

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

CONTAINER TRANSPORTATION CONTROL SYSTEM USING
RFID TECHNOLOGY

โดย

ชัชฎา สรณะไตร

SHADSHADA SARANATRAI



อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

พ.
83545
2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....05451
วัน,เดือน,ปี...1.1.สิ.ย.2552

b. 120 92873
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับพิเศษ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**CONTAINER TRANSPORTATION CONTROL SYSTEM USING
RFID TECHNOLOGY**



**A SPECIAL STUDY PROJECT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

1 / 2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2008

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
นักศึกษา	นางสาวชัชฎา สรณะไตร
รหัสนักศึกษา	49066928
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

บทคัดย่อ

ตามที่กรมศุลกากรมีนโยบายในการควบคุมทางศุลกากรและความเป็นผู้นำในการพัฒนากระบวนการขนส่งสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ จึงเห็นว่าการพัฒนาระบบงานปัจจุบันจากการใช้เจ้าหน้าที่ในการคุมส่งและการมัดมัดเพื่อมิให้ผู้ใดทำการเปิด ทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสินค้าที่อยู่ภายใต้สินค้าไปเป็นระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะเป็นเครื่องมือในการติดตาม โดยการควบคุมระยะเวลาในการขนถ่ายจากต้นทางสู่ปลายทางได้ ช่วยลดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูลและลดขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ทำให้สะดวกต่อการตรวจสอบข้อมูล เป็นการสนับสนุนการทำงานร่วมกับระบบศุลกากรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อลดการใช้งานกระดาษ เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีหรือเทคโนโลยีระบุลักษณะด้วยคลื่นความถี่วิทยุมีความสามารถในการอ่านข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว ช่วยลดความผิดพลาดจากการป้อนข้อมูล ทำให้การสื่อสารข้อมูลมีความปลอดภัยและมีความน่าเชื่อถือ จากการศึกษาสรุปได้ว่าการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในการควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ช่วยให้การปฏิบัติงานมีความสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ข้อมูลในการขนถ่ายที่ได้มาสามารถนำไปประเมินความเสี่ยงเพื่อป้องกันการลักลอบสินค้า เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิบัติงานแทนเจ้าหน้าที่ทำให้เกิดความโปร่งใสในการปฏิบัติงาน ลดการใช้วิจารณญาณที่อาจส่งผลให้เกิดการคอร์รัปชันหรือการเรียกรับประโยชน์ได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาระดับพิเศษ เรื่อง ระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี สามารถดำเนินการจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยได้รับความกรุณาจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.จันทร์บุรณัฐ สถิตวิริยวงศ์ ที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ตลอดระยะเวลาของการทำการศึกษา รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในหลักวิชาการและการนำไปประยุกต์ใช้

ขอขอบพระคุณกรมสุทธาการในสังกัดกระทรวงการคลัง หน่วยงานราชการที่ข้าพเจ้าปฏิบัติงานในปัจจุบัน ซึ่งได้มอบโอกาสให้ข้าพเจ้าในการเข้าศึกษา ณ สถาบันแห่งนี้ ภายใต้งบกองทุนพัฒนาบุคลากรของกระทรวงการคลัง คุณจำเริญ โพธิยอด ผู้อำนวยการสำนักงานสุทธาการตรวจสินค้าลาดกระบ้ง ที่ได้ให้โอกาสในการทำการศึกษาพิเศษในเรื่องดังกล่าว คุณกฤษา เกิดศรีพันธุ์ หัวหน้าฝ่ายบริการสุทธาการสำนักงานสุทธาการตรวจสินค้าลาดกระบ้ง ที่ได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งเจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่คอยอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา รุ่นพี่และเพื่อนร่วมสาขาวิชาที่เป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือกันเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่คอยสนับสนุนและเป็นกำลังใจ จนทำให้ข้าพเจ้าสามารถศึกษาและจัดทำโครงการในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

รัชฎา สรณะไตร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตในการศึกษา.....	3
1.4 ขั้นตอนในการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	5
2.1 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	5
2.2 องค์ประกอบของระบบอาร์เอฟไอดี.....	5
2.3 ป้ายบอกข้อมูล.....	6
2.4 ตัวอ่านข้อมูล.....	10
2.5 ลักษณะการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี.....	11
2.6 วิธีการรับส่งข้อมูลระหว่างป้ายบอกข้อมูลและเครื่องอ่าน.....	12
2.7 การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล.....	12
2.8 หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบอาร์เอฟไอดี.....	13
2.9 การสื่อสารแบบไร้สาย.....	13
2.10 คลื่นพาหะและมาตรฐานของระบบอาร์เอฟไอดี.....	15
2.11 แนวความคิดของมาตรฐานระบบเปิดกับระบบปิด.....	16
2.12 อัตราการรับส่งข้อมูลและแบนด์วิดท์.....	16
2.13 ระยะเวลาการรับส่งข้อมูลและกำลังส่ง.....	17
2.14 การนำระบบอาร์เอฟไอดีไปใช้งาน.....	17

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 การศึกษาระบบงานปัจจุบัน.....	19
3.1 ระบบงานของกรมศุลกากรในปัจจุบัน.....	19
3.2 ปัญหาของการคุมส่งตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ในระบบงานเดิม.....	23
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่.....	24
4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่.....	24
4.2 การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบงานใหม่.....	26
4.3 การออกแบบระบบงานใหม่.....	34
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	51
5.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	51
5.2 แบบจำลองอีอาร์ไดอะแกรม.....	53
5.3 พจนานุกรมข้อมูล.....	55
บทที่ 6 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	60
6.1 การออกแบบหน้าจอการทำงาน.....	60
บทที่ 7 บทสรุป.....	70
7.1 สรุปผลการศึกษาโครงการ.....	70
7.2 ข้อจำกัด.....	70
7.3 ข้อเสนอแนะ.....	71

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ประวัติผู้เขียน

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การใช้งานย่านความถี่ต่างๆ ของระบบอาร์เอฟไอดี.....	15
4.1 การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์.....	29
4.2 รายละเอียดคุณสมบัติการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ.....	37
4.3 รายละเอียดคุณสมบัติการอนุมัติใบขนขาเข้าพิเศษ.....	39
4.4 รายละเอียดคุณสมบัติการตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ.....	41
4.5 รายละเอียดคุณสมบัติการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำต้นทาง.....	43
4.6 รายละเอียดคุณสมบัติการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำปลายทาง.....	45
5.1 พจนานุกรมข้อมูลของ user_ID.....	55
5.2 พจนานุกรมข้อมูลของ login.....	55
5.3 พจนานุกรมข้อมูลของ importer_ID.....	56
5.4 พจนานุกรมข้อมูลของ inspector_ID.....	56
5.5 พจนานุกรมข้อมูลของ checkingpost_ID.....	56
5.6 พจนานุกรมข้อมูลของ company_Tax_NO.....	57
5.7 พจนานุกรมข้อมูลของ container_NO.....	57
5.8 พจนานุกรมข้อมูลของ good_Item.....	58
5.9 พจนานุกรมข้อมูลของ tariff_NO.....	58
5.10 พจนานุกรมข้อมูลของ declaration_NO.....	59
5.11 พจนานุกรมข้อมูลของ moving_Message.....	59

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบของระบบอาร์เอฟไอดี.....	5
2.2 ตำแหน่งของป้ายบอกข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับย่านของสายอากาศ.....	7
2.3 ระบบการอ่านและเขียนข้อมูลอย่างง่ายของอาร์เอฟไอดี.....	8
2.4 ป้ายบอกข้อมูลในรูปแบบต่างๆ.....	9
2.5 ตัวอย่างการใช้งานป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูล.....	10
2.6 แผนผังการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี.....	11
2.7 การสื่อสารระหว่างป้ายบอกข้อมูลและตัวรับข้อมูลวิธีเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	13
2.8 การสื่อสารระหว่างป้ายบอกข้อมูลและตัวรับข้อมูลวิธีแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	14
3.1 การแบ่งส่วนราชการภายในของกรมศุลกากร.....	19
3.2 แบบจำลองแอกติวิตี้โคอะแกรมขั้นตอนการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ในปัจจุบัน.....	22
4.1 แบบจำลองการเชื่อมโยงอุปกรณ์ที่ต้องการติดตั้งของระบบ.....	26
4.2 แผนภาพแสดงจุดคุ้มทุนของโครงการ.....	32
4.3 แบบจำลองยูสเคสโคอะแกรมระบบการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	35
4.4 แบบจำลองแอกติวิตี้โคอะแกรมระบบการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	36
4.5 แบบจำลองแอกติวิตี้โคอะแกรมของยูสเคสการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ.....	38
4.6 แบบจำลองแอกติวิตี้โคอะแกรมของยูสเคสการอนุมัติใบขนขาเข้าพิเศษ.....	40
4.7 แบบจำลองแอกติวิตี้โคอะแกรมของยูสเคสการตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ.....	42
4.8 แบบจำลองแอกติวิตี้โคอะแกรมของยูสเคสการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำต้นทาง.....	44
4.9 แบบจำลองแอกติวิตี้โคอะแกรมของยูสเคสการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำปลายทาง.....	46
4.10 แบบจำลองคลาสโคอะแกรมระบบการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	47
4.11 แบบจำลองซีเควนซ์โคอะแกรมของยูสเคสการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ.....	48
4.12 แบบจำลองซีเควนซ์โคอะแกรมของยูสเคสการอนุมัติใบขนขาเข้าพิเศษ.....	49
4.13 แบบจำลองซีเควนซ์โคอะแกรมของยูสเคสการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำต้นทาง.....	

เอกสารนี้เป็นและที่ทำปลายทางสำหรับกรใช้ในงานเพื่อตรวจสอบเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้วย 50 คำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.1 แบบจำลองอีอาร์ไออะแกรมระบบการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	53
6.1 แสดงหน้าจอแรกสำหรับเข้าระบบงาน.....	60
6.2 แสดงหน้าจอสำหรับเข้าระบบงานของผู้นำเข้า.....	61
6.3 แสดงหน้าจอสำหรับเข้าระบบงานของเจ้าหน้าที่ศุลกากร.....	61
6.4 แสดงหน้าจอสำหรับเข้าระบบงานของเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ.....	62
6.5 แสดงหน้าจอการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ.....	63
6.6 แสดงหน้าจอการอนุมัติใบขนขาเข้าพิเศษ.....	64
6.7 แสดงหน้าจอการรับข้อมูลเข้าอาร์เอฟไอดีที่ทำต้นทาง.....	65
6.8 แสดงหน้าจอการรับข้อมูลเข้าอาร์เอฟไอดีที่ทำปลายทาง.....	66
6.9 แสดงหน้าจอการตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ.....	67
6.10 แสดงหน้าจอการค้นหาด้วยเลขที่ใบขนขาเข้าพิเศษ.....	67
6.11 แสดงหน้าจอการตรวจสอบสถานะ โดยใช้เลขประจำตัวผู้เสียภาษี วันนำเข้า ทำที่นำเข้า และเลขที่ใบตราส่งสินค้า.....	68
6.12 แสดงหน้าจอผลการค้นหาสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ.....	69

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

กรมศุลกากรเป็นหน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงการคลังที่มีหน้าที่จัดเก็บภาษีอากรจากการนำเข้าและส่งออกสินค้าจากต่างประเทศ การป้องกันปราบปรามการลักลอบสินค้าในอันที่จะเป็นภัยต่อสังคมจึงเป็นหน้าที่หนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญ การนำเข้าสินค้าโดยการบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์เมื่อมาถึงท่าเรือที่อยู่ในอารักขาของกรมศุลกากร ผู้นำเข้าสินค้าจะดำเนินพิธีการเพื่อรับสินค้าของตน ณ ท่าที่นำเข้าหรือระบุด่านที่ตรวจปล่อย ณ ท่าหรือที่ของกรมศุลกากรที่สะดวกต่อการขนย้ายไปยังสถานประกอบการของคนที่ได้ โดยระหว่างนี้ถือว่าของนั้นๆ อยู่ในอารักขาของกรมศุลกากร กรมศุลกากรมีหน้าที่ในการคุมส่งหรือจะทำการประทับตราและทำเครื่องหมายโดยการมัดลวดเพื่อเป็นเครื่องยืนยันในระหว่างการควบคุมการขนถ่ายจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่ง

ตามที่กรมศุลกากร ได้มีนโยบายจัดหาระบบติดตามทางศุลกากรที่เหมาะสมกับมาตรการการควบคุมทางศุลกากรในปัจจุบัน โดยพิจารณาจากยุทธศาสตร์และมาตรการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการตามระบบพิธีการทางศุลกากร ตลอดจนนำเสนอแนวทางแก้ไขกฎหมายและระเบียบปฏิบัติเพื่ออำนวยความสะดวกทางการค้าแก่ผู้ประกอบการ และเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแผนงานที่ต้องการให้กรมศุลกากรมีวิสัยทัศน์และความเป็นผู้นำในการพัฒนากระบวนการขนส่งสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ จึงเห็นว่าการพัฒนาระบบงานปัจจุบันจากการควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ โดยใช้เจ้าหน้าที่กรมศุลกากรในการคุมส่งหรือการมัดลวดไปเป็นระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี จะช่วยให้สามารถติดตามการขนย้ายและสามารถควบคุมระยะเวลาในการเดินทางจากต้นทางสู่ปลายทางได้ ช่วยให้เกิดความสะดวกต่อการตรวจสอบข้อมูลและลดความผิดพลาดจากการป้อนข้อมูล เป็นการสนับสนุนการทำงานร่วมกับระบบศุลกากรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อลดการใช้งานกระดาษ ลดขั้นตอนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่มีภาระหน้าที่ในการคุมส่ง เป็นการใช้ชีลร่วมกันของหน่วยงานภาครัฐบาลคือกรมศุลกากรกับภาคเอกชนคือผู้ประกอบการนำเข้า เพื่อรองรับการพัฒนาการนำไปใช้งานในระบบการขนส่งข้ามประเทศในอนาคต ซึ่งจะทำให้เกิดการเชื่อมโยงของระบบข้อมูลไม่ว่าตู้คอนเทนเนอร์นี้จะถูกเคลื่อนย้ายไปยัง ณ ประเทศใดก็สามารถทราบข้อมูลภายในตู้ได้โดยไม่ต้องมีการเปิด

ในการศึกษาระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเพื่อเป็นการเสริมสร้างเครื่องมือสำหรับเจ้าหน้าที่ศุลกากรในการตรวจสอบติดตามและควบคุมการเคลื่อนย้ายสินค้าให้มีความรวดเร็วทันสมัย ดังนั้นการพัฒนาระบบติดตามทางศุลกากรให้

ของกระบวนการในการนำของเข้าและการเคลื่อนย้ายของสินค้าภายในประเทศ อันอาจจะก่อให้เกิดผลเสียหายต่อภาพรวมในการให้บริการของกรมศุลกากร การพัฒนาระบบติดตามทางศุลกากรให้สามารถตรวจสอบและติดตามงานให้ครบทุกกระบวนการโดยนำเทคโนโลยีแต่ละประเภทมาประยุกต์ใช้ย่อมเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยเวลาในการศึกษาและพัฒนา เริ่มจากการศึกษาความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนจากระบบงานเดิมที่ใช้เจ้าหน้าที่ในการคุมส่งมาเป็นการควบคุมโดยการติดตามตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแทน หลักการทำงานจะเริ่มจากการติดตามการเคลื่อนย้ายของตู้คอนเทนเนอร์โดยจะมีเครื่องบันทึกข้อมูลและเครื่องอ่านข้อมูลบนตัวแถบป้ายบอกข้อมูลทำการป้อนข้อมูลและถอดรหัสเพื่อส่งสัญญาณติดต่อกับคอมพิวเตอร์ มีการเพิ่มเติมฐานข้อมูลบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดของการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้แถบบันทึกข้อมูลดังกล่าว และมีการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานของระบบนี้ซึ่งจะมีหน้าจอลำดับการใช้งานทั้งในส่วนของผู้เจ้าหน้าที่ศุลกากร ผู้ประกอบการนำเข้าและเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงาน ณ สถานีตรวจสอบของภาคเอกชนที่เป็นเจ้าของสถานที่นั้นๆ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

การศึกษาระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมีวัตถุประสงค์หลักๆ คือ

1. เพื่อให้มีเครื่องมือในการควบคุมและติดตามการเคลื่อนย้ายของสินค้าในระบบการขนส่งด้วยตู้คอนเทนเนอร์ ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและต้องการเคลื่อนย้ายเพื่อไปดำเนินพิธีการและทำการตรวจสอบ ณ ท่าหรือที่ปลายทาง ทำให้ทราบข้อมูลได้อย่างเป็นปัจจุบัน
2. เพื่อให้เกิดการลดปริมาณเอกสารในระบบ ไม่ว่าจะเป็นใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษ ใบคำร้องขอขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ ใบกำกับตู้คอนเทนเนอร์ ลดค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าธรรมเนียมในการมัดลวดคุมส่งแบบเดิม รวมถึงการลดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องและซ้ำซ้อนของผู้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ณ สถานีตรวจสอบ
3. เพื่อให้มีระบบการควบคุมและตรวจสอบตู้คอนเทนเนอร์ที่สามารถตรวจสอบสถานภาพปัจจุบันของตู้สินค้านั้นๆ ได้ เพื่อจะได้นำไปใช้ประโยชน์ในการสืบค้นประวัติย้อนหลัง รวมทั้งประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลการกระทำความผิดและเป็นฐานข้อมูลใช้ในการบริหารความเสี่ยงและติดตามประสานงานกับหน่วยงานอื่น
4. เพื่อสามารถเสริมสร้างศักยภาพของเครือข่ายข้อมูลสื่อสาร ในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดการเชื่อมโยงและตรวจสอบได้ทั้งระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตในการศึกษา

เมื่อพิจารณาจากรูปแบบของงานในปัจจุบัน การนำระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาใช้ทดแทนวิธีการควบคุมแบบเดิมของศุลกากรคือการใช้เจ้าหน้าที่ในการคุมส่งเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก จะต้องมี การเปลี่ยนแปลงในระบบระเบียบการทำงานและตัวบทกฎหมาย ซึ่งโดยหลักการแล้วเป็นสิ่งที่ต้อง ใช้การศึกษาและ การทำความเข้าใจกันหลายฝ่าย การศึกษาเพื่อจัดทำเป็นกรณีศึกษา โครงการพิเศษ เพื่อวิเคราะห์และ ออกแบบระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี สามารถระบุ ขอบเขตของการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษากระบวนการควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์แบบเดิมของศุลกากร ระเบียบปฏิบัติใน การดำเนินการ โดยใช้เจ้าหน้าที่ในการคุมส่ง การมัดลวด และวิเคราะห์ปัญหาที่พบจากระบบงาน เดิม
2. ศึกษาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้งานในระบบ ประโยชน์ หลักการทำงาน ข้อดีและข้อเสียของอาร์เอฟไอดีแต่ละประเภท
3. ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในระบบงานควบคุมการขน ถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ ทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านเทคนิค ด้านการปฏิบัติการ และด้านกำหนดเวลา การทำงาน
4. ศึกษาการวิเคราะห์ออกแบบระบบงานและฐานข้อมูลที่ใช้ยูเอ็มแอลเป็นเครื่องมือในการ อธิบาย
5. ศึกษาการออกแบบหน้าจอโดยใช้แมคโครมีเดีย คริม วิฟเวอร์เป็น โปรแกรมในการสร้าง ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานกับระบบ

1.4 ขั้นตอนในการศึกษา

ในการออกแบบระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น มีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

1. ศึกษาความเป็นมา วัตถุประสงค์ของโครงการ และประโยชน์ที่คาดว่าจะ ได้รับ
2. ศึกษาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
3. ศึกษากระบวนการปัจจุบันและปัญหาที่พบ
4. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ที่สามารถนำมาใช้งานแทนระบบงานเดิมที่มีอยู่

ได้ วิเคราะห์ความต้องการและศึกษาความเป็นไปได้ของระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แบบจำลองอีอาร์ไออะแกรม และพจนานุกรมข้อมูล
6. ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้
7. สรุปผลการศึกษาโครงการ ปัญหาที่พบ ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หากมีการนำระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี หรือเทคโนโลยีระบบตรวจสอบด้วยคลื่นความถี่วิทยุมาใช้ทดแทนวิธีการควบคุมแบบเดิมที่มีการใช้เจ้าหน้าที่ในการคุมส่ง ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือ

1. เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมทางศุลกากรเพื่อใช้ในการติดตามการขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ สามารถตรวจสอบติดตามการเคลื่อนย้ายของสินค้า ตลอดจนนำเอาข้อมูลที่ได้มาประมวลผลและกำหนดเงื่อนไขความเสี่ยงเพื่อป้องกันการสูญเสียค่าภาระภาษีอากรที่อาจเกิดขึ้นจากการลักลอบสินค้า เสริมสร้างข้อมูลในองค์กรเกี่ยวกับการควบคุมทางศุลกากรที่มุ่งเน้นการอำนวยความสะดวกทางการค้า

2. ลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการป้อนข้อมูลของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ณ สถานีตรวจสอบ และเป็นการลดขั้นตอนในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ศุลกากรที่มีภาระหน้าที่ในการคุมส่ง เป็นการทดแทนอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเพื่อจัดสรรไปดำเนินการในส่วนงานอื่นได้

3. เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลดการใช้งานครบคาย เทคโนโลยีดังกล่าวจะทดแทนเอกสารใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษและใบคำร้องขอเคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ ที่ผู้ประกอบการจำเป็นต้องใช้ในขณะผ่านสถานีตรวจสอบของท่าหรือที่ทำการนำเข้า และลดค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าธรรมเนียมในการมัดลวดแบบเดิม

4. เสริมสร้างความปลอดภัยให้แก่สังคมและการค้าระหว่างประเทศ การนำเครื่องมือหรือเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิบัติแทนเจ้าหน้าที่ ย่อมทำให้เกิดความโปร่งใสในการปฏิบัติงาน ลดการใช้วิจารณ์ญาณที่อาจส่งผลให้เกิดการคอร์รัปชันหรือการเรียกรับประโยชน์ได้

บทที่ 2

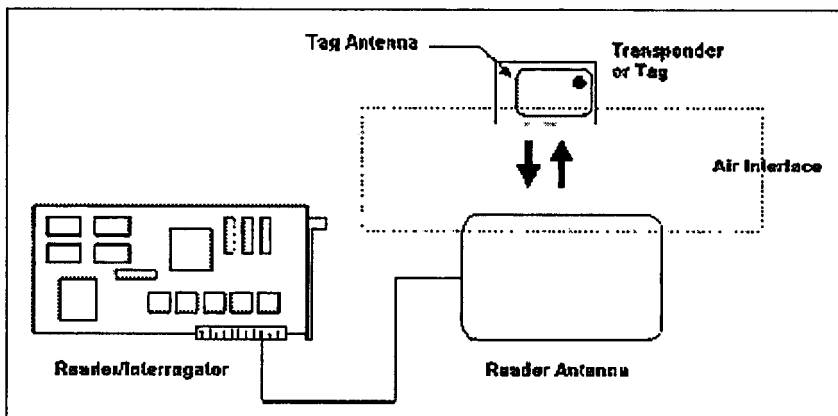
เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

2.1 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

อาร์เอฟไอดีเป็นระบบฉลากที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เพื่อวัตถุประสงค์หลักในการใช้งานที่ระบบฉลากแบบบาร์โค้ดไม่สามารถใช้งานได้ โดยจุดเด่นของอาร์เอฟไอดีคือความสามารถในการอ่านข้อมูลของฉลากได้โดยไม่ต้องมีการสัมผัส สามารถอ่านค่าได้แม่นยำแม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้นการกระทบกระแทกและสามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง

ปัจจุบันมีการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานกันหลายอย่าง เช่นการควบคุมการเข้าออกของสถานที่ การใช้บัตรสำหรับผ่านเข้าออกห้องพัก บัตรโดยสารของสายการบิน บัตรจอดรถ การนำมาใช้เป็นเอกสารทางราชการ เช่น บัตรประจำตัวประชาชน หนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ การขนส่ง เช่น บัตรทางด่วน บัตรโดยสารรถไฟฟ้าบีทีเอส ในฉลากของสินค้าหรือแม้แต่ใช้ฝังลงในตัวสัตว์เพื่อบันทึกประวัติ เป็นต้น ในกรณีที่เป็ฉลากสินค้าอาร์เอฟไอดีจะถูกนำมาใช้ในการเก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า เพื่อให้สามารถทราบถึงที่มาที่ไปของสินค้าชิ้นนั้นๆ ได้ สำหรับรูปแบบของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีที่ใช้งานดังกล่าว มีทั้งแบบสมาร์ทการ์ดที่สามารถถูกเขียนหรืออ่านข้อมูลออกมาได้ โดยไม่ต้องมีการสัมผัสกับเครื่องอ่านบัตรหรือคอนแทคเลส-สมาร์ทการ์ด เหรียญปายชื่อหรือฉลากซึ่งมีขนาดเล็กมากจนสามารถแทรกลงระหว่างชั้นของเนื้อกระดาษหรือฝังเอาไว้ในตัวสัตว์ได้

2.2 องค์ประกอบของระบบอาร์เอฟไอดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 2.1 องค์ประกอบต่างๆ ของระบบอาร์เอฟไอดีที่ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบอาร์เอฟไอดีมีองค์ประกอบหลักอยู่ 2 ส่วน ดังรูปที่ 2.1 ส่วนแรกคือฉลากหรือป้ายขนาดเล็กที่จะถูกผนึกอยู่กับวัตถุที่สนใจ โดยฉลากนี้จะทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นไว้ ฉลากดังกล่าวมีชื่อเรียกว่าทรานสปอนเดอร์หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าป้ายบอกข้อมูล ส่วนที่สองคืออุปกรณ์สำหรับอ่านหรือเขียนข้อมูลภายในป้ายบอกข้อมูล มีชื่อเรียกว่าทรานสซีฟเวอร์หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าเครื่องอ่าน ทั้งสองส่วนจะสื่อสารกันโดยอาศัยช่วงความถี่วิทยุ ซึ่งสัญญาณนี้สามารถส่งข้อมูลผ่านวัตถุได้ทั้งที่เป็นโลหะและอโลหะแต่จะไม่สามารถติดต่อกับเครื่องอ่านให้อ่านได้โดยตรง เมื่อเครื่องอ่านส่งข้อมูลผ่านคลื่นความถี่วิทยุ แสดงถึงความต้องการข้อมูลที่ถูกระบุไว้จากป้าย ป้ายจะตอบข้อมูลกลับและเครื่องอ่านจะส่งข้อมูลต่อไปยังส่วนประมวลผลหลักของคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องอ่านจะติดต่อกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านสายเครือข่ายแลนหรือส่งผ่านทางความถี่วิทยุจากทั้งอุปกรณ์มีสายและอุปกรณ์ไร้สาย

2.3 ป้ายบอกข้อมูล

ป้ายบอกข้อมูลหรือแท็กเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าทรานสปอนเดอร์ มาจากคำว่าทรานสมิตเตอร์ ผสมกับคำว่าเรสปอนเดอร์ ป้ายบอกข้อมูลจะทำหน้าที่ส่งสัญญาณหรือข้อมูลที่บันทึกอยู่ในป้ายบอกข้อมูลตอบสนองไปที่ตัวอ่านข้อมูล การสื่อสารระหว่างป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูลจะเป็นการสื่อสารกันโดยอาศัยช่องความถี่วิทยุผ่านอากาศ โครงสร้างภายในป้ายบอกข้อมูลจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ ส่วนของไอซีซึ่งเป็นชิปสารกึ่งตัวนำและส่วนของขดลวดซึ่งทำหน้าที่เป็นเสาอากาศสำหรับรับส่งข้อมูล โดยทั้งสองส่วนนี้จะเชื่อมต่ออยู่ด้วยกัน

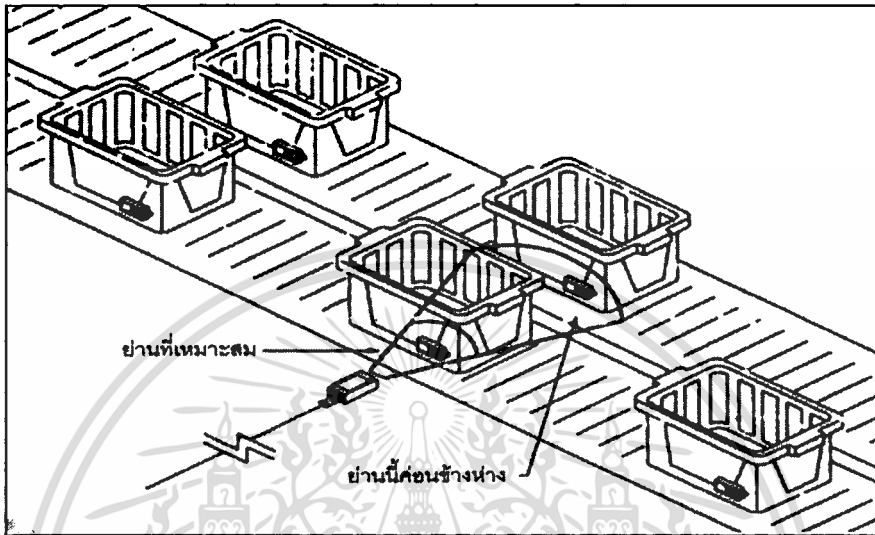
ไอซีของป้ายบอกข้อมูลที่มีการผลิตออกมามีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นได้ตั้งแต่แท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นหรือไปจนถึงขนาดใหญ่จนสะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปโครงสร้างภายในส่วนที่เป็นไอซีของป้ายบอกข้อมูลนั้นก็จะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่

1. ส่วนของการควบคุมภาครับส่งสัญญาณวิทยุ สำหรับโครงสร้างของส่วนนี้ประกอบด้วยภาคดีมอดูเลตและภาคมอดูเลต สำหรับรับส่งข้อมูลระหว่างป้ายบอกข้อมูลกับตัวเครื่องอ่าน และวงจรกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

2. ส่วนของการควบคุมภาคดิจิทัล ซึ่งรับหน้าที่จัดการเกี่ยวกับกระบวนการทางดิจิทัลทั้งหมด โครงสร้างหลัก ๆ ของส่วนการทำงานนี้ประกอบด้วย ส่วนบันทึกข้อมูล ประกอบด้วยหน่วยความจำแรม รอมและอีอีพรอม ส่วนของการเข้ารหัสและส่วนตอบรับสัญญาณร้องขอ รวมทั้งส่วนควบคุมและประมวลผลทางคณิตศาสตร์

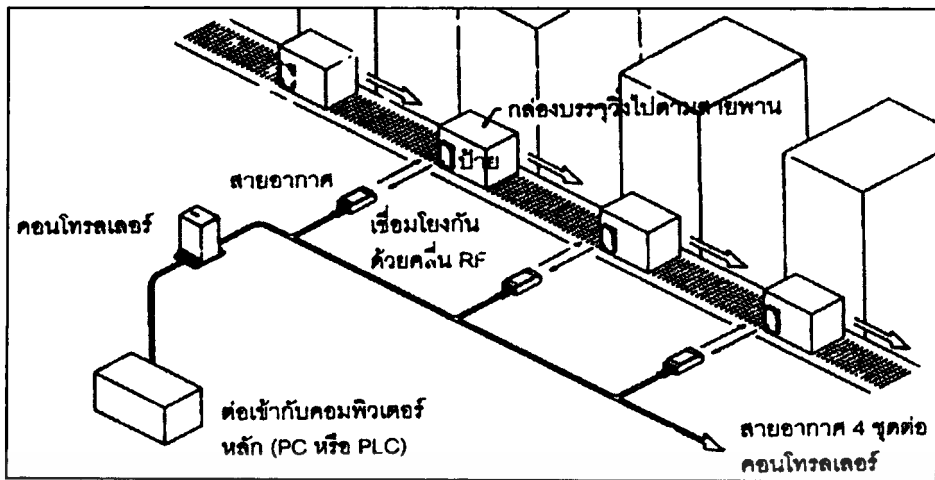
อย่างไรก็ตามโครงสร้างภายในของป้ายบอกข้อมูลที่ต่างผู้ผลิตหรือต่างรุ่นกัน บางครั้งก็อาจมีไม่ครบถ้วนทุกส่วน ซึ่งรายละเอียดโครงสร้างตลอดจนรายละเอียดในการทำงานของป้ายบอกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลสามารถดูได้จากคำชี้แจงของบริษัทผู้ผลิตป้ายบอกข้อมูลเฉพาะของแต่ละรุ่นของแต่ละผู้ผลิต ตำแหน่งของป้ายบอกข้อมูลควรอยู่ในย่านของสายอากาศที่เหมาะสมไม่ควรให้ป้ายบอกข้อมูลอยู่ในตำแหน่งที่ห่างเกินไปหรือมีสิ่งบดบัง แสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ตำแหน่งของป้ายบอกข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับย่านของสายอากาศ

ป้ายบอกข้อมูลหรือทรานสปอนเดอร์มีลักษณะเป็นไมโครชิปที่ยอมให้ผู้ใช้ติดเข้าระหว่างชั้นของกระดาษหรือพลาสติกที่ใช้ทำป้ายฉลาก ชิปอาจมีรูปร่างได้หลายแบบขึ้นอยู่กับกานำไปใช้งาน โดยอาจมีรูปร่างเหมือนบัตรเครดิตในการใช้งานทั่วไป หรือเล็กขนาดใส่ดินสอยาวเพียง 10 มิลลิเมตร เพื่อฝังเข้าไปใต้ผิวหนังสัตว์ในกรณีนำไปใช้ในงานปลุสัตว์ หรืออาจมีขนาดใหญ่มากสำหรับเป็นป้ายบอกข้อมูลที่ใช้ติดกับเครื่องจักรขณะทำการขนส่ง ป้ายบอกข้อมูลอาจนำไปติดไว้กับสินค้าในร้านค้าปลีกทั่วไปเพื่อป้องกันขโมย หรือติดไว้กับบรรจุภัณฑ์ของสินค้าขณะทำการลำเลียงเพื่อการตรวจนับ ดังรูปที่ 2.3 แสดงระบบการอ่านและเขียนข้อมูลอย่างง่ายของอาร์เอฟไอดี โดยจะมีการติดตั้งสายอากาศของตัวอ่านข้อมูลขนาดใหญ่ไว้ตรงประตูทางออกเพื่อทำการตรวจจับขโมย โดยป้ายบอกข้อมูลจะรับพลังงานจากสัญญาณความถี่วิทยุเพื่อติดต่อกับเครื่องอ่าน หรือใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่บรรจุภายในป้าย เช่น แบตเตอรี่ลิเทียมซึ่งมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน



รูปที่ 2.3 ระบบการอ่านและเขียนข้อมูลอย่างง่ายของอาร์เอฟไอดี

ป้ายบอกข้อมูลจะประกอบไปด้วยสายอากาศที่มีขนาดเล็กที่จะช่วยให้ป้ายบอกข้อมูลตอบสนองกับเครื่องอ่าน โดยสายอากาศจะแผ่สัญญาณวิทยุจำนวนหนึ่งออกมา เพื่อกระตุ้นให้ป้ายบอกข้อมูลอ่านหรือเขียนข้อมูลลงไป สายอากาศสามารถทำได้ทุกขนาดและรูปร่าง เพื่อที่จะสามารถออกแบบให้ติดตั้งได้ทุกที่ และเพื่อให้เกิดความครอบคลุมได้ดีที่สุดในหลายๆ ระบบสายอากาศจะถูกติดไปโดยตรงกับทรานสซีฟเวอร์เหมือนกับเป็นอุปกรณ์ติดกัน

ชิปที่อยู่ในป้ายบอกข้อมูลจะมีหน่วยความจำซึ่งอาจเป็นแบบอ่านได้อย่างเดียวหรือทั้งอ่านและทั้งเขียนได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการในการใช้งาน โดยปกติหน่วยความจำแบบรวมจะใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย เช่น ข้อมูลของบุคคลที่มีสิทธิผ่านเข้าออกในบริเวณที่มีการควบคุมหรือระบบปฏิบัติการ ในขณะที่แรมจะใช้เก็บข้อมูลชั่วคราวในระหว่างที่ป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูลทำการติดต่อสื่อสารกัน

นอกจากนี้อาจมีการนำหน่วยความจำแบบอีอีพรอมมาใช้ในกรณีที่ต้องการเก็บข้อมูลในระหว่างที่ป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูลทำการสื่อสาร และข้อมูลยังคงอยู่ถึงแม้จะไม่มีพลังงานไฟฟ้าป้อนให้แก่ป้ายบอกข้อมูล

ป้ายบอกข้อมูลที่มีการใช้งานกันอยู่นั้นจะมีอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ โดยแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันในเรื่องของการใช้งาน ราคา โครงสร้างและหลักการการทำงานซึ่งสามารถแยกออกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. ป้ายบอกข้อมูลชนิดแอ็กทีฟ ป้ายบอกข้อมูลชนิดนี้จะมีแบตเตอรี่อยู่ภายในซึ่งใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟขนาดเล็ก เพื่อป้อนพลังงานไฟฟ้าให้ป้ายบอกข้อมูลทำงาน โดยปกติ โดยตัวป้ายบอกข้อมูลจะมีฟังก์ชันการทำงานทั่วไปทั้งอ่านและเขียนข้อมูลลงในป้ายบอกข้อมูลได้ และการที่ต้องใช้แบตเตอรี่จึงทำให้ป้ายบอกข้อมูลชนิดแอ็กทีฟมีอายุการใช้งานจำกัดตามอายุของแบตเตอรี่ เมื่อแบตเตอรี่หมดก็ต้องนำป้ายบอกข้อมูลไปทิ้งไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เนื่องจากจะมีการชาร์จที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวป้ายบอกข้อมูลจึงไม่สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้ อย่างไรก็ตามถ้าสามารถออกแบบวงจรของป้ายบอกข้อมูลให้กินกระแสไฟน้อยๆ ก็อาจจะมีอายุการใช้งานนานนับสิบปี

ป้ายบอกข้อมูลชนิดแอ็กทีฟนี้จะมีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ มีกำลังส่งสูงและระยะเวลารับส่งข้อมูลไกลสูงสุดถึง 6 เมตร ซึ่งไกลกว่าป้ายบอกข้อมูลชนิดพาสซีฟ นอกจากนี้ยังทำงานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนได้ดี แม้ป้ายบอกข้อมูลชนิดนี้จะมีข้อดีอยู่หลายข้อแต่ก็มีข้อเสียเช่นกันคือ ราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด

2. ป้ายบอกข้อมูลชนิดพาสซีฟ ป้ายบอกข้อมูลชนิดนี้จะไม่มียุติเตอร์อยู่ภายในไม่จำเป็นต้องรับแหล่งจ่ายไฟใด ๆ เพราะจะทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากตัวอ่านข้อมูล มีวงจรกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กอยู่ในตัวหรือที่เรียกว่าอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์จึงทำให้ป้ายบอกข้อมูลชนิดพาสซีฟมีน้ำหนักเบาและเล็กกว่าป้ายบอกข้อมูลชนิดแอ็กทีฟ ราคาถูกกว่า และมีอายุการใช้งานไม่จำกัด แต่ข้อเสียก็คือระยะเวลารับส่งข้อมูลใกล้ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ไกลสุดเพียง 1.5 เมตร ซึ่งเป็นระยะการอ่านที่สั้น มีหน่วยความจำขนาดเล็กซึ่งโดยทั่วๆ ไปประมาณ 32 ถึง 128 กิโลไบต์ และตัวเครื่องอ่านข้อมูลจะต้องมีความไวและกำลังที่สูง นอกจากนี้ป้ายบอกข้อมูลชนิดพาสซีฟมักจะมีปัญหาเมื่อนำไปใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่มีสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูงอีกด้วย แต่ข้อได้เปรียบในเรื่องราคาต่อหน่วยที่ต่ำกว่าป้ายบอกข้อมูลชนิดแอ็กทีฟและอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าทำให้ป้ายบอกข้อมูลชนิดพาสซีฟนี้เป็นที่นิยมมากกว่า

ไอซีของป้ายบอกข้อมูลชนิดพาสซีฟที่มีการผลิตออกมาจะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นได้ตั้งแต่แท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ ไปจนถึงขนาดใหญ่จนสะดุดตา แสดงดังรูปที่ 2.4 ซึ่งป้ายบอกข้อมูลในรูปแบบต่างๆ มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกันไป



รูปที่ 2.4 ป้ายบอกข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ป้ายบอกข้อมูลยังถูกแบ่งประเภทจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น 3 แบบ คือ

1. แบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ
2. แบบเขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นแต่อ่านได้อย่างอิสระ
3. แบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว

ตัวอย่างการใช้งานป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูลแสดงได้ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการใช้งานป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูล

2.4 ตัวอ่านข้อมูล

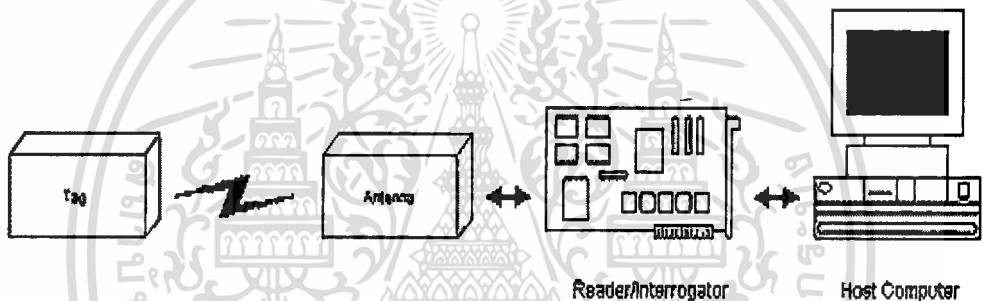
หน้าที่สำคัญของตัวอ่านข้อมูลคือการรับข้อมูลที่ส่งมาจากป้ายบอกข้อมูล แล้วทำการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล ถอดรหัสสัญญาณข้อมูลที่ได้รับซึ่งกระทำโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ อัลกอริทึมที่อยู่ในเฟิร์มแวร์ของตัวไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณ ถอดรหัสสัญญาณที่ได้ และทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อนำข้อมูลผ่านเข้าสู่กระบวนการต่อไป นอกจากนี้ตัวอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีความสามารถในการป้องกันการอ่านข้อมูลซ้ำ เช่น ในกรณีที่ป้ายบอกข้อมูลถูกวางทิ้งอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตัวอ่านข้อมูลสร้างขึ้น หรืออยู่ในระยะการรับส่ง ก็อาจทำให้ตัวอ่านข้อมูลทำการรับหรืออ่านข้อมูลจากป้ายบอกข้อมูลซ้ำอยู่เรื่อยๆ ไม่สิ้นสุด

ดังนั้นตัวอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีระบบป้องกันเหตุการณ์เช่นนี้ โดยตัวอ่านข้อมูลจะสั่งให้ป้ายบอกข้อมูลหยุดการส่งข้อมูลในกรณีเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว หรืออาจมีบางกรณีที่มีป้ายบอกข้อมูลหลายป้ายบอกข้อมูลอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมกัน ตัวอ่านข้อมูลควรมีความสามารถที่จะจัดลำดับการอ่านป้ายบอกข้อมูลที่ละตัวได้

2.5 ลักษณะการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี

หัวใจของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ได้แก่อินเลย์ที่บรรจุอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กับโลหะที่ยึดหยุ่นได้สำหรับการติดตามหรือทำหน้าที่เป็นเสาอากาศ อินเลย์มีความหนาสูงสุดอยู่ที่ 0.375 มิลลิเมตร สามารถทำเป็นแผ่นบางอัดเป็นชั้น ๆ ระหว่างกระดาษ แผ่นฟิล์มหรือพลาสติก ซึ่งเป็นการผลิตเครื่องหมายหรือฉลากจากวัสดุที่มีราคาไม่แพงมากนัก ลักษณะรูปร่างที่บางมาก ทำให้ง่ายต่อการติดเป็นป้ายชื่อหรือฉลากของชิ้นงานหรือวัตถุนั้นๆ ได้สะดวก

อาร์เอฟไอดีเป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่เรียกว่า ป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูลซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่งมาทำการมอดูเลตกับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล แสดงดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แผนผังการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี

การประยุกต์ใช้งานอาร์เอฟไอดี จะมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกับบาร์โค้ด และยังสามารถรองรับความต้องการอีกหลายอย่างที่บาร์โค้ดไม่สามารถตอบสนองได้ เนื่องจากบาร์โค้ดจะเป็นระบบที่อ่านได้อย่างเดียว ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่บนบาร์โค้ดได้ แต่ป้ายบอกข้อมูลของระบบอาร์เอฟไอดี จะสามารถทั้งอ่านและบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นจึงสามารถเปลี่ยนแปลงหรือทำการบันทึกข้อมูลที่อยู่ในป้ายบอกข้อมูลได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

นอกจากนี้ระบบอาร์เอฟไอดียังสามารถใช้งานได้แม้ในขณะที่วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เช่น ในขณะที่สินค้ากำลังเคลื่อนที่อยู่บนสายพานการผลิตหรือในบางประเทศก็มีการใช้ระบบอาร์เอฟไอดีในการเก็บค่าผ่านทางด่วน โดยที่ผู้ใช้บริการทางด่วนไม่ต้องหยุดรถเพื่อจ่ายค่าบริการ ผู้ใช้บริการทางด่วนจะมีป้ายบอกข้อมูลติดอยู่กับรถ และป้ายบอกข้อมูลจะทำการสื่อสารกับตัวอ่านข้อมูล ผ่านสายอากาศขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่ตรงบริเวณทางขึ้นทางด่วน ในขณะที่รถแล่นผ่านสายอากาศ ตัวอ่านข้อมูลก็จะคิดค่าบริการและบันทึกจำนวนเงินที่เหลือลงในป้ายบอกข้อมูลโดยอัตโนมัติ หรือ

แม้กระทั่งการใช้งานในปศุสัตว์เพื่อบันทึกประวัติหรือระบุความแตกต่างของสัตว์แต่ละตัวที่อยู่ในฟาร์ม

ข้อดีของระบบอาร์เอฟไอดี อีกประการคือป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูลสามารถสื่อสารผ่านตัวกลางได้หลายอย่างเช่น น้ำ พลาสติก กระดาษ หรือวัสดุทึบแสงอื่นๆ ในขณะที่บาร์โค้ดทำไม่ได้

2.6 วิธีการรับส่งข้อมูลระหว่างป้ายบอกข้อมูลและเครื่องอ่าน

โดยมากมักจะใช้วิธีการมอดูเลตทางแอมพลิจูดหรือใช้การมอดูเลตทางแอมพลิจูดบวกกับการเข้ารหัสแมนเชสเตอร์ แต่ทว่าในปัจจุบันมีป้ายบอกข้อมูลที่ใช้การมอดูเลตแบบอื่นๆ ด้วย เช่น การมอดูเลตทางเฟสและการมอดูเลตทางความถี่

ในการรับส่งข้อมูลหรือสัญญาณวิทยุระหว่างป้ายบอกข้อมูลกับเครื่องอ่าน ได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อสายอากาศมีความยาวที่เหมาะสมกับความถี่พาหะที่ใช้ใช้งาน ในทางปฏิบัติจึงไม่สามารถนำเสาอากาศที่มีขนาดใหญ่มาใช้ร่วมกับป้ายบอกข้อมูลขนาดเล็กได้ สายอากาศที่เหมาะสมจะใช้ร่วมกับป้ายบอกข้อมูลมากที่สุดก็คือ สายอากาศที่เป็นขดลวดขนาดเล็กหรือที่มีชื่ออย่างเป็นทางการว่าสายอากาศแบบแมกเนติกไดโพล รูปแบบของสายอากาศแบบนี้จะมีอยู่หลากหลายทั้งแบบที่เป็นขดลวดพันแกนอากาศหรือแกนเฟอร์ไรต์ แบบที่เป็นวงลูปที่ทำขึ้นจากลายทองแดงบนแผ่นวงจรพิมพ์ ทั้งที่เป็นลูปแบบวงกลมและสี่เหลี่ยม ทั้งนี้ความเหมาะสมในการใช้งานก็แตกต่างกันไปตามความถี่พาหะและประเภทของงานด้วยเช่นกัน

นอกจากการรับส่งข้อมูลแล้วสายอากาศก็ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับป้ายบอกข้อมูลด้วย โดยอาศัยหลักการทำงานตามแนวคิดของไมเคิล ฟาราเดย์ เรื่องแรงดันเหนี่ยวนำในขดลวดที่เกิดขึ้นจากเส้นแรงแม่เหล็กจากเครื่องอ่าน ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาพุ่งผ่านสายอากาศของป้ายบอกข้อมูล เมื่อป้ายบอกข้อมูลและเครื่องอ่านตั้งอยู่ห่างกันในระยะ 0.16 เท่าของความยาวของคลื่นพาหะที่ใช้ จะเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นระหว่างขดลวดปฐมภูมิและขดลวดทุติยภูมิในทรานส์ฟอร์มเมอร์ ซึ่งเป็นวงจรพื้นฐานสำหรับอธิบายกลไกที่เกิดขึ้นในการส่งข้อมูลของป้ายบอกข้อมูล

2.7 การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล

ในการที่จะรับข้อมูลจากป้ายบอกข้อมูลหลายๆ อัน ทั้งป้ายบอกข้อมูลและตัวเครื่องอ่าน ต้องได้รับการออกแบบให้รองรับสภาวะที่มีป้ายบอกข้อมูลมากกว่า 1 อันทำงานหรือส่งสัญญาณมิเช่นนั้นแล้วสัญญาณพาหะก็จะมีการส่งออกในเวลาเดียวกันทำให้เกิดการชนของสัญญาณ จะทำให้ไม่มีข้อมูลใดๆ ส่งถึงตัวเครื่องอ่านเลย การติดต่อระหว่างป้ายบอกข้อมูลกับตัวเครื่องอ่านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

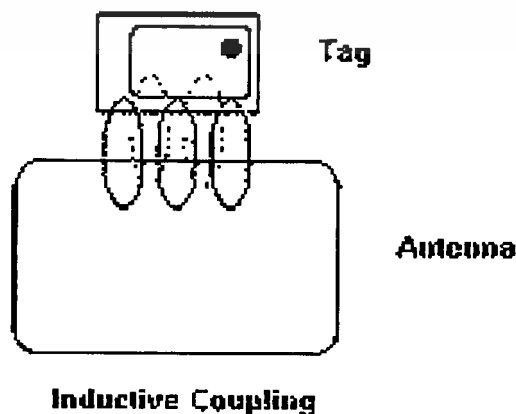
เปรียบเสมือนแบตเตอรี่แบบอนุกรม แต่แบตเตอรี่นี้จะใช้อากาศเป็นตัวกลางในการส่งสัญญาณ ในระบบแบตเตอรี่ใช้เคเบิลเป็นตัวกลางก็ต้องมีการควบคุมไม่ให้เกิดการชนกันของสัญญาณอาร์เอฟไอดี จำเป็นที่จะต้องมีการป้องกันให้มีการส่งสัญญาณจากป้ายบอกข้อมูลอันเดียวต่อช่วงเวลานั้นเช่นกัน

2.8 หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบอาร์เอฟไอดี

1. ตัวอ่านข้อมูลจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาตลอดเวลา และคอยตรวจจับว่ามีป้ายบอกข้อมูลเข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือไม่ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือการคอยตรวจจับว่ามีกรมอดูเลตสัญญาณเกิดขึ้นหรือไม่
2. เมื่อมีป้ายบอกข้อมูลเข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ป้ายบอกข้อมูลจะได้รับพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อให้ป้ายบอกข้อมูลเริ่มทำงาน และจะส่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ผ่านการมอดูเลตกับคลื่นพาหะแล้วออกมาทางสายอากาศที่อยู่ภายในป้ายบอกข้อมูล
3. คลื่นพาหะที่ถูกส่งออกมาจากป้ายบอกข้อมูลจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูด ความถี่ หรือเฟส ขึ้นอยู่กับวิธีการมอดูเลต
4. ตัวอ่านข้อมูลจะตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของคลื่นพาหะแปลงออกมาเป็นข้อมูลแล้วทำการถอดรหัสเพื่อนำข้อมูลไปใช้งานต่อไป

2.9 การสื่อสารแบบไร้สาย

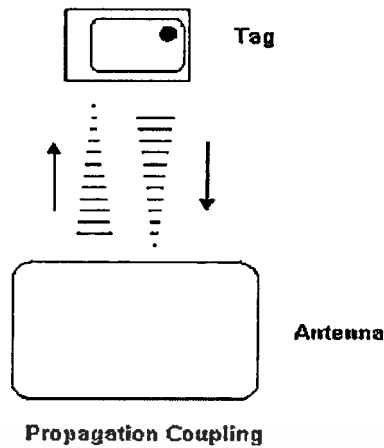
การสื่อสารข้อมูลของระบบอาร์เอฟไอดี คือระหว่างป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูลจะสื่อสารแบบไร้สายผ่านอากาศ โดยจะนำข้อมูลมาทำการมอดูเลตกับคลื่นพาหะที่เป็นคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีสายอากาศที่อยู่ในตัวอ่านข้อมูลเป็นตัวรับและส่งคลื่นซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีด้วยกันคือ วิธีเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสดงดังรูปที่ 2.7 กับ วิธีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสดงดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.7 การสื่อสารระหว่างป้ายบอกข้อมูลและตัวรับข้อมูลวิธีเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 การสื่อสารระหว่างป้ายบอกข้อมูลและตัวรับข้อมูลวิธีแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เทคนิคการมอดูเลตข้อมูลเข้ากับคลื่นพาหะก็มีด้วยกันหลายวิธี เช่น การมอดูเลตทางแอมพลิจูด การมอดูเลตทางความถี่ และการมอดูเลตทางเฟส ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบจะเลือกให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท ดังนี้

1. การมอดูเลตทางแอมพลิจูด ความถี่ของคลื่นพาหะซึ่งทำหน้าที่นำสัญญาณอนาล็อกผ่านตัวกลางสื่อสารนั้นจะคงที่ ลักษณะของสัญญาณมอดูเลตเมื่อค่าของบิตของสัญญาณข้อมูลดิจิทัลมีค่าเป็น 1 ขนาดของคลื่นพาหะจะสูงขึ้นกว่าปกติ และเมื่อบิตมีค่าเป็น 0 ขนาดของคลื่นพาหะจะตกลงกว่าปกติ การมอดูเลตแบบนี้มักจะไม่น่าจะได้รับความนิยมเพราะจะถูกรบกวนจากสัญญาณอื่นได้ง่าย

2. การมอดูเลตทางความถี่ ขนาดของคลื่นพาหะจะไม่มีเปลี่ยนแปลง สิ่งที่เปลี่ยนแปลงคือความถี่ของคลื่นพาหะนั้นคือ เมื่อบิตมีค่าเป็น 1 ความถี่ของคลื่นพาหะจะสูงกว่าปกติและเมื่อบิตมีค่าเป็น 0 ความถี่ของคลื่นพาหะก็จะต่ำกว่าปกติ

3. การมอดูเลตทางเฟส ค่าของขนาดและความถี่ของคลื่นพาหะจะไม่มีเปลี่ยนแปลงแต่สิ่งที่จะเปลี่ยนคือ เฟสของสัญญาณ กล่าวคือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสถานะของบิตจาก 1 ไปเป็น 0 หรือเปลี่ยนจาก 0 ไปเป็น 1 เฟสของคลื่นจะเปลี่ยนไป 180 องศาด้วยหลักการนี้สามารถทำได้ทั้งแบบ 2 เฟส (0, 90, 180 และ 270 องศา) และแบบ 8 เฟส (0, 45, 90, 135, 180, 225, 270 และ 315 องศา) ในการมอดูเลตเพื่อเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลดิจิทัลให้เป็นสัญญาณอนาล็อกทั้ง 3 แบบ วิธีการนี้จะมีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้นน้อยที่สุดและได้สัญญาณที่มีคุณภาพดีที่สุดแต่วงจรการทำงานจะยุ่งยากกว่าและราคาสูงกว่า

2.10 คลื่นพาหะและมาตรฐานของระบบอาร์เอฟไอดี

ในปัจจุบันได้มีการรวมกลุ่มระหว่างแต่ละประเทศ เพื่อทำการกำหนดมาตรฐานความถี่คลื่นพาหะของระบบอาร์เอฟไอดี โดยมีสามกลุ่มใหญ่ๆ กลุ่มแรกคือประเทศในยุโรปและแอฟริกา กลุ่มที่สองคือประเทศอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ และกลุ่มที่สามคือกลุ่มประเทศตะวันออกไกลและออสเตรเลีย ซึ่งแต่ละกลุ่มประเทศจะกำหนดแนวทางในการเลือกใช้ความถี่ต่างๆ ให้แก่บรรดาประเทศสมาชิก

อย่างไรก็ตาม ความถี่ของคลื่นพาหะที่นิยมใช้งานในแต่ละย่านความถี่ ได้แก่ ย่านความถี่ต่ำอยู่ที่ 125 กิโลเฮิร์ตซ์ ย่านความถี่ปานกลางอยู่ที่ 13.56 เมกะเฮิร์ตซ์ ย่านความถี่สูงอยู่ที่ 433 เมกะเฮิร์ตซ์ และย่านความถี่สูงมากอยู่ที่ 2.4 กิกะเฮิร์ตซ์ นอกจากนี้รัฐบาลของแต่ละประเทศโดยทั่วไปจะมีการออกกฎหมายเกี่ยวกับระเบียบการใช้งานย่านความถี่ต่างๆ รวมถึงกำลังส่งของระบบ อาร์เอฟไอดี การใช้งานย่านความถี่ต่างๆ ของระบบอาร์เอฟไอดี แสดงได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การใช้งานย่านความถี่ต่างๆ ของระบบอาร์เอฟไอดี

ย่านความถี่	คุณลักษณะ	การใช้งาน
ย่านความถี่ต่ำ 100-500 kHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งาน ทั่วไปคือ 125 kHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ 18 นิ้ว -ต้นทุนไม่สูง -ความเร็วในการอ่านข้อมูลต่ำ -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลก	-ประตูสัตว์ -ระบบคงคลัง -รถยนต์
ย่านความถี่กลาง 10-15 MHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งาน ทั่วไปคือ 13.56 MHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลปานกลาง 3 ฟุต -ราคามีแนวโน้มถูกลงในอนาคต -ความเร็วในการอ่านข้อมูลปานกลาง -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลก	-ควบคุมการเข้าออก -ระบบติดตามหนังสือ
ย่านความถี่สูง 850-950 MHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งาน ทั่วไปคือ 433 MHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลไกล 10-30 ฟุต -ความเร็วในการอ่านข้อมูลสูง -ราคาแพง	-รถไฟ -ระบบเก็บค่าผ่านทาง -ผู้สินค้า แทนยกสินค้า
ย่านความถี่สูงมาก 2.4-5.8 GHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งาน ทั่วไปคือ 2.45 GHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลมากกว่า 30 ฟุต -เป็นย่านความถี่คลื่นไมโครเวฟ	-อุปกรณ์ไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแง่ของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อเทียบกันแล้ว อาร์เอฟไอดีซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูง จะเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงและมีราคาแพง ส่วนอาร์เอฟไอดีที่ใช้คลื่นพาหะย่านความถี่ต่ำก็จะมีการส่งข้อมูลต่ำและราคาก็จะต่ำลงลงไป

2.11 แนวความคิดของมาตรฐานระบบเปิดกับระบบปิด

ระบบเปิด คือระบบที่มีรูปแบบของข้อมูลที่ส่งในลักษณะกลุ่มมีกฎระเบียบที่สามารถอ่านได้จากเครื่องอ่านจำนวนมาก ความเป็นมาตรฐานจะถูกกำหนดจากเครื่องมือที่สร้างข้อมูล ผู้ใช้โดยทั่วไปสามารถอ่านข้อมูลดังกล่าวได้ ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้วิธีการหลายๆ อย่างรวมกัน

ระบบปิด คือระบบที่กฎของการเข้ารหัสและการถอดรหัสถูกกำหนดไว้โดยเฉพาะเจาะจง หรือรู้เฉพาะกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของ

สำหรับป้ายอาร์เอฟไอดี ปัจจุบันนี้ถือว่าเป็นมาตรฐานระบบเปิด ส่วนเทคโนโลยีบาร์โค้ดเป็นระบบที่มีความเป็นมาตรฐานทั้งระบบเปิดและระบบปิด

อย่างไรก็ดี ปัจจุบันนี้มีอุตสาหกรรมและองค์กรมาตรฐานจำนวนมากที่พยายามพัฒนาระบบอาร์เอฟไอดีให้มีความเป็นมาตรฐานยิ่งขึ้นมาก โดยคณะที่ประชุมย่อยขององค์การมาตรฐานสากลไอเอสโอ (ISO) ได้ทำเป็นข้อตกลงมาตรฐาน โดยประเด็นที่องค์กรมาตรฐานสากลได้คำนึงถึง ได้แก่ วิธีการเปลี่ยนป้ายของระบบปิดไปเป็นระบบเปิด เครื่องอ่านต้องสามารถแยกได้ทั้งสองระบบ เพราะอาร์เอฟไอดีสามารถอ่านป้ายหลายป้ายได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นความเป็นมาตรฐานต้องไม่มีความซ้ำซ้อนกันระหว่างข้อมูลหลากหลายที่มีเข้ามาของอาร์เอฟไอดี บางชนิดยอมให้อ่านและเขียนข้อมูลได้ แต่บาร์โค้ดไม่สามารถทำได้

ความสำคัญของการใช้อาร์เอฟไอดี จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาไปสู่ความเป็นมาตรฐานไม่ได้เน้นที่จำนวนองค์กรจากอุตสาหกรรมต่างๆว่ามีส่วนร่วมมากน้อยเพียงใด แม้ว่าส่วนใหญ่จะเป็นการทำงานร่วมกัน มีการแสดงให้เห็นถึงกลุ่มผลประโยชน์ต่างๆ ออกมา แต่มีหลักฐานแสดงให้เห็นว่ามีองค์กรในอุตสาหกรรมอาร์เอฟไอดีจำนวนมากที่ไม่ค่อยคำนึงถึงความเป็นมาตรฐาน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ขัดขวางการพัฒนาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

2.12 อัตราการรับส่งข้อมูลและแบนด์วิดท์

อัตราการรับส่งข้อมูลจะขึ้นอยู่กับความถี่ของคลื่นพาหะ โดยปกติถ้าความถี่ของคลื่นพาหะยิ่งสูง อัตราการรับส่งข้อมูลก็จะยิ่งสูงตามไปด้วย ส่วนการเลือกแบนด์วิดท์หรือย่านความถี่นั้นก็จะมีผลต่ออัตราการรับส่งข้อมูลเช่นกัน โดยมีหลักว่าแบนด์วิดท์ควรจะมีค่ามากกว่าอัตราการรับส่งข้อมูลที่ต้องการอย่างน้อยสองเท่า ยกตัวอย่างเช่นถ้าใช้แบนด์วิดท์ในช่วง 2.4-2.5 กิกะเฮิรตซ์ ก็จะสามารถรองรับอัตราการรับส่งข้อมูลได้ถึงประมาณ 2 เมกะบิตต่อวินาที เป็นต้น แต่การใช้แบนด์วิดท์ที่กว้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิน ไปก็อาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสัญญาณรบกวนมาก ดังนั้นการเลือกใช้แบนด์วิดท์ให้ถูกต้องก็ เป็นส่วนสำคัญในการพิจารณา

2.13 ระยะเวลารับส่งข้อมูลและกำลังส่ง

ระยะเวลารับส่งข้อมูลในระบบอาร์เอฟไอดี ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญต่างๆ คือ กำลังส่งของตัว อ่านข้อมูล กำลังส่งของป้ายบอกข้อมูลและสภาพแวดล้อม ส่วนการออกแบบสายอากาศของตัวอ่าน ข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดลักษณะรูปร่างของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่กระจายออกมาจากสายอากาศ ดังนั้นระยะเวลารับส่งข้อมูลอาจขึ้นอยู่กับมุมของการรับส่งระหว่างป้ายบอกข้อมูลและตัวอ่านข้อมูล ด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปร่างของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสำคัญ ความเข้มของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า โดยทั่วไปจะลดลงตามระยะทางโดยแปรผกผันกับระยะทางยกกำลังสอง แต่ใน บางสภาพแวดล้อมซึ่งอาจมีการสะท้อนกลับของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสิ่งต่างๆรอบตัว เช่น โลหะ อาจทำให้ความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าลดลงอย่างรวดเร็ว โดยอาจแปรผกผันกับระยะทางยก กำลังสี่ ซึ่งจะส่งผลให้ระยะเวลารับส่งข้อมูลสั้นลง หรือแม้กระทั่งความชื้นในอากาศก็อาจมีผลใน กรณีที่ความถี่สูงๆ ดังนั้นการนำระบบอาร์เอฟไอดี ไปใช้งานก็ควรมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เพราะจะมีผลกระทบต่อระยะเวลารับส่งข้อมูลและพยายามติดตั้งระบบให้ห่างไกลจากโลหะซึ่งอาจ ทำให้เกิดการสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

กำลังส่งของป้ายบอกข้อมูลที่จะส่งกลับมายังตัวอ่านข้อมูลนั้น โดยทั่วไปจะมีกำลังที่ต่ำ มากเมื่อเทียบกับกำลังส่งของตัวอ่านข้อมูล ดังนั้นความไวในการตรวจจับสัญญาณของตัวอ่าน ข้อมูลก็เป็นอีกจุดหนึ่งที่ต้องพิจารณา

ถึงแม้ในทางเทคนิคจะสามารถทำให้ตัวอ่านข้อมูลมีกำลังส่งมากเพียงใด แต่โดยทั่วไปจะ ถูกจำกัดโดยกฎหมายของแต่ละประเทศเช่นเดียวกับความถี่ ดังนั้นในระบบอาร์เอฟไอดี โดยทั่วไป จะมีกำลังส่งเพียงระหว่าง 100 -500 มิลลิวัตต์

2.14 การนำระบบอาร์เอฟไอดีไปใช้งาน

เราสามารถนำระบบอาร์เอฟไอดี ไปใช้งานได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นในอุตสาหกรรม การผลิต การค้า หรือการบริการต่างๆ ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลที่ต้องการได้ เช่น บันทึกเวลาทำงานของ พนักงาน เก็บเงินค่าใช้บริการทางด่วน หรือระบบกันขโมยรถยนต์ แต่การพิจารณานำระบบ อาร์ เอฟไอดี มาใช้งานยังคงต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ ในการใช้งานไม่ว่าจะเป็นเรื่องของ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าในสภาพแวดล้อม หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระเบียบการใช้คลื่นความถี่วิทยุ และกำลังส่งของแต่ละประเทศ

การพัฒนาาระบบอาร์เอฟไอดี มิได้มีจุดประสงค์เพื่อมาแทนที่ระบบอื่นที่มีการพัฒนามาก่อนหน้า เช่นระบบบาร์โค้ด แต่เป็นการเสริมจุดอ่อนต่างๆ ของระบบอื่น ซึ่งแม้ว่าอาร์เอฟไอดีจะเป็นระบบที่มีจุดเด่นตรงความยืดหยุ่นและข้อดีอีกสารพัดในตัวเอง แต่อุตสาหกรรมของอาร์เอฟไอดี กลับเป็นไปอย่างไม่เต็มเม็ดเต็มหน่วยทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุที่สำคัญคือ ความกระจัดกระจายของมาตรฐานจากการที่ผู้ผลิตอุปกรณ์อาร์เอฟไอดี ต่างฝ่ายต่างผลิตอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐานของตนเองเป็นหลักและไม่มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ให้กันและกัน ไม่ว่าจะเป็นความถี่ที่ใช้งานหรือโปรโตคอล ยังไม่สามารถนำป้ายบอกข้อมูลจากผู้ผลิตรายหนึ่งมาใช้กับตัวอ่านข้อมูลของผู้ผลิตอีกรายหนึ่งหรือในทางกลับกันได้ เหตุนี้จึงเป็นอุปสรรคสำคัญของการเติบโตของระบบอาร์เอฟไอดี จึงทำให้มีองค์กรส่วนกลางเข้ามาทำการจัดระเบียบของมาตรฐานต่างๆ ให้มีความเป็นหมวดหมู่มากยิ่งขึ้น

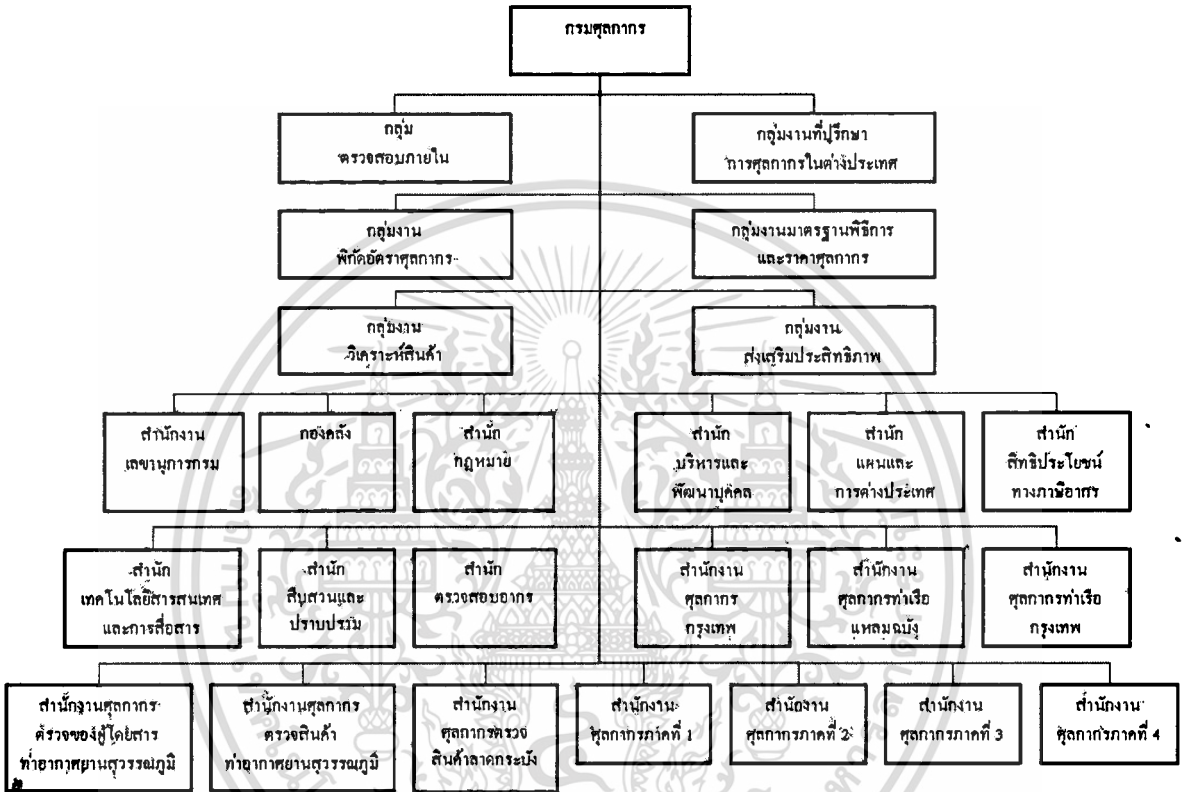


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาระบบงานปัจจุบัน

3.1 ระบบงานของกรมศุลกากรในปัจจุบัน



รูปที่ 3.1 การแบ่งส่วนราชการภายในของกรมศุลกากร

การแบ่งส่วนราชการภายในของกรมศุลกากรแบ่งความรับผิดชอบออกเป็นสำนัก ดังรูปที่ 3.1 โดยสำนักที่มีการบริหารงาน ณ ศูนย์กลางคือที่กรมศุลกากร ได้แก่ สำนักงานเลขานุการกรม กองคลัง สำนักกฎหมาย สำนักบริหารและพัฒนาบุคคล สำนักแผนและการต่างประเทศ สำนักสิทธิประโยชน์ทางภาษีอากร สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักสืบสวนและปราบปราม และสำนักตรวจสอบอากร ส่วนสำนักที่มีการบริหารงาน ณ ทำหรือที่ทำการต่างๆในประเทศไทย ได้แก่ สำนักงานศุลกากรกรุงเทพ สำนักงานศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง สำนักงานศุลกากรท่าเรือกรุงเทพ สำนักงานศุลกากรตรวจของตู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ สำนักงานศุลกากรตรวจสินค้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ สำนักงานศุลกากรตรวจสินค้าลาดกระบัง และสำนักงานศุลกากรภาคที่ 1 - 4 นอกจากนี้ยังมีกลุ่มงานเฉพาะที่รับผิดชอบงานนอกเหนือจากสำนักมีด้วยกัน 6 กลุ่มคือ กลุ่มตรวจสอบภายใน กลุ่มงานที่ปรึกษาการศุลกากรในต่างประเทศ กลุ่มงานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานศุลกากรภาคที่ 1 – 4 นอกจากนี้ยังมีกลุ่มงานเฉพาะที่รับผิดชอบงานนอกเหนือจาก
 สำนักมีด้วยกัน 6 กลุ่มคือ กลุ่มตรวจสอบภายใน กลุ่มงานที่ปรึกษาการศุลกากรในต่างประเทศ
 กลุ่มงานพิทักษ์อัตราศุลกากร กลุ่มงานมาตรฐานพิธีการและราคาศุลกากร กลุ่มงานวิเคราะห์สินค้า
 และกลุ่มงานส่งเสริมประสิทธิภาพ

การจัดเก็บภาษีอากรถือเป็นระบบงานหลักของกรมศุลกากรที่ต้องคอยให้บริการในการ
 จัดเก็บภาษีจากการนำเข้าและการส่งออก งานในส่วนนี้จัดอยู่ในแต่ละสำนักงาน ซึ่งประกอบด้วย
 ระบบงานย่อยๆ ได้แก่

- ระบบพิธีการนำเข้าและส่งออก ดำเนินการเกี่ยวกับการปฏิบัติพิธีการนำเข้าและส่งออก
 สินค้า

- ระบบชำระเงินและวางประกัน ตัวแทนออกของ ผู้นำเข้า และผู้ส่งออกสามารถชำระ
 ภาษีอากรและค่าธรรมเนียมต่างๆ โดยการชำระด้วยเงินสด เช็ค หนังสือค้ำประกันของธนาคาร
 และบัตรภาษี ณ ที่ทำการของกรมศุลกากร

- ระบบชำระเงินผ่านธนาคารทางอิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติ ผู้ประกอบการสามารถชำระค่า
 ภาษีอากรให้แก่กรมศุลกากร โดยโอนผ่านธนาคารของผู้ประกอบการที่เปิดบัญชีไว้

- ระบบบัญชี จัดทำบัญชีแยกประเภทของการจัดเก็บภาษีอากรและค่าธรรมเนียมต่างๆ ทำ
 หน้าที่สัมพันธ์อย่างต่อเนื่องกับระบบชำระเงินผ่านธนาคาร ระบบการรับชำระเงินและจ่ายเงิน
 และระบบคืนอากร

- ระบบตรวจปล่อยสินค้า การขึ้นบัญชีสินค้า การควบคุมการเคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์
 และการตรวจปล่อยสินค้าที่มีการนำเข้าและส่งออกทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ

ระบบการตรวจปล่อยสินค้าจะรับข้อมูลบัญชีสินค้าจากตัวแทนเรือหรือสายการบิน ซึ่ง
 ระบบจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆ ในระบบโพรไฟล์ เมื่อตัวแทนออกของหรือผู้นำเข้าได้ยื่น
 ใบขนสินค้าที่ได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องเพื่อขอออกของแล้ว ก็จะทำการตัดบัญชีสินค้า
 หลังจากนั้นก็จะกำหนดชื่อนายตรวจเพื่อทำการตรวจของและแจ้งผู้ควบคุมคลังสินค้าเช่น การ
 ท่าเรือหรือบริษัทการบินไทยให้จัดเตรียมของให้พร้อมสำหรับการตรวจ

ระบบการปฏิบัติงานก่อนการขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์เพื่อไปดำเนินพิธีการตรวจปล่อย
 เป็นส่วนหนึ่งของระบบการตรวจปล่อยสินค้า มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

ผู้นำของเข้าดำเนินการยื่นใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษ เมื่อผ่านการอนุมัติใบขนฯ ผู้นำของเข้า
 หรือผู้รับมอบอำนาจจึงยื่นคำร้องขอทำการเคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ต่อสำนักงานศุลกากรที่นำ
 ของเข้าหรือด่านศุลกากรที่นำของเข้าแล้วแต่กรณี และต้องแนบเอกสารประกอบ คือ สำเนาบัญชี
 สินค้าสำหรับเรือของของที่จะขนย้ายและสำเนาบัญชีคอนเทนเนอร์ซึ่งบริษัทตัวแทนเรือ ได้รับรอง
 ถูกต้องแล้ว กรณีผู้รับมอบอำนาจเป็นผู้ยื่นคำร้องจะต้องมีคำยินยอมหรืออนุญาตให้ขนย้ายของ
 ดังกล่าวซึ่งลงนามโดยผู้มีอำนาจของบริษัทตัวแทนเรือในสำเนาบัญชีสินค้าสำหรับเรือ และสำเนา
 บัญชีคอนเทนเนอร์ดังกล่าวด้วย

ให้หน่วยงานพิธีการจัดให้มีสมุดทะเบียน มีรายละเอียดชื่อผู้ยื่นคำร้อง ชื่อเรือ วันเรือเข้า ชนิดของ จำนวนของ และวันเวลาที่ขอย้าย เมื่อลงรายการในสมุดทะเบียนครบถ้วนแล้วนำคำร้องขออนุญาตเสนอผู้อำนวยการสำนักงานศุลกากรที่รับผิดชอบหรือนายด่านศุลกากรหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย เพื่อพิจารณาสั่งการให้หน่วยงานตรวจปล่อยตรวจสอบความถูกต้อง โดยไม่ต้องเปิดคอนเทนเนอร์ และให้ประทับตรา กศก. หรือร้อยแถบเหล็กอาร์ทีซีที่คอนเทนเนอร์หรือท้ายรถเทรลเลอร์ที่ใช้ในการขนส่งรถยนต์สำเร็จรูป แล้วแต่กรณี และบันทึกการตรวจสอบลงในคำร้องขออนุญาตฯ ทุกฉบับด้วย

มอบต้นฉบับคำร้องขออนุญาตฯ พร้อมเอกสารประกอบให้แก่ผู้ขนส่งเพื่อใช้เป็นเอกสารควบคุมการขนย้ายและเก็บไว้เป็นหลักฐานแทนใบสั่งปล่อยที่ท่าต้นทาง ทั้งนี้ให้มีการตรวจสอบว่าผู้ขนส่งต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตจากกรมศุลกากรแล้ว และให้บันทึกวันและเวลาที่ตรวจสอบลงในสมุดทะเบียนไว้เป็นหลักฐาน

ก่อนที่จะขนย้ายของดังกล่าวออกจากท่าต้นทาง ให้ผู้ขนส่งจัดทำใบกำกับการขนย้ายคอนเทนเนอร์ โดยมีสำเนา 3 ฉบับ ฉบับแรกคือต้นฉบับต้องมีการนำไปด้วยพร้อมกับรถบรรทุกที่มีผู้คอนเทนเนอร์หมายเลขนั้นๆ เพื่อยื่นต่อหน่วยงานสถานีตรวจสอบประจำท่าเรือหรือด่านศุลกากร ต้นทางแล้วแต่กรณี ฉบับที่สองต้องมีการส่งเป็นโทรสารจากสถานีต้นทางไปที่สถานีปลายทางหรือโทรศัพท์แจ้งให้หน่วยงานปลายทางทราบ เพื่อจะได้ติดตามและควบคุมโดยใกล้ชิด ส่วนฉบับที่สามให้สถานีตรวจสอบซึ่งเป็นเจ้าของท่าหรือที่เอกชนเป็นผู้จัดเก็บเพื่อใช้ในการตรวจสอบในขณะที่มีการเคลื่อนย้ายเข้าออกจากสถานี ณ จุดตรวจสอบหรือที่ประตูทางเข้าออกของสถานี เพื่อทำการตรวจสอบเครื่องหมาย เลขหมายคอนเทนเนอร์ หมายเลขทะเบียนยานพาหนะที่ขนส่ง

เมื่อขนส่งของถึงสถานีปลายทางแล้วให้หน่วยงานปลายทาง รับเอกสารควบคุมการขนย้ายและบันทึกวันเวลาที่ผ่านเข้าสถานีตรวจสอบ พร้อมลงนามรับรองไว้ในใบกำกับการขนย้ายคอนเทนเนอร์

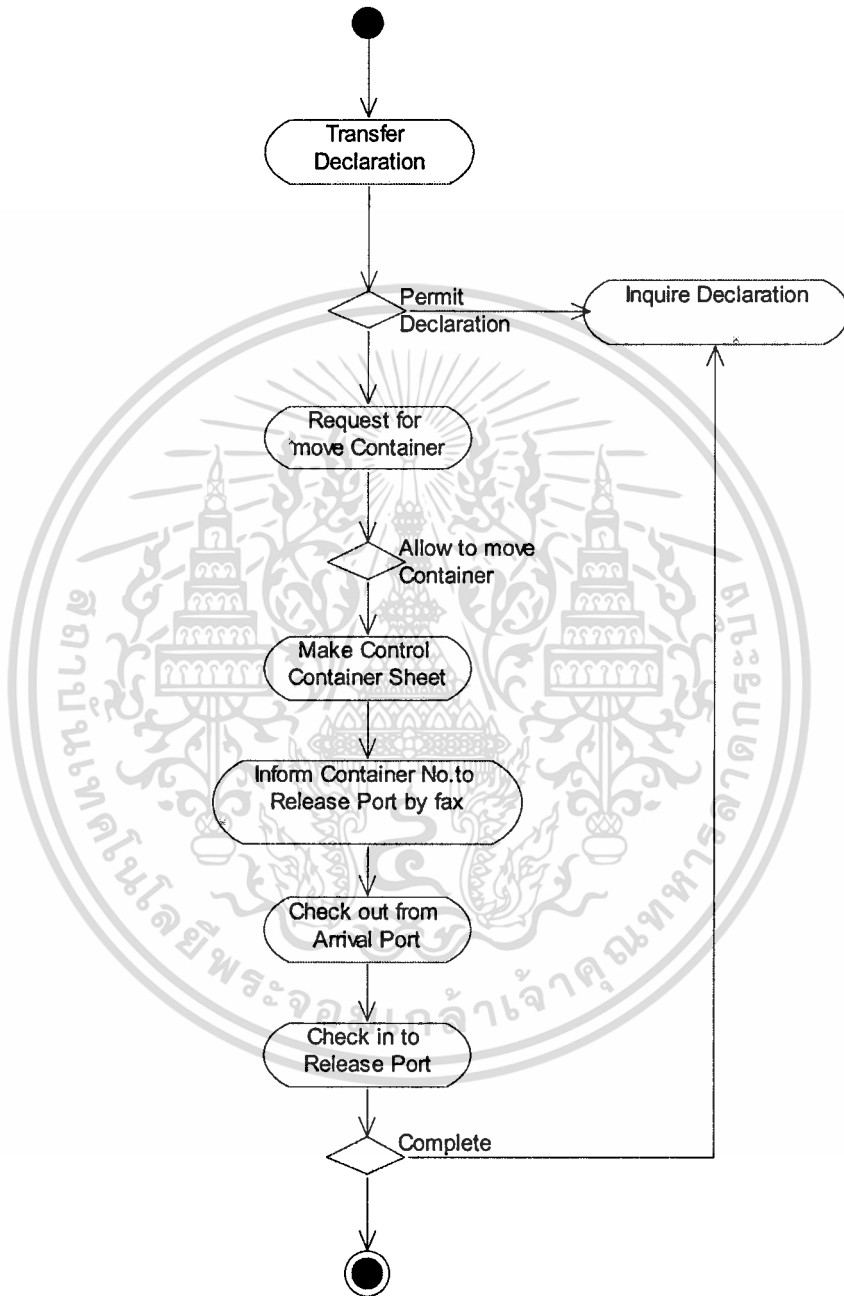
ให้หัวหน้าหน่วยงานประจำสถานีตรวจสอบ สั่งการให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเครื่องหมาย เลขหมาย จำนวนคอนเทนเนอร์ และดวงตรา กศก. หรือแถบเหล็กอาร์ทีซีว่าอยู่ในสภาพเรียบร้อยหรือไม่ หากอยู่ในสภาพเรียบร้อยให้บันทึกอนุญาตลงในคำร้องขออนุญาตฯ ทุกฉบับโดยสอดคล้องกระต่ายคาร์บอนให้ข้อความที่บันทึกตรงกัน ต้นฉบับให้เก็บไว้เป็นหลักฐานประกอบการตรวจสอบเพื่อตัดบัญชีสินค้าสำหรับเรือ สำเนาเก็บไว้เป็นหลักฐานส่งคืนสำนักงานศุลกากร หรือด่านศุลกากรต้นทางแล้วแต่กรณี

ในกรณีตรวจพบว่าดวงตรา กศก. หรือแถบเหล็กอาร์ทีซีชำรุดหรือถูกทำลาย หรือมีเหตุอันควรสงสัย หรือปรากฏว่าการขนย้ายใช้เวลาเนิ่นนานกว่าเวลาปกติ ให้ผู้ขนส่งชี้แจงเหตุผลแล้วรายงานให้หัวหน้าศุลกากรปลายทางพิจารณาสั่งการต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานให้หัวหน้าศุลกากรปลายทางพิจารณาส่งการต่อไป ขั้นตอนการขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ในปัจจุบัน แสดงได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แบบจำลองแอกติวิตี้ไดอะแกรมขั้นตอนการขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ปัญหาของการคุมส่งตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ในระบบงานเดิม

ระบบการทำงานเดิมในการคุมส่งตู้คอนเทนเนอร์มีปัญหาที่พบดังนี้

1. ในการคุมส่งตู้คอนเทนเนอร์ที่ต้องมีเจ้าหน้าที่ในการคุมส่งถือเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรบุคคล แต่เดิมการขนส่งได้รับความสะดวกสบายในการเดินทางทั้งทางบกและทางเรือ จึงไม่ลำบากสำหรับการใช้เจ้าหน้าที่ในการคุมส่ง แต่ในปัจจุบันสภาพการจราจรติดขัดและสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติในแบบแผนเดิม

2. การดำเนินพิธีการหลายขั้นตอนและเอกสารที่ใช้มีจำนวนมาก เอกสารที่เป็นสำเนาให้ผู้ที่ขับรถบรรทุกถือไปอาจเกิดการสูญหาย ข้อมูลในเอกสารใบกำกับอาจได้รับความเสียหายหรือไม่ชัดเจนยากต่อการตรวจสอบ รวมทั้งอาจเกิดความผิดพลาดจากการป้อนข้อมูล

3. ในการคุมส่งตู้คอนเทนเนอร์ที่มีการใช้ตราประทับเลขหมายของกรมศุลกากรมีความไม่มั่นคงแข็งแรงเนื่องจากมีลักษณะเป็นเส้นลวดขนาดเล็กทำมาจากตะกั่ว ไม่ได้มีวัสดุประสงค์เพื่อใช้ป้องกันการสูญหายหรือถูกทำลาย เป็นเพียงการทำเครื่องหมายว่ามีการรับรองการคุมส่งของกรมศุลกากร ไม่สามารถควบคุมติดตามการขนถ่ายได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายออกนอกเส้นทางหรือใช้เวลาในการเดินทางมากเกินกว่าปกติ

บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานเดิมพบปัญหาต่างๆที่เกิดจากการคุมส่งผู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เจ้าหน้าที่คุมส่ง ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่โดยการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในการควบคุมการขนถ่ายจะสามารถช่วยให้ระบบงานทำงานได้ทันสมัยและรวดเร็วสามารถตรวจสอบข้อมูลต่างๆได้ โดยการกำหนดความต้องการของระบบใหม่เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ระบบจะต้องสามารถส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษที่มีการเพิ่มข้อมูลใบคำร้องขอขนย้ายผู้คอนเทนเนอร์ไปพร้อมกัน
2. ระบบจะต้องสามารถอนุมัติใบขนฯที่ผู้นำเข้าส่งมาได้
3. ระบบจะต้องสามารถทำงานได้จริงเมื่อมีการสแกนซีลอาร์เอฟไอดีทั้งที่สถานีต้นทางและปลายทาง
4. ระบบจะต้องสามารถแสดงข้อมูลต่างเมื่อผู้ใช้ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

สำหรับการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายของกรมศุลกากร เป็นการเชื่อมโยงเครื่องเวิร์คสเตชันของแต่ละสำนักงานมาที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีสถาปัตยกรรมการเชื่อมต่อแบบไคลเอนท์กับเซิร์ฟเวอร์ การเชื่อมโยงของระบบเครือข่ายของกรมศุลกากร มีหลายรูปแบบได้แก่

- 1.เครือข่ายแลนที่ใช้เชื่อมโยงภายในกรมศุลกากรทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เพื่อให้บริการแก่เจ้าหน้าที่ศุลกากรทั่วประเทศ
- 2.เครือข่ายหลักที่เชื่อมโยงเซิร์ฟเวอร์และเครือข่ายแลนภายในกรมศุลกากร โดยมีศูนย์คอมพิวเตอร์กรมศุลกากรเป็นศูนย์กลาง
- 3.เครือข่ายแวนที่เชื่อมโยงทั่วราชอาณาจักรเข้าเครือข่ายหลักที่ศูนย์คอมพิวเตอร์กรมศุลกากร มีการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายส่วนตัวที่มีการเช่าคู่สายและการใช้เฟรมรีเลย์ซึ่งเป็นการให้บริการของการสื่อสารแห่งประเทศไทย และยังมีการเชื่อมโยงกับหน่วยงานราชการอื่นๆ เช่นกระทรวงการคลังในรูปแบบเอ็ทราเน็ต

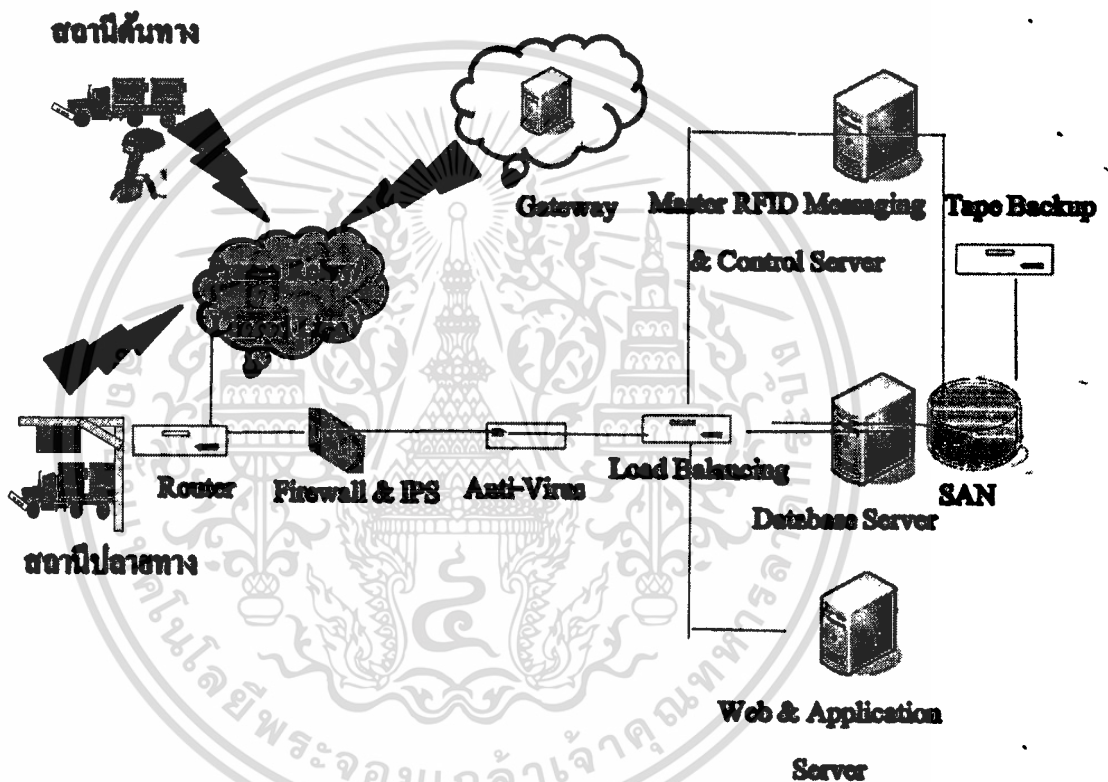
ความต้องการทางด้านอุปกรณ์ของระบบงานใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังรูปที่ 4.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายมาสเตอร์อาร์เอฟไอดีเมสเสจจิงแอนด์คอนโทรล (Master RFID Messaging and Control Server)
2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายฐานข้อมูล (Database Server)
3. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเว็บและโปรแกรมประยุกต์ (Web and Application Server)
4. ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องแม่ข่ายมาสเตอร์อาร์เอฟไอดีเมสเสจจิงแอนด์คอนโทรล (Master RFID Messaging and Control Software)
5. ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องแม่ข่ายฐานข้อมูล (Database Software)
6. ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องแม่ข่ายเว็บและโปรแกรมประยุกต์ (Web and Application Software)
7. ระบบควบคุมหน่วยเก็บข้อมูลและอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลความเร็วสูง (Disk Storage System and High Speed Tape Backup)
8. อุปกรณ์โหลดบาลานซ์สวิทช์ Load Balancing Switch
9. อุปกรณ์เครือข่ายเร้าเตอร์ Router
10. อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยไฟร์วอลล์และระบบตรวจจับป้องกันผู้บุกรุก (Firewall and IPS)
11. อุปกรณ์ป้องกันไวรัส (Anti-Virus)

ซึ่งอุปกรณ์ของระบบงานใหม่ที่ต้องติดตั้งเพิ่มเติม นอกเหนือจากในระบบงานเดิมหลักของกรมศุลกากรที่มีอยู่และสามารถรองรับการทำงานได้ มีรายละเอียดคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายมาสเตอร์อาร์เอฟไอดีเมสเสจจิงแอนด์คอนโทรล (Master RFID Messaging and Control Server)
 - หน่วยความจำโปรเซสเซอร์มีสถาปัตยกรรมแบบริชชนิด 64 บิต ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1.6 กิโลเฮิร์ตซ์ จะต้องมียังน้อย 4 โปรเซสเซอร์และขยายได้อีกอย่างน้อย 4 โปรเซสเซอร์
 - หน่วยความจำสำรองฮาร์ดดิสก์ทำงานแบบฮอทพลั๊กได้ มีความจุไม่ต่ำกว่า 140 กิกะไบต์

2. ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องแม่ข่ายมาสเตอร์อาร์เอฟไอดีเมสเสจจิ้งแอนคคอนโทรล (Master RFID Messaging and Control Software)
 - รองรับมาตรฐานข้อมูลแบบเอ็กซ์เอ็มแอล
 - สนับสนุนการทำงานของเว็บเซอร์วิส ได้แก่ โซพ ยูคิตีไอ และดับบลิวเอสดีแอล (SOAP, UDDI and WSDL)
 - สนับสนุนการจัดลำดับและการรับส่งของข้อความ (Message and Queue) ของการข้อความ (Message) ที่ควบคุมและแจ้งผลจากอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีประจำด้านๆ ต่างๆทั่วประเทศ



รูปที่ 4.1 แบบจำลองการเชื่อมโยงอุปกรณ์ที่ต้องการติดตั้งของระบบ

4.2 การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบงานใหม่

จากรูปแบบการทำงานในปัจจุบัน ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ขึ้น ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น สามารถสรุปความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

- การศึกษาผลประโยชน์ที่เป็นตัวเงิน

ระบบ คาดว่าเมื่อพัฒนาระบบเสร็จแล้วจะสามารถใช้ประโยชน์ได้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และการลงทุนในระบบนี้จะได้รับผลประโยชน์ในด้านการลดค่าใช้จ่าย โดยค่าใช้จ่ายที่ลดลงได้มีดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่กำหนดให้ คือ

$$1. \text{ วันทำงาน} = 5 \text{ วัน/สัปดาห์} \times 52 \text{ สัปดาห์/ปี} \\ = 260 \text{ วัน/ปี}$$

$$2. \text{ มีการขออนุญาตขนย้ายฯเฉลี่ย} = 10 \text{ ครั้ง/วัน}$$

$$3. \text{ จำนวนผู้คอนเทนเนอร์เฉลี่ย} = 4 \text{ ตู้/ครั้ง}$$

$$4. \text{ แต่ละตู้ใช้ซีลเพื่อทำการมัดลวดครั้งละ} = 5 \text{ (ควงตราตะกั่ว)} + 7 \text{ (แถบอาร์ทีซี)} \\ = 12 \text{ บาท}$$

ในความเป็นจริงจะต้องนำต้นทุนในการผลิตซีลมาใช้ เพราะในที่นี้เป็นการหาค่าใช้จ่ายที่ลดลงของกรมศุลกากรไม่ใช่ค่าใช้จ่ายที่ลดลงของผู้ประกอบการซึ่งเป็นค่าธรรมเนียมในการมัดลวดที่กรมศุลกากรบังคับใช้ ปัจจุบันการนำตะกั่วมาหลอมเพื่อทำเป็นลวดนั้นมีค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงกว่าในอดีตเป็นอย่างมาก โดยที่กรมศุลกากรก็ยังมีได้เคยปรับเปลี่ยนค่าธรรมเนียมในการมัดลวดดังกล่าวขึ้นแต่ประการใด ในกรณีจึงขอใช้ราคาค่าธรรมเนียมในการมัดลวดแทน

$$5. \text{ เงินเดือนของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการคุมส่ง} = 15,000 \text{ บาท/เดือน}$$

$$6. \text{ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการคุมส่งมีทั้งหมด} 10 \text{ ตำแหน่ง}$$

ในปีแรกที่เริ่มนำระบบเข้ามาใช้สามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่มีภาระหน้าที่ในการคุมส่ง โดยสามารถประหยัดงบประมาณด้านกำลังคนในปีแรกได้ กำหนดให้ตำแหน่งหน้าที่ดังกล่าวมีทั้งหมด 10 ตำแหน่ง

$$\text{ดังนั้นจึงประหยัดงบประมาณด้านกำลังคนทั้งสิ้น} = 10 \times 15,000 \times 12 \\ = 1,800,000 \text{ บาท}$$

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานของระบบใหม่ คาดว่าการลงทุนในระยะเวลา 5 ปี ระบบดังกล่าวยังสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพและสามารถคืนทุนได้ การใช้ระบบจะมีค่าใช้จ่ายที่ลดลงต่อปีดังต่อไปนี้

$$1. \text{ ค่ากระดาษที่ใช้ในการดำเนินพิธีการ (คิดค่ากระดาษรวมค่าพิมพ์แผ่นละ 1 บาท)}$$

$$\text{- กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษ 1 ใบ} = 1 \times 10 \times 260 \\ = 2,600 \text{ บาท}$$

$$\text{- กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ใบคำร้องขออนุญาตขนย้ายของที่บรรจุมาในคอนเทนเนอร์ 1 ใบ} = 1 \times 10 \times 260 \\ = 2,600 \text{ บาท}$$

$$\text{- กระดาษที่ใช้เป็นใบกำกับตู้คอนเทนเนอร์พร้อมสำเนา 3 ชุด} = 4 \times 3 \times 10 \times 260 \\ = 31,200 \text{ บาท}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{ประหยัดค่ากระดาษต่อปี} &= 2,600 + 2,600 + 31,200 \\ &= 36,400 \text{ บาท} \end{aligned}$$

2. ค่าโทรสารที่ใช้ในการส่งข้อมูลจากท่าอากาศยานสู่ท่าปลายทาง (คิดค่าโทรครั้งละ 3 บาท)

$$\begin{aligned} \text{- ค่าโทรสาร} &= 3 \times 10 \times 260 \\ &= 7,800 \text{ บาท} \end{aligned}$$

3. ค่าซีลที่ใช้ในการมัดลวด (ครั้งละ 12 บาท)

$$\begin{aligned} \text{- ค่าซีล} &= 12 \times 4 \times 10 \times 260 \\ &= 124,800 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนมีดังนี้คือ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายมาสเตอร์อาร์เอฟไอดี	2,000,000 บาท
2. ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องแม่ข่ายมาสเตอร์อาร์เอฟไอดี	100,000 บาท
3. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการติดตั้ง	100,000 บาท
4. ค่าใช้จ่ายในการรวมระบบที่ติดตั้งเข้ากับระบบงานหลัก	100,000 บาท
5. ค่าฝึกอบรม	50,000 บาท
6. ค่าบำรุงรักษาระบบปีละ	20,000 บาท

นำค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้และค่าใช้จ่ายในการลงทุนมาศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ ค่าที่ได้สรุปดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

รายการ	ปีที่					
	0	1	2	3	4	5
ต้นทุน						
1. เครื่องคอมพิวเตอร์ แม่ข่ายมาสเตอร์อาร์ เอฟไอดีเมสเสจจิ่ง แอนด์คอนโทรล	-2,000,000	-	-	-	-	-
2. ซอฟต์แวร์สำหรับ เครื่องแม่ข่ายมาสเตอร์ อาร์เอฟไอดีเมสเสจจิ่ง แอนด์คอนโทรล	-100,000	-	-	-	-	-
3. ค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินการติดตั้ง	-100,000	-	-	-	-	-
4. ค่าใช้จ่ายในการรวม ระบบที่ติดตั้งเข้ากับ ระบบงานหลัก	-100,000	-	-	-	-	-
5. ค่าฝึกอบรม	-50,000	-	-	-	-	-
6. ค่าบำรุงรักษาระบบ	-	-20,000	-20,000	-20,000	-20,000	-20,000
รายจ่ายทั้งหมด	-2,350,000	-20,000	-20,000	-20,000	-20,000	-20,000
Discount Factor 10%	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209
มูลค่าปัจจุบันของ รายจ่าย	-2,350,000	-18,182	-16,528	-15,026	-13,660	-12,418
มูลค่าปัจจุบันของ รายจ่ายสะสม	<u>-2,350,000</u>	<u>-2,368,182</u>	<u>-2,384,710</u>	<u>-2,399,736</u>	<u>-2,413,396</u>	<u>-2,425,814</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการ	ปีที่					
	0	1	2	3	4	5
ประโยชน์ที่ได้รับ						
1. ลดภาระหน้าที่ในการคุม ส่ง	1,800,000	-	-	-	-	-
2. ลดค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียมในการมัดลวด	-	124,800	124,800	124,800	124,800	124,800
3. ลดค่าใช้จ่ายค่ากระดาษที่ ใช้ในการดำเนินพิธีการ	-	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400
4. ลดค่าใช้จ่ายค่าโทรสาร ในการส่งข้อมูล	-	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
รายรับทั้งหมด	1,800,000	169,000	169,000	169,000	169,000	169,000
Discount Factor 10%	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209
มูลค่าปัจจุบันของรายรับ	1,800,000	153,638	139,662	126,970	115,427	104,932
<u>มูลค่าปัจจุบันของรายรับ สะสม</u>	<u>1,800,000</u>	<u>1,953,638</u>	<u>2,093,300</u>	<u>2,220,269</u>	<u>2,335,696</u>	<u>2,440,628</u>
<u>มูลค่าปัจจุบันสุทธิ</u>	<u>-550,000</u>	<u>-414,544</u>	<u>-291,411</u>	<u>-179,467</u>	<u>-77,700</u>	<u>14,814</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผลตอบแทนที่เป็นตัวเงิน

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{มูลค่าปัจจุบันที่เป็นรายได้} - \text{มูลค่าปัจจุบันที่เป็นรายจ่าย} \\ &= 2,440,628 - 2,425,814 \\ &= 14,814 \text{ บาท} \end{aligned}$$

จากมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ได้ คือ 14,814 บาท มีค่าเป็นบวก แสดงให้เห็นว่าการลงทุนในระบบดังกล่าวจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้ ดังนั้นการลงทุนในโครงการนี้จึงมีความเหมาะสม

2. ผลตอบแทนการลงทุน (Return on Investment : ROI)

$$\begin{aligned} \text{ROI} &= (\text{มูลค่าปัจจุบันสุทธิ} * 100) / \text{เงินลงทุน} \\ &= (14,814 * 100) / 2,425,814 \\ &= 0.61 \% \end{aligned}$$

ผลตอบแทนการลงทุนที่ได้ คือ 0.61 % ถือว่าต่ำมาก เมื่อนำมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ได้มาเปรียบเทียบกับการลงทุนหากเป็นการลงทุนทางธุรกิจจริงไม่สมควรที่จะลงทุนเพราะผลตอบแทนที่ได้ถือว่าไม่คุ้มค่ากับการลงทุน แต่ในกรณีนี้เป็นการศึกษาเพื่อดูความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการนำระบบดังกล่าวมาใช้ ซึ่งค่าที่ได้นี้ยังไม่ได้นำผลตอบแทนที่ไม่สามารถแสดงเป็นตัวเงินมารวม

3. ดัชนีกำไร (Profitability Index – PI)

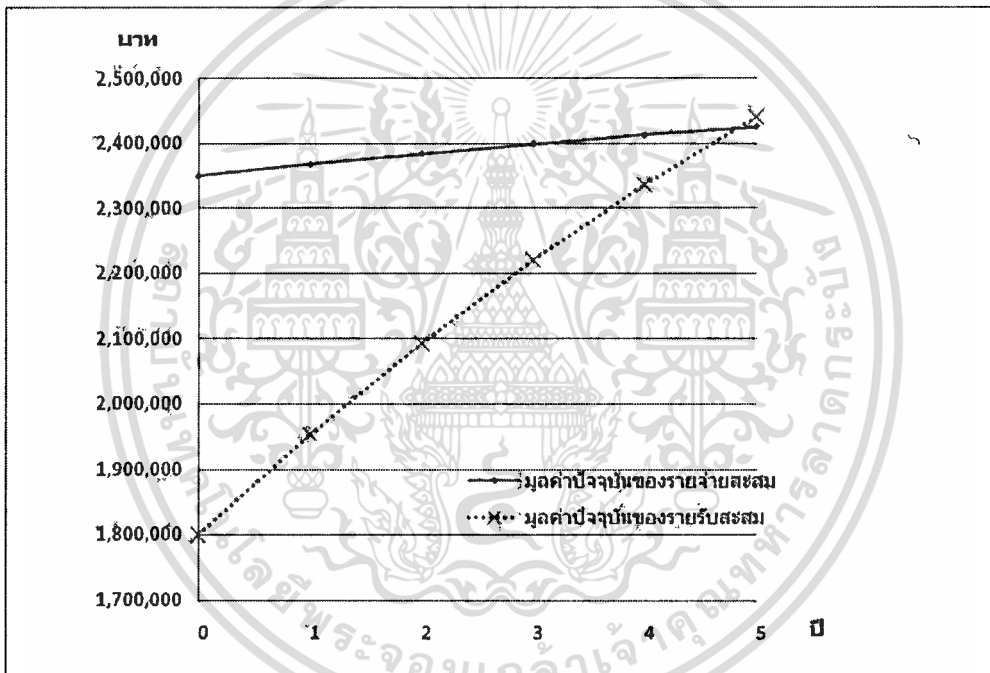
$$\begin{aligned} \text{ดัชนีกำไร} &= \frac{\text{ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดเข้า}}{\text{ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดออก}} \\ &= 2,440,628 / 2,425,814 \\ &= 1.006 \end{aligned}$$

การลงทุนในระบบดังกล่าว มีดัชนีกำไรสูงกว่า 1 ซึ่งหมายถึงว่าทุกๆ เงินบาทที่จ่ายไปกับการลงทุน 1 บาท สามารถช่วยให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า 1 บาท แสดงให้เห็นว่าการลงทุนในโครงการนี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการได้มากกว่าเงินที่จ่ายในการลงทุนพัฒนาระบบ ดังนั้นการลงทุนในโครงการนี้จึงมีความเหมาะสม แต่ค่าที่ได้เป็นตัวแสดงควมคุ้มค่าในการลงทุน เช่นเดียวกับค่าอื่นๆ ที่คำนวณได้คือ มีค่าเกินจุดคุ้มทุนมาเพียงเล็กน้อย ถ้าคิดเป็นกำไรมีค่าเท่ากับ 0.6 สตางค์ถือว่าต่ำมาก

4. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period : PB)

$$\begin{aligned}
 \text{PB} &= \text{เงินลงทุน} / \text{กระแสเงินสดรับเข้าสู่สุทธิต่อปี} \\
 &= 2,425,814 / (2,440,628/5) \\
 &= 4.97 \text{ ปี}
 \end{aligned}$$

จากการประเมินระยะเวลาคืนทุนพบว่าระบบดังกล่าวใช้เวลาในการคืนทุน 4.97 ปี ดังรูปที่ 4.2 ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้งานกระดาษที่ต้องใช้ในแต่ละปี ซึ่งเมื่อเทียบกับอายุของระบบงานที่น่าจะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี พบว่าการลงทุนในระบบดังกล่าวถือว่าคุ้มค่าถึงแม้ค่ากระดาษจะเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่ค่อยมากนักแต่ก็ไม่ควรมองข้ามเพราะเมื่อรวมกันหลายๆปีก็มีค่ามากเช่นกัน



รูปที่ 4.2 แผนภาพแสดงจุดคุ้มทุนของโครงการ

- การศึกษาผลประโยชน์ที่ไม่เป็นตัวเงิน

การพัฒนาของหน่วยงานราชการในปัจจุบันจะให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการแก่ประชาชนและสร้างความพึงพอใจแก่ผู้มาติดต่อ เพื่อให้ได้รับข้อมูลที่ต้องการและตอบสนองความต้องการของผู้มาติดต่อทำธุรกรรมต่างๆ ดังนั้นผลประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมจึงไม่ใช่ประเด็นสำคัญ แต่ถ้าหากนำผลประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมซึ่งได้แก่การมุ่งไปสู่ความเป็นผู้นำทางด้านล่อจิสติกส์ การขนส่งอิเล็กทรอนิกส์ การเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ในอนาคต การมีระบบการจัดการข้อมูลที่น่าเชื่อถือเพื่อเพิ่มความปลอดภัย การสร้างความเชื่อมั่นในการบริหารจัดการในธุรกิจการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นประโยชน์ในการค้าไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการขนส่งเพื่อสนับสนุนให้มีการลงทุนในประเทศและสนับสนุนการส่งออก ผลประโยชน์ที่ไม่สามารถแสดงเป็นตัวเงินได้เมื่อเทียบกับการลงทุนแล้วถือว่าคุ้มค่ากับการลงทุนและคุ้มค่ามากกว่าผลประโยชน์ที่เป็นตัวเงินด้วย

2. ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค

ความเป็นไปได้ในการนำระบบดังกล่าวมาใช้สามารถเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การตกลง หรือเพื่อหาข้อสรุปในความรับผิดชอบด้านการลงทุนติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เพราะสถานที่ในการปฏิบัติงานส่วนใหญ่ของกรมศุลกากรจะเป็นท่าหรือที่ของการท่าเรือ การรถไฟหรือหน่วยงานเอกชน โดยเจ้าของสถานที่จะมีการให้หน่วยงานเอกชนที่เป็นสายการบินเรือทำการเช่าสถานที่เพื่อใช้ในการดำเนินงานเกี่ยวกับธุรกิจการขนส่งต่างๆ การบริหารจัดการการเคลื่อนย้ายตู้ที่มีสินค้าและตู้เปล่า การบริหารจัดการสินค้าคงคลังในคลังสินค้าเพื่อความสะดวกแก่ผู้นำเข้าที่จะมารับของและสะดวกในการจัดเตรียมของเพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำการตรวจปล่อย ซึ่งการที่จะมีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้เชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์กรมศุลกากรที่ส่วนกลางนั้นต้องมีการติดตั้งตัวอ่านข้อมูลแบบยึดติดกับที่ โดยมีการติดตั้งไว้ที่ประตูเข้าออกของแต่ละสถานีเพื่อใช้ในการอ่านข้อมูลจากป้ายบอกข้อมูลอาร์เอฟไอดี ขึ้นอยู่กับว่าแต่ละสถานีจะจัดบริการทั้งแบบแอกทีฟและแบบพาสซีฟ หรือจะเลือกใช้บริการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพราะตัวอ่านแต่ละแบบต้องแยกคนละช่องประตูการผ่านเข้าออก หากเป็นแบบแอกทีฟจะใช้ย่านความถี่ที่ 433 เมกะเฮิร์ตซ์โดยสามารถส่งสัญญาณไปที่ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแบบติดตั้งกับที่ได้ในขณะขับผ่านประตู หากเป็นแบบพาสซีฟจะใช้ย่านความถี่ที่ 13.56 เมกะเฮิร์ตซ์โดยใช้เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแบบพกพาในการอ่านข้อมูล นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ในการป้อนข้อมูลคือตัวเขียนข้อมูลลงในอาร์เอฟไอดี ซึ่งสามารถใช้ในการป้อนข้อมูลเช่นหมายเลขตู้คอนเทนเนอร์ สถานที่ค้นทางปลายทาง เวลาเมื่อตู้สินค้าเข้าและออก หมายเลขทะเบียนรถหัวลาก ชื่อผู้ขับรถหัวลาก ซึ่งข้อมูลต่างๆสามารถบรรจุลงได้ในป้ายบอกข้อมูลแบบแอกทีฟ

นอกจากนี้ในการจัดหาซีลอาร์เอฟไอดีหรือตัวแถบป้ายบอกข้อมูลที่มีการออกแบบให้ถูกยึดติดกับอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติในการป้องกันการเปิดหรือทำหน้าที่เป็นกุญแจต้องมีการจัดหาให้มีความเพียงพอในการให้บริการ ทั้งนี้ต้องมีการประกาศ การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการแข่งขันในด้านราคาและผลักดันให้มีการผลิตในประเทศด้วย โดยที่ผู้นำเข้าอาจจัดหาเองหรือให้สายการบินเรือเป็นผู้จัดหาเพื่อจำหน่ายต่างหาก หรือคิดรวมเป็นค่าใช้จ่ายในการให้บริการการขนส่ง ขึ้นอยู่กับการตกลงกัน

3. ความเป็นไปได้ทางการปฏิบัติการ

ในการปฏิบัติงานทั้งระบบประกอบด้วยผู้ประกอบการนำเข้า เจ้าหน้าที่กรมศุลกากร และเจ้าหน้าที่ ณ จุดตรวจสอบ การปรับเปลี่ยนระบบดังกล่าวทำให้การทำงานสะดวกสบายขึ้น ทันสมัย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากขึ้น ไม่ต้องใช้เอกสารที่มีความบกพร่องในการอ่านและยากต่อตรวจสอบเหมือนแต่ก่อน ไม่ต้องเสียเวลาในการตรวจสอบเอกสารเป็นจำนวนมากและไม่สร้างความยุ่งยากในกรณีหากมีการสูญหายของเอกสาร

4.3 การออกแบบระบบงานใหม่

ยุทธศาสตร์ไออะแกรม

การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีนั้น ได้นำเอาหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานที่ใช้ยูเอ็มแอลมาเป็นเครื่องมือในการอธิบายเพื่อให้เกิดความเข้าใจในระบบและง่ายต่อการสื่อสารกับผู้ที่เกี่ยวข้อง

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบงานใหม่ สามารถทำแบบจำลองยุทธศาสตร์ไออะแกรม ซึ่งประกอบด้วยแอกเตอร์และยูสเคสต่างๆ ดังนี้

แอกเตอร์ คือ ผู้ใช้งานยูสเคส ซึ่งประกอบด้วย 3 แอกเตอร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผู้นำเข้า ทำหน้าที่ส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษพร้อมคำร้องขอเคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ในคราวเดียวกัน

2. เจ้าหน้าที่ศุลกากร ทำหน้าที่อนุมัติใบขนฯที่ผู้นำเข้าได้ส่งเข้ามา

3. เจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ ทำหน้าที่ในการสแกนข้อมูลให้กับซีลอาร์เอฟไอดีเพื่อให้ข้อมูลเชื่อมโยงไปสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ยูสเคส คือ ฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย 4 ยูสเคส ดังรายละเอียดต่อไปนี้

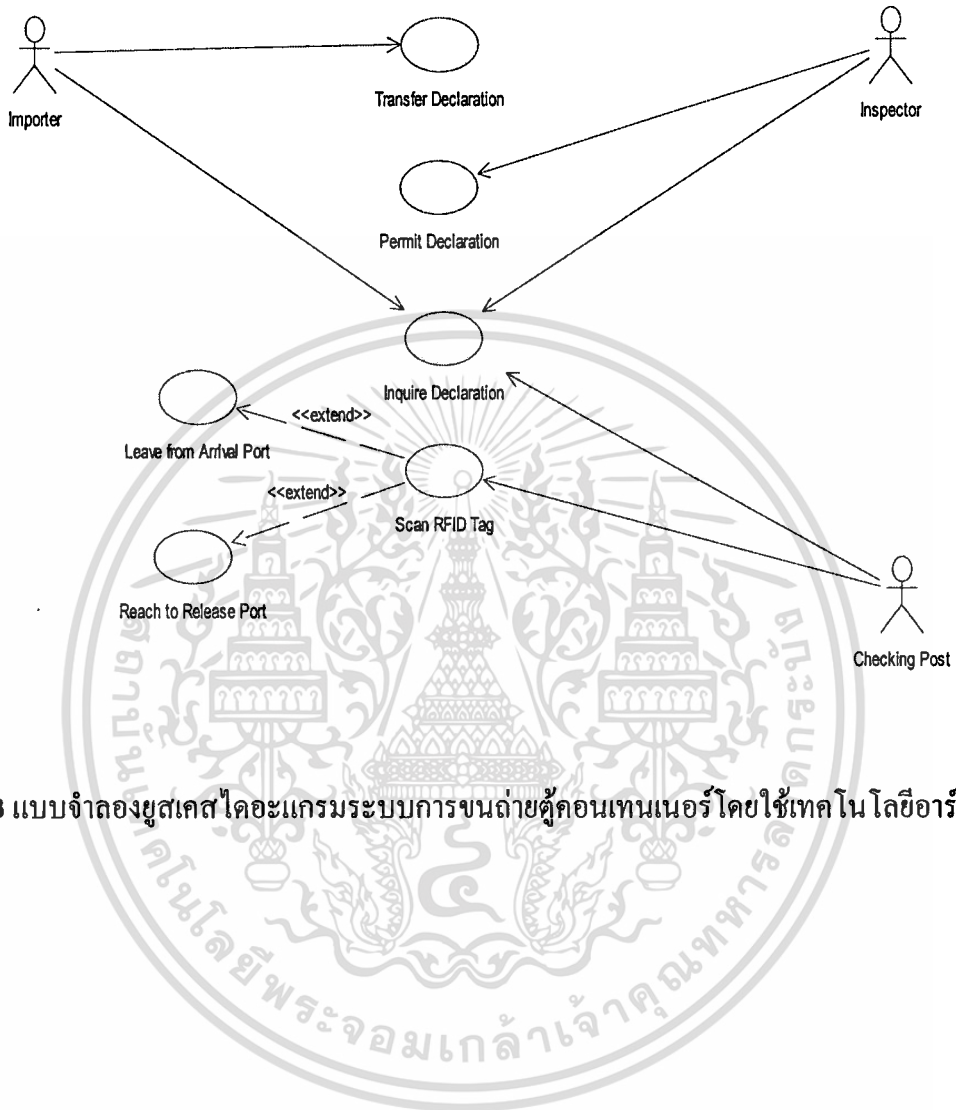
1. การส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษพร้อมคำร้องขอเคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ในคราวเดียวกัน ผู้ที่มีสิทธิ์ในการทำงานคือผู้นำเข้า

2. การอนุมัติใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษพร้อมคำร้องขอเคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ในคราวเดียวกัน ผู้ที่มีสิทธิ์ในการทำงานคือเจ้าหน้าที่ศุลกากร

3. การสแกนซีลอาร์เอฟไอดีเพื่อให้ข้อมูลเชื่อมโยงไปสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ที่มีสิทธิ์ในการทำงานคือเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ

4. การเรียกดูข้อมูลสถานะของใบขนสินค้าและสถานการณ์ขนถ่าย สามารถเรียกดูได้จากผู้ใช้งานทุกคน และสามารถส่งพิมพ์ได้จากหน้าจอ

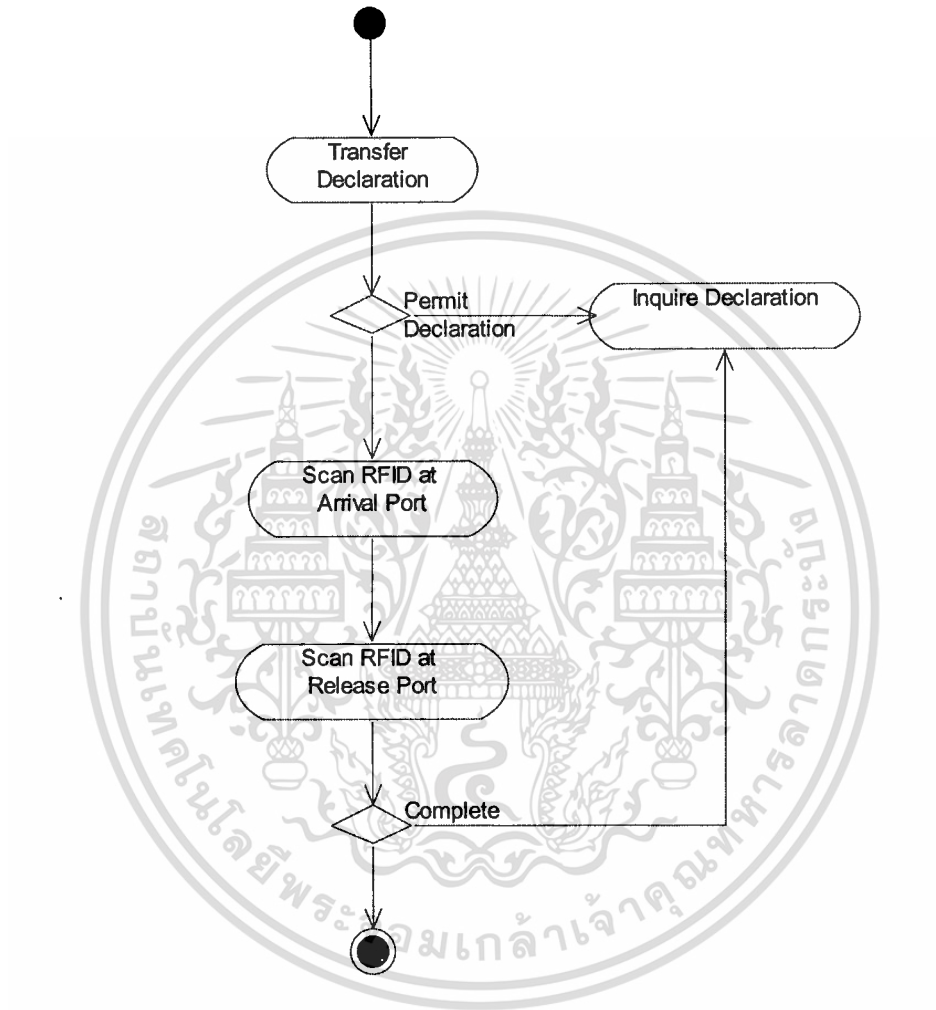
จากการวิเคราะห์ระบบสามารถออกแบบแผนภาพแบบจำลองยูสเคสไดอะแกรม ได้ดังรูป
ที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แบบจำลองยูสเคสไดอะแกรมระบบการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

แอกติวิตี้ไดอะแกรม

จากแผนภาพแบบจำลองยูสเคสไดอะแกรม สามารถสร้างแบบจำลองแอกติวิตี้ไดอะแกรมของระบบการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีได้ดังรูปที่ 4.4



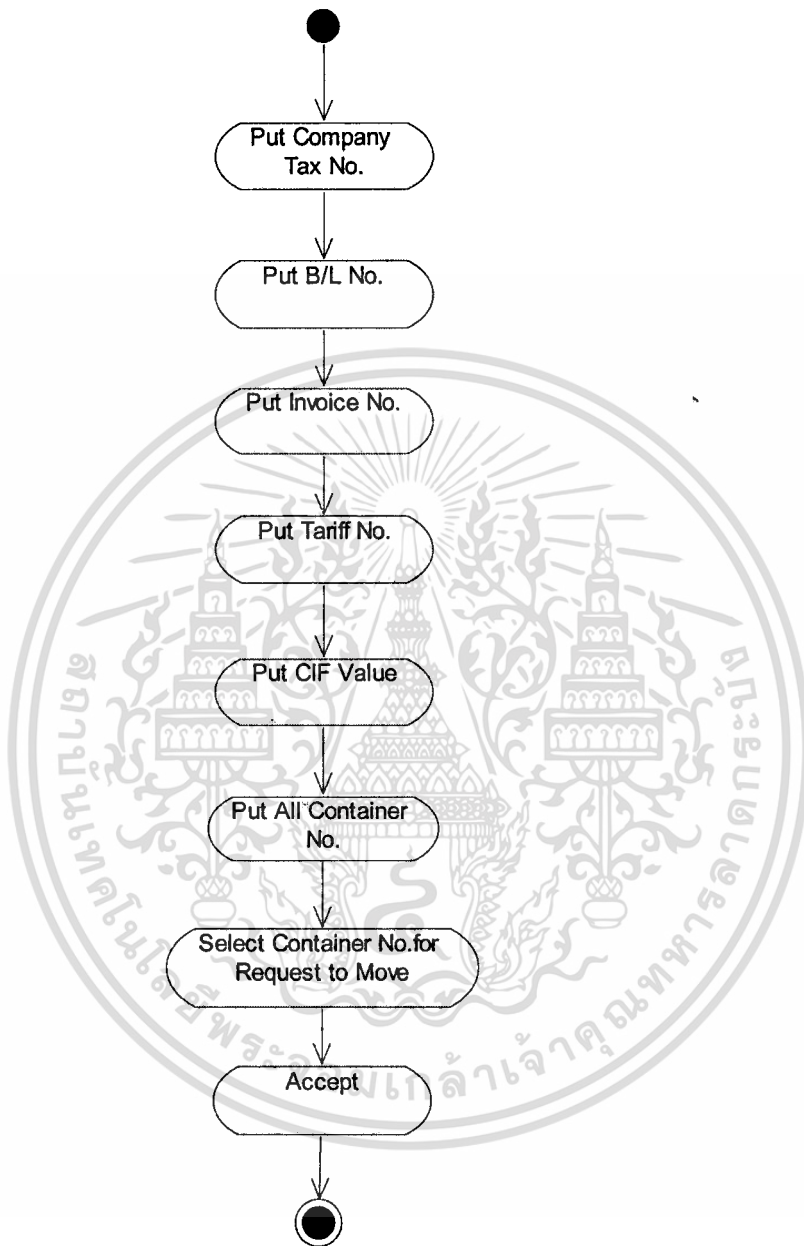
รูปที่ 4.4 แบบจำลองแอกติวิตี้ไดอะแกรมระบบการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดขุสเทศการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ

ขั้ยขุสเทศ	การยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ (Transfer Declaration)
รายละเอียดโดยสังเขป	การยื่นใบขนขาเข้าพิเศษสำหรับขอลดอัตราค่าศุลกากร
แอกเคอร	ผู้นำเข้า
ผู้มีส่วนได้เสีย	เจ้าหน้าที่ศุลกากร
เงื่อนไขก่อนหน้า	ได้รับรายงานเรือเข้าและสินค้ามาถึงท่าที่นำเข้าเรียบร้อยแล้ว
ขั้นตอนการทำงานหลัก	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำการป้อนข้อมูลของบริษัทผู้นำเข้าโดยใส่เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 2. ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับเรือบรรทุกสินค้าโดยอ้างอิงจากเลขที่ใบตราส่งสินค้า 3. ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าโดยอ้างอิงจากเลขที่ใบแสดงรายการสินค้า 4. ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับอัตราภาษีศุลกากร ภาษีสรรพสามิต ภาษีมหาดไทย และภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยอ้างอิงจากพิกัดอัตราศุลกากร 5. ป้อนข้อมูลราคาของสินค้าที่นำเข้าโดยราคาที่นำมาแสดงคือราคาสินค้าที่รวมค่าขนส่งเรียบร้อยแล้ว 6. ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้บรรทุกสินค้า ซึ่งตู้คอนเทนเนอร์แต่ละหมายเลขจะมีรายละเอียดเก็บไว้ในฐานข้อมูลเกี่ยวกับประเภทและขนาดของตู้ และประวัติการใช้บรรทุกสินค้า ป้อนหมายเลขตู้คอนเทนเนอร์ที่นำเข้าสินค้ามาทั้งหมด 7. ทำการเลือกตู้คอนเทนเนอร์ที่ต้องการขออนุญาตเคลื่อนย้ายไปตรวจปล่อยที่ทำปลายทาง 8. กดปุ่มยอมรับ
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก	-
เงื่อนไขภายหลัง	การอนุมัติใบขนขาเข้าพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพแบบจำลองยูสเคสไดอะแกรม สามารถสร้างแบบจำลองแอกติวิตี้ไดอะแกรมของยูสเคสการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ ได้ดังรูปที่ 4.5



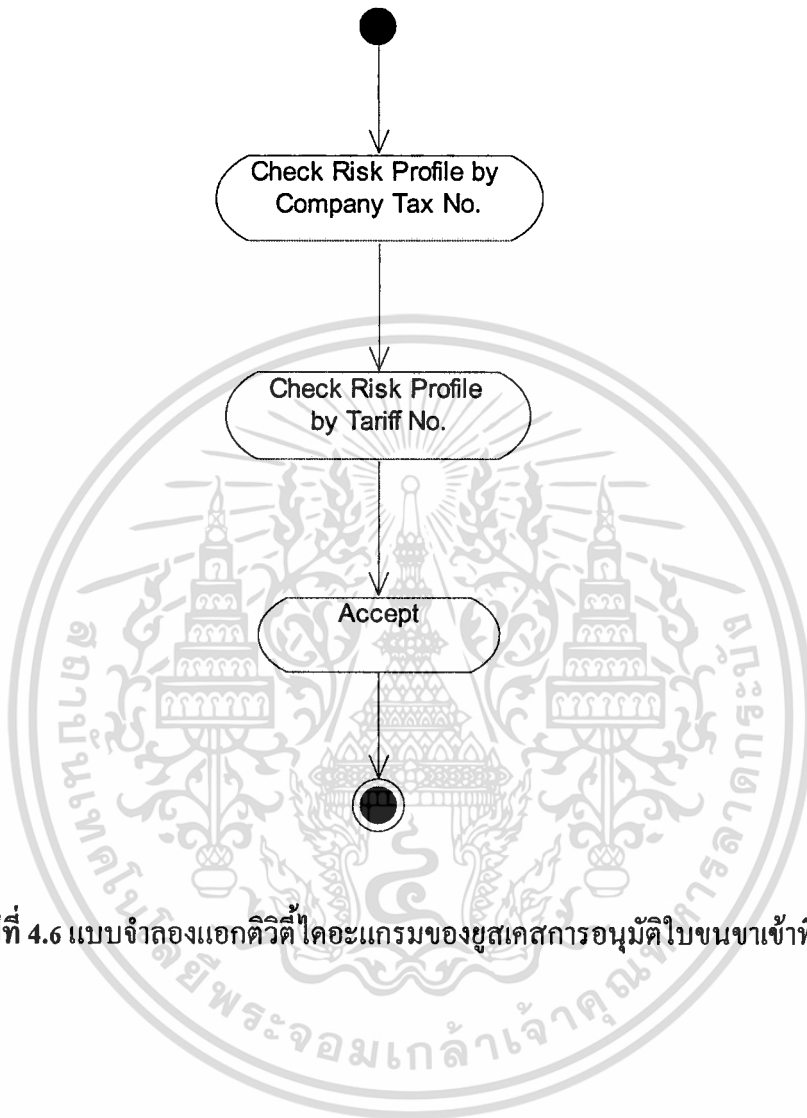
รูปที่ 4.5 แบบจำลองแอกติวิตี้ไดอะแกรมของยูสเคสการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดคุณสมบัติใบอนุญาตเข้าพิเศษ

ชื่ออุตสาหกรรม	การอนุมัติใบอนุญาตเข้าพิเศษ (Permit Declaration)
รายละเอียด โดยสังเขป	การอนุมัติใบอนุญาตเข้าพิเศษสำหรับการขอเคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์
แอกเตอร์	เจ้าหน้าที่ศุลกากร
ผู้มีส่วนได้เสีย	ผู้นำเข้า
เงื่อนไขก่อนหน้า	การยื่นใบอนุญาตเข้าพิเศษ
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. ระบบตรวจสอบรายชื่อบริษัทผู้นำเข้าจากเลขประจำตัวผู้เสียภาษี อากร 2. ระบบตรวจสอบพิกัดศรัทธาภาษีศุลกากร 3. กดปุ่มยอมรับ
ขั้นตอนการทำงาน ทางเลือก	-
เงื่อนไขภายหลัง	สถานะเป็น 01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพแบบจำลองยูสเคสโคอะแกรม สามารถสร้างแบบจำลองแอคติวิตี้โคอะแกรมของยูสเคสการอนุมัติใบขนขาเข้าพิเศษ ได้ดังรูปที่ 4.6



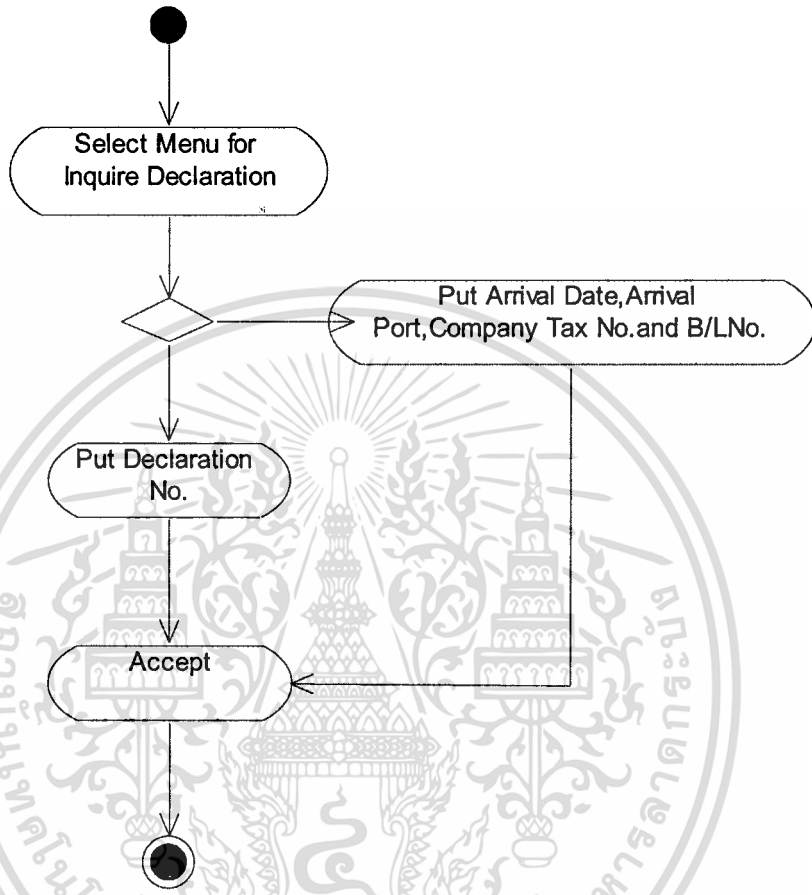
รูปที่ 4.6 แบบจำลองแอคติวิตี้โคอะแกรมของยูสเคสการอนุมัติใบขนขาเข้าพิเศษ

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดคุณสฤตผลการตรวจสอบสถานะใบอนุญาตเข้าพิเศษ

ชื่อคุณสฤต	การตรวจสอบสถานะใบอนุญาตเข้าพิเศษ (Inquire Declaration)
รายละเอียด โดยสังเขป	การตรวจสอบสถานะใบอนุญาตเข้าพิเศษสำหรับการขอเคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์โดยการค้นหาจากเลขที่ใบอนุญาตเข้าพิเศษหรือค้นหาจากวันที่นำเข้า ท่าที่นำเข้า เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร และเลขที่ใบตราส่งสินค้า
แอกเตอร์	ผู้นำเข้า เจ้าหน้าที่ศุลกากร และเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ
ผู้มีส่วนได้เสีย	ผู้นำเข้า เจ้าหน้าที่ศุลกากร และเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ
เงื่อนไขก่อนหน้า	การยื่นใบอนุญาตเข้าพิเศษ
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. เลือกเมนูการค้นหาใบอนุญาตเข้าพิเศษ 2. ค้นหาจากเลขที่ใบอนุญาตเข้าพิเศษ 3. กดปุ่มยอมรับ
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก	2a. ค้นหาจากวันที่นำเข้า ท่าที่นำเข้า เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร และเลขที่ใบตราส่งสินค้า
เงื่อนไขภายหลัง	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพแบบจำลองยูสเคสไคอะแกรม สามารถสร้างแบบจำลองแอคทิวิตี้ไคอะแกรม
ของยูสเคสการตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษได้ดังรูปที่ 4.7



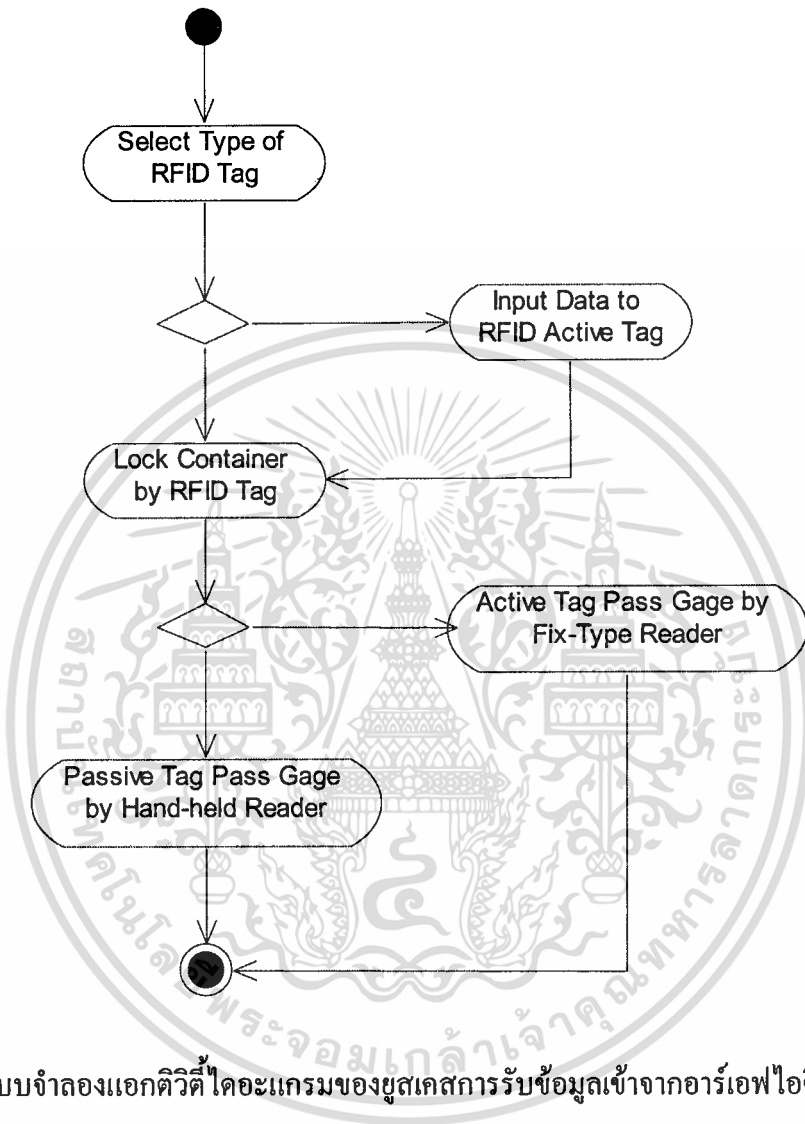
รูปที่ 4.7 แบบจำลองแอคทิวิตี้ไคอะแกรมของยูสเคสการตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดคุณสมบัติการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำต้นทาง

ชื่อยศยศ	การรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำต้นทาง (Scan RFID at Arrival Port)
รายละเอียดโดยสังเขป	การรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำต้นทางทั้งแบบชนิดแอกทีฟและพาสซีฟ
แอกเตอร์	เจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ
ผู้มีส่วนได้เสีย	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	สถานะเป็น 01
ขั้นตอนการทำงานหลัก	<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกชนิดอาร์เอฟไอดีที่ต้องการใช้งาน 2. ป้อนข้อมูลเข้าอาร์เอฟไอดีโดยใช้ตัวเขียนข้อมูลสำหรับอาร์เอฟไอดีชนิดแอกทีฟ 3. นำอาร์เอฟไอดีไปล็อกที่ท้ายตู้คอนเทนเนอร์ 4. คอนเทนเนอร์ที่ล็อกโดยอาร์เอฟไอดีชนิดแอกทีฟให้ออกจากสถานีโดยผ่านช่องทางที่มีตัวอ่านชนิดติดตั้งถาวรติดตั้งอยู่
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก	4a. คอนเทนเนอร์ที่ล็อกโดยอาร์เอฟไอดีชนิดพาสซีฟให้ออกจากสถานีโดยผ่านอีกช่องทางที่มีเจ้าหน้าที่ใช้เครื่องอ่านชนิดพกพา
เงื่อนไขภายหลัง	สถานะเป็น 02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพแบบจำลองยูสเคสไดอะแกรม สามารถสร้างแบบจำลองแอคทิวิตี้ไดอะแกรมของยูสเคสการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำค้นทางได้ดังรูปที่ 4.8



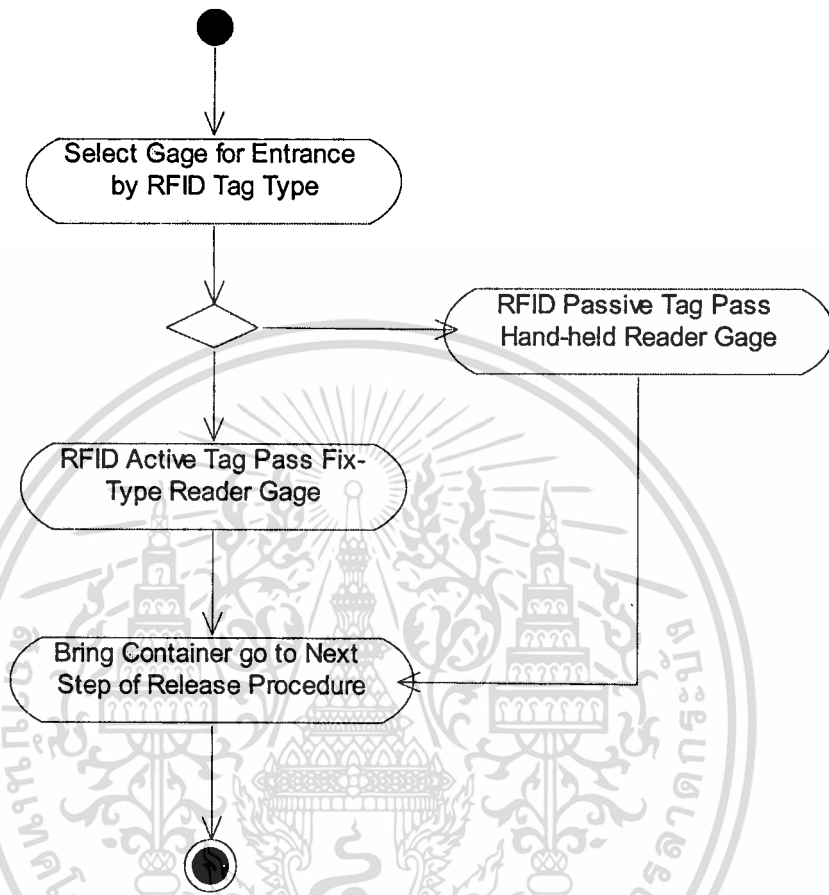
รูปที่ 4.8 แบบจำลองแอคทิวิตี้ ไดอะแกรมของยูสเคสการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำค้นทาง

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดยูสเคส การรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำปลายทาง

ชื่อยูสเคส	การรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำปลายทาง (Scan RFID at Release Port)
รายละเอียด โดยสังเขป	การรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำปลายทางทั้งแบบชนิดแอกทิฟและพาสซีฟ
แอกเตอร์	เจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ
ผู้มีส่วนได้เสีย	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	สถานะเป็น 02
ขั้นตอนการทำงานหลัก	<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกช่องทางในการเข้าสถานี 2. คอนเทนเนอร์ที่ล็อกโดยอาร์เอฟไอดีชนิดแอกทิฟให้เข้าสถานีโดยผ่านช่องทางที่มีตัวอ่านชนิดติดตั้งถาวรติดตั้งอยู่ 3. นำคอนเทนเนอร์เข้าสู่กระบวนการตรวจปล่อยต่อไป
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก	2a. คอนเทนเนอร์ที่ล็อกโดยอาร์เอฟไอดีชนิดพาสซีฟให้เข้าสถานีโดยผ่านอีกช่องทางที่มีเจ้าหน้าที่ใช้เครื่องอ่านชนิดพกพา
เงื่อนไขภายหลัง	สถานะเป็น 03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพแบบจำลองยูสเคสไคอะแกรม สามารถสร้างแบบจำลองแอกติวิตี้ไคอะแกรมของยูสเคสการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำปลายทางได้ดังรูปที่ 4.9

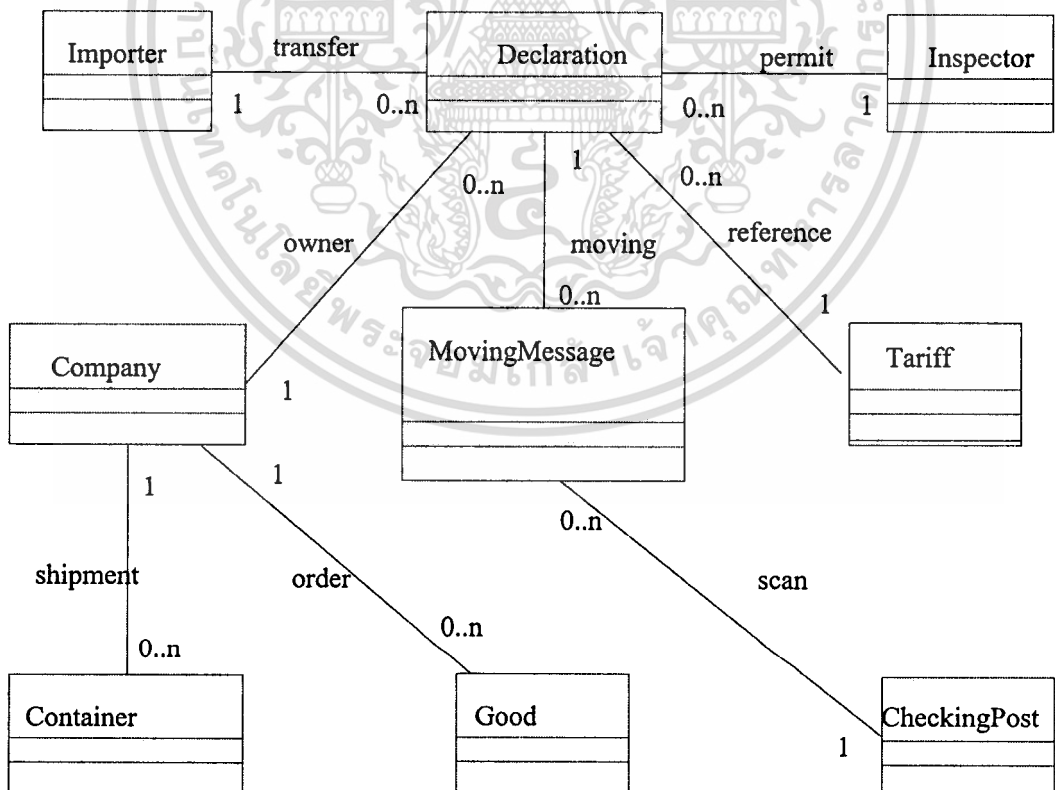


รูปที่ 4.9 แบบจำลองแอกติวิตี้ไคอะแกรมของยูสเคสการรับข้อมูลเข้าจากอาร์เอฟไอดีที่ทำปลายทาง

คลาสไดอะแกรม

จากการวิเคราะห์และออกแบบ ระบบสารสนเทศเพื่อควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ทำให้สามารถสร้างคลาสไดอะแกรมของระบบใหม่ได้โดยคลาสต่างๆ แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคลาสในระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยคลาสทั้งหมด 9 คลาส คือ

1. Importer คือ คลาสของผู้นำเข้า
2. Inspector คือ คลาสของเจ้าหน้าที่ศุลกากร
3. CheckingPost คลาสของเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ
4. Company คือ คลาสของบริษัทผู้นำเข้า
5. Vessel คือ คลาสของการขนส่งสินค้า
6. Good คือ คลาสของรายการสินค้า
7. Tariff คือ คลาสของพิกัดสินค้า
8. Declaration คือ คลาสของใบขนสินค้า
9. MovingMessage คือ คลาสของรายการขนถ่าย



รูปที่ 4.10 คลาสไดอะแกรมของระบบการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

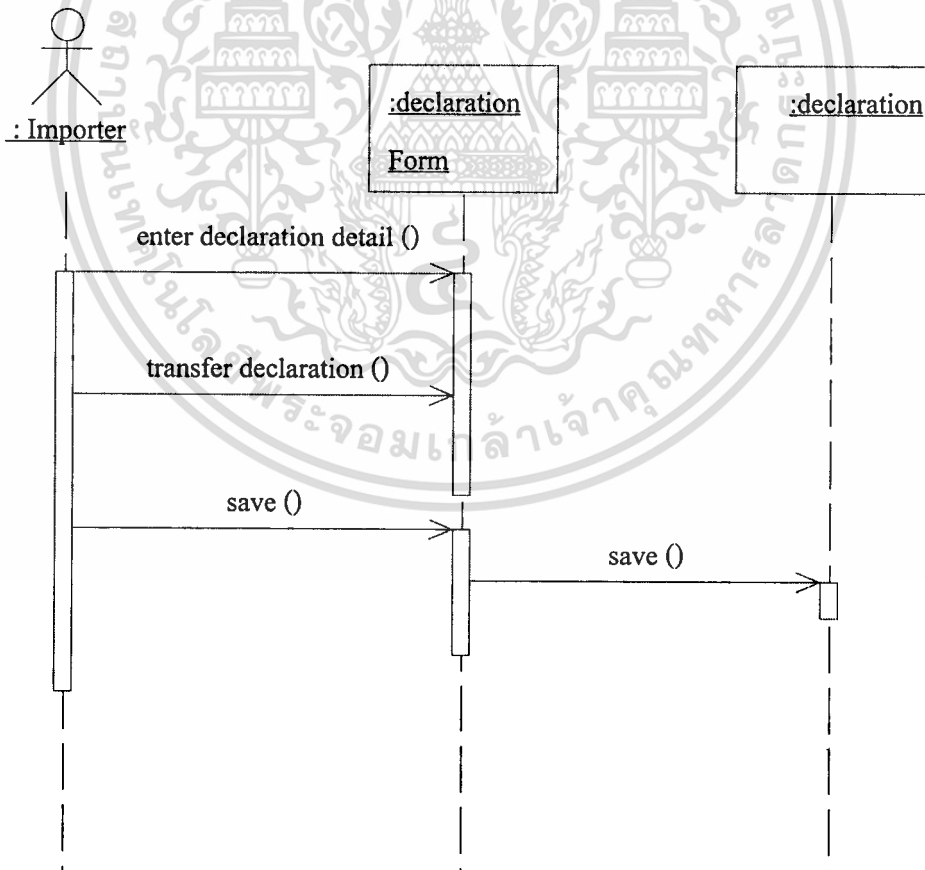
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซีเควนซ์ไออะแกรม

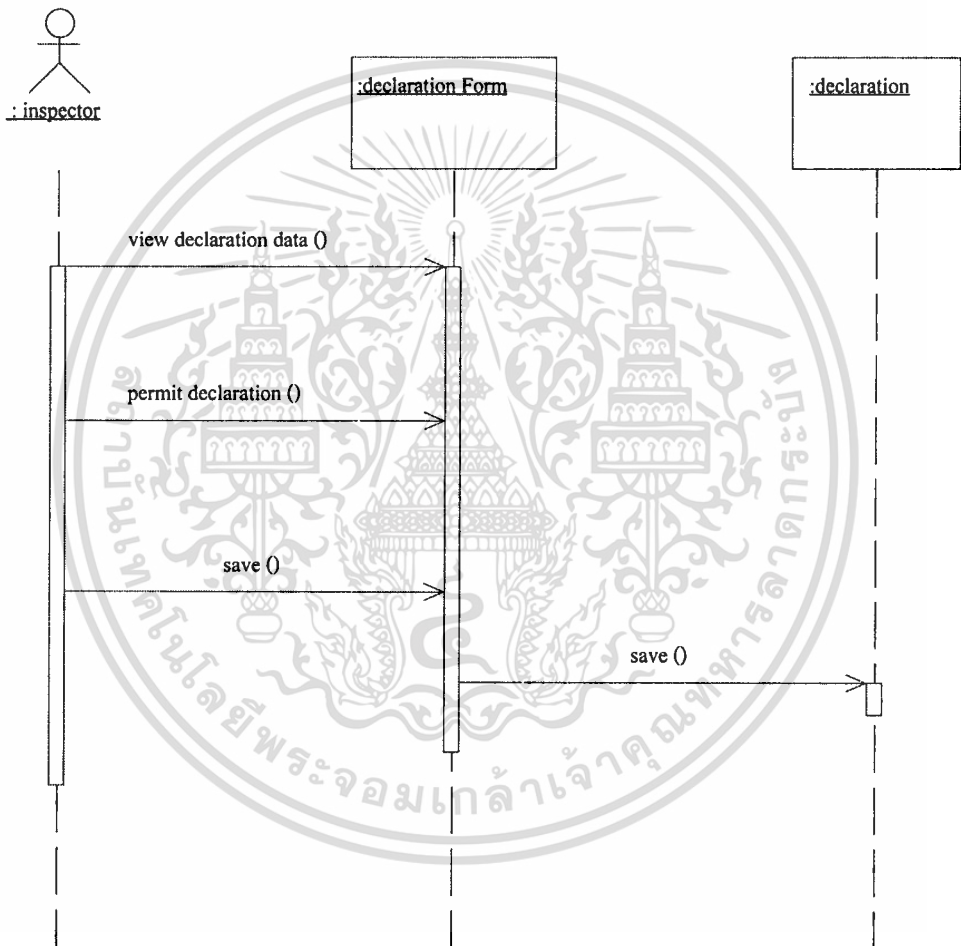
จากการวิเคราะห์และออกแบบ ระบบสารสนเทศเพื่อควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ทำให้สามารถสร้างซีเควนซ์ไออะแกรมได้จากยูสเคสต่างๆ ที่ได้ ออกแบบไว้ โดยซีเควนซ์ไออะแกรมจะแสดงลำดับการทำงานภายในยูสเคสนั้นๆ ระหว่างอ็อบเจกต์ต่างๆที่ส่งข้อความถึงกันและกัน ซึ่งจากการวิเคราะห์การทำงานของยูสเคสหลัก ทำให้สามารถนำมาแสดงเป็นซีเควนซ์ไออะแกรมได้ดังนี้

1. จากยูสเคสการขึ้นใบขนสินค้า สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์ไออะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ ผู้นำเข้า ต้องการสร้างใบขนสินค้า จึงส่งเมสเซจ enter declaration detail () ไปยังอ็อบเจกต์ declaration Form เพื่อทำการป้อนรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่ต้องการนำเข้าและขนถ่ายโดยตู้คอนเทนเนอร์ จากนั้นจะบันทึกข้อมูลรายละเอียดลงใน อ็อบเจกต์ declaration Form และสร้างเลขที่ใบขนสินค้าจัดเก็บไปยังอ็อบเจกต์ declaration โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.11



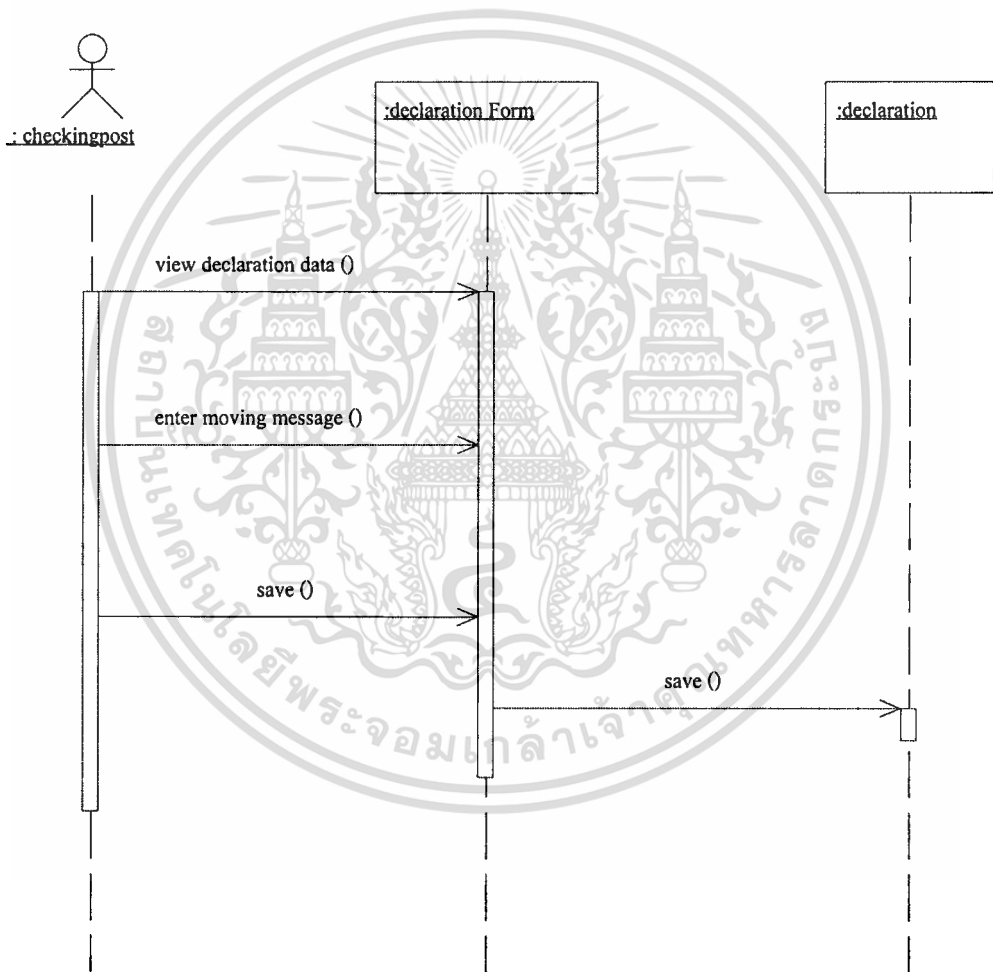
รูปที่ 4.11 ซีเควนซ์ไออะแกรมของยูสเคสการขึ้นใบขนขาเข้าพิเศษ

2. จากยูสเคสการอนุมัติใบอนุญาต สามารถนำมาเขียนซีควเอนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ เจ้าหน้าที่ศุลกากร ต้องการอนุมัติใบอนุญาต จึงส่งเมสเซจ view declaration data () ไปยังอ็อบเจกต์ declaration Form เมื่อทำการป้อนข้อมูลเลขที่ใบอนุญาตแล้ว จากนั้นจึงส่งเมสเซจ permit declaration () ไปยัง อ็อบเจกต์ declaration Form และทำการบันทึกข้อมูลลงในระบบ โดยส่งเมสเซจ save () ไปยัง อ็อบเจกต์ declaration Form และ declaration สามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของยูสเคสการอนุมัติใบอนุญาตเข้าพิเศษ

3. จากยูสเคสการรับข้อมูลเข้าอาร์เอฟไอดีที่ทำค้นทางและที่ทำปลายทางสามารถนำมาเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ เจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ ต้องการรับข้อมูลเข้าอาร์เอฟไอดี จึงส่งเมสเซจ view declaration data () ไปยังอ็อบเจกต์ declaration Form เพื่อทำการป้อนเลขที่ใบอนุญาตจากนั้นจึงส่งเมสเซจ enter moving message () ไปยัง อ็อบเจกต์ declaration Form และส่งเมสเซจ save () ไปยัง อ็อบเจกต์ declaration Form และอ็อบเจกต์ declaration สามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคสรับข้อมูลเข้าอาร์เอฟไอดีที่ทำค้นทางและที่ทำปลายทาง

บทที่ 5

การออกแบบฐานข้อมูล

5.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละเอนทิตีในแต่ละคลาสแล้ว ได้ทำการแปลงเพื่อให้ได้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง โดยสามารถปรับความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละเอนทิตีแตกออกได้เป็นตารางย่อยๆ ได้ทั้งหมด 11 ตาราง ประกอบด้วยตารางสำหรับเก็บข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ตาราง user_ID

เก็บข้อมูลรหัสผ่านผู้ใช้งานระบบและสิทธิ์ในการเข้าใช้งานของแต่ละผู้ใช้ ซึ่งประกอบด้วย ผู้นำเข้า เจ้าหน้าที่ศุลกากร และเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ

2. ตาราง login

เก็บข้อมูลประวัติการเข้าใช้งานของแต่ละผู้ใช้และเวลาที่เข้ามาใช้งาน

3. ตาราง importer_ID

เก็บข้อมูลผู้นำเข้า ชื่อ-ชื่อสกุล และตำแหน่งงาน

4. ตาราง inspector_ID

เก็บข้อมูลเจ้าหน้าที่ศุลกากร ชื่อ-ชื่อสกุล และตำแหน่งงาน

5. ตาราง checkingpost_ID

เก็บข้อมูลเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ ชื่อ-ชื่อสกุล และตำแหน่งงาน

6. ตาราง company_Tax_ID

เก็บข้อมูลบริษัทและเลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร

7. ตาราง container_NO

เก็บข้อมูลการบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์โดยการขนส่งทางเรือของใบตราส่งสินค้า แสดงรายละเอียดชื่อเรือ วันที่นำเข้า ท่าที่นำเข้า จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่ทำการขนส่ง และเบอร์ตู้คอนเทนเนอร์

8. ตาราง good_Item

เก็บข้อมูลรายละเอียดในการสั่งซื้อสินค้าอ้างอิงตามเลขที่ใบแสดงราคาสินค้า แสดงรายละเอียดของสินค้า ปริมาณที่นำเข้า น้ำหนักสุทธิ และมูลค่าการนำเข้ารวมค่าขนส่งแล้ว

9. ตาราง tariff_NO

เก็บข้อมูลพิกัดสินค้าและคำอธิบายพิกัด (ซึ่งมีรายละเอียดอัตราภาษีศุลกากรสำหรับสินค้านำเข้าและส่งออก อัตราภาษีสรรพสามิตสำหรับสินค้าบางอย่างที่รัฐบาลควบคุม สินค้าฟุ่มเฟือย และภาษีมูลค่าเพิ่มสำหรับกรมสรรพากร)

10. ตาราง declaration_NO

เก็บข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษสำหรับการขนถ่ายด้วยตู้คอนเทนเนอร์ด้วยการซีลอาร์เอฟไอดี

11. ตาราง moving_Message

เก็บข้อมูลการเดินทางสำหรับการขนถ่ายจากท่าที่นำเข้าไปจนถึงท่าที่ต้องการตรวจปล่อย

กำหนดให้สถานะของใบขนฯ มีดังนี้

01-อนุมัติใบขนสินค้า

02-อยู่ระหว่างการเดินทาง

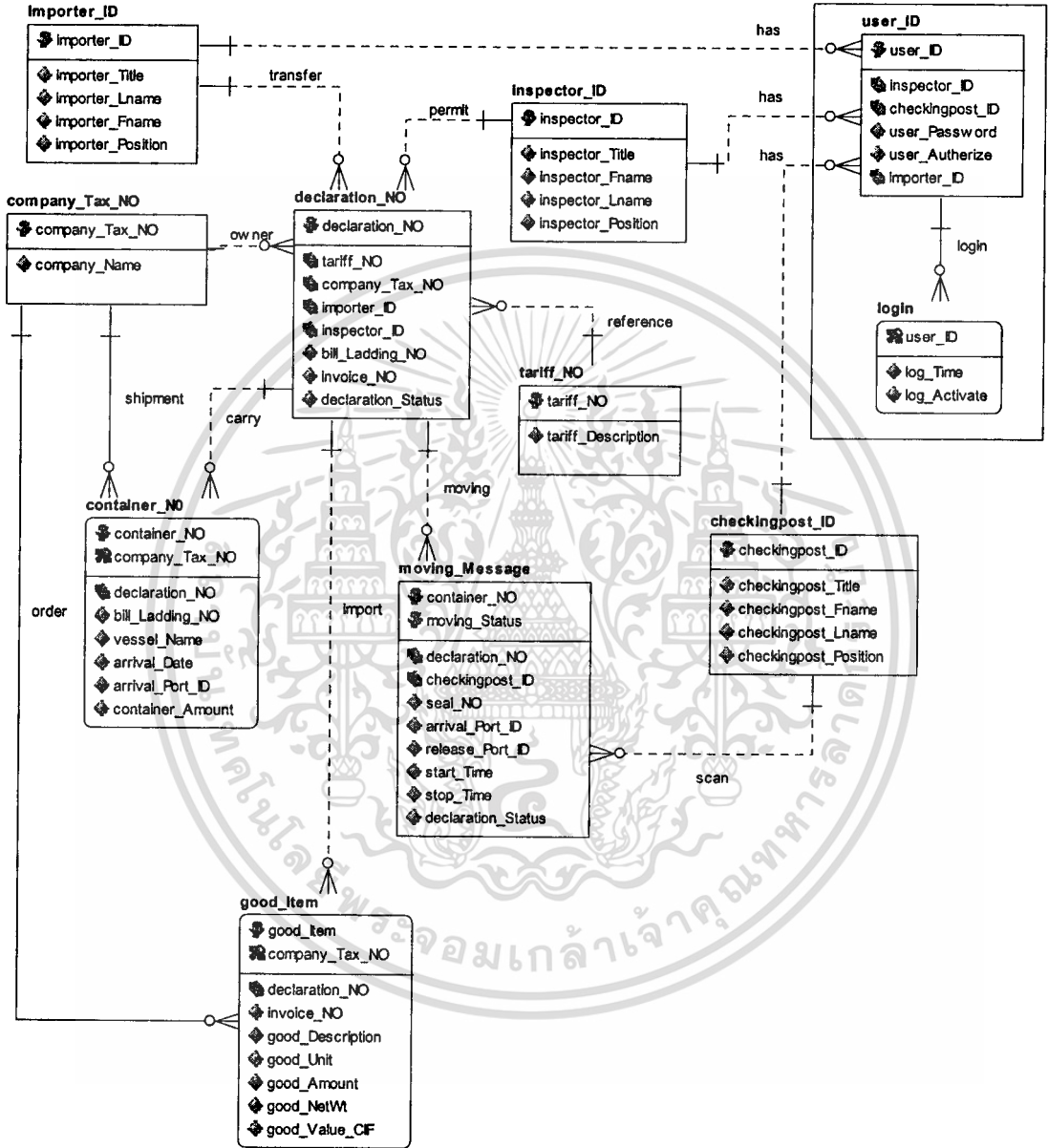
03-ถึงท่าปลายทาง

04-ผ่านการชำระค่าภาษีและการตรวจปล่อย

เมื่อสถานะใบขนฯ เป็น 01 ผู้นำเข้าสามารถทำการขนถ่ายได้ เมื่อทำการป้อนข้อมูลเข้าซีลและออกจากสถานีต้นทางสถานะใบขนฯ จะเปลี่ยนจาก 01 เป็น 02 และสถานะการขนถ่ายจะขึ้นแสดงว่าอยู่ระหว่างการขนถ่าย เมื่อตู้คอนเทนเนอร์มาถึงปลายทางผ่านประตูที่มีตัวอ่านสถานะใบขนฯ จะเปลี่ยนจาก 02 เป็น 03 และสถานะการขนถ่ายจะขึ้นแสดงว่าสิ้นสุดการขนถ่าย

5.2 แบบจำลองอ็ารี่โคะแกรม

แผนภาพแบบจำลองอ็ารี่โคะแกรมที่ได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละเ็นทิตี แสดงดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แบบจำลองอ็ารี่โคะแกรมระบบขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรมสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ดังนี้

1. ตาราง user_ID กับ ตาราง login
 - ผู้ใช้แต่ละคนสามารถเข้าใช้งานระบบได้หลายครั้ง
 - การเข้าใช้งานแต่ละครั้งมาจากการเข้าระบบของรหัสผู้ใช้งานคนนั้น
2. ตาราง importer_ID กับ ตาราง declaration_NO
 - ผู้นำเข้าหนึ่งคนสามารถส่งใบขนฯได้หลายใบ
 - ใบขนฯหนึ่งใบสร้างจากผู้นำเข้าหนึ่งคนเท่านั้น
3. ตาราง inspector_ID กับ ตาราง declaration_NO
 - เจ้าหน้าที่ศุลกากรหนึ่งคนสามารถอนุมัติใบขนฯได้หลายใบ
 - ใบขนฯหนึ่งใบอนุมัติจากเจ้าหน้าที่ศุลกากรหนึ่งคนเท่านั้น
4. ตาราง checkingpost_ID กับ ตาราง moving_Message
 - เจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบหนึ่งคนสามารถส่งข้อมูลการขนถ่ายได้หลายครั้ง
 - ข้อมูลการขนถ่ายแต่ละครั้งมาจากเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบหนึ่งคนเท่านั้น
5. ตาราง company_Tax_NO กับ ตาราง declaration_NO
 - แต่ละบริษัทเป็นเจ้าของใบขนฯได้หลายใบ
 - ใบขนฯหนึ่งใบเป็นของหนึ่งบริษัทเท่านั้น
6. ตาราง company_Tax_NO กับ ตาราง container_NO
 - แต่ละบริษัทใช้ตู้คอนเทนเนอร์ในการบรรทุกได้หลายตู้
 - ตู้คอนเทนเนอร์แต่ละตู้ใช้บรรทุกสินค้าจากหนึ่งบริษัทเท่านั้น
7. ตาราง company_Tax_NO กับ ตาราง Good
 - แต่ละบริษัททำการสั่งซื้อสินค้าได้หลายรายการ
 - สินค้าแต่ละรายการมาจากหนึ่งบริษัทเท่านั้น
8. ตาราง container_NO กับ ตาราง declaration_NO
 - ใบตราส่งสินค้าหนึ่งใบใช้อ้างอิงใบขนฯใบเดียว
 - ใบขนฯหนึ่งใบมาจากการอ้างอิงใบตราส่งสินค้าใบเดียว
9. ตาราง good_Item กับ ตาราง declaration_NO
 - ใบแสดงราคาสินค้าหนึ่งใบใช้อ้างอิงใบขนฯใบเดียว
 - ใบขนฯหนึ่งใบมาจากการอ้างอิงใบแสดงราคาสินค้าใบเดียว
10. ตาราง tariff_NO กับ ตาราง declaration_NO
 - แต่ละพิกัดใช้อ้างอิงใบขนฯได้หลายใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ใบขนฯแต่ละใบมีจากการอ้างอิงพิกัดได้หลายพิกัดไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ตาราง declaration_NO กับ ตาราง moving_Message

- ใบขนฯแต่ละใบมีข้อมูลการขนถ่ายได้หลายชุด
- ข้อมูลการขนถ่ายหนึ่งชุดมาจากใบขนฯหนึ่งใบ

5.3 พจนานุกรมข้อมูล

จากแผนภาพอีอาร์โคอะแกรมสามารถสร้างพจนานุกรมข้อมูลของระบบงานใหม่ได้

ทั้งหมด 11 ตาราง มีรายละเอียดดังตารางที่ 5.1-5.11

ตารางที่ 5.1 พจนานุกรมข้อมูลของ user_ID

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	user_ID	รหัสผู้ใช้งานระบบ	CHAR	6	PK	
2	importer_ID	รหัสผู้นำเข้า	CHAR	12	FK	importer_ID
3	inspector_ID	รหัสเจ้าหน้าที่ศุลกากร	CHAR	12	FK	inspector_ID
4	checkingpost_ID	รหัสเจ้าหน้าที่จุด ตรวจสอบ	CHAR	12	FK	checkingpost_ID
5	user_Authorize	สิทธิในการเข้าใช้ระบบ	CHAR	2		
6	user_Password	รหัสผ่านผู้ใช้งานระบบ	VARCHAR	12		

ตารางที่ 5.2 พจนานุกรมข้อมูลของ login

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	user_ID	รหัสผู้ใช้งานระบบ	CHAR	6	PK FK	user_ID
2	log_Time	เวลาที่เข้ามาใช้งาน ระบบ	DATETIME			
3	log_Activate	ประวัติการใช้งานระบบ	VARCHAR	5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 พจนานุกรมข้อมูลของ importer_ID

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	importer_ID	รหัสผู้นำเข้า	CHAR	12	PK	
2	importer_Title	คำนำหน้าผู้นำเข้า	VARCHAR	6		
3	importer_Fname	ชื่อผู้นำเข้า	VARCHAR	10		
4	importer_Lname	ชื่อสกุลผู้นำเข้า	VARCHAR	10		
5	importer_Position	ตำแหน่งผู้นำเข้า	VARCHAR	10		

ตารางที่ 5.4 พจนานุกรมข้อมูลของ inspector_ID

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	inspector_ID	รหัสเจ้าหน้าที่ศุลกากร	CHAR	12	PK	
2	inspector_Title	คำนำหน้าเจ้าหน้าที่ ศุลกากร	VARCHAR	6		
3	inspector_Fname	ชื่อเจ้าหน้าที่ศุลกากร	VARCHAR	10		
4	inspector_Lname	ชื่อสกุลเจ้าหน้าที่ ศุลกากร	VARCHAR	10		
5	inspector_Position	ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ ศุลกากร	VARCHAR	10		

ตารางที่ 5.5 พจนานุกรมข้อมูลของ checkingpost_ID

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	checkingpost_ID	รหัสเจ้าหน้าที่จุด ตรวจสอบ	CHAR	12	PK	
2	checkingpost_Title	คำนำหน้าเจ้าหน้าที่จุด ตรวจสอบ	VARCHAR	10		
3	checkingpost_Fname	ชื่อเจ้าหน้าที่จุด ตรวจสอบ	VARCHAR	10		
4	checkingpost_Lname	ชื่อสกุลเจ้าหน้าที่จุด ตรวจสอบ	VARCHAR	10		
5	checkingpost_Position	ตำแหน่งเจ้าหน้าที่จุด ตรวจสอบ	VARCHAR	10		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.6 พจนานุกรมข้อมูลของ company_Tax_NO

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	company_Tax_NO	เลขประจำตัวผู้เสียภาษี อากร	CHAR	14	PK	
2	company_Name	ชื่อบริษัท	VARCHAR	20		

ตารางที่ 5.7 พจนานุกรมข้อมูลของ container_NO

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	container_NO	เบอร์ตู้คอนเทนเนอร์	CHAR	11	PK	
2	company_Tax_NO	เลขประจำตัวผู้เสียภาษี อากร	CHAR	14	PK FK	company_Tax_NO
3	declaration_NO	เลขที่ใบขนสินค้าขา เข้าพิเศษ	CHAR	12	FK	declaration_NO
4	bill_Ladding_NO	เลขที่ใบตราส่งสินค้า	VARCHAR	15		
5	vessel_Name	ชื่อเรือ	VARCHAR	10		
6	arrival_Date	วันที่นำเข้า	DATE			
7	arrival_Port_ID	รหัสท่าที่นำเข้า	CHAR	4		
8	container_NO	เบอร์ตู้คอนเทนเนอร์	CHAR	11		
9	container_Amount	จำนวนตู้คอนเทนเนอร์	INTEGER			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 พจนานุกรมข้อมูลของ good_Item

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	good_Item	หน่วยสินค้า	INTEGER		PK	
2	company_Tax_NO	เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร	CHAR	14	FK	company_Tax_NO
3	declaration_NO	เลขที่ใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษ	CHAR	12	FK	declaration_NO
4	invoice_NO	เลขที่ใบแสดงราคาสินค้า	VARCHAR	15		
5	good_Description	รายละเอียดสินค้า	VARCHAR	30		
6	good_Unit	หน่วยสินค้า	INTEGER			
7	good_Amount	จำนวนสินค้า	DECIMALN	10		
8	good_NetWt	น้ำหนักสินค้า	DECIMALN	10		
9	good_Value_CIF	ราคาสินค้ารวมค่าขนส่งแล้ว	CHAR	10		

ตารางที่ 5.9 พจนานุกรมข้อมูลของ tariff_NO

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	tariff_NO	พิกัดสินค้า	CHAR	11	PK	
2	tariff_Description	คำอธิบายพิกัด	VARCHAR	50		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.10 พจนานุกรมข้อมูลของ declaration_NO

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	declaration_NO	เลขที่ใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษ	CHAR	12	PK	
2	tariff_NO	พิกัดสินค้า	CHAR	11	FK	tariff_NO
3	company_Tax_NO	เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร	CHAR	14	FK	company_Tax_NO
4	importer_ID	รหัสผู้นำเข้า	CHAR	12	FK	importer_ID
5	inspector_ID	รหัสเจ้าหน้าที่ศุลกากร	CHAR	12	FK	inspector_ID
6	bill_Ladding_NO	เลขที่ใบตราส่งสินค้า	VARCHAR	15		
7	invoice_NO	เลขที่ใบแสดงราคาสินค้า	VARCHAR	15		
8	declaration_Status	สถานะใบขนฯ	CHAR	2		

ตารางที่ 5.11 พจนานุกรมข้อมูลของ moving_Message

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางอ้างอิงของคีย์นอก
1	container_NO	เบอร์ตู้คอนเทนเนอร์	VARCHAR	11	PK	
2	moving_Status	สถานะการขนถ่าย	VARCHAR	20	PK	
3	declaration_NO	เลขที่ใบขนสินค้าขาเข้าพิเศษ	CHAR	12	FK	declaration_NO
4	checkingpost_ID	รหัสเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ	CHAR	12	FK	checkingpost_ID
5	seal_NO	หมายเลขซีลที่ใช้	CHAR	10		
6	arrival_Port_ID	รหัสท่าที่นำเข้า	CHAR	4		
7	release_Port_ID	รหัสท่าที่ต้องการตรวจปล่อย	CHAR	4		
8	start_Time	เวลาเริ่มการขนถ่าย	DATETIME			
9	stop_Time	เวลาสิ้นสุดการขนถ่าย	DATETIME			
10	declaration_Status	สถานะใบขนฯ	CHAR	2		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

6.1 การออกแบบหน้าจอการทำงาน

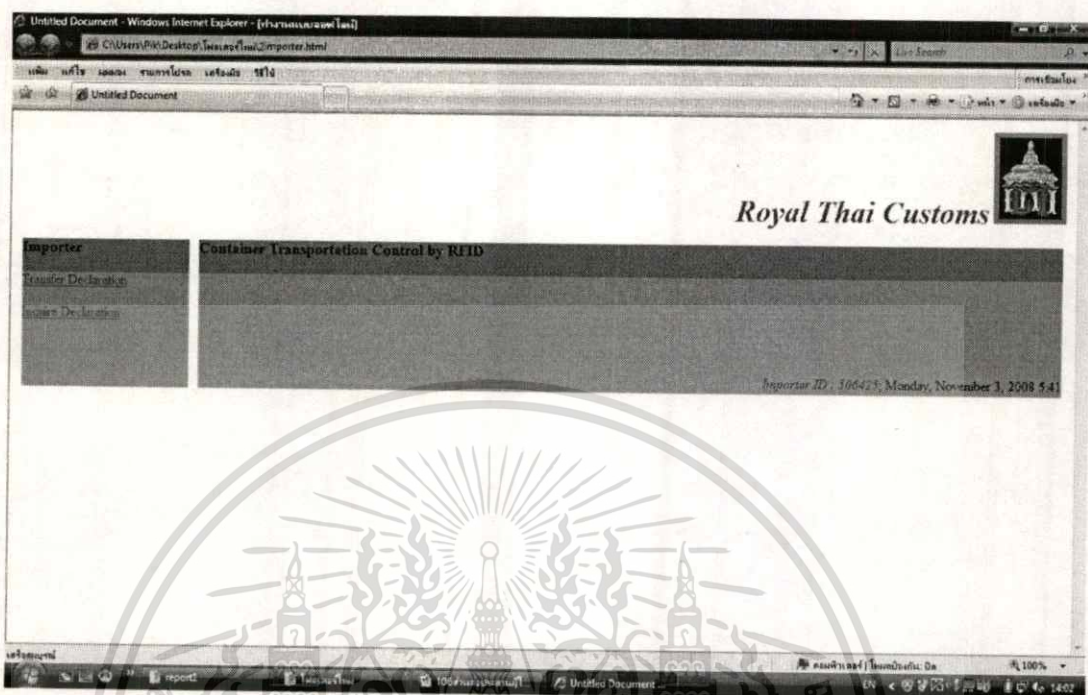
เริ่มจากการล็อกอินเข้าหน้าจอแรกแสดงดังรูปที่ 6.1 เพื่อเข้าสู่ระบบโดยใส่รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านสำหรับผู้ใช้งานระบบ



รูปที่ 6.1 แสดงหน้าจอแรกสำหรับเข้าระบบงาน

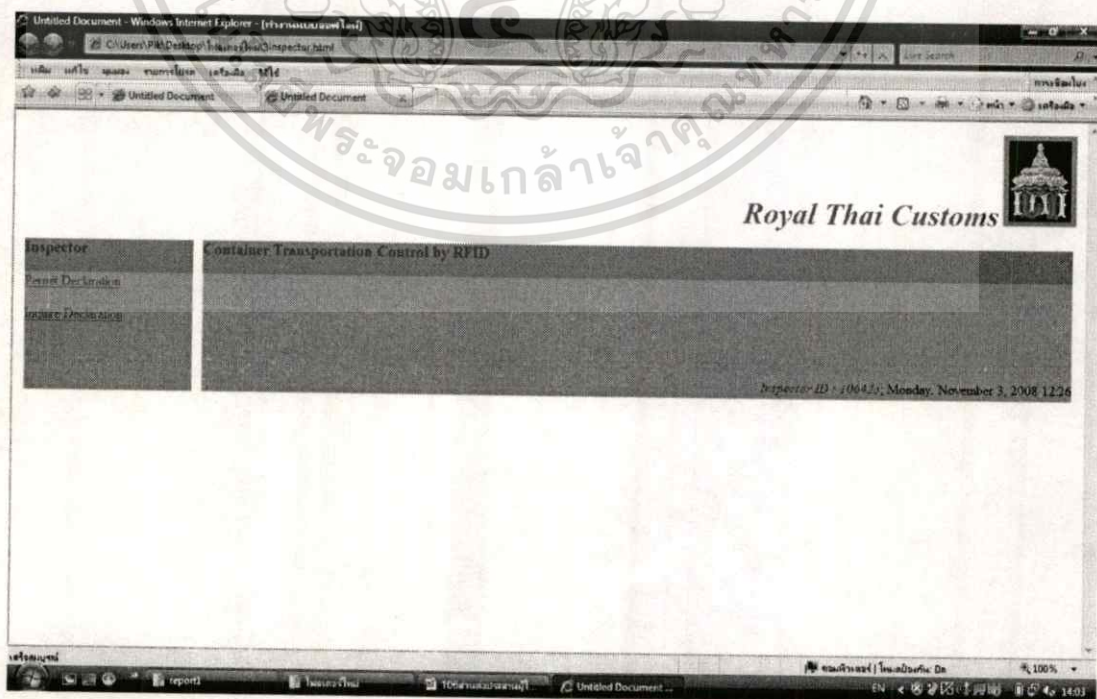
หน้าจอสำหรับผู้นำเข้าประกอบด้วยเมนูการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษและการตรวจสอบสถานะใบขนฯ ส่วนหน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่ศุลกากรประกอบด้วยเมนูการอนุมัติใบขนฯและการตรวจสอบสถานะใบขนฯ และหน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบจะประกอบด้วยเมนูการสแกนอาร์เอฟไอดีและการตรวจสอบสถานะใบขนฯ

หน้าจอสำหรับผู้นำเข้าประกอบด้วยเมนูการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษและการตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษแสดงดังรูปที่ 6.2



รูปที่ 6.2 แสดงหน้าจอสำหรับผู้นำเข้าระบบงานของผู้นำเข้า

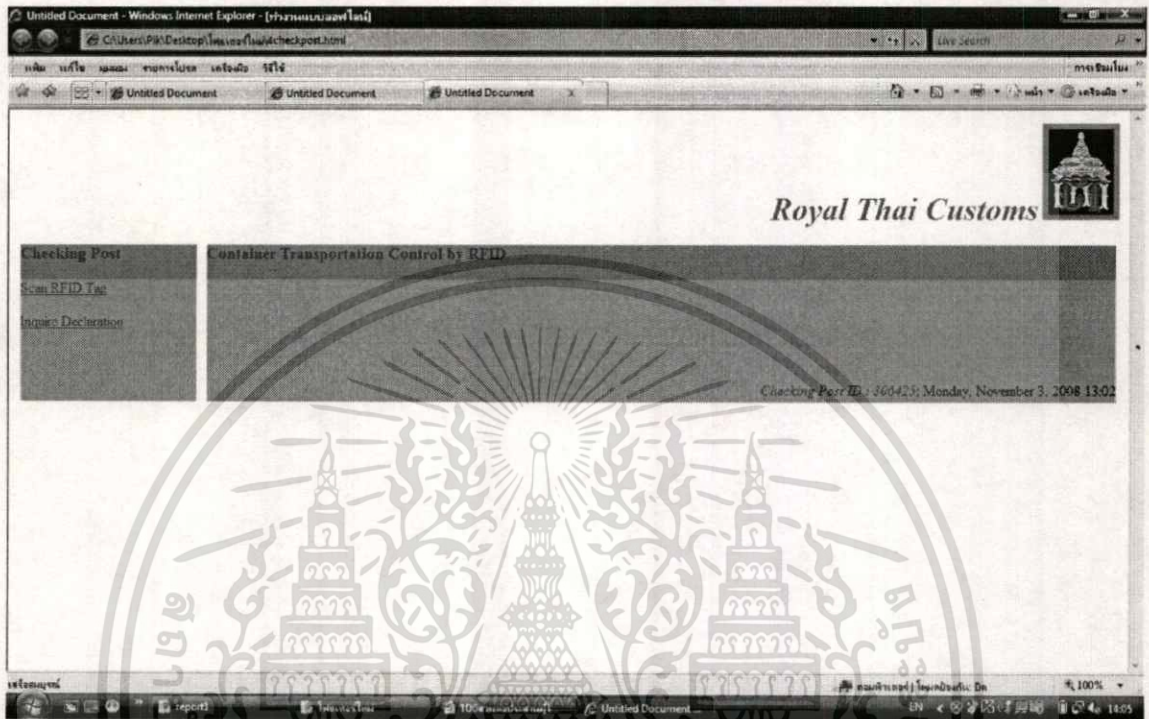
หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่ศุลกากรประกอบด้วยเมนูการอนุมัติใบขนขาเข้าพิเศษและการตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ แสดงดังรูปที่ 6.3



รูปที่ 6.3 แสดงหน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่ศุลกากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อยู่ภายใต้เงื่อนไขข้อบ่งชี้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบจะประกอบด้วยเมนูการสแกนอาร์เอฟไอดีและการตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ แสดงดังรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 แสดงหน้าจอสำหรับเข้าระบบงานของเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอสำหรับผู้นำเข้าแสดงการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ โดยเริ่มจากการป้อนข้อมูลของบริษัทผู้นำเข้า รายละเอียดเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์และรายการสินค้า แสดงดังรูปที่ 6.4

Royal Thai Customs

Container Transportation Control by RFID

Declaration Status: 01

Importer

Transfer Declaration

Import Declaration

Import Declaration No. 2801-0-51-00001

Company Tax No. 373-1000000-0000 AAA Company Ltd

Arrival Port 2801 LAMCHABANG

Arrival Date 01 01 2008

Vessel Name WANHAI 123

B/L No. WHLU1234567890

Invoice No. A-001/15082008

Tariff No. 01 123 456 789 Good Description CIF Value 1000 USD

Amount 1000 C62 Net Wt 20000 KGM

Invoice No. A-001/15082008

Tariff No. 01 123 456 789 Good Description CIF Value 1000 USD

Amount 1000 C62 Net Wt 20000 KGM

Container Moving List

Container No.	20/TANK	RFID	Status	Start Time	Stop Time
WHLU1234567	20/TANK	RFID			
WHLU1234568	20/TANK	RFID			
WHLU1234569	20/TANK	RFID			

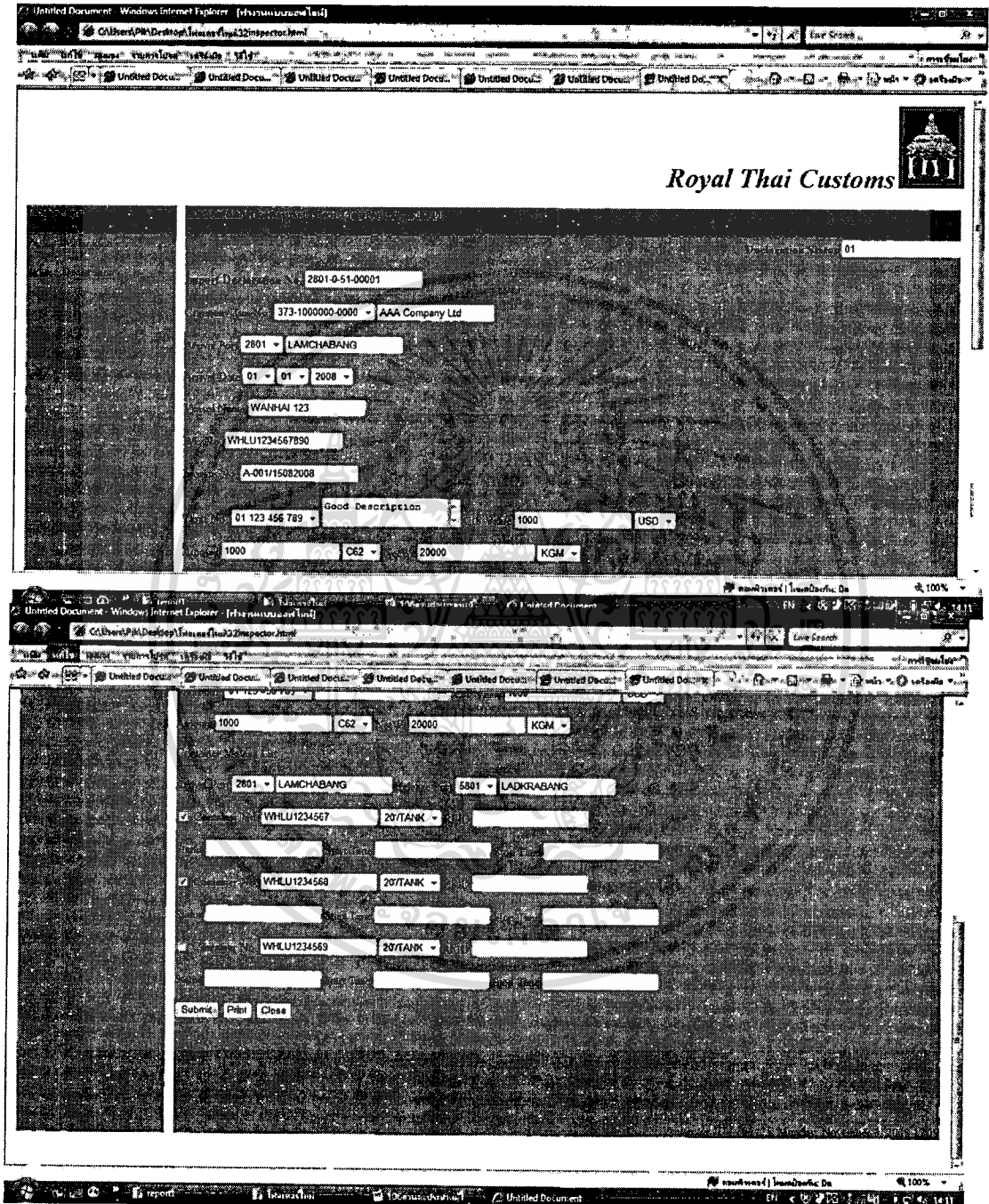
Submit Print Close

Importer ID: 506475; Monday, November 3, 2008 12:07

รูปที่ 6.5 แสดงหน้าจอการยื่นใบขนขาเข้าพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

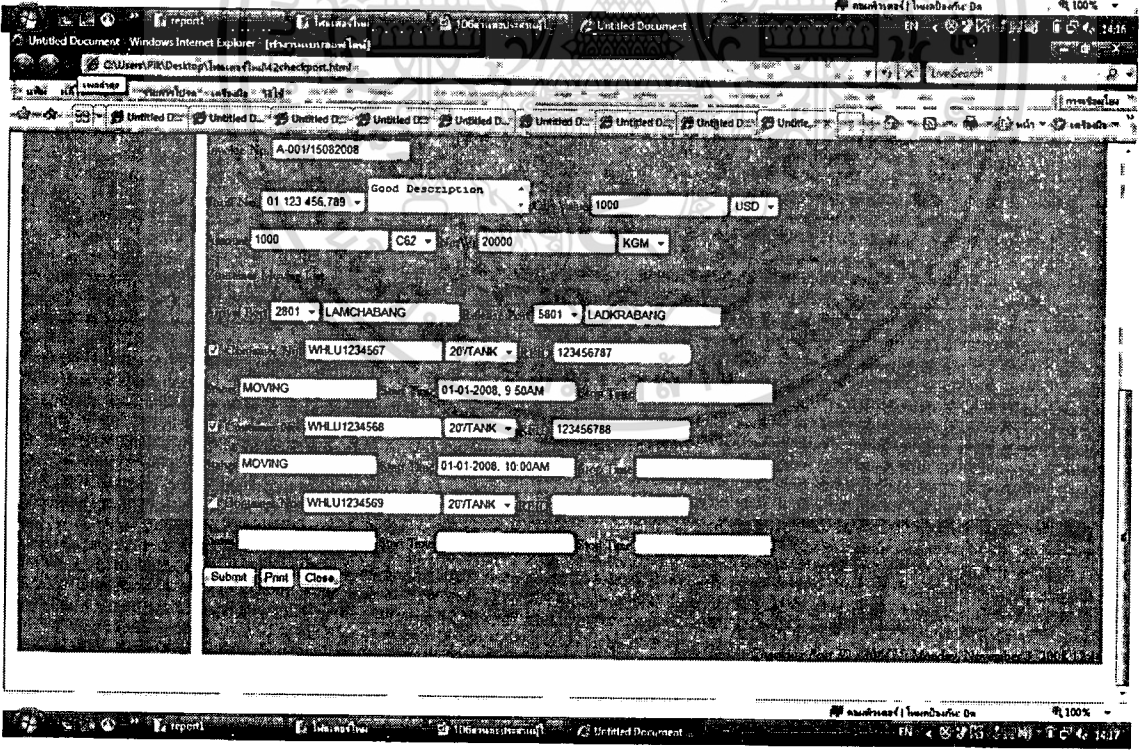
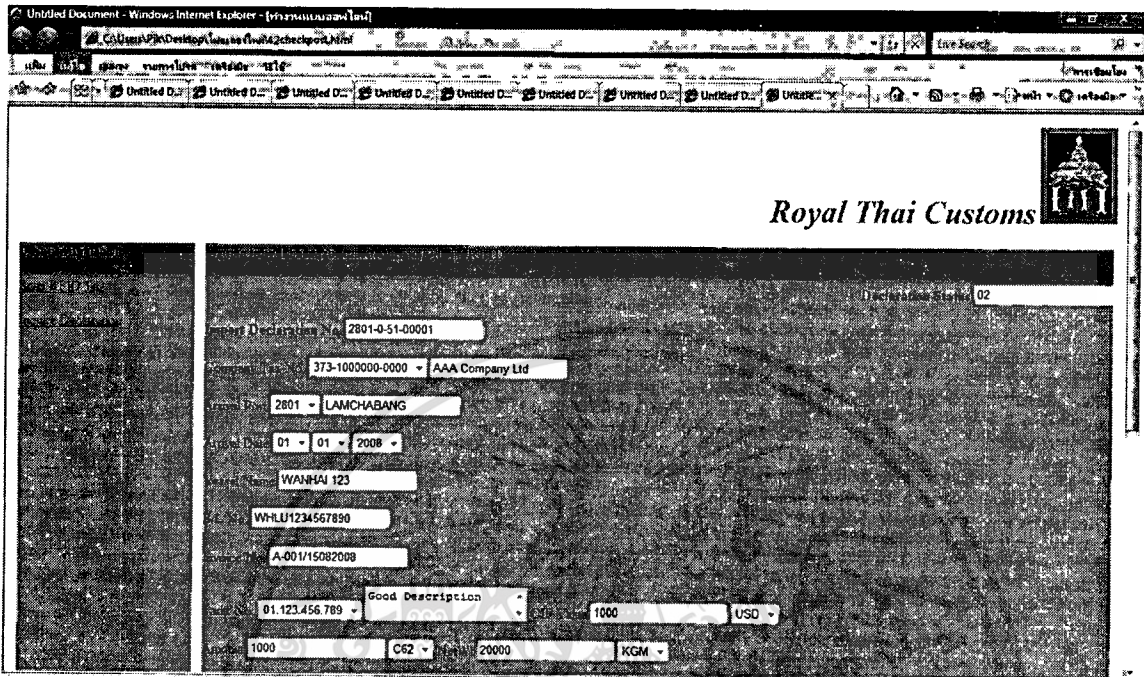
เมื่อผู้นำเข้าได้ยื่นใบขนขาเข้าพิเศษเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ศุลกากรจะตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นและอนุมัติใบขนขาเข้าพิเศษ สถานะใบขนขาเข้าพิเศษ จะเปลี่ยนเป็น 01



รูปที่ 6.6 แสดงหน้าจอการอนุมัติข้อมูลใบขนขาเข้าพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

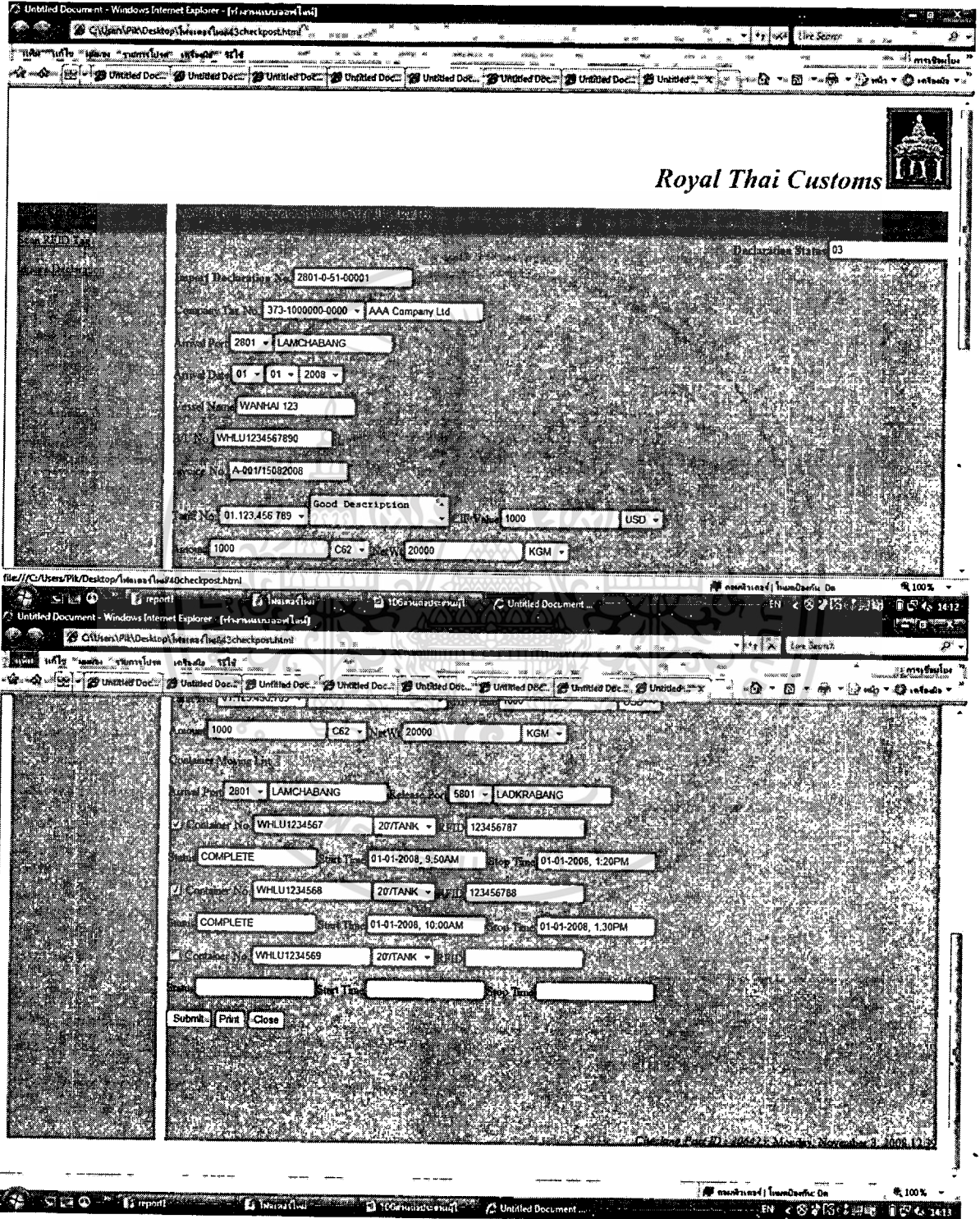
เมื่อเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบสแกนอาร์เอฟไอดีที่ทำต้นทาง สถานะใบขนขาเข้าพิเศษจะเปลี่ยนจาก 01 เป็น 02



รูปที่ 6.7 แสดงหน้าจอการรับข้อมูลเข้าอาร์เอฟไอดีที่ทำต้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

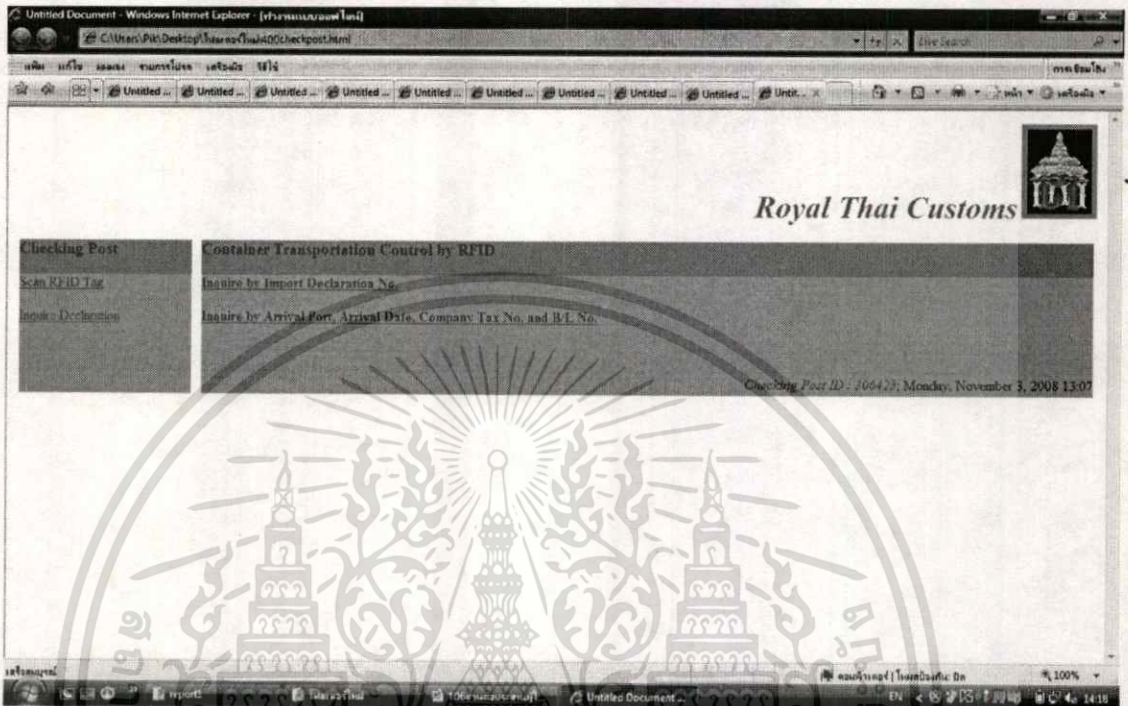
เมื่อเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบสแกนอาร์เอฟไอดีที่ทำปลายทาง สถานะใบขนขาเข้าพิเศษจะเปลี่ยนจาก 02 เป็น 03



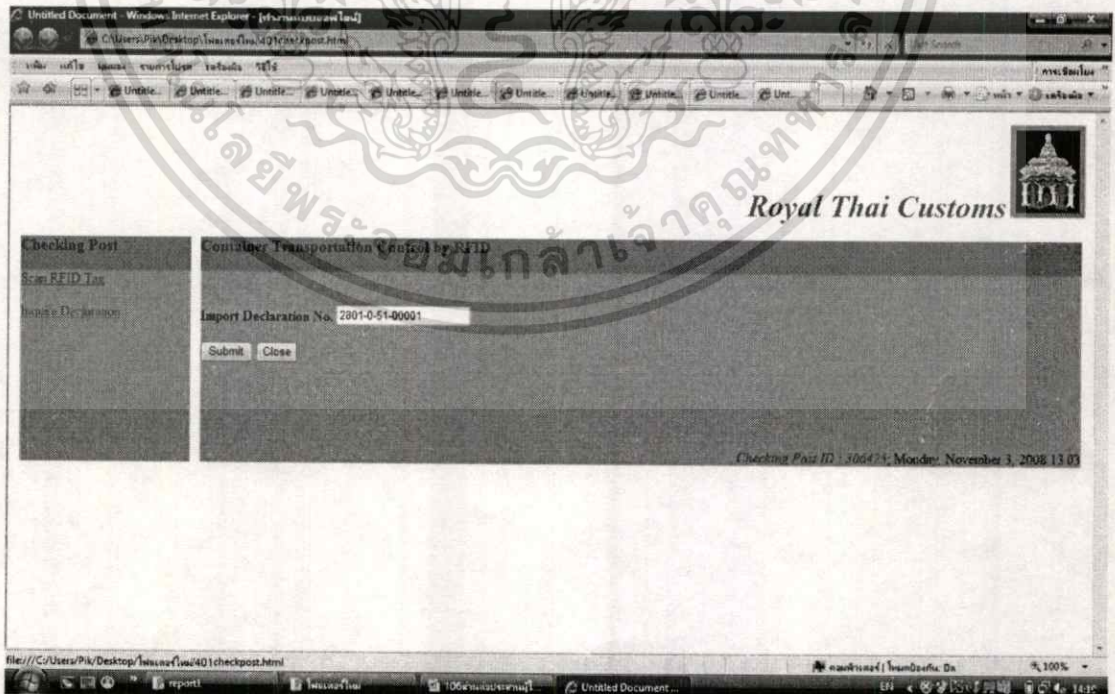
รูปที่ 6.8 แสดงหน้าจอการรับข้อมูลเข้าอาร์เอฟไอดีครที่ทำปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ สามารถค้นหาได้จากเลขที่ใบขนขาเข้าพิเศษ โดยตรงหรือจากเลขประจำตัวผู้เสียภาษี วันนำเข้า ท่าที่นำเข้าและเลขที่ใบตราส่งสินค้า

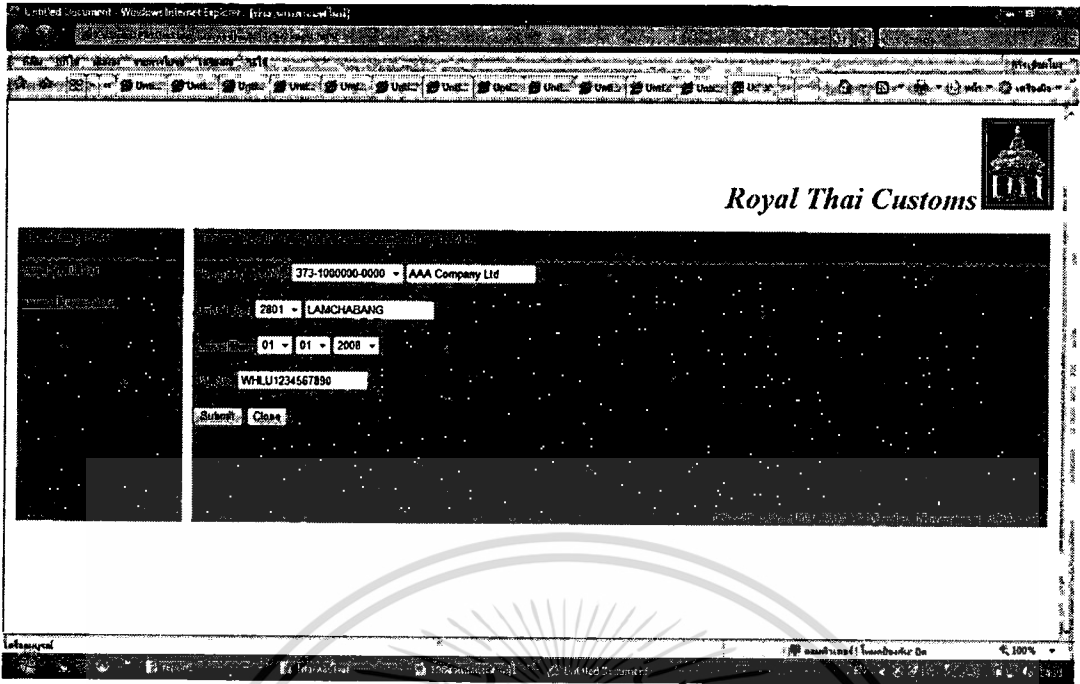


รูปที่ 6.9 แสดงหน้าจอการตรวจสอบสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ



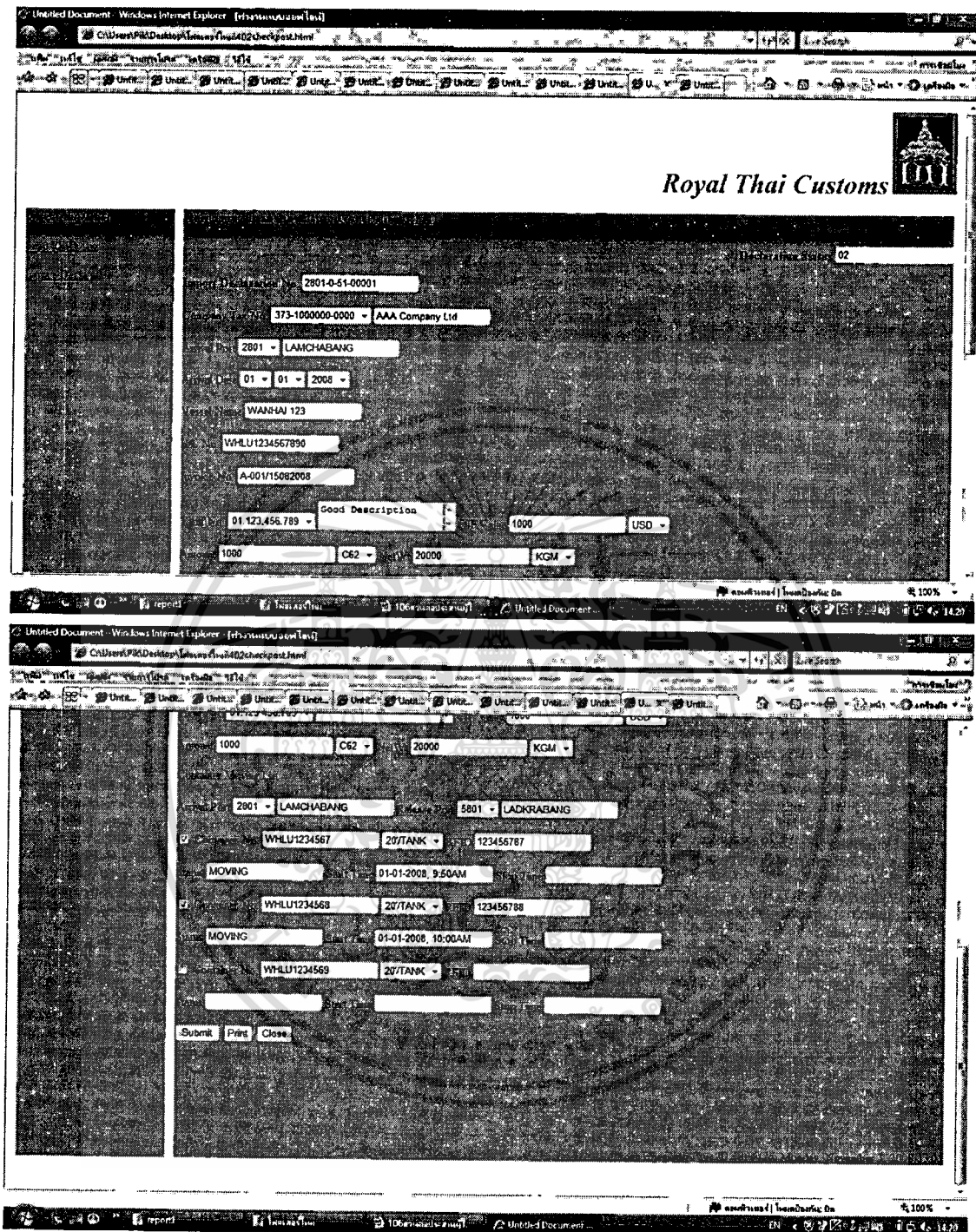
รูปที่ 6.10 แสดงหน้าจอการค้นหาด้วยเลขที่ใบขนขาเข้าพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.11 แสดงหน้าการตรวจสอบสถานะ โดยใช้เลขประจำตัวผู้เสียภาษี วันนำเข้า ทำที่นำเข้า และเลขที่ใบตราส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.12 แสดงหน้าจอผลการค้นหาสถานะใบขนขาเข้าพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

บทสรุป

7.1 สรุปผลการศึกษาโครงการ

หากมีการนำระบบควบคุมการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีหรือเทคโนโลยีระบบตรวจสอบโดยใช้คลื่นความถี่วิทยุมาใช้ทดแทนวิธีการควบคุมแบบเดิมโดยใช้เจ้าหน้าที่คุมส่ง ประโยชน์ที่จะได้รับคือ

1. เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมทางศุลกากรเพื่อใช้ในการติดตามการขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ สามารถตรวจสอบติดตามการเคลื่อนย้ายของสินค้า ตลอดจนนำเอาข้อมูลที่ได้มาประเมินผลหรือกำหนดเงื่อนไขความเสี่ยงเพื่อป้องกันการสูญเสียค่าภาระภาษีอากรที่อาจเกิดขึ้นจากการลักลอบสินค้า เสริมสร้างข้อมูลในองค์รวมเกี่ยวกับการควบคุมทางศุลกากรที่มุ่งเน้นการอำนวยความสะดวกทางการค้า
2. ลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการป้อนข้อมูลของเจ้าหน้าที่จุดตรวจสอบผู้ปฏิบัติงาน ณ สถานีตรวจสอบ และเป็นการลดขั้นตอนในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่มีภาระหน้าที่ในการคุมส่ง เป็นการทดแทนอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเพื่อจัดสรรไปดำเนินการในส่วนงานอื่นได้
3. เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่จำเป็นต้องใช้เอกสารเป็นจำนวนมาก เทคโนโลยีดังกล่าวจะทดแทนเอกสารใบกำกับการขนย้ายสินค้า ที่ผู้ประกอบการหรือผู้ขนส่งจำเป็นต้องใช้ในขณะผ่านสถานีตรวจสอบของท่าหรือที่ทำการนำเข้า รวมถึงเอกสารอื่นใดที่ต้องใช้ในการยื่นต่อเจ้าหน้าที่ศุลกากรเพื่อทำการตรวจสอบ เป็นการลดต้นทุนของผู้ประกอบการ
4. เสริมสร้างความปลอดภัยให้แก่สังคมและการค้าระหว่างประเทศ การนำเครื่องมือหรือเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิบัติแทนเจ้าหน้าที่ ย่อมทำให้เกิดความโปร่งใสในการปฏิบัติงาน ลดการใช้วิธีการอนุญาตที่อาจส่งผลให้เกิดการคอร์รัปชันหรือการเรียกรับประโยชน์ได้

7.2 ข้อจำกัด

การศึกษาความเป็นไปได้คำนวณจากการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์อย่างเดียว ส่วนค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ต้องให้ผู้ประกอบการท่าหรือที่เป็นผู้รับผิดชอบรวมทั้งค่าใช้จ่ายในการใช้งานซีลอาร์เอฟไอดี ค่าใช้จ่ายในการส่งข้อมูลไปบนระบบศุลกากรอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้ประกอบการนำเข้าต้องตกลงหาหรือกับทางตัวแทนออกของกันเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ข้อเสนอแนะ

แนวทางในการพัฒนาระบบควรพิจารณาความสามารถในการนำมาใช้งานร่วมกันของระบบเครือข่ายที่ ต้องการพัฒนากับการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้ว่าสามารถทำงานร่วมกันได้เหมาะสมเพียงพอหรือไม่ เนื่องจากการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในโครงการนี้เป็นการศึกษาเฉพาะในส่วน of ค่าใช้จ่ายที่กรมศุลกากรรับผิดชอบ แต่ในความเป็นจริง ยังมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งตัวอ่านข้อมูลและระบบเครือข่ายของในส่วนที่ภาคเอกชนต้องรับผิดชอบ ซึ่งควรมีการสนับสนุนให้ผู้ประกอบการเล็งเห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับและเตรียมพร้อมหากมีการนำมาปฏิบัติจริงในอนาคต



บรรณานุกรม

กิตติ ภักดีวิวัฒนะกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2548. คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิง

วัตถุด้วย UML. กรุงเทพมหานคร : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

กิตติ ภักดีวิวัฒนะกุล และจำลอง ทรูอดุทธาหะ. 2550. ระบบฐานข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 9.

กรุงเทพมหานคร : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

ประจักษ์กฤษณ์ ชูมี. 2544. RFID เทคโนโลยีที่ช่วยเสริมหรือมาแทนบาร์โค้ด. กรุงเทพมหานคร :

ส.เอเชียเพรส(1989).

ระบบบาร์โค้ด : ระบบการแยกแยะด้วยความถี่วิทยุ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

http://industrial.se-ed.com/itr101/itr101_102.asp

วิโรจน์ พึ่งพระจิตต์ และ ไสรัตน์ อุณหวารกร. 2545. RFID เทคโนโลยีฉลาดแห่งอนาคต.

กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วีรพล พัวพันธ์. 2545. เทคโนโลยี RFID. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์. 2549. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ภาคผนวก

พระราชบัญญัติกรมสุลกการที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการนำส่งสินค้า โดยมีเจ้าหน้าที่สุลกการ
ในการคุมส่ง

หมวด ๔

การตรวจของแต่ละป้องกันลักลอบหนีสุลกการ

มาตรา ๑๕ พนักงานสุลกการอาจขึ้นไปบนเรือลำใดๆ ก็ได้ภายในพระราชอาณาเขตและอาจ
อยู่ในเรือนั้นได้ตลอดเวลาที่ทำการบรรทุกสินค้าลงหรือขนสินค้าขึ้นหรือจนกว่าเรือนั้นออกไป ไม่
ว่าในทีส่วนใดๆ ของเรือ และไม่ว่าในเวลาใดๆ ให้พนักงานสุลกการเข้าถึงและตรวจค้นได้และอาจ
ตรวจดูสมุดหนังสือหรือบันทึกเรื่องราวหรือเอกสารไม่ว่าอย่างใดๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าในเรือได้ อาจ
สั่งให้เปิดห้องส่วนใดๆ ของเรือหรือให้เปิดหีบห่อหรือบรรจุของอย่างใดๆ ได้หรือถ้าจำเป็นจะให้หัก
เปิดสิ่งนั้นๆ ก็ได้อาจประจำเครื่องหมาย หรือประทับตราหรือลั่นกุญแจ หรือผูกมัดของใดๆ ที่อยู่ใน
เรือ หรือที่ใดหรือหีบห่อใดๆ ก็ได้และถ้าเครื่องหมายดวงตรากุญแจหรือเครื่องผูกมัดนั้นได้มีผู้ถอน
ไปหรือเปิดออก หรือหักต่อย หรือเปลี่ยนแปลงไปโดยจงใจ ไซ้รู้ ท่านว่า นายเรือมีความผิดต้อง
ระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท

มาตรา ๑๖ พนักงานสุลกการอาจสั่งให้หยุดรถ เกวียน หรือยานพาหนะอย่างอื่นๆ และตรวจ
ค้นเพื่อให้ทราบว่ามีของที่ลักลอบหนีสุลกการหรือไม่ แต่ต้องมีเหตุอันควรสงสัยว่ารถ เกวียน หรือ
ยานพาหนะนั้นได้ใช้ หรือกำลังใช้เนื่องกับเรือกำปั่น หรือ คลังสินค้า หรือ โรงเก็บสินค้า หรือที่ขน
ของขึ้น หรือทำเนียบท่าเรือ หรือทางน้ำ หรือทาง ผ่านพรมแดน หรือทางรถไฟ ผู้ใดไม่ยอมหรือ
ขัดขวางหรือพยายามจะขัดขวางต่อการตรวจเช่นนี้ ท่านว่ามีความผิดต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้า
พันบาท

มาตรา ๒๐ ถ้าพบผู้ใดกำลังกระทำผิด หรือพยายามจะกระทำผิด หรือใช้ หรือช่วย หรือยุยง
ให้ผู้อื่นกระทำผิดต่อบทพระราชบัญญัตินี้ พนักงานเจ้าหน้าที่อาจจับผู้นั้นได้โดยไม่ต้องมีหมายจับ
และนำส่งยังสถานีตำรวจพร้อมด้วยของกลางที่เกี่ยวข้องกับการกระทำผิด หรือพยายามจะกระทำผิด
เพื่อจัดการตามกฎหมาย แลถ้ามีเหตุอันควรสงสัยว่า บุคคลใดได้กระทำผิดพระราชบัญญัตินี้ก็ตี
หรือมีสิ่งของ ไปกับตัวอันเป็นของที่เกี่ยวข้องกับการกระทำผิดมาแล้ว หรืออาจได้กระทำผิดขึ้นก็ตี
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานเจ้าหน้าที่อาจจับผู้นั้นส่งไปจัดการ โดยทำนองเดียวกัน แต่ถ้าบุคคลที่ถูกจับนั้นอยู่ได้อำนาจศาลกงสุลต่างประเทศ ให้ส่งตัวไปยังกงสุลของผู้นั้น โดยไม่เนิ่นช้า

มาตรา ๒๑ เรือทุกลำเมื่อมาถึงเขตท่าต้องหยุดลอยลำ ณ ตำแหน่งที่กำหนดไว้ และต้องให้ความสะดวกทุกอย่างแก่พนักงานศุลกากรในการที่จะเข้าไปและขึ้นบนเรือ ถ้าพนักงานศุลกากรสั่งให้เรื่อนั้นทอดสมอก็ต้องกระทำตาม นายเรือต้องตอบคำถามใดๆ ของพนักงานอันเกี่ยวแก่เรือ คนประจำเรือ คนโดยสาร การเดินทาง และลักษณะของสินค้าในเรือ ให้นายเรือรายงานถึงอาวุธปืน กระสุนปืน ดินปืน หรือวัตถุระเบิดอันมีอยู่ในเรือ และเมื่อพนักงานเจ้าหน้าที่สั่งนายเรือต้องส่งมอบ อาวุธปืนและกระสุนปืนทั้งหมดให้อยู่ในความรักษาของพนักงานกำกับด่านตรวจ และให้ส่งวัตถุระเบิดทั้งหมดไปในความควบคุมของเจ้าหน้าที่ซึ่งได้แต่งตั้งขึ้นเพื่อการนี้ นายเรือต้องปฏิบัติตามคำสั่งอันควรของพนักงานศุลกากรทุกประการ ให้อำนาจพนักงานศุลกากรประจำเรือ เพื่อกำกับไปจนถึงที่จอดในท่าอันจะได้กำหนดให้สำหรับเรือลำนั้น ให้ประพฤติต่อพนักงานศุลกากรโดยสุภาพ และให้พนักงานนั้นๆ มีที่พักบนเรือ โดยสมควร ห้ามมิให้เรือลำใดล่องด่านตรวจไปโดยไม่มีพนักงานศุลกากรลงประจำบนเรือ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตพิเศษจากพนักงาน กำกับด่าน ถ้าและนายเรือหรือบุคคลผู้ใดซึ่งเป็นผู้ควบคุมเรือ ไม่ยอมหรือละเลย ไม่กระทำตามดังว่านี้ ท่านว่าผู้นั้นมีความผิดต้องระวางโทษปรับ ไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท

มาตรา ๒๒ ถ้าเรือลำใดที่จะพึงต้องถูกยึด หรือตรวจตามพระราชบัญญัตินี้ ไม่หยุดลอยลำเมื่อได้สั่งให้หยุด แลมีเรือในราชการของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว หรือของกรมศุลกากรชักธงหมายตำแหน่ง ธงหมายราชการไล่ติดตามไปเมื่อได้ให้ยิงปืนเป็นอาณัติสัญญาณหนึ่งก่อนแล้ว ท่านว่าพนักงานควบคุมเรือที่ไล่ติดตามนั้นมีอำนาจตามกฎหมายที่จะยิงเรือซึ่งกำลังหนีนั้นได้

มาตรา ๒๕ บรรดาของหรือสิ่งที่ยึดไว้ตามพระราชบัญญัตินี้ ต้องส่งมอบให้อยู่ในความรักษาของพนักงานเจ้าหน้าที่ศุลกากร หรือถ้าไม่มีพนักงานเช่นว่านี้ภายในระยะเวลาใกล้พอควรก็ให้ส่งมอบให้อยู่ในความรักษาของอำเภอที่ใกล้ที่สุด ซึ่งจะได้รักษาไว้แทนศุลกากร สิ่งของที่ยึดแลริบไว้ตามพระราชบัญญัตินี้หรือบทกฎหมายอื่นอันเกี่ยวแก่ศุลกากรนั้น ให้จำหน่ายตามแต่อธิบดีจะสั่ง ถ้าของที่ยึดไว้ นั้นเป็นของเสียหาย หรือถ้าหน่วงช้าไว้จะเป็นการเสี่ยงความเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะมากเกินไป อธิบดีหรือผู้ที่อธิบดีมอบหมายจะสั่งพนักงานเจ้าหน้าที่ให้ขายทอดตลาด หรือขายโดยวิธีอื่นตามที่เห็นสมควรก่อนที่ของนั้นจะตกเป็นของแผ่นดินก็ได้ เงินค่าขายของนั้นเมื่อได้หักค่าใช้จ่ายและค่าภาระคิดพันทั้งปวงออกแล้วให้ถือไว้แทนของไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา ๒๖ สิ่งใดๆ อันจะพึงต้องยึดตามพระราชบัญญัตินี้ จะนำไปแสดงที่สถานีตำรวจหรือศาลก็ได้ ในเมื่อเป็นของต้องการในคดีที่ตำรวจฟ้อง ในการนี้ให้พนักงานตำรวจแจ้งความเป็นลายลักษณ์อักษรไปยังพนักงานตุลาการว่าของนั้น ได้ยึดไว้แล้วให้จัดการนำของนั้น ไปยังศาลสถานโดยเร็วตามแต่จะทำได้ และส่งมอบให้อยู่ในความรักษาของตุลาการ

มาตรา ๒๗ ผู้ใดนำหรือพาของที่ยังมิได้เสียค่าภาษี หรือของต้องจำกัด หรือ ของต้องห้าม หรือที่ยังมิได้ผ่านศุลกากร โดยถูกต้องเข้ามาในพระราชอาณาจักรไทยก็ดี หรือส่ง หรือพาของเช่นว่านี้ออกไปนอกพระราชอาณาจักรก็ดี หรือช่วยเหลือด้วยประการใดๆ ในการนำของเช่นว่านี้เข้ามาหรือส่งออกไปก็ดี หรือย้ายถอนไป หรือช่วยเหลือให้ย้ายถอนไปซึ่งของดังกล่าวนี้จากเรือกำปั่น ท่าเทียบเรือ โรงเก็บสินค้า คลังสินค้า ที่มั่นคง หรือโรงเก็บของโดยไม่ได้รับอนุญาตก็ดี หรือให้ที่อาศัย เก็บ หรือเก็บ หรือซ่อนของ เช่นว่านี้ หรือยอม หรือจัดให้ผู้อื่นทำการเช่นว่านี้ก็ดี หรือเกี่ยวข้องด้วยประการใดๆ ในการขนหรือย้ายถอนหรือกระทำการอย่างใดแก่ของเช่นว่านี้ก็ดี หรือเกี่ยวข้องด้วยประการใดๆ ในการหลีกเลี่ยงหรือพยายามหลีกเลี่ยงการเสียค่าภาษีศุลกากร หรือในการหลีกเลี่ยง หรือพยายามหลีกเลี่ยงบทกฎหมายและข้อจำกัดใดๆ อันเกี่ยวแก่การนำของเข้า ส่งของออก ขนของขึ้นเก็บของในคลังสินค้า และการส่งมอบของโดยเจตนาจะหนีค่าภาษีของรัฐบาลของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่จะต้องเสียสำหรับของนั้นๆ ก็ดี หรือหลีกเลี่ยงข้อห้ามหรือข้อจำกัดอันเกี่ยวแก่ของนั้นๆ สำหรับความผิดครั้งหนึ่งๆ ให้ปรับเป็นเงินสี่เท่าราคาของซึ่งได้รวมค่าอากรเข้าด้วยแล้ว หรือจำคุกไม่เกินสิบปีหรือทั้งปรับทั้งจำ

มาตรา ๒๘ ถ้าปรากฏว่าเรือลำใดอยู่ในเขตท่ามีสินค้าในเรือ แลภายหลังมาปรากฏว่าเรือลำนั้นเบาลอยตัวขึ้น หรือมีแต่อัฒและนายเรือไม่สามารถจะพิสูจน์ได้ว่า ได้ขนสินค้าขึ้นโดยชอบด้วยกฎหมายไซ้ร้ ท่านว่านายเรือนั้นมีความผิดต้องระวางโทษ ปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาทหรือจะให้ริบตัวเรือนั้นไว้ก็ได้

มาตรา ๒๙ ถ้าปรากฏว่าเรือลำใดมีที่ปิดบัง หรือที่พราง หรือเครื่องกลอุบาย ใดๆ ทำขึ้นไว้เพื่อลักลอบหนีศุลกากร ท่านว่านายเรือนั้นมีความผิดต้องระวางโทษ ปรับไม่เกินห้าหมื่นบาท แต่นายเรือไม่พึงต้องรับโทษ นอกจากจะมีเหตุอันควรเชื่อว่า ได้ละเลยไม่ระวังให้เข้มงวดตามควรที่จะป้องกัน หรือว่าได้เกี่ยวข้องหรือรู้เห็นด้วยในการสร้าง หรือทำ หรือวางหรือใช้ที่ หรือเครื่องกลอุบายนั้นๆ อนึ่ง ที่หรือเครื่องกลอุบายนี้ให้ทำลายเสีย หรือทำให้เป็นของไร้โทษทุจริตจนเป็นที่

เอกสารของพนักงานเจ้าหน้าที่รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา ๓๑ ของที่ต้องเสียค่าภาษี หรือที่ต้องจำกัด หรือต้องห้ามนั้น ผู้ใดนำหรือยอมให้ผู้อื่นนำ หรือเกี่ยวข้องในการนำลงในหรือออกจากเรือลำใดในทะเล หรือในแม่น้ำลำคลอง ซึ่งอาจเป็นทาง แก่การถือประโยชน์รายได้ของแผ่นดินก็ดี การหลีกเลี่ยง ข้อจำกัด หรือข้อห้ามก็ดี ท่านว่าผู้นั้นมีความผิดต้องระวางโทษดังบัญญัติไว้ในมาตรา ๒๗

มาตรา ๓๒ เรือชนิดใดๆ อันมีระวางบรรทุกไม่เกินสองร้อยห้าสิบตันก็ดี รถ เกวียน ยานพาหนะ หีบ หรือภาชนะอื่นใดก็ดี หากใช้ในการข้ายถอน ช้อนแร่ หรือ ขนของที่ยังมีได้เสียค่า ภาษี หรือที่ต้องจำกัด หรือต้องห้าม ท่านว่าให้รับเสียสิน และถ้ามี ของอื่นรวมอยู่ในหีบห่อ หรือ ภาชนะอื่น หรือในรถ เกวียน ยานพาหนะ อันปรากฏว่ามี ของที่ยังมิได้เสียค่าภาษี หรือที่ต้องจำกัด หรือต้องห้ามด้วยไซ้ ท่านว่าให้รับของ นั้นๆ เสียด้วยคู่กัน ถ้าเรือที่ได้ใช้หรือมิไว้เพื่อใช้ในการกระทำตามวรรคหนึ่งที่มีระวางบรรทุกเกินสองร้อยห้าสิบตันให้ศาลมีอำนาจสั่งริบเรือนั้นได้ ตามควรแก่การกระทำความคิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวชัชฎา สรณะไตร

วัน เดือน ปีเกิด 6 กุมภาพันธ์ 2519 ที่กรุงเทพมหานคร

ที่อยู่ 102/7 ซอยจรูญสนิทวงศ์18 แขวงบ้านช่างหล่อ
เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700 โทร.0-2866-6985

ประวัติการศึกษา 2541 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ.2541-2547 ตำแหน่งวิศวกรฝ่ายผลิตบริษัทอินโดโพลีประเทศไทย จำกัด

พ.ศ.2547-ปัจจุบัน ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสุลกากร 5 กรมสุลกากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้