

บทที่ 4

แบบจำลอง (Simulation Models)

ในบทนี้จะกล่าวถึง โครงสร้างของแบบจำลอง, พารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลอง, การคำนวณค่าของทรัพยากรต่างๆที่จะมีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการจำลอง รวมถึงรายละเอียดอื่นๆทั้งหมดของแบบจำลองที่สร้างขึ้น

4.1 โครงสร้างของแบบจำลอง

จากบทที่ 3 ปัจจุบัน เทศบาลได้เตรียมการป้องกันและรับมือการเกิดอุทกภัย โดยการจัดตั้งศูนย์การทำงาน เป็น 5 ศูนย์การทำงาน คือ ศูนย์อำนวยการกลาง ซึ่งควบคุมโดยนายกเทศมนตรี และศูนย์ประสานงานเขต 1 – 4 ซึ่งแบ่งตามเขตการเลือกตั้งของเทศบาลนครหาดใหญ่ โดยศูนย์และสานงานเขตจะทำหน้าที่ประสานการทำงานของศูนย์งานย่อย ซึ่งจะแบ่งเป็นศูนย์อพยพ และศูนย์จ่อครด (จากข้อมูลที่ได้รวบรวมมาพบว่าจะมีอีกศูนย์งาน คือ ศูนย์รักษาพยาบาล เนื่องจากเทศบาลกำหนดให้ตลอดเวลาที่รับมือกับการเกิดอุทกภัย ศูนย์อนามัยและสาธารณสุขทั้งหมดจะต้องเปิดตัวเองเป็นศูนย์รักษาพยาบาล) (กองวิชาการและแผนงานเทศบาลนครหาดใหญ่, 2546)

นอกจากศูนย์งานต่างๆที่ได้ถูกกำหนดไว้อย่างแน่นอนแล้วทางเทศบาลยังได้จัดเตรียมหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

- ก. หน่วยป้องกัน
- ข. หน่วยสื่อสาร
- ค. หน่วยประชาสัมพันธ์
- ง. หน่วยสวัสดิการ
- จ. หน่วยกู้ภัย
- ฉ. หน่วยรักษาความสงบ
- ช. หน่วยปฐมพยาบาล
- ซ. หน่วยรักษาพยาบาล
- ฅ. หน่วยอพยพประชาชน
- ญ. หน่วยสงเคราะห์ผู้ประสบภัย

ฎ. หน่วยบูรณะซ่อมแซม

ฉ. หน่วยรับบริจาค

และเทศบาลได้แบ่งพื้นที่ต่างๆในเขตเทศบาลออกเป็น 30 ชุมชนย่อยๆ ซึ่งการแบ่งชุมชนต่างๆเหล่านี้ทำให้เทศบาลสามารถที่จะกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัย และศูนย์อพยพให้แก่ชุมชนที่เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

จากรายละเอียดดังกล่าวรวมทั้งรายละเอียดปลีกย่อยในบทที่ 3 จะเห็นได้ว่า การสั่งการส่วนใหญ่ของเทศบาลจะขึ้นอยู่กับศูนย์อำนวยการกลางและศูนย์ประสานงานทั้ง 4 เขต โดยมีหน่วยงานต่างๆ เป็นส่วนสนับสนุนการทำงาน และมีศูนย์งานย่อยในบางพื้นที่เพื่อช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง ดังนั้นการทำแบบจำลองสำหรับการวิจัยนี้จึงเลือกจำลองการทำงานของศูนย์งานสั่งการ คือ ศูนย์อำนวยการกลางและศูนย์ประสานงานเขต โดยให้ศูนย์งานทั้งสองชนิดนี้สามารถควบคุมการทำงานของหน่วยงานและศูนย์งานย่อยภายในเขตที่ควบคุมดูแลได้ และเพิ่มแบบจำลองควบคุมเพื่อควบคุมหรือกำหนดเหตุการณ์ต่างๆที่ก่อการให้เกิดขึ้นในแบบจำลอง ทำให้สามารถที่จะจัดประเภทของแบบจำลองย่อยที่ทำงานแตกต่างกันได้ ดังนี้

ก. ศูนย์ควบคุม (Control) เป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานโดยรวมของระบบทั้งหมด หรืออีกนัยหนึ่งคือผู้ให้ข้อมูลตั้งต้นแก่แบบจำลองทั้งสองแบบหลัง เนื่องจากแบบจำลองในส่วนนี้จะควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ต่างๆ (ชุมชนทั้ง 30 ชุมชน) รวมทั้งควบคุมการสำรองทรัพยากร ซึ่งแบบจำลองนี้ให้สมมติว่า ความช่วยเหลือทางด้านทรัพยากรจากภายนอกเทศบาลทั้งหมด ถูกจัดเก็บไว้ภายในแบบจำลองในส่วนนี้ทั้งหมด

ข. ศูนย์อำนวยการกลาง (Main Station) เป็นศูนย์กลางการทำงานของเทศบาล ทำหน้าที่สนับสนุนการทำงานของศูนย์งานทั้งหมดและตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนในทุกชุมชน โดยมีความสามารถติดต่อขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานภายนอกเขตเทศบาล (แบบจำลองควบคุม) และสามารถจัดตั้งหน่วยงานออกไปยังพื้นที่หรือศูนย์งานอื่นๆได้

ค. ศูนย์ประสานงานเขต (Base Station) เป็นศูนย์งานที่มีความรับผิดชอบรองลงมาจากศูนย์อำนวยการกลาง ซึ่งจะมี 4 ศูนย์งาน ดูแลพื้นที่ของชุมชนต่างๆทั้ง 4 เขตเหมือนกับระบบต้นแบบ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของศูนย์งานย่อยภายในพื้นที่ของตนเองและตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนทุกพื้นที่ในเขตของตัวเองโดยการจัดตั้งหน่วยงานต่างๆ ไปยังพื้นที่ต่างๆหรือศูนย์งานย่อยอื่นๆในเขตพื้นที่ของตนเองได้ และสามารถติดต่อขอความช่วยเหลือจากศูนย์อำนวยการกลางได้ แต่ไม่สามารถติดต่อขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานอื่นๆจากภายนอกหรือศูนย์ประสานงานในเขตพื้นที่อื่นๆได้

ส่วนศูนย์งานย่อยหรือศูนย์งานระดับรองลงมาจากศูนย์ประสานงานเขต เป็นศูนย์งานที่ทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวต่อหนึ่งรูปแบบของศูนย์งาน และอยู่ประจำในพื้นที่ที่มีความสามารถในการดูแลความเป็นไปภายในศูนย์งานเท่านั้นไม่สามารถจัดตั้งหน่วยงานเพื่อให้ความช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ได้ สำหรับแบบจำลองในการวิจัยนี้ ศูนย์งานย่อยในกลุ่มจะจัดอยู่ภายใต้แบบจำลองศูนย์ประสานงานเขต โดยแบ่งตามหน้าที่การทำงานได้ดังนี้

ก. ศูนย์อพยพ เป็นศูนย์งานที่ให้ที่พักแก่ประชาชนจากพื้นที่ใกล้เคียงกับศูนย์งานเมื่อเกิดสถานการณ์น้ำท่วม โดยการย้ายเข้าหรือออกของประชาชนจะขึ้นอยู่กับการทำงานของหน่วยงานอพยพซึ่งจะอพยพคนเข้ามายังศูนย์งาน

ข. ศูนย์จลจรต เป็นศูนย์งานที่ให้ประชาชนเอารถมาจอดไว้เมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม แต่จะไม่รับคนที่อพยพเข้ามาอยู่ภายในศูนย์งาน รับเฉพาะรถเท่านั้น

ค. ศูนย์พยาบาล เป็นศูนย์งานที่รับประชาชนที่ป่วยเข้ามาพรีรักษาเมื่อเกิดสถานการณ์น้ำท่วม

ส่วนของหน่วยงานย่อย (Work Unit) หรือหน่วยงานที่จัดตั้งโดยศูนย์อำนวยการกลางและศูนย์ประสานงานเขตเพื่อสนับสนุนการทำงานของศูนย์งานและตอบสนองความต้องการของประชาชนในแต่ละพื้นที่ สำหรับการวิจัยนี้ได้คัดเลือกเฉพาะหน่วยงานที่จำเป็นจากระบบจริงดังรายละเอียดในบทที่ 3 และเพิ่มเติมบางหน่วยงานตามความเหมาะสม ดังนั้นหน่วยงานที่มีการใช้งานในแบบจำลองจึงมีดังนี้

ก. หน่วยงานส่งของ ทำหน้าที่ส่งทรัพยากรจากศูนย์งานหนึ่งไปยังอีกศูนย์งานหนึ่ง

ข. หน่วยงานซ่อมแซมอุปกรณ์ ทำหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ โดยส่วนนี้จะเป็นการทำงานที่ช่วยเหลือหรือสนับสนุนการทำงานของช่างที่มีอยู่แล้วในศูนย์งานต่างๆ (บางศูนย์งานอาจจะไม่มีช่าง)

ค. หน่วยกู้ภัย/รักษาความสงบ ทำหน้าที่บรรเทาความวุ่นวายที่เกิดขึ้นในพื้นที่เป้าหมายซึ่งความสามารถของหน่วยงานนี้จะไปหักลบกับความวุ่นวายที่เกิดขึ้นในพื้นที่เป้าหมาย

ง. หน่วยปฐมพยาบาล ทำหน้าที่รักษาอาการเจ็บป่วยเบื้องต้นและรับส่งผู้ป่วยจากพื้นที่เป้าหมายไปยังศูนย์พยาบาล

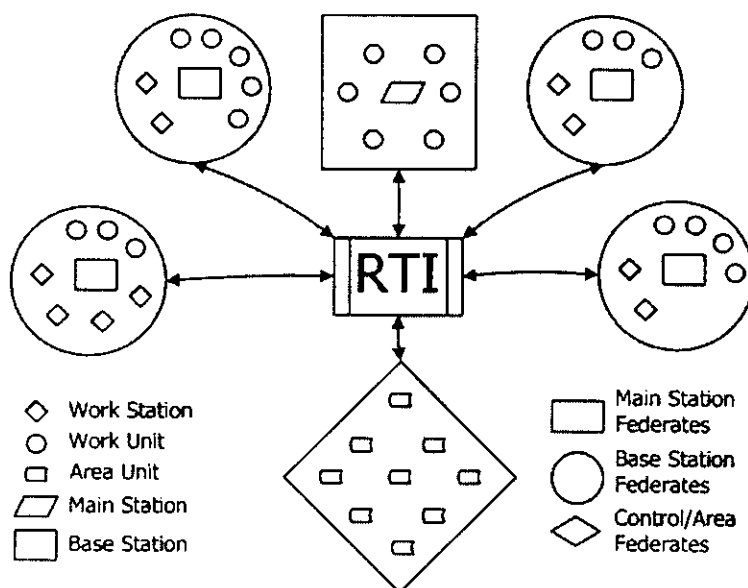
จ. หน่วยอพยพประชาชน ทำหน้าที่อพยพประชาชนจากพื้นที่เป้าหมายไปยังศูนย์อพยพที่ได้เลือกไว้

ฉ. หน่วยสงเคราะห์ ทำหน้าที่แจกจ่ายทรัพยากรในกลุ่มเครื่องอุปโภคบริโภคไปยังพื้นที่เป้าหมาย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการทรัพยากรในกลุ่มนี้ของประชาชนในพื้นที่เป้าหมาย

ช. หน่วยบูรณะซ่อมแซม ทำหน้าที่ซ่อมแซมและรื้อถอนสิ่งก่อสร้างที่เกิดความเสียหายในพื้นที่เป้าหมาย

ข. หน่วยค้นหาทรัพยากร ทำหน้าที่ค้นหาทรัพยากรเพิ่มเติมจากพื้นที่เป้าหมายเพื่อนำมาสำรองใช้ภายในศูนย์งานหรือเพื่อแจกจ่ายต่อไปยังพื้นที่อื่นๆ

และส่วนสุดท้ายคือ ส่วนของชุมชนต่างๆ (Area Unit) ทั้งหมด 30 ชุมชน ซึ่งได้จำลองโดยใช้โครงสร้างเดียวกันทุกชุมชนและจะอธิบายรายละเอียดในหัวข้อถัดไป ดังนั้นโครงสร้างโดยรวมของแบบจำลอง จึงมีลักษณะ ดังภาพประกอบ 4.1



ภาพประกอบ 4-1 แสดงลักษณะ โครงสร้างภายในของแบบจำลอง

4.2 การจัดแบ่งคลาสของวัตถุต่างๆในแบบจำลอง

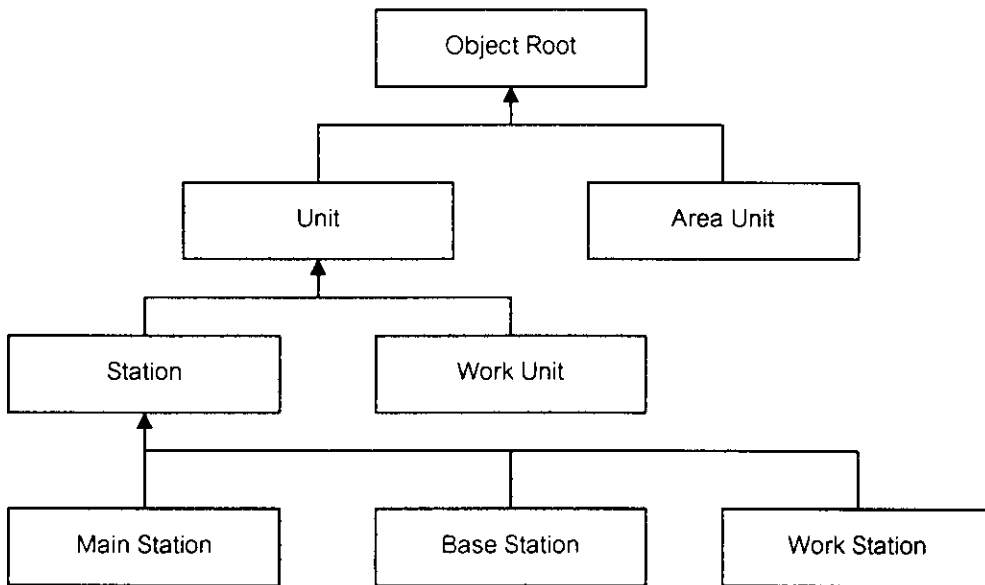
จากโครงสร้างข้างต้นของแบบจำลองและจากภาพประกอบ 4.1 จะเห็นได้ว่าแบบจำลองทั้งหมดประกอบด้วยแบบจำลองย่อย 3 แบบและส่วนย่อยๆภายในแบบจำลองที่สำคัญทั้งหมด 5 ส่วน คือ

- ก. ศูนย์อำนวยการกลาง (Main Station)
- ข. ศูนย์ประสานงานเขต (Base Station)
- ค. ศูนย์งานย่อย (Working Group)

ง. หน่วยงาน (Work Unit)

จ. ชุมชน (Community)

ดังนั้น เมื่อทำการพัฒนาแบบจำลองจึงสามารถสร้างความสัมพันธ์ของคลาสต่างๆที่จะนำมาใช้งานในแบบจำลองได้ดังภาพประกอบ 4.2



ภาพประกอบ 4-2 แสดงโครงสร้างของคลาสต่างๆของโปรแกรม

จากภาพประกอบ 4.2 จะเห็นได้ว่าบางคลาสของวัตถุไม่ได้มีการกล่าวถึงมาก่อนหน้านี้ เนื่องจากคลาสเหล่านั้นเกิดจากการเชื่อมความสัมพันธ์ของคลาสเพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม และช่วยลดความซ้ำซ้อนของฟังก์ชันที่ทำงานเหมือนกัน เช่น ศูนย์งานและหน่วยงานต่างๆภายในแบบจำลองมีพื้นฐานของโครงสร้างการทำงานที่เหมือนกันในส่วนของทรัพยากรต่างๆภายใน และมีฟังก์ชันในการกำหนดค่าให้แก่ทรัพยากรต่างๆเหล่านั้นเหมือนกัน ดังนั้น หากคลาสต่างๆเหล่านี้สืบทอดมาจากคลาสเดียวกันจะทำให้ลดความซ้ำซ้อนของการโปรแกรมในส่วนนี้ได้ จึงมีการสร้างคลาสของหน่วย (Unit) ขึ้นมา เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดของคลาสต่างๆเหล่านี้จะอธิบายในส่วนถัดไป

จากรูปแบบของแบบจำลองและคลาสที่แสดงในภาพประกอบ 4.1 และ 4.2 สามารถสร้างความสัมพันธ์ของแบบจำลองและคลาสต่างๆได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองย่อยและคลาสต่างๆ

วัตถุ	Main Station	Base Station	Work Station	Work Unit	Area Unit
ศูนย์อำนวยการกลาง (Main Station Federate)	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
ศูนย์ประสานงานเขต (Base Station Federate)	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ศูนย์ควบคุม (Control Federate)	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	มี

รายละเอียดของคลาสต่างๆเป็นดังนี้คือ

4.2.1 คลาสของหน่วย (Unit)

เป็นคลาสพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างคลาสของศูนย์งานและหน่วยงานต่างๆ เป็นคลาสที่ทำหน้าที่เก็บรวบรวมคุณสมบัติพื้นฐานกับทรัพยากรต่างๆซึ่งมีอยู่ภายในศูนย์งานและใช้ในการจัดตั้งหน่วยงาน โดยทรัพยากรต่างๆมีดังนี้ คือ

ก. ทรัพยากรส่วนของบุคลากร (Man) เป็นประเภทของบุคลากรโดยจัดเก็บจำนวนของบุคลากรแต่ละประเภทเอาไว้ ซึ่งจะมีประเภทของบุคลากรดังนี้คือ ประชาชนทั่วไป, คนป่วย, เจ้าหน้าที่ตรวจตรา, เจ้าหน้าที่สื่อสาร, เจ้าหน้าที่กู้ภัย, เจ้าหน้าที่สวัสดิการ, เจ้าหน้าที่พยาบาล, เจ้าหน้าที่อพยพ, หมอ, เจ้าหน้าที่สงเคราะห์, เจ้าหน้าที่รักษาความสงบ, เจ้าหน้าที่บูรณะซ่อมแซม, ช่าง, พนักงานทั่วไป และพนักงานขับรถ

ข. ทรัพยากรส่วนของเครื่องมือเครื่องใช้ (Equipment) เป็นประเภทของเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ แต่เนื่องจากเทศบาลนครหาดใหญ่ ไม่ได้มีการระบุรายละเอียดในส่วนนี้ไว้อย่างชัดเจน ดังนั้นภายในแบบจำลองนี้จึงแยกประเภทของเครื่องมือเครื่องใช้ดังนี้คือ อุปกรณ์สื่อสารและเครื่องจักรกล ซึ่งแทนเครื่องมือเครื่องใช้อื่นๆทั้งหมดนอกเหนือจากในส่วนของเครื่องสื่อสาร

ค. ทรัพยากรส่วนของเครื่องอุปโภคบริโภค (Consumable) เป็นประเภทของเครื่องอุปโภคบริโภคที่จำเป็น ซึ่งแบบจำลองนี้ได้คัดเลือกมาเพียงบางชนิดดังนี้คือ อาหารแห้ง, น้ำดื่ม, อาหารแปรรูปแล้ว, ยา, เสื้อชูชีพ และถุงยังชีพ

ง. ทรัพยากรส่วนของพาหนะ (Vehicle) เป็นประเภทของยานพาหนะ ซึ่งได้ตรวจสอบจากยานพาหนะที่มีการใช้งานอยู่ในระบบค้นแบบ โดยมียานพาหนะประเภทต่างๆดังนี้คือ

รถบรรทุกน้ำ, รถดับเพลิง, รถบันไดบรอนโต, รถบรรทุก, รถสุขาเคลื่อนที่, รถกระบะตรวจการณ, รถกู้ภัยนอกประสงค, รถบันไดเลื่อนอัตโนมัติ, รถบรรทุกอุปกรณ์, รถโฟมเคมี, รถสูบน้ำกำลังสูง, รถบรรทุก 6 ล้อ, รถดักล้อยาง, รถคัมบรถบรรทุก, รถขุด, รถคักหน้าขุดหลัง และเรือ

ตัวแปรอื่นๆ ที่สำคัญคือ หมายเลขประจำหน่วย, ชื่อของหน่วย, ชนิดของหน่วย, ขนาด ความจุของหน่วย และที่ตั้งของหน่วย

ส่วนฟังก์ชันการทำงานของคลาสในส่วนนี้จะมียกเพียงการกำหนดค่าให้แก่ตัวแปรต่างๆ และการนำค่าตัวแปรต่างๆออกมาใช้งานเท่านั้น

การจัดสร้างคลาสของหน่วยจะมีข้อดี ในกรณีที่นักพัฒนาต้องการเพิ่มเติมทรัพยากร ใดๆหรือแก้ไขทรัพยากรใดๆที่มีอยู่ สามารถแก้ไขภายในคลาสนี้เพียงคลาสเดียว และสามารถ เรียกใช้งานงานทรัพยากรที่เพิ่มขึ้นจากคลาสอื่นๆที่สืบทอดจากคลาสนี้ได้

4.2.2 คลาสของศูนย์งาน (Station)

คลาสนี้เป็นคลาสที่สืบทอดมาจากคลาสของหน่วยในข้อ 4.1.1 เป็นคลาสที่ใช้เป็น พื้นฐานในการสร้างศูนย์งานแบบต่างๆ โดยจะมีการเพิ่มเติมตัวแปรบางชนิดเข้ามาคือ ทรัพยากร กลุ่มหน่วยงาน ซึ่งทำหน้าที่ในการเก็บจำนวนของหน่วยงานที่สร้างออกไปยังชุมชนต่างๆ โดยศูนย์ งานนั้นๆ มีดังนี้คือ หน่วยงานส่งของ, หน่วยงานซ่อมแซมอุปกรณ์, หน่วยกู้ภัย/รักษาความสงบ, หน่วยปฐมพยาบาล, หน่วยอพยพประชาชน, หน่วยสงเคราะห์, หน่วยบูรณะซ่อมแซม และหน่วย ค้นหาทรัพยากร

และเพิ่มเติมฟังก์ชันดังนี้คือ

ก. ฟังก์ชันการใช้งานทรัพยากร (ResourceUse) เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ลดจำนวนของ ทรัพยากรในกลุ่มของเครื่องอุปโภคบริโภคลง เมื่อมีการเลื่อนไปในเวลาในแบบจำลอง โดยการ ตรวจสอบเช็คเวลา เมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้จะลดจำนวนของทรัพยากรดังกล่าวลงตามความเหมาะสม ของแต่ละศูนย์งาน

ข. ฟังก์ชันแปรรูปอาหาร (Cooking) เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนแปลง ทรัพยากรในกลุ่มของเครื่องอุปโภคบริโภค คือ แปลงจำนวนของอาหารให้เพิ่มขึ้น ด้วยการลด จำนวนของอาหารแห้งและน้ำลง

ค. ฟังก์ชันตรวจสอบทรัพยากร (ResourceChecking) เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ในการ ตรวจสอบทรัพยากรที่เหลืออยู่ภายในศูนย์งาน โดยเทียบกับค่าจำกัดต่ำสุด หากน้อยกว่าค่าต่ำสุดที่ กำหนดไว้จะทำการแจ้งให้ทราบ เพื่อให้ผู้ควบคุมแก้ปัญหาต่อไป

ง. ฟังก์ชันสุ่มเหตุการณ์ (RandomEvent) เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่สุ่มเหตุการณ์ให้แก่ ศูนย์งานต่างๆ เพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าทรัพยากรภายในศูนย์งานนั้นๆ

จ. ฟังก์ชันกำหนดค่าตัวแปรและนำค่าตัวแปรที่เพิ่มขึ้นมาใช้งาน

การจัดตั้งคลาสของศูนย์งานจะมีข้อดีในกรณีที่นักพัฒนาเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะของการใช้งานทรัพยากรภายในศูนย์งานและการเพิ่มเติมเหตุการณ์ใหม่สำหรับศูนย์งานต่างๆเข้ามาภายในแบบจำลองสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขภายในคลาสนี้เพียงครั้งเดียว และสามารถเรียกใช้งานจากคลาสที่สืบทอดจากคลาสนี้ได้

4.2.3 คลาสของศูนย์อำนาจการกลาง (Main Station)

คลาสนี้เป็นคลาสที่ทำหน้าที่แทนศูนย์อำนาจการกลางโดยเป็นคลาสที่สืบทอดมาจากคลาสของศูนย์งานในข้อ 4.1.2 คลาสในส่วนนี้จะไม่มีการเพิ่มเติมตัวแปรใดๆ แต่จะมีการเพิ่มฟังก์ชันในการทำงาน คือ ฟังก์ชันร้องขอทรัพยากร (ResourceRequest) เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ตรวจสอบทรัพยากรที่มีอยู่ในศูนย์อำนาจการกลาง เพื่อร้องขอทรัพยากรไปยังศูนย์งานที่ใหญ่กว่าซึ่งในแบบจำลองนี้จะหมายถึงแบบจำลองควบคุม

การจัดสร้างคลาสในส่วนนี้จะเป็คลาสในระดับสุดท้ายซึ่งจะทำหน้าที่เฉพาะส่วนที่มีอยู่ภายในศูนย์อำนาจการกลางเท่านั้น ซึ่งในส่วนนี้ไม่มีรายละเอียดพิเศษนอกเหนือจากที่สืบทอดมาจากคลาสของหน่วยและคลาสของศูนย์งาน นอกจากการเชื่อมต่อหรือขอความช่วยเหลือไปยังหน่วยงานภายนอกหรือแบบจำลองควบคุมนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตามการจัดตั้งคลาสนี้ขึ้นมาจะมีผลดีเมื่อมีการเพิ่มรายละเอียดการทำงานเนื่องจากการพัฒนาต่อไปหากนักพัฒนาต้องการเพิ่มเติมรายละเอียดเฉพาะของศูนย์อำนาจการกลางก็จะสามารถเพิ่มเติมในส่วนนี้ได้โดยตรง

4.2.4 คลาสของศูนย์ประสานงานเขต (Base Station)

คลาสนี้ทำหน้าที่แทนศูนย์ประสานงานเขตแต่ละเขต โดยเป็นคลาสที่สืบทอดมาจากคลาสของศูนย์งานเช่นกัน โดยคลาสในส่วนนี้มีการเพิ่มตัวแปรเพื่อใช้ในการเก็บจำนวนของศูนย์งานย่อยที่อยู่ภายใต้ศูนย์ประสานงานเขต มีดังนี้คือ ศูนย์อพยพ, ศูนย์จอร์จ และศูนย์พยาบาล

แต่คลาสในส่วนนี้ไม่มีการเพิ่มเติมฟังก์ชันใดๆ นอกเหนือจากฟังก์ชันที่ใช้ในการกำหนดค่าให้กับตัวแปรและการนำค่าตัวแปรที่เพิ่มขึ้นมาใช้งาน

การสร้างคลาสในส่วนนี้จะมีลักษณะเช่นเดียวกันกับคลาสของศูนย์อำนาจการกลาง คือไม่ได้มีการเพิ่มเติมรายละเอียดใดๆจากที่ได้รับการสืบทอดมา แต่มีข้อดีในการเพิ่มเติมรายละเอียดในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างศูนย์ประสานงานเขตและศูนย์งานย่อยที่อยู่ภายในได้รับฝิดชอบเนื่องจากศูนย์งานย่อยอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบศูนย์ประสานงานเขตโดยตรง ดังนั้นความสัมพันธ์ในส่วนนี้จึงไม่เกี่ยวข้องกับศูนย์อำนาจการกลาง และเมื่อเพิ่มเติมรายละเอียดความสัมพันธ์เพิ่มเติมเฉพาะในคลาสนี้ได้ทันที

4.2.5 คลาสของศูนย์งานย่อย (Work Station)

คลาสนี้ทำหน้าที่แทนศูนย์งานย่อย ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของศูนย์ประสานงานเขต และเป็นคลาสที่สืบทอดมาจากคลาสของศูนย์งานในข้อ 4.1.2 โดยจะไม่มีเพิ่มเติมตัวแปรจากที่ได้รับการสืบทอดมา แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันการทำงานบางส่วน คือ

ก. ฟังก์ชันการใช้งานทรัพยากร (ResourceUse) ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ลดจำนวนของทรัพยากรในกลุ่มของเครื่องอุปโภคบริโภคลง เมื่อมีการเลื่อนไปในเวลาในแบบจำลอง โดยการตรวจเช็คเวลา เนื่องจากความแตกต่างของศูนย์งานแต่ละประเภททำให้เกิดความแตกต่างในการใช้งานทรัพยากรต่างๆด้วย

ข. ฟังก์ชันตรวจสอบทรัพยากร (ResourceChecking) ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ตรวจสอบทรัพยากรภายในศูนย์งาน เนื่องจากความแตกต่างของประเภทของศูนย์งานทำให้เกิดความแตกต่างในการใช้งานทรัพยากรต่างๆ ทำให้การเก็บสะสมทรัพยากรภายในหน่วยงานแตกต่างกันด้วย

การสร้างคลาสในส่วนนี้มีข้อดี ในกรณีที่นักพัฒนาต้องการเพิ่มเติมรายละเอียดภายในศูนย์งานแต่ละประเภทสามารถเพิ่มเติมลงไปจากส่วนนี้ได้โดยตรง หรือหากนักพัฒนาต้องการเพิ่มคลาสของศูนย์งานย่อยต่อไปในอนาคต ก็สามารถสืบทอดความสามารถจากส่วนนี้ได้

4.2.6 คลาสของหน่วยงาน (Work Unit)

คลาสนี้ทำหน้าที่แทนหน่วยงานต่างๆ ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของศูนย์อำนวยการกลางหรือศูนย์ประสานงานเขต โดยเป็นคลาสที่สืบทอดมาจากคลาสของศูนย์งานในข้อ 4.1.2 ซึ่งจะไม่มีการเพิ่มเติมฟังก์ชันการทำงานใดๆนอกจากการกำหนดค่าและนำค่าของตัวแปรต่างๆมาใช้งาน แต่จะมีการเพิ่มเติมตัวแปรดังนี้คือ เป้าหมาย, ความสามารถของหน่วยงาน, เวลาที่สร้างหน่วยงาน, เวลาที่หน่วยงานไปถึงเป้าหมาย, เวลาที่หน่วยงานทำงานเสร็จ และเวลาที่หน่วยงานกลับถึงศูนย์งาน

ตัวแปรที่เพิ่มเติมขึ้นมาทำหน้าที่บอกให้ทราบว่า จะทำการเพิ่มหรือลดทรัพยากรต่างๆของศูนย์งานเจ้าของหน่วยงานที่เวลาเท่าไร และจะทำการส่งค่าความสามารถของหน่วยงานออกไปยังแบบจำลองควบคุมเพื่อเปลี่ยนแปลงค่าความต้องการต่างๆของพื้นที่เป้าหมายที่เวลาเท่าไร เพื่อความเหมาะสมกับการทำงาน

การสร้างคลาสในส่วนนี้มีข้อดีในกรณีที่นักพัฒนาต้องการเพิ่มเติมรายละเอียดการทำงานของหน่วยงานต่างๆ สามารถเพิ่มเติมในส่วนนี้ได้โดยตรงหรือในกรณีที่นักพัฒนาต้องการแบ่งย่อยหน่วยงานต่างๆออกเป็นคลาสย่อยก็จะสามารถสืบทอดการทำงานต่อจากคลาสนี้ได้ทันที

4.2.7 คลาสของชุมชน (Area Unit)

คลาสนี้แตกต่างจากคลาส 6 คลาสแรก โดยทำหน้าที่เป็นตัวแทนของแต่ละชุมชน ซึ่งเกี่ยวกับความต้องการของประชาชนและความต้องการของพื้นที่หรือชุมชนเป็นหลัก เนื่องจากความต้องการต่างๆ เหล่านี้จะเป็นส่วนที่เทศบาลจะต้องเข้ามาแก้ปัญหาระดับความต้องการให้กลับสู่ภาวะปกติ และมีลักษณะทั่วไปภายในพื้นที่เพื่อเป็นส่วนที่บอกให้เทศบาลทราบว่าต้องจัดการกับแต่ละชุมชนได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นจึงมีตัวแปรที่สำคัญดังนี้คือ

ก. ข้อมูลทั่วไป เป็นข้อมูลเฉพาะของแต่ละชุมชน คือ หมายเลขชุมชน, ชื่อชุมชน, เขตปกครองของชุมชน (เขต 1 - 4), ขนาดของพื้นที่, ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล, ระดับความสูงเฉลี่ยของถนนสายหลักที่ผ่านชุมชนเทียบกับระดับน้ำทะเล และระดับของน้ำที่ท่วมเทียบกับระดับน้ำทะเล

ข. ข้อมูลของประชากร เป็นข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนของประชาชนในสถานะต่างๆ คือ จำนวนประชากรปกติ, จำนวนประชากรที่ป่วย และจำนวนผู้เสียชีวิต

ค. ประเภทผู้ป่วย เป็นจำนวนของผู้ป่วยแยกตามประเภท ซึ่งแบบจำลองนี้ได้เลือกเฉพาะบางอาการดังนี้ คือ บาดเจ็บเล็กน้อย, เป็นไข้, โรคส่วนตัว, ท้อง, กระดูกหัก และ โรคระบาด

ง. ความต้องการของประชากรในพื้นที่ เป็นกลุ่มความต้องการของประชากรในแต่ละชุมชน คือ ความต้องการอาหาร, ความต้องการอาหารแห้ง, ความต้องการน้ำ, ความต้องการยา, ความต้องการเสื้อผ้าหรือเสื้อชูชีพ และความต้องการถุงยังชีพ

จ. ความต้องการพื้นที่ เป็นความต้องการของชุมชนโดยรวม คือ ความวุ่นวาย, ความต้องการอาหารการรื้อถอน, ความต้องการอาหารการซ่อมแซม และความต้องการอาหารการทำ ความสะอาด

ฉ. ระยะเวลา เป็นระยะเวลาที่เกิดเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นในชุมชน คือ ระยะเวลานับจากครั้งสุดท้ายที่ได้รับความช่วยเหลือด้านอาหาร, ด้านอาหารแห้ง, ด้านน้ำดื่ม, ด้านยา, ด้านเสื้อผ้า, ด้านถุงยังชีพ และ ระยะเวลาที่น้ำท่วม

และมีฟังก์ชันที่สำคัญดังนี้คือ

ก. ฟังก์ชันที่ใช้ในการกำหนดค่าให้แก่ตัวแปรและนำค่าตัวแปรมาใช้งาน

ข. ฟังก์ชันคำนวณความต้องการ (CalDemand) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณความต้องการทั้งในส่วนของประชากรและพื้นที่

ค. ฟังก์ชันตรวจสอบปริมาณเครื่องอุปโภคในชุมชน (CheckConsumeRemain) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบระดับของเครื่องอุปโภคบริโภคที่เหลืออยู่ภายในชุมชนเอง

ง. ฟังก์ชันสุ่มเหตุการณ์ (AreaRandomEvent) เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่สุ่มเหตุการณ์ต่างๆ ให้เกิดขึ้นในพื้นที่ของชุมชนต่างๆ ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรต่างๆ ของชุมชนนั้นๆ

การสร้างคลาสในส่วนนี้จะมีแยกออกจากคลาสของหน่วยซึ่งเป็นคลาสพื้นฐานในการสร้างศูนย์งานและหน่วยงานต่างๆ เนื่องจากมีการทำงานที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยการทำงานจะเน้นไปที่การจำลองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละชุมชนเป็นหลัก และทุกชุมชนจะใช้คลาสนี้เพียงคลาสเดียวในการทำงาน ดังนั้นหากนักพัฒนาต้องการเปลี่ยนแปลง, แก้ไข หรือเพิ่มเติมรายละเอียดสามารถทำได้ที่คลาสนี้โดยตรง

4.3 พารามิเตอร์ที่ส่งผลต่อแบบจำลอง

พารามิเตอร์ที่ส่งผลต่อแบบจำลองสามารถที่จะแบ่งออกได้เป็นหลายกลุ่ม ดังนี้

4.3.1 พารามิเตอร์กลุ่มคำนวณความสามารถของหน่วยงาน

พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการคำนวณความสามารถของหน่วยงาน ที่ได้มีการจัดตั้งออกไปจากศูนย์งานไปยังชุมชนหรือหน่วยงานเป้าหมาย ความสามารถของหน่วยงานที่คำนวณได้จะนำมาใช้ในการคิดผลลัพธ์ในการทำงานของหน่วยงาน

การคำนวณจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในกลุ่มนี้คูณกับตัวแปรทรัพยากรแต่ละตัวแปรแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แล้วนำทั้งหมดมารวมกัน ซึ่งค่าของตัวแปรที่นำมาใช้ในการคำนวณจะเป็นตัวแปรในกลุ่มของทรัพยากรในกลุ่มบุคลากร, เครื่องอุปโภคบริโภค, เครื่องมือเครื่องใช้ และยานพาหนะ (ตัวแปรทั้ง 4 กลุ่มนี้สามารถดูได้จากตัวแปรในกลุ่มทรัพยากรของคลาสหน่วย) เนื่องจากหน่วยงานทั้งหมดมี 8 หน่วยงานดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนั้นพารามิเตอร์ในกลุ่มนี้จึงมี 8 ชุดบวกกับอีก 2 ชุดเพื่อใช้ในการคำนวณค่าของน้ำหนักและปริมาณ เนื่องจากการจัดตั้งหน่วยงานจะมีการพิจารณาความสามารถในการบรรทุกของทรัพยากรในกลุ่มยานพาหนะ เทียบกับทรัพยากรในกลุ่มอื่นๆ เพื่อความสมจริงในการจัดตั้งหน่วยงาน

4.3.2 พารามิเตอร์กลุ่มระยะทาง

พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้เป็นระยะทางที่ใช้ในการเดินทางจากชุมชนหนึ่งไปยังอีกชุมชนหนึ่ง โดยค่าของพารามิเตอร์ในกลุ่มนี้จะมี 4 ค่า ได้แก่ ต้นทาง, ปลายทาง, ระยะทาง และระยะเวลา พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้จะไม่มีการคำนวณเพิ่มเติมสามารถนำไปใช้งานได้เลยทันที

4.3.3 พารามิเตอร์กลุ่มความต้องการ

พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้ใช้ในแบบจำลองควบคุมเท่านั้น เนื่องจากความต้องการจะมีการคำนวณเฉพาะในชุมชนเท่านั้น พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้สามารถแบ่งย่อยได้เป็น สองส่วนคือ

4.3.3.1 ความต้องการของประชาชน

เป็นความต้องการในกลุ่มของเครื่องอุปโภคบริโภค ซึ่งจะมี 6 อย่างตามชนิดของทรัพยากรในกลุ่มนี้ คือ อาหาร, อาหารแห้ง, น้ำ, ยา, เสื้อชูชีพ และถุงยังชีพ

ความต้องการในกลุ่มนี้เป็นความต้องการต่อทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามช่วงของเวลา โดยปกติจะมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งถึงค่าสูงสุดที่เวลาที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงลดลงเมื่อผ่านช่วงเวลาดังกล่าว และจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งเมื่อเวลาวนกลับมาเป็นวัฏจักรแบบนี้ไปเรื่อยๆ แต่ระดับความต้องการหากไม่ได้รับการตอบสนองจะมีการเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆตามช่วงเวลาที่เปลี่ยนไป ดังนั้นสมการสำหรับการคำนวณในส่วนนี้จึงเป็นดังนี้

$$Z_{i+1} = (Z_i * D) + (A * (\text{ประชาชน}) + B * (\text{คนป่วย})) * (C * \text{เวลา})$$

เมื่อ Z แทนความต้องการทรัพยากร

A, B, C, D แทนค่าสัมประสิทธิ์

จากสมการจะเห็นว่า การคำนวณจะมีการนำความต้องการเดิมคูณกับค่าสัมประสิทธิ์ค่าหนึ่งก่อนแล้วจึงนำมาบวกกับค่าที่คำนวณได้ใหม่ เนื่องจากค่าความต้องการในส่วนแรกเป็นค่าความต้องการเดิมที่ลดลงแต่ยังไม่หมดไป ส่วนนิพจน์หลังเป็นความต้องการต่อทรัพยากรที่เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเปลี่ยนไป โดยความต้องการจะขึ้นอยู่กับจำนวนของประชาชน, ผู้ป่วย และเวลา เนื่องจากความต้องการต่อทรัพยากรแต่ละอย่างจะมีความแตกต่างกันสำหรับประชาชนปกติและผู้ป่วย เช่น ประชาชนปกติไม่ต้องการยา แต่ผู้ป่วยต้องการยาทุกๆ 4 ชั่วโมง และเมื่อขาดยาเป็นเวลานานๆจะต้องใช้ยาเป็นปริมาณที่มากขึ้นสำหรับครั้งแรกที่ได้รับยาใหม่อีกครั้ง เป็นต้น

4.3.3.2 ความต้องการของชุมชน

เป็นความต้องการของชุมชนโดยภาพรวม ซึ่งจะมี 4 อย่าง คือ ความวุ่นวาย, การรื้อถอน, การซ่อมแซม และ การทำความสะอาด

ความต้องการในกลุ่มนี้เป็นความต้องการที่เกิดขึ้นแล้วคงอยู่ด้วยปริมาณเท่าเดิมจนกระทั่งได้รับการตอบสนองหรือได้รับการเข้ามาแก้ปัญหา โดยความเสียหายหรือความต้องการในกลุ่มนี้สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$Z_{i+1} = Z_i + (A * (\text{ประชาชนทั่วไป} / \text{ขนาดพื้นที่})) * (B * (\text{ระดับความสูงของน้ำ} - \text{ระดับความสูงของพื้นที่}))$$

เมื่อ Z แทนความต้องการของชุมชน

A, B แทนค่าสัมประสิทธิ์

จากสมการจะเห็นได้ว่าการคำนวณจะมีการนำค่าความต้องการเก่าที่มีอยู่มาบวกเราไปเสมอ เนื่องจากความต้องการในกลุ่มนี้จะคงอยู่จนกระทั่งได้รับการตอบสนองจากภายนอก ส่วนนิพจน์หลังจะเป็นค่าความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป โดยความต้องการจะขึ้นอยู่กับระดับความเจริญของพื้นที่ ซึ่งสามารถหาได้จากความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ซึ่งหาได้จากจำนวนประชากรต่อพื้นที่ และระดับความสูงของน้ำที่ท่วมในพื้นที่นั้นๆ ดังนั้นความต้องการในส่วนนี้จะมีการคำนวณเมื่อน้ำท่วมเท่านั้น หากรับน้ำลดลงหรือเข้าสู่ภาวะปกติแล้วจะไม่มี的增加ขึ้นของความต้องการในกลุ่มนี้ แต่ระดับความต้องการที่มีอยู่จะไม่มีลดลงจนกว่าจะมีการตอบสนองหรือได้รับการแก้ปัญหา

4.3.4 พารามิเตอร์อื่นๆ

พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้จะเป็นพารามิเตอร์อื่นๆนอกเหนือจากสามกลุ่มแรกประกอบด้วยพารามิเตอร์ดังนี้

4.3.4.1 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการแปรรูปอาหาร

โดยปกติการปรุงอาหารสามารถมีส่วนผสมต่างๆได้มากมาย แต่โดยส่วนใหญ่ส่วนประกอบในการปรุงอาหารจะประกอบด้วย วัตถุดิบหลัก, น้ำ และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น น้ำปลา, น้ำมัน, น้ำตาล เป็นต้น ซึ่งในกรณีที่วัตถุดิบอาหารเพื่อสำรองไว้ใช้ในการเตรียมรับสถานการณ์ต่างๆ วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการปรุงอาหารจะเป็นอาหารแห้งซึ่งสามารถเก็บไว้ได้นาน ดังนั้นหากไม่พิจารณาถึงส่วนประกอบอื่นๆ การปรุงอาหารในขณะที่กำลังเผชิญกับสถานการณ์ที่ไม่ปกติจึงประกอบด้วย อาหารแห้งและน้ำ

การปรุงอาหารไม่ได้ใช้อัตราส่วนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง คือ อาหารแห้ง 1 หน่วยกับน้ำหนึ่งหน่วยปรุงอาหารได้สองหน่วย เนื่องจากการปรุงอาหารจะมีการสูญเสียปริมาณไปบ้างส่วนเนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างการปรุงอาหาร ดังนั้นอัตราส่วนในการปรุงอาหารจึงมีความแตกต่างกันไปตามชนิดของอาหาร ซึ่งสามารถแสดงได้ดังสมการ

$$C * \text{อาหาร} = (A * \text{อาหารแห้ง}) + (B * \text{น้ำ})$$

เมื่อ A, B, C เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่กำหนดโดยผู้ใช้

4.3.4.2 พารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดค่าสูงสุดของความต้องการ

พารามิเตอร์ในส่วนนี้จะใช้ในการกำหนดค่าขีดจำกัดสูงสุดของความต้องการในแต่ละชุมชน ดังนั้นจึงมีจำนวนเท่ากับความต้องการทั้ง 10 ชนิด คือความต้องการอาหาร, อาหารแห้ง, น้ำ, ยา, เสื้อชูชีพ, ถุงยังชีพ, ความอุ่นววย, การรื้อถอน, การซ่อมแซม และความสะอาด ถ้าหากค่าของความต้องการเกินจากค่าที่กำหนดไว้ จะส่งผลให้อัตราการเพิ่มขึ้นของความต้องการ

สูงขึ้นเป็นสองเท่า ซึ่งอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นในส่วนนี้นักพัฒนาสามารถเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขสมการต่อไปในภายหลัง

4.3.4.3 พารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดจำนวนน้อยสุดของทรัพยากรกลุ่มเครื่องอุปโภคบริโภค

พารามิเตอร์ในส่วนนี้ใช้ในการกำหนดค่าต่ำสุดของทรัพยากรในกลุ่มเครื่องอุปโภคบริโภคของแต่ละศูนย์งาน ถ้าหากว่าศูนย์งานไหนมีทรัพยากรเหลือน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ผู้ควบคุมแบบจำลองควรจะหาวิธีการเพิ่มปริมาณทรัพยากรให้เหมาะสมกับจำนวนบุคคลากรภายในศูนย์งานด้วย

4.3.4.4 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณค่าทรัพยากรในพื้นที่

พารามิเตอร์ในส่วนนี้ใช้ในการคำนวณค่าทรัพยากรที่เหลืออยู่ในพื้นที่ต่างๆ เพื่อนำมาหักลบกับระดับความต้องการในพื้นที่นั้นๆ และใช้มอบให้แก่หน่วยงานค้นหาทรัพยากรที่จัดตั้งออกมาโดยแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต โดยพารามิเตอร์ในกลุ่มนี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 20 โดยจะมีการเพิ่มค่าตัวแปรขึ้นทุกวันเมื่อไม่มีน้ำท่วมอยู่ในพื้นที่นั้นและลดค่าลงในระหว่างที่มีน้ำท่วมขังในพื้นที่

การเพิ่มขึ้นของพารามิเตอร์ในกลุ่มนี้จะเพิ่มขึ้นทีละหนึ่งแต่ลดลงทีละสอง เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของทรัพยากรในสภาวะปกติจะใช้เวลานานกว่าการลดลงของทรัพยากรที่เกิดขึ้นแบบฉับพลันเมื่อเกิดสถานการณ์ผิดปกติขึ้น และพารามิเตอร์ในกลุ่มนี้จะมีค่าเริ่มต้นเท่ากับหกเนื่องจากการเตรียมพร้อมรับมือกับสถานการณ์น้ำท่วมควรสำรองอาหารเพื่อเตรียมพร้อมรับสถานการณ์อย่างน้อยสามวัน

4.4 การเชื่อมต่อกันระหว่างแบบจำลอง

การดำเนินการจำลองสำหรับแบบจำลองนี้ จะแบ่งฝั่งการทำงานออกเป็น 2 ฝั่งตามหลังการของความต้องการและการตอบสนอง จากแบบจำลอง 3 รูปแบบที่ได้กล่าวได้ในข้างต้น จะเห็นได้ว่าฝั่งความต้องการคือ แบบจำลองควบคุม ซึ่งทำหน้าที่ในการกำหนดความเป็นไปของชุมชนต่างๆ ส่วนฝั่งตอบสนองคือ แบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต เนื่องจากทั้ง 2 แบบจำลองนี้ทำหน้าที่แทนการให้ความช่วยเหลือของทางเทศบาล

เมื่อเริ่มต้นดำเนินการจำลองแบบจำลองทั้ง 3 ประเภทจะต้องแจ้งบอกให้ RTI ทราบว่าแต่ละแบบจำลองสามารถให้ข้อมูลใดๆและรับข้อมูลใดๆเพื่อแลกเปลี่ยนกับแบบจำลองอื่นๆได้บ้าง ซึ่งข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันในส่วนนี้จะป็นข้อมูลของตัวแทนของวัตถุจากคลาสต้นแบบที่ถูกสร้าง

ชั้น โดยแบบจำลองนั้นๆ เพื่อให้ RTI สามารถแจ้งข้อมูลที่เกิดการเปลี่ยนแปลงให้แบบจำลองต่างๆ ทราบได้เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกิดขึ้น โดยในตอนนี้เมื่อสร้างแบบจำลองตามหลักการของ สถาปัตยกรรมชั้นสูงแล้วจะได้ว่าข้อมูลของคลาสต่างๆและแบบจำลองทั้ง 3 แบบมีความสัมพันธ์ ต่อกันดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4-2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองกับคลาสของวัตถุต่างๆตามหลักการของ สถาปัตยกรรมชั้นสูง

แบบจำลอง \ อีอบเจกต์	Main Station	Base Station	Work Station	Work Unit	Area Unit
ศูนย์อำนวยการกลาง (Main Station Federate)	P	S	S	PS	S
ศูนย์ประสานงานเขต (Base Station Federate)	S	P	PS	PS	S
ศูนย์ควบคุม (Control Federate)	S	S	S	S	P

P: Publish S: Subscribe

จากนั้นแบบจำลองจะต้องบอกร้องขอการแลกเปลี่ยนข้อความในระหว่างการทำงาน หรือ Interaction ไปยัง RTI เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อความกันได้ในช่วงดำเนินการทำงาน โดยโครงสร้างของข้อความในตอนนี้จะเหมือนกันทั้งหมดทุกแบบจำลอง และมีโครงสร้างดังนี้คือ หมายเลขข้อความ, ประเภท, เวลา, ผู้ส่ง, ผู้รับ, ของแนบ, จำนวนของแนบ,ความสามารถ และสถานะ

การรับส่งข้อความระหว่างแบบจำลองจะช่วยให้แบบจำลองสามารถทำงานได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อเทียบกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเพียงอย่างเดียว เนื่องการข้อความในตอนนี้จะสามารถทำให้เกิดเหตุการณ์ต่างๆขึ้นได้ รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้ควบคุมแบบจำลองสามารถสอดแทรกเข้าไปในระหว่างการทำงานได้ โดยรายละเอียดของข้อความที่มีการส่งในระหว่างแบบจำลองสามารถแบ่งแยกต่างประเภทได้ดังนี้คือ

4.4.1 ส่งทรัพยากร

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่ในการร้องขอทรัพยากรจากศูนย์กลางที่ใหญ่กว่า และใช้ในการส่งทรัพยากรจากศูนย์กลางไปยังเป้าหมายที่ต้องการ ข้อความนี้สามารถส่งได้จากทุกแบบจำลอง

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความสามารถ	อาการ
1	ส่ง	x	x	x	x	x	-	ร้องขอ
		x	x	x	x	x	-	ส่ง

4.4.2 เปลี่ยนแปลงข้อมูล

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แจ้งการเปลี่ยนแปลงไปยังเป้าหมายที่ต้องการเพื่อให้เปลี่ยนแปลงทรัพยากรอย่างใดอย่างหนึ่งเท่ากับจำนวนที่ได้ระบุไว้ สามารถส่งออกจากแบบจำลองควบคุมเท่านั้น

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความสามารถ	อาการ
2	เปลี่ยนแปลง	x	x	x	หมวด ก	x	-	ส่ง

4.4.3 กำหนดเวลา

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แจ้งเวลา เพื่อใช้ในการกำหนดให้เวลาของแบบจำลองให้ตรงกัน โดยข้อความนี้สามารถสร้างจากแบบจำลองควบคุมเท่านั้น

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความสามารถ	อาการ
3	กำหนดเวลา	x	x	x	-	-	-	ส่ง

4.4.4 ดำเนินการจำลองและหยุดการดำเนินการ

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แจ้งหรือบอกให้แบบจำลองทั้งหมดทราบ เพื่อเริ่มต้นดำเนินการจำลอง หรือเพื่อหยุดการดำเนินการจำลอง โดยข้อความนี้สามารถสร้างจากแบบจำลองควบคุมเท่านั้น

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
4	เริ่มต้นการทำงาน	x	x	x	-	-	-	ดำเนินการ หยุด
		x	x	x	-	-	-	

4.4.5 ซ่อมอุปกรณ์

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการร้องขอหรือการแจ้งซ่อมอุปกรณ์ที่เกิดความเสียหาย และทำหน้าที่ในการแจ้งความสามารถของหน่วยงานช่างที่ส่งออกไปจากศูนย์งานเพื่อซ่อมแซม อุปกรณ์ โดยข้อความนี้สามารถสร้างจากแบบจำลองของศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
11	ซ่อมอุปกรณ์	x	x	x	หมวด ก	x	-	ร้องขอ ส่งหน่วยงาน
		x	x	x	หมวด ก	-	x	

4.4.6 กู้ภัย/บรรเทาภัย

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการร้องขอความช่วยเหลือเนื่องจากเกิดความวุ่นวายขึ้นในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยข้อความนี้จะสร้างจากแบบจำลองควบคุม แต่ในอีกกรณีหนึ่งข้อความนี้ใช้แทนการส่งหน่วยงานกู้ภัยออกไปยังพื้นที่หรือชุมชนเป้าหมาย เพื่อปฏิบัติการกิจ ข้อความนี้จะถูกสร้างโดยแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
12	กู้ภัย/บรรเทาภัย	x	x	x	หมวด ข	-	x	ร้องขอ ส่งหน่วยงาน
		x	x	x	-	-	x	

4.4.5 รักษาความสงบ

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการร้องขอความช่วยเหลือเนื่องจากเกิดความวุ่นวายขึ้นในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยข้อความนี้จะสร้างจากแบบจำลองควบคุม แต่ในอีกกรณีหนึ่งข้อความนี้

ใช้แทนการส่งหน่วยงานรักษาความสงบออกไปยังพื้นที่หรือชุมชนเป้าหมาย เพื่อปฏิบัติการกิจ
ข้อความนี้จะถูกสร้างโดยแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
13	รักษาความสงบ	x	x	x	หมวด ข	-	x	ร้องขอ
		x	x	x	-	-	x	ส่งหน่วยงาน

4.4.6 รักษาพยาบาล

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการร้องขอความช่วยเหลือเนื่องจากมีผู้ป่วยในพื้นที่ใด
พื้นที่หนึ่ง โดยข้อความนี้จะสร้างจากแบบจำลองควบคุม แต่ในอีกกรณีหนึ่งข้อความนี้ใช้แทนการ
ส่งหน่วยงานรักษาพยาบาลออกไปยังพื้นที่หรือชุมชนเป้าหมาย เพื่อปฏิบัติการกิจ ข้อความนี้จะถูก
สร้างโดยแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
14	รักษาพยาบาล	x	x	x	หมวด ข	x	-	ร้องขอ
		x	x	x	หมวด ข	-	x	ส่งหน่วยงาน

4.4.7 อพยพ

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการร้องขอความช่วยเหลือเนื่องจากต้องการอพยพ
ประชากรในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยข้อความนี้จะสร้างจากแบบจำลองควบคุม แต่เมื่อข้อความนี้ใช้
แทนการส่งหน่วยงานกู้ภัยออกไปยังพื้นที่หรือชุมชนเป้าหมาย เพื่อปฏิบัติการกิจ ข้อความนี้จะถูก
สร้างโดยแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต และเมื่อหน่วยงานอพยพ
ปฏิบัติหน้าที่เสร็จสิ้น จะมีการส่งข้อความนี้แทนเพื่อแจ้งการย้ายเข้าและย้ายออกของประชากรจาก
พื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่งโดยแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางหรือศูนย์ประสานงานเขตเพื่อแจ้ง
ให้แบบจำลองควบคุมทราบและทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของประชากรในชุมชนที่ระบุไว้ใน
ข้อความ

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
15	อพยพ	x	x	x	หมวด ข	-	-	ร้องขอ
		x	x	x	หมวด ข	-	x	ส่งหน่วยงาน
		x	x	x	-	x	-	อพยพเข้า
		x	x	x	-	x	-	อพยพออก

4.4.8 แจกของ

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการส่งหน่วยงานออกไปยังพื้นที่เป้าหมายเพื่อให้ความช่วยเหลือทางด้านเครื่องอุปโภคบริโภคให้แก่ประชากรในพื้นที่เป้าหมาย โดยข้อความนี้สามารถสร้างได้ที่แบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
16	แจกของ	x	x	x	หมวด ก	x	-	ส่งหน่วยงาน

4.4.9 ซ่อมแซม

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการร้องขอความช่วยเหลือเนื่องจากเกิดความเสียหายของสถานที่ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยข้อความนี้จะสร้างจากแบบจำลองควบคุม แต่ในอีกกรณีหนึ่งข้อความนี้ใช้แทนการส่งหน่วยงานบูรณะซ่อมแซมออกไปยังพื้นที่หรือชุมชนเป้าหมาย เพื่อปฏิบัติการกิจ ข้อความนี้จะถูกสร้างโดยแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
17	ซ่อมแซม	x	x	x	หมวด ข	-	x	ร้องขอ
		x	x	x	-	-	x	ส่งหน่วยงาน

4.4.10 รื้อถอน

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการร้องขอความช่วยเหลือเนื่องจากเกิดพังของสถานที่ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยข้อความนี้จะสร้างจากแบบจำลองควบคุม แต่ในอีกกรณีหนึ่งข้อความนี้ใช้

แทนการส่งหน่วยงานบูรณะซ่อมแซมออกไปยังพื้นที่หรือชุมชนเป้าหมาย เพื่อปฏิบัติการกิจ
 ข้อความนี้จะถูกสร้างโดยแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความสามารถ	อาการ
18	รื้อถอน	x	x	x	หมวด ข	-	x	ร้องขอ
		x	x	x	-	-	x	ส่งหน่วยงาน

4.4.11 ทำความสะอาด

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการร้องขอความช่วยเหลือเนื่องจากเกิดความสกปรกใน
 พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยข้อความนี้จะสร้างจากแบบจำลองควบคุม แต่ในอีกกรณีหนึ่งข้อความนี้ใช้
 แทนการส่งหน่วยงานทำความสะอาดออกไปยังพื้นที่หรือชุมชนเป้าหมาย เพื่อปฏิบัติการกิจ
 ข้อความนี้จะถูกสร้างโดยแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
19	ทำความสะอาด	x	x	x	-	-	x	ร้องขอ
		x	x	x	-	-	x	ส่งหน่วยงาน

4.4.12 มีผู้ป่วย

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการแจ้งอาการของผู้ป่วยในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดย
 ข้อความนี้จะสร้างโดยแบบจำลองควบคุม และข้อความนี้สามารถทำหน้าที่แทนการแจ้งการย้าย
 ผู้ป่วยจากชุมชนหรือจากศูนย์งานย่อยไปยังศูนย์พยาบาล โดยกรณีนี้ข้อความนี้จะถูกสร้างโดย
 แบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแนบ	จำนวน	ความ สามารถ	อาการ
51	มีผู้ป่วย	x	x	x	หมวด ข	x	-	ส่ง
		x	x	x	หมวด ข	x	-	ย้ายเข้า
		x	x	x	หมวด ข	x	-	ย้ายออก

4.4.13 อาการของผู้ป่วย

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แทนการแจ้งอาการของผู้ป่วยให้แบบจำลองเจ้าของหน่วยพยาบาลที่ส่งไปยังพื้นที่เป้าหมายทราบ ดังนั้นข้อความนี้จึงสร้างโดยแบบจำลองควบคุม และจะมีการสร้างเมื่อมีการส่งหน่วยพยาบาลออกไปยังพื้นที่เป้าหมายโดยไม่มีการร้องขอจากแบบจำลองควบคุมล่วงหน้า

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแบบ	จำนวน	ความสามารถ	อาการ
52	อาการผู้ป่วย	x	x	x	หมวด ข	x	-	ส่ง

4.4.14 ระดับน้ำ

เป็นข้อความที่ทำหน้าที่แจ้งการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง สร้างโดยแบบจำลองควบคุม แต่ข้อความแบบนี้จะไม่เกิดผลกระทบต่อแบบจำลองอื่น เพียงแจ้งความเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันเท่านั้น

รหัส	เรื่อง	เวลา	ผู้ส่ง	ผู้รับ	ของแบบ	จำนวน	ความสามารถ	อาการ
53	ระดับน้ำเปลี่ยน	x	x	x	หมวด ข	x	-	ส่ง

จากตารางแสดงรายละเอียดของข้อความข้างต้นจะเห็นว่าในช่องที่ใส่เครื่องหมาย x หรือเขียนหมวด ก และ ข เอาไว้ เนื่องจากค่าต่างๆเหล่านี้มีได้หลายค่า ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.3

ตาราง 4-3 แสดงความสัมพันธ์ของหมายเลขผู้รับและผู้ส่ง

รหัส	หน่วยงาน
100	ศูนย์อำนวยการ กลาง
200	ศูนย์ประสานงาน เขต 1
201	ศูนย์จอตครด1
202	ศูนย์จอตครด2
211	ศูนย์อพยพ1
212	ศูนย์อพยพ2
221	ศูนย์พยาบาล1
222	ศูนย์พยาบาล2
300	ศูนย์ประสานงาน เขต 2

รหัส	หน่วยงาน
301	ศูนย์จอตครด1
302	ศูนย์จอตครด2
311	ศูนย์อพยพ1
312	ศูนย์อพยพ2
321	ศูนย์พยาบาล1
401	ชุมชนที่1
402	ชุมชนที่ 2
700	ศูนย์งานทั้งหมด ทุกศูนย์งาน
311	ศูนย์อพยพ1

ตาราง 4-4 แสดงความสัมพันธ์ของหมายเลขของแนบ (หมวด ก และ หมวด ข)

หมวด ก. ทรัพยากรประจำศูนย์งาน) (0-99)

รหัส	ของแนบ
1	ประชาชน
2	ผู้ป่วย
3	เจ้าหน้าที่ตรวจตรา
4	เจ้าหน้าที่สื่อสาร
5	เจ้าหน้าที่กู้ภัย
6	เจ้าหน้าที่สวัสดิการ
7	เจ้าหน้าที่พยาบาล
8	หมอ
9	เจ้าหน้าที่อพยพ

รหัส	ของแนบ
41	เครื่องจักร
42	เครื่องสื่อสาร
61	รถบรรทุกน้ำ
62	รถดับเพลิง
63	รถบันไดบรอนโต
64	รถบรรทุก
65	รถสุขาเคลื่อนที่
66	รถกระบะ
67	รถเนกประสงค์

รหัส	ของแนบ
10	เจ้าหน้าที่สงเคราะห์
11	เจ้าหน้าที่รักษาความสงบ
12	เจ้าหน้าที่ซ่อมแซม
13	ช่าง
14	เจ้าหน้าที่ทั่วไป
15	เจ้าหน้าที่ขับรถ
21	อาหารแห้ง
22	อาหาร
23	น้ำ
24	ยา
25	เสื้อชูชีพ
26	ถุงยังชีพ

รหัส	ของแนบ
68	รถบันไดอัตโนมัติ
69	รถเครื่องมือ
70	รถโฟมเคมี
71	รถสูบน้ำ
72	รถหกล้อ
73	รถดักล้อยาง
74	รถดักมบบรรทุก
75	รถขุด
76	รถดักหน้าขุดหลัง
77	เรือ
100	ไม้ระบู่

หมวด ข. ลักษณะของอาคาร (มากกว่า 100)

รหัส	ของแนบ
101	โจร
102	จรจน (มือบ)
103	ระดับน้ำเพิ่ม ฉับพลัน
111	เจ็บภายนอก
112	เป็นไข้
113	โรคประจำตัว ร้ายแรง
114	ท้อง

รหัส	ของแนบ
115	กระดุกหัก
116	ต้องผ่าตัด
117	โรคระบาด
118	ผู้ป่วยไม่ทราบ สาเหตุ
121	เครื่องจักรพัง
122	เครื่องสื่อสารพัง
131	รถเสีย

ตารางที่ 4-5 แสดงความสัมพันธ์ของหมายเลขกับลักษณะอาการ

รหัส	อาการ
1	ส่ง + ขอ
2	ส่งหน่วยงาน
3	หน่วยงานไปถึง
4	หน่วยงานทำงานเสร็จ
5	หน่วยงานกลับมาศูนย์
6	ทำงานกันเองภายในศูนย์งาน
7	ส่งต่อมาจากศูนย์งานหลัก

รหัส	อาการ
8	ส่งต่อมาจากศูนย์ประสานงาน
9	ส่งทรัพยากรมาจากศูนย์ควบคุม
10	ย้ายเข้า
11	ย้ายออก
12	เริ่มต้นดำเนินการจำลอง
13	หยุดดำเนินการจำลอง

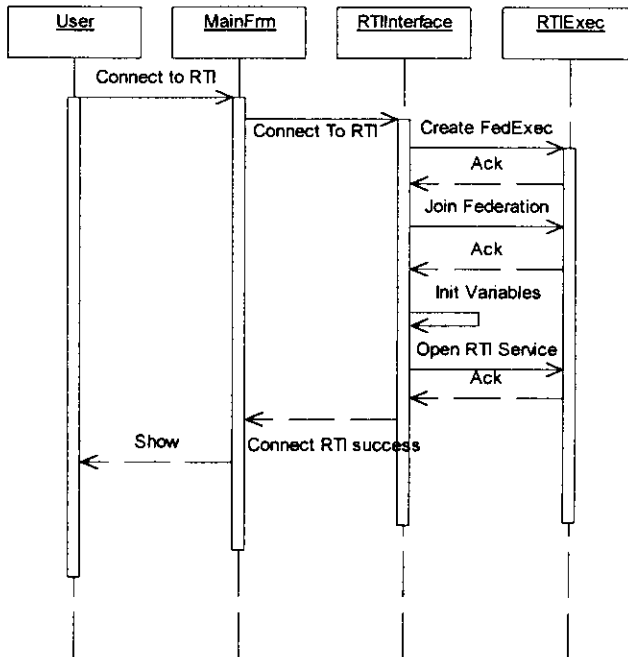
4.5 การทำงานของแบบจำลอง

การทำงานของโปรแกรมในหัวข้อนี้ จะเป็นวิธีการทำงานแบบทั่วไปของแบบจำลอง

4.5.1 เริ่มต้นทำงาน ผู้ควบคุมแบบจำลองเปิดโปรแกรมแบบจำลองเพื่อเตรียมพร้อมทำงาน และผู้ควบคุมแบบจำลองเปิดโปรแกรม RTI เพิ่มอีกโปรแกรม (อาจจะเป็นผู้ควบคุมคนอื่น ๆ แต่เปิดโปรแกรมเพียงคนเดียวเท่านั้น) จากนั้นผู้ควบคุมแบบจำลองควบคุมเชื่อมต่อแบบจำลองกับ RTI ก่อนเป็นคนแรก รอจนกระทั่งการเชื่อมต่อเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพประกอบ 4.3

4.5.2 หลังจากที่แบบจำลองควบคุมเชื่อมต่อกับ RTI เสร็จแล้ว ผู้ควบคุมแบบจำลองอื่นๆ เชื่อมต่อแบบจำลองของตนเองกับ RTI เสร็จแล้วเลือกรูปแบบของแบบจำลองตามต้องการ (ไม่ซ้ำกัน) ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.4

4.5.3 ทุกแบบจำลองอ่านข้อมูลตั้งต้นในการทำงานฐานข้อมูลซึ่งเก็บอยู่ในฐานข้อมูลของ Microsoft Access ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.4



ภาพประกอบ 4-3 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างแบบจำลองกับ RTI

4.5.4 ทุกแบบจำลองแจ้งไปยัง RTI ว่ามีคลาสของวัตถุใดบ้างที่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ และต้องการข้อมูลจากคลาสของวัตถุใดบ้าง ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.4

4.5.5 ทุกแบบจำลองแจ้งไปยัง RTI เพื่อลงทะเบียนวัตถุที่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.4

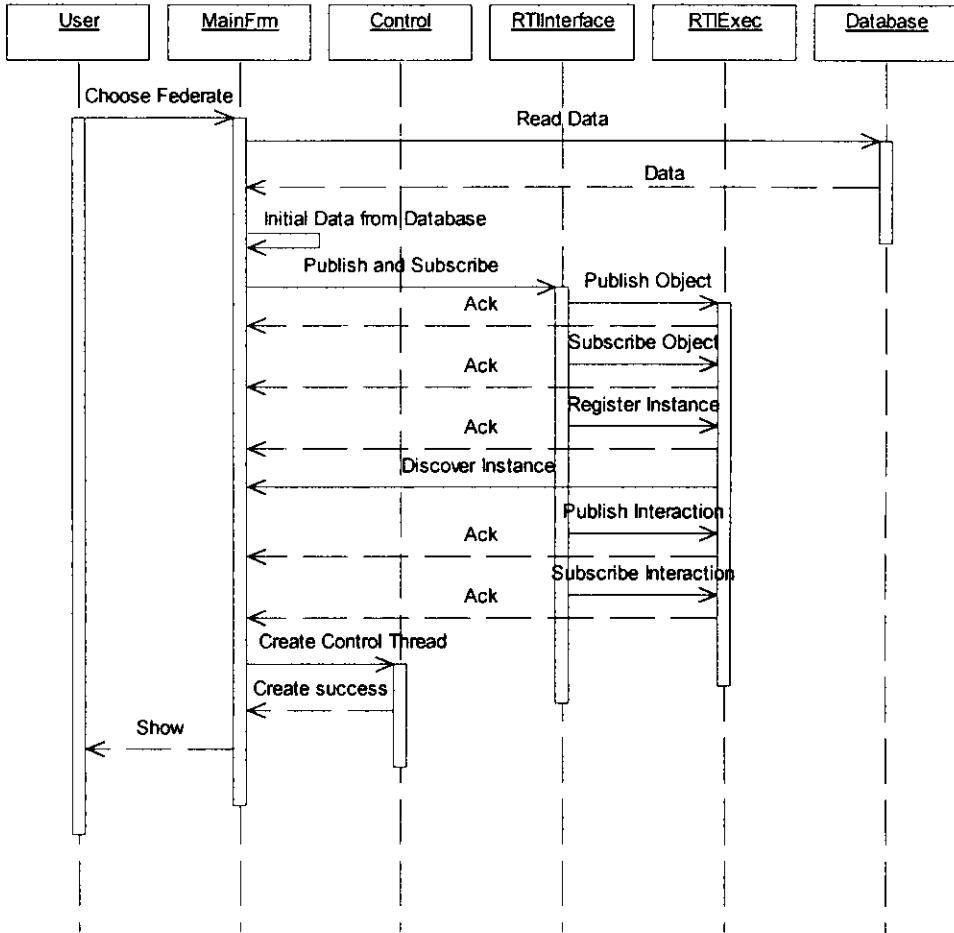
4.5.6 ทุกแบบจำลองแจ้งไปยัง RTI เพื่อบอกให้ RTI ทราบว่าทุกแบบจำลองสามารถรับและส่งข้อความระหว่างกันได้ ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.4

4.5.7 ทุกแบบจำลองตรวจเช็คข้อความทุกๆครั้งที่เวลาของแบบจำลองทั้งหมด (Federation Time) ข้อความเริ่มดำเนินการจำลอง ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.5

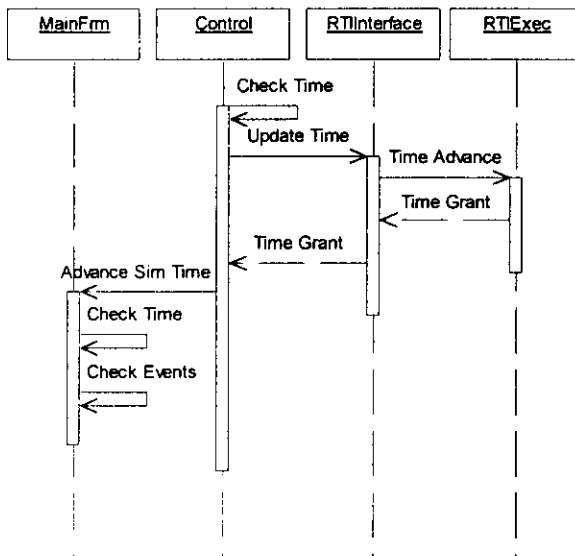
4.5.8 ผู้ควบคุมแบบจำลองควบคุมกำหนดเวลาเริ่มต้นการจำลอง เพื่อให้ทุกแบบจำลองเริ่มต้นการจำลองที่เวลาเดียวกัน ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.6

4.5.9 ผู้ควบคุมแบบจำลองสั่งเริ่มต้นการจำลอง ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.6

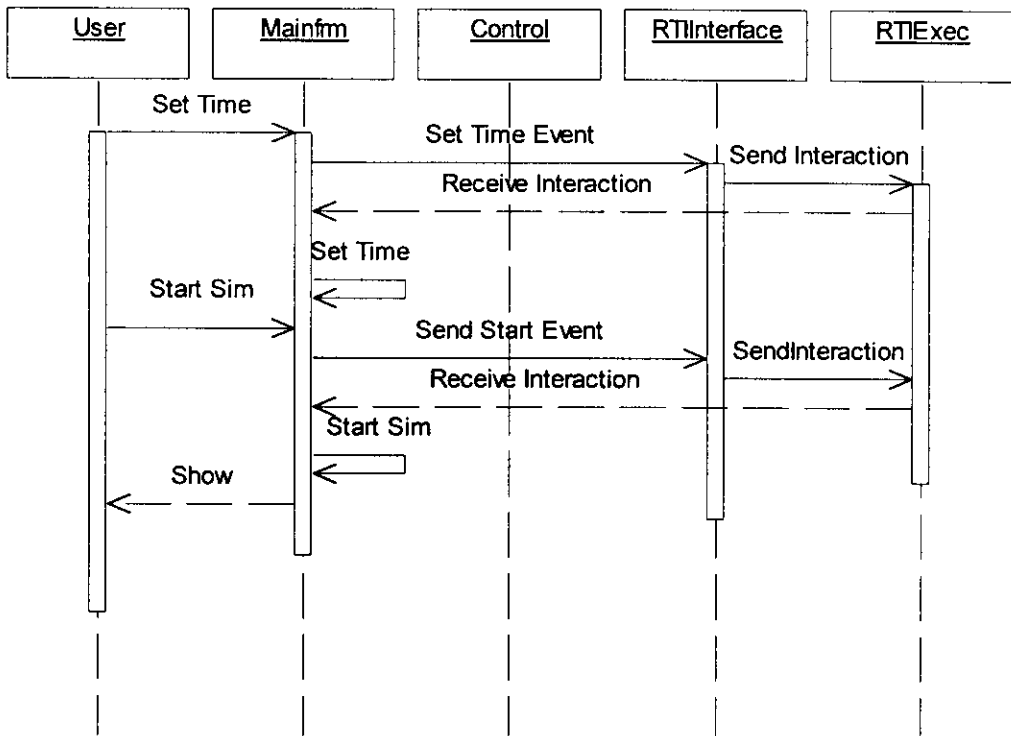
4.5.10 สำหรับทุกแบบจำลอง เมื่อเริ่มต้นดำเนินการจำลองจะมีการนับเวลาโดยใช้สัญญาณนาฬิกาของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจำลองและเมื่อนับครบ 60 ครั้ง หรือ 1 ชั่วโมง (ระยะเวลาที่ใช้ในส่วนนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้ใช้) จะแจ้งการเปลี่ยนแปลงวัตถุให้ RTI ทราบ เพื่อกระจายการเปลี่ยนแปลงให้แบบจำลองของอื่นๆที่สนใจทราบ ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.7



ภาพประกอบ 4-4 แสดงการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับแบบจำลอง



ภาพประกอบ 4-5 แสดงการเลื่อนเวลาภายในแบบจำลอง



ภาพประกอบ 4-6 แสดงการกำหนดเวลาและการเริ่มต้นการจำลองการทำงาน

4.5.11 สำหรับทุกแบบจำลองเมื่อเวลาจำลอง (Simulation Time) เลื่อนไปทุกๆ 5 นาที (ระยะเวลาที่ใช้ในส่วนนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้ใช้) จะตรวจสอบข้อความที่เก็บอยู่ในคิวและจัดการกับข้อความที่ครบกำหนดเวลาแล้ว ดังที่แสดงในภาพประกอบ 4.7

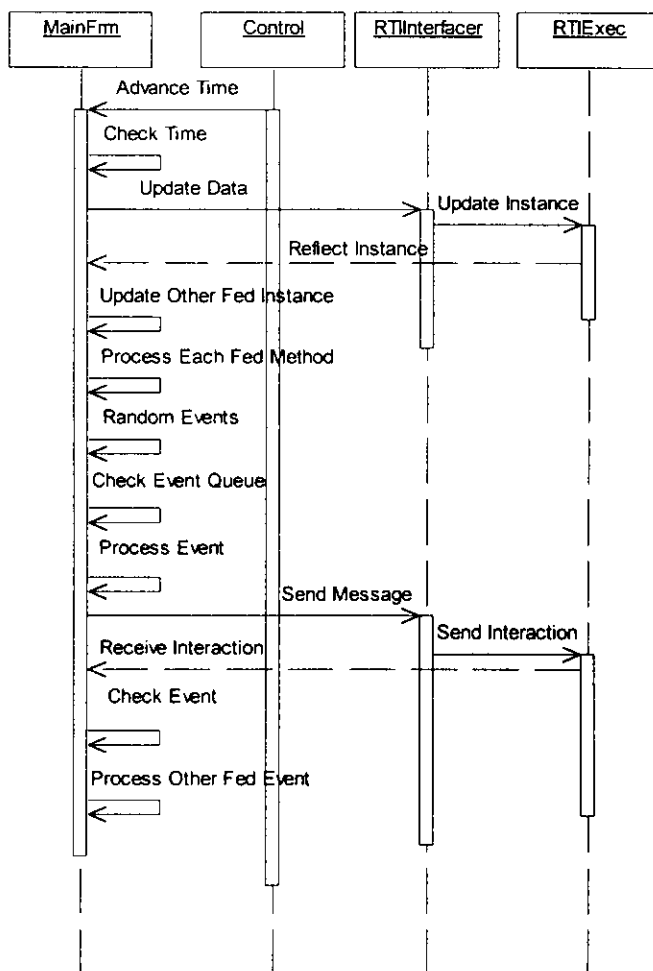
4.5.12 สำหรับแบบจำลองควบคุม พิจารณาประกอบภาพประกอบ 4.7

ก. เมื่อเวลาเลื่อนไปทุกๆ 20 นาที จะมีการสุ่มเหตุการณ์ในพื้นที่ต่างๆ โดยการสุ่มจะเริ่มจากการสุ่มเลือกระหว่างมีเหตุการณ์เกิดขึ้นหรือไม่มีเหตุการณ์เกิดขึ้นก่อน จากนั้นจึงสุ่มเพื่อหาเหตุการณ์ที่ต้องการ

ข. เวลา 6.00 น. และ 18.00 น. ของทุกวันจะมีการคำนวณเพื่อหาจำนวนของทรัพยากรที่เหลืออยู่ในพื้นที่ต่างๆ

ค. เวลา 8.00 น. ของทุกวันจะมีการเปลี่ยนแปลงค่าของสัมประสิทธิ์ในการเพิ่มจำนวนทรัพยากรในพื้นที่ต่างๆ

ง. เวลา 7.00 น., 12.00 น. และ 16.00 น. ของทุกวันจะมีการคำนวณเพื่อเพิ่มค่าความต้องการในกลุ่มความต้องการของประชากรในทุกพื้นที่



ภาพประกอบ 4-7 แสดงการทำงานในลักษณะวนซ้ำภายในแบบจำลอง

จ. เมื่อเวลาผ่านไปทุกๆ ชั่วโมงจะมีการคำนวณเพื่อเพิ่มค่าความต้องการในกลุ่มความต้องการของพื้นที่ แต่จะมีเงื่อนไขคือ การคำนวณในส่วนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อน้ำยังท่วมอยู่ที่นั่น

ฉ. เมื่อมีการคำนวณค่าความต้องการ เมื่อเสร็จสิ้นการคำนวณจะต้องทำการเปรียบเทียบความต้องการกับค่าของขีดจำกัดของความต้องการ เพื่อเปลี่ยนแปลงระดับความต้องการและแจ้งให้แบบจำลองศูนย์งานเจ้าของเขตพื้นที่ทราบ

ช. สำหรับแบบจำลองศูนย์อำนาจการกลาง พิจารณาประกอบภาพประกอบ 4.7

ซ. เมื่อเวลาผ่านไปทุกๆ 20 นาทีจะมีการสุ่มเหตุการณ์ให้เกิดขึ้นภายในศูนย์งาน โดยเหตุการณ์ในส่วนนี้จะมีเพียงการสุ่มเพื่อหาทรัพยากรที่เกิดความเสียหายเท่านั้น

ณ. เวลา 7.00 น., 11.00 น. และ 17.00 น. จะมีการคำนวณเพื่อแปรรูปอาหารอาหารเพื่อใช้ในศูนย์งานเอง

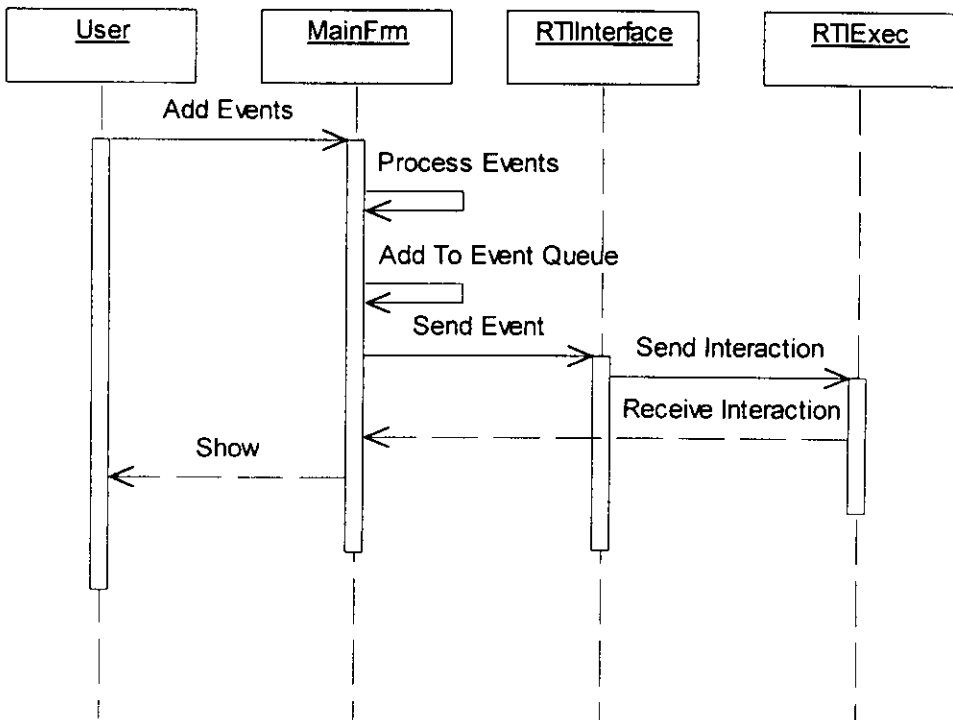
ฉ. เวลา 8.00 น., 12.00 น. และ 18.00 น. จะมีการลดทรัพยากรในกลุ่มเครื่องอุปโภคบริโภคภายในศูนย์งานลงตามจำนวนของบุคลากรภายในศูนย์งาน

ค. สำหรับแบบจำลองศูนย์ประสานงานเขต พิจารณาประกอบภาพประกอบ 4.7

ด. เมื่อเวลาเลื่อนไปทุกๆ 20 นาทีจะมีการสุ่มเหตุการณ์ให้เกิดขึ้นภายในศูนย์งานทั้งในศูนย์ประสานงานเขตและศูนย์งานย่อยที่อยู่ในเขตนั้น โดยเหตุการณ์ในส่วนนี้จะมีเพียงการสุ่มเพื่อหาทรัพยากรที่เกิดความเสียหายเท่านั้น

ข. เวลา 7.00 น., 11.00 น. และ 17.00 น. จะมีการคำนวณเพื่อแปรรูปอาหารอาหารเพื่อใช้ในศูนย์งานเองทั้งในศูนย์ประสานงานเขตและศูนย์งานย่อยที่อยู่ในเขตนั้น

ง. เวลา 8.00 น., 12.00 น. และ 18.00 น. จะมีการลดทรัพยากรในกลุ่มเครื่องอุปโภคบริโภคภายในศูนย์งานลงตามจำนวนของบุคลากรภายในศูนย์งานทั้งในศูนย์ประสานงานเขตและศูนย์งานย่อยที่อยู่ในเขตนั้น



ภาพประกอบ 4-8 แสดงการเข้าร่วมการจำลองของผู้ควบคุมในระหว่างการดำเนินการจำลอง

4.5.13 การสร้างหน่วยงานภายในศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต ซึ่งเป็นการกระทำของผู้ควบคุมแบบจำลอง (ดูภาพประกอบ 4.8 จะมีเงื่อนไขในการสร้างดังนี้คือ

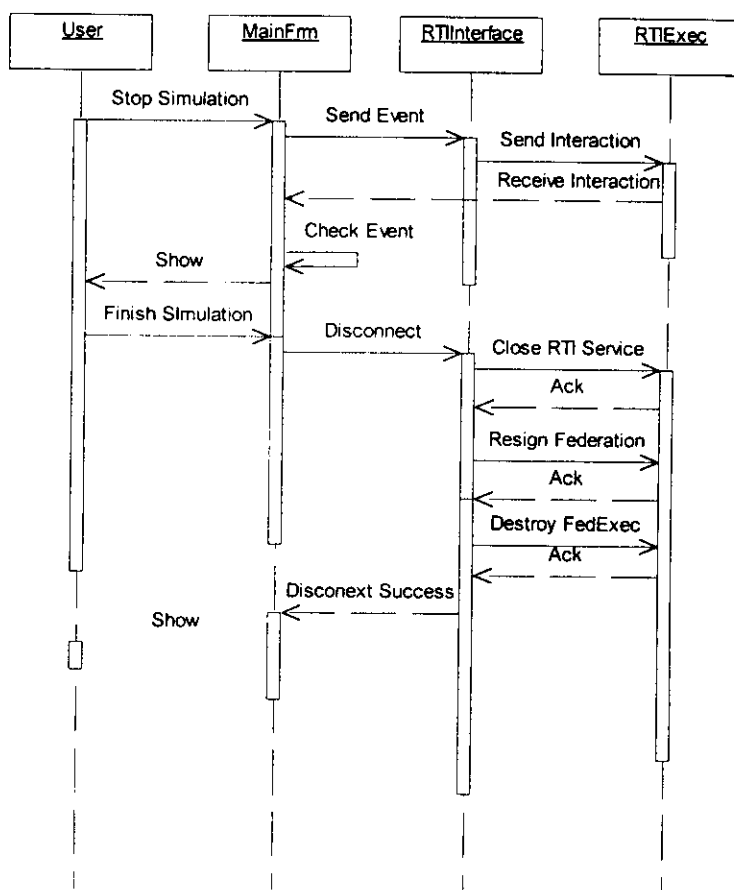
ก. หน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นจะปฏิบัติภารกิจได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น

ข. หน่วยงานที่จัดตั้งจะต้องกลับมาที่ศูนย์กลางเจ้าของก่อนทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดการทำงาน

ค. หน่วยงานที่จัดตั้งสามารถทำงานในพื้นที่ใดพื้นที่เดียวเท่านั้นในการจัดตั้งหน่วยงานออกไปปฏิบัติการกิจแต่ละครั้ง

ง. หน่วยงานที่จัดตั้งจะต้องจัดตั้งก่อนเวลา 16.00 น. และเพื่อป้องกันปัญหาการทำงานข้ามเวลาระหว่างวัน ดังนั้นทุกหน่วยงานจะถูกกำหนดเวลากลับถึงศูนย์กลางเจ้าของเป็นเวลา 23.50 น. โดยอัตโนมัติหากภารกิจเสร็จสิ้นหลังจากเวลา 24.00 น. ไปแล้ว

จ. หน่วยงานที่จัดตั้งขึ้น จะไม่มีการพิจารณาความเหมาะสมของทรัพยากรที่ใช้งานออกไป คือสามารถใช้งานทรัพยากรได้ทุกประเภทในการจัดตั้งหน่วยงานโดยผู้ควบคุมแบบจำลอง แต่ทรัพยากรทุกชนิดจะมีผลต่อค่าประสิทธิภาพในการทำงานของหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นแตกต่างกัน และมีการคำนวณความเหมาะสมของทรัพยากรที่นำออกไปใช้งานเทียบกับความสามารถในการบรรจุของยานพาหนะ ทั้งในด้านของน้ำหนักและปริมาตร



ภาพประกอบ 4-9 แสดงการหยุดและการยุติการจำลอง

4.5.14 การส่งข้อความกันระหว่างแบบจำลอง ซึ่งข้อความที่ส่งระหว่างกันอาจเกิดจากการกระทำของผู้ควบคุมแบบจำลองดังภาพประกอบ 4.8 หรือจากการทำงานของแบบจำลองเอง ดังภาพประกอบ 4.7 ก็ได้ และมีเงื่อนไขในการพิจารณาระยะเวลาที่ใช้ในการส่งข้อความดังนี้คือ

ก. แบบจำลองควบคุม สามารถส่งข้อความได้ทันที หลังจากที่มีการสุ่มเหตุการณ์ใดๆ ได้ทันที

ข. แบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต เมื่อมีการสร้างข้อความเสร็จแล้ว จะต้องพิจารณาเครื่องมือสื่อสารก่อน ถ้าหากว่าภายในศูนย์งานที่จะส่งข้อความมีเครื่องมือสื่อสารสามารถส่งข้อความได้ทันที แต่ถ้าศูนย์งานนั้นไม่มีเครื่องมือสื่อสาร จะสามารถส่งเวลาได้ที่เวลาขณะนั้นบวกด้วยเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งสามารถหาได้จากพารามิเตอร์ในกลุ่มระยะทาง

4.5.15 เมื่อสิ้นสุดการจำลอง ผู้ควบคุมแบบจำลองควบคุมจะเป็นผู้ส่งข้อความหยุดดำเนินการจำลองเพื่อแจ้งให้แบบจำลองอื่นทราบและหยุดดำเนินการจำลอง ซึ่งการส่งข้อความหยุดดำเนินการจำลองนี้ ทุกแบบจำลองจะยังคงเชื่อมต่อกันได้ เนื่องจากยังไม่ได้ยุติการเชื่อมต่อกัน ดังนั้นหากผู้ควบคุมแบบจำลองใดต้องการยุติการทำงานจะต้องเลือกไปยังส่วนยกเลิกการเชื่อมต่อกับ RTI ก่อน ดังแสดงในภาพประกอบ 4.9

4.6 สรุป

แบบจำลองสำหรับการวิจัยนี้มี 3 แบบจำลอง คือ แบบจำลองควบคุม, แบบจำลองศูนย์อำนาจการกลาง และแบบจำลองศูนย์ประสานงานเขต โดยทำงานเป็นสองฝั่ง คือ ฝั่งความต้องการหรือแบบจำลองควบคุม และฝั่งตอบสนองความต้องการหรือ แบบจำลองศูนย์อำนาจการกลางและศูนย์ประสานงานเขต ภายใต้เงื่อนไขการทำงานที่ถูกกำหนดโดยคลาสของวัตถุแบบต่างๆและค่าของพารามิเตอร์ที่นำมาใช้ในการประมวลผล ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้โดยผู้ใช้งาน นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถมีส่วนร่วมในการจำลองหรือสอดแทรกในการจำลองได้โดยการกำหนดเหตุการณ์ต่างๆให้เกิดขึ้นได้ตามความเหมาะสม