

ระบบสอบย้อนกลับโดยอาศัย RFID และสถาปัตยกรรม EPCglobal Network กรณีศึกษา: การสอบย้อนกลับเนื้อสุกรจากร้านค้าปลีกซูเปอร์มาร์เก็ต

วรพจน์ จักขุพันธ์^{1*}, สมจิตร์ อาจอินทร์¹, สันติ สุวรรรัตน์²

¹ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40000

โทร 0-4336-2188-90 ต่อ 101-103 โทรสาร 0-4334-2910 E-mail { * 4850201141, somjitj}@kku.ac.th

² สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) กรุงเทพมหานคร 10210

โทร 0-2554-0400 โทรสาร 0-2554-0401 E-mail santi_sur@sipa.or.th

บทคัดย่อ

การสอบย้อนกลับ เป็นข้อกำหนดหนึ่งของ European Union และ Food Safety Law ในการนำเข้าสินค้าประเภทอาหาร แต่เนื่องจากการจัดการข้อมูลในแต่ละหน่วยของห่วงโซ่อุปทานเป็นอิสระซึ่งกันและกันโดยขาดมาตรฐานกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ส่งผลให้ขาดการบูรณาการข้อมูลระหว่างห่วงโซ่อุปทาน การสอบย้อนกลับจึงทำได้ยาก การศึกษานี้จึงได้นำมาตรฐานสากลต่างๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบระบบสอบย้อนกลับ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 มาตรฐาน ได้แก่ 1) มาตรฐานการแลกเปลี่ยนเอกสารพาณิชยกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (GS1 XML Standard) 2) มาตรฐานการสอบย้อนกลับ (GS1 Traceability Standard) และ 3) มาตรฐาน RFID และสถาปัตยกรรม EPCglobal Network องค์ประกอบของระบบจึงประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ การแลกเปลี่ยนเอกสารตามมาตรฐาน GS1 XML Standard และการสอบย้อนกลับตามมาตรฐาน GS1 Traceability Standard และ EPCglobal Network จากระบบที่ได้ออกแบบพบว่า สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างห่วงโซ่อุปทานได้โดยอาศัย GS1 XML Standard และสามารถสอบย้อนกลับในกรณีศึกษาได้โดยอาศัยมาตรฐาน GS1 Traceability Standard และสถาปัตยกรรม EPCglobal Network เมื่อใช้มาตรฐานสากลทั้ง 3 จะทำให้เกิดการบูรณาการข้อมูลระหว่างห่วงโซ่อุปทาน และทำให้สามารถสอบย้อนกลับและรวมถึงติดตามแหล่งกระจายสินค้าได้ทั่วโลก

คำสำคัญ: สอบย้อนกลับ; ห่วงโซ่อุปทาน; EDI; RFID; EPCglobal Network

1. ที่มาและความสำคัญ

มาตรฐานความปลอดภัยของอาหาร (Food Safety) ได้เข้ามามีบทบาทกับประเทศไทย เพราะเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยมาจากการส่งออกสินค้าเกษตรกรรม ปัญหาหนึ่งที่พบ คือ มาตรการการกีดกันทางการค้า ตามกฎหมายของประเทศผู้นำเข้า เช่น European Union ได้บังคับให้สินค้าประเภทอาหารต้องสามารถสอบย้อนกลับได้ ทำให้ในอนาคตประเทศไทยจะไม่สามารถส่งสินค้าไปยังประเทศที่มีข้อบังคับดังกล่าวได้ เช่น สหภาพยุโรป, สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น เป็นต้น

การศึกษานี้ แสดงให้เห็นถึงแนวทางการสอบย้อนกลับถึงแหล่งที่มาของสินค้า รวมถึงแนวทางการติดตามแหล่งที่จัดส่งสินค้า โดยอาศัยมาตรฐานสากล และการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการบริหารห่วงโซ่อุปทาน ตลอดจนเพิ่มความความสามารถในการสอบย้อนกลับ และติดตามแหล่งกระจายสินค้าได้

2. บทความปริทัศน์และทฤษฎีพื้นฐาน

2.1. กฎหมายการสอบย้อนกลับสากล

2.1.1. *European Food Safety Authority* กำหนดกฎหมายอาหารปลอดภัย ชื่อ Regulation EC 178/2002 ขึ้น โดยในมาตรา 18 ของระเบียบดังกล่าวกำหนดให้มีการตรวจสอบย้อนกลับให้สามารถทราบที่มาไปของอาหาร 1 ระดับจากจุดที่ตนเองรับผิดชอบ (one step up, one step down)

2.1.2 *IFOAM* เป็นผู้กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตรสำหรับพีซีอินทรีย์ ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานสำหรับผู้ตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรที่ใช้บริโภคเป็นอาหารไว้ใน “PRINCIPLES FOR TRACEABILITY / PRODUCT TRACING AS A TOOL WITHIN A FOOD INSPECTION AND CERTIFICATION SYSTEM CAC/GL 60-2006”

2.2. มาตรฐานการสอบย้อนกลับสากลของ GS1 (GS1 Traceability Standard)

GS1 (Global System 1) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานการสื่อสารในห่วงโซ่อุปทานที่มีสมาชิกมากมายทั่วโลก มาตรฐานของ GS1 ประกอบไปด้วย GS1 Barcode, GS1 EANCOM, GS1 GDSN และ EPCglobal Network เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลภายในห่วงโซ่การผลิต การสอบย้อนกลับตามมาตรฐาน GS1 ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน ได้แก่

2.2.1. *Unique Identification* คือ การระบุตัวตนของสินค้า, สถานที่, หน่วยขนส่ง ให้มีความไม่ซ้ำกันทั่วโลก เช่น GLN, GTIN, SSCC เป็นต้น

2.2.2. *Data Capture and Recording* คือ การจัดเก็บและบันทึกข้อมูลทุกขั้นตอน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก โดยมีเทคโนโลยีที่ใช้ คือ EAN-128

2.2.3. *Link Management* คือ กระบวนการจัดการการเชื่อมต่อของระบบและข้อมูล ในระบบสืบค้นต้องสามารถเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ตลอดทั้งซัพพลายเชน

2.2.4. *Data Communication* คือ กระบวนการสื่อสารข้อมูล ที่มีมาตรฐาน และสามารถสื่อสารกับระบบที่ต่าง platform กันได้ มีเทคโนโลยีที่รองรับ คือ EANCOM/XML

2.3. มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ด้วย GS1 XML

GS1 ได้กำหนดมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูล โดย GS1 EANCOM เป็นมาตรฐานเอกสารธุรกิจในรูปแบบ EDI Message และ GS1 XML เป็นมาตรฐานเอกสารธุรกิจแบบ XML เนื่องจากการใช้ EDI มีข้อจำกัดมากมาย ดังนั้นการใช้ XML ซึ่งมีความง่ายและยืดหยุ่นมากกว่าการใช้ EDI

เอกสาร GS1 XML แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มเอกสาร ได้แก่ Align, Global Data Synchronization, Plan, Order, Deliver, Pay, Information Technical Requirement Group (ITRG) และ Other โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยเอกสารที่ตอบสนองต่อความต้องการของการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางธุรกิจที่ได้ผ่านการตกลงจากผู้ประกอบการจนกลายเป็นมาตรฐานระดับสากล

2.4. RFID

RFID (Radio Frequency Identification) เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาจากระบบ Barcode โดยใช้เทคนิคการเก็บและดึงข้อมูลจากสื่อข้อมูลแม่เหล็ก ผ่านทางคลื่นวิทยุ การทำงานของ RFID ประกอบไปด้วยส่วนประกอบพื้นฐาน 3 ส่วน ได้แก่

2.4.1. *Label หรือ RFID Tag* คือแผงวงจรรีเลย์ขนาดเล็กบรรจุข้อมูลความจำ (Memory chip) สามารถติดไว้ที่ตัวสินค้าได้ ซึ่งภายในบรรจุชิพขนาดเล็ก (Microchip) สามารถเขียนและลบข้อมูลได้

2.4.2. *RFID Reader* หรือเครื่องอ่าน สามารถสร้างสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุที่ Tag สามารถตอบสนองได้ เพื่อให้ Tag ตอบสนองต่อสัญญาณคลื่น และทำการรับหรือส่งข้อมูลได้

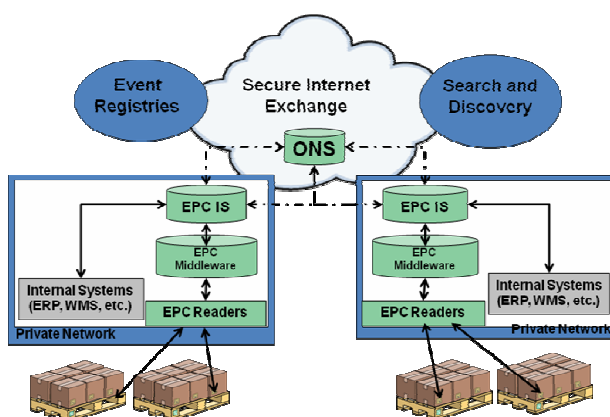
2.4.3. *Antenna* จะเชื่อมต่อกับ Reader เพื่อส่งคลื่นวิทยุไปยัง Tag กระตุ้นให้ Tag ส่งข้อมูลกลับมาให้ตัว Reader

ตารางที่ 1: เปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่าง Barcode และ RFID

Barcode	RFID
ใช้แสงเลเซอร์ในการอ่าน	ใช้สัญญาณความถี่วิทยุในการถอดรหัส
ต้องติดแผ่นบาร์โค้ดในตำแหน่งที่อ่านง่าย	ติดไว้ตำแหน่งใดก็ได้
ขณะอ่านแสงเลเซอร์ต้องตกกระทบพอดี และต้องสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ (Visible)	สามารถอ่านผ่านวัตถุได้ (Invisible)
อ่านได้ครั้งละ 1 ชุดข้อมูลเท่านั้น	อ่านได้พร้อมกันครั้งละหลายชุดข้อมูล
อ่านได้อย่างเดียว (Read only)	อ่านและลบเพื่อเขียนข้อมูลใหม่ได้ (Read/ Write)
ไม่สามารถเป็นระบบรักษาความปลอดภัยในตัวได้ ต้องใช้ร่วมกับระบบรักษาความปลอดภัย	เป็นระบบรักษาความปลอดภัยด้วย
ความถูกต้องแม่นยำอยู่ที่อัตราเพียง 1 ใน 10^7 หรือ 10,000,000 ตัวอักษร	ความถูกต้องแม่นยำมากกว่าบาร์โค้ด
เวลาในการอ่านข้อมูลประมาณ 2 วินาที โดยอ่านได้ที่ละชิ้น	เวลาในการอ่านข้อมูลประมาณ 800 ms สามารถอ่านได้ที่ละหลายๆ ชิ้น
เสื่อมคุณภาพได้ง่าย	คงทนต่อสภาพแวดล้อม ทั้งอุณหภูมิ และสนามแม่เหล็ก

2.4. EPCglobal Network

EPCglobal IncTM เป็นองค์กรไม่แสวงหาผลกำไรด้วยภารกิจในการผลักดันให้อุตสาหกรรมหันมาเลือกใช้รหัสสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Product Code: EPC) และเครือข่าย EPCglobal Network



รูปที่ 1: EPCglobal Network Architecture

สถาปัตยกรรม EPCglobal Network มีกระบวนการทำงานดังต่อไปนี้

2.4.1. *Application Level Events (ALE)* ตามมาตรฐาน The Application Level Events (ALE) Specification Version 1.0 (September 15, 2005) ใช้เชื่อมต่อระหว่าง RFID Reader กับระบบ เพื่อใช้ในการจัดการคัดกรองข้อมูลก่อนส่งเข้าสู่ระบบ

2.4.2. *EPC Information Services (EPCIS)* ตามมาตรฐาน EPC Information Services (EPCIS) Version 1.0 (April 12, 2007) ใช้เชื่อมการทำงานระหว่าง RFID Middleware, Internal ERP และ EPCglobal Network ทำหน้าที่ในการคัดกรองข้อมูลเพื่อทำการจัดเก็บ (Capture Interface) และค้นหาข้อมูลที่ต้องการ (Query Interface) และออกรายงานต่างๆ (Report Interface)

2.4.3. *Object Name Services* ตามมาตรฐาน EPCglobal Object Name Service (ONS) 1.0 (15 April 2004) เป็นแหล่งแปลงรหัส GLN ให้กลายเป็น Domain Name หรือ IP Address เพื่อใช้ติดต่อไปยัง EPCIS ซึ่งเป็นแหล่งเก็บข้อมูลของสินค้าที่ต้องการ

2.4.4. *EPC Discovery Services* เป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลของสินค้าและ EPCIS ที่มีสินค้านั้นของสินค้านั้นปรากฏอยู่


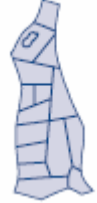

3. รายละเอียดของข้อมูลอ้างอิงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1. Traceability of Beef Guidelines

กระบวนการผลิตเนื้อโค แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน โดยในแต่ละกระบวนการผลิต จะมีการสร้างรหัสใหม่ เพื่อบ่งบอกถึงสินค้านั้น (Unique Identification) และจะมีการใช้รหัสที่เชื่อมโยงไปยังสินค้าก่อน (ในที่นี้คือ EAN/UCC 128) และจะมีการสร้างฉลากสินค้า (Ticket หรือ Label) เพื่อติดไปกับสินค้า

European Commission มีหน่วยงานที่ย่อย คือ European Parliament and Council ได้กำหนดข้อตกลงในให้รหัสป้ายของเนื้อโค (EC) 1760/2000 ซึ่งได้รับการยอมรับจากสมาชิกภาพของ EU ในเดือนมกราคม ค.ศ. 2001

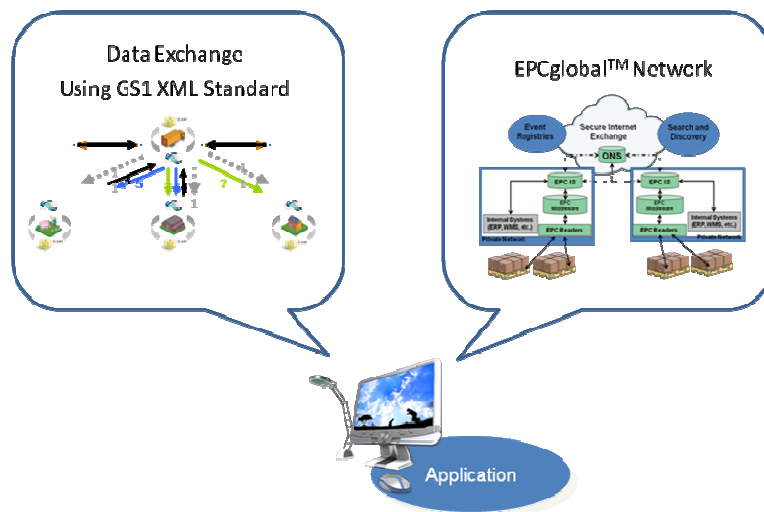
ตารางที่ 2: กระบวนการผลิตเนื้อโค และข้อมูลที่แลกเปลี่ยนระหว่างกระบวนการ

ข้อมูลแลกเปลี่ยนในกระบวนการผลิตเนื้อโค				
Farming	→ Slaughtering	→ Cutting	→ Selling	→ Consuming
				
	Carcass Ticket	Process Label	Consumer Label	
EAN.UCC Symbol : None Information : Valid Passport Ear Tags	EAN.UCC Symbol : EAN/UCC 128 Information : AI-01 AI- 251	EAN.UCC Symbol : EAN/UCC 128 Information : AI-01 AI- 251 AI-10	EAN.UCC Symbol : EAN-13 Information : GTIN	

4. ผลของการวิเคราะห์วิจัย

4.1. องค์ประกอบโดยรวมของการออกแบบระบบสอบย้อนกลับ

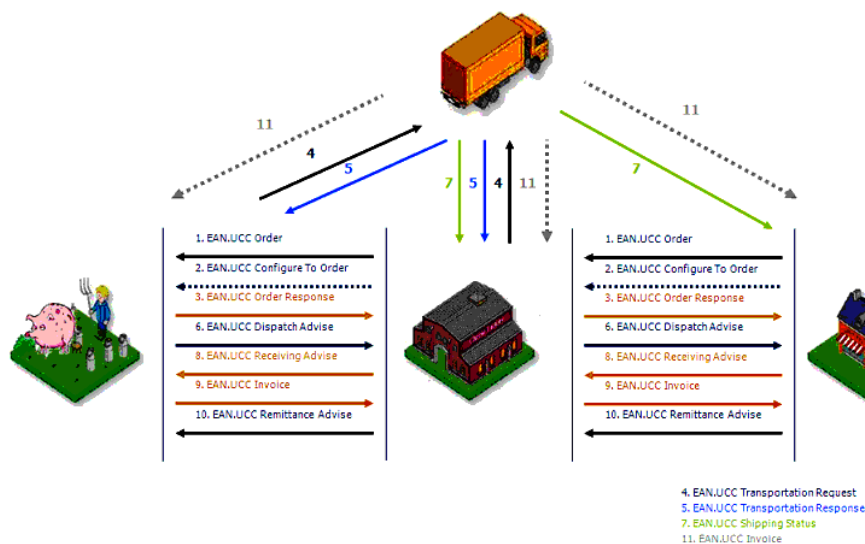
แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ระบบจำลองการแลกเปลี่ยนเอกสาร ตามมาตรฐาน GS1 XML Standard และระบบจำลองการสอบย้อนกลับตามสถาปัตยกรรม EPCglobal Network



รูปที่ 2: องค์ประกอบของการออกแบบระบบสอบย้อนกลับ

4.2. การออกแบบกระบวนการแลกเปลี่ยนเอกสารตามมาตรฐาน GS1 XML

เอกสารที่ใช้ในกระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูลภายในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกรนั้น สามารถจำแนกตาม Business Process ได้เป็น 3 ช่วง คือ ได้แก่ กระบวนการซื้อขาย, กระบวนการขนส่ง และกระบวนการชำระเงิน



รูปที่ 3: กระบวนการแลกเปลี่ยนเอกสารโดยรวมของระบบการค้าเนื้อสุกร

ตารางที่ 3: กระบวนการส่งข้อมูลตาม Business Process ของการผลิตเนื้อสุกร

ลำดับ	GS1 EANCOM EDI	GS1 XML Standard	Business Process
1	Purchase Order	Purchase Order	โรงงานสั่งซื้อสุกรจากฟาร์ม
2	Purchase Order Change	Configure To Order	โรงงานเปลี่ยนแปลงใบสั่งซื้อสุกร
3	Purchase Order Response	Order Response	ฟาร์มตอบรับใบสั่งซื้อ
4	Firm Booking	FTL Tender	โรงงาน (หรือฟาร์ม) ส่งใบจองรถไปยังขนส่ง
5	Booking Confirmation	FTL Tender Response	ขนส่งตอบรับการขอใช้บริการ
6	Arrival Notice	Pickup Notification	ขนส่งแจ้งไปยังฟาร์มว่าจะไปรับสุกร
7	Dispatch Advice	Dispatch Advice	ฟาร์มส่งใบส่งตัวสุกรไปโรงงาน
8	Receiving Advice	Receiving Advice	โรงงานส่งใบรับสุกรไปยังฟาร์ม
9	Invoice	Invoice	ฟาร์มส่งใบเสร็จไปที่โรงงาน
10	Remittance Advice	Remittance Advice	โรงงานส่งใบยืนยันการจ่ายเงินให้ฟาร์ม
11	Invoice	Invoice	ขนส่งส่งใบเสร็จไปที่โรงงาน (หรือฟาร์ม)
12	Remittance Advice	Remittance Advice	โรงงาน (หรือฟาร์ม) ส่งใบยืนยันการจ่ายเงินให้ขนส่ง

4.3. การออกแบบกระบวนการทำงานของ EPCglobal Network ในการกระบวนการสอบย้อนกลับ

4.3.1. การออกแบบการนำ RFID ไปใช้ในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกร

การออกแบบตำแหน่งจุดอ่าน RFID Reader Point จะยึดตามความต้องการน้อยที่สุดของกระบวนการสอบย้อนกลับเนื้อสุกร ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลการผลิตที่สามารถสอบย้อนกลับได้ แต่ไม่ละเอียดในทุกกระบวนการผลิต

4.3.1.1. ฟาร์มสุกร ติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่มีการเคลื่อนย้ายสุกรเพื่อขนส่งจากฟาร์มไปยังโรงงานผลิต จะมี 1 Read Point

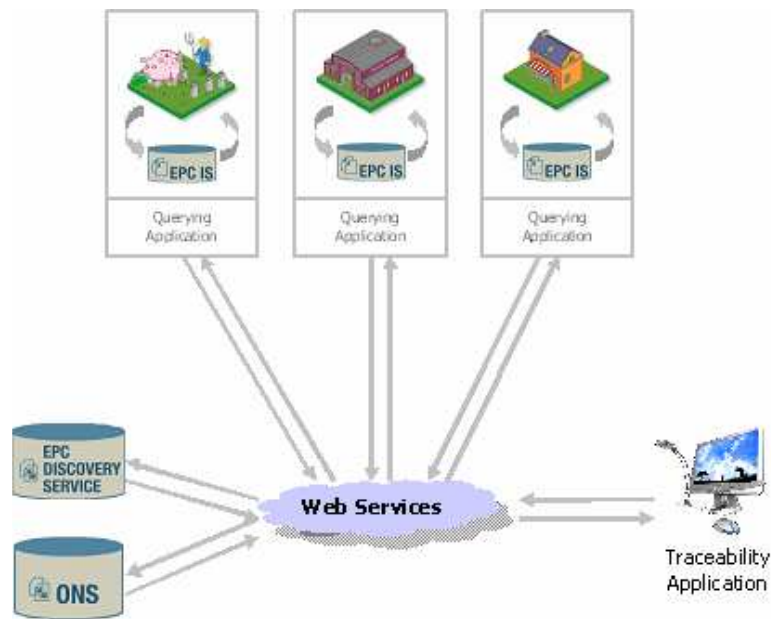
4.3.1.2. โรงงานผลิตเนื้อสุกร ประกอบไปด้วย 5 Read Point ได้แก่ (1) การรับสุกรเข้าสู่คอกพัก 1 Read Point (2) กระบวนการผลิตภายในโรงงานผลิต 3 Read Point (3) กระบวนการขนส่งผลิตภัณฑ์ไปร้านค้าปลีก 1 Read Point

4.3.1.3. ร้านค้าปลีก ติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่มีการรับผลิตภัณฑ์เนื้อสุกร 1 Read Point

4.3.2. ข้อจำกัดของการนำ RFID ไปใช้ในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกร งานวิจัยนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่า สภาพแวดล้อมไม่มีผลใดๆ ไม่มีผลต่อการทำงานของ RFID Hardware เช่น ความชื้น, ความร้อน เป็นต้น และการติดแผ่นป้าย RFID บนเนื้อสุกร ไม่มีการหลุดลอกหรือเสียหาย

4.3.3. การจำลองนำสถาปัตยกรรม EPCglobal Network ไปใช้ในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกร

งานวิจัยได้ทำการทดลองการทำงานตามสถาปัตยกรรม EPCglobal Network ในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกร โดยประกอบไปด้วย 3 หน่วยการผลิต ได้แก่ ฟาร์มสุกร, โรงงานผลิตเนื้อสุกร และร้านค้าปลีก โดยในแต่ละหน่วยการผลิตจะมีระบบงานและฐานข้อมูลของตนเอง โดยมี EPCIS เพื่อใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลกับ EPCglobal Network และได้มีการจำลอง EPCDS และ ONS เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลกลางในการค้นหาข้อมูลในการสอบย้อนกลับและติดตามแหล่งกระจายสินค้า



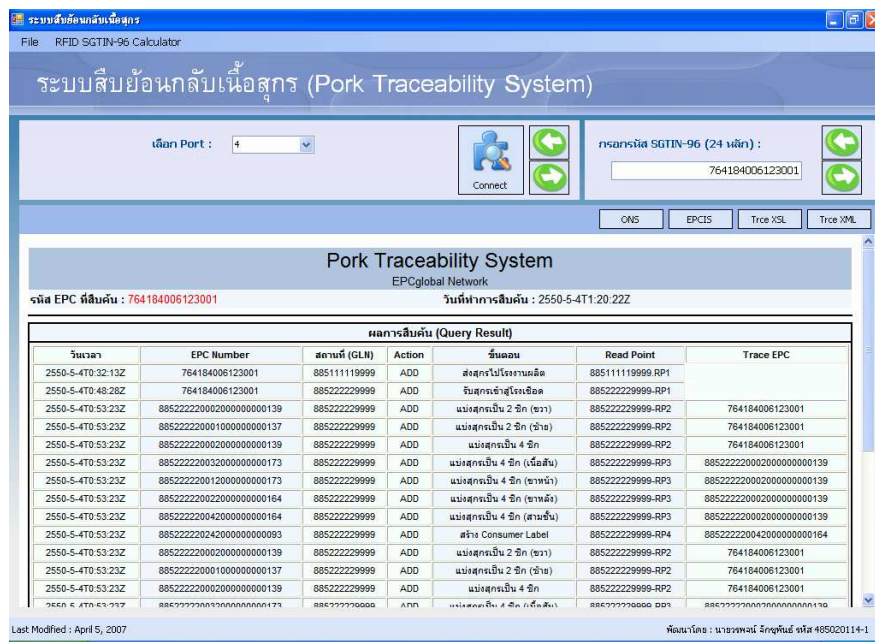
รูปที่ 4: การใช้ EPCglobal Network ในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกร

4.4. ผลการวิจัย

เมื่อทำการจำลองกระบวนการทำงานของระบบ ตามกระบวนการที่ได้ออกแบบไว้ จะทำให้ได้ภาพรวมทั้งหมดของรหัสสินค้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ และสามารถสอบย้อนกลับในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกร (Tracing) และติดตามแหล่งกระจายสินค้า (Tracking) ได้

วันเวลา	EPC Number	สถานที่ (GLN)	Action	ชั้นตอน	Read Point	Trace EPC
2550-5-4T0:32.13Z	764184006123001	885111119999	ADD	ส่งสุกรไปโรงงานผลิต	885111119999-RP1	
2550-5-4T0:48.26Z	764184006123001	885222229999	ADD	รับสุกรเข้าสู่โรงเชือด	885222229999-RP1	
2550-5-4T0:53.23Z	885222220042000000000093	885222229999	ADD	สร้าง Consumer Label	885222229999-RP4	8852222200420000000000164
2550-5-4T0:53.23Z	8852222200420000000000164	885222229999	ADD	แบ่งสุกรเป็น 2 ซีก (สามชั้น)	885222229999-RP3	885222220002000000000139
2550-5-4T0:53.23Z	885222220002000000000139	885222229999	ADD	แบ่งสุกรเป็น 2 ซีก (ขวา)	885222229999-RP2	764184006123001
2550-5-4T0:53.23Z	885222220002000000000139	885222229999	ADD	แบ่งสุกรเป็น 4 ซีก	885222229999-RP2	764184006123001
2550-5-4T0:53.23Z	764184006123001	885222229999	ADD	แบ่งสุกรเป็น 2 ซีก	885222229999-RP2	
2550-5-4T1:15.58Z	885222220042000000000093	885222229999	ADD	ส่งสินค้าไปยังร้านค้าปลีก	885222229999-RP5	
2550-5-4T1:17.55Z	885222220042000000000093	885333339999	ADD	รับสินค้าเข้าสู่ร้านค้า	885333339999-RP1	

รูปที่ 5: ตัวอย่างหน้าจอระบบสอบย้อนกลับในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกร



รูปที่ 6: ตัวอย่างหน้าจอระบบติดตามสินค้าในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกร

5. บทวิจารณ์และบทสรุป

งานวิจัยนี้ ได้นำเสนอถึงกระบวนการสอบย้อนกลับเนื้อสุกรจากร้านค้าปลีกสู่ฟาร์ม โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของงานวิจัยไว้ 3 ส่วน คือ การแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจตามมาตรฐาน GS1 XML Standard, กระบวนการสอบย้อนกลับตามมาตรฐาน GS1 Traceability Standard และกระบวนการใช้ RFID ตามมาตรฐาน EPCglobal Network

จากระบบที่ออกแบบไว้ ทำให้การสอบย้อนกลับเนื้อสุกรในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสุกร สามารถกระทำทั่วโลก โดยสามารถตอบสนองต่อกฎหมาย Food Safety ในหัวข้อการสอบย้อนกลับสินค้าอาหาร จากประเทศผู้นำเข้าสินค้าอาหาร ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการกีดกันสินค้าอาหารลงไปได้ นอกจากนี้ระบบที่ออกแบบไว้ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการประกอบธุรกิจ ให้สามารถทำธุรกิจได้ทั่วโลก เนื่องจากพื้นฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ตั้งอยู่บนมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลในระดับสากล ซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าการผลิตให้กับสินค้าได้

มาตรฐานต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบ ไม่ว่าจะเป็นมาตรฐานการแลกเปลี่ยนเอกสารในระบบ จะช่วยให้สามารถติดตามและตรวจสอบได้ถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง, มาตรฐานการให้รหัสสินค้า ทำให้สามารถระบุตัวตนของสินค้าได้อย่างไม่ซ้ำกันแล้ว และเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก และมาตรฐานการสอบย้อนกลับสินค้า ทำให้สามารถยืนยันความถึงความปลอดภัยของสินค้า ส่งผลให้ผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นในสินค้านั้นๆ

จากการศึกษาและวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้แนวคิดในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ไม่ว่าจะเป็นซอฟต์แวร์ทางด้านใดก็ตาม หากมีการพัฒนามบนพื้นฐานที่เป็นมาตรฐานสากล จะทำให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนา สามารถบูรณาการข้อมูลเข้ากับซอฟต์แวร์อื่นๆ ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดในโลก หรือทำงานด้วย platform ใดๆ ก็จะสามารถเชื่อมโยงข้อมูลเข้าหากันได้ ทำให้ข้อมูลดังกล่าวมีมูลค่า และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้มากมาย และยังเพิ่มมูลค่าให้กับซอฟต์แวร์ที่พัฒนาได้

บรรณานุกรม

- [1] สถาบันรหัสสากล สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2549, “รหัสแท่ง,” <http://www.eanhai.org/ean2003/th/easystem/barcode> [15 สิงหาคม 2549].
- [2] AutoID Labs, 2006, “MIT EPC Net (MENTOR),” <http://epcis.mit.edu/CS/Default.aspx> [20 December 2006].
- [3] Chainlink Research, 2006, “Demystifying the EPCglobal Network,” <http://www.chainlinkresearch.com> [20 December 2006].
- [4] IBM, 2006, “RFID Information Center,” <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/rfidhelp/v1r0/index.jsp> [20 December 2006].
- [5] GS1, 2006, “GS1 General Specifications v.7.0,” http://www.gs1uk.org/EANUCC/WORD_Files/word.html [15 August 2006].
- [6] GS1, 2006, “Traceability Of Beef Guideline,” <http://www.gs1.org/productssolutions/traceability/implementation> [15 August 2006].
- [7] GS1, 2006, “GS1 Traceability,” <http://www.gs1.org/productssolutions/traceability/index.html> [15 August 2006].
- [8] GS1, 2007, “GS1 XML Standard,” <http://www.gs1.org/services/gsm/kc/ecom/xml> [20 April 2007].
- [9] EPCglobal™, 2006, “EPC™ Generation 1 Tag Data Standards Version 1.1 Rev.1.27,” <http://www.epcglobalinc.org/standards> [15 August 2006].
- [10] EPCglobal™, 2006, “Application Level Events (ALE) Standard, Version 1.0,” <http://www.epcglobalinc.org/standards> [15 August 2006].
- [11] EPCglobal™, 2006, “Object Naming Service (ONS) Standard, Version 1.0,” <http://www.epcglobalinc.org/standards> [15 August 2006].
- [12] Wipro Technology, 2006, “RFID Concept Store,” www.wipro.com/retail/concept/rfid.htm [16 August 2006].