	x	x	
	ประสิทธิภาพที่สามารถใช้ได้ของเครื่องจักร 60 – 40 %	x	x	x

ตารางที่ ก-8 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัย

การพิจารณาจากปัจจัยด้านความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร		ระดับการพิจารณา		
		เป็นเครื่องจักรที่มีความเอนกประสงค์ในการทำงานสูง	เป็นเครื่องจักรที่มีความเอนกประสงค์ในการทำงานพอสมควร	เป็นเครื่องจักรที่ไม่มีความเอนกประสงค์ในการทำงาน
ระดับการพิจารณา	เป็นเครื่องจักรที่มีความเอนกประสงค์ในการทำงานสูง	x		
	เป็นเครื่องจักรที่มีความเอนกประสงค์ในการทำงานพอสมควร	x	x	
	เป็นเครื่องจักรที่ไม่มีความเอนกประสงค์ในการทำงาน	x	x	x

ตารางที่ ก-9 การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยด้านความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร

การตัดสินใจโดยพิจารณาจากความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร		ระดับการพิจารณา		
		มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้อย่างดีเยี่ยม	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้ดี	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้
ระดับการพิจารณา	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้อย่างดีเยี่ยม	x		
	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้ดี	x	x	
	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้	x	x	x

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข-1 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาหลัก

	ปัจจัยสำหรับใช้ในการพิจารณา	1 ความสะดวกในการขนย้าย	2 ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ	3 อุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ	4 ความคล่องตัวในการทำงาน	5 ประสิทธิผลของเครื่องจักร	6 ความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร	7 ความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร	ค่าถ่วงน้ำหนัก
1	ความสะดวกในการขนย้าย	1	1	1/3	2	1/4	2	1/5	0.073
2	ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ	1	1	1/3	2	1/4	2	1/5	0.073
3	อุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ	3	3	1	4	1/3	5	1/4	0.165
4	ความคล่องตัวในการทำงาน	1/2	1/2	1/4	1	1/4	1/2	1/5	0.044
5	ประสิทธิผลของเครื่องจักร	4	4	3	4	1	3	1/2	0.235
6	ความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร	1/2	1/2	1/5	2	1/3	1	1/5	0.057
7	ความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร	5	5	4	5	2	5	1	0.353
		15.00	15.00	9.12	20.00	4.42	18.50	2.55	1.00
		0.07	0.07	0.04	0.10	0.06	0.11	0.08	
		0.07	0.07	0.04	0.10	0.06	0.11	0.08	
		0.20	0.20	0.11	0.20	0.08	0.27	0.10	
		0.03	0.03	0.03	0.05	0.06	0.03	0.08	
		0.27	0.27	0.33	0.20	0.23	0.16	0.20	
		0.03	0.03	0.02	0.10	0.08	0.05	0.08	
		0.33	0.33	0.44	0.25	0.45	0.27	0.39	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข-2 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย

การพิจารณาปัจจัยด้านความสะดวกในการขนย้าย		ระดับการพิจารณา			ค่าถ่วงน้ำหนัก
		เครื่องจักรขนาดเล็ก	เครื่องจักรขนาดกลาง	เครื่องจักรขนาดใหญ่	
ระดับการพิจารณา	เครื่องจักรขนาดเล็ก	1	2	4	0.557
	เครื่องจักรขนาดกลาง	1/2	1	3	0.320
	เครื่องจักรขนาดใหญ่	1/4	1/3	1	0.123
		1.75	3.33	8.00	1.000
		0.57	0.60	0.50	
		0.29	0.30	0.38	
		0.14	0.10	0.13	

ตารางที่ ข-3 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย

การพิจารณาโดยใช้ปัจจัยระยะทางระหว่างตัวเครื่องจักรกับพื้นที่เกิดเหตุ		ระดับการพิจารณา			ค่าถ่วงน้ำหนัก
		ระยะทางอยู่ภายในรัศมี 20 กม.	ระยะทางอยู่ภายในรัศมี 40-20 กม.	ระยะทางอยู่ไกลกว่ารัศมี 40 กม.	
ระดับการพิจารณา	ระยะทางอยู่ภายในรัศมี 20 กม.	1	2	4	0.557
	ระยะทางอยู่ภายในรัศมี 40-20 กม.	1/2	1	3	0.320
	ระยะทางอยู่ไกลกว่ารัศมี 40 กม.	1/4	1/3	1	0.123
		1.75	3.33	8.00	1.000
		0.57	0.60	0.50	
		0.29	0.30	0.38	
		0.14	0.10	0.13	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข-4 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย

การพิจารณาปัจจัยด้านอุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ		ระดับการพิจารณา			ค่าถ่วงน้ำหนัก
		ในเส้นทางไม่มีอุปสรรคมากเข้าถึง	ในเส้นทางมีอุปสรรคการในเข้าถึงพอสมควร	ในเส้นทางมีอุปสรรคทำให้เข้าถึงได้ยาก	
ระดับการพิจารณา	ในเส้นทางไม่มีอุปสรรคในการเข้าถึง	1	5	5	0.671
	ในเส้นทางมีอุปสรรคการในเข้าถึงพอสมควร	1/5	1	4	0.234
	ในเส้นทางมีอุปสรรคทำให้เข้าถึงได้ยาก	1/5	1/4	1	0.094
		1.40	6.25	10.00	1.000
		0.71	0.80	0.50	
		0.14	0.16	0.40	
		0.14	0.04	0.10	

ตารางที่ ข-5 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย

การพิจารณาปัจจัยด้านความคล่องตัวในการทำงานของเครื่องจักร		ระดับการพิจารณา			ค่าถ่วงน้ำหนัก
		เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานสูง	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานพอสมควร	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานต่ำ	
ระดับการพิจารณา	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานสูง	1	2	3	0.525
	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานพอสมควร	1/2	1	3	0.334
	เครื่องจักรมีความคล่องตัวในการทำงานต่ำ	1/3	1/3	1	0.142
		1.83	3.33	7.00	1.000
		0.55	0.60	0.43	
		0.27	0.30	0.43	
		0.18	0.10	0.14	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข-6 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย

	การพิจารณาปัจจัยด้านประสิทธิผลของเครื่องจักร	ระดับการพิจารณา			ค่าถ่วงน้ำหนัก
		เครื่องจักรมีประสิทธิผลในการทำงานสูง	เครื่องจักรมีประสิทธิผลในการทำงานปานกลาง	เครื่องจักรมีประสิทธิผลในการทำงานต่ำ	
เกณฑ์พิจารณาระดับการ	เครื่องจักรมีประสิทธิผลในการทำงานสูง	1	4	5	0.638
	เครื่องจักรมีประสิทธิผลในการทำงานปานกลาง	1/4	1	5	0.273
	เครื่องจักรมีประสิทธิผลในการทำงานต่ำ	1/5	1/5	1	0.089
		1.45	5.20	11.00	1.000
		0.69	0.77	0.45	
		0.17	0.19	0.45	
		0.14	0.04	0.09	

ตารางที่ ข-7 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย

	การพิจารณาจากปัจจัยด้านความเอนกประสงค์ของเครื่องจักร	ระดับการพิจารณา			ค่าถ่วงน้ำหนัก
		เป็นเครื่องจักรที่มีความเอนกประสงค์ในการทำงานสูง	เป็นเครื่องจักรที่มีความเอนกประสงค์ในการทำงานพอสมควร	เป็นเครื่องจักรที่ไม่มีความเอนกประสงค์ในการทำงาน	
เกณฑ์พิจารณาระดับการ	เครื่องจักรมีความเอนกประสงค์ในการใช้งานสูง	1	2	3	0.539
	เครื่องจักรมีความเอนกประสงค์ในการใช้งานพอสมควร	1/2	1	2	0.297
	เครื่องจักรไม่มีความเอนกประสงค์ในการใช้งาน	1/3	1/2	1	0.164
		1.83	3.50	6.00	1.000
		0.55	0.57	0.50	
		0.27	0.29	0.33	
		0.18	0.14	0.17	

ตารางที่ ข-8 ผลการให้คะแนนและผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในเกณฑ์พิจารณาย่อย

การตัดสินใจโดยพิจารณาจากความสามารถของบุคลากรผู้ควบคุมเครื่องจักร		ระดับการพิจารณา			ค่าถ่วงน้ำหนัก
		มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้อย่างดีเยี่ยม	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้ดี	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้	
เกณฑ์พิจารณาย่อย ระดับความสามารถ	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้อย่างดีเยี่ยม	1	5	5	0.658
	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้ดี	1/5	1	5	0.253
	มีความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรได้	1/5	1/5	1	0.089
		1.40	6.20	11.00	1.000
		0.71	0.81	0.45	
		0.14	0.16	0.45	
		0.14	0.03	0.09	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายกอรวี นาคจรุง เกิดวันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2525 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จากภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อปีการศึกษา 2547 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการบริหาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2549

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย