# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ระบบแถวคอยรูปแบบการให้บริการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 (ขาเข้า) ท่าเรือแหลมฉบัง ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นการให้บริการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่าเข้า - ออก ท่าเรือแหลมฉบัง ดังนี้

   1.1 กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง

   1.2 กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้าที่ใช้บริการท่าเรือแหลมฉบัง

   1.3 กลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย

2. ผลการศึกษาสภาพทั่วไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า (Input Analysis)

   3.1 อัตราการเข้ามารับบริการของยานพาหนะ (Vehicles Arrival Rate)

   3.2 เวลาการให้บริการระบบปัจจุบัน (Services Time)

   3.3 เวลาการให้บริการระบบ e-Toll (e-Toll Services Time)

4. การจำลองสถานการณ์ระบบแถวคอยประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน

5. การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง (Model Validation)

6. การจำลองสถานการณ์ระบบแถวคอยประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบ e-Toll

7. การปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือก

   7.1 ระบบปัจจุบัน

   7.2 ระบบ e-Toll

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นการให้บริการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ท่าเรือแหลมฉบัง ดังนี้**

ผู้วิจัยได้ทำเก็บรวมรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการวางแผนการสัมภาษณ์ไว้ก่อนล่วงหน้าอย่างเป็นขั้นตอน แบบเข้มงวดพอประมาณ และ ข้อคำถามในการสัมภาษณ์มีโครงสร้าง แบบหลวม (Loosely Structure) โดยทำการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง จำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้าที่ใช้บริการท่าเรือแหลมฉบัง และกลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย ซึ่งรายละเอียดการสัมภาษณ์ดังนี้

**1. กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง โดยมีผลการสัมภาษณ์ดังนี้

**1.1 ความคิดเห็นต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง ต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน เป็นระบบการทำงานที่ล้าสมัย ต้องใช้พนักงานในการปฏิบัติงาน ในการจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า และค่าชั่งน้ำหนัก เวลาการให้บริการล่าช้า เนื่องจากศักยภาพในการทำงานของพนักงานมีความแตกต่างกัน จำนวนของพนักงานไม่เพียงพอกับหน่วยบริการ แต่ละส่งผลทำให้ยานพาหนะต้องรับบริการเป็นเวลานาน ส่งผลทำให้การจราจรติดขัดเป็นอย่างมาก

**ข้อดีการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน**

1. เป็นระบบการทำงานที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน ไม่ต้องใช้พนักงานที่มีความรู้สูงในการปฏิบัติงาน

2. ง่ายต่อการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เนื่องจากการทำงานของระบบไม่ซับซ้อน พนักงานสามารถแก้ไขปัญหา และคำแนะนำได้ทันที

**ข้อเสียการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน**

1. เป็นระบบการทำงานที่ล้าสมัย การให้บริการล่าช้า และขาดความแม่นยำในการทำงาน เนื่องจากใช้พนักงานในการปฏิบัติงาน

2. ขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากการทำงานที่ผิดพลาดของพนักงาน (Human Error) จากการป้อนข้อมูลลงระบบผิดพลาด หรือจากการทอนเงินล่าช้า เนื่องจากศักยภาพในการทำงานของพนักงานแต่ละคนแตกต่างกัน พนักงานบางคนให้บริการช้า บางคนให้บริการได้เร็ว

3. เสี่ยงต่อการทุจริต เนื่องจากระบบปัจจุบันไม่สามารถตรวจสอบการทำงานได้แน่ชัด

4. ขาดความปลอดภัย เนื่องจากมีไม่การลงบันทึกประวัติบุคคล ยานพาหนะ อาจทำให้มีบุคคลภายนอก หรือผู้ไม่ประสงค์ดี สามารถแอบแฝงเข้ามาในรถหัวลากได้ง่าย เสี่ยงต่อการเกิดภัยคุกคาม และการก่อการก่อการร้าย

5. ต้องใช้บุคคลากรในการปฏิบัติงานจำนวนมาก เสียงบประมาณในการว่าจ้างกำลังคน

**1.2 ความคิดเห็นต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง ต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย ทำงานโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ในการควบคุม มีความรวดเร็วและแม่นยำในการให้บริการ ในการทำงานของระบบมีการอ่านข้อมูลจาก บัตรอนุญาตบุคคล บัตรอนุญาตยานพาหนะ ที่ติดอยู่ด้านหน้ารถ ทำให้ตรวจสอบข้อมูลและทำธุรกรรมต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และในการชำระค่าบริการต่าง ๆ ทำได้โดยหักจากยอดบัตรแทนเงินสดของผู้ใช้บริการ ในการชำระค่าผ่านท่า

**ข้อดีการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

1. เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย มีความรวดเร็ว และแม่นยำ ในการปฏิบัติงานสามารถระบายรถได้เร็ว ช่วยแก้ไขปัญหาด้านการจราจรติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบัง

2. ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาดจากการทำงาน เนื่องจากระบบทำงานโดยคอมพิวเตอร์

3. ลดความเสี่ยงในการทุจริตในการทำงาน เนื่องจากการทำงานของระบบสามารถตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ได้ ลดโอกาสในการทุจริตทั้งฝ่ายราชการ และฝ่ายเอกชน

4. ง่ายต่อการบริหารจัดการ เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ระบบมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาได้

5. ป้องกันเหตุการณ์ร้ายแรง จากบุคคลภายนอกที่ไม่ประสงค์ดี หรือผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาในเขตท่าเรือได้ เนื่องจากระบบมีการลงทะเบียนประวัติบุคคล และยานพาหนะที่เข้ามาใช้บริการ

6. ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานในการปฏิบัติงาน เนื่องจากระบบทำงานโดยอัตโนมัติ

**ข้อเสียการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะ ผ่านท่า ระบบ e-Toll**

1. ผู้ใช้บริการจะต้องเสียค่าธรรมเนียมในการทำบัตรอนุญาตบุคคล ยานพาหนะ และบัตรแทนเงินสด ในการเข้าใช้บริการ

2. ต้องเสียเวลาในการติดต่อธุรการด้านใน ในกรณีที่ผู้ใช้บริการลืมบัตร

3. เสี่ยงต่อการทำงาน ในกรณีที่ระบบใช้งานไม่ได้ หรือไฟฟ้าดับฉุกเฉิน ไม่มีคนแสตนบายเพื่อเคลียร์และระบายรถ

4. การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll อุปกรณ์บางชนิดไม่สามารถทำงานได้ตามที่คาดหวัง ส่งผลทำให้การจราจรติดขัดมากกว่าการใช้ระบบปัจจุบัน

**ความคิดเห็นต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ในการแก้ไขปัญหาการจราจร**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง มีความคิดเห็นต่อการทำงานของประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ในเรื่องการแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบังโดยแบ่งออกเป็น 2 แนวคิด ดังนี้

แนวคิดแรกเห็นว่าระบบการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll สามารถแก้ไขปัญหาการจารจรติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบังได้ ด้วยเหตุผล ดังนี้

1. เนื่องจากระบบการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ช่วยทำให้การชำระค่าผ่านท่ามีความรวดเร็วและแม่นยำ โดยระบบจะทำการตัดยอดเงินจากบัตรแทนเงินสดของผู้ใช้บริการ ไม่ต้องเสียเวลาในการทอนเงิน

2. การทำงานของระบบ e-Toll มีเครื่องอ่าน RFID เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลบัตรอนุญาตบุคคล บัตรอนุญาตยานพาหนะ ช่วยให้ตรวจสอบข้อมูล และปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว ลดบุคคลากรในการทำงาน เอกสาร ลดความวุ่นวาย และแรงปะทะกับพนักงานขับรถ

แนวคิดที่สองเห็นว่าระบบการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ไม่สามารถแก้ไขปัญหาการจารจรติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบังได้ ด้วยเหตุผล ดังนี้

1. เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานของท่าเรือแหลมฉบังยังไม่รองรับ เช่น ทางถนน จำนวนหน่วยบริการยังไม่เพียงพอต่อผู้ใช้บริการ

2. อุปกรณ์ที่ติดตั้งมักมีข้อจำกัด ยังทำงานไม่ได้ตามเป้าหมาย การอ่านข้อมูลผิดพลาด

และจากการสัมภาษณ์ข้อมูลการจราจรภายในท่าเรือแหลมฉบังพบว่า การจราจรติดขัดมากที่สุด คือ ทุก ๆวันศุกร์ ในช่วงเวลา 10:00 น. - วันเสาร์ 01:00 น. เนื่องจากมีจำนวนยานพาหนะที่เข้ามารับบริการเป็นจำนวนมากที่สุด

**ความคิดเห็นต่อโครงการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

สำหรับโครงการระบบจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ของท่าเรือแหลมฉบัง จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง มีความคิดเห็นต่อโครงการระบบจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ออกเป็น 2 แนวคิด คือ

แนวคิดแรกโครงการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll จะประสบความสำเร็จ เนื่องจากการพลักดันจากรัฐบาล และการท่าเรือแห่งประเทศไทย ต้องการยกระดับท่าเรือแหลมฉบังให้เป็นท่าเรืออิเล็กทรอนิกส์ และเพื่อรองรับการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)

แนวคิดที่สองโครงการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll จะไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากผู้ใช้บริการไม่ให้ความร่วมมือ ไม่มีการบังคับใช้อย่างจริงจัง และบุคคลากรท่าเรือแหลมฉบัง ยังขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญในการแก้ไขปัญหาและดูแลระบบ รวมทั้งความไม่พร้อมโครงสร้างพื้นฐานของท่าเรือแหลมฉบังเอง เช่น ทางถนน จำนวนประตูตรวจสอบยานพาหนะ และจำนวนหน่วยบริการไม่เพียงพอต่อผู้ใช้บริการ

**2. กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้าที่ใช้บริการท่าเรือแหลมฉบัง**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้าที่ใช้บริการท่าเรือแหลมฉบัง โดยมีผลการสัมภาษณ์ดังนี้

**2.1 ความคิดเห็นต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้าที่ใช้บริการท่าเรือแหลมฉบังต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน เป็นระบบการทำงานที่เข้าง่ายไม่ซับซ้อน ใช้พนักงานปฏิบัติงานประจำหน่วยบริการ พนักงานขับรถมีความคุ้นเคยกับระบบปัจจุบัน ที่เปิดให้ใช้บริการมาเป็นระยะเวลานาน มีความสะดวกในการชำระค่าผ่านท่าโดยการใช้เงินสด

**ข้อดีการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน**

1. เป็นระบบการทำงานที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับบุคคลที่ทำงานประเภทพนักงานขับรถหัวลาก เนื่องจากพนักงานขับรถมีเคยชินในการปฏิบัติงาน

2. การชำระค่าบริการต่าง ๆ โดยการใช้เงินสด ไม่ก่อให้เกิดภาระแก่ผู้ใช้บริการ ในการเติมเงินในบัตรแทนเงินสด

**ข้อเสียการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน**

1. เป็นระบบการทำงานที่ล้าสมัย ล่าช้า และขาดความแม่นยำในการทำงาน เนื่องจากใช้บุคคลในการปฏิบัติงาน

2. ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน เนื่องจากการทำงานที่ผิดพลาดของพนักงาน (Human Error) จากการป้อนข้อมูลลงระบบผิดพลาด และจากการทอนเงินล้าช้า

3. ระบบการทำงานเดิมไม่สามารถรองรับกับจำนวนรถที่เพิ่มมากขึ้นได้ เมื่อมีการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)

**ความคิดเห็นต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้าที่ใช้บริการท่าเรือแหลมฉบัง ต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า แบบระบบอัตโนมัติ (e-toll) เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย ทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้บริการจะต้องทำบัตรอนุญาตบุคคล บัตรอนุญาตยานพาหนะ และบัตรแทนเงินสด ในการใช้บริการ โดยระบบจะมีการแสกนอ่านข้อมูลจากบัตรที่ติดอยู่ด้านหน้าของรถโดยอัตโนมัติ เมื่อรถขับผ่าน

**ข้อดีการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

1. เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย มีความรวดเร็ว และแม่นยำ ในการปฏิบัติงาน

2. ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด จากการทำงาน เนื่องจากระบบทำงานโดยคอมพิวเตอร์

3. ลดเวลาในการรอเอกสารต่าง ๆ ของผู้ใช้บริการ เนื่องจากระบบมีการเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมศุลกากร โดยการใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งมีการลงทะเบียนข้อมูลบริษัทขนส่ง พนักงานขับรถ และยานพาหนะ ทำให้ออกเอกสารกำกับต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

4. เป็นระบบสากลที่ได้รับความนิยม จะสามารถเพิ่มศักยภาพการให้บริการให้กับการท่าเรือแหลมฉบัง

5. ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานในการปฏิบัติงาน เนื่องจากระบบทำงานโดยอัตโนมัติ

6. ระบบการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Tollให้บริการได้รวดเร็ว ช่วยแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดในท่าเรือ

**ข้อเสียการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

1. ระบบการจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ลูกค้าที่เข้ามารับบริการจำเป็นจะต้องทำบัตรอนุญาตบุคคล บัตรอนุญาตรถ และบัตรแทนเงินสด ในการมารับบริการ หากในกรณีที่พนักงานขับรถทำบัตรสูญหาย บัตรชำรุด หรือบัตรอิเล็กทรอนิกส์แทนเงินสดมีจำนวนเงินไม่เพียงพอในการชำระค่าบริการ สาเหตุอาจเกิดจากไม่ได้ตรวจสอบจำนวนเงินในบัตรอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว ทำให้ยานพาหนะไม่สามารถ เข้า - ออก ท่าเรือได้ จึงส่งผลทำให้อาจเกิดการจราจรติดขัด และเกิดความวุ่นวาย เพราะสินค้าบางตู้ต้องรีบลงเรือ เนื่องจากเรือจะออก

2. เป็นภาระกับบริษัทขนส่งสินค้า ในการต้องคอยโอนเงินลงในบัตรอิเล็กทรอนิกส์แทนเงินสด และเป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากต้องเติมเงินขั้นต่ำ 1,000 บาท ต่อ 1 บัตร

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3. ขาดบุคคลากรที่เชียวชาญในการดูแลระบบ ทำให้เมื่อระบบเกิดปัญหาใช้เวลานานในการแก้ไขปัญหา หรือไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ส่งผลให้การจราจรติดขัด

4. ระบบ e-Toll มีการทำงานที่ซับซ้อน พนักงานขับรถไม่ทราบถึงวิธีการใช้ และข้อปฏิบัติที่ถูกต้อง

**ความคิดเห็นต่อประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ในการแก้ไขปัญหาการจราจร**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้าที่ใช้บริการท่าเรือแหลมฉบัง มีความคิดเห็นต่อการทำงานของประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ในเรื่องการแก้ไขปัญหาการจราจรที่ติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบังโดยแบ่งออกเป็น 2 แนวคิดดังนี้

แนวคิดแรกเห็นว่าระบบการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll สามารถแก้ไขปัญหาการจารจรติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบังได้ เนื่องจากเป็นระบบการทำงานควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ทำงานโดยอัตโนมัติ ให้บริการได้รวดเร็ว และแม่นยำ ในการให้บริการรถ 1 คัน สามารถทำได้อย่างรวดเร็วกว่าระบบปัจจุบันมาก ทำให้สามารถระบายจำนวนยานพาหนะได้รวดเร็ว

แนวคิดที่สองเห็นว่าระบบการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะ ผ่านท่า ระบบ e-Toll ไม่สามารถแก้ไขปัญหาการจารจรติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบังได้ เนื่องจากระบบ e-Toll ผู้ใช้บริการจะต้องมีบัตรอนุญาตบุคคล อนุญาตยานพาหนะ และบัตรแทนเงินสด หากในกรณีพนักงานขับรถลืมบัตรดังกล่าว จะต้องติดต่อทำบัตรกับเจ้าหน้าที่ ทำให้พนักงานขับรถต้องเปลี่ยนช่องทางการจราจร ส่งผลทำให้การจราจรติดขัด โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีจำนวนยานพาหนะเข้ามารับบริการเป็นจำนวนมาก ทำให้เปลี่ยนช่องทางเป็นไปได้ยาก และจะต้องรอเจ้าหน้าที่ทำธุรกรรมจนเสร็จ จนเป็นสาเหตุทำให้การจราจรติดขัดมากกว่าระบบปัจจุบัน

และจากการสัมภาษณ์ข้อมูลการจราจรภายในท่าเรือแหลมฉบังพบว่า การจราจรติดขัดมากที่สุด คือ ทุก ๆ วันศุกร์ ในช่วงเวลา 10:00 น. - วันเสาร์ 02:00 น. เนื่องจากมีจำนวนยานพาหนะที่เข้ามารับบริการเป็นจำนวนมากที่สุด

**ความคิดเห็นต่อโครงการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

สำหรับโครงการระบบจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ของท่าเรือแหลมฉบัง จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้าที่ใช้บริการท่าเรือแหลมฉบัง มีความคิดเห็นต่อโครงการระบบจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า แบบอัตโนมัติ

(e-Toll) เห็นว่าโครงการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ไปในทิศทางเดียวกันว่าโครงการดังกล่าว จะไม่ประสบความสำเร็จ ด้วยเหตุผลดังนี้

1. ท่าเรือแหลมฉบัง ขาดการบริหารจัดการ การวางแผน และผู้เชี่ยวชาญในระบบในการปฏิบัติงาน

2. ขาดการประชาสัมพันธ์ การแนะนำวิธีการใช้อย่างจริงจัง และอย่างทั่วถึงในกลุ่มผู้ประกอบขนส่งสินค้า เพื่อให้เข้าใจตรงกัน และยึดหลักปฏิบัติเดียวกัน

3. อุปกรณ์ของระบบมักมีข้อจำกัด และการอ่านข้อมูลผิดพลาด ทำให้การให้บริการล่าช้า

4. เนื่องจากผู้ใช้บริการไม่ให้ความร่วมมือและไม่มีการบังคับใช้อย่างจริงจัง

5. บุคคลากรท่าเรือแหลมฉบัง ขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญในระบบ

6. ความไม่พร้อมของโครงสร้างพื้นฐานของท่าเรือแหลมฉบัง เช่น ทางถนน จำนวนประตู เข้า - ออก ท่าเรือ หน่วยให้บริการไม่เพียงพอ

**3. กลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย โดยมีผลการสัมภาษณ์ดังนี้

**ความคิดเห็นต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่าระบบปัจจุบัน**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง ต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน เป็นระบบการทำงานที่ต้องใช้พนักงานนั่งประจำตามหน่วยบริการ พนักงานจะทำหน้าที่คีย์ข้อมูลทะเบียนรถ เบอร์ตู้ ประเภทรถ และพิมพ์ใบกำกับภาษีอย่างย่อ เก็บเงิน ทอนเงิน พร้อมทั้งตรวจนับเงินให้ตรงตามรายงานในช่วงเวลาที่ตนเองรับผิดชอบในกะ นั้น ๆ และรายงานปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหน้าประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า เป็นการนำระบบการจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่าโดยการนำระบบและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ไม่ซับซ้อนมาช่วยบริหารจัดการข้อมูลที่มาจากการบันทึกโดยบุคลากรที่ทำหน้าที่จัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า

**ข้อดีการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน**

1. เป็นระบบการทำงานที่เข้าง่ายไม่ซับซ้อน ไม่ต้องใช้พนักงานที่มีความรู้สูงในการปฏิบัติงาน

2. ง่ายต่อการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เนื่องจากการทำงานของระบบไม่ซับซ้อน พนักงานสามารถแก้ไขปัญหา และคำแนะนำได้ทันที

3. ใช้งบประมาณน้อยในการลงทุนติดตั้งระบบ

**ข้อเสียการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน**

1. เป็นระบบการทำงานที่ล้าสมัย ล่าช้า และขาดความแม่นยำในการทำงาน เนื่องจากใช้พนักงานในการปฏิบัติงาน

2. ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน เนื่องจากการทำงานที่ผิดพลาดของพนักงาน (Human Error) จากการป้อนข้อมูลลงระบบผิดพลาด หรือจากการทอนเงินล้าช้า

3. อยากต่อการควบคุม เพราะการใช้บุคลากรที่เป็นมนุษย์มักมีข้อจำกัด ไม่ว่าจะเป็นด้านที่เกี่ยวกับทักษะและประสบการณ์ ความน่าเชื่อถือด้านการเงิน ด้านสุขภาพ ด้านนิสัยและความรับผิดชอบในการทำงาน เมื่อพนักงานเกิดการเจ็บป่วยหรือมีเหตุให้ต้องหยุดงานกะทันหันเป็นการยากที่จะหาพนักงานมาทดแทน

4. ต้องใช้บุคลากรจำนวนมากในการปฏิบัติงาน

5. มีความเสี่ยงทางด้านสุขภาพ ของพนักงาน เนื่องจากฝุ่น ควันจากยานพาหนะ รวมถึงอาจเกิดอุบัติเหตุถึงแก่ชีวิตได้

6. ระบบงานเดิมมุ่งเน้นในเรื่องความถูกต้องของเงินอย่างเดียวโดยไม่สนใจเรื่องความถูกต้องของข้อมูลอื่น ๆ ทำให้นำข้อมูลไปใช้บริหารร่วมกันไม่ได้

7. ระบบงานเดิมมีความล่าช้าในการปฏิบัติงาน ทำให้รถต้องรอคิวในการเข้ารับบริการเป็นเวลานาน ส่งผลต่อการจราจรภายในท่าเทียบเรือแบบต่อเนื่อง

**ความคิดเห็นต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง ต่อการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll เป็นการนำระบบ Software และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทันสมัย ปลอดภัย มาช่วยในการจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า ลดการใช้บุคลากร และลดเวลาในการป้อนข้อมูล สามารถทราบข้อมูลบริษัท พนักงานขับรถ โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์สแกนผ่านการเข้า - ออก แบบอัตโนมัติ มีการตัดจ่ายเงินผ่านบัตรแทนเงินสด

**ข้อดีการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

1. เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย มีความรวดเร็ว และแม่นยำ ในการปฏิบัติงาน

2. ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาดจากการทำงาน เนื่องจากระบบทำงานโดยคอมพิวเตอร์

3. ง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูลการทำงาน ทำให้สามารถลดความเสี่ยงในการทุจริตได้

4. การทำงานของระบบ e-Toll มีการเชื่อมโยงข้อมูลร่วมกัน ในหลายหน่วยงาน ลดระยะเวลาการทำงานในภาพรวมได้เป็นอย่างดี อันจะส่งผลต้นทุนในระบบโลจิสติกส์ให้ลดลงได้

5. ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานในการปฏิบัติงาน เนื่องจากระบบทำงานโดยอัตโนมัติ

**ข้อเสียการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

1. ระบบการทำงานมีการทำงานที่ซับซ้อน ต้องใช้บุคคลากรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในการควบคุม

2. ใช้งบประมาณในการลงทุนสูง

3. ขาดประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา เนื่องจากต้องอาศัยช่างเทคนิคที่มีชำนาญการเท่านั้น

4. มีความเสี่ยงในตัวระบบ อาจเกิดปัญหาได้ตลอดเวลา อันเนื่องมาจากตัวระบบเอง หรือสิ่งแวดล้อม เช่น ฝนตก ฟ้าผ่า ทำให้การอ่านข้อมูลมีปัญหาได้

**ความคิดเห็นต่อประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ในการแก้ไขปัญหาการจราจร**

จากการสัมภาษณ์กลุ่มพนักงานท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันว่า ระบบการจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่าแบบอัตโนมัติ (e-Toll) จะสามารถช่วยแก้ปัญหาการจราจรติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบังได้ เพราะระบบการจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่าระบบ e-Toll มีการลงทะเบียนข้อมูลบริษัทขนส่ง พนักงานขับรถ ยานพาหนะที่จะมารับ-ส่ง สินค้า ตลอดจนข้อมูลปริมาณตู้สินค้าที่จะเข้าในแต่ละวันได้ ไว้ล่วงหน้า ไม่ต้องใช้เวลาในการป้อนข้อมูล เกิดความสะดวกรวดเร็วในการบริหารจัดการในด้านต่าง ๆ และสามารถนำข้อมูลไปบริหารจัดการทางด้านจราจรได้ในระยะต่อไปได้ หากในอนาคตระบบการจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่าระบบ e-Toll เสร็จสมบูรณ์ คาดว่าจะก่อให้ความรวดเร็ว กว่าการใช้บุคลากรที่เป็นมนุษย์ที่มีข้อจำกัดมากมายในการทำงาน และนอกจากนี้หากมีการเปิดหน่วยให้บริการเพิ่มขึ้นจากเดิม เป็น 10 - 12 หน่วยให้บริการ จะทำให้เกิดความรวดเร็วมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม และเพื่อเป็นการรองรับปริมาณยานพาหนะที่เพิ่มขึ้น จากการรวมตัวประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asian Economics Community - AEC) ซึ่งจะส่งผลจะทำให้ท่าเรือแหลมฉบังจะมีปริมาณตู้สินค้าเพิ่มมากขึ้น

และจากการสัมภาษณ์ข้อมูลการจราจรภายในท่าเรือแหลมฉบังพบว่า การจราจรติดขัดมากที่สุด คือ ทุก ๆ วันศุกร์ ในช่วงเวลา 15:00 น. - วันเสาร์ 01:00 น. เนื่องจากมีจำนวนยานพาหนะที่เข้ามารับบริการเป็นจำนวนมากที่สุด

**ความคิดเห็นต่อโครงการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll**

สำหรับโครงการระบบจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll ของท่าเรือแหลมฉบัง จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง มีความคิดเห็นต่อโครงการระบบจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า แบบอัตโนมัติ (e-Toll) ออกเป็น 2 แนวคิด คือ

แนวคิดแรกโครงการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า แบบอัตโนมัติ (e-Toll) จะประสบความสำเร็จ เนื่องจากจะมีการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ ให้พร้อม ก่อนนำระบบ e-Toll กลับมาใช้งานให้เกิดประโยชน์ คุ้มค่ากับการลงทุน ถ้ามีวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานสากล ผ่านการทดสอบ ทดลองใช้ และปัญหาต่าง ๆ ได้รับการแก้ไขอย่างรวดเร็ว ย่อมทำให้เกิดความเชื่อมั่น และการยอมรับจากบริษัทต่าง ๆ จนประสบความสำเร็จได้ ซึ่งเป็นนโยบายในการพัฒนาท่าเรือแหลมในการยกระดับมาตรฐานการให้บริการสู่การเป็นท่าเรืออิเล็กทรอนิกส์

แนวคิดที่สอง โครงการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll จะไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากระบบการจ้างงานของส่วนราชการ ถ้ามีการกำหนดคุณลักษณะ และผู้รับเหมา ดำเนินการให้ตามที่กำหนดแล้ว และเกิดปัญหาในภายหลัง จะมีการว่าจ้างให้ปรับปรุงระบบใหม่ให้ใช้งานได้ คงจะเป็นไปได้ยากมาก ประกอบกับการขาดการ Implement ที่ดี ขาดการจูงใจให้ Stakeholder เต็มใจเข้ามามีส่วนร่วม จึงประสบความสำเร็จได้ยาก

จากผลการสัมภาษณ์ผู้บริหารทั้ง 3 กลุ่ม ผู้วิจัยดำเนินการสรุปและเปรียบเทียบผลการสัมภาษณ์ ดังตารางที่ 4-1, 4-2 และ 4-3

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-1 สรุปการสัมภาษณ์ความคิดเห็นการให้บริการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ท่าเรือแหลมฉบัง ทั้ง 3 กลุ่ม

| หัวข้อ | กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง | | กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้า | | กลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ |
| ลักษณะทั่วไป | 1. เป็นระบบการทำงานที่ล้าสมัย<br>2. ใช้พนักงานในการปฏิบัติงาน<br>3. ใช้เวลาการให้บริการล่าช้า | 1. เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย<br>2. ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์<br>3. มีความรวดเร็วและแม่นยำในการให้บริการ<br>4. การทำงานของระบบมีการอ่านข้อมูลจาก บัตรอนุญาตบุคคล บัตรอนุญาต<br>5. การชำระค่าบริการต่าง ๆ หักจากยอดบัตรแทนเงินสดของผู้ใช้บริการ | 1. เป็นระบบการทำงานที่ง่ายไม่ซับซ้อน<br>2. ใช้พนักงานปฏิบัติงานประจำหน่วยให้บริการ | 1. เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย<br>2. ทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์<br>3. ผู้ใช้บริการจะต้องทำบัตรอนุญาตบุคคล บัตรอนุญาตยานพาหนะ และบัตรแทนเงินสด ในการใช้บริการ | 1. ใช้พนักงานในภาคปฏิบัติงานประจำหน่วยบริการ<br>2. เป็นระบบการจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่าโดยการนำระบบ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ไม่ซับซ้อนมาช่วยบริหารจัดการข้อมูลที่มาจากการบันทึกโดยพนักงาน | 1. เป็นการนำระบบ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทันสมัยปลอดภัย มาช่วยในการจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า<br>2. ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สแกนผ่านการเข้า - ออกแบบอัตโนมัติ<br>3. มีการตัดจ่ายเงินผ่านบัตรแทนเงินสด |
| ข้อดี | 1. เป็นระบบการทำงานที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน ไม่ต้องใช้พนักงานที่มีความรู้สูงในการปฏิบัติงาน | 1. เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย มีความรวดเร็ว และแม่นยำ ในการปฏิบัติงาน<br>2. ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาดจากการทำงาน เนื่องจากระบบ ทำงานโดยคอมพิวเตอร์ | 1. เป็นระบบการทำงานที่เข้าใจ ง่ายไม่ซับซ้อน<br>2. การชำระค่าบริการต่าง ๆ โดยการใช้เงินสดไม่ก่อให้เกิดภาระแก่ผู้ใช้บริการ ในการเติมเงินในบัตรแทนเงินสด | 1. เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย มีความรวดเร็วและแม่นยำ ในภาคปฏิบัติงาน | 1. เป็นระบบการทำงานที่เข้าง่ายไม่ซับซ้อน ไม่ต้องใช้พนักงานที่มีความรู้สูงในการปฏิบัติงาน | 1. เป็นระบบการทำงานที่ทันสมัย มีความรวดเร็วและแม่นยำ ในการปฏิบัติงาน |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| หัวข้อ | กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง | | กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้า | | กลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ |
| ข้อดี | 2. ง่ายต่อการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เนื่องจากการทำงานของระบบไม่ซับซ้อน พนักงานสามารถแก้ไขปัญหา และคำแนะนำได้ทันที | 3. ง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูลการทำงาน สามารถลดความเสี่ยงในการทุจริตได้<br>4. ง่ายต่อการบริหารจัดการเนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ระบบมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ<br>5. ป้องกันเหตุการณ์ร้ายแรงจากบุคคลภายนอกที่ไม่ประสงค์ดี เข้ามาในเขตท่าเรือได้ เนื่องจากระบบมีการลงทะเบียนประวัติบุคคล และยานพาหนะที่เข้ามาใช้บริการ<br>6. ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานในการปฏิบัติงาน | | 2. ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด จากการทำงาน เนื่องจากระบบทำงานโดยคอมพิวเตอร์<br>3. ลดเวลาในการรอเอกสารต่าง ๆ ของผู้ใช้บริการ เนื่องจากระบบมีการเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง<br>4. สามารถเพิ่มศักยภาพในการบริการให้กับการท่าเรือ<br>5. ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานในการปฏิบัติงาน | 2. ง่ายต่อการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เนื่องจากการทำงานของระบบไม่ซับซ้อน พนักงานสามารถแก้ไขปัญหา และคำแนะนำได้ทันที<br>3. ใช้งบประมาณน้อยในการลงทุนติดตั้งระบบ | 2. ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาดจากการทำงาน เนื่องจากระบบทำงานโดยคอมพิวเตอร์<br>3. ง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูลการทำงาน สามารถลดความเสี่ยงในการทุจริตได้<br>4. การทำงานของระบบมีการเชื่อมโยงข้อมูลร่วมกัน ในหลายหน่วยงาน ลดระยะเวลาการทำงานในภาพรวมได้<br>5. ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานในการปฏิบัติงาน |

Burapha University มหาวิทยาลัยบูรพา

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| หัวข้อ | กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง | | กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้า | | กลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ |
| ข้อเสีย | 1. เป็นระบบการทำงานที่ล้าสมัย เวลาการให้บริการล่าช้าและขาดความแม่นยำในการทำงาน<br>2. ขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากการทำงานที่ผิดพลาดของพนักงาน (Human Error)<br>3. เสี่ยงต่อการทุจริต เนื่องจากไม่สามารถตรวจสอบการทำงานได้แน่ชัด<br>4. ขาดความปลอดภัย เนื่องจากไม่การลงบันทึกประวัติบุคคลยานพาหนะ อาจทำให้มีผู้ไม่ประสงค์ดี สามารถแอบแฝงเข้ามา | 1. ผู้ใช้บริการต้องเสียค่าธรรมเนียมในการทำบัตรอนุญาตบุคคล ยานพาหนะ และบัตรแทนเงินสด<br>2. ต้องเสียเวลาในการติดต่อธุรการด้านใน ในกรณีที่ผู้ใช้บริการลืมบัตร<br>3. เสี่ยงต่อการทำงาน ในกรณีที่ระบบใช้งานไม่ได้ เนื่องจากไฟฟ้าดับฉุกเฉิน | 1. เป็นระบบการทำงานที่ล้าสมัย ล่าช้า และขาดความแม่นยำในการทำงาน<br>2. ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน เนื่องจากการทำงานที่ผิดพลาดของพนักงาน (Human Error)<br>3. ระบบการปัจจุบัน ไม่สามารถรองรับจำนวนที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อมีการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ได้ | 1. ผู้ใช้บริการต้องเสียค่าธรรมเนียมในการทำบัตรอนุญาตบุคคล ยานพาหนะ และบัตรแทนเงินสด<br>2. ในกรณีที่พนักงานขับรถทำบัตรสูญหาย บัตรชำรุด หรือบัตรอิเล็กทรอนิกส์แทนเงินสดมีจำนวนเงินไม่เพียงพอในการชำระ ทำให้ยานพาหนะไม่สามารถ เข้า-ออก ท่าเรือได้ จึงส่งผลทำให้อาจเกิดการจราจรติดขัด และเกิดความวุ่นวาย | 1. เป็นระบบการทำงานที่ล้าสมัย ล่าช้า และขาดความแม่นยำในการทำงาน<br>2. ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน เนื่องจากการทำงานที่ผิดพลาดของพนักงาน (Human Error)<br>3. อยากต่อการควบคุม เพราะการใช้พนักงานมักมีข้อจำกัด ไม่ว่าจะเป็นด้านที่เกี่ยวกับทักษะและประสบการณ์ ความน่าเชื่อถือด้านการเงิน ด้านสุขภาพ ด้านนิสัยและความรับผิดชอบในการทำงาน<br>4. ต้องใช้พนักงานจำนวนมากในการปฏิบัติงาน | 1. ระบบการทำงานมีการทำงานที่ซับซ้อน ต้องใช้บุคคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการควบคุม<br>2. ใช้งบประมาณในการลงทุนสูง<br>3. ขาดประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา เนื่องจากต้องอาศัยช่างเทคนิคที่มีชำนาญการเท่านั้น<br>4. มีความเสี่ยงในตัวระบบ อันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อม เช่น ฝนตกฟ้าผ่า ทำให้การอ่านข้อมูลมีปัญหาได้ |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| หัวข้อ | กลุ่มผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง | | กลุ่มผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้า | | กลุ่มท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ | ระบบปัจจุบัน | ระบบอัตโนมัติ |
| ข้อเสีย | | | | 3. เป็นภาระกับบริษัทขนส่งสินค้า ในการต้องคอยโอนเงินลงในบัตรอิเล็กทรอนิกส์แทนเงินสด<br>4. ความไม่พร้อมทางด้านบุคคลากรขาดความเชี่ยวชาญในการดูและระบบ<br>5. ระบบมีความซับซ้อนพนักงานขับรถไม่ทราบถึงวิธีการใช้ และข้อปฏิบัติที่ถูกต้อง | 5. มีความเสี่ยงด้านสุขภาพ ของพนักงานเนื่องจากฝุ่น ควันจากยานพาหนะ<br>6. ระบบงานเดิมมุ่งเน้นในเรื่องความถูกต้องของเงินอย่างเดียวโดยไม่สนใจเรื่องความถูกต้องของข้อมูลอื่น ๆ ทำให้นำข้อมูลไปใช้บริหารร่วมกันไม่ได้ | |

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-2 ความคิดเห็นต่อระบบ e-Toll กับความสามารถในการแก้ไขปัญหาการจราจรในท่าเรือแหลมฉบัง

| กลุ่ม | ระบบ e-Toll กับ การแก้ไขปัญหาการจราจร | |
|---|---|---|
| | ได้/เพราะ | ไม่ได้/ เพราะ |
| ผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง | 1. ระบบ e-Toll ช่วยทำให้การชำระค่าผ่านท่ามีความรวดเร็ว และแม่นยำ โดยระบบจะทำการตัดยอดเงินจากบัตรแทนเงินสดของผู้ใช้บริการ ไม่ต้องเสียเวลาในการทอนเงิน<br>2. การทำงานของระบบ e-Toll มีเครื่องอ่าน RFID เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลบัตรอนุญาตบุคคล บัตรอนุญาตยานพาหนะ ช่วยให้ตรวจสอบข้อมูล และปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว ลดบุคคลากรในการทำงาน และเอกสาร | 1. โครงสร้างพื้นฐานของท่าเรือแหลมฉบังยังไม่รองรับ เช่น ทางถนน จำนวนหน่วยบริการยังไม่เพียงพอต่อผู้ใช้บริการ<br>2. อุปกรณ์ที่ติดตั้งมักมีข้อจำกัด ยังทำงานไม่ได้ตามเป้าหมาย การอ่านข้อมูลผิดพลาด |
| ผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้า | เป็นระบบการทำงานควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ทำงานโดยอัตโนมัติ ให้บริการได้รวดเร็ว และแม่นยำ ในการให้บริการรถ 1 คัน สามารถทำได้อย่างรวดเร็วกว่าระบบปัจจุบันมาก ทำให้สามารถระบายจำนวนยานพาหนะได้รวดเร็ว | ระบบ e-Toll ผู้ใช้บริการจะต้องมีบัตรอนุญาตบุคคล อนุญาตยานพาหนะ และบัตรแทนเงินสด หากในกรณีพนักงานขับรถลืมบัตรดังกล่าว จะต้องติดต่อทำบัตรกับเจ้าหน้าที่ ทำให้พนักงานขับรถต้องเปลี่ยนช่องทางการจราจร ส่งผลทำให้การจราจรติดขัด โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีจำนวนยานพาหนะเข้ามารับบริการเป็นจำนวนมาก ทำให้เปลี่ยนช่องทางเป็นไปได้ยาก และจะต้องรอเจ้าหน้าที่ทำธุรกรรมจนเสร็จ จนเป็นสาเหตุทำให้การจราจรติดขัดมากกว่าระบบปัจจุบัน |
| ท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย | ระบบ e-Toll มีการลงทะเบียนข้อมูลบริษัทขนส่ง พนักงานขับรถ ยานพาหนะที่จะมารับ-ส่ง สินค้า ตลอดจนข้อมูลปริมาณตู้สินค้าที่จะเข้าในแต่ละวันได้ ไว้ล่วงหน้า ไม่ต้องใช้เวลาในการป้อนข้อมูล เกิดความสะดวกรวดเร็วในการบริหารจัดการในด้านต่าง ๆ และสามารถนำข้อมูลไปบริหารจัดการทางด้านจราจรได้ในระยะต่อไปได้ | |

ตารางที่ 4-3 ความคิดเห็นต่อโครงการระบบจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll

| กลุ่ม | ความคิดเห็นต่อโครงการ | |
|---|---|---|
| | ประสบความสำเร็จ/ เพราะ | ไม่ประสบความสำเร็จ/ เพราะ |
| ผู้ประกอบการท่าเทียบเรือแหลมฉบัง | เนื่องจากการพลักดันจากรัฐบาล และการท่าเรือแห่งประเทศไทย ต้องการยกระดับท่าเรือแหลมฉบังให้เป็นท่าเรืออิเล็กทรอนิกส์ และเพื่อรองรับการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) | 1. เนื่องจากผู้ใช้บริการไม่ให้ความร่วมมือและไม่มีการบังคับใช้อย่างจริงจัง<br>2. บุคคลากรท่าเรือแหลมฉบัง ขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญในระบบ<br>3. ความไม่พร้อมของโครงสร้างพื้นฐานของท่าเรือแหลมฉบัง เช่น ทางถนน จำนวนประตู เข้า - ออก ท่าเรือ หน่วยให้บริการไม่เพียงพอ |
| ผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้า | | 1. ขาดบุคคลากรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในการดูแลระบบ<br>2. ขาดการประชาสัมพันธ์ การแนะนำวิธีการใช้อย่างจริงจัง<br>3. อุปกรณ์ของระบบมักมีข้อจำกัด การอ่านข้อมูลผิดพลาด ทำให้การให้บริการล่าช้า<br>4. เนื่องจากผู้ใช้บริการไม่ให้ความร่วมมือ และไม่มีการบังคับใช้อย่างจริงจัง<br>6. ความไม่พร้อมของโครงสร้างพื้นฐานของท่าเรือแหลมฉบัง |
| ท่าเรือแหลมฉบัง การท่าเรือแห่งประเทศไทย | เนื่องจากจะมีการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ ให้พร้อมก่อนนำระบบ e-Toll กลับมาใช้งานให้เกิดประโยชน์ คุ้มค่ากับการลงทุน ถ้ามีวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานสากล ผ่านการทดสอบ ทดลองใช้ และปัญหาต่าง ๆ ได้รับการแก้ไขอย่างรวดเร็วย่อมทำให้เกิดความเชื่อมั่นและการยอมรับจากบริษัทต่าง ๆ จนประสบความสำเร็จได้ | เนื่องจากระบบการจ้างงานของส่วนราชการ ถ้ามีการกำหนดคุณลักษณะและผู้รับเหมา ดำเนินการให้ตามที่กำหนดแล้ว และเกิดปัญหาในภายหลัง จะมีการว่าจ้างให้ปรับปรุงระบบใหม่ให้ใช้งานได้ คงจะเป็นไปได้ยากมาก ประกอบกับการขาดการ Implement ที่ดี ขาดการจูงใจให้ Stakeholder เต็มใจเข้ามามีส่วนร่วม จึงประสบความสำเร็จได้ยาก |

ผลจากการสัมภาษณ์ข้อมูลการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบปัจจุบัน และ ระบบ e-Toll ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า การทำงานระบบใดมีประสิทธิภาพมากกว่ากัน ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาการจราจรติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบัง ดังนั้นผู้วิจัยจึง จำลองสถานการณ์การทำงานของระบบการทำงานทั้งสองระบบเพื่อหาประสิทธิภายในการแก้ไขปัญหาการจราจรต่อไป

## ผลการศึกษาสภาพทั่วไป

สำหรับโครงการติดตั้งระบบจัดเก็บค่ายานพาหนะผ่านท่า ที่ท่าเรือแหลมฉบัง เป็นการพัฒนาการให้บริการในระบบท่าเรืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Port) ของ การท่าเรือแห่งประเทศไทย ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาโลจิสติกส์ของประเทศ เพื่อให้มีการดำเนินงานที่ได้มาตรฐานสากล สนับสนุนการเป็นศูนย์กลางธุรกิจ และการค้าของภูมิภาคอินโดจีน ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาพบว่าระบบการดำเนินในระบบปัจจุบัน และระบบ e-Port มีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 สภาพทั่วไปของการดำเนินงานแบบระบบปัจจุบัน และระบบ e-Port

| ระบบปัจจุบัน | ระบบ e-Port |
|---|---|
| 1. มีการลงทะเบียนเฉพาะรถเปล่าที่เข้ามารับสินค้าเท่านั้น การตรวจสอบยานพาหนะและบุคคล เข้า - ออก ท่าเรือ โดยใช้พนักงานรักษาความปลอดภัย | 1. กำหนดให้มีการลงทะเบียนยานพาหนะทุกคัน และบุคคลที่ผ่าน เข้า - ออก ซึ่งจะมีการตรวจสอบ บันทึกภาพและเวลาโดยอัตโนมัติทุกครั้งที่มีการผ่าน เข้า - ออก ท่าเรือ |
| 2. มีการจัดเก็บค่าธรรมเนียมยานพาหนะผ่านท่าและค่าภาระสินค้าขาออกเป็นเงินสด | 2. เปลี่ยนรูปแบบการจัดการค่าธรรมเนียมและค่าภาระในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้บัตรแทนเงินสด |
| 3. ตรวจสอบการยื่นเอกสาร ทกท.308.2 ที่ Sub Gate T1, T2 | 3. ตรวจสอบตู้สินค้าที่แจ้งผ่านระบบ Web Site โดยอัตโนมัติที่ Main Gate |
| 4. พนักงานที่ Terminal 1, 2 ต้องบันทึกหมายเลขตู้สินค้าในระบบ CTMS | 4. บันทึกข้อมูลหมายเลขตู้สินค้า โดยอัตโนมัติด้วยระบบ e-Gate และส่งผ่านเข้าระบบ CTMS โดยอัตโนมัติเมื่อรถผ่านด่านตรวจสอบสินค้า |

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

| ระบบปัจจุบัน | ระบบ e-Port |
|---|---|
| 5. สำรวจ และบันทึกข้อมูล EIR โดยพนักงาน | 5. บันทึกภาพตู้สินค้าทุกตู้โดยอัตโนมัติ และสามารถเรียกข้อมูลภาพมาตรวจสอบได้ตลอดเวลา |
| 6. ตรวจสอบการชำระค่าภาระสินค้า ขาเข้า และเก็บเงินค่าภาระขาออก โดยพนักงาน | 6. ตรวจสอบการชำระค่าภาระสินค้าโดยอัตโนมัติ ทั้งขาเข้าและขาออก |
| 7. ตรวจสอบยานพาหนะที่อยู่เกินเวลา โดยพนักงาน | 7. ตรวจสอบยานพาหนะที่อยู่เกินเวลาโดยอัตโนมัติ |

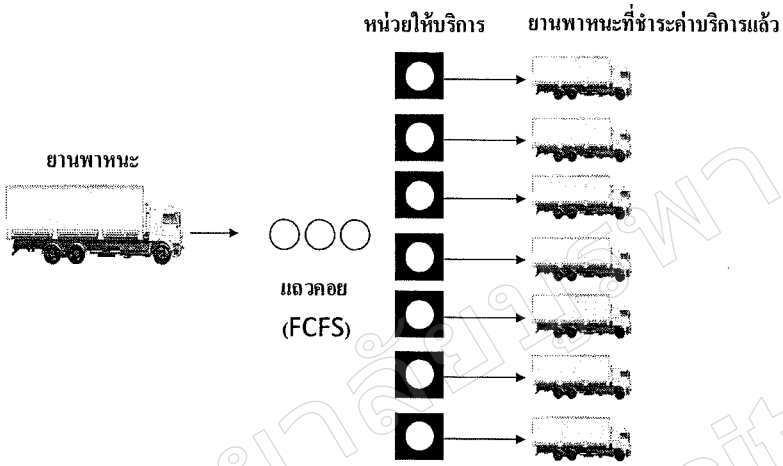
และจากตารางที่ 4-4 ท่าเรือแหลมฉบังมีการพัฒนาและปรับปรุงการให้บริการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า และแบบอัตโนมัติ ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยศึกษาการทำงานของประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบการทำงานปัจจุบัน กับ ระบบ e-Toll ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการยกระดับท่าเรือแหลมฉบังให้เป็น ระบบ e-Port ซึ่งมีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 การทำงานของประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบงานปัจจุบัน และระบบ e-Toll

| หัวข้อ | ระบบปัจจุบัน | ระบบ e-Toll |
|---|---|---|
| จำนวนช่องให้บริการ | 7 หน่วยบริการ | ระบบปัจจุบัน 6 หน่วยบริการ<br>ระบบ e-Toll 1 หน่วยบริการ |
| ลักษณะการทำงาน | ใช้พนักงานในการปฏิบัติงาน | ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม |
| การชำระค่าธรรมเนียม | เงินสด | บัตรอิเล็กทรอนิกส์ |
| เวลาในการให้บริการ | 75 วินาที/ คัน | 25 วินาที/ คัน |
| การตรวจสอบบุคคลยานพาหนะ | ใช้พนักงานรักษาความปลอดภัย | ใช้ระบบการลงทะเบียน และอ่านข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ |

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จากตารางที่ 4-5 แสดงให้เห็นความแตกต่างของการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระหว่างระบบปัจจุบัน และระบบ e-Toll จะเห็นได้ว่าทั้งสองระบบมีการทำงานที่แตกต่างกัน โดยกระบวนการไหลของประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ทั้งสองระบบ ดังภาพที่ 4-1

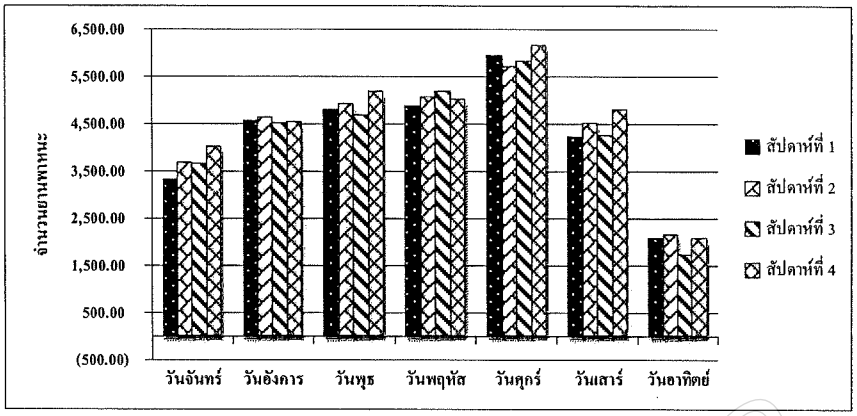



ภาพที่ 4-1 กระบวนการไหลของประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า

## การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า (Input Analysis)

### อัตราการเข้ามารับบริการของยานพาหนะ (Vehicles Arrival Rate)

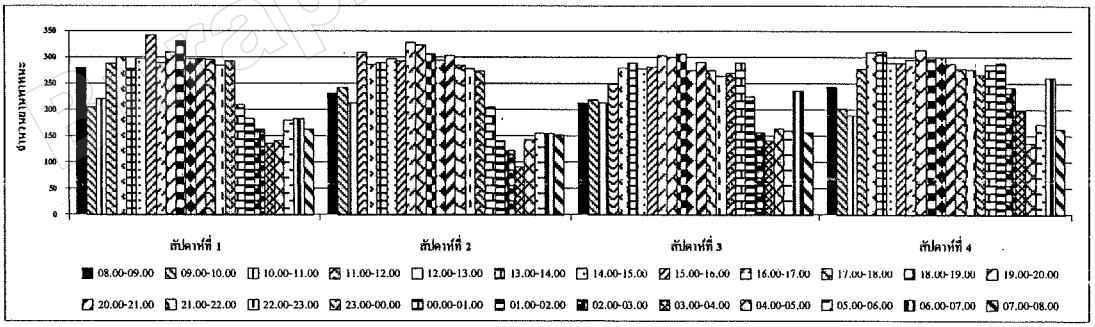
ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจำนวนยานพาหนะที่เข้ามารับบริการประตูตรวจสอบที่ 3 (ขาเข้า) ในวัน และช่วงเวลาที่มีจำนวนยานพาหนะที่เข้ามารับบริการสูงสุด ซึ่งการเก็บข้อมูลในวันและช่วงเวลาดังกล่าว จากการวิเคราะห์ข้อมูลรายงานความถี่จำนวนยานพาหนะที่รับบริการประตูตรวจสอบที่ 3 (ขาเข้า) ทุก ๆ ชั่วโมง ในวันที่ 1-30 ตุลาคม 2555 โดยข้อมูลรายงานความถี่จำนวนยานพาหนะที่รับบริการ วิเคราะห์ได้ว่าจำนวนยานพาหนะในแต่วันของสัปดาห์ มีจำนวนยานพาหนะเข้ามารับบริการแตกต่างกัน ดังภาพที่ 4-2




ภาพที่ 4-2 จำนวนยานพาหนะที่รับบริการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่าประตูตรวจสอบที่ 3 ในแต่ละวันของสัปดาห์

จากภาพที่ 4-2 จะเห็นได้ว่าจำนวนยานพาหนะที่รับบริการประตูตรวจสอบที่ 3 ในทุก ๆ วันศุกร์ในแต่ละสัปดาห์มีจำนวนยานพาหนะเข้ามาขนส่งสินค้าภายในท่าเรือแหลมฉบังเป็นจำนวนมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวันอื่น ๆ ในสัปดาห์

และจากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงดำเนินการวิเคราะห์หาช่วงเวลา ที่มีจำนวนยานพาหนะเข้ามารับบริการสูงสุดในแต่ละช่วงเวลา โดยทำการวิเคราะห์ในวันที่มีจำนวนยานพาหนะที่มารับบริการมากที่สุด คือ วันศุกร์ ดังภาพที่ 4-3




ภาพที่ 4-3 จำนวนยานพาหนะที่รับบริการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่าประตูตรวจสอบที่ 3 ในแต่ละช่วงเวลา

จากภาพที่ 4-3 จะเห็นได้ว่าจำนวนยานพาหนะที่เข้ามารับบริการตลอด 24 ชั่วโมง ตั้งแต่วันศุกร์ เวลา 08:00 น. - วันเสาร์ 08:00 น. มีจำนวนยานพาหนะที่ได้รับบริการที่แตกต่างกัน แต่จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่วันศุกร์ เวลา 11:00 น. และมีแนวโน้มลดลงในวันเสาร์ 01:00 น.

ดังนั้น จากข้อมูลข้างต้น และผลการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูงทั้ง 3 กลุ่ม ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า วันศุกร์ ช่วงเวลา 11:00 น. - วันเสาร์ 01:00 น. เป็นวันและช่วงเวลาที่มีจำนวนยานพาหนะเข้ามารับบริการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบยานพาหนะที่ 3 จำนวนมากที่สุด ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลจำนวนยานพาหนะที่เข้ามารับบริการโดยทำการบันทึกจำนวนยานพาหนะที่เข้ามาทุก ๆ 1 ชั่วโมง ในวัน และช่วงเวลาดังกล่าว ดังตารางที่ 4-6

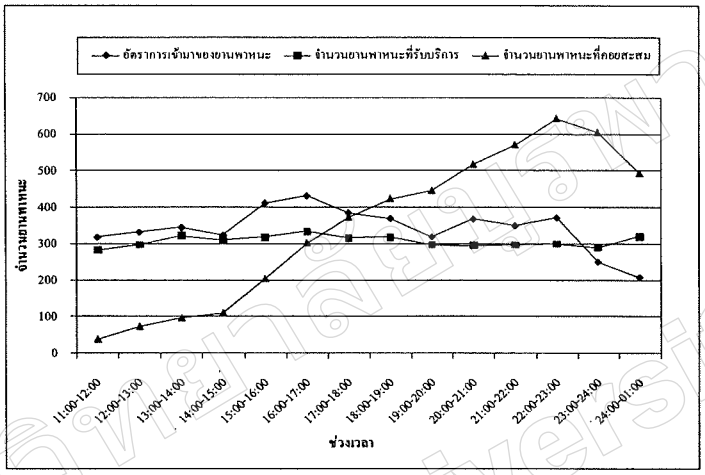
ตารางที่ 4-6 จำนวนยานพาหนะที่เข้ามารับบริการผ่านประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3

(หน่วย: คัน/ ชั่วโมง)

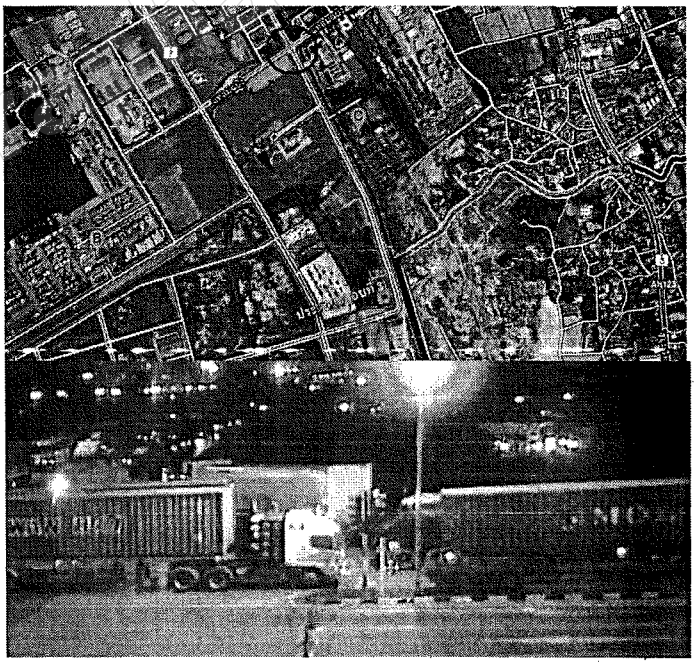
| เวลา | อัตราการเข้ามาของยานพาหนะ | จำนวนยานพาหนะที่รับบริการ | จำนวนยานพาหนะที่คอยสะสม |
|---|---|---|---|
| 11:00 - 12:00 | 316 | 280 | 36 |
| 12:00 - 13:00 | 330 | 295 | 71 |
| 13:00 - 14:00 | 343 | 320 | 94 |
| 14:00 - 15:00 | 322 | 308 | 108 |
| 15:00 - 16:00 | 410 | 316 | 202 |
| 16:00 - 17:00 | 430 | 332 | 300 |
| 17:00 - 18:00 | 383 | 313 | 370 |
| 18:00 - 19:00 | 368 | 316 | 422 |
| 19:00 - 20:00 | 317 | 295 | 444 |
| 20:00 - 21:00 | 366 | 294 | 516 |
| 21:00 - 22:00 | 348 | 295 | 569 |
| 22:00 - 23:00 | 370 | 298 | 641 |
| 23:00 - 24:00 | 249 | 287 | 603 |
| 24:00 - 01:00 | 207 | 318 | 492 |

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากตารางที่ 4-6 มาสร้างกราฟ เพื่อให้เห็นแนวโน้มของอัตราการเข้าของยานพาหนะ/ ชั่วโมง จำนวนพาหนะที่รับบริการ/ ชั่วโมง และ จำนวนยานพาหนะที่คอยสะสม/ ชั่วโมง แสดงดังภาพที่ 4-4 ซึ่งจากการศึกษาพบว่าประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบันมีจำนวนรถติดเป็นจำนวนมาก โดยมีจำนวนมากที่สุด คือ 641 คัน หรือคิดเป็นระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร ดังภาพที่ 4-5

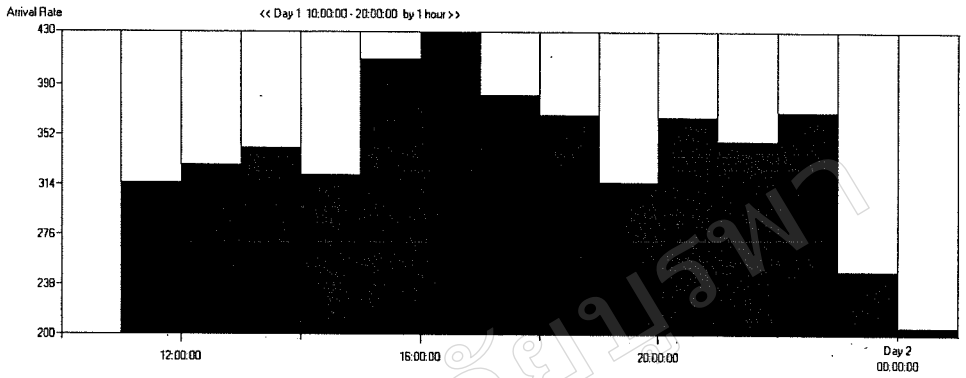



ภาพที่ 4-4 ผลจากการเก็บข้อมูล



ภาพที่ 4-5 การจราจรติดขัดในท่าเรือแหลมฉบัง

จากตารางที่ 4-6 ผู้วิจัยได้กำหนดอัตราการเข้ามาของยานพาหนะให้แก่แบบจำลองเป็นแบบ Schedule โดยการกำหนดจำนวนยานพาหนะที่เข้าในช่วงเวลาที่ยานพาหนะเข้ามารับบริการสูดสุดในแต่ละชั่วโมง ดังภาพที่ 4-6




ภาพที่ 4-6 การกำหนดค่า Vehicles Arrival Schedule ในแบบจำลอง

**เวลาการให้บริการระบบ e-Toll (e-Toll Services Time)**

เนื่องจากในปัจจุบัน การทำงานระบบ e-Toll มีการระงับเป็นการชั่วคราว เนื่องด้วยระบบงานดังกล่าว ประสบกับปัญหาการให้บริการส่งผลให้การจราจรติดขัดภายในท่าเรือแหลมฉบัง จึงทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถเก็บข้อมูลจากระบบงานจริงได้

ดังนั้น จากการที่ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน e-Toll ได้ระบุเวลาการทำงานของระบบไว้ที่ 25 วินาที/ คัน ไม่เกิน 30 วินาที/คัน และจากการสัมภาษณ์พนักงานที่ดูแลระบบได้ให้ข้อมูลไว้ตรงกัน ผู้วิจัยจึงมีการกำหนดให้เวลาให้บริการระบบ e-Toll เป็นแบบ Uniform โดยกำหนดค่า Minimum เท่ากับ 25 วินาที และ Maximum เท่ากับ 30 นาที

**เวลาการให้บริการระบบงานปัจจุบัน (Current Services Time)**

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการบันทึกเวลาการทำงานของหน่วยให้บริการแต่ละหน่วยบริการ ด้วยวิธีกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากตารางการสุ่มตัวอย่างของเครซี่ และมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970: 607-610) โดยมีระดับความเชื่อมั่น 95% จากข้อมูลจำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เข้ามารับบริการ 4,759 คัน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คือ 357 คัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการบันทึกเวลาการให้บริการของหน่วยให้บริการทั้ง 7 หน่วยบริการ หน่วยบริการจำนวนละ 51 คัน ดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 เวลาการให้บริการระบบงานปัจจุบัน

(หน่วย: วินาที)

| คันที่ | เวลาให้บริการ ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C7 | C8 |
| 1 | 75 | 47 | 91 | 51 | 127 | 102 | 50 |
| 2 | 60 | 56 | 75 | 48 | 89 | 46 | 65 |
| 3 | 56 | 93 | 52 | 51 | 78 | 101 | 112 |
| 4 | 102 | 58 | 123 | 59 | 66 | 90 | 49 |
| 5 | 46 | 59 | 70 | 72 | 84 | 66 | 67 |
| 6 | 101 | 64 | 55 | 50 | 90 | 84 | 75 |
| 7 | 47 | 110 | 94 | 87 | 52 | 90 | 58 |
| 8 | 69 | 78 | 57 | 69 | 75 | 51 | 102 |
| 9 | 65 | 63 | 66 | 48 | 96 | 84 | 56 |
| 10 | 75 | 76 | 54 | 125 | 125 | 77 | 96 |
| 11 | 127 | 75 | 75 | 59 | 66 | 47 | 68 |
| 12 | 52 | 86 | 70 | 72 | 84 | 66 | 63 |
| 13 | 101 | 64 | 55 | 95 | 90 | 84 | 49 |
| 14 | 49 | 98 | 86 | 103 | 96 | 127 | 68 |
| 15 | 47 | 110 | 94 | 87 | 52 | 51 | 75 |
| 16 | 69 | 78 | 57 | 69 | 75 | 48 | 70 |
| 17 | 65 | 63 | 66 | 48 | 96 | 51 | 55 |
| 18 | 75 | 76 | 54 | 125 | 125 | 59 | 86 |
| 19 | 127 | 75 | 58 | 59 | 66 | 72 | 94 |
| 20 | 58 | 123 | 59 | 66 | 90 | 49 | 57 |
| 21 | 59 | 70 | 72 | 84 | 66 | 67 | 66 |
| 22 | 64 | 55 | 50 | 90 | 84 | 75 | 59 |
| 23 | 102 | 58 | 47 | 110 | 94 | 87 | 64 |
| 24 | 46 | 59 | 69 | 78 | 57 | 69 | 110 |
| 25 | 101 | 64 | 65 | 63 | 66 | 48 | 78 |

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

(หน่วย: วินาที)

| คันที่ | เวลาให้บริการ ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C7 | C8 |
| 26 | 47 | 110 | 75 | 76 | 54 | 125 | 63 |
| 27 | 69 | 78 | 127 | 58 | 58 | 59 | 76 |
| 28 | 65 | 63 | 52 | 86 | 70 | 72 | 58 |
| 29 | 75 | 76 | 101 | 64 | 55 | 95 | 86 |
| 30 | 127 | 58 | 49 | 98 | 86 | 103 | 64 |
| 31 | 52 | 86 | 47 | 110 | 94 | 87 | 98 |
| 32 | 101 | 64 | 69 | 78 | 57 | 69 | 47 |
| 33 | 49 | 98 | 65 | 63 | 66 | 48 | 56 |
| 34 | 75 | 47 | 91 | 51 | 127 | 102 | 93 |
| 35 | 60 | 56 | 75 | 48 | 89 | 46 | 94 |
| 36 | 56 | 93 | 52 | 51 | 78 | 101 | 69 |
| 37 | 110 | 94 | 87 | 52 | 90 | 58 | 48 |
| 38 | 78 | 57 | 69 | 75 | 51 | 102 | 125 |
| 39 | 63 | 66 | 48 | 96 | 84 | 56 | 59 |
| 40 | 76 | 54 | 125 | 125 | 77 | 96 | 58 |
| 41 | 58 | 58 | 59 | 66 | 47 | 68 | 70 |
| 42 | 127 | 58 | 58 | 59 | 66 | 47 | 68 |
| 43 | 52 | 86 | 70 | 72 | 84 | 66 | 63 |
| 44 | 101 | 64 | 55 | 95 | 90 | 84 | 49 |
| 45 | 49 | 98 | 86 | 103 | 96 | 127 | 68 |
| 46 | 47 | 110 | 94 | 87 | 52 | 51 | 58 |
| 47 | 69 | 78 | 57 | 69 | 75 | 48 | 70 |
| 48 | 101 | 64 | 55 | 95 | 90 | 84 | 49 |
| 49 | 49 | 98 | 86 | 103 | 96 | 127 | 68 |
| 50 | 70 | 72 | 84 | 66 | 86 | 103 | 96 |

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

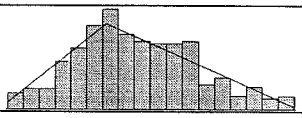
(หน่วย: วินาที)

| คันที่ | เวลาให้บริการ ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C7 | C8 |
| 51 | 55 | 95 | 90 | 84 | 94 | 87 | 52 |

**การทดสอบการแจงแจงข้อมูล**

จากตารางที่ 4-7 ผู้วิจัยทำการทดสอบการแจกแจงข้อมูลเวลาการให้บริการของหน่วยให้บริการประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบงานปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือ Input Analyzer ของโปรแกรม Arena ซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐานของโปรแกรม Arena เครื่องมือนี้สามารถใช้เพื่อทดสอบค่าการแจกแจงของข้อมูลที่ป้อนเข้าไป ว่ามีรูปแบบการแจกแจงแบบใด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบแถวคอย ซึ่งผลการทดสอบการแจกแจง ดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 ผลการแจกแจงข้อมูลอัตราการเข้ามาของยายพาหนะ

| | |
|---|---|
| Distribution | Triangular |
| Expression | TRIA (46, 75, 127) |
| Test Statistic | 17.3 |
| P-Value | 0.198 |
| Min Data Value | 46 |
| Max Data Value | 127 |
| Sample Mean | 75 |
| Sample Std Dev | 16.5 |
| Histogram |  |

จากตารางที่ 4-8 แสดงผลการแจกแจงข้อมูลเวลาที่ให้บริการของหน่วยให้บริการ ด้วยการแจกแจงแบบ Triangular ผู้วิจัยจึงทำการตรวจสอบค่า P-Value ที่ได้จากผลลัพธ์ Arena ว่าค่านั้น

มีค่ามากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ (Significance Level) หรือไม่ โดยการทดสอบภาวะรูปสนิทดี โดยวิธีวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi - Square Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีสมมติฐาน คือ

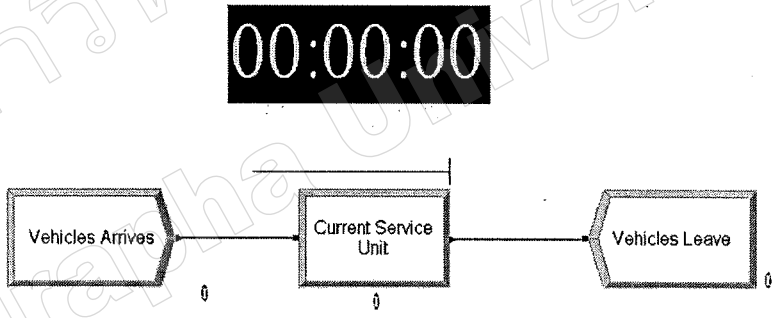
$H_0$: อัตราการเข้ามาของยานพาหนะมีการแจกแจงแบบ Triangular

$H_1$: อัตราการเข้ามาของยานพาหนะมีการแจกแจงแบบอื่น

ซึ่งค่า P-Value ที่ได้จากใช้เครื่องมือ Input Analyzer มีค่าเท่ากับ 0.19 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ดังนั้น จึงยอมรับ $H_0$

## การจำลองสถานการณ์ระบบแถวคอยประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ระบบการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูที่ 3 (ขาเข้า) แบบระบบงานปัจจุบัน โดยมีการกำหนดค่าต่าง ๆ ของโมดูลดังตารางที่ 4-9 4-10, 4-11 และ 4-12 ซึ่งแบบจำลองตัวกล่าว แสดงดังภาพที่ 4-7




ภาพที่ 4-7 แบบจำลองสถานการณ์แบบระบบงานปัจจุบัน

ตารางที่ 4-9 การกำหนดค่า Creare Module

| คำสั่ง | การใส่ข้อมูล | ความหมาย |
|---|---|---|
| Name | Vehicles Arrival Rate | ชื่อโมดูล |
| Entity Type | Vehicles | ชื่อลูกค้าที่เข้ามาในหน่วยโมดูลชื่อว่า "Vehicles" |

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

| คำสั่ง | การใส่ข้อมูล | ความหมาย |
|---|---|---|
| Type | Schedule | เลือกประเภทของการมาถึงของยานพาหนะเป็นแบบ Schedule |
| Value | 1 | ค่าช่วงเวลาห่างของการมาถึง |
| Units | Seconds | หน่วยเวลาของช่วงการมาถึง |

ตารางที่ 4-10 การกำหนดค่า Process Module

| คำสั่ง | การใส่ข้อมูล | ความหมาย |
|---|---|---|
| Name | Service Unit | ชื่อโมดูล |
| Action | Seize Delay Release | เลือกใช้ปฏิบัติการที่มีการจองใช้หน่วยให้บริการ และปล่อยหน่วยบริการให้ว่าง เมื่อทำกิจกรรมเสร็จ |
| Delay Type | Triangular | เวลาในการทำธุรกรรม มีกระกระจายแบบสามเหลี่ยม |
| Units | Seconds | หน่วยเวลาในการให้บริการ |
| Minimum | 46 | ค่าต่ำสุด |
| Most Likely | 75 | ค่าฐานนิยม |
| Maximum | 127 | ค่าสูดสุด |
| หน้าต่างย่อยที่เกิดจากการคลิกปุ่ม Add Resource | | |
| Resource | Resource | เลือกประเภทของทรัพยากร เป็นแบบระบุชื่อทรัพยากร |
| Resource Name | Service Unit1 | ชื่อทรัพยากรที่ถูกเรียกใช้ ตั้งว่า “Service Unit 1” |
| Quantity | 1 | ยานพาหนะ 1 คัน จะเรียกใช้หน่วยให้บริการเพียง 1 หน่วย |

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-11 การกำหนดค่า Resource Spreadsheet

| คำสั่ง | การใส่ข้อมูล | ความหมาย |
|---|---|---|
| Name | Vehicles Leave | ชื่อโมดูล |
| Type | Fixed Capacity | ประเภทของทรัพยากรเป็นแบบกำลังการผลิตคงที่ |
| Value | 1 | ค่าช่วงเวลาห่างของการมาถึง |
| Capacity | 7 | จำนวนหน่วยให้บริการระบบปัจจุบัน |

ตารางที่ 4-12 การกำหนดค่า Dispose Module

| คำสั่ง | การใส่ข้อมูล | ความหมาย |
|---|---|---|
| Name | Vehicles Leave | ชื่อโมดูล |

จากแบบจำลองสถานการณ์ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน ในภาพที่ 4-7 ซึ่งผลจากการรัน 100 ครั้ง ในโปรแกรม Arena ดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-13 ผลจากการรันแบบจำลองประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบงานปัจจุบัน

| รายการ | ผลที่ได้ |
|---|---|
| จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เข้ามาในระบบ (Number In) | 4,759 คัน |
| จำนวนยานพาหนะออกจากระบบทั้งหมด (Number Out) | 4,247 คัน |
| เวลาเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในระบบ (Total Time) | 66.85 นาที/ คัน |
| เวลาคอยเฉลี่ยของยานพาหนะ (Waiting Time) | 65.58 นาที/ คัน |
| จำนวนเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในคิว (Number of Waiting) | 211 คัน |
| เวลาคอยสูงสุดของยานพาหนะ (Maximum Waiting Time) | 130.13 นาที/ คัน |
| จำนวนยานพาหนะสูดสุดในแถวคอย (Maximum Number of Waiting) | 676 คัน |

จากตารางที่ 4-13 ผลจากการันแบบจำลองสถานการณ์ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน จำนวนหน่วยให้บริการทั้งหมด 7 หน่วยบริการ พบว่า

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จำนวนยานพาหนะที่ออกจากระบบทั้งหมด 4,247 คัน จากจำนวนยานพาหนะที่เข้ามาทั้งหมด 4,759 คัน มีเวลาคอยเฉลี่ยของยานพาหนะ 65.58 นาที/ คัน จำนวนเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในคิว 211 คัน เวลาคอยสูงสุดของยานพาหนะ 130.13 นาที/ คัน และจำนวนยานพาหนะสูดสุดในแถวคอย 676 คัน

## การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง (Model Validation)

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบจำนวนจำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เข้ามาในระบบ จำนวนยานพาหนะออกจากระบบ และจำนวนยานพาหนะสูงสุดที่คอยอยู่ในระบบ ระหว่างการเก็บข้อมูลจริง กับแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Arena ซึ่งผลจากการการทดสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง ดังตารางที่ 4-14

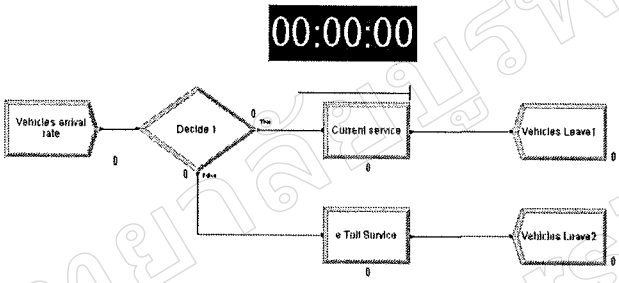
ตารางที่ 4-14 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างการเก็บข้อมูล และการรันแบบจำลองสถานการณ์

| รายการ | ระบบจริง (คัน) | แบบจำลอง (คัน) | ผลต่าง (คัน) | ร้อยละผลต่าง (%) |
|---|---|---|---|---|
| จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เข้ามาในระบบ (Number In) | 4,759 | 4,759 | 0 | 0% |
| จำนวนยานพาหนะออกจากระบบ (Number Out) | 4,267 | 4,247 | 20 | 0% |
| จำนวนยานพาหนะสูงสุดที่คอยอยู่ในระบบ (Maximum Number of Waiting) | 641 | 676 | -35 | -5% |

จากตารางที่ 4-14 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการเก็บข้อมูลระบบงานจริง กับที่ได้จากโปรแกรมแบบจำลองของ พบว่าความแตกต่างของจำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เข้ามาในระบบ จำนวนยานพาหนะออกจากระบบ และจำนวนยานพาหนะสูงสุดที่คอยอยู่ในระบบ ระหว่างระบบงานจริง กับแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าระบบงานจริง จึงถือได้ว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถเป็นตัวแทนของระบบงานจริงได้

## การจำลองสถานการณ์ระบบแถวคอยประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบ e-Toll

ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ระบบการทำงานประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 แบบระบบ e-Toll โดยมีการกำหนดค่าต่าง ๆ ให้กับแบบจำลองดังนี้ Create Module ดังตารางที่ 4-9 Decide Module ดังตารางที่ 4-15 Process Module ดังตารางที่ 4-16 Resource Spreadsheet 4-17 และ Dispose Module ดังตารางที่ 4-18 ซึ่งแบบจำลองสถานการณ์ระบบe-Toll ดังภาพที่ 4-8




ภาพที่ 4-8 แบบจำลองสถานการณ์แบบระบบ e-Toll

ตารางที่ 4-15 การกำหนดค่า Decide Module

| คำสั่ง | การใส่ข้อมูล | ความหมาย |
|---|---|---|
| Name | Decide 2 | ชื่อโมดูล |
| Type | 2 - Way by Condition | ประเภทของการกำหนดค่า |
| IF | Expression | ตรวจสอบเงื่อนไข |
| Value | NQ (Current Service. Queue). LE. n | ปริมาณรถที่คอยสะสมในแถวคอยน้อยกว่าหรือเท่ากับ จำนวนหน่วยบริการ |

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-16 การกำหนดค่า Process Module แบบระบบ e-Toll

| คำสั่ง | การใส่ข้อมูล | ความหมาย |
|---|---|---|
| Name | e Toll Service Unit | ชื่อโมดูล |
| Action | Seize Delay Release | เลือกใช้ปฏิบัติการที่มีการจองใช้หน่วยให้บริการ และปล่อยหน่วยบริการให้ว่าง เมื่อทำกิจกรรมเสร็จ |
| Delay Type | Uniform | เวลาในการทำธุรกรรม มีกระกระจายแบบ Uniform |
| Units | Seconds | หน่วยเวลาในการให้บริการ |
| Minimum | 25 | ค่าต่ำสุด |
| Maximum | 30 | ค่าสูงสุด |
| หน้าต่างย่อยที่เกิดจากการคลิกปุ่ม Add Resource | | |
| Resource | Resource | เลือกประเภทของทรัพยากร เป็นแบบระบุชื่อทรัพยากร |
| Resource Name | e Toll Service Unit | ชื่อทรัพยากรที่ถูกเรียกใช้ ตั้งว่า “e Toll Service Unit” |
| Quantity | 1 | ยานพาหนะ 1 คัน จะเรียกใช้หน่วยให้บริการเพียง 1 หน่วย |

ตารางที่ 4-17 การกำหนดค่า Resource Spreadsheet แบบระบบ e-Toll

| คำสั่ง | การใส่ข้อมูล | ความหมาย |
|---|---|---|
| Name | Vehicles Leave | ชื่อโมดูล |
| Type | Fixed Capacity | ประเภทของทรัพยากรเป็นแบบกำลังการผลิตคงที่ |
| Value | 1 | ค่าช่วงเวลาห่างของการมาถึง |
| Capacity | 1 | จำนวนหน่วยให้บริการระบบ e-Toll |

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-18 การกำหนดค่า Dispose Module แบบระบบ e-Toll

| คำสั่ง | การใส่ข้อมูล | ความหมาย |
|---|---|---|
| Name | Vehicles Leave1 | ชื่อโมดูลระบบปัจจุบัน |
| Name | Vehicles Leave2 | ชื่อโมดูลระบบ e-Toll |

จากแบบจำลองสถานการณ์ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบ e-Toll ในภาพที่ 4-8 ซึ่งผลจากการรัน 100 ครั้งในโปรแกรม Arena ดังตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 ผลจากการรันแบบจำลองประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ระบบ e-Toll

| รายการ | ผลที่ได้ |
|---|---|
| จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เข้ามาในระบบ (Number In) | 4,759 คัน |
| จำนวนยานพาหนะออกจากระบบทั้งหมด (Number Out) | 4,759 คัน |
| เวลาเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในระบบ (Total Time) | 6.33 นาที/ คัน |
| เวลาคอยเฉลี่ยของยานพาหนะ (Waiting Time) | 5.26 นาที/ คัน |
| จำนวนเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในคิว (Number of Waiting) | 5 คัน |
| เวลาคอยสูงสุดของยานพาหนะ (Maximum Waiting Time) | 20.12 นาที/ คัน |
| จำนวนยานพาหนะสูดสุดในแถวคอย (Maximum Number of Waiting) | 45 คัน |

จากตารางที่ 4-19 ผลจากการันแบบจำลองสถานการณ์ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบ e-Toll จำนวนหน่วยให้บริการทั้งหมด 7 หน่วยบริการ ประกอบไปด้วยหน่วยบริการระบบปัจจุบัน 6 หน่วยบริการ และระบบ e-Toll 1 หน่วยบริการ พบว่าจำนวนยานพาหนะที่ออกจากระบบทั้งหมด 4,759 คัน จากจำนวนยานพาหนะที่เข้ามาทั้งหมด 4,759 คัน มีเวลาคอยเฉลี่ยของยานพาหนะ 5.26 นาที/ คัน จำนวนเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในคิว 5 คัน เวลาคอยสูงสุดของยานพาหนะ 20.12 นาที/ คัน และจำนวนยานพาหนะสูดสุดในแถวคอย 45 คัน

## การปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือก

จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน และระบบ e-Toll ทั้ง 2 สองแบบจำลอง ผู้วิจัยยังดำเนินการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือก ทั้ง 2 ระบบงาน ดังนี้

**การปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือก ระบบปัจจุบัน**

การปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือก ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน ผู้วิจัยทำการปรับปรุงโดยการเพิ่มจำนวนหน่วยบริการดังตารางที่ 4-20 จากจำนวนหน่วยบริการปัจจุบัน 7 หน่วยบริการ

ตารางที่ 4-20 แนวทางการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือก แบบระบบปัจจุบัน

| การปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือกที่ | จำนวนหน่วยบริการเดิม | จำนวนหน่วยบริการที่เพิ่ม | จำนวนหน่วยบริการทั้งหมด |
|---|---|---|---|
| ปัจจุบัน | 7 | 0 | 7 |
| 1 | 7 | 1 | 8 |
| 2 | 7 | 2 | 9 |
| 3 | 7 | 3 | 10 |
| 4 | 7 | 4 | 11 |
| 5 | 7 | 5 | 12 |

จากแนวทางการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 แบบระบบปัจจุบันข้างต้น ผู้วิจัยทำการรันผล 100 ครั้ง ในโปรแกรม Arena พบว่าผลจากการปรับปรุงแบบจำลองทั้ง 5 สถานการณ์ แสดงดังตารางที่ 4-21

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-21 ผลการปรับปรุงแบบจำลอง แบบระบบปัจจุบัน

| รายการ | จำนวนหน่วยให้บริการระบบปัจจุบันทั้งหมด | | | | | | หน่วย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | แนวทางการปรับปรุงระบบปัจจุบัน | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เข้ามาในระบบ (Number In) | 4,759 | | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | คัน |
| จำนวนยานพาหนะออกจากระบบทั้งหมด (Number Out) | 4,247 | | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | คัน |
| เวลาเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในระบบ (Total Time) | 66.85 | | 27.29 | 4.83 | 1.75 | 1.53 | 1.48 | นาที/ คัน |
| เวลาคอยเฉลี่ยของยานพาหนะ (Waiting Time) | 65.58 | | 25.91 | 3.45 | 0.38 | 0.15 | 0.1 | นาที/ คัน |
| จำนวนเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในคิว (Number of Waiting) | 211 | | 82 | 11 | 1.2 | 0.48 | 0.31 | คัน |
| เวลาคอยสูงสุดของยานพาหนะ (Maximum Waiting Time) | 130.13 | | 49.54 | 13.42 | 4.00 | 2.18 | 1.82 | นาที/ คัน |
| จำนวนยานพาหนะสูดสุดในแถวคอย (Maximum Number of Waiting) | 676 | | 291 | 90 | 32 | 20 | 18 | คัน |
| การใช้งาน (Utilization) | 100 | | 97.97 | 87.08 | 78.37 | 71.25 | 65.31 | เปอร์เซ็นต์ |

จากตารางที่ 4-21 แสดงผลจากการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบปัจจุบัน พบว่าเมื่อเพิ่มจำนวนหน่วยให้บริการทั้งหมดเป็น 8 9 10 11 12 หน่วยบริการ ก็สามารถระบายจำนวนยานพาหนะที่เข้ามาในระบบได้ทั้งหมด 4,759 คัน จากจำนวนหน่วยบริการ 7 หน่วย ที่สามารถระบายจำนวนยานพาหนะทั้งหมดได้เพียง 4,247 คัน โดยเวลาเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในระบบมีแนวโน้มลดลงอยู่ที่ 27.29 4.83 1.75 1.53 และ 1.48 นาที/ คัน เวลาคอยเฉลี่ยของยานพาหนะ 25.91 3.45 0.38 0.15 และ 0.1 นาที/ คัน จำนวนเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในคิว 82 11 1.2 0.48 และ 0.31 คัน เวลาคอยสูงสุดของยานพาหนะ 49.54 13.42 4.00 2.18 และ 1.82 นาที/คัน จำนวนยานพาหนะสูดสุดในแถวคอย 291 90 32 20 และ18 คัน ตามลำดับ

**การปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือก ระบบ e-Toll**

การปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือก ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบ e-Toll ผู้วิจัยทำการปรับปรุงโดยการเพิ่มจำนวนหน่วยบริการระบบ e-Toll

ดังตารางที่ 4-22 จากจำนวนหน่วยบริการทั้งหมด 7 หน่วยบริการ ประกอบไปด้วยหน่วยให้บริการระบบปัจจุบัน 6 หน่วยบริการ และระบบ e-Toll 1 หน่วยบริการ

ตารางที่ 4-22 แนวทางการปรับปรุงแบบจำลองแบบ ระบบ e-Toll

| แนวทางการปรับปรุงที่ | จำนวนเดิม | | จำนวนที่ปรับปรุง | | จำนวนหน่วยบริการทั้งหมด | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวนหน่วยบริการแบบระบบปัจจุบัน (ช่อง) | จำนวนหน่วยบริการแบบระบบ e-Toll (ช่อง) | จำนวนหน่วยบริการเดิมแบบระบบปัจจุบันที่ลดลง (ช่อง) | จำนวนหน่วยบริการแบบระบบ e-Toll ที่เพิ่ม (ช่อง) | ระบบปัจจุบัน (ช่อง) | ระบบ e-Toll (ช่อง) |
| ปัจจุบัน | 6 | 1 | - | - | 6 | 1 |
| 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 5 | 2 |
| 2 | 6 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 |
| 3 | - | - | - | 7 | - | 7 |

จากแนวทางการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่าประตูตรวจสอบที่ 3 แบบระบบ e-Toll ข้างต้น ผู้วิจัยทำการรันผล 100 ครั้ง ในโปรแกรม Arena พบว่าผลจากการปรับปรุงแบบจำลองทั้ง 2 สถานการณ์ แสดงดังตารางที่ 4-21

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-23 ผลการปรับปรุงแบบจำลอง แบบระบบ e-Toll

| รายการ | ระบบปัจจุบัน | จำนวนหน่วยให้บริการระบบ e-Toll ทั้งหมด | | | หน่วย |
|---|---|---|---|---|---|
| | 7 หน่วยบริการ | 1 | 2 | 3 | |
| จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เข้ามาในระบบ (Number In) | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | คัน |
| จำนวนยานพาหนะออกจากระบบทั้งหมด (Number Out) | 4,247 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | คัน |
| เวลาเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในระบบ (Total Time) | 66.85 | 6.33 | 2.07 | 1.85 | นาที/ คัน |
| เวลาคอยเฉลี่ยของยานพาหนะ (Waiting Time) | 65.58 | 5.26 | 0.96 | 0.95 | นาที/ คัน |
| จำนวนเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในคิว (Number of Waiting) | 211 | 5 | 2 | 1 | คัน |
| เวลาคอยสูงสุดของยานพาหนะ (Maximum Waiting Time) | 130.13 | 20.12 | 4.39 | 2.02 | นาที/ คัน |
| จำนวนยานพาหนะสูดสุดในแถวคอย (Maximum Number of Waiting) | 676 | 45 | 17 | 7 | คัน |
| การใช้งาน (Utilization) | 100 | 84.40 | 72.40 | 56.72 | เปอร์เซ็นต์ |

จากตารางที่ 4-23 แสดงผลจากการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ประตูตรวจสอบยานพาหนะผ่านท่า ประตูตรวจสอบที่ 3 ระบบ e-Toll พบว่าเมื่อนำระบบ e-Toll เข้ามาใช้เพียง 1 หน่วยบริการ โดยมีหน่วยบริการระบบปัจจุบัน 6 หน่วยบริการ ก็สามารถระบายจำนวนยานพาหนะที่เข้ามาในระบบได้ทั้งหมด 4,759 คัน จากจำนวนหน่วยบริการระบบปัจจุบัน 7 หน่วยบริการ ที่สามารถระบายจำนวนยานพาหนะทั้งหมดได้เพียง 4,247 คัน

เมื่อเพิ่มจำนวนหน่วยให้บริการระบบ e-Toll ทั้งหมดเป็น 2 และ 3 หน่วยบริการ โดยมีหน่วยบริการระบบปัจจุบัน 5 และ 4 หน่วยบริการตามลำดับ โดยเวลาเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในระบบมีแนวโน้มลดลงอยู่ที่ 2.07 และ 1.85 นาที/ คัน เวลาคอยเฉลี่ยของยานพาหนะ 0.96 และ 0.95 นาที/ คัน จำนวนเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในคิว 2 และ 1 คัน เวลาคอยสูงสุดของยานพาหนะ 4.39 และ 2.02 นาที/ คัน จำนวนยานพาหนะสูดสุดในแถวคอย 17 และ 7 คัน ตามลำดับ

การปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือก ระบบ e-Toll แนวทางการปรับปรุงที่ 3 นั้น ผู้วิจัยนำเสนอทางเลือกในกรณีที่ท่าเรือแหลมฉบังนำระบบ e-Toll มาใช้เพียงอย่างเดียว โดยผลจากการจำลองสถานการณ์ ดังตารางที่ 4-24

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-24 ผลการจำลองสถานการณ์หากใช้ประตูตรวจสอบยานพาหนผ่านท่า ระบบ e-Toll เพียงอย่างเดียว

| รายการ | ผลที่ได้ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | หน่วย |
| จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เข้ามาในระบบ (Number In) | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | คัน |
| จำนวนยานพาหนะออกจากระบบทั้งหมด (Number Out) | 1,831 | 3,655 | 4,755 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | 4,759 | คัน |
| เวลาเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในระบบ (Total Time) | 257.58 | 115.78 | 2.86 | 0.54 | 0.48 | 0.46 | 0.46 | นาที/ คัน |
| เวลาคอยเฉลี่ยของยานพาหนะ (Waiting Time) | 257.27 | 115.38 | 2.4 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | นาที/ คัน |
| จำนวนเฉลี่ยที่ยานพาหนะอยู่ในคิว (Number of Waiting) | 895 | 388 | 7.61 | 0.27 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | คัน |
| เวลาคอยสูงสุดของยานพาหนะ (Maximum Waiting Time) | 534.08 | 238.59 | 9.94 | 1.57 | 0.63 | 0.37 | 0.33 | นาที/ คัน |
| จำนวนยานพาหนะสูดสุดในแถวคอย (Maximum Number of Waiting) | 2,964 | 1,267 | 65 | 14 | 7 | 6 | 4 | คัน |
| การใช้งาน (Utilization) | 100 | 100 | 100 | 81.43 | 51.93 | 43.28 | 37.10 | เปอร์เซ็นต์ |

จากตารางที่ 4-23 จะเห็นได้ว่าหากนำระบบ e-Toll มาใช้ทั้งหมด ที่จำนวนบริการระบบ e-Toll 4 หน่วยบริการ ก็จะสามารถระบายจำนวนยานพาหนะออกจากระบบได้หมด จากจำนวนยานพาหนะที่เข้ามาในระบบทั้งหมด 4,759 คัน ซึ่งเวลาคอยสูดสุด 1.57 นาที/ คัน จำนวนยานพาหนะสูงสุดในแถวคอย เพียง 14 คัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University