เอกสารรายงานการวิจัย

เรื่อง

การประยุกต์ใช้ระบบ RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างรัฐสภาใหม่

โดย

คณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบ RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยี
เพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างรัฐสภาใหม่

พ.ศ. 2553

เอกสารรายงานการวิจัย

เรื่อง

การประยุกต์ใช้ระบบRFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างรัฐสภาใหม่

โดย

คณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบRFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยี
เพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างรัฐสภาใหม่

พ.ศ. 2553

บทคัดย่อ

คณะทำงาน การประยุกต์ใช้ระบบRFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาใหม่ 2553: สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการปฏิบัติงาน 2) ทดสอบกระบวนการทำงานของระบบ RFID 3) เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ RFID ในการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ ของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร4) นำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อรองรับการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ RFID สถิตที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

การทดสอบการควบคุมครุภัณฑ์ 1) ในการเคลื่อนย้ายวัตถุที่ติดกับTag ครั้งละหนึ่งชิ้น ประเภทวัตถุที่ผ่านการทดสอบได้แก่ หนัง กระเบื้อง แก้ว พลาสติก กระจก และที่ไม่ผ่านการทดสอบได้แก่ ไม้ ผ้า โลหะ และการเคลื่อนย้ายวัตถุจากโซนที่หนึ่งไปยังโซนที่สองแบบเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์การทดสอบทั้งหมด 2)วัตถุที่ติด Tag กองอยู่รวมกัน Reader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง ประเภทวัตถุที่ผ่านการทดสอบทุกประเภท ผ่านเกณฑ์การทดสอบ 3)การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไปอาทิ ความสูง ความเปียกชื้น ความร้อนจากการใช้งานอุปกรณ์สำนักงาน ความร้อนจากภูมิอากาศทั่วไป การใช้งานร่วมกับอุปกรณ์สื่อสาร เครื่องอ่าน(Reader) สามารถอ่านได้อย่างถูกต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ

การทดสอบการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ 1) การอ่าน Tag พร้อมๆ กันสามารถอ่านได้ ทั้งทางเข้า และทางออก ในเวลาเดียวกัน และการนำรถติดบัตรอนุญาต ขับเรียงแถวเข้ามาจำนวน 5 คัน เครื่องอ่าน Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ 2) การอ่าน Tag สี การเข้าจอดรถ และการแจ้งเตือนในกรณีที่จอดรถในพื้นที่เกินระยะเวลาที่กำหนด เครื่องอ่าน Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ 3) การปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มีID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตร เครื่องอ่าน Fix Reader และเครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ

4) การปรับใช้ประตูทางเข้า และทางออกในช่องทางเดียวกัน เครื่องอ่าน Fix Reader สามารถอ่าน Tag คิดเป็นร้อยละ 97 ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ 5) การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป อาทิ สภาพความร้อน ความเปียกชื้น การเปื้อนโคลน เครื่องอ่าน Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ

และผลจากการวิจัยมีข้อเสนอแนะให้นำRFID มาประยุกต์ใช้ในรูปแบบโครงการนำร่อง (Pilot Project) ในการควบคุมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทน ถนนประดิพัทธ์ตลอดจนการเลือกใช้ Tag แบบ Active โดยใช้คลื่นสัญญาณแบบ Microwave ที่เหมาะกับการใช้งานด้านครุภัณฑ์ และ Tag แบบ Passive โดยใช้คลื่นสัญญาณแบบ UHF ที่มีความเหมาะสมกับการใช้ด้านของยานพาหนะ

Abstract

The Working Group on RFID (Radio Frequency Identification) Application and To Propose Technology System for Operation Development: and New Parliament Construction 2010: The Secretariat of The House of Representatives

Objectives of Research Study are 1) To study status of problems in current operations, 2) To test functioning process of RFID system, 3) To define guidelines for applying RFID in controlling equipments and controlling in-flow and out-flow of vehicles within The Secretariat of The House of Representatives and 4) To propose technology System for new parliament building presently under construction. Tools used in this research study are testing form and related equipments to RFID and statistics applied are frequency value and percentage value.

Result of the Research Study

RFID to control equipments Test: 1) In moving material attached with RFID tag piece by piece, the kinds of material that passed the test are leather, tile, utensil glass, plastics and decoration glass, kinds of material that did not pass the test including wood, cloth and metal, and moving material from zone 1 to zone 2 in group-wise passed the test. 2) RFID Reader can read tags attached to materials mixing in a pile pattern correctly, providing that materials that passed the piece by piece test can pass this pile test. 3) Application of RFID tags differently from normal conditions such as in high space, wet and humid, heat generated from office equipments and heat from surrounding climate and together with communication equipments, reader passed performance test correctly.

In testing of controlling in-flow and out-flow of vehicles within The Secretariat of The House of Representatives, 1) The RFID tags were simultaneously readable both the in-flow and out-flow and in the test run under the condition of 5 cars in a row driven through a certain point where a Fixed Reader installed, all the RFID tags attached to the 5 cars were readable, implied

passing the test. 2) In reading the color tag, in parking in the area of parking lot and in warning against allowed parking time overdue all of which were readable by the Fixed Reader correctly, implying the test was passed. 3) In cases of ID card forging, worn-out ID card, card without assigned ID by using the right ID assigned, the Fixed Reader and the Handheld Reader can read the tags correctly, implied the test was passed. 4) In an arrangement to let the in and out flows be in the same lane, the Fixed Reader can read the assigned tag only up to 97%, implied the test was not passed its toll. 5) In case of using RFID tags in a not-normal conditions such as overheat, wet and humid, and mud covering, the Fixed Reader can read the tags correctly, implied the test was passed.

Recommendations under the test result identifies that RFID be applied in a pilot project to cover applications of RFID in controlling equipments and controlling in-flow and out-flow of vehicles within The Secretariat of The House of Representatives office at Padipat Road. Active type RFID tag with Microwave as signal carrier is recommended to use to control equipments while passive RFID tag is recommended to use with UHF (Ultra High Frequency) which is appropriate to apply in the area of vehicles control.

คำนำ

รายงานการวิจัย การประยุกต์ใช้ระบบเทคโนโลยี RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างรัฐสภาแห่งใหม่ ปี พ.ศ. 2553 จากการศึกษา ค้นคว้า และทดสอบความมีประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยี RFID เพื่อนำมาสู่การแก้ไขปัญหาอย่างน้อย 2 ประการ คือด้านของการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ ของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร โดยใช้แนวความคิด ตลอดจนประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ คณะทำงานฯ ที่ปรึกษา ทั้งภาครัฐ และเอกชน คณะทำงานวิจัยได้มุ้งเน้น และให้ความสำคัญต่อกระบวนการทดสอบในเชิงปฏิบัติ เพื่อให้ได้ให้ทราบถึงผลที่เกิดขึ้นจริงในทุกขั้นตอนของการทดสอบ ผลการวิจัยที่ได้จะนำไปสู่กระบวนการตัดสินใจของผู้บริหารในการนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในสำนักงานฯ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาต่อไป

รายงานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับการสนับสนุน และอำนวยการจาก นางศุภมาส น้อยจันทร์ รองเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ได้รับคำแนะนำความรู้ในการปฏิบัติงาน ตลอดจนสภาพปัญหาจาก เจ้าหน้าที่กลุ่มงานพัสดุเจ้าหน้าที่กลุ่มงานยานพาหนะ สำนักการคลังและงบประมาณ เจ้าหน้าที่กลุ่มงานอำนวยการรักษาความปลอดภัย และสำนักรักษาความปลอดภัย คณะทำงานฯ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

คณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบRFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยี
เพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างรัฐสภาใหม่
2553

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยทดสอบการประยุกต์ใช้ระบบRFID ในการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ ของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ให้คำแนะนำและ สนับสนุนอุปกรณ์ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ ของการทดสอบมาโดยตลอด โดยมีรายนามดังนี้

1.บริษัท BizPotential จำกัด และบริษัท Acentech (Thailand) จำกัด ให้การสนับสนุนอุปกรณ์การทดสอบ และร่วมทดสอบ การควบคุมครุภัณฑ์

2.บริษัท Infinite Electric (Thailand) จำกัด ให้การสนับสนุนอุปกรณ์การทดสอบ และร่วมทดสอบ การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

3.บริษัท TeamWork Solution จำกัด ให้การสนับสนุนอนุเคราะห์การประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผลการวิจัยทดสอบการประยุกต์ใช้ระบบRFID และจัดทำรูปเล่ม

คณะทำงานการประยุกต์ใช้RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา และการก่อสร้างรัฐสภาใหม่ จึงขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้

คณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบRFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยี
เพื่อการพัฒนา และการก่อสร้างรัฐสภาใหม่
2553

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขต	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
นิยามศัพท์	4

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 2	**แนวคิด ทฤษฎี และการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง**	5
	ประวัติความเป็นมา	5
	องค์ประกอบของระบบ RFID	8
	คุณสมบัติของระบบ RFID	20
	ลักษณะการทำงานของระบบRFID	27
	แผนผังการทำงานของระบบRFID	27
	การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล	28
	การทำงานเบื้องต้นของระบบRFID	29
	มาตรฐาน RFID	30
	คลื่นพาหนะของระบบ RFID	35
	ปัญหาในการใช้งาน RFID	42
	การประยุกต์ใช้งานRFID	44
	ข้อพิจารณาการนำเทคโนโลยีRFID มาประยุกต์ใช้งาน	49
	กรณีตัวอย่าง	51
	1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ดึงRFID ยกระดับมหาวิทยาลัย	51
	2. เด็นโซ่ดันไทยร่วมนำร่องอาร์เอฟไอดี	53
	3. ระบบเก็บค่าโดยสารรถไฟฟ้ามหานครด้วยตั๋วอาร์เอฟไอดี	54

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4. ระบบห้องสมุดอัจฉริยะ 56

5. ระบบจัดการฟาร์มเลี้ยงสัตว์อัตโนมัติ 57

6. ระบบที่จอดรถ 59

7. ระบบควบคุมการเข้าออกสำนักงาน 60

8. ระบบการตรวจสอบติดตาม และตรวจสอบย้อนกลับสินค้า 60

9. Wall Mart 61

10. Extra Future Store 62

11. RFID Jewelry Solution 62

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 64

ศึกษารวบรวม วิเคราะห์สภาพปัญหาของการทำงานในปัจจุบัน 64

การคุมครุภัณฑ์ 65

การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ 68

ศึกษาดูงาน และรวบรวมข้อมูล การใช้ระบบRFID 71

สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี แห่งประเทศไทย 71

ระบบคาร์ปาร์ค อาคารจามจุรีสแควร์ 73

ระบบคาร์ปาร์ค อาคารออซีซั่น 76

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ RFID กับการควบคุมครุภัณฑ์ และการเข้า-ออกของยานพาหนะ	78
	วิเคราะห์ข้อมูลและกำหนดเกรฑ์ในการทดสอบ	81
บทที่ 4	**ผลการดำเนินการ**	82
	ผลการทดสอบการควบคุมครุภัณฑ์	82
	ผลการทดสอบการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ	99
บทที่ 5	**สรุปผลการวิจัย อภิปราย ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะ**	111
	สรุปผลการวิจัย	111
	อภิปรายผล	114
	ปัญหาที่พบ	116
	ข้อเสนอแนะ	118
การประยุกต์ RFID กับงานรัฐสภาแห่งใหม่		119
	การประยุกต์ใช้RFID กับงานครุภัณฑ์	120
	การประยุกต์ใช้RFID กับงานการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ	127
การนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่		135
	1. Green IT (เทคโนโลยีสีเขียว)	135
	2. ระบบการจัดการข้อมูลแบบเสมือน(Virtualization)	137

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3. การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) 138

4. สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบเปิด SOA (Service Oriented Architecture) 139

5. เว็บเซอร์วิส (Web Service) 142

6. Web 2.0 144

7. Business Intelligence 145

8. Unified Communications 147

9. E-Reader 149

10. RFID (Radio Frequency Identification) 150

เอกสารและสิ่งอ้างอิง 152

ภาคผนวก 154

ภาคผนวก ก รายนามคณะผู้จัดทำ 154

ภาคผนวก ข ภาพการทดสอบ 160

ภาคผนวก ค การศึกษาดูงาน 178

ภาคผนวก ง ตารางการเก็บข้อมูลการทดสอบ 182

ภาคผนวก จ คุณสมบัติของอุปกรณ์การทดสอบ 200

สารบัญตาราง

หน้า

การทดสอบการควบคุมครุภัณฑ์

ตารางที่ 1 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบทำการเคลื่อนย้ายวัตถุออกจา 83
บริเวณควบคุมไปยังโซนที่หนึ่งทีละหนึ่งชิ้น

ตารางที่ 2 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ การนำวัตถุออกจากโซนที่หนึ่ง- 84
ไปยังโซนที่สองโดยการนำวัตถุออกจากบริเวณนั้นพร้อมๆกันเป็นกลุ่ม

ตารางที่ 3 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ วัตถุที่ติดTag กองอยู่รวมกัน 86

ตารางที่ 4 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ ความสูง 8 เมตร 87

ตารางที่ 5 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ ความสูง 16 เมตร 88

ตารางที่ 6 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ ความสูง 24 เมตร 90

ตารางที่ 7 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบความเปียกชื้น 91

ตารางที่ 8 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ ความร้อนจากการใช้อุปกรณ์ 93
สำนักงาน

ตารางที่ 9 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบความร้อนจากภูมิอากาศ 94

ตารางที่ 10 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการใช้อุปกรณ์สื่อสาร โดยนำ- 95
Tag ไปติดกับวิทยุสื่อสาร

ตารางที่ 11 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการใช้อุปกรณ์สื่อสาร โดยนำ- 97
Tag ไปติดกับโทรศัพท์มือถือ

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 12 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการใช้อุปกรณ์สื่อสาร โดยนำ Tag ไปติดกับอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่าย แบบไร้สาย Access Point 98

การทดสอบการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ตารางที่ 13 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ โดยรถยนต์ 2 คันแรกเข้า และ 2 คันหลังออก 99

ตารางที่ 14 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบรถติดบัตรอนุญาตทุกชนิด 100

ตารางที่ 15 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการอ่าน Tag สี 102

ตารางที่ 16 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการเข้าจอดรถในพื้นที่ๆกำหนด 104

ตารางที่ 17 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มี ID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตร 105

ตารางที่ 18 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการปรับใช้ประตูทางเข้า และทางออกในช่องทางเดียวกัน 107

ตารางที่ 19 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบสภาพความร้อน 108

ตารางที่ 20 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบความเปียกชื้น 109

ตารางที่ 21 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการเปื้อนโคลน 110

การประยุกต์ใช้ RFID กับงานรัฐสภาแห่งใหม่

ตารางที่ 22 งบประมาณค่าใช้จ่ายของระบบงานควบคุมครุภัณฑ์ 124

ตารางที่ 23 งบประมาณค่าใช้จ่ายของระบบงานควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ 131

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ RFID 8

ภาพที่ 2 ตำแหน่งของแท็ก ที่เหมาะสมสำหรับย่านของสายอากาศที่ทำงานได้อย่างมี-ประสิทธิภาพ 9

ภาพที่ 3 ระบบการอ่าน/เขียนข้อมูลอย่างง่ายของ RFID 10

ภาพที่ 4 แท็กในรูปแบบต่าง ๆ 12

ภาพที่ 5 Contactless Clamshell Card 125 KHz 13

ภาพที่ 6 ISO PVC Card 14

ภาพที่ 7 Button Tag 14

ภาพที่ 8 Paper Label 14

ภาพที่ 9 UHF Tag 15

ภาพที่ 10 Active Tag 15

ภาพที่ 11 ลักษณะเครื่องอ่าน RFID ที่แตกต่างการใช้งาน 16

ภาพที่ 12 เครื่องอ่านอาร์เอฟไดดี สำหรับคลื่นความถี่ต่ำ 17

ภาพที่ 13 เครื่องอ่าน RFID คลื่นความถี่ 13.96 MHz 17

ภาพที่ 14 คลื่นความถี่ที่ใช้ 915+/- 15 MHz ระยะอ่าน 4.5 – 8.5 เมตรขึ้นอยู่กับแท็ก 18

ภาพที่ 15 Microware Active RFID Reader (Microware 2.4 GHz) 18

ภาพที่ 16 RFID ที่ใช้ในระบบรถไฟฟ้าใต้ดิน 20

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 17 RFID ที่ถูกนำไปใช้งานในไลน์การผลิตเครื่องยนต์ที่มีสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่ 21
ละออง และละอองน้ำมันจากไลน์ผลิตใกล้เคียงสามารถอ่านเขียนข้อมูลได้
สะดวก

ภาพที่ 18 เป็นสายการประกอบสินค้าอัตโนมัติข้อมูลการทำงานแต่ละกระบวนการจะถูก 22
บันทึกลงในแท็ก สื่อสารได้ทุกทิศทาง

ภาพที่ 19 RFID ถูกนำไปใช้ในระบบการจัดเก็บสัมภาระ 22

ภาพที่ 20 RFID ในกระบวนการแยกแยะและจัดเก็บยางรถยนต์ 23

ภาพที่ 21 RFID แท็ก ชนิดต่างๆที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองทุกการใช้งาน 23

ภาพที่ 22 RFID ประยุกต์ใช้งานคิดเงินอัตโนมัติ 24

ภาพที่ 23 RFID ในไลน์ตรวจสอบคุณภาพรถยนต์ 25

ภาพที่ 24 การประยุกต์ใช้ RFID ในลักษณะบัตรประจำตัวพนักงาน 25

ภาพที่ 25 เสาอากาศที่ถูกออกแบบเป็นอุโมงค์ในงาน Logistic Tag 26

ภาพที่ 26 ไลน์ผลิตฮาร์ดดิสก์โดยสายพานจะเคลื่อนที่ 26

ภาพที่ 27 แผนผังการทำงานของระบบRFID 27

ภาพที่ 28 การสื่อสารระหว่าง แท็ก กับตัวรับข้อมูล 29

ภาพที่ 29 ย่านความถี่ 35

ภาพที่ 30 ย่านความถี่ต่างๆ ของระบบ RFID และการใช้งาน 36

ภาพที่ 31 ภาพตารางแสดงข้อแตกต่างของอาร์เอฟไอดี ระบบต่างๆ 37

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 32 การจัดสรรคลื่นความถี่ย่านUHF สำหรับ RFID ในประเทศต่าง 38

ภาพที่ 33 ย่านความถี่สำหรับRFID ในประเทศไทย 41

ภาพที่ 34 แสดงการใช้งานของ RFID 42

ภาพที่ 35 วัสดุที่นำแท็ก ไปติดตั้ง 43

ภาพที่ 36 เหรียญโดยสารเที่ยวเดียว (Single-journey token) 54

ภาพที่ 37 ภาพบัตรเอนกประสงค์ (smart card) ซึ่งใช้เป็นตั๋วเติมเงิน 54

ภาพที่ 38 การอ่านบัตรในระยะ 1-5 เซนติเมตร 55

ภาพที่ 39 องค์การขนส่งมวลชน 55

ภาพที่ 40 หอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์ 56

ภาพที่ 41 อาร์เอฟไอดี กับการเลี้ยงสัตว์ 58

ภาพที่ 42 การควบคุมยานพาหนะในการเข้าออก 59

ภาพที่ 43 การใช้ อาร์เอฟไอดี ในระบบ e-Seal 61

ภาพที่ 44 กระบวนการบริหารจัดการงานพัสดุ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร 66

ภาพที่ 45 กระบวนการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ สำนักงานเลขาธิการ
สภาผู้แทนราษฎร 69

ภาพที่ 46 การเยี่ยมชมศูนย์ทดสอบ และชมการสาธิตวิธีการทำงานของระบบอาร์เอฟไอ 72

ภาพที่ 47 ภาพการวางจุดควบคุมการผ่านเข้าออก และการจอดรถ 11 จุด 73

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 48 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารจามจุรีสแควร์ 75

ภาพที่ 49 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารออลซีซั่น 77

ภาพที่ 50 สถาปัตยกรรมการประยุกต์ใช้RFID กับงานครุภัณฑ์ 122

ภาพที่ 51 สถาปัตยกรรมของระบบควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ 129

ภาพที่ 52 Green IT 135

ภาพที่ 53 ระบบการจัดการข้อมูลแบบเสมือน(Virtualization) 137

ภาพที่ 54 Cloud Computing 138

ภาพที่ 55 สถาปัตยกรรมแบบ Silo-Oriented Architecture 140

ภาพที่ 56 ระบบไอที 4 Layer 140

ภาพที่ 57 ระบบ SOA แบบเป็นชั้น 141

ภาพที่ 58 Accidental Rigid Silo-Oriented และ Layered Extensible Service-Oriented 141

ภาพที่ 59 Web Service Model 142

ภาพที่ 60 Web Services the Next Generation on Web 143

ภาพที่ 61 Web 2.0 144

ภาพที่ 62 ความต่างระหว่าง Web 1.0 และ 2.0 145

ภาพที่ 63 Business Intelligence 146

ภาพที่ 64 Business Intelligence สามารถทำตารางหรือสร้างกราฟ 147

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 65 UC เป็นแนวความคิดในการรวมข้อมูลข่าวสารทุกระบบ ให้เป็นหนึ่งเดีย 148

ภาพที่ 66 E-Reader 149

ภาพที่ 67 เครื่องอ่าน RFID และ Tag 150

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญ

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร มีภารกิจในการส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินงานของสภาผู้แทนราษฎร และรัฐสภาตามบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญ รวมถึงครอบคลุมแผนยุทธศาสตร์ด้านต่างๆได้แก่ การพัฒนาระบบงาน การบริหารจัดการ การส่งเสริมเผยแพร่ประชาธิปไตย การพัฒนาบุคลากร และบทบาทภารกิจของสภาผู้แทนราษฎร ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

ด้วยภารกิจดังกล่าว การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในด้านการพัฒนาศักยภาพในการบริหารจัดการ การพัฒนาระบบเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของการปฏิบัติงาน การตอบสนองกับความต้องการในการพัฒนางาน และแก้ไขปัญหาอุปสรรคในภารกิจการปฏิบัติงาน ในแต่ละด้านให้บรรลุถึงความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของความสะดวก ความรวดเร็ว ความแม่นยำ หรือแม้นแต่การลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน จำเป็นที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหา

เทคโนโลยีกับสภาพปัญหาบางประการอาจต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะปัญหาในเรื่องการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร เป็นปัญหาที่สั่งสมมานานจากในอดีตถึงปัจจุบัน ด้วยเหตุที่สภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงที่ผลกระทบต่อการปฏิบัติงานโดยตรงไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มของครุภัณฑ์ที่มีอยู่อย่างหลากหลายประเภท ซึ่งมีจำนวนไม่น้อยกว่า 20,000 ชิ้น ซึ่งนับวันจะเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆการควบคุมดูแลเพื่อไม่ให้เกิดการสูญหาย ตลอดจนการติดตามการเคลื่อนย้ายของครุภัณฑ์ ทำให้การตรวจเช็คครุภัณฑ์แบบโดยเจ้าหน้าที่ๆ เกี่ยวข้อง ต้องใช้ระยะเวลาที่เพิ่มมากขึ้น การตรวจเช็คกระทำในรูปแบบการเช็คราย การแบบแมนนวล ซึ่งใช้ขั้นตอนและกระบวนการที่ยุ่งยาก ซับซ้อนยากต่อการปฏิบัติงาน ในขณะที่กำลังเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานดังกล่าว การนำระบบเทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมครุภัณฑ์ จะช่วยให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรวดเร็ว แม่นยำ และสามารถตอบสนองกับการบริหารจัดการ การรายงานครุภัณฑ์ได้ในหลายรูปแบบ โดยร่วมกับซอฟต์แวร์ด้านบริหารจัดการพัสดุ หรือระบบ ERP (Enterprise Resource-

Planning) และระบบวางแผนทรัพยากรองค์กรเป็นต้น ซึ่งก็จะช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ และการจอดรถภายในบริเวณสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ปัจจุบันเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข ในหลายกรณี ปัญหาที่ในเรื่องของการนำรถที่ได้รับบัตรอนุญาตให้เข้ามาในบริเวณสำนักงานฯ ที่ต้องผ่านระบบรักษาความปลอดภัยจากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน การแออัดของการจราจรในสภาวะเร่งด่วน สภาพแวดล้อมของภูมิอากาศเช่น ฝนตก และบริบททางการเมือง การประท้วง รวมถึงพื้นที่ในการจอดรถที่ไม่พอเพียงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ล้วนแล้วแต่เป็นปัญหาอุปสรรคในทางปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ซึ่งมีจำนวนน้อยไม่พอเพียงต่อการเฝ้าระวังในการรักษาความปลอดภัย และการจัดระเบียบการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะได้อย่างเต็มรูปแบบ การนำระบบเทคโนโลยีด้าน RFID มาประยุกต์ใช้งานด้านการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ และการจัดระเบียบการควบคุมการจราจร ตลอดจนการจัดสรรพื้นที่ในการจอดรถ ก็เพื่อช่วยลดสภาพของปัญหาในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ ย่อมส่งผลให้การควบคุมเป็นไปอย่างมีระเบียบเรียบร้อย ตลอดจนลดแรงกดดันในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน

ดังนั้น จึงได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการประยุกต์ใช้ระบบ RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาใหม่ เพื่อศึกษา รวบรวมสภาพปัญหา วิเคราะห์ และทดสอบการประยุกต์ใช้ระบบRFID เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับระบบการควบคุมครุภัณฑ์และควบคุมระบบการเข้าออกของยานพาหนะ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และแนวทางในการประยุกต์ใช้ระบบRFID ในการควบคุมครุภัณฑ์และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
2. เพื่อทดสอบกระบวนการทำงานของระบบ RFID ในการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
3. นำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อรองรับการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่

ขอบเขต

1. ศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานของการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
2. ศึกษาการประยุกต์ใช้RFID ในการควบคุมครุภัณฑ์ และการเข้าออกของยานพาหนะ
3. ทดสอบการประยุกต์ใช้RFID ในการควบคุมครุภัณฑ์ และการเข้าออกของยานพาหนะ
4. ศึกษา วิเคราะห์ และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อรองรับการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่เหมาะสมกับองค์กรโดยนำ RFID มาประยุกต์ใช้งาน
2. เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจในการกำหนดแผนกลยุทธ์ของผู้บริหารด้านจัดการควบคุมครุภัณฑ์และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เป็นแนวทางช่วยในการตัดสินใจบริหารจัดการ นำระบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่เพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่

นิยามศัพท์

1. คณะทำงานฯ หมายถึง คณะทำงานจำนวน 13 คนที่ได้รับการแต่งตั้งจากสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ในการกำหนดกรอบแนวทาง แผนการดำเนินงาน วิเคราะห์ ทดสอบกระบวนการทำงานของระบบRFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อรองรับการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่

2. ผู้เชี่ยวชาญออกแบบประเมินการทดสอบ หมายถึง ข้าราชการสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร และบุคคลภายนอกผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการออกแบบประเมินการทดสอบ โดยเป็นผู้ร่วมกำหนดข้อทดสอบที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ เป็นผู้ร่วมสังเกตการณ์ ร่วมประเมินการทดสอบ วิเคราะห์ และประเมินผลการทดสอบ

3. ตารัฐสภา หมายถึง ตราแบบจำลองเครื่องหมายรัฐสภา (พานรัฐธรรมนูญ) สำหรับติดหน้ารถ เพื่อใช้ในการทดสอบการผ่านเข้าออกของยานพาหนะทำเป็นวัสดุจำลองแบบตารัฐสภา แบ่งระดับการอนุญาตตามสีที่กำหนด สีแดง (สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร) สีเขียว (ข้าราชการสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร) สีเหลือง (ผู้ที่เกี่ยวข้องในวงงานรัฐสภา) โดยฝังอุปกรณ์ตัวส่งสัญญาณTag RFID เพื่อใช้ในการส่งสัญญาณไปยังเครื่องอ่าน Reader

4. ครุภัณฑ์ทดสอบ หมายถึง ประเภทวัสดุต่างๆ เพื่อใช้ในการทดสอบครั้งนี้ประกอบด้วยวัสดุ 9 ประเภทได้แก่ โลหะ พลาสติก ไม้ กระจก หนัง กระดาษ กระเบื้อง แก้ว ผ้า เป็นต้น

5. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดสอบ หมายถึง ชุดคำสั่ง หรือโปรแกรมที่ใช้แสดงผลการทดสอบตามข้อกำหนด ในภารกิจของการทดสอบ

6. บร.4 หมายถึง ใบเบิกพัสดุที่ใช้ในการขอเบิกพัสดุในหน่วยงาน

7. บร.5 หมายถึง บัญชีรายการสิ่งของที่ขอเบิก ใช้คู่กับใบเบิกพัสดุ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง

ประวัติความเป็นมา(รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี, 2548)

RFID ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นเทคโนโลยีการระบุข้อมูลที่แสดงเอกลักษณ์ของวัตถุหรือบุคคลด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่ได้ถูกพัฒนามาในยุค ค.ศ.1970 วัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้ในการบ่งชี้วัตถุในระยะไกลได้ โดยมีจุดเด่นคือสามารถอ่านข้อมูลจากป้าย(แท็ก) ได้หลาย ๆ ป้าย แบบไร้สัมผัส และสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทรก และสามารถจะอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ภายในป้าย ในปัจจุบันได้มีการนำอาร์เอฟไอดีไปประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่นๆ นอกเหนือจากนำมาใช้ทดแทนระบบแท่งแบบเดิม ได้แก่ การใช้งานในบัตรชนิดต่าง ๆ เช่น บัตรประจำตัวพนักงาน (ID Card) บัตรโดยสาร บัตรสำหรับผ่านเข้าออกห้องพัก บัตรที่จอดรถตามศูนย์การค้าต่าง ๆ ป้ายสำหรับติดกระเป๋าเดินทาง ป้ายสำหรับติดสินค้า หนังสือหรือฉลากยา บางครั้งเราอาจพบเห็นอยู่ในรูปป้ายสินค้าซึ่งมีขนาดเล็กจนสามารถแทรกลงระหว่างชั้นเนื้อกระดาษได้ หรือเป็นแค็ปซูลขนาดเล็กฝังเอาไว้ในตัวสัตว์เพื่อบันทึกประวัติต่าง ๆ เป็นต้น

ประวัติการเริ่มต้นของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีนั้น ย้อนกลับไปถึงสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ซึ่งประเทศในกลุ่มพันธมิตร และกลุ่มอักษะได้มีการใช้เรด้าร์ ซึ่งถูกค้นพบโดยเซอร์ อเล็กซานเดอร์ วัตสัน-วัตต์ ในปี ค.ศ.1935 ใช้ในการตรวจจับและเตือนเครื่องบินรบว่าเป็นของฝ่ายไหน ทางฝั่งเยอรมันได้ค้นพบว่าเมื่อนักบินที่บินหมุนตัวแล้ว จะทำให้มีการสะท้อนสัญญาณเรด้าร์ที่เปลี่ยนไป ทำให้ทราบว่าเครื่องบินที่บินเข้ามาเป็นของฝ่ายเยอรมัน ซึ่งเป็นจุดกำเนิดของอาร์เอฟไอดี แบบที่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติการสะท้อนคลื่นวิทยุ (แพสทีฟ)

เมื่อเทคโนโลยีเรด้าห์การพัฒนาขึ้นนักบินสามารถที่จะสื่อสารระหว่างเครื่องบินกับสถานีภาคพื้นดิน หรือระหว่างนักบินด้วยกัน ที่เราเรียกว่าระบบแยกแยะระหว่างมิตรกับศัตรูหรือ IFF (Identification Friend or Foe) โดยเมื่อเครื่องบินได้รับสัญญาณเรด้าห์จากภาคพื้นดินเหนือว่าระหว่างเครื่องบิน ตัวเครื่องบินจะส่งสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ตอบกลับไปทำให้ทราบว่าเป็นเครื่องบินของฝ่ายไหน ซึ่งถือว่าเป็นการสื่อสารอาร์เอฟไอดีแบบที่วัตถุส่งสัญญาณจากตัวเองไปยังผู้ถามหรือแบบแอ็กทิฟ

ยุคเริ่มแรกของการใช้อาร์เอฟไอดี ในเชิงพาณิชย์ได้แก่ระบบกันขโมยข(EAS:Electric Article Surveillance) ในห้างสรรพสินค้า ซึ่งตัวสินค้าจะมีการติดอาร์เอฟไอดีแบบ 1 บิต ซึ่งมีค่าเป็น “0” หรือ “1” เมื่อสินค้ามีการชำระเงินบิตจะถูกตั้งค่าเป็น“0” ทำให้สามารถนำแกออกจากร้านได้ ในกรณีที่ไม่มี

การชำระค่าสินค้า เมื่อนำสินค้าผ่านประตูเครื่องตรวจป้ายกันขโมย เมื่ออ่านค่าจากวัตถุในถุงของลูกค้ามีค่าเป็น “1” ก็จะมีสัญญาณเตือนขึ้นมา

RFID Technology (2548) นักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นทฤษฎีต่าง ๆในการประยุกต์ใช้พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้ามาใช้ร่วมกับการรับส่งคลื่นวิทยุ โดยประมาณปี ค.ศ. 1992 ได้มีการพัฒนาเรด้าร์ขึ้นในช่วงสงครามโลก สำหรับใช้ในการตรวจจับ ระบุตำแหน่ง และความเร็วของวัตถุให้กับกองทัพ ในช่วงสุดท้ายของการพัฒนาเรด้าห์นี่เอง RFID ก็ได้ถือกำเนิดขึ้นจากรวมกันของเทคโนโลยีการกระจายคลื่นวิทยุและเรด้าห์

ในปี ค.ศ. 1948 เทคโนโลยี RFID ได้ถูกเผยแพร่สู่สาธารณชน โดยHarry Stockman

ช่วงปี ค.ศ. 1950 เป็นยุคเริ่มต้นของการสำรวจเทคโนโลยี RFID มีผลงานที่เกิดขึ้นในยุคนี้ ได้แก่ "Application of the microwave homodyne" ของ F. L. Vernon's และ "Radio transmission systems with modulatable passive responder ” ของ D.B. Harris ซึ่งเป็นการขับเคลื่อนการพัฒนาRFID ให้ก้าวต่อไปข้างหน้า

ช่วงปี ค.ศ. 1960 เป็นยุคของการพัฒนาเทคโนโลยี RFID มีผลงานที่พัฒนา ได้แก่ "Field measurements using active scatterers" and "Theory of loaded scatterers" ของ R. F. Harrington, "Remotely activated radio frequency powered devices" ของ Robert ichardson, "Communication by radar beams" ของ Otto Rittenback , "Passive data transmission techniques utilizing radar beams" ของ J. H. Vogelman ของ"Interrogator-responder identification system" ของ J. P. Vinding และกิจกรรมเชิงพาณิชย์ของ RFID ก็ได้ถือกำเนิดขึ้นใน ค.ศ1960 โดยการพัฒนาและจำหน่ายเครื่องตรวจจับอิเล็กทรอนิกส์เพื่อป้องกันขโมย ที่เรียกว่า Electronic Article Surveillance (EAS) ของบริษัท Sensormatic Checkpoint และบริษัทอื่นๆ เช่น Knogo

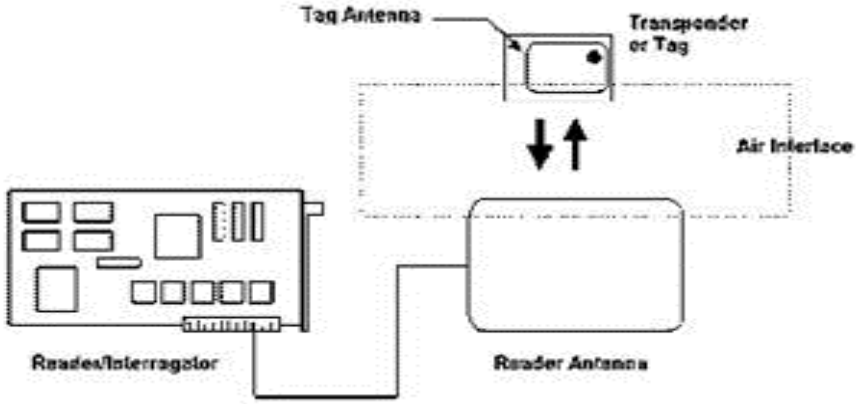
ช่วงปี ค.ศ.1970 การพัฒนาเทคโนโลยี RFID ได้รับความสนใจอย่างมาก ทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน โดยมีบริษัทใหญ่ ๆ เช่น Raytheon ทำการพัฒนาRayแท็ก ,RCA and Fairchild พัฒนา "Electronic identification system" และ "Passive encoding microwave transponder" รวมถึงการพัฒนาจาก สถาบันการศึกษา ซึ่งสถาบันที่มีบทบาทสำคัญ คือLos Alamos Scientific Laboratory ได้นำเสนอผลงานพัฒนาที่ก้าวหน้าและสำคัญเรื่อง “Short-range radio-telemetry for electronic identification using modulated backscatter" โดย Alfred Koelle, Steven Depp และ Robert Freyman และในยุคนี้ได้เริ่มมีการนำเอาเทคโนโลยีRFID มาใช้ในงานด้านอื่น ๆเช่น ระบบเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ การใช้งานในโรงงาน การติดตามสัตว์ หรือยานพาหนะ เป็นต้น

ช่วงปี ค.ศ. 1980 นับเป็นทศวรรษแห่งการใช้งานเทคโนโลยี RFID อย่างเต็มรูปแบบ ถึงแม้ว่าการพัฒนาจะแตกต่างกันไปในแต่ละส่วนของโลกแต่ความสนใจของสหรัฐอเมริกามุ่งไปที่การนำ RFID มาใช้ ในระบบขนส่ง การเข้าถึงบุคคล และขยายไปถึงการติดตามสัตว์ สำหรับในยุโรปสนใจในระบบ Short-range สำหรับสัตว์ อุตสาหกรรม และด้านธุรกิจ ในประเทศอิตาลี ฝรั่งเศส สเปน โปรตุเกส และนอร์เวย์มีการเตรียมถนนหรือสะพานให้พร้อมสำหรับการใช้เทคโนโลยี RFID ในอนาคต จนในปี 1987 ประเทศนอร์เวย์ได้เริ่มใช้ระบบเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์นี้ในเชิงพาณิชย์เป็นครั้งแรก ตามมาด้วยสหรัฐอเมริกาในปี 1989 ที่ด่านตรวจคนเข้าเมืองของ New York และ New Jersey เริ่มใช้กับรถบัสที่ผ่านอุโมงค์Lincoln จะเห็นว่าในช่วง 10 ปีนี้เทคโนโลยีRFID ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญกับระบบเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้นและยังมีผู้พัฒนารายใหม่มากเพิ่มขึ้นทุกวัน

ช่วงปี ค.ศ. 1990 เป็นทศวรรษสำคัญของRFID มีการกำหนดมาตรฐาน RFID และมีการจดสิทธิบัตรมากกว่า 350 ฉบับ อีกทั้ง มีการนำมาใช้งานเชิงพาณิชย์อย่างกว้างขวาง เช่นระบบเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ที่สหรัฐอเมริกา ในปี 1991 มีการเปิดใช้งานบนทางหลวงใน Oklahoma และปี 1992 นำระบบเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์นี้มาใช้ร่วมกับระบบบริหารการจราจรในพื้นที่ Houston มลรัฐ Harris รวมถึงประเทศ แถบยุโรป แคนาดา เม็กซิโก อาร์เจนตินา แอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย จีน ฮ่องกง เกาหลีใต้ ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น มาเลเซีย สิงค์โปร์ และไทย มีการกำหนดมาตรฐานRFID และมีการจดสิทธิบัตรมากกว่า 350 ฉบับ อีกทั้ง มีการนำมาใช้งานเชิงพาณิชย์อย่างกว้างขวาง เช่นระบบเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศต่างๆ ได้แก่ที่ สหรัฐอเมริกา ในปี 1991 มีการเปิดใช้งานบนทางหลวงใน Oklahoma และปี 1992 นำระบบเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์นี้มาใช้ร่วมกับระบบบริหารการจราจรในพื้นที่Houston มลรัฐ Harris รวมถึงประเทศแถบยุโรป แคนาดา เม็กซิโก อาร์เจนตินา แอฟริกาใต้ ออสเตรเลียจีน ฮ่องกง เกาหลีใต้ ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น มาเลเซีย สิงค์โปร์ และไทย

ปัจจุบันได้เริ่มมีการพัฒนาเทคโนโลยี RFID ให้ประยุกต์ใช้งานในเชิงพาณิชย์มากขึ้น เช่น การบริหารจัดการสินค้าในธุรกิจค้าปลีก การจัดการข้อมูลและประวัติผู้ป่วยในธุรกิจโรงพยาบาลและสถานพยาบาลต่าง ๆ (Health Care) การจัดการข้อมูลสัตว์เลี้ยงของธุรกิจฟาร์มปศุสัตว์ (Animal Identification) การจัดการข้อมูลงานทะเบียนของภาครัฐ และการรักษาความปลอดภัยการเข้าออกของอาคาร สำนักงาน (Security Access) เป็นต้น

องค์ประกอบของระบบRFID



ภาพที่ 1 องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ RFID

ขวัญชนก วิริยกุลโอภาศ (2549) องค์ประกอบในระบบ RFID จะมีหลัก ๆ อยู่ 2ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนแรกคือ ฉลากหรือป้ายขนาดเล็กที่ถูกผนึกอยู่กับวัตถุที่เราสนใจ โดยฉลากนี้จะทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้น ๆ เอาไว้ ฉลากดังกล่าวมีชื่อเรียกว่าทรานสพอนเดอร์ (Transponder, Trnsmitter &Responder) หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า"แท็ก" (แท็ก) ส่วนที่สองก็คืออุปกรณ์สำหรับอ่านหรือเขียนข้อมูลภายในแท็ก มีชื่อเรียกว่าทรานซิฟเวอร์ (Transcever, Transmitter & Responder) หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า"เครื่องอ่าน" (Reader) ทั้งสองส่วนจะสื่อสารกันโดยอาศัยช่องความถี่ สัญญาณนี้ผ่านได้ทั้งโลหะและอโลหะแต่ไม่สามารถติดต่อกับเครื่องอ่านให้อ่านได้โดยตรง เมื่อเครื่องอ่านส่งข้อมูลผ่านความถี่สูง แสดงถึงความต้องการข้อมูลที่ถูกระบุไว้จากป้าย ป้ายจะตอบข้อมูลกลับและเครื่องอ่านจะส่งข้อมูลต่อไปยังส่วนประมวลผลหลักของคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องอ่านจะติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านสายเครือข่าย LAN (Local Area Network) หรือส่งผ่านทางความถี่จากวิทยุ อุปกรณ์มีสายและอุปกรณ์ไร้สาย

1) แท็ก หรือ Transponder

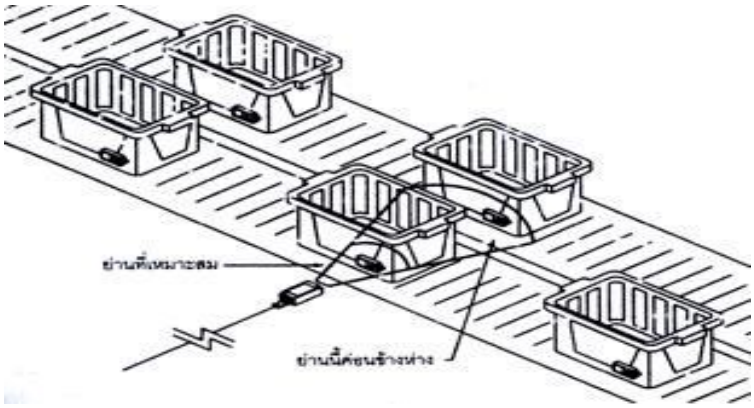
แท็ก นั้นเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าทรานสปอนเดอร์ Transponder มาจากคำว่า ทรานสมิตเตอร์ (Transmitter) ผสมกับคำว่าเรสปอนเดอร์ (Responder) ถ้าจะแปลให้ตรงตามศัพท์แท็ก ก็จะทำหน้าที่ส่งสัญญาณหรือข้อมูลที่บันทึกอยู่ในแท็ก ตอบสนองไปที่ตัวอ่านข้อมูล การสื่อสารระหว่า แท็ก และตัวอ่านข้อมูลจะเป็นการสื่อสารกันโดยอาศัยช่องความถี่วิทยุผ่านอากาศ โครงสร้างภายในแท็ก

ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ ส่วนของไอซีซึ่งเป็นชิปสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Chip) ในส่วนของขดลวดซึ่งทำหน้าที่เป็นเสาอากาศสำหรับส่งข้อมูลโดยทั้งสองส่วนนี้จะเชื่อมต่อกันอยู่ด้วยกัน

ไอซีของ แท็ก ที่มีการผลิตออกมาจะมีขนาดและรูปร่างเป็นไปได้ตั้งแต่แท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็น หรือไปจนถึงขนาดใหญ่จนสะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปโครงสร้างภายในส่วนที่เป็นไอซีของแท็ก นั้นก็จะประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่

1. ส่วนของการควบคุมภาครับส่งสัญญาณวิทยุ สำหรับโครงสร้างของส่วนนี้ประกอบด้วย ภาคดีมอดูเลตและภาคมอดูเลต (สำหรับรับส่งข้อมูลระหว่างแท็ก กับตัวเครื่องอ่าน) และวงจรกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

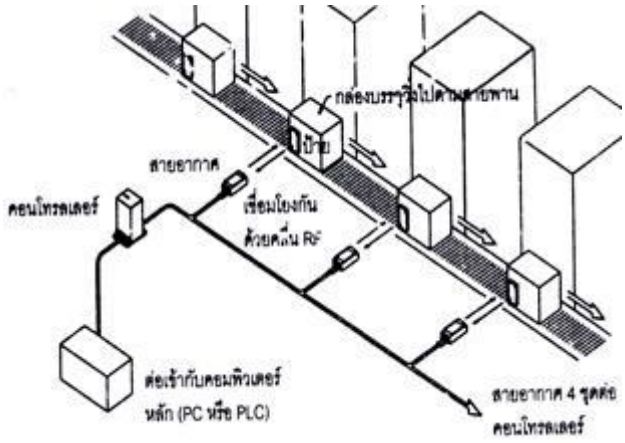
2. ส่วนการควบคุมภาคดิจิตอลรับหน้าที่จัดการเกี่ยวกับกระบวนการทางดิจิตอลทั้งโครงสร้างหลักๆ ของส่วนการทำงานนี้ประกอบด้วย ส่วนบันทึกข้อมูล (ประกอบด้วยหน่วยความจำแรม (RAM), รอม (ROM), อีอีพรอม (EEPROM) ส่วนของการเข้ารหัส (Crypts Unit) ส่วนตอบรับสัญญาณร้องขอ (Answer to Request) ส่วนควบคุมและประมวลผลทางคณิตศาสตร์ (Control & Arthritic Unit)อย่างไรก็ตามโครงสร้างภายในของแท็กที่ต่างผู้ผลิตหรือต่างรุ่นกัน บางครั้งก็อาจมีไม่ครบถ้วนทุกส่วนอย่างที่ได้ยกมา ซึ่งรายละเอียดโครงสร้างตลอดจนรายละเอียดในการทำงานของแท็กเบอร์ใด ๆ ก็สามารถดูได้จากดาต้าชีตของบริษัทผู้ผลิตแท็กเบอร์นั้น ๆ



ภาพที่ 2 ตำแหน่งของแท็ก ที่เหมาะสมสำหรับย่านของสายอากาศที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Transpondor หรือ แท็ก มีลักษณะเป็นไมโครชิฟ (Microchip) ที่ยอมให้ผู้ใช้ติดเข้าระหว่างชั้นของกระดาหรือพลาสติกที่ใช้ทำป้ายฉลาก ชิฟหรือแท็ก อาจมีรูปร่างได้หลายแบบขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน โดยอาจมีรูปร่างเหมือนบัตรเครดิตในการใช้งานทั่วไป หรือเล็กขนาดไส้ดินสอยาวเพียง

10 มิลลิเมตรเพื่อฝังเข้าไปใต้ผิวสัตว์ในกรณีนำไปใช้งานในปศุสัตว์ หรืออาจมีขนาดใหญ่มากสำหรับแท็กที่ใช้ติดกับเครื่องจักรขณะทำการขนส่งแท็กอาจนำไปติดไว้กับสินค้าในร้านค้าปลีกทั่วไปเพื่อป้องกันขโมยโดยจะมีการติดตั้งสายอากาศของตัวอ่านข้อมูลขนาดใหญ่ไว้ตรงประตูทางออกเพื่อทำการตรวจจับขโมย โดย แท็ก จะรับพลังงานจากสัญญาณ RF เพื่อติดตามสื่อสารกับเครื่องอ่าน หรือใช้พลังงานจากแบ็ตเตอร์รี่ที่บรรจุภายในป้าย ซึ่งเป็นแบตเตอร์รี่ Lithium-Ion มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน จึงมักนำไปใช้กับแผ่นป้ายนี้



ภาพที่ 3 ระบบการอ่าน/เขียนข้อมูลอย่างง่ายของ RFID

แท็ก จะประกอบไปด้วยสายอากาศที่มีขนาดเล็กที่จะช่วยให้ แท็ก ตอบสนองกับเครื่อง อ่านโดยสายอากาศจะแผ่สัญญาณวิทยุจำนวนหนึ่งออกมา เพื่อกระตุ้นให้ แท็ก อ่าหรือเขียนข้อมูลลงไป สายอากาศสามารถทำได้ทุกขนาดและรูปร่าง เพื่อที่จะสามารถออกแบบให้ติดตั้งได้ทุกที และเพื่อให้เกิดความครอบคลุมได้ดีที่สุดในหลาย ๆ ระบบสายอากาศจะถูกติดไปโดยตรงกับ Transceiver เหมือนกับเป็นอุปกรณ์ติดกัน

ชิปที่อยู่ใน แท็ก จะมีหน่วยความจำซึ่งอาจเป็นแบบอ่านได้อย่างเดียว (ROM) หรือทั้งอ่านทั้งเขียน (RAM) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการในการใช้งานโดยปกติหน่วยความจำแบบ ROM จะใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย เช่น ข้อมูลของบุคคลที่มีสิทธิผ่านเข้าออกในบริเวณที่มีการควบคุมหรือระบบปฏิบัติการ ในขณะที่ RAM จะใช้เก็บข้อมูลชั่วคราวในระหว่าง แท็ก และตัวอ่านข้อมูลทำการติดต่อสื่อสารกัน

นอกจากนี้อาจมีการนำหน่วยความจำแบบ EEPROM มาใช้ในกรณีต้องการเก็บข้อมูลในระหว่างที่แท็กและตัวอ่านข้อมูลทำการสื่อสาร และข้อมูลยังคงอยู่ถึงแม้นจะไม่มีพลังงานไฟฟ้าป้อนให้แก่ แท็ก

แท็ก ที่มีการใช้งานกันอยู่จะมีอยู่2 ชนิดใหญ่ ๆ โดยแต่ละชนิดก็จะมีความแตกต่างกันในแง่ของการใช้งานราคา โครงสร้างและหลักการทำงาน ซึ่งจะสามารถแยกออกเป็นหัวข้อดังนี้

1.1)แท็ก ชนิดแอ็กตีฟ (Active แท็ก) แท็กชนิดนี้จะมีแบตเตอร์รี่อยู่ภายในซึ่งใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟขนาดเล็ก เพื่อป้อนพลังงานไฟฟ้าให้แท็ก ทำงานโดยปกติ โดยแท็ก ชนิดนี้มีฟังก์ชั่นการทำงานทั่วไปทั้งอ่านและเขียนข้อมูลลงในแท็ก ได้ และการที่ต้องใช้แบตเตอร์รี่หมดก็ต้องนำแท็ก ชนิดแอ๊กตีฟมีอายุการใช้งานจำกัดตามอายุของแบตเตอรี่ เมื่อแบตเตเตอรี่หมดก็ต้องนำ แท็ก ไปทิ้งไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เนื่องจากจะมีการซีล (seal) ที่ตัว แท็ก จึงไม่สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้ อย่างไรก็ตามถ้าสามารถออกแบบวงจรของแท็ก ให้กินกระแสไฟน้อย ๆ ก็อาจจะมีอายุการใช้งานนานนับสิบปี

แท็ก ชนิดแอ็กทีฟนี้จะมีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ มีกำลังส่งสูงและระยะการรับส่งข้อมูลไกลสูงสุดถึง6 เมตร ซึ่งไกลกว่าแท็ก ชนิดพาสซีฟ นอกจากนี้ยังทำงานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนได้ดี แม้แท็ก ชนิดนี้จะมีข้อดีอยู่หลายข้อแต่ก็มีข้อเสียอยู่ด้วยเหมือนกัน เช่น ราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานจำกัด

1.2)แท็ก ชนิดพาสซีฟ (Passive แท็ก) จะไม่มีแบตเตอรี่อยู่ภายในไม่จำเป็นต้องมีแหล่งจ่ายไฟใด ๆ เพราะจะทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำคลื่นแม่หล็กไฟฟ้าจากตัวอ่านข้อมูล (มีวงจรกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กอยู่ในตัว)หรือที่เรียกอุปกรณ์ Tranceiver จึงทำให้แท็ก ชนิดพาสซีฟมีน้ำหนักเบาและเล็กกว่าแท็ก ชนิดแอ็กทีฟ ราคาถูกกว่า และมีอายุการใช้งานไม่จัด แต่ข้อเสียก็คือระยะการรับส่งข้อมูลได้ไกลสุดเพียง1.5 เมตร ซึ่งเป็นระยะการอ่านที่สั้น มีหน่วยความจำขนาดเล็กซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปประมาณ 32 ถึง 128 บิต และตัวเครื่องอ่านข้อมูล จะต้องมีความไวและกำลังที่สูง นอกจากนี้แท็ก ชนิดพาสซีฟมักจะมีปัญหาเมื่อนำไปใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่มีสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูงอีกด้วย แต่ข้อได้เปรียบในเรื่องราคาต่อหน่วยที่ต่ำกว่าแท็ก ชนิดแอ็กทีฟและอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าทำให้ แท็ก ชนิดพาสซีฟนี้เป็นที่นิยมมากกว่าไอซีของแท็ก ชนิดพาสซีฟที่มีการผลิตออกมาจะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นไปได้ตั้งแต่แท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่จนสะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ยังมีแท็ก ลักษณะกึ่งพาสซีพ(Semi-passive) ที่ใช้แบตเตอร์รี่ภายในติดตั้งอยู่เพื่อให้วงจรของชิปทำงาน แต่ดึงกำลังไฟฟ้าจากเครื่องจ่ายเพื่อใช้ในการสื่อสาร

ภาพที่ 4 แท็กในรูปแบบต่าง ๆ

นอกจากการ แท็ก แบ่งจากชนิดที่ว่ามาแล้ว แท็ก ก็ยังถูกแบ่งประเภทจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น 3 แบบคือ

1. แบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (Read-write)
2. แบบเขียนได้ครั้งเดียวเท่านั้นแต่อ่านได้อย่างอิสระ (Write-One, Read-Many หรือ WORM)
3. แบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only)

ตัวอย่างรูปแบบของแท็ก (พรเทพ เมืองอินทร์, 2548)

Low Frequency แท็ก (Clamshell card,PVC card,etc)

High Frequency แท็ก (Inlay แท็ก, Sticker, PVC card, Metal แท็ก, High temp แท็ก, Button , etc)

Ultra High Frequency แท็ก (Inlay แท็ก, sticker, etc)

Active แท็ก (Microwave 2.4 GHz)

Low Frequency RFID แท็ก

แท็ก สำหรับคลื่นความถี่ต่ำจะมีให้เลือกหลายรูปแบบตามประเภทของการใช้งาน โดยปัจจุบัน แท็ก ที่นิยมใช้งานได้แก่

แท็ก สำหรับใช้กับสัตว์ (Animal Tracking) โดยอาจเลือกใช้ที่คลื่น 134.2 หรือ 125 KHz เช่น Ear แท็ก, Glass แท็ก เป็นต้น

แท็ก สำหรับใช้งานควบคุมการผ่านเข้าออก (Acees Control) หรือใช้ติดตามงาน Production Tracking โดยแท็กที่นิยมใช้จะอยู่ที่คลื่นความถี่125 KHz ได้แก่ Clamshell แท็ก (บัตรหนา) , PVC card, Key Fob (พวงกุญแจ), Button แท็ก, etc.

ตัวอย่าง

Contactless Clamshell Card 125 KHz

คุณสมบัติ

Antenna size: Dia 45 mm

Anna type: Wire coil

Card size: 54 X 85.60 mm (ISO size)

Card thickness: 1.60 +/.0.04 mm

Meterial : Hard Shell : = ABS, Cover Foil : PVC

Available finishing: Matt & Glossy

ภาพที่ 5 Contactless Clamshell Card 125 KHz

Operating Frequency: 125 MHz

Operating distance: up to 10 cm

Operating temperature: -5 C to + 60 C

Storage temperature: -5 C to + 60 C

RFID high Frequency แท็ก

แท็ก สำหรับคลื่นความถี่สูงเป็น แท็ก ที่ได้รับความนิยมสูง และมีการใช้งานมากในปัจจุบัน โดยมีการผลิตแท็กออกมาในหลากหลายรูปแบบเพื่อตอบสนองความต้องการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งในการเลือกใช้ แท็ก นั้นต้องเป็นมาตรฐานเดียวกันกับเครื่องอ่านที่เลือกใช้ในระบบจึงจะสามารถใช้งานร่วมกันได้ โดยปัจจุบันมี2 มาตรฐานที่ใช้งานกันอยู่ คือ

ISO 15693

ISO 14443 type A, ISO 14443 type B

ซึ่งแท็ก นั้นสามารถผลิตได้หลากหลายรูปแบบเพื่อให้เข้าระบบการทำงาน ตัวอย่างเช่น

Inlay แท็ก (Sticker, paper face)

PVC Card

High Temp แท็ก

Button แท็ก

ตัวอย่าง

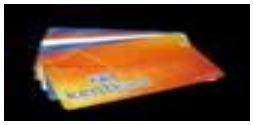
ISO PVC Card (ISO 15693)

Size : 54 x 85.6 mm (iso size), Thinkness : 0.5

Material : PVC

Frequency : 13.56 MHz

Available Finishing : Matt or glossy



ภาพที่ 6 ISO PVC Card

Button แท็ก (Token)

การประยุกต์ใช้งานเช่น Anti-theft, Laundry, asset management

Size : diameter 18 mm

Thickness : 3 mm

Material : epoxy

Frequency : 13.56 MHz

ICs : Philips ICODE series

ภาพที่ 7 Button Tag

Paper Label

การประยุกต์ใช้งาน เช่น Anti-theft, Anit-counterfrit, Chemical and asset management

- Materia : Paper
- Frequency : 13.56

ภาพที่ 8 Paper Label

RFID Ultra High Frequency Tag

แท็กสำหรับคลื่นความถี่สูงยิ่งเป็นแท็ก ที่ได้รับความนิยมสูงเนื่องจากสามารถอ่าน/เขียนได้ในระยะไกลยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับแท็ก ในคลื่นความถี่ HF มีการใช้งานมากในลักษณะงาน Supply Chain Management Logistics, ห้างสรรพสินค้า โดยมีการผลิตแท็กออกมาในหลากหลายรูปแบบเพื่อตอบสนองความต้องการใช้งานใน Application ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีการกำหนดช่วงคลื่นที่ได้รับอนุญาตใช้งานสำหรับคลื่นความถี่ UHF คือ 920-925 MHz

รูปแบบของแท็กที่มีการประยุกต์ใช้งาน

Inlay แท็ก

Inlay แท็ก (with sticker,paper face)

Metal แท็ก

ตัวอย่าง

UHF แท็ก

ภาพที่ 9 UHF Tag

Antenna size : 10 X 93 mm

Atenna Meterial : Aluminium

Operating Frequency : 915 +/-15 MHz

Opertaing distance :up to 10 cm (depend on reader , แท็ก size , แท็ก type)

Opertating temperature : test are ongoing

Temp humidity resistance : 80 C, 85 RH , 168 h (electronic parts)

EEPROM size (bit) 128 bit

ACTIVE RFID (Microwave)

1. Active Tag เป็นแท็ก ที่มีแบตเตอรี่ในตัวเองทำให้สามารถส่งสัญญาณได้ในระยะไกล เหมาะสมกับa Application ที่ต้องการระยะทางในการอ่านเขียนมากเช่นสายการผลิตรถยนต์ในโรงงานอุตสาหกรรม ระบบงานชำระเงินบนทางด่วน ระบบควบคุมการเข้าออกของรถ การติดตามทรัพย์ที่มีมูลค่า เป็นต้น

ตัวอย่างแท็ก

ภาพที่ 10 Active Tag

-Wireless identification with long range (30m)

-Temperature logging with 0.5 degree accuracy

- Operating time up to 1-5 year(s) at normal use

- Water resistant enclosure

2.Reader หรือ Interrogator (ขวัญชนก วิริยกุลโอภาส,2549)

หน้าที่สำคัญของตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) ก็คือการรับส่งข้อมูลที่ส่งมาจากแท็ก แล้วทำการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลจากนั้นถอดรหัสสัญญาณข้อมูลที่ได้รับซึ่งกระทำโดยไมโครทรเลอร์ ลกอริทึมที่อยู่ในเฟิร์มแวร์ (Firmware) ของตัวไมโครคอนโทรมเลอร์จะทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณพร้อมทั้งถอดสัญญาณที่ได้และทำหน้าที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อนำข้อมูลผ่านเข้าสู่กระบวนการต่อไป นอกจากนี้ตัวอ่านข้อมูลที่ต้องมีความสามารถในการป้องกันการอ่านข้อมูลซ้ำ เช่น ในกรณีที่แท็ก กวางทิ้งอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตัวอ่านข้อมูลสร้างขึ้น หรืออยู่ในระยะการรับส่ง ก็อาจทำให้ตัวอ่านข้อมูลทำการรับหรืออ่านข้อมูลจากแท็กซ้ำอยู่เรื่อย ๆไม่สิ้นสุด

ดังนั้นตัวอ่านที่ดีต้องมีระบบป้องกันเหตุการณ์เช่นนี้เรียกว่าระบบ“Hands Down Polling” โดย ตัวอ่านข้อมูล จะสั่งให้แท็กหยุดการส่งข้อมุลในกรณีเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว หรืออาจมีบางกรณีที่มีแท็กหลายแท็กอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมกัน หรือเรียกว่า “Batch Reading “ ตัวอ่านข้อมูลควรมีความสามารถลำดับการอ่านแท็กที่ละตัวได้

ภาพที่ 11 ลักษณะเครื่องอ่านRFID ที่แตกต่างการใช้งาน

ตัวอย่างการใช้งานเท็กและตัวอ่านข้อมูล (Reader) RFID READER

เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีสำหรับคลื่นความถี่ต่ำ (LF) โดยจะใช้คลื่นวิทยุ 125 HMz และ 134.2 KHz เพื่อรองรับการใช้งาน สำหรับApplication ที่ไม่ต้องการระยะการอ่านที่สูงมาก เช่น Animal Tracking, Access Control, Car Park บัตรพนักงาน เป็นต้น

ตัวอย่าง

ภาพที่ 12 เครื่องอ่านอาร์เอฟไดดี สำหรับคลื่นความถี่ต่ำ

ความถี่ 125 KHz, 134.2 KHz

ระยะอ่านประมาณ 10-15 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับแท็ก

เครื่องอ่านมีหน่วยประมวลผลขนาด 8 บิต

เครื่องอ่าน RFID สำหรับคลื่นความถี่ที่ใช้13.56 MHz ประเภทของการใช้งานเช่น Warehouse Management, Library Asset tracking , Production tracking เป็นต้น

ตัวอย่าง

ภาพที่ 13 เครื่องอ่าน RFID คลื่นความถี่ 13.96 MHz

- สามารถอ่านและเขียนบนแท็กด้วยความถี่ 13.5 MHz
- ระยะอ่านสูงสุด 1.2 เมตร ขึ้นอยู่กับขนาดของแท็ก
- เชื่อมต่อง่ายผ่าน Bluetooth (option), Ethernet (option)

เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีสำหรับคลื่นความถี่สูงยิ่ง(UHF) ความถี่ที่ใช้ 920-925 MHz เพื่อรองรับความต้องการสำหรับการอ่านค่าระยะไกลขึ้นตัวอย่าง Application ที่มีการใช้งานสำหรับคลื่น UHF เช่น Warehouse management, Forklift, Conveyor, Supply chain management

ตัวอย่าง

ภาพที่ 14 คลื่นความถี่ที่ใช้ 915+/- 15 MHz ระยะอ่าน 4.5 – 8.5 เมตรขึ้นอยู่กับแท็ก

ACTIVE RFID คลื่นความถี่ใช้ 2.4 GHz ตัวอย่าง Application ที่มีการประยุกต์ใช้งาน heft Deterrence/prevention, Asset Tracking, Inventory, Temperature control(others sensors), Production flow & Material handling Worker Tracking & safety, Zone control security, Document security เป็นต้น

ตัวอย่าง

- เครื่องอ่าน Microware Active RFID Reader (Microware 2.4 GHz)
- ระยะเขียน/อ่าน 30 เมตร

ภาพที่ 15 Microware Active RFID Reader (Microware 2.4 GHz)

Charles C.Poirier, Duncan Mccollum (2552) ในแง่มุมเชิงเทคนิคอีกแง่หนึ่ง ป้ายชื่อซึ่งเป็นอุปกรณ์รับส่งสัญญาณคือคลื่นความถี่จำเพาะคลื่นหนึ่งบนสเปกตรัมวิทยุที่ถูกปรับแต่งให้ตรงกับตัวรับส่งสัญญาณผ่านสายอากาศพิเศษ ป้ายชื่อของเครื่องรับสัญญาณหลาย ๆ ชุดจะประกอบกันเป็นระบบ

การทำงาน ซึ่งโดยปกติจะทำงานในคลื่นความถี่เดียวกันเพื่ออำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนข้อมูลส่วนประกอบทั่ว ๆ ไปของระบบดังกล่าวรวมถึง

ป้ายชื่อ RFID ที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่เท่าฝ่ามือไปจนถึงขนาดเท่ากับหัวเข็ม ซึ่งบรรจุชิปที่มีคลื่นความถี่วิทยุขนาดเล็กติดเข้ากับไมโครไพรเซสเซอร์ (เช่น อุปกรณ์ที่ทำจากวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งบรรจุลักษณะจำเพาะและข้อมูลอื่นเกี่ยวกับวัตถุนั้น ๆ ซึ่งอาจแพร่สัญญาณออกไปได้เมื่อรับคำสั่งจากเครื่องอ่านที่ทำงานในความถี่เดียวกันและระบบเดียวกันและระบบเดียวกับป้าย) คลื่นความถี่วิทยุจะถูกใช้ในการถ่ายทอดข้อมูล ตัวป้ายชื่อจะประกอบด้วยหน่วยความจำชนิดพกพาได้ (โดยปกติมีขนาดตั้งแต่8-256K) ในรูปแบบของการอ่านข้อมูลเพียงอย่างเดียว หรือทั้งอ่านทั้งบันทึกได้ และมักนำไปติดเข้ากับวัตถุ ในบางสถานการณ์ เครื่องรับส่งและป้ายชื่ออาจทำงานร่วมกันเป็นหน่วยงานเดียวกัน

สายอากาศที่ใช้ส่งและรับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยถ่ายทอดข้อมูลแบบไร้สายเครื่องอ่านหรือตัวรับความถี่วิทยุที่ใช้ในการส่งข้อมูลไปยังป้ายชื่อและรับข้อมูลกลับมาจากป้าย เครื่องอ่านจะสื่อสารกับป้ายชื่อผ่านทางสายอากาศรับคำสั่งจากโปรแกรมประยุกต์ แปลงคลื่นวิทยุให้เป็นข้อมูลดิจิทัลและจ่าย (กำลัง) ไฟฟ้าให้กับป้ายแบบแพสซิฟ

โปรแกรมประยุกต์หรือแอพพลิเคชั่นที่มีเฉพาะ เช่น คอยติดตามผลิตภัณฑ์และสินค้าคลัง (ทั้งที่กำลังอยู่ระหว่างการขนส่งและที่อยู่ในคลังสินค้า7 การสั่งซื้อ หรือการออกคำสั่งเติมสินค้าคงคลัง ซอฟต์แวร์นี้ยังสามารถส่งข้อมูลไปยังเครื่องอ่านแบบเฉพาะบางแบบเพื่อบันทึกข้อมูลอื่นลงบนป้ายชื่อ เช่น การบันทึกการจำหน่ายสินค้า เหตุการณ์การเคลื่อนไหวที่สำคัญ และการมีแพลเล็ตที่ว่างเปล่าเกิดขึ้นมา

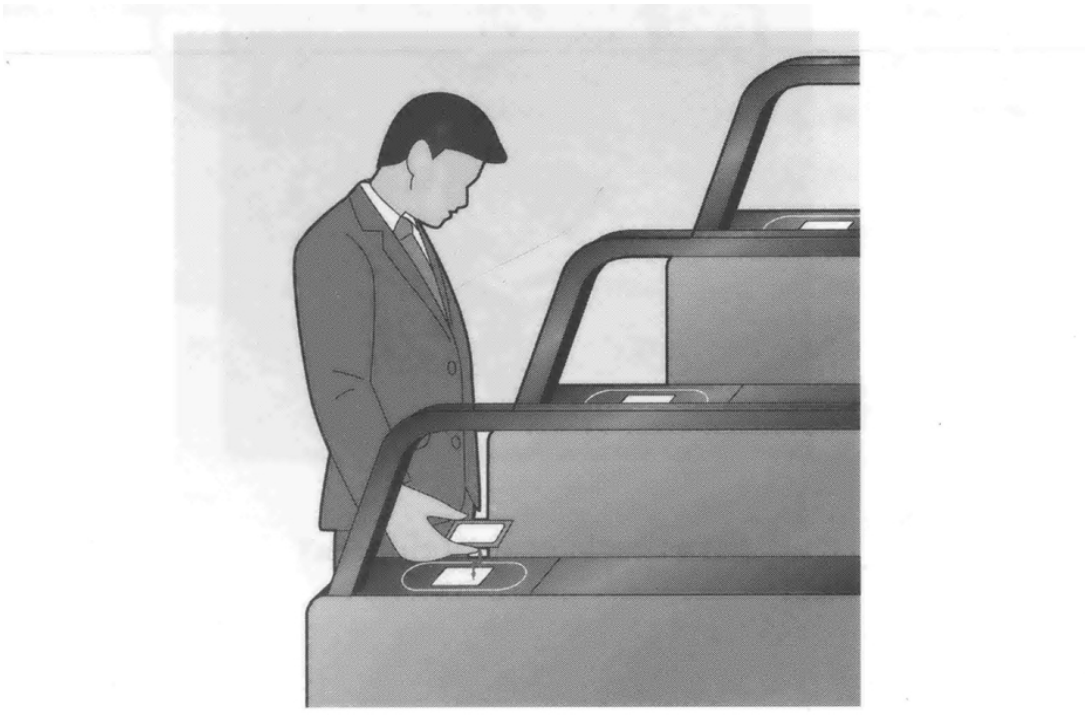
ซอฟต์แวร์มิดเดิลแวร์ที่จะจัดเรียงข้อมูลและส่งต่อข้อมูลที่จำเป็นมิลเดิลแวร์นั้นเปรียบเหมือนกับกาวยึดเหนี่ยวส่วนประกอบที่เป็นฮาร์ดแวร์ในระดับล่าง ๆ ไปจนถึงระบบของการประยุกต์ใช้ในพื้นที่สูงกว่ามิดเดิลแวร์ทำหน้าที่ต่าง ๆ อย่างเช่น ช่วยให้คำสั่งการอ่านหรือเขียนน่าเชื่อถือมากขึ้น และจัดส่ง (รวมถึงจัดเส้นทางข้อมูล) จากป้ายชื่อผ่านเครื่องอ่านไปยังตำแหน่งที่ถูกต้อง มิดเดิลแวร์ยังทำหน้าที่ควบคุมดูแลระบบโดยการส่งสัญญาณเตือนและการจัดเส้นทางโดยอาศัยตำแหน่งในเวลาจริงและข้อมูลเชิงปริมาณเป็นหลัก ยกตัวอย่างเช่น หากผู้ค้าปลีกต้องการรักษาระดับปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่แน่นอน (ไม่ว่าในระดับสินค้าเป็นชิ้นบนชั้นวาง หรือระดับกล่องหรือแพลเล็ตในคลังสินค้า) ก็สามารถสร้างกฎเกณฑ์ (Rules) เข้าไปในมิดเดิลแวร์เพื่อให้ส่งสัญญาณเตือนในการเติมสินค้าเมื่อระดับสินค้าต่ำกว่าที่กำหนด

คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Host Computer) ที่อ่านหรือบันทึกข้อมูลจากป้ายชื่อ ไปยังป้ายชื่อ RFID ผ่านเครื่องอ่าน บันทึกและประเมินข้อมูลที่ได้มา และ เชื่อมโยงเครื่องรับส่งไปสู่การประยุกต์ใช้ เช่น ระบบวางแผนทรัพยากร วิสาหกิจ

คุณสมบัติของระบบ RFID

ที่ผ่านมาได้ทราบถึงโครงสร้างการทำงานและเทคโนโลยีของระบบ RFID แล้วในขั้นตอนนี้จะอธิบายถึงคุณสมบัติของระบบRFID ซึ่งอาศัยพื้นฐานของการสื่อสารแบบคลื่นวิทยุเป็นเกณฑ์สำคัญ (เทคโนโลยี RFID, 2546) อ่านเขียนโดยไม่ต้องสัมผัส(Contactless)

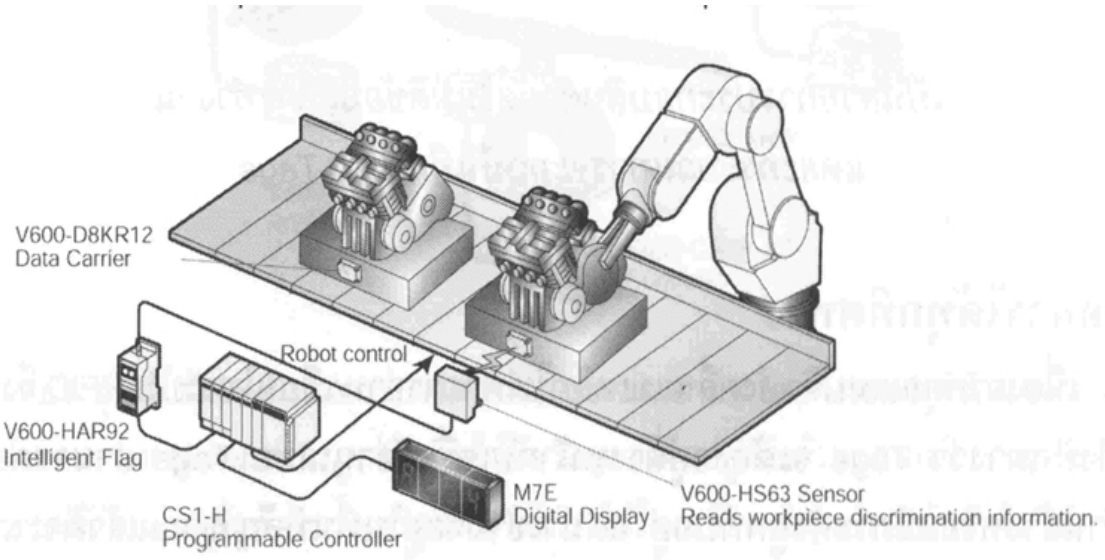
จุดเด่นข้อแรกของระบบRFID คือเครื่องอ่านกับแท็ก สามารถสื่อสารกันได้โดยไม่ต้องสัมผัส ทำให้ไม่เกิดส่วนของการสึกหรอเหมือนการ์ดแถบแม่เหล็ก ทำให้ต้นทุนในการดูแลรักษาต่ำ อายุการใช้งานยาวนาน และสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน



ภาพที่ 16 RFID ที่ใช้ในระบบรถไฟฟ้าใต้ดิน

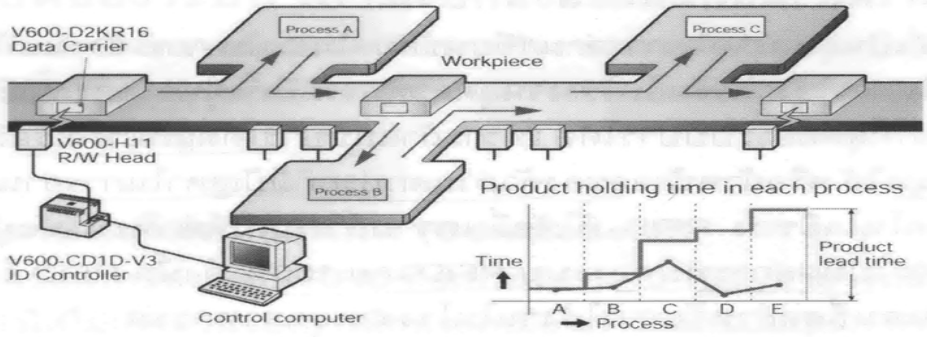
RFID ที่ใช้ในระบบรถไฟฟ้าใต้ดินผู้ใช้บริการเพียงนำแท็ก ที่เป็นตั๋วรถไฟเข้าใกล้บริเวณเครื่องอ่านก็สามารถอ่านข้อมูลได้ ซึ่งสะดวกและประหยัดเวลาได้มาก

ปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการอ่าน/เขียนข้อมูลในระบบ Auto ID ที่แก้ไขลำบาก ก็คือ สภาพแวดล้อมในการใช้งาน เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรมมีทั้งฝุ่นละออง น้ำมัน ระบบAuto ID ที่มีปัญหามากที่สุด คือ ระบบบาร์โค้ดสกปรกหรือฉีกขาดก็จะไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ หรือถ้าหน้าจอของตัวอ่านสกปรกก็มีปัญหาในการอ่านอีกเช่นกัน แต่ด้วยลักษณะเทคโนโลยีของRFID ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุเป็นพาหะนำข้อมูลไปจะพบว่าปัญหาดังกล่าวจะไม่มีผลกระทบต่อระบบRFID เลย 100% ดังนั้น RFID จึงเป็นอุปกรณ์ Auto ID ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม



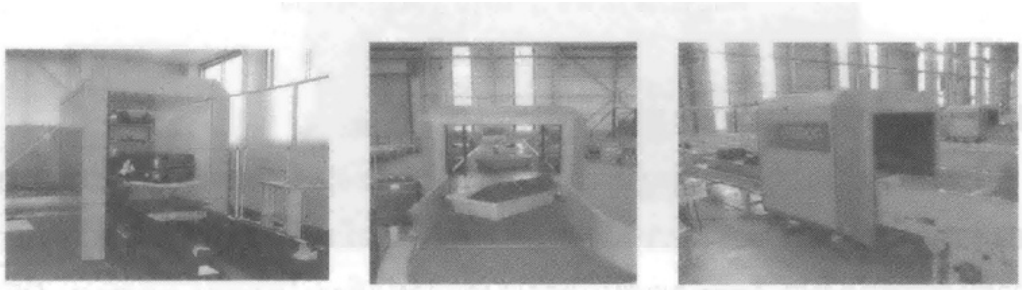
ภาพที่ 17 RFID ที่ถูกนำไปใช้งานในไลน์การผลิตเครื่องยนต์ที่มีสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่นละออง และละอองน้ำมันจากไลน์ผลิตใกล้เคียงสามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้สะดวก

มีระบบ Auto ID น้อยชนิดที่สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้สะดวกหรือบางระบบต้องใช้เครื่องอ่าน/เขียนแยกกันต่างหาก เช่น บาร์โค้ด ต้องมีเครื่องพิมพ์และเครื่องอ่านแยกกัน สมาร์ทการ์ดต้องนำแท็ก มาสัมผัสกับวงจรอ่านเขียนโดยตรง แต่ระบบ RFID ตัวอ่านกับตัวเขียนข้อมูลจะอยู่ในตัวเดียวกัน เพียงเปลี่ยนโหมดโดยใช้ซอฟต์แวร์เท่านั้น จึงเหมาะสำหรับงานที่ต้องอ่านและเปลี่ยนแปลงข้อมูลอยู่ตลอดเวลา เช่น สายการผลิตอัตโนมัติ



ภาพที่ 18 เป็นสายการประกอบสินค้าอัตโนมัติข้อมูลการทำงานแต่ละกระบวนการจะถูกบันทึกลงในแท็กสื่อสารได้ทุกทิศทาง

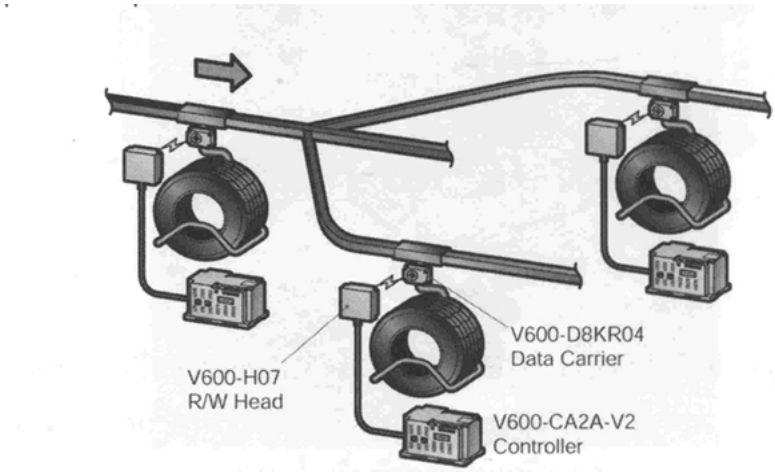
เนื่องจากคุณสมบัติคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าการอ่าน/เขียนในระบบ RFID จึงไม่ต้องคำนึงถึงทิศทางว่า แท็ก จะต้องอยู่ตรงหน้ากับเครื่องอ่านเสมอแท็ก สามารถอยู่ด้านหลัง ด้านข้างหรือแม้กระทั่งถูกทับอยู่ แต่ถ้าเข้ามาอยู่ในพื้นที่สัญญาณแล้วก็จะสามารถอ่านเขียนข้อมูลได้ตามปกติ



ภาพที่ 19 RFID ถูกนำไปใช้ในระบบการจัดเก็บสัมภาระ

RFID ถูกนำไปใช้ในระบบจัดเก็บสัมภาระอัตโนมัติ เช่น เครื่องบินหรือเรือเดินสมุทร แท็ก จะติดตั้งไว้ที่สัมภาระแต่ละใบไม่ว่า สัมภาระนั้นจะอยู่ในลักษณะใดก็ตามเครื่องอ่านจะสามารถอ่านข้อมูลจากแท็ก ได้ แท็ก สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

ด้วยลักษณะโครงสร้างและความสามารถในการเขียนข้อมูลซ้ำได้ทำให้แท็ก สามารถนำกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตได้มากกว่า100,000 ครั้งต่อ1 แท็ก คุณสมบัติข้อนี้เป็นจุดแข็งอีกจุดหนึ่งที่ระบบ Auto ID ชนิดอื่นไม่สามารถทำได้



ภาพที่ 20 RFID ในกระบวนการแยกแยะและจัดเก็บยางรถยนต์

เป็นการประยุกต์ใช้RFID ในกระบวนการแยกแยะและจัดเก็บยางรถยนต์ข้อมูลการผลิตเช่น ขนาด โมเดล Lot Number จะถูกบันทึกไว้ในแท็ก ที่ติดอยู่กับตัวแขวนเมื่อยางถูกจัดเก็บในคลังสินค้าแล้วตัวแขวนจะถูกนำกลับมาใช้โดยเขียนข้อมูลใหม่ทับลงไปได้

RFID แท็ก มีหลากหลายแบบให้ประยุกต์ใช้งาน

แท็ก ของระบบ RFID นั้นจะถูกออกแบบให้มีรูปร่าง ขนาดโครงสร้าง ความจุของหน่วยความจำและลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไปเช่น มีลักษณะเป็นสมาร์ทการ์ด กระดุม เหรียญ ทรงสี่เหลี่ยม หรือแม้กระทั่งเป็นแผ่นบางๆเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ตามความต้องการ

ภาพที่ 21 RFID แท็ก ชนิดต่างๆที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองทุกการใช้งาน

ความสามารถในการทะลุทะลวงของสัญญาณ

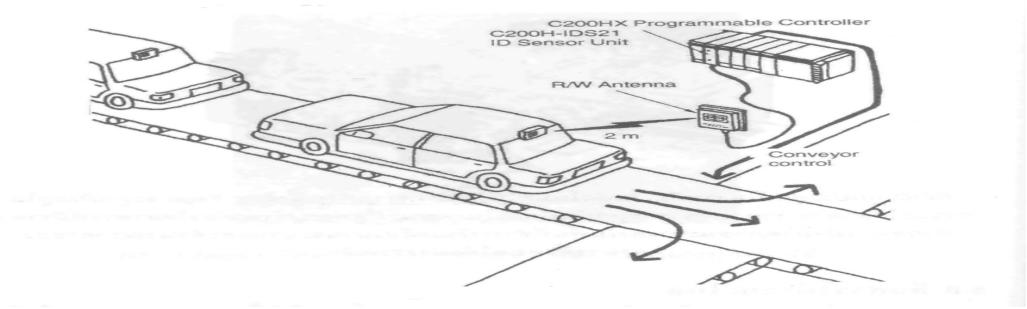
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถทะลุผ่านวัตถุที่ไม่ใช่โลหะหรือมีโลหะเป็นส่วนผสมอยู่ได้ เช่น พลาสติก ผิวหนัง ไม้ ปูนซีเมนต์ ฯลฯ ดังนั้นแท็ก จึงสามารถถูกติดตั้งแบบฝังหรือซ่อนลงไปในเนื้อวัตถุที่เราต้องการได้ เช่น เราจะพบเห็นการฉีดRFID ที่มีลักษณะเป็นแท่งแก้วเล็กๆเข้าไปในตัวสัตว์ การฝัง แท็ก ลงบนพื้นในระบบ AGV (Automatic Guide Vehicle)

ภาพที่ 22 RFID ประยุกต์ใช้งานคิดเงินอัตโนมัติ

RFID ถูกประยุกต์ใช้งานคิดเงินอัตโนมัติในร้านอาหารแห่งหนึ่งโดยแท็ก จะถูกฝังอยู่ในภาชนะใส่อาหาร ราคาอาหารจะถูกบันทึกลงในภาชนะที่ถูกระบุว่าจะต้องใส่อาหารที่มีราคาดังกล่าว เมื่อถาดภาชนะวางลงในพื้นที่ชำระเงิน เครื่องอ่านจะอ่านและคำนวณราคาของอาหารทั้งหมดได้อย่างรวดเร็ว

สื่อสารได้ระยะไกล

ระยะในการอ่าน/เขียนข้อมูลของระบบRFID นั้นทำได้ตั้งแต่1-10 เมตร ซึ่งถือว่าไกลที่สุดในบรรดาระบบ Auto ID ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันนี้ ทั้งนี้ ระยะในการอ่าน/เขียนข้อมูลจะขึ้นอยู่กับกำลังส่งของเสาอากาศและช่วงความถี่ที่ใช้งาน สำหรับกำลังส่งของเสาอากาศนั้นจะถูกกำหนดโดยกฎหมายของแต่ละประเทศทำให้RFID ที่ผลิตในบางประเทศมีระยะในการอ่าน/เขียนต่างกันทั้งที่ความถี่ใช้งานเท่ากัน

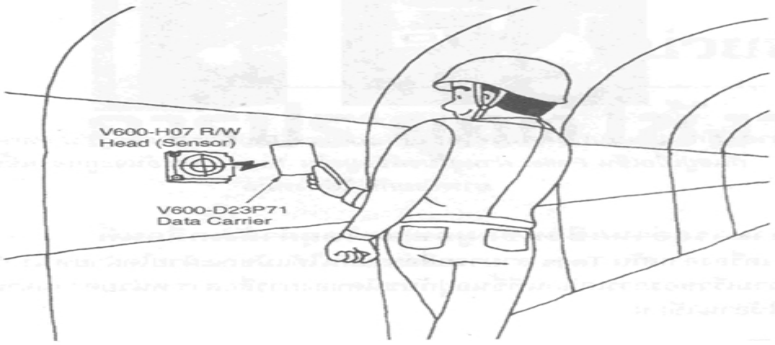


ภาพที่ 23 RFID ในไลน์ตรวจสอบคุณภาพรถยนต์

ในไลน์ตรวจสอบคุณภาพของรถยนต์จำเป็นต้องใช้ระบบID ที่สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลในระยะไกล แท็ก จะถูกติดตั้งไว้กับตัวถังเครื่องอ่านจะถูกติดตั้งห่างออกไป ซึ่งระบบนี้ใช้คลื่นความถี่ไมโครเวฟ 2.45 GHz ทำให้ระยะในการอ่าน/เขียนสูงสุดถึง 5 เมตร

หน่วยความจำขนาดใหญ่

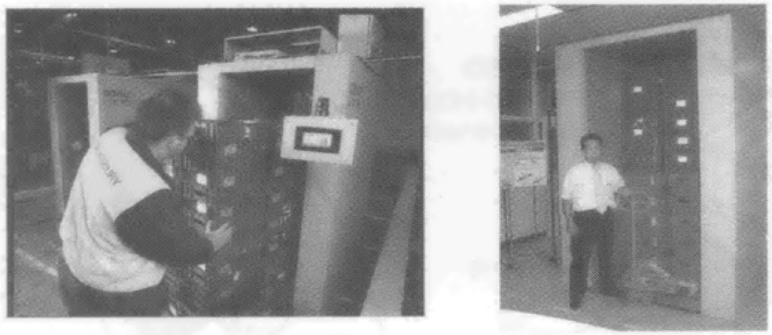
หน่วยความจำที่ใช้ในระบบ RFID มีตั้งแต่ขนาด 1 บิต (EAS) จนถึงมากกว่า 8 กิโลไบต์ หน่วยความจำที่เป็น RAM จะสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าหน่วยความจำแบบ อื่น ข้อมูลในกระบวนการปฏิบัติงานสามารถบันทึกลงในแท็ก ได้ทั้งกระบวนการ หรือแม้กระทั่งข้อมูลส่วนบุคคลก็สามารถบันทึกลงใน แท็ก ได้การประยุกต์ใช้RFID ในลักษณะบัตรประจำตัวพนักงานโดยบรรจุ ชื่อ, ตำแหน่ง, แผนก, หมายเลขประจำตัว, วันเข้าทำงาน ฯลฯ และมีการ เปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตลอดเวลา



ภาพที่ 24 การประยุกต์ใช้ RFID ในลักษณะบัตรประจำตัวพนักงาน

อ่าน/เขียนข้อมูลได้ครั้งละมากกว่า 1 แท็ก พร้อมกัน

เมื่อ แท็ก เข้ามาอยู่ในพื้นที่สัญญาณมากกว่า1 แท็ก พร้อมกัน เครื่องอ่านสามารถอ่านข้อมูลซึ่งมาพร้อมกันได้ทั้งหมดหรือจะสามารถเลือกอ่านเฉพาะแท็ก ที่ระบุก็ได้

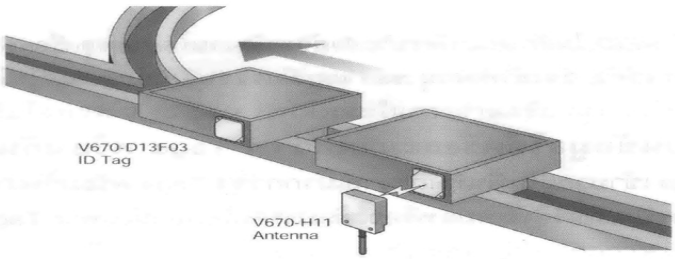


ภาพที่ 25 เสาอากาศที่ถูกออกแบบเป็นอุโมงค์ในงาน Logistic Tag

เสาอากาศที่ถูกออกแบบเป็นอุโมงค์ในงาน Logistic แท็ก จะติดตั้งอยู่กับPallet ที่วางซ้อนกันอยู่เมื่อเข็น Pallet ผ่านอุโมงค์ข้อมูลในแท็ก แต่ละอันจะถูกอ่านขึ้นมาพร้อมกันได้ทั้งหมด

สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่

เครื่องอ่านกับแท็ก สามารถสื่อสารกันได้แม้ขณะฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งกำลังเคลื่อนที่โดยความเร็วของการเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับชนิดของการสื่อสาร หน่วยความจำและปริมาณข้อมูลที่ใช้อ่านเขียนเป็นไลน์ผลิตฮาร์ดดิสก์โดยสายพานจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงและไม่ต้องการจะหยุดเพื่ออ่าน/เขียนข้อมูล RFID ชนิดความเร็วสูงจะถูกนำมาใช้งาน

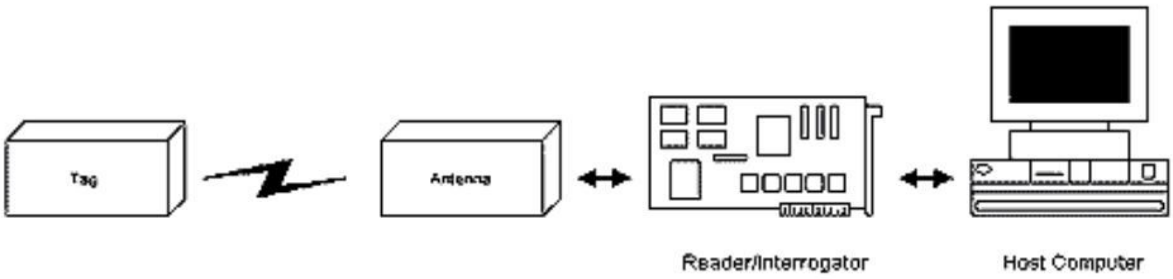


ภาพที่ 26 ไลน์ผลิตฮาร์ดดิสก์โดยสายพานจะเคลื่อนที่

ลักษณะการทำงานของระบบ RFID

ขวัญชนก วิริยะกุลโอภาส (2549)หัวใจของเทคโนโลยี RFID ได้แก่ “Inlay” ที่บรรจุอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กับโลหะที่ยืดหยุ่นได้สำหรับการติดตามหรือทำหน้าที่เป็นเสาอากาศนั่นเอง Inlay มีความหนาสูงสุดอยู่ที่ 0.375 มิลลิเมตร สามารถทำเป็นแผ่นบางอัดเป็นชั้นๆ ระหว่างกระดาษ แผ่นฟิล์ม หรือพลาสติกก็ได้ ซึ่งเป็นการผลิตเครื่องหมายหรือสลาก จากวัสดุที่มีราคาไม่แพงมากนัก ซึ่งจะเห็นว่า Inlay มีรูปร่างที่บางมาก จึงทำให้ง่ายต่อการติดป้ายชื่อหรือสลากของชิ้นงานหรือวัตถุนั้นๆได้สะดวก

RFID เป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่เรียกว่า (แท็ก) และตัวอ่านข้อมูล(Reader หรือ Interrogator) ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่งมาทำการ (Modulation) กับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ภายในตัวรับข้อมูล ดังแผนผังการทำงานของระบบRFID ดังในรูป



ภาพที่ 27 แผนผังการทำงานของระบบRFID

แผนผังการทำงานของระบบ RFID

การประยุกต์ใช้ระบบ RFID จะมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกับ(Bar Code) และยังสามารถรองรับความต้องการอีกหลายอย่างที่บาร์โค้ดไม่สามารถตอบสนองได้ เนื่องจากบาร์โค้ดจะเป็นระบบที่อ่านได้อย่างเดียว(Read only) ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่บนบาร์โค้ดได้ แต่แท็ก ของระบบ RFID จะสามารถทั้งอ่านและบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นเราจึงสามารถเปลี่ยนแปลง หรือทำการบันทึกข้อมูลที่อยู่ในแท็ก ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานแท็ก และตัวอ่านข้อมูลสามารถสื่อสารผ่านตัวกลางได้หลายอย่างเช่น น้ำ,พลาสติก,กระจก หรือวัสดุทึบแสงอื่นๆในขณะที่บาร์โค้ดทำไม่ได้

วิธีการรับส่งข้อมูลระหว่างแท็กและเครื่องอ่าน

โดยมากมักจะใช้วิธีการมอดูเลตทางแอมปลิจูดหรือใช้การมอดูเลตทางแอมปลิจูดบวกกับการเข้ารหัสแมนเชสเตอร์ (Manchester encoded AM) แต่ทว่าในปัจจุบันก็มี แท็ก ที่ใช้การมอดูเลตแบบอื่นๆด้วย เช่น การมอดูเลชั่นแบบเฟสชีฟคีย์อิ้ง (Phase Shift Keying: PSK) ฟรีเควนซี่ชีฟคีย์อิ้ง (Frequency Shift Keying: FSK) หรือการใช้การมอดูเลตทางความถี่ (Frequency Modulation: FM)

ในการรับส่งข้อมูลหรือสัญญาณวิทยุระหว่าง แท็ก กับเครื่องอ่าน จะได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเมื่อสายอากาศมีความยาวที่เหมาะสมกับความถี่พาหะที่ใช้งาน เช่น เมื่อความถี่ใช้งานเป็น 13.56 เมกะเฮิรตซ์ ความยาวของเสาอากาศ(เป็นเส้นตรง) ที่เหมาะสมก็คือ 22.12 ในทางปฏิบัติคงไม่สามารถนำเสาอากาศที่ขนาดใหญ่นั้นมาใช้งานกับขนาดเล็กได้ สายอากาศที่ดูจะเหมาะจะใช้ร่วมกับแท็กมากที่สุดก็คือ สายอากาศที่เป็นขดลวดขนาดเล็กหรือที่มีชื่ออย่างเป็นทางการว่า สายอากาศแบบแมกเนติกไดโพล (Magnetic dipole Antenna) รูปแบบของสายอากาศแบบนี้จะมีอยู่หลากหลายทั้งแบบที่เป็นขดลวดพันแกนอากาศหรือแกนเฟอร์ไรด์ แบบที่เป็นวงลูปที่ทำขึ้นจากสายทองแดงบนแผ่นวงจรพิมพ์ ทั้งที่เป็นลูปแบบวงกลมและสี่เหลี่ยม ทั้งนี้ความเหมาะสมในการใช้งานก็แตกต่างกันไปตามความถี่พาหะและประเภทของงานด้วยเช่นกัน

นอกจากการรับส่งข้อมูลแล้ว สายอากาศก็ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับแท็ก ด้วย โดยอาศัยหลักการทำงานตามแนวคิดของไมเคิล ฟาราเดย์ เรื่องแรงดันเหนี่ยวนำในขดลวดที่เกิดขึ้นจากเส้นแรงแม่เหล็ก(จากเครื่องอ่าน) ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Time-varying magnetic field) พุ่งผ่านสายอากาศของ แท็ก เมื่อ แท็ก และเครื่องอ่านตั้งอยู่ห่างกันในระยะ0.16 เท่าของความยาวคลื่นพาหะที่ใช้ เรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นว่าTransformer-type Coupling ซึ่งเป็นปรากฏการณ์แบบเดียวกับการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นระหว่างขดลวดปฐมภูมิ (Primary) และขดลวดทุติยภูมิ (Secondary) ในทรายสฟอร์เมอร์ (Transformer) จะเป็นวงจรพื้นฐานสำหรับอธิบายกลไกที่เกิดขึ้นในการส่งข้อมูลของแท็ก

การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล (Anit-Collision)

ในการที่จะรับข้อมูลจากแท็กหลายๆอัน ทั้งแท็กและตัวเครื่องอ่านต้องได้รับการออกแบบให้รองรับสภาวะที่มีแท็กมากกว่า 1 อันทำงาน (ส่งสัญญาณ) มิเช่นนั้นแล้วสัญญาณพาหะก็จะมีการส่งออกในเวลาเดียวกันทำให้เกิดการชนกันของสัญญาณ (Collision) จะทำให้ไม่มีข้อมูลใดๆส่งถึงตัวเครื่องอ่านเลย การติดต่อระหว่างแท็กกับตัวเครื่องอ่านเปรียบเสมือนบัสแบบอนุกรมแต่บัสชนิดนี้ จะใช้อากาศเป็นตัวกลางในการส่งสัญญาณ ในระบบบัสที่ใช้เคเบิ้ลเป็นตัวกลางก็ต้องมีการควบคุมไม่ให้เกิด

การชนกันของสัญญาณ RFID ก็จำเป็นจะต้องมีการป้องกันให้มีการส่งสัญญาณจากแท็กอันเดียวต่อช่วงเวลานั้นเช่นกัน

การทำงานเบื้องต้นของระบบ RFID

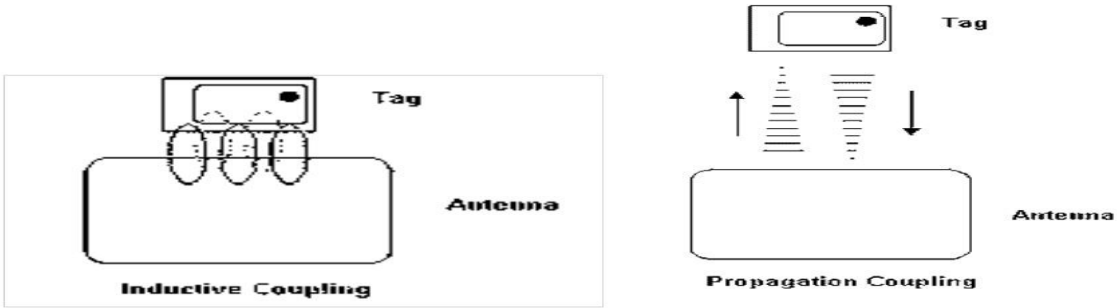
1.ตัวอ่านข้อมูลจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาตลอดเวลา และคอยตรวจรับว่ามีแท็กเข้ามาอยู่ ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือไม่ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือการคอยตรวจรับว่ามีการมอดูเลตสัญญาณเกิดขึ้นหรือไม่

2.เมื่อมีแท็กเข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้า แท็กจะได้รับพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อให้แท็ก เริ่มทำงาน และจะส่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ผ่านการมอดูเลตกับคลื่นพาหะแล้วออกมาทางสายอากาศที่อยู่ภายในแท็ก

3.คลื่นพาหะที่ถูกส่งออกมาจาก แท็ก จะเกิดการเปลี่ยนแปลงแอมปลิจูด. ความถี่ หรือเฟสขึ้นอยู่กับวิธีการมอดูเลต

4.ตัวอ่านข้อมูลจะตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของคลื่นพาหะแปลงออกมาเป็นข้อมูลแล้วทำการถอดรหัสเพื่อนำข้อมูลไปใช้งานต่อไป

การสื่อสารข้อมูลของระบบ RFID คือ ระหว่าง แท็ก และตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) จะสื่อสารแบบไร้สายผ่านอากาศ โดยจะนำข้อมูลมาทำงานมอดูเลต(Modulation) กับคลื่นพาหะที่เป็นคลื่นความถี่วิทยุโดยมีสายอากาศ (Antenna) ที่อยู่ในตัวอ่านข้อมูลเป็นตัวรับและส่งคลื่น ซึ่งแบ่งออกเป็นสองวิธีด้วยกัน คือ วิธีเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Inductive Coupling หรือ Proximity Electromagenetic) กับวิธีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(Electromagnetic Propogation Coupling) ดังรูป



ภาพที่ 28 การสื่อสารระหว่าง แท็ก กับตัวรับข้อมูล

เทคนิคการมอดูเลตข้อมูลเข้ากับคลื่นพาหะก็มีด้วยกันหลายวิธี เช่น ASK (Amplitude Shift Keyong), FSK (Frequency Shift Key) หรือ PSK (Phase Shift Keying) ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบจะเลือกให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท

การมอดูเลตเชิงเลขทางแอมปลิจูด (ASK) ความถี่ของคลื่นพาหะ (Carrier Wave) ซึ่งทำหน้าที่นำสัญญาณอนาล็อกผ่านตัวกลางสื่อสารนั้นจะคงที่ ลักษณะของสัญญาณมอดูเลตเมื่อค่าของบิตของสัญญาณข้อมูลดิจิตอลมีค่าเป็น 1 ขนาดของคลื่นพาห์จะสูงขึ้นกว่าปกติ และเมื่อบิตมีค่าเป็น 0 ขนาดของคลื่นพาห์จะตกลงกว่าปกติ การมอดูเลต ASK มักจะไม่ค่อยได้รับความนิยมเพราะจะถูกรบรวนจากสัญญาณอื่นได้ง่าย

การมอดูเลตเชิงเลขทางความถี่ (FSK) ในการมอดูเลตแบบ FSK ขนาดของคลื่นพาห์จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่เปลี่ยนแปลงคือความถี่ของคลื่นพาห์นั่นคือ เมื่อบิตมีค่าเป็น 1 ความถี่ของคลื่นพาห์จะสูงกว่าปกติและเมื่อบิตมีค่าเป็น 0 ความถี่ของคลื่นพาห์จะต่ำกว่าปกติ

การมอดูเลตเชิงเลขทางเฟส (PSK) หลักของการ Phase Keying (PSK) คือ ค่าของขนาดและความถี่ของคลื่นพาห์จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่ที่จะเปลี่ยนแปลงคือ เฟสของสัญญาณกล่าวคือ เมื่อมีการเปลี่ยนสภาวะของบิตจาก 1 ไปเป็น 0 หรือเปลี่ยนจาก 0 ไปเป็น 1 เฟสของคลื่นจะเปลี่ยน (Shift) ไป 180 องศาด้วย หลักการ PSK สามารถทำได้ทั้งสองเฟส(0,90,180 และ 270 องศา) และแบบ 8 เฟส (0,90,45,90,135,180,225,270 และ 315 องศา) ในการมอดูเลตเพื่อเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลดิจิตอลให้เป็นสัญญาณอนาล็อกทั้ง3 แบบ วิธีการแบบ PSK จะมีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้นน้อยที่สุดได้สัญญาณที่มีคุณภาพดีที่สุดแต่วงจรการทำงานจะยุ่งยากกว่าและราคาสูงกว่า

มาตรฐาน RFID

Charless C. Poiriev,Duncan Mc ollum (2552) เรื่องหนึ่งที่มักเป็นที่กล่าวถึงคือไม่มีมาตรฐานสำหรับ RFID แต่จริงๆแล้วมีมาตรฐานที่กำหนดไว้แน่นอนหลายมาตรฐานและมีมาตรฐานใหม่อีกจำนวนหนึ่งด้วย ต่อจากนี้ จะเป็นการแนะนำมาตรฐานที่สำคัญๆ

มาตรฐานเป็นเรื่องสำคัญสำหรับแนวทางประยุกต์ใช้RFID หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นระบบการชำระเงินและการติดตามสินค้าหรือภาชนะที่ใช้งานซ้ำได้ในโซ่อุปทานแบบเปิด มีการดำเนินการมาอย่างยาวนานในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เพื่อพัฒนามาตรฐานสำหรับความถี่และแนวทางการประยุกต์ใช้RFID หลายรูปแบบ

มีมาตรฐาน RFID ที่มีอยู่แล้วและที่กำลังถูกนำเสนอกับที่เกี่ยวข้องกับโพรโตคอลในการติดต่อสื่อสารทางอากาศ (วิธีการติดต่อสื่อสารระหว่างป้ายชื่อและเครื่องอ่าน) การทำตามข้อกำหนด

(วิธีทดสอบว่าสินค้าเป็นไปตามมาตรฐานนั้นหรือไม่)และแนวทางการประยุกต์ใช้งาน(เช่น วิธีการที่จะใช้มาตรฐานนี้สำหรับป้ายสินค้าที่ส่ง เป็นต้น)

องค์การมาตรฐานสากล (the International Organization for Standardization : ISO) ได้สร้างมาตรฐานสำหรับการติดตามฝูงวัวด้วยRFID มาตรฐานที่กำหนดนี้ หรือISO 11784 กำหนดว่าจะจัดเก็บข้อมูลในป้ายชื่ออย่างไรISO 11785 กำหนดโพรโตคอลในการติดต่อสื่อสารทางอากาศISO ยังได้กำหนดมาตรฐานสำหรับโพรโตคอลการติดต่อสื่อสารทางอากาศสำหรับป้ายชื่อRFID ที่ใช้กับระบบชำระเงินและสมาร์ทการ์ดแบบไร้สัมผัส(ISO 14443) และการ์ดที่ทำงานเมื่ออยู่ในระยะ (Vicinity Cards : ISO 15693) ISO ยังได้กำหนดมาตรฐานสำหรับการทดสอบว่าป้ายชื่อRFID และเครื่องอ่านเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานหรือไม่(ISO 18047) และมาตรฐานสำหรับทดสอบสมรรถนะของป้ายชื่อ RFID และเครื่องอ่าน (ISO 18046)

การใช้ RFID เพื่อติดตามสินค้าในโซ่อุปทานแบบเปิดเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่และมีเพียงไม่กี่มาตรฐานที่กำหนดไว้ตายตัวแล้ว1SO ได้นำเสนอมาตรฐานสำหรับการติดตามตู้คอนเทนเนอร์ขนาด40 ฟุต แพลเล็ต หน่วยขนส่ง ลังบรรจุและชิ้นส่วนแต่ละชิ้นแล้ว มาตรฐานเหล่านี้ล้วนอยู่ในขั้นตอนของการอนุมัติหลายๆขั้นตอน

สถานการณ์การกำหนดมาตรฐานยิ่งซับซ้อนขึ้นเมื่อAuto_ID Center ซึ่งเป็นผู้พัฒนาเทคโนโลยีการกำหนดรหัสสินค้าอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Product Code: EPC) เลือกที่จะสร้างโพรโตคอลการติดต่อสื่อสารผ่านทางอากาศของตนเองเพื่อใช้ในการติดตามสินค้าผ่านโซ่อุปทานระหว่างประเทศ บทความนี้จะอธิบายถึงวิวัฒนาการของรหัสสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และความสำคัญของมาตรฐาน ISO หลายๆมาตรฐาน

Auto-ID Center ถูกก่อตั้งขึ้นในปี คศ. 1999 เพื่อพัฒนารหัสสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถนำมาใช้ระบุสินค้าใดในโซ่อุปทานทั่วโลก พันธกิจของหน่วยงานนี้คือ การพัฒนาระบบRFID ราคาถูก เพราะป้ายชื่อที่นำมาใช้กับระบบนี้จะต้องเป็นแบบใช้แล้วทิ้ง (เมื่อผู้ผลิตติดป้ายชื่อเข้ากับสินค้าและส่งไปยังผู้ค้าปลีกย่อมเป็นไปได้ยากที่จะเอาป้ายชื่อกลับมาใช้งานอีกได้) โดยป้ายชื่อเหล่านี้จะต้องทำงานในช่วงความถี่ที่สูงมากเป็นพิเศษ เพราะมีแต่ช่วงความถี่แบบUHF เท่านั้นที่สามารถใช้งานได้ระยะไกลมากพอสำหรับการประยุกต์ใช้ในโซ่อุปทานได้ เช่น การอ่านแพลเลตสินค้าที่ถูกส่งผ่านประตูคลังสินค้าเข้ามาและตั้งอยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานแบบเปิด การที่ระบบนี้ต้องเป็นระบบที่เป็นที่ยอมรับทั่วโลกก็เพราะเป้าหมายของการใช้งานมาตรฐานนี้ก็เพื่อใช้ติดตามสินค้าขณะที่มันถูกส่งจากผู้ผลิตในประเทศหนึ่งหรือภูมิภาคหนึ่งไปยังอีกบริษัทที่อยู่ในอีกภูมิภาคหนึ่ง และในที่สุดจะถูกลำเลียงขึ้นบนชั้นวางสินค้าในร้านค้า สำหรับบริษัทA ที่จะอ่านป้ายชื่อที่ติดอยู่บนสินค้าของบริษัทB ได้นั้น ป้ายชื่อจะต้องใช้โพรโตคอลการติดต่อสื่อสารทางอากาศที่เป็นมาตรฐานที่ยอมรับ

โดยทั่วไป Auto_ID Center ได้พัฒนาโพรโตคอลของตนเองและอนุญาตให้ผู้ผลิตและผู้ใช้งานมาตรฐานนี้ได้ฟรี

หน่วยงานนี้ยังได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบการพัฒนาสถาปัตยกรรมเครือข่ายซึ่งเป็นระดับชั้นที่ต้องบูรณาการเข้ากับอินเตอร์เน็ต ซึ่งจะทำให้ทุกคนสามารถหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรหัสหมายเลขที่เก็บไว้ในป้ายชื่อได้ ตัวเครือข่ายนี้เองก็จะต้องอยู่บนมาตรฐานแบบเปิดที่ใช้กันอยู่บนอินเตอร์เน็ต เพื่อให้บริษัทต่างๆ สามารถแบ่งปันข้อมูลได้ง่ายๆ และด้วยต้นทุนต่ำ

ทางเลือกหนึ่งที่ Auto-ID Center เลือกได้ คือ การพัฒนาระบบกำหนดหมายเลขและโครงสร้างพื้นฐานทางเครือข่ายและการใช้โพรโตคอล ISO เป็นมาตรฐานสำหรับการติดต่อสื่อสารผ่านทางอากาศ ก่อนหน้านี้ EAN International และ Uniform Code Council ได้ร่วมกันสร้าง Global แท็ก(Gแท็ก) โดยอาศัยโพรโตคอล UHF ของ ISO แต่ทาง Auto-ID Center ปฏิเสธมาตรฐานนี้เพราะโพรโตคอล UHF ของ ISO ซับซ้อนเกินไปและอาจจะก่อให้เกิดต้นทุนในการใช้งานป้ายโดยไม่จำเป็น

ในที่สุด Auto-ID Center ก็ได้พัฒนาโพรโตคอล UHF ของตนเองขึ้นมาในตอนแรก ทางหน่วยงานได้วางแผนที่จะมี 1 โพรโตคอลที่สามารถใช้ติดต่อสื่อสารกับป้ายชื่อแต่ละระดับ (Class) ได้ ป้ายชื่อแต่ละระดับที่สูงขึ้นไปจะมีความซับซ้อนมากกว่าชั้นก่อนตามลำดับ ระดับชั้นของป้ายชื่อมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาแต่นี่คือ มาตรฐานที่นำเสนอกันในตอนแรก

- Class 1 : ป้ายชื่อแบบพื้นฐาน อ่านได้อย่างเดียว โดยมีหน่วยความจำที่ไม่สามารถเปลี่ยนข้อมูลได้ โดยจะถูกเขียนข้อมูลไว้ตั้งแต่ต้นเพียงครั้งเดียว
- Class 2 : เป็นป้ายชื่อแบบแพสซิฟที่มีหน่วยความจำที่สามารถเขียนได้
- Class 3 : ป้ายชื่อแบบกึ่งแพสซิฟซึ่งมีหน่วยความจำที่สามารถเขียนและอ่านได้ขนาดต่ำกว่า 65 KB ป้ายแบบ Class 2 ที่มีแบตเตอรี่อยู่ภายในที่ช่วยให้ระยะในการอ่านค่าสูงมากขึ้น
- Class 4 : เป็นป้ายชื่อแบบแอ็กทีฟที่ใช้แบตเตอรี่ซึ่งอยู่ภายในเพื่อหล่อเลี้ยงวงจรไมโครชิปและให้กำลังแก่เครื่องส่งสัญญาณที่สามารถส่งสัญญาณไปยังเครื่องอ่านได้
- Class 5 : เป็นป้ายชื่อ RFID แบบแอ็กทีฟที่สามารถติดต่อสื่อสารกับป้ายชื่อแบบ Class 5 ตัวอื่นๆได้รวมถึงสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นๆด้วย

ในที่สุดแล้ว Auto-ID Center ได้กำหนดป้ายชื่อแบบ Class 0 ซึ่งเป็นป้ายแบบอ่านอย่างเดียวที่มีการเขียนค่าไว้ตั้งแต่สร้างไมโครชิปขึ้นมา ป้ายชื่อแบบ Class 0 ใช้โพรโตคอลที่ต่างจากป้ายชื่อแบบ Class 1 ซึ่งหมายความว่า ผู้ใช้จะต้องซื้อเครื่องอ่านแบบอ่านได้หลายโพรโตคอลเพื่อให้อ่านได้ทั้งป้ายชื่อแบบ Class 1 และ Class 0

ในปี ค.ศ. 2003 Auto-ID Center ได้แยกหน่วยงานเป็น 2 องค์กร คือ Auto-ID Lab ที่ MIT และมหาวิทยาลัยอื่นๆ ทั่วโลกจะทำการค้นคว้าพัฒนาเทคโนโลยี EPC ต่อไป เทคโนโลยี EPC จะถูกอนุญาต

ให้กับ Uniform Code Council ซึ่งได้จัดตั้ง EPCGlobal ขึ้นโดยเป็นการร่วมงานกับ EAN International เพื่อผลักดันเทคโนโลยี EPC ในเชิงการค้าต่อไป ในเดือนกันยายนปี ค.ศ.2003 Auto-ID Center ได้ส่งมอบโพรโตคอล Class 0 และ 1 ให้กับ EPCGlobal และทางคณะกรรมการบริหารของ EPCGlobal ก็ได้รับรองให้โพรโตคอล Class 0 และ 1 เป็นมาตรฐานของ EPC

Class 0 และ 1 นั้นมีจุดอ่อนอยู่2-3 ข้อ นอกเหนือจาการที่มันไม่สามารถนำมาใช้งานร่วมกันได้แล้ว ปัญหาหนึ่ง คือ มันไม่เข้ากันกับมาตรฐานISO EPCGlobal สามารถส่งโพรโตคอลทั้งสองไปให้ ISO เพื่อให้ ISO อนุมัติให้เป็นมาตรฐานนานาชาติต่อไปได้ แต่มีแนวโน้มว่าทาง ISO จะต้องการปรับเปลี่ยนโพรโตคอลทั้งสองนี้ให้เข้ากับมาตรฐานRFID ของทาง ISO เอง ปัญหาอีกเรื่องหนึ่งคือ มันไม่สามารถใช้งานทั่วโลกได้ ยกตัวอย่างเช่น ป้ายชื่อแบบClass 0 ส่งสัญญาณที่ความถี่หนึ่งและจะรับสัญญาณกลับมาที่อีกความถี่หนึ่งภายในช่วงคลื่นUHF ซึ่งผู้เชี่ยวชาญบางคนตีความว่า เป็นเรื่องห้ามในทวีปยุโรป (ข้อกำหนดของกลุ่มEU เปิดกว้างสำหรับการตีความ)

ในปี ค.ศ. 2004 EPCGlobal ได้เริ่มพัฒนาโพรโตคอลรุ่นที่ 2 (Gen 2) ซึ่งจะไม่สามารถทำงานกับ Class 1 หรือ Class 0 ได้ เป้าหมายของ EPCGlobal คือ เพื่อสร้างมาตรฐานเป็นหนึ่งเดียวที่สามารถใช้งานได้ทั่วโลก โดยสอดคล้องใกล้เคียงกับมาตรฐานของISO มากขึ้น Gen 2 ได้รับการรับรองในเดือนธันวาคม ค.ศ. 2004 กลุ่มผู้ค้าสินค้าRFID ซึ่งเคยทำงานกับมาตรฐานUHF ก็ได้นำ Gen 2 มาใช้พัฒนาด้วยเช่นกัน

Gen 2 ถูกออกแบบเพื่อให้ได้รับการอนุมัติอย่างรวดเร็วโดยISO แต่สุดท้ายแล้ว เรื่องที่ตกลงกันไม่ได้ในประเด็นเกี่ยวกับค่าระบุกลุ่มของการประยุกต์ใช้งาน(Application Family Identifier : AFI) ดูเหมือนจะทำให้การอนุมัติของISO ช้าลง มาตรฐาน RFID ของ ISO ทั้งหมดมีAFI ประกอบอยู่ด้วย โดยที่ AFI เป็นรหัสขนาด 8 บิต ที่ใช้ในการระบุต้นกำเนิดของข้อมูลในป้าย Gen 2 มีช่องว่างสำหรับรหัสขนาด 8 บิตที่สามารถใช้เป็น AFI ได้เช่นกัน แต่ไม่สามารถกำหนดให้เป็นสิ่งที่จำเป็นในมาตรฐานของ Gen 2 เอง (ความจำเป็นของรหัส 8 บิตสำหรับการใช้เป็น AFI ของ ISO จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการควบคุมการกำหนดมาตรฐานของEPC ของ EPCglobal ได้) แต่กลุ่มผู้ค้าก็ได้สร้างผลิตภัณฑ์ที่อาศัยมาตรฐาน Gen 2 มาตรฐานใหม่นี้ ซึ่งช่วยถางเส้นทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีEPC ในโซ่อุปทานทั่วโลก

มาตรฐาน ISO

ISO ได้พัฒนามาตรฐานRFID สำหรับการระบุแบบอัตโนมัติและการจัดการสิ่งของ มาตรฐานนี้ซึ่งเป็นที่รู้จักในชื่อของกลุ่มมาตรฐานISO 18000 ครอบคลุมโพรโตคอลสำหรับการติดต่อสื่อสารผ่านทางอากาศสำหรับระบบที่ดูเหมือนจะนำมาใช้ในการติดตามสินค้าในโซ่อุปทาน มาตรฐานเหล่านี้ครอบคลุมความถี่ส่วนใหญ่ที่ใช้ในระบบ RFID ทั่วโลก มาตรฐานนี้ประกอบด้วย7 ส่วนหลักๆ ซึ่งได้แก่

18000-1 ตัวแปรทั่วๆไปสำหรับการติดต่อสื่อสารผ่านทางอากาศสำหรับความถี่ที่เป็นยอมรับทั่วโลก

18000-2 การติดต่อสื่อสารทางอากาศสำหรับความถี่ระดับ135 KHz

18000-3 การติดต่อสื่อสารทางอากาศสำหรับความถี่ระดับ13.56 MHz

18000-4 การติดต่อสื่อสารทางอากาศสำหรับความถี่ระดับ2.45 MHz

18000-5 การติดต่อสื่อสารทางอากาศสำหรับความถี่ระดับ5.8 GHz

18000-6 การติดต่อสื่อสารทางอากาศสำหรับความถี่ระดับ800 MHz ถึง 930 MHz

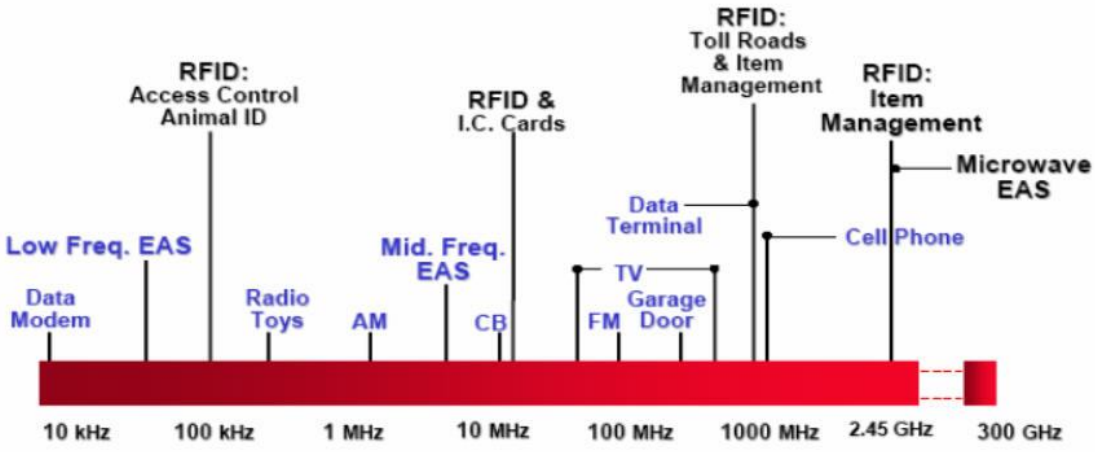
18000-7 การติดต่อสื่อสารทางอากาศสำหรับความถี่ระดับ433.92 MHz

มาตรฐาน Gen 2 ของ ECPGlobal สามารถยื่นให้ ISO พิจารณาภายใต้มาตรฐาน 18000-6 แต่ยังไม่ชัดเจนนักว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใดหรือจะใช้อนุมัติช้าเร็วเพียงใดISO ได้ชะลอการอนุมัติมาตรฐาน 18000-6 เพื่อดูว่าจะปรับให้สอดคล้องกับมาตรฐาน Gen 2 ได้หรือไม่ ECPGlobal ได้จัดตั้งคณะกรรมการเพื่อพยายามแก้ไขปัญหาในประเด็นนี้ การเรียกร้องให้ต้องมีAFI จะทำให้ต้องดำเนินการตามขั้นตอนอย่างเป็นทางการเพื่อแก้ไขมาตรฐานของEPC เอง ผู้ใช้ต้องการมาตรฐานกลางเพียงหนึ่งเดียวสำหรับการติดตามสินค้าผ่านโซ่อุปทานแบบเปิดโดยใช้ป้ายชื่อRFID ในความถี่ UHF แต่คงต้องใช้เวลาอีกกว่าปีจึงจะเกิดขึ้นได้

คลื่นพาหะของระบบ RFID (ขวัญชนก วิริยกุลโอภาส,2549)

ในปัจจุบันได้มีการรวมกลุ่มระหว่างประเทศแต่ละประเทศเพื่อทำการกำหนดมาตรฐานความถี่คลื่นพาหะของระบบ RFID โดยมีสามกลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มประเทศในยุโรปและอาฟริกา (Region 1), กลุ่มประเทศอมเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ (Region 2) และสุดท้ายคือกลุ่มประเทศตะวันออกไกลและออสเตรเลีย (Region 3) ซึ่งแต่ละกลุ่มประเทศจะกำหนดแนวทางในการเลือกใช้ความถี่ต่างๆ ให้แก่บรรดาประเทศสมาชิก

อย่างไรก็ตาม ความถี่ของคลื่นพาหะที่นิยมใช้งานในย่านความถี่ต่ำ ย่านความถี่ปานกลาง และย่านความถี่สูงก็คือ 125 KHz, 13.56 MHz และ 2.45 GHz ตามลำดับ ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 นอกจากนี้รัฐบาลของแต่ละประเทศ โดยทั่วไปจะมีการออกกฎหมายเกี่ยวกับระเบียบการใช้งานย่านความถี่ต่างๆรวมถึงกำลังส่งของระบบRFID ด้วย



ภาพที่ 29 ย่านความถี่

ย่านความถี่		ระยะทาง	การใช้งาน
ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LF)	125-134 kHz	18 นิ้ว	ปศุสัตว์ หรือ ป้ายสินค้ากันขโมยที่อ่านในระยะใกล้ หรือระบบกันขโมยรถยนต์
ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF)	13.553-13.567 MHz	3 ฟุต อ่านได้เร็ว (10-100 ป้ายต่อวินาที)	ห้องสมุด, สมาร์ตการ์ด ระบบติดตามหนังสือ ระบบปิดเปิดประตู
ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency: UHF)	400-1000 MHz (สหรัฐอเมริกาใช้ 433 MHz)	10 -30 ฟุต อ่านได้เร็วมาก (100-1000 ป้ายต่อวินาที)	ตู้สินค้า รถบรรทุก แท่นยกสินค้า (pallet)
ย่านความถี่ไมโครเวฟ (Microwave Frequency)	2.45 GHz, 5.8 GHz	>30 ฟุต	อุปกรณ์ไร้สาย

ภาพที่ 30 ย่านความถี่ต่างๆ ของระบบ RFID และการใช้งาน

ในแง่ของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อเทียบกันแล้วRFID ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูงเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุดและมีราคาแพงที่สุดด้วยเช่นกัน ส่วนRFID ที่ใช้คลื่นพาหะย่านความถี่ต่ำก็จะมีการส่งข้อมูลต่ำและราคาก็จะต่ำลดหลั่นตามลงไปด้วย

ทวีศักดิ์ กออนันตกูลและคณะ (2548)ในการใช้งาน 2 ย่านความถี่ แรกจะเหมาะสำหรับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะใกล้ โดยย่านความถี่ต่ำ(LF) 125 KHz และ 134 KHz ซึ่งนิยามใช้สำหรับควบคุมการเข้าออกสถานที่และการลงทะเบียนสัตว์ ย่านความถี่สูง (HF) 13.56 MHz นิยมใช้ในบัตรเอนกประสงค์แบบไร้สัมผัสและหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนย่านความถี่สูงยิ่งจะถูกใช้งานกับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะไกล (UHF ระยะอ่านประมาณ 2-5 เมตร) เช่น ระบบเก็บค่าบริการทางด่วน ระบบขนส่งสินค้า เป็นต้น เนื่องจากอาร์เอฟไอดี มีหลายระบบและหลายมาตรฐาน พอจะเปรียบเทียบให้เห็นข้อแตกต่างได้ดังภาพตารางที่ 31

ภาพที่ 31 ภาพตารางแสดงข้อแตกต่างของอาร์เอฟไอดี ระบบต่างๆ

พารามิเตอร์	ย่านความถี่ต่ำ (LF)	ย่านความถี่สูง (HF)			ย่านความถี่สูงยิ่ง UHF)	ย่านไมโครเวฟ
ความถี่	125-134KHz	13.56MHz	13.56MHz	PJM 13.56KHz	868-915MHz	2.45-5.8GHz
ส่วนแบ่งตลาด (**)	74%	17%		เริ่มใช้งานปี 2003	6%	3%
ระยะในการอ่าน	ถึง1.2m	0.7-1.2 ม.	ถึง 1.2 ม.	ถึง1.2 ม.	ถึง4 ม. (***)	ถึง 15 ม. (****)
ความเร็วในการอ่าน	ไม่เร็วมาก	น้อยกว่า1-5 วินาที(5s for 32KB)	ปานกลาง (0.5m/s)	เร็วมาก (4m/s)	เร็ว	เร็วมาก
สภาวะที่ชี้น	ไม่มีผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบ
มาตรฐาน ISO	11784/85 และ14223	14443A+B +C	18000 - 3.1/15693	18000-3.2	18000-6 และEPC CO/C1/C1 G2	18000-4
การประยุกต์การใช้งาน	ACCESS, immobililzer, gas,laundry	Smartcards:identification, electronic ID,ticketing	Library,ticketing for big events,goods logistics,tracking/tracing, palletts'registrat-ion	Baggage handling at airports, boarding pass,postal, pharmacy	Palletts' registration, Trucks registry, Trailer, tracking	Road tolling, Container tracking

พารามิเตอร์	ย่านความถี่ต่ำ (LF)	ย่านความถี่สูง (HF)	ย่านความถี่สูงยิ่ง UHF)	ย่านไมโครเวฟ
ที่มา:(*)Phase jitter modulation,(**)VCD-Report2002,worldwird shipments of RFID transponders(units),(***) in USA, (****) active transponder with battery				

ในด้านของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อเทียบกันแล้ว RFID ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูงเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงและมีราคาสูงด้วยเช่นกัน โดยมีการจัดสรรคลื่นความถี่ UHF ให้ในแต่ละประเทศ

ภาพที่ 32 การจัดสรรคลื่นความถี่ย่าย UHF สำหรับ RFID ในประเทศต่าง

Lao PDR	866-869 MHz	0.5 W	Unlicensed	2006
	923-925 MHz	0.5 W 2 W	Unlicensed Licensed	
Malaysia	868.1 MHz	0.5 W 2 W	Unlicensed Licensed	Current allocation
	919 – 923 MHz	0.5 W 2W	Unlicensed Licensed	Current allocation
Myanmar	925 MHz	0.2 W	-	2007
New Zealand	864 – 868 MHz	4 W (e.i.r.p.)	User license is not required. Transmitters must employ frequency hopping or digital modulation techniques.	Current allocation
	921 – 929 MHz	1 W (e.i.r.p.)	User license is not required.	
Singapore	866 – 869 MHz	0.5 W	Unlicensed	Current allocation
	923 – 925 MHz	0.5 W 2 W	Unlicensed Licensed	Current allocation
Taiwan	922 – 928 MHz	1 W (e.i.r.p.)	For systems using digital modulation. Unlicensed.	Current allocation
Thailand	915 – 942.5 MHz (Proposed for compatibility testing)	-	-	To be determined
	860 MHz band (Under consideration)			
USA	902 – 928 MHz	4 W (e.i.r.p.)	For devices using digital modulation or spread spectrum. Unlicensed.	Current allocation
Vietnam	866 – 869 MHz	0.5 W (e.i.r.p.)	Unlicensed	To be determined
	923 – 925 MHz	0.5 W (e.i.r.p.) 2 W (e.i.r.p.)	Unlicensed Licensed	To be determined
Philippines	-	-	-	-

ภาพที่ 32 (ต่อ) การจัดสรรคลื่นความถี่ย่าน UHF สำหรับ RFID ในประเทศต่าง ๆ

Lao PDR	866-869 MHz	0.5 W	Unlicensed	2006
	923-925 MHz	0.5 W 2 W	Unlicensed Licensed	
Malaysia	868.1 MHz	0.5 W 2 W	Unlicensed Licensed	Current allocation
	919 – 923 MHz	0.5 W 2W	Unlicensed Licensed	Current allocation
Myanmar	925 MHz	0.2 W	-	2007
New Zealand	864 – 868 MHz	4 W (e.i.r.p.)	User license is not required. Transmitters must employ frequency hopping or digital modulation techniques.	Current allocation
	921 – 929 MHz	1 W (e.i.r.p.)	User license is not required.	
Singapore	866 – 869 MHz	0.5 W	Unlicensed	Current allocation
	923 – 925 MHz	0.5 W 2 W	Unlicensed Licensed	Current allocation
Taiwan	922 – 928 MHz	1 W (e.i.r.p.)	For systems using digital modulation. Unlicensed.	Current allocation
Thailand	915 – 942.5 MHz (Proposed for compatibility testing)	-	-	To be determined
	860 MHz band (Under consideration)			
USA	902 – 928 MHz	4 W (e.i.r.p.)	For devices using digital modulation or spread spectrum. Unlicensed.	Current allocation
Vietnam	866 – 869 MHz	0.5 W (e.i.r.p.)	Unlicensed	To be determined
	923 – 925 MHz	0.5 W (e.i.r.p.) 2 W (e.i.r.p.)	Unlicensed Licensed	To be determined
Philippines	-	-	-	-

EIRP = Equivalent Isotropic Radiated Power

ที่มา : ASIA-PACIFIC TELECOMMUNITY (APT), AWF-2/09 (Rev.2), 5 September 2005

ปัจจุบันได้มีความนิยมมาใช้ย่าน UHF 800-900 MHz อย่างมาก เพื่อให้การส่งออกของไทยเดินหน้า จึงได้มีการจัดสรรความถี่ย่าน UHF ไว้สำหรับ RFID คือ ย่านความถี่ 920-925 MHz โดยมีเงื่อนไขการใช้งานดังนี้

ย่านความถี่สำหรับ RFID ในประเทศไทย (เทคโนโลยีอนาคต, 2551)

1. ย่านความถี่ 920 - 925 MHz

2. กำลังส่ง

2.1 ให้ใช้กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power: e.i.r.p.) ไม่เกิน 4 วัตต์

2.2 ไม่อนุญาตให้ใช้กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก เกินกว่า วัตต์ เว้นแต่คณะ กรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เห็นว่ามีความจำเป็นหรือมีเหตุผลอื่นที่เหมาะสม

3. การได้รับการยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาต

อุปกรณ์ RFID ซึ่งมีกำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก ไม่เกิน0.5 วัตต์ (E.I.R.P.) ได้รับการยกเว้นใบอนุญาต มี ใช้ และนำออก ซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม

4. การตรวจสอบลักษณะทางวิชาการ

อุปกรณ์ RFID จะต้องผ่านการทดสอบลักษณะทางวิชาการจาก คณะกรรมการกิจการโทร-คมนาคมแห่งชาติ หรือจากห้องปฏิบัติการทดสอบรับรองมาตรฐานเครื่องวิทยุคมนาคมที่ยอมรับได้

5. สิทธิการคุ้มครอง

การใช้อุปกรณ์ RFID ไม่ได้รับสิทธิคุ้มครองการรบกวน หากก่อให้เกิดการรบกวนระดับรุนแรง ต่อการใช้ความถี่วิทยุของข่ายสื่อสารวิทยุคมนาคมอื่นในบริเวณใดบริเวณหนึ่งผู้ใช้ต้องระงับการใช้อุปกรณ์ RFID ที่ก่อให้เกิดการรบกวนในบริเวณนั้นทันที

ย่านความถี่สำหรับ RFID ในประเทศไทย

สรุปย่านความถี่ และกำลังส่งที่อนุญาตให้ใช้งานมาตรฐาน RFID ที่ กทช. กำหนด							
ย่านความถี่	**< 135 kHz**	**13.56 MHz**		**433 MHz**	**920-925 MHz**		**2.4 GHz**
กำลังส่งสูงสุด (e.i.r.p)	**150 mW**	**10 mW**	**1 W**	**10 mW**	**0.5 W**	**4 W**	**100 mW**
การยกเว้นใบอนุญาต*	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓
การตรวจสอบรับรองมาตรฐาน	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗
มาตรฐานทางเทคนิค (RF requirements)	ไม่มีมาตรฐานบังคับ	กทช. มท. 1010-2549 ให้ใช้ FCC Part 15.225 ETSI EN 300 330-1 หรือ ETSI EN 302		กทช. มท. 1010-2549 ให้ใช้ ETSI EN 300 220-1	กทช. มท. 1010-2549 ให้ใช้ FCC Part 15.247 (รับรายงานผลทดสอบตาม ETSI EN 302 208-1 เฉพาะ ย่าน		ไม่มีมาตรฐานบังคับ
มาตรฐานด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety requirements)	ไม่มีมาตรฐานบังคับ	กทช. มท. 1010-2549 ให้ใช้ IEC 60950-1 มอก. 1561-2548 หรือ		กทช. มท. 1010-2549 ให้ใช้ มอก. 1561-2548 หรือ IEC	**กทช. มท. 1010-2549** ให้ใช้ มอก. 1561-2548 หรือ IEC 60950-1		ไม่มีมาตรฐานบังคับ
มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพ (RF exposure requirements)**	กทช. มท. 5001-2550 เฉพาะ RFID ที่มี e.i.r.p มากกว่า	ได้รับยกเว้น ไม่ใช้บังคับมาตรฐาน		ได้รับยกเว้น ไม่ใช้บังคับมาตรฐาน	กทช. มท. 5001-2550 เฉพาะ RFID ที่มี e.i.r.p มากกว่า 100 mW		ได้รับยกเว้น ไม่ใช้บังคับมาตรฐาน
*ได้รับยกเว้นใบอนุญาตทำ มี ใช้ นำเข้า นำออก ค้าเครื่องและตั้งสถานี แล้วแต่กรณี ** ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ตั้งแต่ 5 พ.ค. 51 เป็นต้นไป				**ที่มา : RFID development and regulatory requirements** **23 May 2007 5th RFID Knowledge Forum**			

ภาพที่ 33 ย่านความถี่สำหรับ RFID ในประเทศไทย

ปัญหาในการใช้งาน RFID

ปัจจุบันการใช้เทคโนโลยี RFID ระบบและเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นผลที่เกิดจากความต้องการของมนุษย์ทั้งสิ้น แต่หากเทคโนโลยีต่างๆ ไม่เกิดขึ้นมนุษย์ก็จะไม่มีการพัฒนาดังนั้นการที่จะนำเทคโนโลยีมาใช้ในหน่วยงานหรือองค์กรนั้นจำเป็นต้องมีการเตรียมการถึงด้านต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการใช้งาน แต่ปัญหาบางอย่างก็เกิดจากความไม่รู้ถึงกระบวนการขั้นตอนการใช้งานของผู้ใช้งานตรงนี้ทางหน่วยงานหรือองค์กรจำเป็นต้องมีการฝึกอบรมบุคลากรอยู่เสมอและจะต้องฝึกให้บุคลากรมีความเอาใจใส่ต่อหน้าที่ที่รับผิดชอบไม่เช่นนั้นแล้วเทคโนโลยีที่เข้ามาแทนที่จะช่วยให้ดีขึ้นกลับกลายเป็นแย่ลง ปัญหาที่พบมีดังนี้(ปัญหาในการใช้งาน RFID,2552)

- ปัญหาด้านความถี่
- ปัญหาด้านวัสดุ
- ปัญหาด้านสิทธิส่วนบุคคล
- ปัญหาด้านความปลอดภัย

ด้านความถี่ที่ใช้งานของ RFID

ภาพที่ 34 แสดงการใช้งานของ RFID

ความถี่ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลของระบบ RFID การใช้ความถี่คลื่นวิทยุนั้นจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของหน่วยงานที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการใช้ย่านความถี่ทำให้การเลือกใช้แท็ก ที่มีความสามารถในการส่งสัญญาณได้ดีนั้นถูกจำกัดลงการใช้ความถี่ที่ต่ำจะมีผลทำให้ถูกรบกวนจากคลื่นวิทยุใกล้เคียงได้ง่ายกว่าเช่น คลื่นจากโทรศัพท์มือถือ คลื่นจากโทรทัศน์ เป็นต้นเพราะ แท็ก ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปจะอยู่ในย่านความถี่135 Khz ,13.56 Mhz , 27.125 Mhz ถ้าสูงขึ้นจะเป็น 2.45 Ghz ราคาของ แท็กจะสูงขึ้นแต่จะทำให้การรบกวนของสัญญาณน้อยลง ดังนั้นหากหน่วยงานใดที่มีการนำเทคโนโลยี RFID ไปใช้งานก็ต้องพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการรบกวนของสัญญาณว่าเป็นอย่างไร เช่นมีการติดตั้งตัวอ่านไว้ใกล้กับเครื่องส่งวิทยุ หรือ ใกล้เครื่องรับโทรทัศน์ หรือจากการใช้โทรศัพท์มือถือตัวแปรต่าง ๆเหล่านี้ย่อมมีผลต่อการลดทอนการทำงานของระบบRFID ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลเกิดความผิดพลาดขึ้นมาได้

ด้านวัสดุที่นำแท็กไปติดตั้ง

ภาพที่ 35 วัสดุที่นำแท็กไปติดตั้ง

เนื่องจากคุณสมบัติของคลื่นวิทยุจะมีคุณสมบัติของการสะท้อนกลับ(Reflection) การหักเห (Refraction) การแพร่กระจายคลื่น (Diffraction) การแทรกสอดของคลื่น (Interference) สาเหตุที่เกิดการหักเหของทางเดินของคลื่นวิทยุ เนื่องจากความเร็วของคลื่นวิทยุในตัวกลางที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าแตกต่างกันจะไม่เท่ากัน เช่น คลื่นวิทยุจะเดินทางในน้ำบริสุทธิ์จะช้ากว่าเดินทางในอากาศถึงเท่า เป็นต้น ดังนั้นผลิตภัณฑ์บางอย่างก็ไม่สามารถนำมาติดแท็ก RFID ได้

ด้านสิทธิส่วนบุคคล

ทุกสิ่งย่อมมีสองด้านเสมอ และเทคโนโลยี RFID ก็เช่นเดียวกัน ถึงแม้จะมีคุณประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน แต่ก็สามารถก่อให้เกิดผลเสียกับประชาชน หรือผู้บริโภคได้ ด้วยคุณสมบัติอันอัจฉริยะของเทคโนโลยี เช่น ประวัติการซื้อสินค้า หรือข้อมูลประจำตัวของเราอาจถูกบันทึกไว้ตอนซื้อสินค้าในร้านค้า และข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้โดยเจ้าของร้านค้า เพื่อทำโฆษณาขายสินค้าให้ตรงกับพฤติกรรมของเราต่อไป นั่นหมายถึงเราจะถูกรุกรานจากโฆษณาเหล่านั้นอยู่เสมอ หรือในกรณีที่เรามีแท็ก อยู่กับตัว ไม่ว่าจะติดอยู่กับเสื้อผ้า รองเท้า หรือสิ่งของต่าง ๆ เมื่อเราอยู่ในรัศมีสัญญาณของเครื่องอ่าน (Readers) ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเราจะถูกเปิดเผย ทั้งหมดนี้ หมายถึงสิทธิส่วนบุคคลของเราได้ถูกละเมิด โดยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดังกล่าวแล้ว ซึ่งในหลายประเทศให้ความสำคัญ และหาทางป้องกันกับเรื่องนี้ โดยมีการออกกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิดังกล่าว แต่สำหรับประเทศไทย ประชาชนยังให้ความสำคัญต่อข้อมูลส่วนบุคคลค่อนข้างน้อย ดังนั้นทางผู้ที่เกี่ยวข้องจึงควรมีการเผยแพร่ และกระตุ้นให้ประชาชนตระหนักถึงความสำคัญ ควบคู่ไปกับการพัฒนากฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้สามารถรองรับและป้องกันความเสี่ยงอันเกิดจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบัน และอนาคตได้

ด้านความปลอดภัยของข้อมูล

พบช่องโหว่ในระบบพาสปอร์ตอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีการใช้ชิป RFID (Radio Frequency Identification) ที่ได้รับความนิยมใช้งานในการ์ดประเภทต่าง ๆ สำหรับยืนยันตัวบุคคล และเก็บข้อมูลโดยเฉพาะเอกสารสำหรับการเดินทางในต่างประเทศอย่างพาสปอร์ต (Passport) เนื่องจากสามารถย่นเวลาในการตรวจเอกสารเข้าเมืองของเจ้าหน้าที่ลงได้มากกว่าเดิม แต่พบว่าการปลอมแปลงข้อมูลจากชิปดังกล่าวทำได้ง่ายมาก เพียงแค่มีเครื่องอ่าน (RFID reader) กับเครื่องไรท์ข้อมูลลงบัตรสมาร์ทการ์ด (Smart Card Writer) เท่านั้น ดังนั้นการที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดจำเป็นจะต้องปรับปรุงแก้ไขระบบการทำงานและกระบวนการใช้งานของเทคโนโลยีที่เหมาะสมพอที่จะให้โอกาสหรือหนทางของกลุ่มมิจฉาชีพนั้นมีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

การประยุกต์ใช้งาน RFID (RFID เทคโนโลยีอนาคต,2551)

ปัจจุบันการประยุกต์ใช้งานRFID ถูกประยุกต์ใช้งานหลากหลายด้าน ดังนี้

<u>ด้านการค้าปลีก การผลิต การกระจายสินค้าและลอจิสติกส์</u>

- บริษัทวอลล์มาร์ทและบริษัทจำหน่ายสินค้าปลีกชื่อดังได้นำชิพอัจฉริยะมาช่วยในการตรวจนับสต็อกสินค้าป้องกันการโจรกรรม และป้องกันการปลอมแปลงสินค้าของตนด้วย
- การซื้อสินค้าในซูเปอร์มาร์เก็ต เมื่อมีการคิดคำนวณราคารวม เครื่องอ่านRFID สามารถคำนวณราคารวมภายในครั้งเดียวได้ทันที
- ในโรงงานโดยการติด แท็ก ไว้กับชิ้นงาน เมื่อชิ้นงานผ่านสายพานการผลิตในโรงงาน Readerจะส่งชิ้นงานเดินตามสายพานไปแต่ละแผนกเป็นขั้นตอนและต้องส่งงานไปยังสถานีถัดไป เดินสายลำเลียงสินค้าจัดวางตามชั้นต่างๆ ที่กำหนดไว้โดยอัตโนมัติ หรือใช้อ่านสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์ที่ท่าเรือ เมื่อเทียบท่าสามารถส่งคลื่นวิทยุเข้าไปอ่านข้อมูลสินค้าได้ทั้งหมดโดยไม่ต้องเสียเวลาเปิดดูเรียกว่า secure trade หรือ operation safe commerce เพิ่มความปลอดภัยในการส่งสินค้าด้วย โดยแท็ก สามารถระบุและไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ว่าสินค้าเคยถูกเปิดเมื่อใด เป็นต้น
- เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบe-Seal สำหรับตู้สินค้า โดยการใช้ระบบปิดตู้สินค้าแบบเล็กทรอนิกส์ (electronic seal)ปกป้องการขนถ่ายตู้สินค้า เพื่อไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงสิ่งของที่บรรจุภายใน ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงปลายทาง โดยการใช้ “e-seal” ซึ่งเมื่อนำไปล็อคไว้ที่ประตูตู้สินค้าแล้ว สามารถเช็คสถานะของการขนส่งตู้สินค้าได้ว่าอยู่ที่ใด และหากมีการเปิดตู้ก่อนถึงจุดหมายปลายทาง “e-seal” ก็จะส่งสัญญาณวิทยุแจ้งเตือนไปยังระบบติดตามตู้สินค้าได้ทันทีอย่างรวดเร็วลดค่าใช้จ่ายทางด้านระบบ

ศุลกากร/ตรวจสอบ เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดส่ง ซึ่งรวมถึง การลดระยะเวลาที่ใช้ และการลดการสูญหายหรือสับเปลี่ยน ลดค่าใช้จ่ายด้านOverhead ต่างๆ เช่น ค่าล่วงเวลาพนักงาน เป็นต้น

บริษัท Ford Motor ใช้ RFID ในโรงงาน Essex ที่ Windsor Ontario เพื่อควบคุมและตรวจสอบข้อมูลในระหว่างการผลิต ในการทำงานของเครื่องจักร

- ติด RFID เข้ากับสินค้าที่จัดส่ง โดยลูกค้าสามารถเข้าไปUpdate ใน Website ได้ว่าสินค้าที่จัดส่งนั้นปัจจุบันอยู่ที่ใดของโลก
- การขนสินค้าเข้าโรงงาน ทันทีที่รถบรรทุกขับผ่านจุดอ่านข้อมูลสต๊อกทั้งหมดก็จะถูกบันทึกทันที รวดเร็ว และไม่ยุ่งยากกว่าในรถยนต์หรือเครื่องบิน
- RFID ถูกนำไปใช้ในสภาพแวดล้อมอันตรายซึ่งไม่เหมาะกับการปฏิบัติงานของมนุษย์ เช่นในสถานที่สกปรก หรือมีสารพิษสารเคมีในระดับอันตราย
- โรงกลั่นน้ำมันและแก๊สของU.K.ใช้ระบบ Asset Management System โดยใช้ RFID เพื่อดูข้อมูลของระดับ Pressure Safety ในท่อส่งและอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งระบบนี้ถูกพัฒนาโดยOasis (Inverurie, U.K.) เพื่อใช้ในสภาพแวดล้อมที่อันตราย

<u>ด้านการแพทย์และช่วยเหลือคนพิการ</u>

- การติดตั้งระบบRFID ใช้กับเครื่องมือแพทย์ที่มีราคาแพงในโรงพยาบาลเนื่องจากโรงพยาบาลมีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ทำให้สามารถจะได้รู้ว่าเครื่องมือแพทย์ชนิดต่างๆ อยู่ในตำแหน่งไหน มีสภาพการใช้งานอย่างไร เพื่อจะได้หยิบใช้ได้ทันท่วงที
- ติด RFID ให้กับผู้ป่วยที่เข้ามารักษาตัวที่โรงพยาบาลทุกคนเก็บข้อมูล ชื่อ อายุ โรค การรักษา ห้อง เบอร์โทรที่ติดต่อได้ และอื่นๆ ใช้เพื่อติดตามเด็ก ๆ ผู้ป่วยที่เป็นโรคความจำเสื่อม (Alzheimer) และบุคคลที่แพทย์ลงความเห็นว่าไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้เพื่อป้องกันการหายตัวลึกลับของผู้ป่วย รวมไปถึงหากผู้ป่วยไปล้มแล้วหมดสติที่ไหนก็จะสามารถช่วยได้ทัน
- นำไปใช้กับระบบรักษาความปลอดภัยในแผนกทารกแรกเกิดเพื่อป้องกันเด็กพลัดกันหรือแอบขโมย สลับตัว ฯลฯ
- นำระบบ RFID มาใช้กับการจัดการด้านยาและเวชภัณฑ์การติดเท็ก ที่ยาหรือ เวชภัณฑ์ทำให้ทราบรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับยาชนิดนั้นเช่นวันผลิต วันหมดอายุหรือทราบจำนวนที่เหลือในคงคลัง เจ้าหน้าที่ไม่ต้องคอยจำหรือดูบันทึก ซึ่งบางครั้งก็เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ทำให้ระบบมีความถูกต้องแม่นยำขึ้น และสามารถบริหารระบบคงคลังได้ดีขึ้น จึงลดต้นทุนในส่วนนี้ลงได้

- มีการใช้ RFID ในสุขภัณฑ์ยา โดยมี Readerขนาดพกพาให้ผู้ป่วยที่ตาบอดสามารถถือReader มือถืออ่าน แท็ก ที่ขวดยาและ Reader อ่านออกเสียงให้คนตาบอดทราบได้ว่า เป็นยาอะไร

<u>ด้านการเกษตรกรรมและปศุสัตว์</u>

- ระบบ Animal Tracking มาใช้ในการพัฒนาด้านปศุสัตว์ให้เป็นระบบฟาร์มออโตเมชัน ด้วยชิป RFID ติดตัวสัตว์เลี้ยงติดที่หู หรือให้กินเข้าไปฝังใน ซึ่งมีข้อมูลเฉพาะของสัตว์แต่ละตัว เช่น วันเกิด ประวัติทางการรักษาพยาบาล การเคลื่อนย้ายมาจากปศุสัตว์อื่น และผลของการตรวจหาเชื้อโรคไว้ที่ตัวสัตว์ ทำให้สามารถ ตรวจสอบสายพันธุ์ การให้อาหาร วันที่ฉีดยา และการควบคุมโรคติดต่อในสัตว์ได้ รวมถึงการใช้งานสำหรับทำการตรวจย้อนกลับแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์อาหาร(Food Traceability)
- ชิปประจำตัวในสัตว์เลี้ยง ใช้บอกตัวตนของสัตว์ เช่น สุนัขและแมว เพื่อใช้ยืนยัน ตามหาเจ้าของ หรือใช้ในการรับรองสายพันธุ์เพื่อใช้ในการซื้อขาย

<u>การเข้า-ออกอาคาร</u> (Access Control / Personal Identification)

- บัตรแบบ RFID ไม่มีการสัมผัสเหมือนบัตรเสียบSmart card เนื่องบัตรแถบแม่เหล็กเมื่อมีการใช้งานนานจะมีการชำรุดสูง และเครื่องRFID สามารถอ่านข้อมูลระยะไกลเพียง แค่เดินผ่านก็สามารถเปิดปิดประตูอัตโนมัติได้
- นำระบบ RFID มาใช้ในการแสดงตัวของบุคลากร เพื่อทำการบันทึกว่าวันนี้มาทำงานไหม มาทำงานเวลาไหน เลิกงานเวลาไหน เพื่อที่จะได้รู้ว่าใครใช้ห้องไหนในเวลาไหนบ้าง เพื่อที่จะเก็บสถิติ และหากมีสิ่งของเสียหายจะได้หาตัวผู้กระทำความผิดได้

<u>ระบบการเดินทางขนส่ง</u>

- การนำไปใช้กับSmart Card ซึ่งเป็นที่นิยมใน เกาหลี ญี่ปุ่น ฮ่องกง และสิงคโปร์โดยเฉพาะการนำไปใช้กับรถไฟใต้ดิน รถเมล์ และขนส่งมวลชนประเภทต่างๆ ใช้กับ บัตรทางด่วน บัตรรถไฟฟ้าใต้ดิน ถ้าบัตรทางด่วนรายเดือนใช้ด้วยจะช่วยประหยัดเวลาในการต่อคิวชำระเงิน หรือประยุกต์ตัดบัตรเครดิต
- ใช้ RFID กับหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-passport) เพื่อป้องกันผู้ก่อการร้ายหรือใช้งานสำหรับด้านE-citizen ด้วย ทั่วโลกใช้กันแล้ว
- ระบบรักษาความปลอดภัยและใช้งานในการติดตามสัมภาระสำหรับการเดินทางโดยเครื่องบิน

โดยสารโดยฝังไปกับบัตรโดยสาร(Boarding Pass) ซึ่งจะทำให้ระบบการตรวจเอกสารสำหรับการเดินทางโดยเครื่องบินสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งจะลดขั้นตอนต่างๆลงได้อย่างมาก

- การใช้งานทางการขนส่งและการรักษาระบบความปลอดภัยเช่นสายการบินใช้RFIDในการบินโดยติดชิปบนกระเป๋าของผู้โดยสาร ทั้งนี้เพื่อลดปัญหากระเป๋าสูญหาย และจะเพิ่มความสะดวกสบายเมื่อผู้โดยสารต้องการจะเปลี่ยนเที่ยวบิน
- สนามบินสุวรรณภูมิ มีโครงการนำ RFID มาใช้ในการแยกสินค้าของสนามบิน

<u>ระบบการบริการ</u>

- ด้านการเงิน Visaบัตรอัจฉริยะที่รวมเอาชิปRFID เข้าไว้ในบัตร ทำให้ผู้ใช้บัตรสามารถใช้บัตร Visa จ่ายค่าบริการที่จอดรถ ซื้อหนังสือพิมพ์รับสินค้าจากเครื่องให้บริการอัตโนมัติได้โดยไม่ต้องเปิดกระเป๋าเงิน
- ธนาคารกลางยุโรปมีแผนจะฝังชิป RFID แบบสมองกลไว้ในธนบัตรยูโรอีกด้วย
- ในอุตสาหกรรมบริการ คือ บ่อนกาสิโน (CASINO) โดยนำแผ่น RFID ฝังลงในชิพส์ (CHIPS) แทนเงิน ซึ่งจะมีประโยชน์ ดังนี้คือ ป้องกันการนำแผ่นชิพส์ (แทนเงิน) ปลอมมาใช้ ซึ่งทำให้บ่อนเสียประโยชน์อย่างมาก และเป็นปัญหาสำคัญของบ่อนกาสิโนทั่วโลก นอกจากนั้นแล้ว ยังมีประโยชน์ในการศึกษา พฤติกรรมของนักพนัน เพื่อจะนำไปวิเคราะห์ศึกษา เหมือนกับการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคที่ทางบ่อนจะได้หาทางเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ
- ระบบห้องสมุดในการยืมหรือคืนหนังสืออัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้ได้รับการบริการที่รวดเร็วและสะดวกสบายยิ่งขึ้น

<u>ระบบรักษาความปลอดภัย</u>

- สายการบิน Delta Airlines จะเป็นสายการบินแรกที่จะนำเทคโนโลยีนี้มาใช้กับสัมภาระของผู้โดยสารซึ่งทาง IATA ได้ให้การสนับสนุนเต็มที่หรือสายการบิน Northwest Airlines ใช้เป็นระบบรักษาความปลอดภัยในการตรวจสอบวัตถุระเบิดจากกระเป๋าสัมภาระโดยใช้เครื่องสแกนระบบ RFID ที่ Seattle-Tacoma International Airport
- กุญแจอิเล็กทรอนิกส์ (Immobilizer) ในรถยนต์ ป้องกันการใช้กุญแจผิด และในการขโมยรถยนต์ (Smart Key entry) พวก Keyless ในรถยนต์ราคาแพงบางรุ่นก็เริ่มนำมาใช้งานแล้ว นอกจากฟันเฟืองกุญแจเข้ากันได้แล้ว ต้องมีเท็ก ฝังในตัวลูกกุญแจเพื่อจำกันได้ด้วย

- ในวงการทหาร กระทรวงกลาโหมอเมริกัน ใช้งบประมาณ 11,000 ล้านบาท พัฒนาการนำอุปกรณ์ RFID มาใช้ติดตามการขนส่งอาวุธ เพื่อป้องกันการโจรกรรม และการนำไปใช้ในสถานที่อันไม่สมควร

<u>ระบบป้องกันการพลัดหลง การลักพาตัว</u>

- นำเอาชิพมาติดตั้งกับเสื้อผ้าและกระเป๋าของเด็กนักเรียน เพื่อการติดตาม ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะป้องกันอันตรายให้กับเด็ก
- แม้แต่ร่างกายของมนุษย์ บริษัทApplied Digital Solution ได้เริ่มออกแบบชิป RFID ที่เรียกว่า “Verichip” ซึ่งมีขนาดเล็กเท่าเมล็ดข้าว ใช้ฉีดเข้าไปในตัวมนุษย์ อยู่ภายใต้ผิวหนัง เพื่อใช้ในการติดตามตัวและช่วยเหลือผู้ถูกลักพาตัว โดยใช้ร่วมกับเทคโนโลยีGPS ซึ่งสามารถตรวจจับสัญญาณได้ทันทีเพียงแค่เดินผ่านจุดตรวจและส่งสัญญาณไปยังตำรวจ ขณะนี้ได้ทดลองใช้แล้วในประเทศเม็กซิโก และสมาคมชายหาดในบาร์เซโลนา

ในการพัฒนาระบบRFID เพื่อมาเสริมจุดอ่อนต่างๆ ของระบบอื่น เช่น ระบบบาร์โค้ด เครื่องอ่านข้อมูล RFID อาจอยู่ห่างออกไปหลายเมตร ไม่ต้องผ่านเครื่องอ่านในระยะใกล้ สามารถบรรจุข้อมูลได้มากพอที่จะใช้อ้างอิงรายละเอียดต่างๆ ในการผลิต การอ่านข้อมูลทำได้รวดเร็ว เมื่ออ่านได้จากระยะไกลและยังส่งผ่านข้อมูลเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้RFIDจึงเป็นอีกก้าวหนึ่งของการเลือกสินค้าจากสินค้าจากอีกซีกโลกหนึ่งให้คนอีกซีกโลก

ในประเทศไทยมีแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีRFID ในหลากหลายด้านทั้งใช้ในด้านการขนส่ง ด้านการปศุสัตว์ ใช้กับเอกสารราชการ บัตรประชาชน หนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ การควบคุมการเข้าออกสถานที่ การใช้RFID เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในด้านLogistics โดยใช้ผนึกอิเล็กทรอนิกส์ติด RFID ปิดล็อคตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อสะดวกในการติดตาม บริหารจัดการการขนส่ง ด้านการแพทย์ หรือแม้แต่ด้านการเงินสามารถที่จะจ่ายเครดิตได้โดยไม่ต้องเปิดกระเป๋าหยิบบัตรเครดิต หรือเงิน ได้มีการนำRFID มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผล และสร้างความพึงพอใจในการให้บริการแก่ผู้ใช้ในด้านของความสะดวก รวดเร็ว

ปัญหาของ RFID ที่ยังจะมีอยู่บ้างก็คือไม่สามารถตรวจสอบได้เมื่อสินค้าอยู่นอกคลื่นความถี่วิทยุ หรือใช้งานข้ามระบบความถี่ได้ ราคาของ ป้าย แท็ก บันทึกข้อมูล ที่ยังมีราคาสูง ความน่าเชื่อถือ

ของป้าย การรบกวนของสัญญาณอื่นๆ ยังไม่มีมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระเบียบการใช้คลื่นความถี่วิทยุและกำลังส่งของแต่ละประเทศ

สิ่งหนึ่งที่ยังคงเป็นความกังวล คือ การใช้RFID ฝังตัวในสินค้าจะทำลายความเป็นส่วนตัวของผู้บริโภค (สูญเสีย Privacy) ลง จนอาจจะเกิดการลำสิทธิมนุษยชนขึ้นได้ เช่น รัฐโอกลาโฮม่า มีการพบว่ามีการใช้ RFID ฝังไว้ในลิปสติก ทันทีที่ลูกค้าหยิบสินค้าลงมาจากชั้น ร้านก็สามารถส่งเป็นภาพทางโทรทัศน์ของการทดลองใช้และการตัดสินใจเลือกได้อย่างชัดเจนจากระยะทางไกลไปอีก200 กิโลเมตร เป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลด้วยการใช้RFID โดยไม่บอกกล่าวเช่นนี้ถือเป็นเรื่องที่ไม่เป็นธรรม

ดังนั้นควรพิจารณาการนำเทคโนโลยีRFID มาใช้ให้ละเอียดในทุกแง่มุมที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็น ด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเทคโนโลยี มาตรฐานที่ใช้ อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับระบบ ค่าใช้จ่าย ผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้บริการ ความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ รวมทั้งรายละเอียดที่สำคัญเกี่ยวกับบริษัทผู้จัดจำหน่ายและบริการหลังการขายด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ได้ระบบที่สามารถตอบสนองการปฏิบัติงาน และความต้องการของผู้ใช้บริการได้อย่างเต็มที่และคุ้มค่า

จากความสามารถต่างๆ ของ RFID ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย หากได้รับการพัฒนาราคาถูกลง และมาตรฐานอันเดียวกันทั่วโลกแล้ว อนาคตของRFID นับว่าสดใสก้าวไกลไปอีกนาน

ข้อพิจารณาการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้งาน (บทบาท RFID, 2552)

การนำเทคโนโลยีRFID มาประยุกต์ใช้งานควรพิจารณาดังนี้

1. ความเสถียรของมาตรฐาน RFID การกำหนดมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกันยังไม่สมบูรณ์ โดยมาตรฐาน RFID มีหลากหลายตามผู้ใช้งานเฉพาะกลุ่ม ซึ่ง RFID จะมีประสิทธิภาพสูงสุดหากมีการใช้งานครบวงจรทั้งตลาด

2. ผลตอบแทนการลงทุน(Return of Investment) เนื่องจากการลดค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าแรงงานโดยใช้ระบบ RFID มีมูลค่าไม่มากพอเทียบกับการลงทุนค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของRFID แท็กมีราคาตั้งแต่10 บาท ถึง 500 บาท ซึ่งยังไม่ใช้ค่าใช้จ่ายหลัก แต่ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ร้อยละ80 คือ ค่าระบบงาน ค่าที่ปรึกษาอาชีพ ค่าออกแบบสถาปัตยกรรม ค่าการประยุกต์ใช้งาน ค่าติดตั้ง และค่าการบริหาร

3. การใช้ RFID กับ POS เป็นเพียงการเปลี่ยนรูปแบบการรวบรวมข้อมูล ไม่ได้แก้ปัญหาการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างผู้ค้าปลีกกับผู้ผลิตซึ่งมาจากการไม่เชื่อถือข้อมูล

4. RFID ไม่ได้เป็นเทคโนโลยีเดียวสำหรับการบริหารคลังสินค้าอัตโนมัติโดยเฉพาะการบริการลูกค้าไม่จำเป็นต้องใช้RFID

5. เมื่อ RFID ขยายการใช้งานได้ทั้งตลาด ระบบRFID คงต้องใช้บาร์โค้ดควบคู่ไปด้วยเพื่อช่วยในการบริหารระบบสินค้าคงคลังให้สมบูรณ์มากขึ้น

6. การนำ RFID มาประยุกต์ใช้งานจะส่งผลให้ต้องปรับเปลี่ยนหลายด้าน เช่น เครื่องมือ ระบบงาน และหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน

7. ควรทดลองใช้ระบบ RFID ก่อน โดยเฉพาะเครื่องอ่าน RFID ในสถานที่ต่างๆ อาจประมวลผลได้ไม่สม่ำเสมอกัน

8. ตัวแปรที่มีผลต่อการประมวลผล เช่น ขนาดกล่อง จำนวนห่อภายในกล่อง ระยะห่างหรืออัตราความเร็วในการวิ่งผ่านชนิดของแท็ก และเครื่องอ่าน

9. RFID แท็ก ทุกชิ้นมีคุณสมบัติไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับประเภทและสิ่งแวดล้อม เช่น ระยะห่าง คลื่นความถี่วิทยุที่เหมาะสมในการอ่านข้อมูล ราคา อุณภูมิ ความชื้น ชนิดของสินค้า (ไม้ ของเหลว พลาสติก เหล็ก) โครงสร้างของตึก เป็นต้น

10. ระบบมาตรฐาน RFID ซับซ้อนและมีความหลากหลายเพื่อรองรับอุตสาหกรรมประเภทต่างๆเทคโนโลยี RFID จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อมีการนำมาประยุกต์ใช้งานแบบครบวงจรทั้งตลาด ทำให้เทคโนโลยีRFID ยังไม่เป็นที่ยอมรับมากนัก ซึ่งปัจจุบันทั่วโลกกำลังรอดูผลการใช้งานในแง่การลงทุนในการติดตั้งเทียบกับประโยชน์แท้จริงที่ได้รับ และไม่มั่นใจว่าการตัดสินใจใช้ระบบRFID จะไม่เกิดความสูญเปล่าทั้งด้านเวลาและงบประมาณ

กรณีตัวอย่าง

1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดึง RFID ยกระดับมหาวิทยาลัย (RFID โปรแกรมระบุลักษณะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ, 2549)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ปิ้งไอเดียสุดเริ่ด ดึงเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ติดตั้งบนบัตรนักศึกษาเผยต้นเดือนมกราคมปีหน้าเตรียมแจกนิสิตทุกระดับชั้นกว่า30,000 ใบ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ และพัฒนารูปแบบการใช้งานได้อีกหลากหลายในอนาคต ผศ.ดร.อนันต์ ผลเพิ่ม ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เปิดเผยกับ“ฐานเศรษฐกิจ” ว่า ขณะนี้มหาวิทยาลัยได้นำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี(Radio Frequency Identification : RFID) หรือการระบุตัว หรือสิ่งของด้วยคลื่นวิทยุ มาใช้ในการให้บริการนักศึกษาที่มีความต้องการใช้งานในศูนย์บริการคอมพิวเตอร์กลาง หรือศูนย์ไอทีสแควร์ของมหาวิทยาลัย เพื่อแก้ปัญหาการรอคิวในการใช้บริการห้องดังกล่าว ซึ่งในแต่ละวันจะมีผู้ที่เข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดความวุ่นวาย และล่าช้าต่อการใช้บริการในแต่ละครั้ง นอกจากนี้ยังสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน รวมถึงลดภาระในการปฏิบัติงานให้กับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ให้บริการดังกล่าวให้สามารถบริการนักศึกษาได้อย่างสะดวกรวดเร็วขึ้น จากเดิมที่ต้องใช้เวลาในการดำเนินงานให้บริการนักศึกษาแต่ละคนเป็นระยะเวลานาน อีกทั้งยังช่วยในการจัดระเบียบการใช้งานให้เป็นระบบไม่วุ่นวายเหมือนที่ผ่านมา และสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานของนักศึกษาแต่ละคน เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาบริการให้ตอบรับกับความต้องการของผู้ใช้งานได้อีกด้วย ทั้งนี้จากการที่มหาวิทยาลัยได้นำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในการให้บริการศูนย์ดังกล่าว แล้วได้ผลลัพธ์ที่ตอบเป็นไปตรงเป้าหมายที่วางไว้นั้น ในลำดับต่อไปมหาวิทยาลัยก็จะนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาบรรจุไว้ที่บัตรนักศึกษาของนิสิตทุกชั้นปี เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการเข้าใช้บริการศูนย์คอมพิวเตอร์ให้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถพัฒนาไปใช้ในการให้บริการในรูปแบบอื่นๆด้อีกมากมาย ขึ้นอยู่กับวิธีการเขียนโปรแกรมที่เครื่องอ่านข้อมูล ซึ่งมหาวิทยาลัยพัฒนาขึ้นมาใช้งานเอง ผศ.ดร.อนันต์ กล่าวเพิ่มเติมอีกว่า สำหรับนักศึกษาที่จะมีเทคโนโลยีอาร์เอฟไดอีติดไว้บนตัวบัตรนั้น คาดว่าจะเริ่มกระจายให้กับนักศึกษาได้ประมาณต้นเดือนมกราคมปีหน้า โดยนักศึกษาที่เข้ามาใหม่ทั้งหมดในชั้นปีการศึกษาที่ จะได้รับเป็นกลุ่มแรก ขณะที่นักศึกษาในระดับชั้นอื่นๆ ก็จะเริ่มทยอยเปลี่ยนบัตรให้เป็นรูปแบบดังกล่าวเป็นลำดับต่อไป โดยคาดว่าจำนวนบัตรทั้งที่จะต้องใช้น่าจะอยู่ประมาณ30,000 ใบ สำหรับการดำเนินการดังกล่าวซึ่งขณะนี้ได้มีการเตรียมการเรื่องการขออนุญาตจากสำนักทะเบียนในส่วนของข้อมูลนักศึกษาที่จำเป็นต้องใช้เรียบร้อยแล้ว โดยลักษณะของบัตรนักศึกษาที่มีเทคโนโลยีอาร์เอฟไดอีประกอบอยู่ด้วยนั้น จะเป็นแบบที่ไม่มีแบตเตอร์รี่อยู่ด้านใน โดยจะประกอบไปด้วยเสาอากาศและชิฟเล็กๆ ที่เชื่อมต่อกัน ซึ่งจะมีวิธีการทำงานด้วยการส่ง

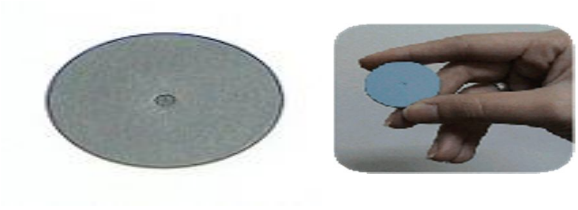
พลังงานจากด้านในบัตรไปสู่เครื่องอ่านซึ่งพัฒนาเองด้วยกำลังส่ง 125 กิโลเฮิร์ท เพื่อประมวลรหัสของบัตรดังกล่าวว่าเป็นของผู้ใด แล้วอนุญาตให้ทำตามจุดประสงค์ที่ต้องการ โดยตรงนี้นั้นสามารถนำไปประยุกต์ให้เหมาะสมกับการทำงานได้หลายรูปแบบตามที่ต้องการ ขึ้นอยู่กับการเขียนโปรแกรม สำหรับประโยชน์ที่มหาวิทยาลัยจะได้รับจากการที่นำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในมหาวิทยาลัยนั้น จะเป็นเรื่องของการเก็บข้อมูลการใช้งาน หรือบริการของนักศึกษาแต่ละคนว่ามีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากนั้นก็สามารถนำข้อมูลที่บันทึกได้ทั้งหมด มาใช้ในการพัฒนาการบริการด้านอื่นๆ ให้เหมาะสมกับความต้องการของนักศึกษาได้มากยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันในส่วนของนักศึกษาเองก็จะได้สัมผัส และได้ทดลองใช้งานเทคโนโลยีซึ่งตอนนี้ถือว่าเข้ามาใกล้กับวิถีการดำเนินชีวิตก่อนที่จะจบการศึกษาออกไป ทั้งนี้ในลำดับต่อไปมหาวิทยาลัยอาจจะนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาพัฒนาใช้งานกับบัตรข้าราชการของคณะอาจารย์ในสถาบันทั้งหมด แต่ยังอยู่ในขั้นตอนของการรวจหาข้อสรุปที่ดีที่สุดต่อการนำมาใช้งาน เนื่องจากบัตรข้าราชการดังกล่าวมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการปกครองในระดับประเทศ อีกทั้งรูปแบบบัตรก็จะต้องมีการกำหนดรูปลักษณ์ให้เป็นแบบที่ทางรัฐบาลต้องการอีกด้วย นอกจากนี้ปัญหาที่สำคัญนั้น บัตรข้าราชการยังมีความเกี่ยวเนื่องที่สามารถนำไปทำเป็นบัตรประจำตัวประชาชนได้ ซึ่งเรื่องนี้จะต้องมีการพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบที่สุดก่อนการดำเนินการ ขณะที่แนวโน้มการใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีในประเทศไทยจะมีอัตราการเติบโตที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในการดำเนินธุรกิจ อาทิ เรื่องของการตรวจสอบจำนวนสินค้า และการแสดงตัวตนระบุเวลาเข้าทำงาน เป็นต้น ซึ่งส่วนหนึ่งเชื่อว่ามาจากราคาต้นทุนในการติดตั้งเทคโนโลยีดังกล่าวในปัจจุบัน ลดลงจากที่ผ่านมาเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ผู้ใช้เริ่มหันมาให้ความสนใจ และเล็งเห็นความสำคัญของประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อเทียบกับราคาติดตั้ง ด้านนางสาวพิชชา โสธนกุล และนางสาวธิดารัตน์ จันทร์ประเสริฐ นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 4 คณบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขนซึ่งเคยใช้งานบัตรที่ติดตั้งเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีภายในศูนย์ให้บริการคอมพิวเตอร์กลาง กล่าวในทำนองเดียวกันว่า เทคโนโลยีดังกล่าวช่วยให้การใช้บริการศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยมากกว่าที่ผ่านมา ไม่เกิดปัญหาเรื่องการรอใช้งาน เพราะใช้ระบบออนไลน์ในการจอง ซึ่งส่งผลให้ผู้อื่นไม่สามารถเข้าใช้งานได้ หากไม่ใช่เครื่องที่ตนขอสิทธิ์ในการใช้บริการไว้ โดยห้ามมีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้กับบัตรนักศึกษาอย่างจริงจังมากขึ้นนั้น เชื่อว่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทั้งสองฝ่าย ทั้งนักศึกษาและทางมหาวิทยาลัย และช่วยให้การบริการต่างๆ ของมหาวิทยาลัยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ขณะที่นายดิเรก จันทร์ศรี เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ให้บริการคอมพิวเตอร์กลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน กล่าวว่า เทคโนโลยีดังกล่าวช่วยให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เกิดความเป็นระเบียบ และสามารถควบคุมการใช้งานของผู้ที่เข้ามาใช้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแตกต่างเป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับตอนที่ยังไม่มีเทคโนโลยีดังกล่าว

2. เค็นโซ่ดันไทยร่วมนำร่องอาร์เอฟไอดี(RFID โปรแกรมระบุลักษณะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ,2549)

เค็นโซ่ ผลักดันเครือข่าย4 ประเทศในเอเชีย ครอบคลุมไทย สิงคโปร์ มาเลเซีย และญี่ปุ่น นำร่องโครงการติดตั้งระบบตรวจสอบติดตามการขนส่งโดยใช้ป้ายอาร์เอฟไอดีหนุนประสิทธิภาพระบบซัพพลายเชนรับเป้าหมายลดต้นทุนขนส่งสินค้าในอาเซียน เพิ่มประสิทธิภาพซัพพลายเชน ลดต้นทุนการขนส่ง นายโยชิฮิโกะ ยามาดะ กรรมการผู้จัดการบริษัท เค็นโซ่ อินเตอร์เนชั่นแนล(ประเทศไทย) จำกัด กล่าวว่า บริษัทได้ลงทุนนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้เพื่อสนับสนุนเป้าหมายลดต้นทุนการขนส่งในภูมิภาพอาเซียน โดยเริ่มทดลองใช้กับกลุ่มเค็นโซ่ คอร์ปอเรชั่น อีก3 ประเทศ ได้แก่ สิงคโปร์ มาเลเซีย และญี่ปุ่น โดยติดตั้งระบบตรวจสอบติดตามการขนส่งภาชนะบรรจุของหมุนเวียน ด้วยการใช้ป้ายบรรจุข้อมูลแบบคลื่นความถี่วิทยุ(อาร์เอฟไอดี : Radion Frequency Identification) กับภาชนะบรรจุของหมุนเวียนจำนวน 3500 ใบ ทั้งนี้ ระบบป้ายบรรจุข้อมูล(อาร์เอฟไอดี แท็ก) จะบันทึกข้อมูลพร้อมมีสายอากาศ ที่สามารถรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุจากเครื่องรับอาร์เอฟไอดี โดยแต่ละบริษัทจะติดตั้งเครื่องรับส่งสัญญาณ และติดป้ายบรรจุข้อมูลที่บริเวณภาชนะของหมุนเวียน หลังจากนั้น เครื่องตรวจรับสัญญาณอาร์เอฟไอดี จะอ่านข้อมูลจากป้ายบรรจุข้อมูล และส่งกลับไปยังฐานข้อมูลกลางระหว่างการขนส่ง และรับภาชนะบรรจุของหมุนเวียน โดยกลุ่มบริษัท เค็นโซใน 4 ประเทศดังกล่าว จะมีการใช้งานรวมกับบริษัท บอร์เนียว มอร์เตอร์ ประเทศสิงคโปร์ และบริษัทไคน์ ฮิง อินดัสตรี ซึ่งเป็นคู่ค้าของกลุ่มบริษัทเค็นโซ่ ส่วนบริษัท เค็นโซ่ อินเตอร์เนชั่นแนล เอเชีย ประเทศสิงคโปร์ซึ่งเป็นศูนย์กลางของกลุ่มบริษัทเค็นโซ่ในภูมิภาคอาเซียน จะมีฐานข้อมูลกลาง ซึ่งสามารถควบคุมระบบคงคลังของภาชนะบรรจุของหมุนเวียนของบริษัทที่ใช้ระบบนี้ทั้งหมด ดังนั้น ภาชนะบรรจุของหมุนเวียนจำนวน 3,500 ใบ จะได้รับการบริหารจัดการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการใช้ฐานข้อมูลกลางดังกล่าว จะช่วยให้แต่ละบริษัทสามารถทำเอกสารการนำเข้าและส่งออกของกรมศุลกากรได้โดยอัตโนมัติ สำหรับโครงการนี้ อยู่ภายใต้การสนับสนุนของกระทรวงเศรษฐกิจ การค้าและอุตสาหกรรม (เมติ - METI) ประเทสญี่ปุ่น ที่สมาคมอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ญี่ปุ่นและบริษัท 15 แห่ง รวมถึงบริษัท เค็นโซ่ คอร์ปอเรชัน ประเทศญี่ปุ่น และบริษัทในเครือจำนวน 7 บริษัท ซึ่งมีจำนวน 2 แห่งที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยเข้าร่วมโครงการ สาเหตุที่เมติ ประเทศญี่ปุ่นสนับสนุนด้านการเงินแก่โครงการนี้ เนื่องจากเห็นถึงความสำคัญของระบบตรวจสอบด้วยเทคโนโลยีดังกล่าว และในระยะยาวจะช่วยขยายโอกาสทางธุรกิจแก่ผู้ประกอบการขนาดเล็กและกลางในประเทศอาเซียน ทั้งนี้ บริษัทเค็นโซ่ คอร์ปอเรชั่น ประเทศญี่ปุ่น เป็นหนึ่งในผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ชั้นนำของโลก มีบริษัทย่อยอยู่ใน 31 ประเทศทั่วโลก ขณะที่บริษัทเค็นโซ่ อินเตอร์เนชั่นแนล(ประเทศไทย) จะดำเนินธุรกิจด้านการขายและบริการแก่กลุ่มบริษัทเค็นโซ่ในประเทศไทย

3. ระบบเก็บค่าโดยสารรถไฟฟ้ามหานครด้วยตั๋วอาร์เอฟไอดี(ทวีศักดิ์ กออนันตกูลและคณะ2548)

รถไฟฟ้ามหานคร (รฟม./MRT) สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน ระยะแรก หัวลำโพง- บางซื่อ) หรือที่คนทั่วไปมักเรียกว่า"รถไฟฟ้าใต้ดิน" เปิดให้บริการเป็นครั้งแรกเมื่อกลางปี พ.ศ.2547 โดยมีการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประทศไทย (รฟม./MRT) และบริษัทรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด(มหาชน) เป็นผู้ให้บริการระบบรถไฟฟ้าดังกล่าวได้ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยหลายอย่าง รวมทั้งระบบเก็บค่าโดยสารซึ่งใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ในรูปแบบบัตรเอนกประสงค์ชนิดไร้สัมผัส(contactless smart card) ซึ่งแบ่งเป็นบัตรโดยสารแบบเติมเงิน(stored-value ticket) และเหรียญโดยสารเที่ยวเดียว (single-journey token)



ภาพที่ 36 เหรียญโดยสารเที่ยวเดียว (Single-journey token)

ภาพที่ 37 ภาพบัตรเอนกประสงค์(smart card) ซึ่งใช้เป็นตั๋วเติมเงิน

ระบบดังกล่าวเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายบัตรผู้โดยสาร เพิ่มความรวดเร็วในการผ่านเข้าออกของผู้โดยสาร เพิ่มความสะดวกให้กับผู้โดยสาร กล่าวคือ ผู้โดยสารไม่จำเป็นต้องนำบัตรออกมาจากกระเป๋าเงินเพื่อสอดบัตรเข้าเครื่องอ่านบัตร เพียงแต่บัตรที่อยู่ในกระเป๋ามาใกล้กับที่อ่านบัตรในระยะห่างประมาณ1-5 เซนติเมตรเท่านั้น ผู้โดยสารก็สามารถผ่านเข้าออกได้โดยไม่เสียเวลา

ภาพที่ 38 การอ่านบัตรในระยะ 1-5 เซนติเมตร

นอกจากนี้ รฟม. ยังใช้ระบบอาร์เอฟไอดี รูปแบบบัตรเอนกประสงค์แบบไร้สัมผัส ในการควบคุมการเข้าออกและเก็บค่าจอดรถ สำหรับอาคารจอดแล้วจร (Park and Ride) ที่สถานี รฟม. ลาดพร้าว อีกด้วย ซึ่งระบบดังกล่าวทำให้ รฟม. บริหารจัดการที่จอดรถได้อย่างสะดวกรวดเร็วและปลอดภัย สามารถแจ้งจำนวนที่จอดรถที่ยังว่างอยู่ให้ผู้บริการทราบล่วงหน้า และให้ส่วนลดแก่ผู้จอดรถที่ใช้บริการรถไฟฟ้าใต้ดินด้วยการจัดให้มีเครื่องบันทึกส่วนลดค่าจอดรถ(ด้วยสัญญาณความถี่วิทยุ) ที่สถานีปลายทาง

ภาพที่ 39 องค์การขนส่งมวลชน

ในอนาคต คาดว่าจะมีการนำระบบตั๋วอาร์เอฟไอดีมาใช้ในการขนส่งมวลชนทุกระบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบรถไฟฟ้ามหานคร สายสีม่วง สายสีส้ม และส่วนต่อขยายสายสีน้ำเงิน หรือ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนระบบอื่นๆ เช่น BTS (สายสีเขียว) ซึ่งบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด(มหาชน) ผู้ให้บริการ มีแผนที่จะปรับระบบตั๋วจากเดิมที่ใช้บัตรแถบแม่เหล็กชนิดที่ซ่อนแถบแม่เหล็กไว้ภายในเนื้อบัตร (invisible magnetic stripe) ซึ่งต้องสอดบัตรเข้าเครื่องอ่าน ให้เป็นบัตรเอนกประสงค์ชนิดไร้สัมผัส ซึ่งนอกจากจะเพิ่มความสะดวกรวดเร็วแล้ว ยังสามารถขยายให้มีการใช้ตั๋วร่วม(common ticketing) ระหว่างขนส่งมวลชนทุกระบบอีกด้วย

4. ระบบห้องสมุดอัจฉริยะ

ห้องสมุดเป็นศูนย์รวมหนังสือและเอกสารหลายรูปแบบ ซึ่งมีจำนวนมากงานบรรณารักษ์จึงต้องอาศัยเทคโนโลยีการระบุข้อมูลอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการตรวจสอบหนังสือการยืม-คืนและการจัดวางหนังสือบนชั้นเพื่อความสะดวกรวดเร็ว ปัจจุบันมีการใช้รหัสแท่ง(barcode) กันอย่างแพร่หลายตามห้องสมุดขนาดใหญ่ แต่ก็มีห้องสมุดอย่างน้อยสองแห่งที่ได้นำระบบอาร์เอฟไอดีเข้ามาเสริมเพื่อให้การบริการ ยืม-คืน มีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ห้องสมุดดังกล่าวคือ หอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต และหอสมุดมหาวิทยาลัยชินวัตร อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

หอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์ เป็นห้องสมุดกลุ่มสังคมศาสตร์และมนุษย์ศาสตร์ สำหรับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มีพื้นที่ใช้สอย18, 669 ตารางเมตร แบ่งออกเป็น 3 ชั้น มีหนังสือและสิ่งพิมพ์ให้บริการในระบบชั้นเปิดประมาณ90,000 เล่ม หนังสือในคลังหนังสือประมาณ100,000 เล่ม

ภาพที่ 40 หอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์

ปัจจุบันมีบริษัทไทยที่ให้บริการวางระบบห้องสมุดโดยใช้อาร์เอฟไอดี แล้วหลายบริษัท เช่น บริษัท Computer Technology System จำกัด ที่ได้วางระบบห้องสมุดอาร์เอฟไอดี ให้กับโรงเรียนต่างๆ ไปแล้วกว่า 80 โรงเรียน และกำลังพัฒนาระบบให้มีความสามารถรองรับห้องสมุดที่ใหญ่มากขึ้นอย่าง ห้องสมุดมหาวิทยาลัย

5. ระบบจัดการฟาร์มเลี้ยงสัตว์อัตโนมัติ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่ส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารมากเป็นอันดับต้นๆ ของโลก จนอาจกล่าวได้ว่าไทยเป็น “ครัวของโลก” การเลี้ยงปศุสัตว์เพื่อการใช้งานหรือเป็นอาหารแต่ เดิมมาจะใช้วิธีแบบง่ายๆ ที่ไม่ได้มีการบริหารจัดการมากมายนัก เมื่อการแข่งขันในตลาดโลกมีความ รุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อประเทศคู่ค้ามีความเข้มงวดในเรื่องความปลอดภัยอาหารและ ความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับสินค้าอาหาร ผู้เลี้ยงปศุสัตว์จึงต้องหาวิธีที่เหมาะสมในการ บริหารจัดการเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มคุณภาพของสินค้าเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้ซื้อกำหนด ปัจจุบันมีฟาร์มในประเทศไทยที่ทดลองนำระบบอาร์เอฟไอดี มาใช้งานแล้ว หนึ่งในฟาร์มดังกล่าวคือ ฟาร์มสุกรของบริษัท SPM Feed Mill จำกัด อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี

ฟาร์มเอสพีเอ็ม ได้นำระบบอาร์เอฟไอดี เข้ามาใช้ตั้งแต่เมื่อ 10 ปีที่แล้ว โดยการริเริ่มนำระบบ อาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้เนื่องจากคุณสมชายเจ้าของฟาร์มได้ไปศึกษาดูงานในประเทศแถบยุโรปและเห็นมี การใช้งานกันอย่างแพร่หลายเนื่องจากในยุโรปมีปัญหาเรื่องการจัดการฟาร์มและเรื่องของต้นทุนที่ สูงขึ้น คุณสมชาย เห็นว่าในอนาคตฟาร์มในประเทศไทยก็ต้องประสบปัญหาเช่นเดียวกัน จึงตัดสินใจ นำระบบอาร์เอฟไอดี เข้ามาใช้ในการจัดการเกี่ยวกับ ระบบควบคุมการให้อาหารแม่พันธุ์หมูในฟาร์ม ของตนเองเพื่อลดต้นทุนและทำให้แม่พันธุ์หมูมีสุขภาพที่ดีไม่อ้วนหรือผอมเกินไปเนื่องจากได้อาหาร ในปริมาณที่เหมาะสม

การเลี้ยงแม่หมูแบบเดิมนั้น จะเลี้ยงในกรงตับ(หรือกรงแบบขังเดี่ยว เรียงเป็นแถว) คนเลี้ยงจะ ตักอาหารให้ในรางอาหาร ซึ่งไม่สามารถทราบได้ว่าหมูกินอาหารได้ในปริมาณที่เหมาะสมแล้วหรือยัง จึงทำให้เกิดปัญหาหมูอ้วนหรือผอมเกินไป อีกทั้งอาหารที่กินก็อาจมากหรือน้อยกว่าที่จำเป็น นอกจากนั้นแรงงานที่เลี้ยงหมูเริ่มหายากและค่าแรงแพงขึ้น(โดยเฉลี่ยจะใช้คนงานประมาณ 1 คนต่อ หมู 200 ตัว)

สำหรับการเลี้ยงแบบใหม่จะใช้วิธีเลี้ยงรวมในพื้นที่กว้าง ซึ่งมีส่วนช่วยในการลดความเครียดให้กับแม่หมูแทนการถูกขังในกรงตับแบบแคบๆ อีกทั้งนี้ยังช่วยให้แม่หมูสามารถเดินออกกำลังกายได้อีกด้วย อย่างไรก็ดีการเลี้ยงรวมในพื้นที่กว้างขึ้นจำเป็นต้องดูแลระบบการให้อาหารอย่างทั่วถึงและปริมาณที่เหมาะสมเพื่อควบคุมคุณภาพของแม่หมู ดังฟาร์มเอสพีเอ็มจึงนำระบบอาร์เอฟไอดีเข้ามาช่วยในระบบการให้อาหาร

ภาพที่ 41 อาร์เอฟไอดี กับการเลี้ยงสัตว์

ป้ายที่มีไมโครชิปข้างในซึ่งถูกติดบริเวณใบหูของแม่หมู จะบรรจุข้อมูลเกี่ยวกับอายุของหมู น้ำหนัก การให้ลูก ปริมารอาหารที่ควรจะได้รับในแต่ละวัน(ซึ่งโดยเฉลี่ยจะกินตัวละ 3 กิโลกรัมต่อวัน) หลักการทำงานของระบบควบคุมการให้อาหารไม่ยุ่งยาก เพียงแต่ต้องออกแบบทางเดินสำหรับให้แม่หมูเข้าไปกินอาหารได้ทีละตัวและมีทางเข้าทางเดียว(รูปล่างขวา) เมื่อถึงเวลากินอาหารตามที่ถูกฝึกว่าแม่พันธุ์หมูจะเดินเข้าไปในคอกให้อาหารทีละตัว เมื่อแม่หมูเดินเข้าไปถึงรางอาหารภายในคอกให้อาหาร เครื่องอ่าน (Reader) ที่รางให้อาหารจะอ่านข้อมูลจากป้ายที่ติดไว้ที่ใบหูแล้วส่งข้อมูลผ่านกล่องรับ-ส่ง ข้อมุลที่ติดไว้บริเวณคอกหมู(รูปบนขวา) ไปยังระบบควบคุม เพื่อให้เครื่องให้อาหารปล่อยอาหารออกมาให้แม่หมูตามปริมาณที่ตั้งไว้โดยปล่อยอาหารออกมา ทีละ1 ขีดเรื่อยไปจนครบจำนวนที่ตั้งไว้ในระบบควบคุม เมื่อแม่หมูกินจนพอหรือได้ตามปริมาณที่ตั้งไว้ แม่หมูจะเดินออกไปในทางออกปลายอีด้านของคอกให้อาหาร หลังจากนั้นแม่หมูตัวใหม่ก็จะเดินเข้ามา วิธีการให้อาหารแบบนี้ต้องมีการฝึกแม่หมูที่เข้ามาในกรงรวมครั้งแรก โดยผู้ดูแลจะฝึกให้แม่หมูรู้จักเดินเข้าไปกินอาหารในคอกให้อาหาร

อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ที่ฟาร์มเอสพีเอ็มใช้ ยังเป็นอุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศเมื่อประมาณ 10 ปีที่แล้ว แต่ปัจจุบันนี้ ได้มีบริษัทของคนไทยที่สามารถออกแบบและผลิตอุปกรณ์ได้เองในประเทศ ได้ร่วมกับเนคเทค/สวทช. ทำโครงการนำเรื่องทดลองใช้อาร์เอฟไอดี ที่ผลิตในประเทศในฟาร์มทดลองของภาควิชาสัตว์บาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อ.เมือง จ.นครปฐม บริษัทดังกล่าวคือ บริษัท ซิลิคอนคาร์ฟท์เทคโนโลยี จำกัด และบริษัท ไอ.อี.เทคโนโลยี จำกัด

6. ระบบที่จอดรถ

อาร์เอฟไอดี เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยควบคุมการเข้าออกอาคารสถานที่ได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันได้มีผู้ดูแลที่จอดรถนำระบบอาร์เอฟไอดี มาใช้หลายแห่ง อาทิ อาคารจอดรถ ณ สถานี รฟม.ลาดพร้าว ที่จอดรถของศูนย์การค้าฟิวเจอร์พาร์ครังสิต อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี ที่จอดรถของศูนย์การค้าฟอร์จูนทาวน์ กทม. เป็นต้น

นอกจากนี้ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สวทช. ได้ร่วมกับบริษัทฟอร์เวิร์ดซิสเต็ม จำกัด ทำโครงการวิจัยเพื่อทดลองนำอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีที่เป็นผลงานการพัฒนาโดยนักวิจัยของศูนย์มาใช้วางระบบควบคุมยานพาหนะผ่านเข้าออกอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ด้วย

ภาพที่ 42 การควบคุมยานพาหนะในการเข้าออก

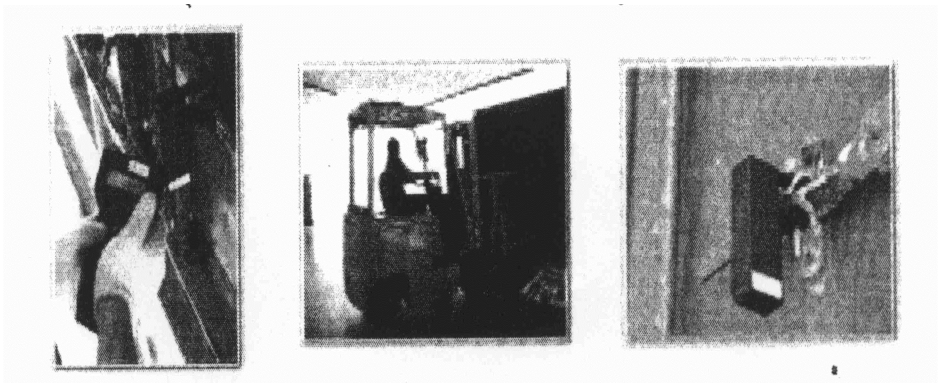
7. ระบบควบคุมการเข้าออกอาคารสำนักงาน

อาร์เอฟไอดี เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยควบคุมการเข้าออกอาคารสถานที่ได้เป็นอย่างดี จึงมีการนำมาใช้เป็นระบบควบคุมการเข้าออกอาคารสำนักงานหลายแห่ง โดยข้อดี สะดวก รวดเร็วและปลอดภัยในการเข้าออกห้องหรือสถานที่ต่างๆ โดยศูนย์พัฒนาธุรกิจออกแบบวงจรรวม (TIDI) ภายใต้เนคเทค

8. ระบบการตรวจสอบติดตาม และตรวจสอบย้อนกลับสินค้า

ปัจจุบันมีบริษัทในเมืองไทยที่เริ่มตระหนักถึงศักยภาพของระบบอาร์เอฟไอดี ในการเพิ่มความสะดวกรวดเร็วและความมั่นคงปลอดภัยในกระบวนการขนส่งสินค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าที่ต้องมีการควบคุมคุณภาพระหว่างการขนส่งและสินค้าที่ได้รับการยกเว้นภาษีเพื่อการส่งออกจากกรมศุลกากร ซึ่งต้องมีการควบคุมเส้นทางการขนส่งอย่างเข้มงวด บริษัทดังกล่าวคือบริษัท Western Digital (ประเทศไทย) จำกัด ผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ซึ่งตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน อ.บางปะอิน จ.อยุธยา ได้ร่วมกับกองเขตปลอดอากร (Free Zone Division) กรมศุลกากรทำโครงการนำร่องใช้ผนึกอิเล็กทรอนิกส์หรือ e-seal ซึ่งเป็น ป้ายแบบอาร์เอฟไอดีแอ็กทีฟ รูปแบบหนึ่งในการปิดล็อกประตูตู้สินค้า เก็บข้อมูลและบันทึกข้อความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเส้นทางการขนส่งจากเช่นเวลาออกเดินทาง เวลาถึงที่หมาย และการเปิดปิดประตูตู้สินค้าระหว่างเส้นทาง (ซึ่งไม่ควรเกิดขึ้นในกรณีปกติ) โครงการนี้ในระยะแรกจะครอบคลุมการใช้ e-seal ในการขนส่งชิ้นส่วนจากโรงงานในบางปะอินสู่โรงงาน Western Digital 1 และ 2 ซึ่งตั้งอยู่ในเขตปลอดอากร ในระยะที่สองจะใช้ขนส่งผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่ประกอบเสร็จแล้วไปยังท่าอากาศยานกรุงเทพเพื่อการส่งออก ทางบริษัทจะลงทุนซื้อ e-seal และเครื่องอ่านที่สถานีตรวจสอบสินค้าของศุลกากร (customs checking post) ในโครงการนำร่องนี้ โดยที่อุปกรณ์อาร์เอฟไอดี ทั้งหมดผลิตในประเทศโดยบริษัทไอเดนทิไฟ จำกัด

สำหรับการขนส่งทางเรือ กรมศุลกากร การท่าเรือแห่งประเทศไทย และสวทช. (โดยเนคเทค) โดยร่วมมือกันทำโครงการนำร่องยกระดับท่าเรือแหลมฉบังให้เป็นท่าขนส่งอิเล็กทรอนิกส์หรือe-port ซึ่งในโครงการนี้นอกจากจะมีการพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัยยิ่งขึ้นแล้วยังจะมีการทดลองใช้ป้ายอาร์เอฟไอดี ในระบบ e-seal (เพื่อตรวจสอบตู้สินค้า) และระบบ e-toll (ระบบเก็บเงินค่ารถบรรทุกผ่านท่า) อีกด้วย



ภาพที่ 43 การใช้ อาร์เอฟไอดี ในระบบ e-Seal

นอกจากนี้ เนคเทคและสวทช. จะร่วมมือกับกรมประมงในการดำเนินโครงการนำร่องพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับอาหารในโรงงานด้วยอาร์เอฟไอดี ที่เรียกว่า Factory Food Traceability System โดยจะนำร่องในโรงงานแปรรูปกุ้งของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) อ.แกลง จ. ระยอง และบริษัท จันทบุรีโฟรเซนฟู้ด จำกัด ภายในปลายปี 2548 ซึ่งจะใช้อุปกรณ์อาร์เอฟไอดี ทั้งไมโครชิปและเครื่องอ่านที่ผลิตในประเทศ (บริษัท ซิลิคอนคราฟท์เทคโนโลยี จำกัด และบริษัท ไอ.อี. เทคโนโลยี จำกัด) และซอฟแวร์ที่พัฒนาโดยบริษัทไทย (บริษัท เอฟเอ็กซ์เอ จำกัด)

9. Wall Mart

ร้านค้าปลีกชื่อดังของสหรัฐฯ ซึ่งมียอดขายปีละกว่า 250,000 ล้านดอลลาร์ ได้ออกระเบียบกำหนดให้ Suppliers รายใหญ่ 100 ราย เช่น Gillette, Nestle', Johnsons & Johnsons และ Kimberly Clark ติด RFID Chip บนหีบห่อ และกล่องบรรจุสินค้าให้เรียบร้อยก่อนส่งมาถึงห้าง ส่วน Suppliers รายเล็กๆ จะต้องติดชิปในรถส่งสินค้าให้แล้วเสร็จภายในสิ้นปี 2549 WallMart มองว่า เมื่อระบบดังกล่าวเสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์จะช่วยให้บริษัททราบถึงการเดินทางของสินค้าได้ทุกระยะตั้งแต่โรงงานของ Suppliers จนถึงศูนย์กระจายสินค้าของห้างและเมื่อใดที่สินค้าถูกหยิบออกจากชั้นไป RFID ก็จะส่งสัญญาณเตือนไปยังพนักงานให้นำสินค้ามาเติมใหม่ทำให้ Wall Mart ไม่จำเป็นต้องเก็บสต็อกสินค้าแต่สามารถสั่งให้ Suppliers มาส่งของได้ทันทีรวมทั้งจะช่วย guarantee ว่าสินค้ามีวางจำหน่ายตลอดเวลา และประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือจะช่วยลดปัญหาการโจรกรรมสินค้า และปลอมแปลงสินค้าได้อีกด้วย

10. Extra Future Store

ซึ่งเป็น Supermarket ในเยอรมนี ก็ได้นำเทคโนโลยีRFID มาใช้งานแล้ว หากลูกค้าต้องการซื้อชีส ลูกค้าก็เพียงป้อนคำสั่งลงในหน้าจอระบบสัมผัสที่อยู่หน้ารถเข็นจากนั้นหน้าจอก็จะปรากฏแผนที่บอกทางไปสู่ชั้นวางชีสทันทีที่ลูกค้าหยิบชีสจากชั้นวางชิปที่ติดอยู่บนห่อชีสก็จะส่งสัญญาณข้อมูลไปยังแผ่นเก็บข้อมูลหนา 2 มิลลิเมตรที่อยู่ใต้ชั้นวางและอุปกรณ์ตรวจจับที่อยู่บนแผ่นดังกล่าวก็จะส่งสัญญาณ แจ้งไปยังฐานข้อมูลของคลังสินค้าว่า ชีสห่อนั้นถูกหยิบออกจากชั้นไปแล้วขณะเดียวกันข้อมูลดังกล่าวก็จะถูกส่งต่อไปยังบริษัทผู้ผลิตชีสด้วยและเมื่อข้อมูลพฤติกรรมของผู้บริโภคถูกเก็บรวบรวมไว้มากพอสมควรจนสามารถกำหนดเป็นพฤติกรรมการบริโภคได้แล้ว บริษัทผู้ผลิตและร้านค้าก็สามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการวางแผนการตลาดที่เหมาะสมและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้มากขึ้น

11. RFID Jewelry Solution

ตั้งแต่เดิมระบบProduct ID ที่ทางทองเที่ยงธรรม กรุ๊ปและสมาชิกระบบ Lagas (ร้านทองในเครือที่ใช้ Software Lagas) ใช้อยู่คือระบบบาร์โค้ดทั่วไป สิ่งที่แตกต่างคือขนาดของบาร์โค้ดที่ใช้อยู่เดิมมีขนาดแค่ 1.5 ซ.ม. x 1.5 ซ.ม. ซึ่งในเชิงปฏิบัติแล้วค่าความร้อนและค่ามิว (μ) ที่จะพิมพ์ลงในกระดาษขนาดข้างต้นเป็นไปได้ยากมาก ปัญหาที่ทางทองเที่ยงธรรมกรุ๊ป ประสบมีดังนี้

1.เครื่องอ่านเกือบทั้งหมดอ่านค่าคลาดเคลื่อนประมาณ10% ของการอ่านค่า (เช่น 2AAGN000 อ่านค่าเป็น %AAGN000)

2.หากบาร์โค้ดมีการพับถูกตัวรหัสบาร์โค้ด เส้นบาร์โค้ดจะมีร้อยแตกและไม่สามารถอ่านค่าได้ประมาณ 35% ของบาร์โค้ดประเภทนี้

3.เครื่องอ่านที่จะใช้อ่านบาร์โค้ดที่เล็กขนาดนี้ มีราคาแพงมาก

4. เนื่องจากการที่ต้องมีการสัมผัส ด้วยLaser ในการอ่านค่า การเช็คสต็อกด้วยการนำเครื่องอ่านไปเช็คสต็อกจึงเป็นไปได้ยากและไม่เคยได้ผลลัพธ์เลย แถมเวลาที่ใช้ในการเช็คสต็อกอยู่ที่ประมาณ 2.5 ชั่วโมงในการเช็คสินค้า5,000 รายการ

ปัญหาข้างต้นจึงนำมาสู่การนำ RFID เข้ามาประยุกต์ใช้ในธุรกิจร้านทองจนเป็นที่ยอมรับกล่าวคือการนำ RFID Tag ที่มีขนาดเล็กเท่าบาร์โค้ดข้างต้นเข้ามาเป็น ID แทนที่บาร์โค้ดเดิม (ติดที่สินค้าทุกชิ้นเป็นลักษณะPrice Tag) ผลที่ได้รับเป็นที่น่าพอใจมากในการ

1.อ่านค่าข้อมูลสินค้า– อ่านค่าข้อมูลได้ 100% ในการนำเครื่องอ่านระยะสั้นในรูปแบบPDA และเครื่องอ่านค่าตอนตัดสต็อกสินค้าเพื่อทำการขายจากคลังในERP ของทางห้าง (ERP ดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า “ระบบ Lagas” ซึ่งทางเที่ยงธรรมกรุ๊ปได้สร้างสรรค์ขึ้นจากประสบการณ์ของผู้มีประสบการณ์ในวงการร้านทอง ผ่านการระดมสมอง ปรับปรุง จนมาเป็นธุรกิจแฟรนไชส์ที่มีการจำหน่ายและเป็นที่ยอมรับในวงการร้านทอง)

2.เข้าสต็อกสินค้า– อ่านค่าสินค้าได้ครั้งละหลายสิบแต่ต้องไม่มีสินค้าเข้ามาปะปน (สินค้าที่เป็นโลหะเช่นทองคำ) ซึ่งโดยปกติสินค้าที่มีต้นทุนและราคาขายเดียวกันจะมีไม่เกิน50 ตัว

3.ตัดสต็อกสินค้า– เป็นการนำเครื่องอ่าน RFID มาใช้เป็น Input Device ในการเรียกค่า ID สินค้าโดยไม่มีการสัมผัส(contactless)

4.นับสต็อกสินค้า–จากความร่วมมือที่ได้จาก iTAP หรือ สวทช (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ) ในการจัดหาผู้เชี่ยวชาญมาร่วมพัฒนาเครื่องอ่านที่มีความสามารถอ่าน RFID Tag ที่ทับซ้อนกัน (จนเครื่องอ่านที่มีอยู่ในท้องตลาดไม่สามารถอ่านค่าถึงตัวที่อยู่ด้านล่างสุดได้) ซึ่งใน 1 ถาดสินค้ามีจำนวนมากกว่า50 Tag

หมายเหตุ: ในปัจจุบันเครื่องอ่านมีความสามารถในการอ่านค่าได้ครั้งละ500 ID Tag ใน ครั้งเดียวและในระยะเวลา 2 วินาที

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยการประยุกต์ใช้ระบบRFID กับการควบคุมครุภัณฑ์ และการเข้าออกของยานพาหนะในสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และทดสอบกระบวนการทำงานของระบบRFID คณะทำงานฯ ได้ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารวบรวม วิเคราะห์สภาพปัญหาของการทำงานในปัจจุบัน
2. ศึกษาดูงาน และรวบรวมข้อมูลการใช้ระบบ RFID
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ RFID กับการควบคุมครุภัณฑ์ และการเข้าออกของยานพหานะ
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและกำหนดเกณฑ์ในการทดสอบ

1.ศึกษารวบรวม วิเคราะห์สภาพปัญหาของการทำงานในปัจจุบัน

คณะทำงานฯ ได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร รวบรวมข้อมูลและเชิญผู้เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในด้านการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพหานะ โดยมีการจัดประชุมระดมความคิดเห็นถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ในการศึกษาขั้นตอนของการปฏิบัติงาน เพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างคณะทำงานฯ และผู้ปฏิบัติงานตลอดจนการจัดทำกระบวนการทำงานในรูปแบบ Work Flow Diagram และวิเคราะห์สภาพปัญหาของการปฏิบัติงานในปัจจุบันดังต่อไปนี้

1.1 การควบคุมครุภัณฑ์

1.2 การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

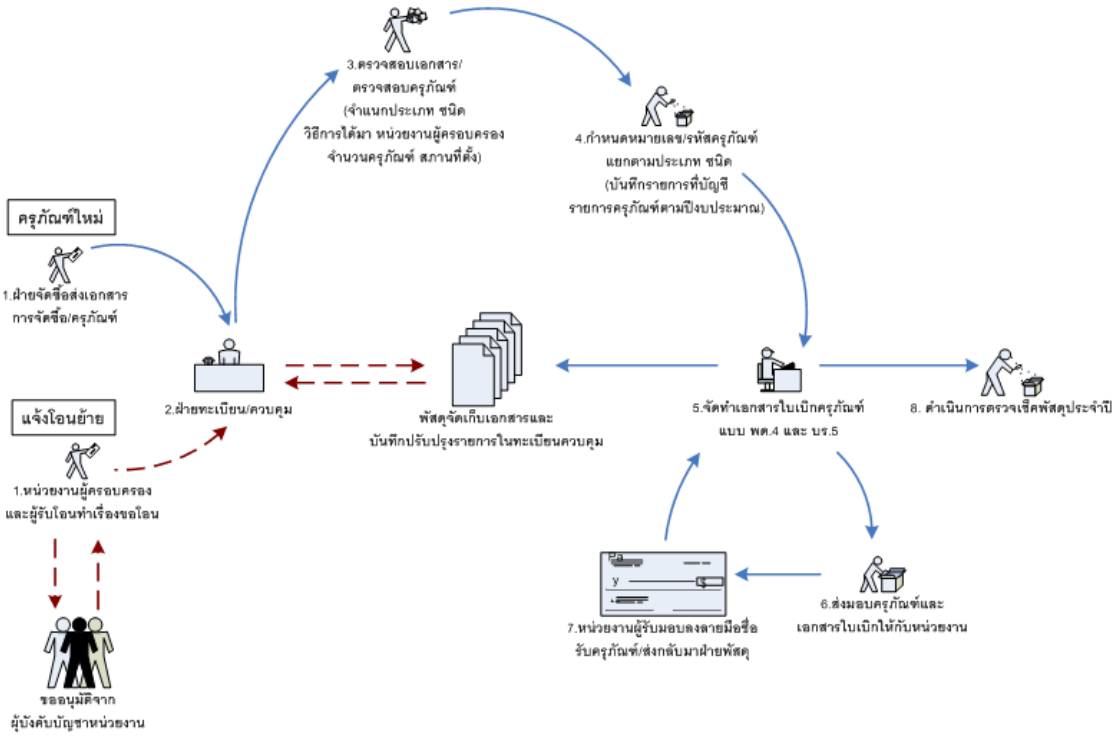
1.1 การควบคุมครุภัณฑ์

กระบวนการบริหารจัดการงานพัสดุ และการควบคุมครุภัณฑ์ของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ในปัจจุบันกลุ่มงานพัสดุ สำนักการคลังและงบประมาณเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการมีกระบวนการปฏิบัติงาน 8 ขั้นตอน1)เริ่มจากการรับเข้าครุภัณฑ์ใหม่ หรือการโอนย้าย2)การบันทึกของฝ่ายทะเบียนควบคุม 3)การตรวจสอบเอกสาร 4)การกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ 5)การจัดทำเอกสารใบเบิกครุภัณฑ์ 6)การส่งมอบครุภัณฑ์ 7)การรับมอบครุภัณฑ์ 8)การดำเนินการตรวจเช็คพัสดุครุภัณฑ์ประจำปี โดยมีรายละเอียดการปฏิบัติงานดังนี้

เมื่อการจัดซื้อวัสดุหรือครุภัณฑ์เสร็จสิ้น เจ้าหน้าที่จัดซื้อจะส่งวัสดุพร้อมรายละเอียดมายังเจ้าหน้าที่กลุ่มงานพัสดุ เพื่อตรวจสอบและออกเลขรหัส ก่อนจำหน่ายไปยังบุคลากร หรือหน่วยงานในสำนักงานต่อไป จากนั้นเจ้าหน้าที่พัสดุจะบันทึกข้อมูลในการควบคุมงานพัสดุผ่านโปรแกรมMicrosoft Excel ซึ่งสามารถแยกการจัดเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ลักษณะคือการรับครุภัณฑ์ใหม่ และการแจ้งโอนย้ายครุภัณฑ์

การรับครุภัณฑ์ใหม่ เมื่อเจ้าหน้าที่จัดส่งมอบรายละเอียดการจัดซื้อ และครุภัณฑ์มายังกลุ่มงานพัสดุ เจ้าหน้าที่พัสดุจะทำการตรวจสอบเอกสารและครุภัณฑ์ โดยจำแนกประเภท ชนิด วิธีการได้มา หน่วยงานผู้ครอบครอง จำนวน สถานที่ติดตั้งของครุภัณฑ์นั้นๆ ภายหลังการตรวจสอบ เจ้าหน้าที่พัสดุจะทำการออกเลขรหัสตามประเภทครุภัณฑ์ โดยลงทะเบียนควบคุมตามปีงบประมาณ จากนั้นเจ้าหน้าที่พัสดุจะจัดทำเอกสารใบเบิกครุภัณฑ์ บร.4 บร.5 ก่อนส่งมอบครุภัณฑ์ให้หน่วยงานผู้ครอบครองต่อไป

การแจ้งการโอนย้าย หน่วยงานผู้ครอบครอง และผู้รับโอนครุภัณฑ์ จัดทำเรื่องแจ้งความประสงค์ และขออนุมัติจากผู้บังคับบัญชา เพื่อแจ้งความประสงค์ในการโอนย้ายครุภัณฑ์ระหว่างหน่วยงาน เมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว จึงส่งเรื่องมายังกลุ่มงานพัสดุ เพื่อปรับปรุงรายการในทะเบียนควบคุมให้ถูกต้อง



ภาพที่ 44 กระบวนการบริหารจัดการงานพัสดุ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

จากการปฏิบัติงานตามขั้นตอนทั้ง 8 ขั้นตอนของผู้ปฏิบัติงาน คณะทำงานฯ พบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน ในด้านของระบบงานพัสดุเดิม การจัดเก็บบันทึกข้อมูลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel การถือครองครุภัณฑ์ การตรวจเช็คพัสดุประจำปี ซึ่งสรุปได้ดังนี้

<u>ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานด้านพัสดุ</u>

1.ระบบงานพัสดุเดิม

เป็นระบบงานที่ได้จัดทำขึ้นในปี 2542 ด้วยความมือและพัฒนาระบบงานขึ้น โดยสำนักสารสนเทศ และสำนักการคลังและงบประมาณ ระบบงานพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรมVisual Foxpro 5.0 จัดเก็บข้อมูลบน SQL Server Version 6.5 ใช้การจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล ด้านวัสดุ ครุภัณฑ์ การควบคุมสต๊อกวัสดุ การสืบค้นข้อมูล และการรายงานผล สถาปัตยกรรมของระบบเป็นแบบเครื่องลูกข่าย (Client) เชื่อมโยงกับเครื่องแม่ข่าย (Server) ผ่านระบบเครือข่าย Lan (Local Area Network) ภายใน

องค์กร ปัจจุบันไม่ได้ใช้งานเนื่องจากขาดการนำเข้าข้อมูล ทำให้ข้อมูลในระบบฐานไม่ต่อเนื่อง ข้อมูลมีความล้าสมัย และระบบงานไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานได้ทั้งหมด

2.การจัดเก็บบันทึกข้อมูลผ่านโปรแกรมExcel

การจัดเก็บงานในปัจจุบัน ได้นำโปรแกรม Microsoft Excel มาจัดเก็บครุภัณฑ์ทั้งหมดของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร โดยแยกการจัดเก็บข้อมูลออกเป็นไฟล์ฯละหนึ่งสำนักฯ จากนั้นเมื่อต้องการออกผลรายงานก็จะการคำนวณจากสูตรFunction ของโปรแกรมที่มีมาให้ และเมื่อต้องการแยกหรือ รวมรายการประเภทของครุภัณฑ์ก็จะนำข้อมูลมาจัดการ โดยใช้สูตรอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการจัดการข้อมูลที่มีปริมาณมากๆ การสืบค้น และการจัดการสรุปผลรายงานเป็นไปได้ยาก

3.การถือครองบัญชีครุภัณฑ์

เนื่องจากสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ประกอบด้วย สำนักฯ และกลุ่มงานต่างๆ ในการดูแล และควบคุมครุภัณฑ์เพื่อไม่ให้เกิดการสูญหาย หรือการเคลื่อนย้ายพัสดุครุภัณฑ์ตลอดจนติดตามหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ดังกล่าว สำนักการคลังและงบประมาณจะถือบัญชีในการควบคุมดูแลทั้งสำนักงานฯส่วนทางสำนักงานอื่นๆ จะถือครองบัญชีครุภัณฑ์เฉพาะรายสำนักฯ เมื่อถึงสิ้นปีในแต่ละครั้งจะดำเนินการตรวจเช็ค และตรวจสอบครุภัณฑ์ว่ายังคงมีอยู่ มีการชำรุด สูญหายใดๆ หรือไม่ โดยการตรวจเช็คและนำบัญชีมาเทียบกัน ปัญหาของการถือครองในระบบบัญชีครุภัณฑ์ บางรายการไม่ครบเนื่องจากการเคลื่อนย้ายของครุภัณฑ์ หรือการสูญหายทำให้เจ้าหน้าที่ทั้งสองฝ่ายต้องเสียเวลาในการค้นหาครุภัณฑ์ให้ครบตามรายการของบัญชีครุภัณฑ์

4.การตรวจเช็คพัสดุประจำปี

ในแต่ละปีเจ้าหน้าที่พัสดุ จะดำเนินการตรวจเช็คพัสดุ โดยจัดตั้งคณะกรรมการในการปฏิบัติงาน กระบวนการในการปฏิบัติงานจะทำการเช็คพัสดุครุภัณฑ์จากสำนักต่างๆ โดยมีสภาพปัญหาในการปฏิวัติงาน จากวิธีการตรวจเช็คและนับจำนวนสิ่งของกับเอกสารทางการบัญชี ในลักษณะตรวจเช็คโดยเจ้าหน้าที่แบบแมนนวลซึ่งทำให้เสียเวลากับการปฏิบัติงานอย่างมากเนื่องจากปริมาณของครุภัณฑ์ มีจำนวนกว่า 20000 รายการ การตรวจเช็คพบอุปสรรคในเรื่องของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่หรือติดไว้ในที่สูงๆ ทำให้ต้องใช้บันไดปีนป่ายไปดูหมายเลขคณะครุภัณฑ์ ซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้และการกองทับของครุภัณฑ์ที่ชำรุดเสียหาย ต้องทำการเคลื่อนย้ายออกมาตรวจเช็ค นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานมีจำนวนน้อยทำให้การตรวจเช็คต้องใช้เวลาอย่างมาก ทำให้การรายงานผลเป็นไปอย่างล้าช้าขาดประสิทธิภาพในการทำงาน

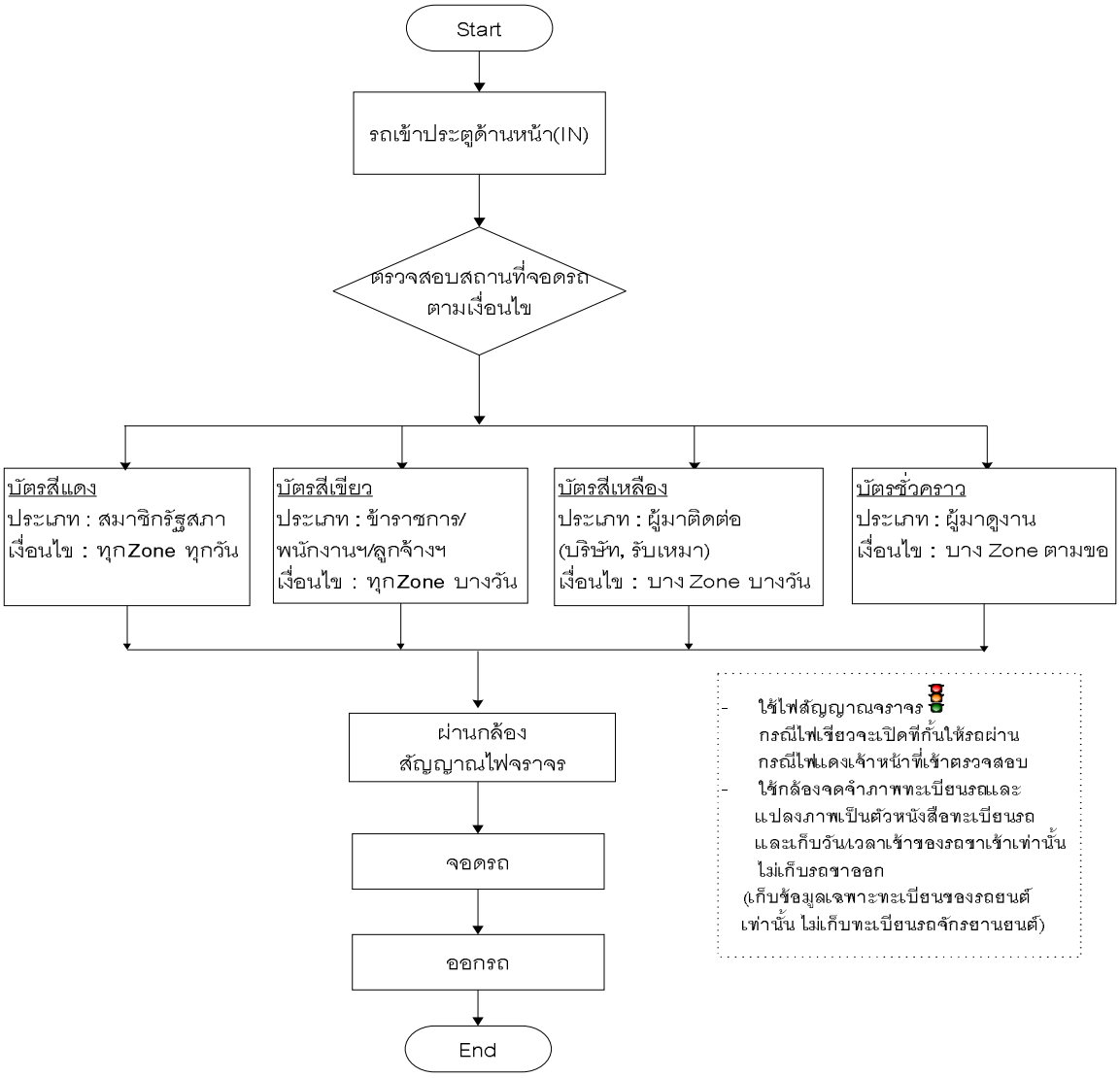
1.2 การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ถนนอู่ทองใน ปัจจุบันเป็นสถานที่ๆ ใช้ในการประชุมของสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร และวุฒิสมาชิก ตลอดจนคณะกรรมาธิการ และงานที่เกี่ยวข้องกับการประชุมของวงงานรัฐสภา การควบคุมดูแล ด้านความปลอดภัย การจารจร และการอำนวยความสะดวกในการจอดรถ อยู่ในความดูแลของสำนักรักษาความปลอดภัย

การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะภายในสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ถนนอู่ทองใน มีกระบวนการขั้นตอนและระเบียบของการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ๆ ควบคุมดูแล โดยเริ่มจากรถยนต์ที่จะเข้ามาภายในสำนักงานฯ ตรงประตูทางเข้าถนนอู่ทองใน เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ที่ประจำอยู่ ณ จุดตรวจสอบ จะตรวจตราและอนุญาตให้ผู้ที่มีสิทธิในการเข้าตามสติกเกอร์สีที่ติดหน้ากระจกรถยนต์ ตามสิทธิที่ได้รับ โดยมีการแบ่งสิทธิการเข้าตามสติกเกอร์สี ดังนี้

1. สติกเกอร์สีแดง เป็นสิทธิของสมาชิกรัฐสภา สามารถจอดรถได้ทุกพื้นที่ และทุกวัน
2. สติกเกอร์สีเขียว เป็นสิทธิของข้าราชการ พนักงานข้าราชการ และลูกจ้างประจำของสำนักงานฯ สามารถจอดรถได้ทุกพื้นที่ หรือพื้นที่ๆ ได้กำหนดไว้เป็นการเฉพาะ และในวันที่มีการประชุมจะไม่อนุญาตให้เข้าจอด
3. สติกเกอร์สีเหลือง เป็นสิทธิของผู้มาติดต่อ คณะอนุกรรมาธิการ หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องในวงงานรัฐสภา ที่ได้รับอนุญาตสามารถจอดรถได้ในพื้นที่ๆ กำหนดเท่านั้นและในวันที่มีการประชุมจะไม่อนุญาตให้เข้าจอด
4. สำหรับผู้มาติดต่อเยี่ยมชม หรือดูงานจะได้รับบัตรพิเศษ ให้เข้าจอดได้ในบางพื้นที่ๆ กำหนดไว้เท่านั้น

เมื่อผ่านระบบการตรวจตราขั้นแรกของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน จากนั้นเจ้าหน้าที่ๆ รวมปฏิบัติงานจะบันทึกหมายเลขทะเบียนรถในสมุดบัญชี พร้อมบันทึกเวลาการเข้าและออกของรถยนต์ รถยนต์ที่เข้าจะต้องแล่นผ่านกล้องของสัญญาณไฟจราจร และที่กั้นซึ่งได้ถูกวางไว้ในตำแหน่งที่สองในการรักษาความปลอดภัยที่ตรวจตราวัตถุแปลกปลอม ที่อาจซุกซ่อนมากับใต้ท้องรถ ในจุดนี้จะมีกล้องที่ใช้สำหรับบันทึกและจดจำทะเบียนรถอาไว้สำหรับการตรวจสอบในภายหลัง (เก็บเฉพาะข้อมูลของทะเบียนรถยนต์ ไม่เก็บรถจักรยานยนต์)



ภาพที่ 45 กระบวนการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

จากการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ คณะทำงานฯ พบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน ในด้านของการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ และการควบคุมการจอดรถยนต์ นอกจากนั้นเป็นสภาพปัญหาที่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานดังนี้

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานด้านการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

1. การจดหมายเลขทะเบียนรถในการผ่านเข้าออกของยานพาหนะ ไม่สามารถจดได้ทันต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งในกรณีเร่งด่วนเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานต่อเร่งระบายการจราจรที่หน้าประตูทางเข้า และในทางกลับกันก็ต้องเร่งระบายการจราจรในฝั่งขาออกหรือด้วยสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน อาทิ ฝนตกหนัก อากาศร้อนจัด

2. การจอดรถ สถานที่จอดไม่พอเพียงต่อการจอด เนื่องด้วยพื้นที่อันจำกัดของสำนักงานฯ มีการแบ่งพื้นที่ในการจอดออกเป็นส่วนๆ ผู้นำรถเข้าจอด สามารถจอดรถได้ตามบริเวณพื้นที่ๆ ได้จัดสรรไว้ เช่น อาคารจอดรถ 2 ชั้น หน้าประตูทางเข้าออกด้านถนนราชวิถี หน้าพิพิธภัณฑ์ หน้าศาล ข้างสโมสรใหญ่ หน้าอาคารรัฐสภา 2 หน้าอาคารรัฐสภา 3 และระหว่างอาคารรัฐสภา 1 และอาคารรัฐสภา 2 (สำหรับที่จอดรถฉุกเฉิน หรือรถเฉพาะกิจ) พื้นที่ดังกล่าวสามรถรองรับการจอดได้เพียง 375 คันทำให้ไม่เพียงพอต่อความต้องการ หรือในกรณีที่มีผู้นำรถเข้าจอดโดยไม่รับอนุญาต และไม่มีสิทธิในการจอดแอบนำรถเข้ามาจอด โดยที่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติไม่ทราบก็จะทำให้ที่จอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้มีสิทธิในการจอด

3. สติกเกอร์สี ซึ่งเป็นบัตรผ่านการเข้าออกของยานพาหนะ มีการปลอมแปลงสติกเกอร์ โดยเฉพาะสติกเกอร์สีแดงที่มีสิทธิอนุญาตในการใช้งานสูงสุด ในการเข้าจอดรถได้ทุกวัน และทุกพื้นที่ของสำนักงานฯ สติกเกอร์สีในปัจจุบันสามารถที่จะใช้เครื่องถ่ายสำเนาScanner ที่มีความคมชัด และเครื่องพิมพ์ชนิดคุณภาพสูง ทำการปลอมแปลงให้เหมือน หรือใกล้เคียงกับต้นฉบับ ซึ่งไม่สังเกตให้ถี่ถ้วนก็อาจเข้าใจได้ว่า ผู้ขับรถยนต์คันดังกล่าวได้รับสิทธิ กรณีดังกล่าวอาจนำไปสู่การร่อแหลมในการรักษาความปลอดภัยของสำนักงานฯ

4. การติดขัดของการจราจรในการนำรถเข้า และการนำรถออกจากบริเวณรัฐสภา เนื่องจากบริเวณทางเข้า และทางออก ติดกับถนนอู่ทองใน เป็นถนนที่มีความกว้างขนาด 4 เลน และความยาวของถนนที่ตัดผ่านกับถนนราชวิถี มีความยาวของการรับปริมาณรถที่จำกัด ในสภาวะเร่งด่วนทำให้เกิดสภาพการจาราจรที่ติดขัดเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการระบายรถเข้า และรถออกของทางรัฐสภา เป็นไปอย่างล่าช้า ส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรภายในรัฐสภา

2. ศึกษาดูงาน และรวบรวมข้อมูลการใช้ระบบ RFID

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบงานRFID ในการประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ จากหนังสือ บทความ วารสาร สิ่งพิมพ์ งานวิจัยทั้งภายใน และต่างประเทศ นอกจากนี้ คณะทำงานฯ ได้ศึกษาดูงาน การใช้ระบบ RFID ในหน่วยงานที่ได้รับการติดตั้ง และเผยแพร่ความรู้ ดังต่อไปนี้

2.1 สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี แห่งประเทศไทย

2.2 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารจามจุรีสแควร์

2.3 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารออลซีซั่น

2.1 สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี แห่งประเทศไทย

สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี แห่งประเทศไทย เกิดขึ้นจากความร่วมมือของภาครัฐและเอกชนที่ เป็นสถาบันที่ไม่แสวงหาผลกำไร ถือกำเนิดขึ้นจากความร่วมมือจาก6 หน่วยงานดังนี้ สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สถาบันวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมโทรคมนาคม สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศ สำนักงานของสถาบันฯ ตั้งอยู่ที่ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ โซนC ชั้น3 60 ถ.รัชดาภิเษก-ตัดใหม่ คลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์66-2345-1211 โทรสาร 66-2345-1232

วัตถุประสงค์ของสถาบันฯ เป็นหน่วยงานที่ให้บริการ การทดสอบการประยุกต์ใช้ RFID (RFID Testbed) แก่ผู้ประกอบการในประเทศไทยทั้งที่เป็นผู้ใช้ ผู้พัฒนาอุปกรณ์ และชิ้นส่วนผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ ผู้จัดจำหน่าย สนับสนุนกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี RFID ในประเทศไทย (Value-adding Capability Acceleration) ส่งเสริมการพัฒนาขีดความความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีRFID อย่างชาญฉลาด ของอุตสาหกรรมในประเทศ (Smart Adoption/Utilization Promotion) ส่งเสริมการพัฒนาและการเชื่อมโยงทางธุรกิจของห่วงโซ่อุปาทานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับ RFID ทั้งภายในประเทศ และระหว่างประเทศ (Supply-chain Business Match-making) ส่งเสริมการพัฒนาฐานความรู้ เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และให้คำปรึกษาทางเทคโนโลยี RFID ต่อสาธารณชน (Public Awareness/Knowledge Creation)

นอกจากนี้ สถาบันฯ ได้จัดตั้งศูนย์ทดสอบและสาธิตการใช้งานอุปกรณ์อาร์เอฟไอดี RFID Testbed) ซึ่งศูนย์กลางในการประสานงานและเป็นสถานที่ใช้ในการแสดงสาธิตเทคโนโลยีทางด้านอาร์เอฟไอดีชนิดบูรณาการ ทั้งจากภายในและต่างประเทศทั้งการแสดงฮาร์ดแวร์ มิดเดิลแวร์ และซอฟต์แวร์ประยุกต์ เพื่อทดสอบประเมินศักยภาพ ศึกษาความเป็นไปได้ในการปรับใช้และเพื่อที่ให้ผู้ประกอบการหรือผู้ที่มีความสนใจในเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถเข้ามาเรียนรู้ถึงเทคโนโลยีต่างๆ ในรูปแบบที่ผู้เข้ามารับบริการได้ประสบการณ์ และตอบคำถามได้ ณจุดเดียวรวมทั้งเห็นภาพของการประยุกต์ใช้งานของอาร์เอฟไอดีในแต่ละแอพพลิเคชั่น รวมถึงเป็นสนามทดสอบกับสถานการณ์จริง เพื่อประเมินโอกาสใช้ในแต่ละสภาวะแวดล้อมประเมินปัญหาความน่าเชื่อถือของระบบ รวมถึงแหล่งแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้งานในทุกๆแง่มุมในอาร์เอฟไอดี

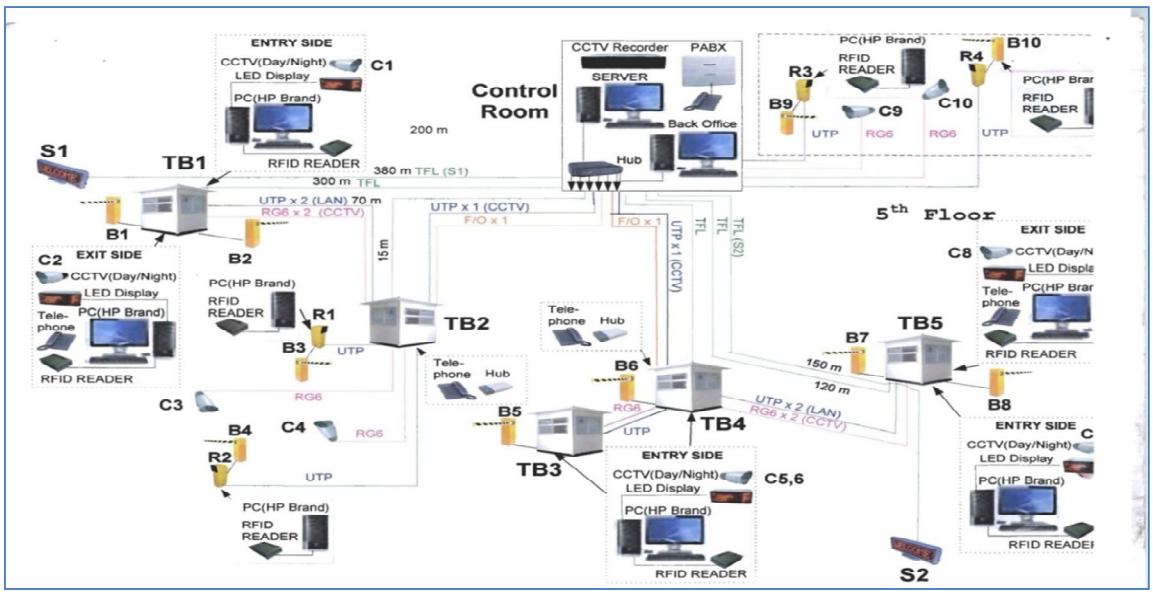
จากการเข้าศึกษาดูงาน และเยี่ยมชมศูนย์ทดสอบฯเมื่อวัน 11 กันยายน 2552 คณะทำงานฯ ได้เข้ารับฟังการบรรยายจากวิทยากรของสถาบันฯ ซึ่งได้ให้ความรู้ ความเข้าใจ ในอุปกรณ์อทิเช่น ป้าย (Tag) ชนิดต่างๆ ตัวอ่านข้อมูล(Reader) การติดตั้งระบบงาน การจัดพิมพ์ป้ายอาร์เอฟไอดีและชมการสาธิตวิธีการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดีแบบครบวงจร ตลอดแนวคิดวิธีการที่จะนำ RFID ไปประยุกต์ใช้งานในการควบคุมครุภัณฑ์

ภาพที่ 46 การเยี่ยมชมศูนย์ทดสอบ และชมการสาธิตวิธีการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี

2.2 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารจามจุรีสแควร์

อาคารจามจุรีสแควร์ (CHAMCHURI SQUAE) หรือที่เรียนกันอีกชื่อหนึ่งว่า The Edutainment GateWay ตั้งอยู่ถนนพระรามสี่ (สามย่าน) เป็นอาคารสำนักงานให้เช่า ขนาดอาคาร 40 ชั้น มีพื้นที่ทั้งหมด 90,000 ต.ร.ม. พื้นที่ต่อชั้น 3,250 ต.ร.ม. ลิฟท์โดยสาร 24 ตัว และลิฟท์ขนของ 2 ตัว ในส่วนของห้างสรรสินค้าจะมี 4 ชั้น ภายในอาคารเป็นที่ตั้งของร้านอาหาร ร้านดอกไม้ ร้านจำหน่ายหนังสือ โรงเรียนสอนการเรียนรู้ร้านกาแฟ อินเทอร์เน็ตไร้สาย และผู้ประกอบการค้าอื่นๆ ส่วนต่ออาคารด้านหลังเป็นอาคารสำหรับจอดรถตั้งแต่ชั้นใต้ดิน ถึงชั้นที่ 20 จอดรถได้ประมาณ 2,500 คัน เปิดดำเนินการมาตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2551

คณะทำงานฯ ได้เข้าศึกษาดูงานเมื่อวันที่ 7 ตุลาคม 2552 ในส่วนของการควบคุมยานพาหนะในการเข้าออกอาคารจอดรถของอาคารจามจุรีสแควร์ โดยได้รับการบรรยายจากเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมดูแลและออกแบบการควบคุมระบบงาน พร้อมกับผู้เชี่ยวชาญการติดตั้งอุปกรณ์จาก บริษัท Acentech จากการบรรยายสรุป และเยี่ยมชมตามจุดต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมยานพาหนะ ซึ่งมีจุดควบคุมทั้งหมด 11 จุด คณะทำงานฯ พบว่า บริเวณทางเข้าของอาคารก่อนเข้าที่อาคารจอดรถ มีตู้ควบคุมในการตรวจเช็คอนุญาตให้รถผ่านเข้าออกหนึ่งจุด นอกนั้นกระจายอยู่ในบริเวณอาคารเป็นชั้นๆ ตามจุดสำคัญต่างๆที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้บัตรที่ติดตั้งเทคโนโลยี RFID แบบชนิด Passive ไว้ที่ตัวบัตร และด้านหน้าของบัตรพิมพ์ข้อความเป็นสัญลักษณ์ของอาคารสถานที่



ภาพที่ 47 ภาพการวางจุดควบคุมการผ่านเข้าออก และการจอดรถ 11 จุด

การให้บริการในการจอดรถ ผู้ใช้บริการมีอยู่ด้วยกัน 2 กลุ่มใหญ่ๆมีทั้งกลุ่มลูกค้าทั่วไป และกลุ่มลูกค้าที่จอดรถเป็นประจำหรือผู้ที่เช่าอาคารสำนักงาน โดยแยกวิธีการให้บริการดังนี้

กลุ่มลูกค้าทั่วไป จะทำแจกบัตรชั่วคราวแบบ RFID จำนวน 1 ใบต่อรถที่เข้าจอดหนึ่งคัน เจ้าหน้าที่ๆ ตู้ควบคุม จะบันทึกหมายเลข 4 หลักของเลขทะเบียนรถยนต์ ทำการบันทึกเวลาการเข้ามาจอดรถ ผู้ใช้บริการจะนำรถพร้อมบัตร RFID ขึ้นไปจอดตามชั้นอาคารที่จัดไว้บริการและเมื่อนำรถออกจากอาคารผ่านจุดควบคุมในขาออก พนักงานที่ดูแลในส่วนนี้ก็จะนำบัตร RFID มาเช็คที่เครื่องอ่านอีกครั้งเพื่อตัดเวลา และคิดค่าจอดรถโดยให้จอดฟรี 2 ชั่วโมงแรก ชั่วโมงต่อไปคิดค่าจอดชั่วโมงละ 10 บาท

กลุ่มลูกค้าที่จอดประจำ ใช้บัตร RFID ที่มีข้อมูลการลงทะเบียนประวัติบุคคลใส่อยู่ในบัตรข้อมูลทั้งหมด และอีกส่วนจะเก็บอยู่ที่ฐานข้อมูล Server ซึ่งเป็นเครื่องแม่ข่ายที่ใช้บริหารจัดการข้อมูลที่อยู่ในบัตร RFID ลูกค้าในส่วนนี้จะเหมาจ่ายค่าจอดเป็นรายเดือน หรือรายปี แต่ก็มีผู้เช่าบางรายอย่างเช่น DTAC ได้เหมาพื้นที่จอดรถเป็นชั้น จำนวน 3 ชั้น ตั้งแต่ชั้นที่ 1 ของอาคารจอดรถ ซึ่งลูกค้ารายอื่นๆ ที่ไม่ได้รับอนุญาตในส่วนที่จอดรถพิเศษนี้ ก็ไม่สามารถผ่านเข้าไปได้ โดยระบบการควบคุม และอุปกรณ์ในการบริหารจัดการเป็นชุดแบบเดียวกัน แต่แบ่งจุดในการควบคุมพื้นที่อีกชั้นหนึ่ง

การทำงานของระบบการควบคุมจะเริ่ม เมื่อลูกค้าที่ใช้บัตร RFID นำรถเข้ามายังบริเวณพื้นที่จอดรถ พนักงานที่อยู่ในส่วนควบคุมนำบัตร RFID แตะเข้ากับเครื่องอ่านบัตร เพื่อเช็คสถานะของการอนุญาตในการจอดรถ จากนั้นแขนกั้น (Barrier) ก็จะทำการเปิดให้รถยนต์ผ่านเข้าไปได้ เมื่อรถยนต์ผ่านแขนกั้นมาแล้วและมาอยู่ในบริเวณที่สัญญาณสามารถตรวจจับที่เรียกว่า Loop Detector Sensor ระบบก็จะสั่งให้แขนกั้นปิดลงเองโดยอัตโนมัติ ในการเข้าและการออกของการแตะบัตร 1 ครั้ง ระบบการจัดการจะทำการเช็คเป็นจำนวน 1 รอบ เพื่อป้องกันการนำบัตรไปใช้ซ้ำในขณะที่เข้า และยังไม่ผ่านการนำรถออกจากอาคารจอดรถ เมื่อมีผู้นำบัตรไปใช้ระบบจะแจ้งให้ผู้ควบคุมทราบทันที

การใช้บัตรจะมีระยะในการอ่านระหว่าง Tag กับ Reader ประมาณ 5 เซนติเมตร สำหรับอัตราบัตรเสียมีจำนวนน้อยบัตรประมาณ 3000 ใบ จะเสียอยู่ประมาณ 10 ใบ ซึ่งผู้ควบคุมดูแลจะดำเนินการหาสาเหตุและแก้ไขในการเปลี่ยนบัตรใบใหม่ให้ ราคาบัตร 1 ใบราคาประมาณ 100 บาท

ในการดูแลระบบการใช้งานทั้ง 11 จุด ถ้าจุดใดจุดหนึ่งเสีย จุดอื่นๆ ยังสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องในระบบ Stand Alone ส่วนฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บข้อมูล มีการเชื่อมโยงกับแม่ข่ายของระบบงานซึ่งพัฒนา ระบบในการบริหารจัดด้วย Software C++ ราคาระบบที่ติดตั้งลงทุนประมาณ 10 ล้านบาท ใช้

ระบบควบคุม และ Reader จำนวน 11 ตัว พร้อมGate ไม้กั้น ต่อการควบคุมโซนทั้งหมด 11 จุดค่าดูแลระบบ Maintenance ประมาณ 10% ต่อปี

ส่วนการพัฒนาระบบงานขั้นต่อไป ในเรื่องการรักษาความปลอดภัยกำลังติดตั้งระบบสแกนภาพผู้ขับขี่ โดยการลดกระจกลง ระบบสแกนภาพจากกล้องCCTV ที่ติดตั้งจะถ่ายภาพเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลจากนั้นเมื่อผู้ขับขี่นำรถออก และนำบัตรไปแตะกับเครื่องอ่านบัตรรูปภาพผู้ขับขี่จะปรากฏให้ผู้ควบคุมดูแลได้ทำการตรวจสอบถึงความถูกต้องของผู้ขับขี่ที่เป็นคนเดียวกับการเข้ามาในครั้งแรกหรือไม่ ระบบนี้กำลังอยู่ระหว่างการติดตั้งซึ่งข้อสังเกต ในเรื่องนี้คือตู้ควบคุมการเข้าออกต้องทำการกั้นหลังคาให้มีความยาวพอที่ทำให้ผู้ขับขี่ไม่ถูกฝนสาด ในกรณีที่ต้องลดกระจกลงนอกจากนี้การพัฒนาระบบยังจะนำImage Processing มาช่วยแก้ปัญหาของการจดจำอักษรตัวหน้าเลขทะเบียนรถ เพื่อให้ระบบระบบมีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

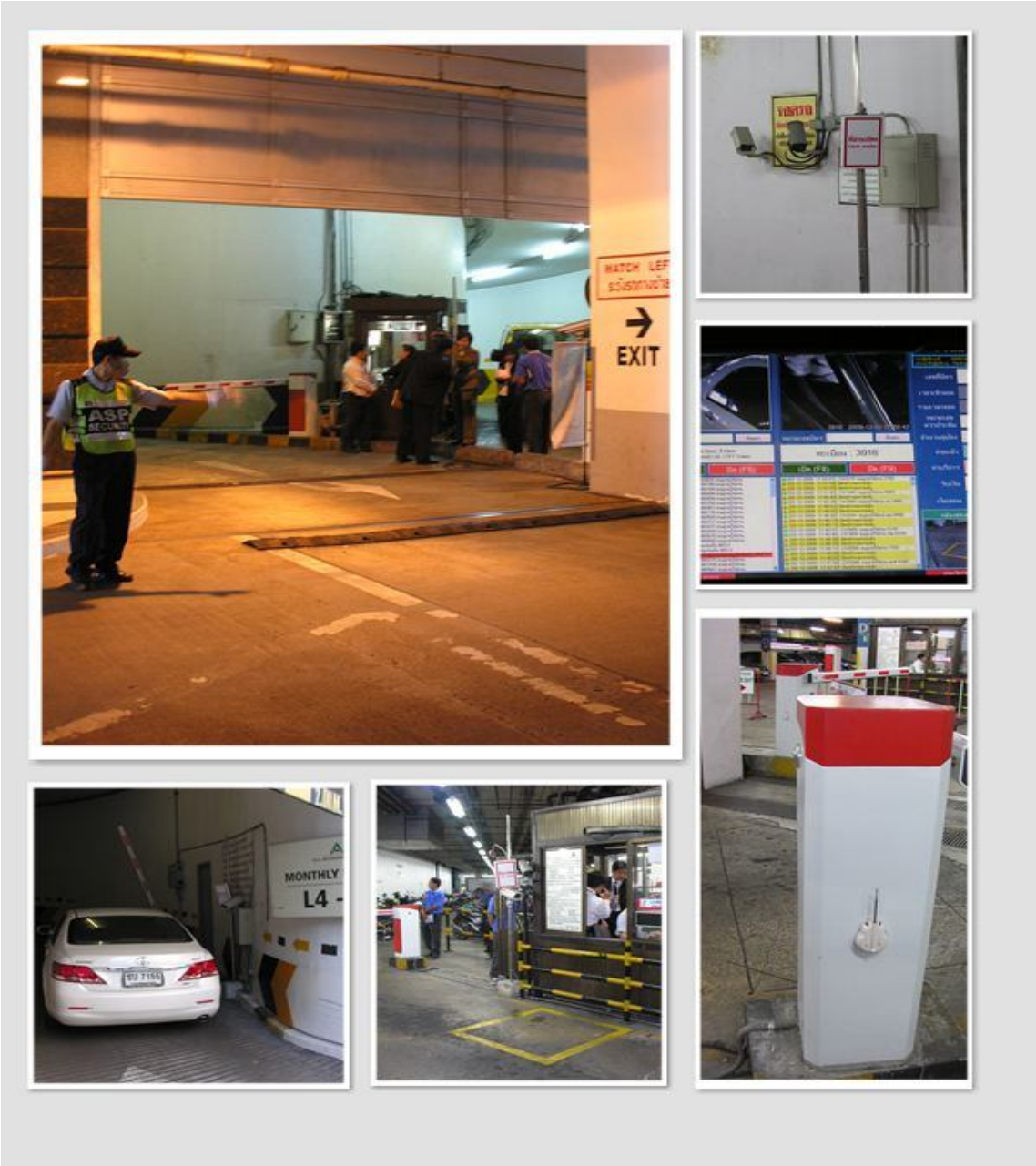
ภาพที่ 48 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารจามจุรีสแควร์

2.3 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารออลซีซั่น

ออลซีซั่น ทาวเวอร์ All Season Place เป็นอาคารสำนักงานให้เช่า ตั้งอยู่ถนนวิทยุ กรุงเทพมหานคร (ปทุมวัน) 10330 เป็นอาคารของ บริษัท ออลซีซันส์ พร็พเพอร์ตี้ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างฮ่องกง บริษัท ไชน่ารีซอซเซส (โฮลดิ้ง) จำกัด และกลุ่มบริษัทเอ็มไทย จำกัดโครงการออล ซีซั่นส์ เพลส เป็นโครงการระดับพรีเมียม ประกอบด้วย5 อาคาร แบ่งเป็น อาคารสำนักงานเกรดเอ 3 อาคาร คอนโดมิเนียม 1 อาคาร และโรงแรมระดับ 5 ดาวพร้อมเซอร์วิส อพาร์ทเมนท์ 1 อาคาร

คณะทำงานฯ ได้เข้าศึกษาดูงานเมื่อวันที่2 ธันวาคม 2552 ในส่วนของการควบคุมยานพาหนะในการเข้าออกอาคารจอดรถของอาคารออลซีซั่น โดยได้รับการบรรยายจากเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมดูแลระบบงาน และการรักษาความปลอดภัย พร้อมกับผู้เชี่ยวชาญการติดตั้งอุปกรณ์จากบริษัทInfinite Electric (Thailand) จำกัด จากการบรรยายสรุป และเยี่ยมชมตามจุดต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมยานพาหนะ ให้การบริการที่จอดรถทั้ง5 อาคาร ในแต่ละวันจะมีรถยนต์เข้าออกจำนวน 5000 คัน และรถมอเตอร์ไซด์ จำนวน 2,000 คัน มีจุดควบคุมดำเนินการจำนวน 7 จุด ใช้บุคลากรประจำจุดละ 1 คน คณะทำงานฯ พบว่า บริเวณทางเข้าของอาคารก่อนเข้าที่อาคารจอดรถ ในแต่ละจุดมีตู้ควบคุมในการตรวจเช็คอนุญาตให้รถผ่านเข้าออกพร้อมกับมีการแยกโซนที่จอดรถยนต์ กับรถมอเตอร์ไซด์ออกจากกัน แต่ละโซนมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการอนุญาตการผ่านเข้าออกของยานพาหนะ ประกอบด้วย ไม้กั้นรถอัตโนมัติ(Barrier Gate) ทำหน้าที่ในการหยุดรถชั่วคราว ในบริเวณที่ถูกกำหนด เพื่อให้กล้องวิดีโอทำหน้าที่ในการถ่ายภาพทะเบียนรถ และภาพผู้ขับขี่รถ ภาพทั้งหมดที่ได้จะถูกบันทึกเก็บไว้ในฐานข้อมูล ในขณะเดียวกันผู้ขับรถจะยื่นบัตรอนุญาตที่ฝัง Tag ชนิด Passive แบบ UHF (ultra high frequency) ทำการแตะที่เครื่องอ่านบัตร(Reader) จากนั้นเครื่องอ่านบัตรจะส่งข้อมูลหมายเลขทะเบียนที่ได้บันทึกไว้ก่อนล่วงหน้าเพื่อทำการเปรียบเทียบกับหมายเลขทะเบียนที่ได้รับว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าตรงกันไม้กั้นจะเปิดให้รถผ่านไปได้ พร้อมกับบันทึกเวลาเข้า ในทางกลับกันของส่วนทางออกก็จะมีการตรวจเช็คกับข้อมูลทางเข้าว่าเป็นข้อมูลชุดเดียวกันหรือไม่ และเวลาที่นำรถออกเป็นเวลาเท่าไหร่ ถ้าเป็นส่วนที่ต้องคิดค่าใช้จ่ายในการจอดรถ ระบบจะนำเวลาเข้า และเวลาออกมาคำนวณหาค่าจอดรถตามระเบียบที่ได้กำหนดไว้

ส่วนรถที่ไม่มีบัตรอนุญาต สามารถใช้บัตรชั่วคราว ที่ออกให้ ณ จุดควบคุมทางเข้า และส่งคืนให้กับเจ้าหน้าที่ควบคุมในทางออก ระบบคาร์ปารค์ของอาคารอาคารออลซีซั่นทำการติดตั้งระบบและเปิดดำเนินการมา 7-8 เดือน ยังไม่พบปัญหาของบัตรเสีย หรือการถูกปลอมแปลงบัตรแต่อย่างใด การใช้งานระบบยังเป็นไปโดยปกติ



ภาพที่ 49 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารออลซีซั่น

3.สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ RFID กับการควบคุมครุภัณฑ์และการเข้าออกของยานพหานะ

คณะทำงานฯ ได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปออกแบบ และสร้างเครื่องมือตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 กำหนดพื้นที่ และการจำลองแผนภาพเพื่อในในการทดสอบSimulation

3.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ตัวส่งสัญญาณ Tag และแบ่งแยกประเภทวัสดุ ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน Tag ของแต่ละประเภท ตลอดจนนำเครื่องอ่านสัญญาณ Reader ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะกับการใช้งานของ Tag มาใช้ในการทดสอบ ดังนี้

3.2.1 การควบคุมครุภัณฑ์ ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบจากบริษัทBizPotential จำกัด และบริษัท Acentech (Thailand) จำกัดประกอบด้วย

- เครื่องอ่าน Microwave Reader แบบ Fix จำนวน 2 ชุด
- เครื่องอ่านแบบ Handheld จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องส่งรับสัญญาณ Locator จำนวน 1 เครื่อง
- Tag แบบ Semi Active จำนวน 36 อัน
- Tag แบบ Active จำนวน 10อัน
- Middleware จำนวน 1 ระบบ
- Computer Set จำนวน 2 ชุด

* การใช้ Tag กับครุภัณฑ์จำลอง เพื่อทำการทดสอบ(ตามแบบประเมินการทดสอบข้อ 3.3.1)

- Tag ประเภท Semi Active ใช้ทำการทดสอบข้อ 1.1 และ 1.2
- Tag ประเภท Active ใช้ทำการทดสอบข้อ ข้อ 2, ข้อ 3 (3.1 – 3.5)

3.2.2 การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบจากบริษัท Infinite Electric (Thailand) จำกัด ประกอบด้วย

- เครื่องอ่าน Fix Reader INR 100F UHF Passive จำนวน 3 เครื่อง
- เครื่องอ่าน Handheld Reader IP30 Passive Reader พร้อมเครื่องอ่าน Pocket PC จำนวน 1 ชุด
- Tag แบบ UHF Passive จำนวน 5 อัน(ติดตั้งไว้ในตารัฐสภา)
- Middleware (Innet Middleware) จำนวน 1 ระบบ
- Notebook Lenovo จำนวน 1 ชุด
- Computer Set HP G20581 Destop PC จำนวน 1 ชุด
- Application (Innet Parking/Management Software) จำนวน 1 ชุด

* การใช้ Tag แบบ UHF กับตารัฐสภา ใช้ทดสอบข้อ 1– 5 (ตามแบบประเมินการทดสอบข้อ 3.3.2)

3.3 สร้างแบบประเมินการทดสอบ สำหรับใช้ในการทดสอบ โดยคณะผู้เชี่ยวชาญออกแบบประเมินการทดสอบ จัดทำเป็นข้อทดสอบแบบทำซ้ำตามจำนวนข้อทดสอบ ดังนี้

3.3.1 การควบคุมครุภัณฑ์ จำนวน12 ข้อ โดยมีข้อทดสอบตามข้อดังนี้

ข้อที่ 1.ในการเคลื่อนย้ายวัตถุที่ติดกับTagไปยังบริเวณที่กำหนดไว้ การอ่านTag สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง

1.1 ทำการเคลื่อนย้ายวัตถุออกจากบริเวณควบคุมไปยังโซนที่หนึ่งทีละชิ้น ระบบต้องอ่าน ID ได้อย่างถูกต้องโดยนำ Tag ไปติดกับครุภัณฑ์จำลองจำนวน9 รายการ

1.2 การนำวัตถุออกจากโซนที่หนึ่งไปยังโซนที่สองโดยการนำวัตถุออกจากบริเวณนั้นพร้อมๆกันเป็นกลุ่มระบบต้องอ่าน ID ได้อย่างถูกต้อง

ข้อที่ 2.วัตถุที่ติดTag กองอยู่รวมกันReader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง

ข้อที่ 3. การใช้งานTag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป

3.1 ความสูง

3.1.1 ระยะความสูง 8 เมตร

3.1.2 ระยะความสูง 16 เมตร

3.1.3 ระยะความสูง 24 เมตร

3.2 ความเปียกชื้น

3.3 ความร้อนจากการใช้อุปกรณ์สำนักงาน

3.4 ความร้อนจากภูมิอากาศ

3.5 การใช้อุปกรณ์สื่อสาร

3.5.1 วิทยุสื่อสาร

3.5.2 โทรศัพท์มือถือ

3.5.3 อุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่าย แบบไร้สาย Access Point

3.3.2 การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ จำนวน 9 ข้อ โดยมีข้อทดสอบตามข้อดังนี้

ข้อที่ 1. การอ่าน Tag พร้อมๆ กันสามารถอ่านได้ ทั้งทางเข้า และทางออก ในเวลาเดียวกัน

1.1 โดยรถยนต์ 2 คันแรกเข้า และ2 คันหลังออกFix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

1.2 นำรถติดบัตรอนุญาตทุกชนิด ขับเข้ามาพร้อมกัน จำนวน 5 คัน โดยขับเรียงแถวเข้าและขับเรียงแถวออก Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

ข้อที่ 2. การอ่าน Tag สี และการเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนด

2.1 การอ่าน Tag สีสามารถแยกสีบัตรได้อย่างถูกต้อง

2.2 การเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนดได้อย่างถูกต้อง

ข้อที่ 3. การปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มีID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตร

ข้อที่ 4. การปรับใช้ประตูทางเข้า และทางออกในช่องทางเดียวกัน เครื่องอ่านReader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง

ข้อที่ 5. การใช้งานTag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป

5.1 สภาพความร้อน

5.2 ความเปียกชื้น

5.3 การเปื้อนโคลน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล และกำหนดเกณฑ์ในการทดสอบ

<u>วิเคราะห์ข้อมูล</u>

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์

4.2 หาค่าสถิตพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ

<u>กำหนดเกณฑ์ในการทดสอบ</u>

4.3 การทดสอบสภาพการใช้งานแบบปกติทั่วไป จำนวนความถี่ของการทดสอบ จำนวน 100 ครั้ง ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

4.4 การทดสอบที่มีการใช้งานสภาพต่างจากปกติทั่วไป จำนวนความถี่ของการทดสอบ จำนวน 3 ครั้ง กำหนด 2 ใน 3 ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

การวิจัยทดสอบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา รวบรวมสภาพปัญหา วิเคราะห์ และทดสอบการประยุกต์ใช้ระบบRFID เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับระบบการควบคุมครุภัณฑ์และควบคุมระบบการเข้าออกของยานพาหนะ ในการปฏิบัติงานของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร เพื่อที่จะได้นำผลการทดสอบ ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาหน่วยงานและบุคลากร คณะทำงานฯ ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการทดสอบการควบคุมครุภัณฑ์
2. ผลการทดสอบการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

1. ผลการทดสอบการควบคุมครุภัณฑ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดสอบจากข้อทดสอบจำนวน 12 ข้อ โดยมีผลการทดสอบแยกตามรายข้อดังนี้

ข้อทดสอบ:

ข้อที่ 1.ในการเคลื่อนย้ายวัตถุที่ติดกับTagไปยังบริเวณที่กำหนดไว้ การอ่านTag สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง

1.1 ทำการเคลื่อนย้ายวัตถุออกจากบริเวณควบคุมไปยังโซนที่หนึ่งทีละชิ้น ระบบต้องอ่าน ID ได้อย่างถูกต้องโดยนำTag ไปติดกับครุภัณฑ์ทดลองจำนวน9 รายการ

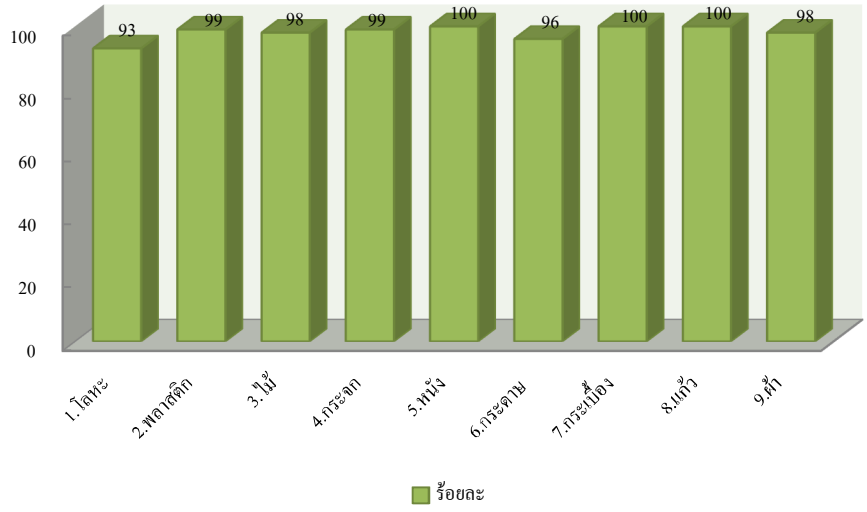
วิธีทดสอบ :

โดยนำTag แบบ Semi Active ติดกับวัตถุ9 ประเภท ได้แก่ โลหะ พลาสติก ไม้ กระจก หนัง กระดาษ กระเบื้อง แก้ว และผ้า อย่างละ 1 ชิ้น โดยใช้ Fix Reader ในการอ่าน Tag ทำการทดสอบ 100 ครั้ง

ตารางที่ 1 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบทำการเคลื่อนย้ายวัตถุออกจากบริเวณควบคุมไปยังโซนที่หนึ่งทีละหนึ่งชิ้น ระบบต้องอ่านID ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 100 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ร้อยละ
1. โลหะ	93	7	93
2. พลาสติก	99	1	99
3. ไม้	98	2	98
4. กระจก	99	1	99
5. หนัง	100	-	100
6. กระดาษ	96	4	96
7. กระเบื้อง	100	-	100
8. แก้ว	100	-	100
9. ผ้า	98	2	98



ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการเคลื่อนย้ายวัตถุออกจากบริเวณควบคุมไปยังโซนที่หนึ่งทีละหนึ่งชิ้น ระบบต้องอ่านID ได้อย่างถูกต้องประเภทหนัง คิดเป็นร้อยละ 100 กระเบื้อง คิดเป็นร้อยละ 100 แก้ว คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาได้แก่ พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 99 กระจก คิดเป็นร้อยละ

99 และไม่ผ่านการทดสอบได้แก่ ไม้ คิดเป็นร้อยละ 98 ผ้าคิดเป็นร้อยละ 98 กระดาษ รองลงมาคิดเป็นร้อยละ 96 โลหะ คิดเป็นร้อยละ 93 ตามลำดับ

1.2 การนำวัตถุออกจากโซนที่หนึ่งไปยังโซนที่สองโดยการนำวัตถุออกจากบริเวณนั้นพร้อมๆกันเป็นกลุ่มระบบต้องอ่าน ID ได้อย่างถูกต้อง

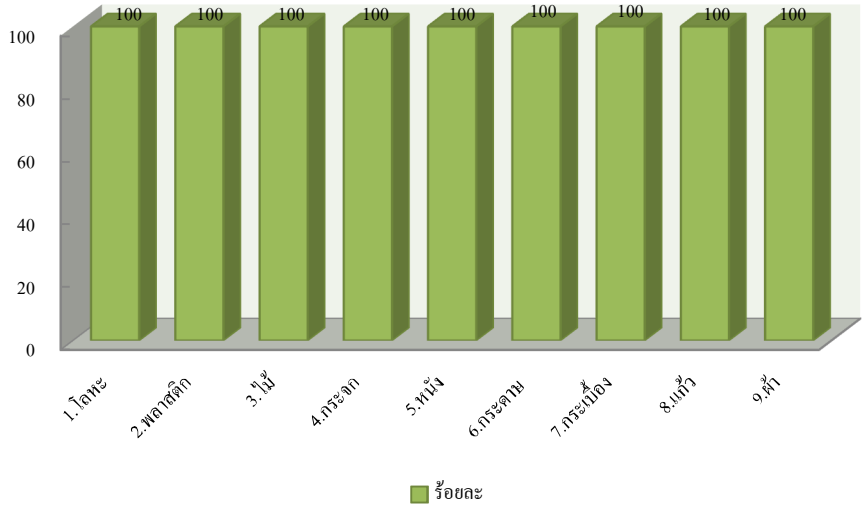
วิธีทดสอบ :

โดยนำ Tag แบบ Semi Active ไปติดกับครุภัณฑ์จำลอง จำนวน 9 รายการ โดยแยกติดกับวัตถุ 9 ประเภท ได้แก่ โลหะ พลาสติก ไม้ กระจก หนัง กระดาษ กระเบื้อง แก้ว และผ้า อย่างละ 1 ชิ้น โดยใช้ Fix Reader ในการอ่าน Tag ทำการทดสอบ 100 ครั้ง

ตารางที่ 2 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ การนำวัตถุออกจากโซนที่หนึ่งไปยังโซนที่สองโดยการนำวัตถุออกจากบริเวณนั้นพร้อมๆกันเป็นกลุ่มระบบต้องอ่าน ID ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 100 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ร้อยละ
1. โลหะ	100	-	100
2. พลาสติก	100	-	100
3. ไม้	100	-	100
4. กระจก	100	-	100
5. หนัง	100	-	100
6. กระดาษ	100	-	100
7. กระเบื้อง	100	-	100
8. แก้ว	100	-	100
9. ผ้า	100	-	100



ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการนำวัตถุออกจากโซนที่หนึ่งไปยังโซนที่สองโดยการนำวัตถุออกจากบริเวณนั้นพร้อมๆกันเป็นกลุ่มระบบต้องอ่าน ID ได้อย่างถูกต้องประเภทโลหะ คิดเป็นร้อยละ 100 พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 100 ไม้ คิดเป็นร้อยละ 100 กระจก คิดเป็นร้อยละ 100 หนัง คิดเป็นร้อยละ 100 กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 100 กระเบื้อง คิดเป็นร้อยละ 100 แก้ว คิดเป็นร้อยละ 100 ผ้า คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับและไม่ผ่านการทดสอบไม่มี

ข้อทดสอบ:

ข้อที่ 2.วัตถุที่ติดTag กองอยู่รวมกันReader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง

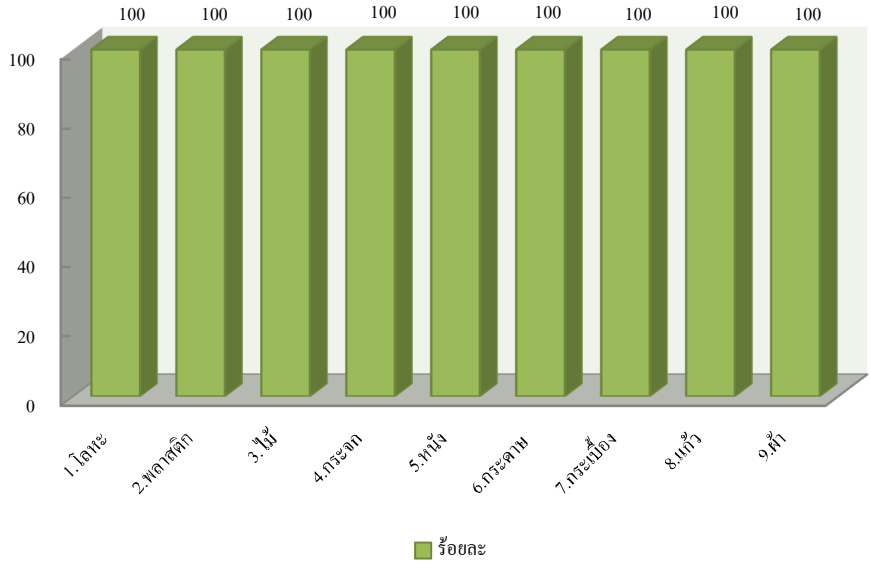
วิธีทดสอบ :

นำ Handheld มาอ่านวัตถุที่ติด Tag แบบ Active โดยอยู่รวมกันอย่างน้อย 36 ชิ้น ได้อย่างถูกต้อง ประกอบด้วย วัตถุ 9 ประเภท ประเภทละ 4 ชิ้น ใช้วิธีการคละวัตถุ นำผ้าและโฟมปิดทับ วางวัตถุซ้อนกันในแต่ละประเภทของการทดสอบ ทำการทดสอบ 100 ครั้ง

ตารางที่ 3 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ วัตถุที่ติดTag กองอยู่รวมกันReader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 100 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ร้อยละ
1. โลหะ	100	-	100
2. พลาสติก	100	-	100
3. ไม้	100	-	100
4. กระจก	100	-	100
5. หนัง	100	-	100
6. กระดาษ	100	-	100
7. กระเบื้อง	100	-	100
8. แก้ว	100	-	100
9. ผ้า	100	-	100



ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า วัตถุที่ติด Tag กองอยู่รวมกัน Reader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้องครบถ้วนประเภทโลหะ คิดเป็นร้อยละ 100 พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 100 ไม้ คิดเป็นร้อยละ

100 กระจก คิดเป็นร้อยละ 100 หนัง คิดเป็นร้อยละ 100 กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 100 กระเบื้อง คิดเป็นร้อยละ 100 แก้ว คิดเป็นร้อยละ 100 ผ้า คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับและไม่ผ่านการทดสอบไม่มี

ข้อทดสอบ:

ข้อที่ 3. การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป

3.1 ความสูง

3.1.1 ระยะความสูง 8 เมตร

วิธีทดสอบ :

นำวัตถุที่ติด Tag แบบ Active 9 ประเภทๆ ละ 1 ชิ้น จำนวน 9 ชิ้น ไปไว้ยังความสูงที่กำหนด แล้วทำการทดสอบโดยนำ Handheld มาอ่าน Tag ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 4 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ ความสูง 8 เมตร วัตถุที่ติด Tag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
1. โลหะ	3	-	ผ่าน
2. พลาสติก	3	-	ผ่าน
3. ไม้	3	-	ผ่าน
4. กระจก	3	-	ผ่าน
5. หนัง	3	-	ผ่าน
6. กระดาษ	3	-	ผ่าน
7. กระเบื้อง	3	-	ผ่าน
8. แก้ว	3	-	ผ่าน
9. ผ้า	3	-	ผ่าน

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความสูง 8 เมตร Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องประเภทโลหะ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งพลาสติก จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง ไม้ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง กระจก จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง หนัง จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง กระดาษ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง กระเบื้อง จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง แก้ว จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง ผ้า จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง ตามลำดับและไม่ผ่านการทดสอบไม่มี

3.1.2 ระยะความสูง 16 เมตร

วิธีทดสอบ :

นำวัตถุที่ติด Tag แบบ Active 9 ประเภทๆ ละ 1 ชิ้น จำนวน9 ชิ้น ไปไว้ยังความสูงที่กำหนดแล้วทำการทดสอบโดยนำHandheld มาอ่าน Tag ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 5 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ ความสูง 16 เมตร วัตถุที่ติดTag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
1. โลหะ	3	-	ผ่าน
2. พลาสติก	3	-	ผ่าน
3. ไม้	3	-	ผ่าน
4. กระจก	3	-	ผ่าน
5. หนัง	3	-	ผ่าน
6. กระดาษ	3	-	ผ่าน
7. กระเบื้อง	3	-	ผ่าน
8. แก้ว	3	-	ผ่าน
9. ผ้า	3	-	ผ่าน

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความสูง 16 เมตร Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องประเภทโลหะ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง พลาสติก จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง ไม้ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง กระจก จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง หนัง จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง กระดาษ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง กระเบื้อง จำนวนที่ผ่านการทดสอบ

3 ครั้ง แก้ว จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งผ้า จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งตามลำดับและไม่ผ่านการทดสอบไม่มี

3.1.3 ระยะความสูง 24 เมตร

วิธีทดสอบ :

นำวัตถุที่ติดTag แบบ Active 9 ประเภทๆ ละ 1 ชิ้น จำนวน9 ชิ้น ไปไว้ยังความสูงที่กำหนดแล้วทำการทดสอบโดยนำHandheld มาอ่าน Tag ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 6 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ ความสูง 24 เมตร วัตถุที่ติดTag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
1. โลหะ	3	-	ผ่าน
2. พลาสติก	3	-	ผ่าน
3. ไม้	3	-	ผ่าน
4. กระจก	3	-	ผ่าน
5. หนัง	3	-	ผ่าน
6. กระดาษ	2	1	ผ่าน
7. กระเบื้อง	3	-	ผ่าน
8. แก้ว	3	-	ผ่าน
9. ผ้า	3	-	ผ่าน

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความสูง 24 เมตร Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องประเภทโลหะ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง พลาสติก จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง ไม้ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง กระจก จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง หนัง จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง กระเบื้อง จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง แก้ว จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง ผ้า จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง รองลงมากระดาษ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 2 ครั้ง ตามลำดับและไม่ผ่านการทดสอบไม่มี

3.2 ความเปียกชื้น

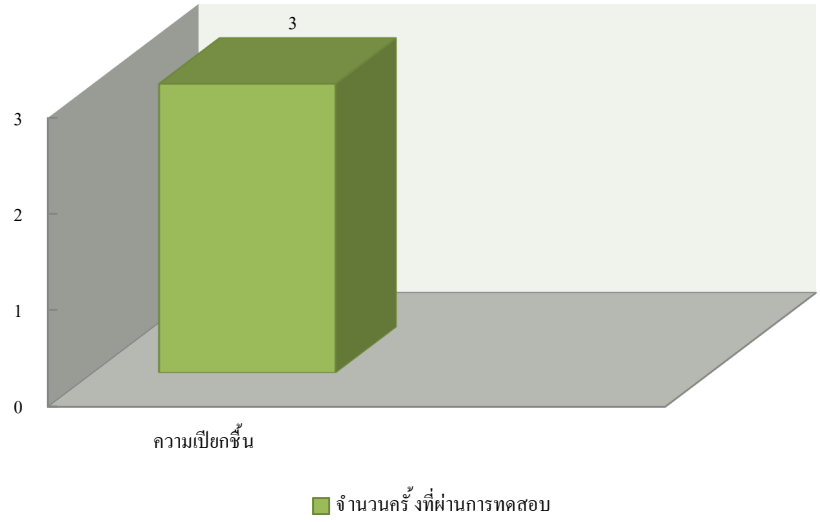
วิธีทดสอบ :

นำวัตถุ(กระจก) ติดTag แบบ Active จำนวน 1 ชิ้น ไปทำให้เปียกน้ำแล้วทำการทดสอบโดยนำ Handheld มาอ่าน Tag ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 7 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบความเปียกชื้น โดยนำวัตถุติดTag จำนวน 1 ชิ้นไปทำให้เปียกน้ำ วัตถุที่ติดTag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
3.2 ความเปียกชื้น	3	-	ผ่าน



ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความเปียกชื้น โดยนำวัตถุติด Tag ที่ทำให้เปียกน้ำ เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง

3.3 ความร้อนจากการใช้อุปกรณ์สำนักงาน

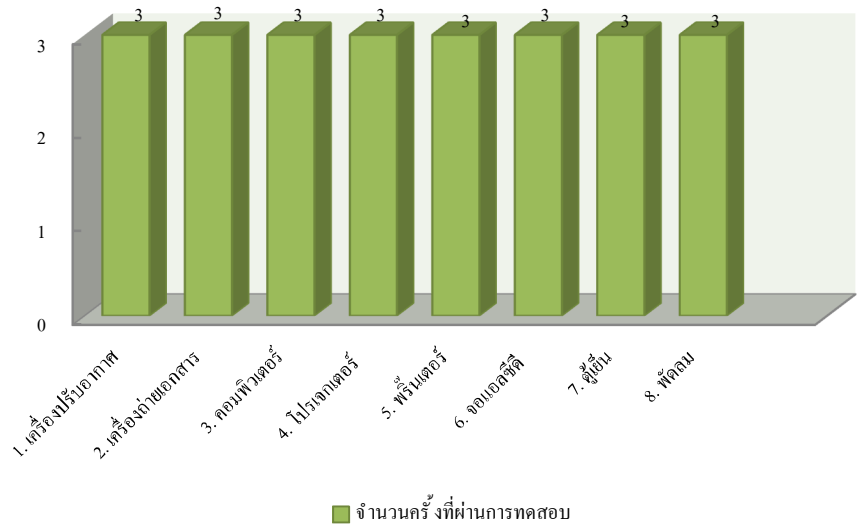
วิธีทดสอบ :

นำ Tag แบบ Active ไปติดกับวัตถุตรงบริเวณที่มีความร้อนประเภท 1) เครื่องปรับอากาศ 2) เครื่องถ่ายเอกสาร 3) คอมพิวเตอร์ 4) โปรเจกเตอร์ 5)พริ๊นเตอร์ 6)จอแอลซีดี 7)ตู้เย็น 8)พัดลมภายในสำนักงานฯ แล้วทำการทดสอบโดยนำ Handheld มาอ่าน Tag ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 8 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ ความร้อนจากการใช้อุปกรณ์สำนักงาน วัตถุที่ติด Tag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
1. เครื่องปรับอากาศ	3	-	ผ่าน
2. เครื่องถ่ายเอกสาร	3	-	ผ่าน
3. คอมพิวเตอร์	3	-	ผ่าน
4. โปรเจกเตอร์	3	-	ผ่าน
5. พริ๊นเตอร์	3	-	ผ่าน
6. จอแอลซีดี	3	-	ผ่าน
7. ตู้เย็น	3	-	ผ่าน
8. พัดลม	3	-	ผ่าน



ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความร้อนจากการใช้อุปกรณ์สำนักงาน วัตถุที่ติด Tag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง ประเภทเครื่องปรับอากาศ จำนวนที่ผ่านการ

ทดสอบ 3 ครั้ง เครื่องถ่ายเอกสาร จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งคอมพิวเตอร์ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งโปรเจกเตอร์ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งพริ๊นเตอร์ จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งจอแอลซีดี จำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งตู้เย็นจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งพัดลมจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้งตามลำดับและไม่ผ่านการทดสอบไม่มี

3.4 ความร้อนจากภูมิอากาศ

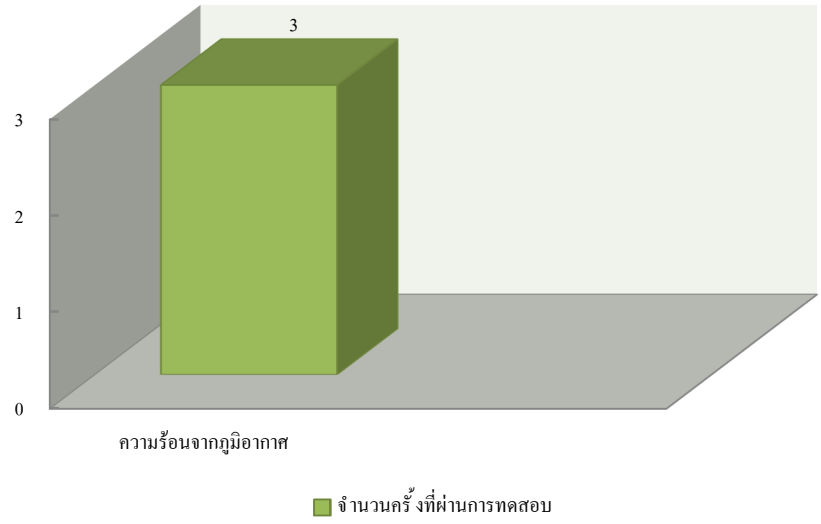
วิธีทดสอบ :

นำ Tag แบบ Active ไปติดกับวัตถุจอแอลอีดีหน้าทางเข้าสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ถนนประดิพัทธ์ แล้วทำการทดสอบโดยนำHandheld มาอ่าน Tag (สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไป 35-40 องศาเซลเซียส) ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 9 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบความร้อนจากภูมิอากาศ โดยนำ Tag ไปติดกับวัตถุจอแอลอีดีหน้าทางเข้าสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ถนนประดิพัทธ์วัตถุที่ติด Tag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
3.4 ความร้อนจากภูมิอากาศ	3	-	3



ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความร้อนจากภูมิอากาศ โดยนำ Tag ไปติดกับวัตถุจอแอลอีดีหน้าทางเข้าสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ถนนประดิพัทธ์ เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง

3.5 การใช้อุปกรณ์สื่อสาร

3.5.1 วิทยุสื่อสาร

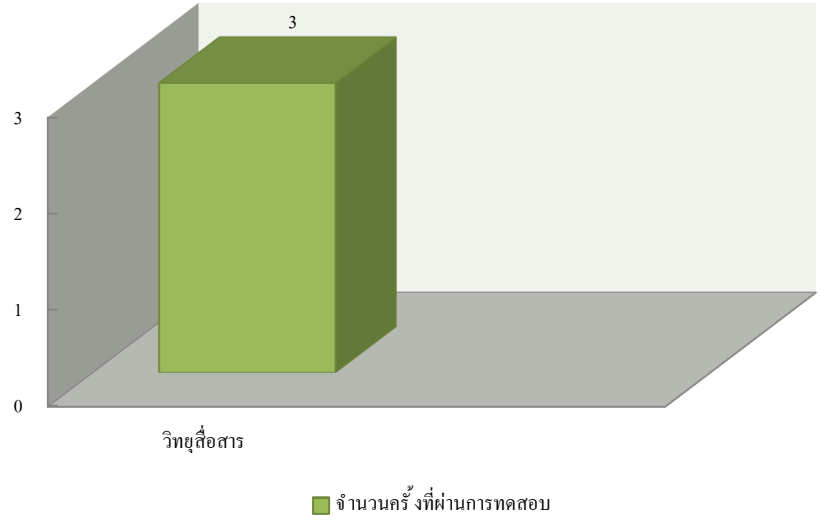
วิธีทดสอบ :

นำ Tag แบบ Active ไปติดกับวิทยุสื่อสาร แล้วทำการทดสอบโดยนำ Handheld มาอ่าน Tag ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 10 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการใช้อุปกรณ์สื่อสาร โดยนำ Tag ไปติดกับวิทยุสื่อสาร วัตถุที่ติดTag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
3.5.1 วิทยุสื่อสาร	3	-	3



ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การใช้อุปกรณ์สื่อสาร โดยนำ Tag ไปติดกับวิทยุสื่อสาร วัตถุที่ติด Tag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง

3.5 การใช้อุปกรณ์สื่อสาร

3.5.2 โทรศัพท์มือถือ

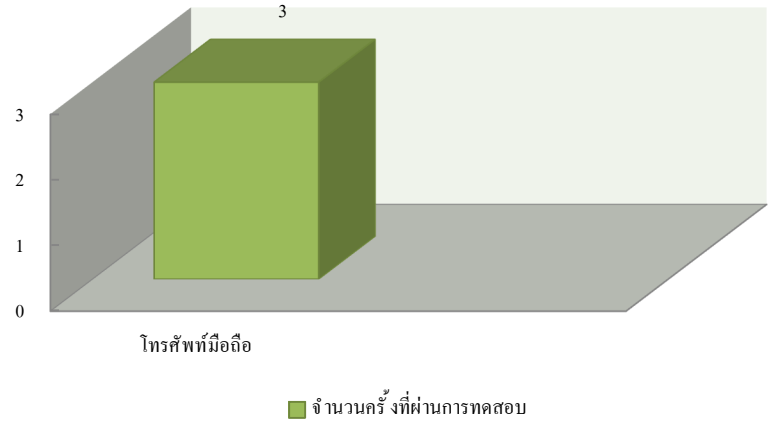
วิธีทดสอบ :

นำ Tag แบบ Active ไปติดกับโทรศัพท์มือถือแล้วทำการทดสอบโดยนำ Handheld มาอ่าน Tag ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 11 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการใช้อุปกรณ์สื่อสาร โดยนำ Tag ไปติดกับโทรศัพท์มือถือ วัตถุที่ติดTag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
3.5.2 โทรศัพท์มือถือ	3	-	3



ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การใช้อุปกรณ์สื่อสาร โดยนำ Tag ไปติดกับโทรศัพท์มือถือ วัตถุที่ติดTag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง

3.5 การใช้อุปกรณ์สื่อสาร

3.5.3 อุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่าย แบบไร้สาย Access Point

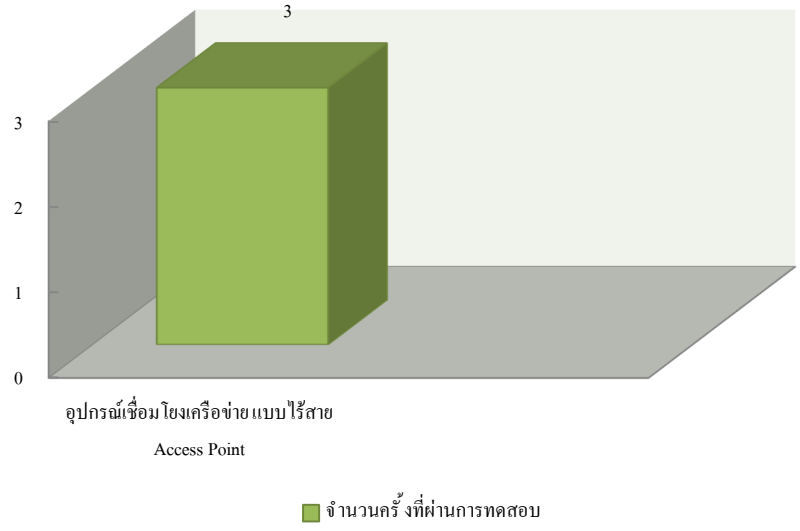
วิธีทดสอบ :

นำ Tag แบบ Active ไปติดกับอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายแบบไร้สาย Access Point แล้วทำการทดสอบโดยนำ Handheld มาอ่าน Tag ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 12 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการใช้อุปกรณ์สื่อสาร โดยนำ Tag ไปติดกับอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่าย แบบไร้สาย Access Point วัตถุที่ติด Tag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
3.5.3 อุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่าย แบบไร้สาย Access Point	3	-	3



ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การใช้อุปกรณ์สื่อสาร โดยนำ Tag ไปติดกับอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่าย แบบไร้สาย Access Point วัตถุที่ติด Tag เครื่องอ่าน Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง

2. ผลการทดสอบการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดสอบ จากข้อทดสอบจำนวน9 ข้อ โดยมีผลการทดสอบแยกตามรายข้อดังนี้

ข้อทดสอบ:

ข้อที่ 1. การอ่าน Tag พร้อมๆ กันสามารถอ่านได้ ทั้งทางเข้า และทางออก ในเวลาเดียวกัน

1.1 โดยรถยนต์ 2 คันแรกเข้า และ2 คันหลังออกFix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

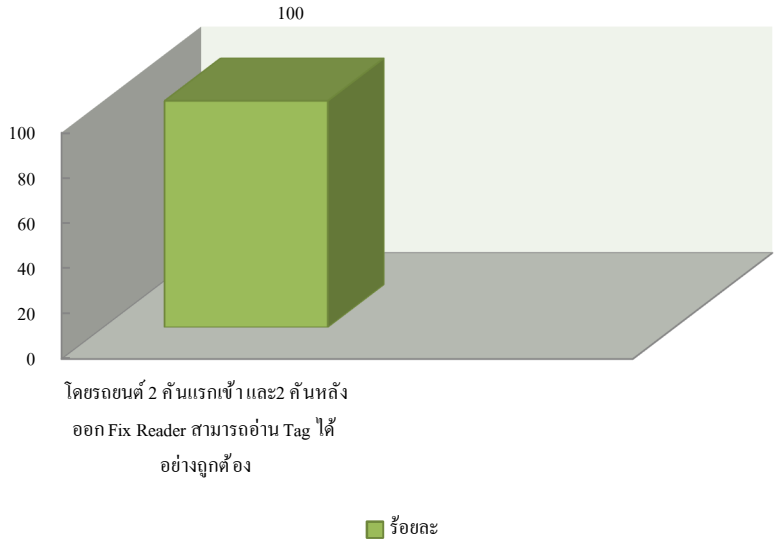
วิธีทดสอบ :

นำรถยนต์จำนวน4 คัน ติดตรารัฐสภา แล้วนำมาทดสอบโดย2 คันแรกเข้าและ 2 คันหลังออก Fix Reader สามารถอ่าน Tag แบบ UHF ได้อย่างถูกต้องทำการทดสอบ 100 ครั้ง

ตารางที่ 13 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบ โดยรถยนต์ 2 คันแรกเข้า และ2 คันหลังออก Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 100 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ร้อยละ
1.1 โดยรถยนต์ 2 คันแรกเข้า และ2 คันหลังออกFix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง	100	-	100



ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการใช้รถยนต์ 2 คันแรกเข้า และ2 คันหลังออกFix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ100

1.2 นำรถติดบัตรอนุญาตทุกชนิด ขับเข้ามาพร้อมกัน จำนวน 5 คัน โดยขับเรียงแถวเข้า และขับเรียงแถวออก Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

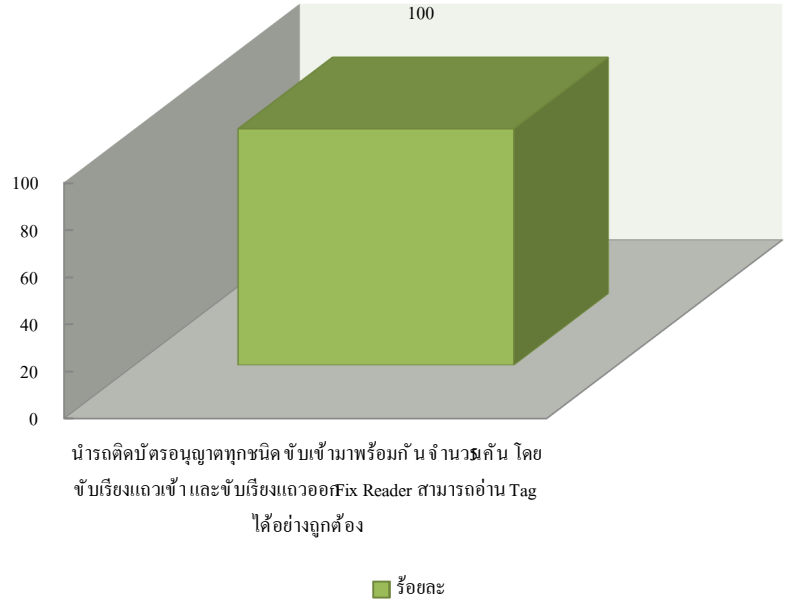
วิธีทดสอบ :

นำรถยนต์จำนวน5 คัน ติดตรารัฐสภา และให้ตำแหน่งของตรารัฐสภามีความสูงที่แตกต่างกัน ที่ประมาณ 30- 40 เซนติเมตร และ 60-80 เซนติเมตร โดยขับเรียงแถวเข้า และขับเรียงแถวออก ทดสอบ Fix Reader สามารถอ่าน Tag แบบ UHF ได้อย่างถูกต้องทำการทดสอบ 100 ครั้ง

ตารางที่ 14 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบรถติดบัตรอนุญาตทุกชนิด ขับเข้ามาพร้อมกัน จำนวน 5 คัน โดยขับเรียงแถวเข้า และขับเรียงแถวออกFix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 100 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ร้อยละ
1.2 นำรถติดบัตรอนุญาตทุกชนิด ขับเข้ามาพร้อมกัน จำนวน 5 คัน โดยขับเรียงแถวเข้า และขับเรียงแถวออก Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง	100	-	100



ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นำรถติดบัตรอนุญาตทุกชนิด ขับเข้ามาพร้อมกัน จำนวน 5 คัน โดยขับเรียงแถวเข้าและขับเรียงแถวออก Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 100

ข้อที่ 2. การอ่าน Tag สี และการเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนด

2.1 การอ่าน Tag สีสามารถแยกสีบัตรได้อย่างถูกต้อง

วิธีทดสอบ :

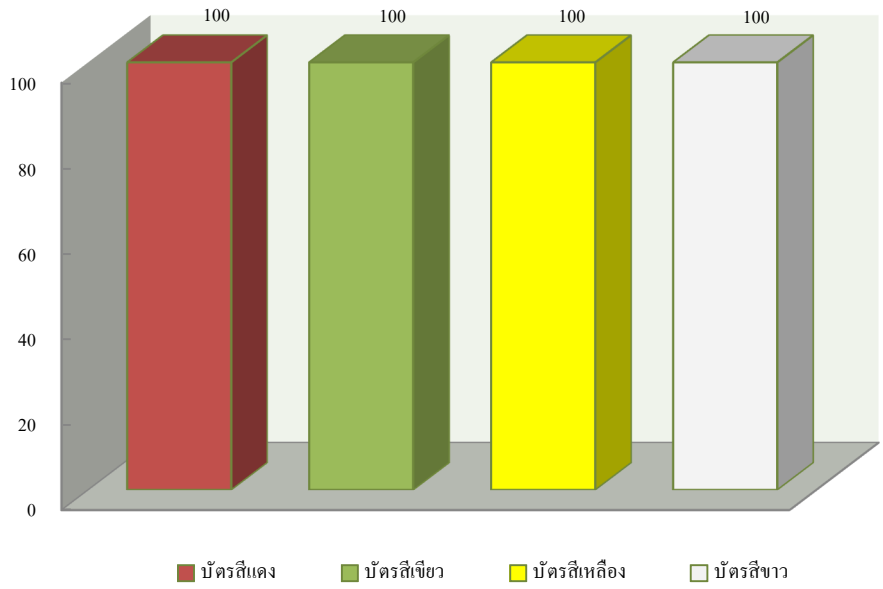
ใช้หมายเลข Tag กำหนดค่า ID แบ่งแยกประเภทสีบัตรนำไปติดรถยนต์แต่ละคัน (กำหนดจำนวนรถในการทดสอบ4 คัน เท่ากับบัตร4 สี สีแดง สีเขียว สีเหลือง สีขาว) โดยกำหนดให้รถหนึ่งคันเท่ากับบัตรหนึ่งสีตามสิทธิที่ได้รับอนุญาตให้นำรถเข้าจอดในพื้นที่ๆ กำหนดได้และทำการตรวจสอบการอ่าน ตามสี โดย Fix Reader สามารถอ่าน Tag แบบ UHF ได้อย่างถูกต้องทำการทดสอบ 100 ครั้ง

ตารางที่ 15 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการอ่าน Tag สีสามารถแยกสีบัตรโดย Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 100 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ร้อยละ
2.1 การอ่าน Tag สีสามารถแยกสีบัตรได้อย่างถูกต้อง			
บัตรสีแดง	100	-	100
บัตรสีเขียว	100	-	100
บัตรสีเหลือง	100	-	100
บัตรสีขาว	100	-	100

การอ่าน Tag สีสามารถแยกสีบัตรได้อย่างถูกต้อง



ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การอ่าน Tag สีสามารถแยกสีบัตรโดย Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องบัตรสีแดง คิดเป็นร้อยละ 100 บัตรสีเขียว คิดเป็นร้อยละ 100 บัตรสีเหลืองคิดเป็นร้อยละ 100 บัตรสีขาว คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ และไม่ผ่านการทดสอบไม่มี

2.2 การเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนดได้อย่างถูกต้อง

วิธีทดสอบ :

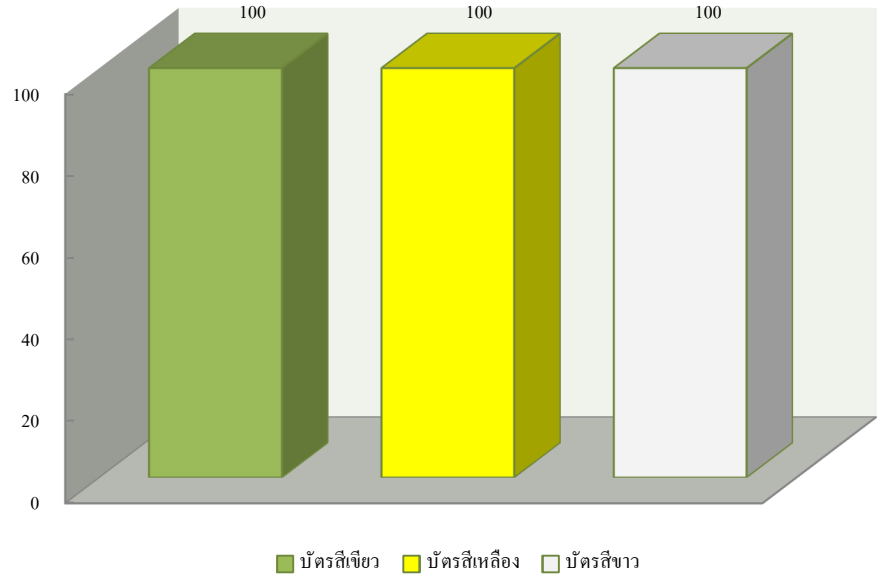
ใช้รถจำนวน 3 คัน ติดตรารัฐสภา และทำการแบ่งพื้นที่จอดรถโดยกำหนดรถ 2 คัน รถคันที่ 1 บัตรสีเหลือง รถคันที่2 บัตรสีเขียว นำไปจอดในพื้นที่ห้ามจอดของบัตรสีแดง ให้มีการแจ้งเตือน ส่วนรถคันที่ 3 กำหนดบัตรสีขาว (บัตรชั่วคราว) ให้มีระยะเวลาในการจอดได้ตามจำนวนชั่วโมงที่กำหนด และในกรณีที่จอดในพื้นที่เกินระยะเวลาที่กำหนดต้องส่งสัญญาณแจ้งเตือน โดยตรวจสอบจาก Software โดย Fix Reader สามารถอ่าน Tag แบบ UHF ได้อย่างถูกต้องทำการทดสอบ 100 ครั้ง

ตารางที่ 16 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนดได้อย่างถูกต้องโดยFix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 100 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ร้อยละ
2.2 การเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนดได้อย่างถูกต้อง			
บัตรสีเขียว	100	-	100
บัตรสีเหลือง	100	-	100
บัตรสีขาว	100	-	100

การเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนดได้อย่างถูกต้อง



ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการทดสอบการเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนดโดย Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง บัตรสีเขียว คิดเป็นร้อยละ 100 บัตรสีเหลืองคิดเป็นร้อยละ 100 บัตรสีขาว คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับและไม่ผ่านการทดสอบไม่มี

ข้อที่ 3. การปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มีID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตร

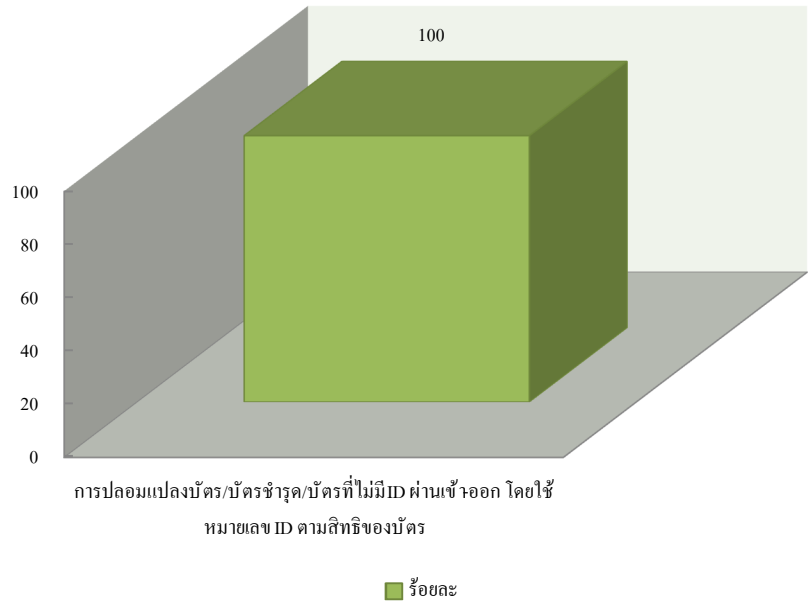
วิธีทดสอบ :

ใช้รถยนต์ จำนวน 5 คัน โดยกำหนด 1 คันเป็น Tag แบบ UHF ที่ไม่มี ID อยู่ในฐานข้อมูล สลับลำดับคันในการทดสอบ โดยใช้Fix Reader และ Handheld ช่วยในการตรวจสอบ ทำการทดสอบ 100 ครั้ง

ตารางที่ 17 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มี ID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตร Fix Reader และ Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 100 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ร้อยละ
3. การปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มีID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตร	100	-	100



ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มีID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตรโดย Fix Reader และ Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 100

ข้อที่ 4. การปรับใช้ประตูทางเข้า และทางออกในช่องทางเดียวกันเครื่องอ่าน Reader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง

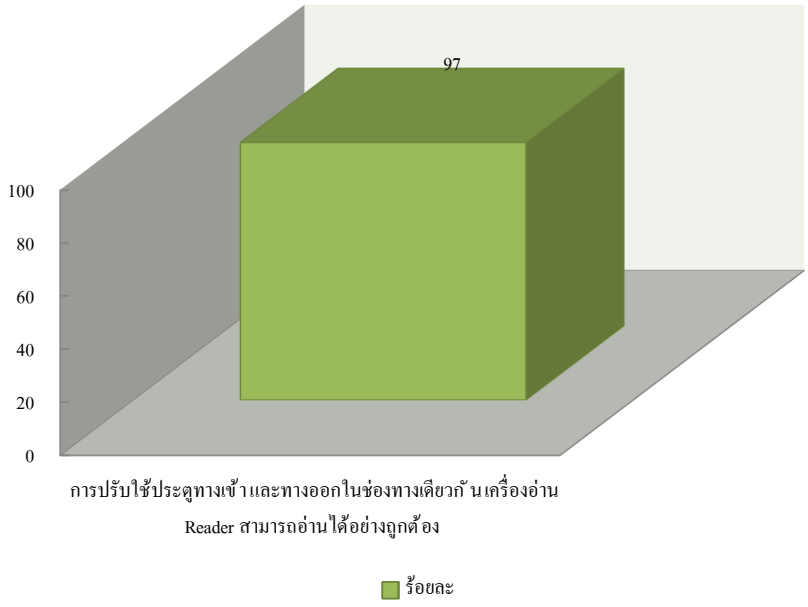
วิธีทดสอบ :

ทดสอบโดยการใช้ Fix Reader ที่สามารถอ่านได้ทั้งเข้าและออกในช่องทางเดียวกันทำการทดสอบทั้งทางเข้าและทางออก นำรถติดบัตรทุกชนิดขับเข้ามาพร้อมกัน ให้ขับเรียงแถวเข้ามาและขับเรียงแถวออกไประบบต้องสามารถอ่าน Tag แบบ UHF ทุกชนิดได้อย่างถูกต้อง โดยบังคับให้เข้าและออกทางช่องทางเดียวกัน ทำการทดสอบ 100 ครั้ง

ตารางที่ 18 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการปรับใช้ประตูทางเข้า และทางออกในช่องทางเดียวกัน เครื่องอ่าน Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 100 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ร้อยละ
4. การปรับใช้ประตูทางเข้า และทางออกในช่องทางเดียวกัน เครื่องอ่าน Reader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง	97	3	97



ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การปรับใช้ประตูทางเข้า และทางออกในช่องทางเดียวกัน เครื่องอ่าน Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 97 และไม่ผ่านการทดสอบคิดเป็นร้อยละ 3

ข้อที่ 5. การใช้งานTag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป

5.1 สภาพความร้อน

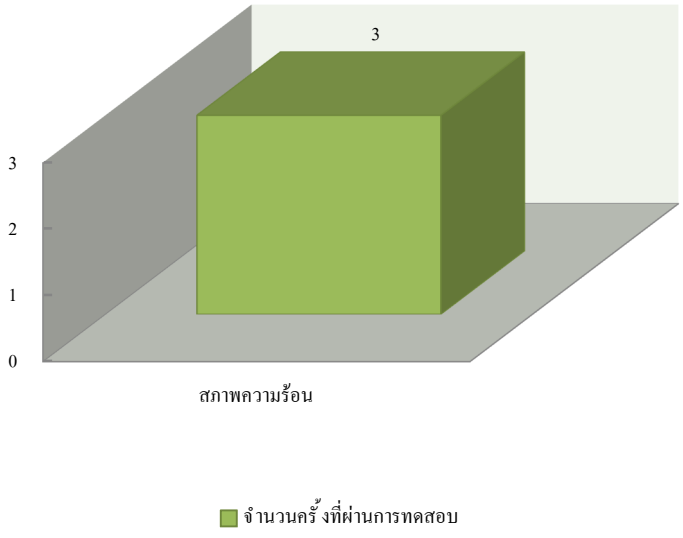
วิธีทดสอบ :

นำรถยนต์มาจำนวน 1 คันติดตารัฐสภาที่ฝั่ง Tag แบบ UHF และนำไปทำให้ Tag มีอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 60 องศา จากนั้นนำไปทดสอบโดย Fix Reader ต้องสามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 19 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบสภาพความร้อนโดย Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
5.1 สภาพความร้อน	3	-	3



ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการทดสอบสภาพความร้อนโดย Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง

5.2 ความเปียกชื้น

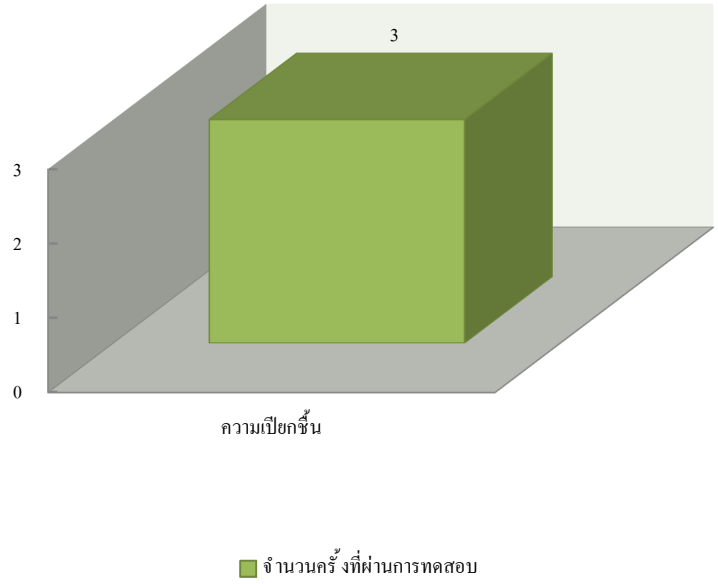
วิธีทดสอบ :

นำรถยนต์มาจำนวน 1 คัน ติดตารัฐสภาที่ฝั่งTag ทำให้ Tag เปียกน้ำ โดยนำน้ำไปราดที่ตัว Tag แบบ UHF แล้วนำไปทดสอบโดยFix Reader ต้องสามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 20 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบความเปียกชื้นโดย Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
5.2 ความเปียกชื้น	3	-	3



ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การทดสอบความเปียกชื้นโดย Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง

5.3 การเปื้อนโคลน

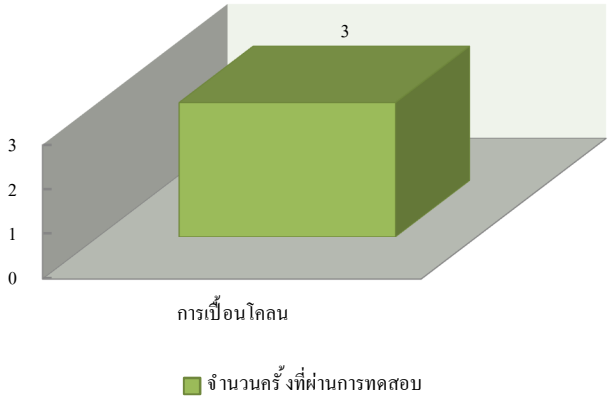
วิธีทดสอบ :

นำรถยนต์มาจำนวน 1 คัน ติดตรารัฐสภาที่ฝั่งTag แบบ UHF โดยนำโคลนหรือดินเหนียวมาพอกที่ตรารัฐสภา แล้วนำไปทดสอบ โดย Fix Reader ต้องสามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ตารางที่ 21 แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของการทดสอบการเปื้อนโคลน Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง

(ทดสอบ 3 ครั้ง)

ประเภทที่ใช้ทดสอบ	ผ่าน (ครั้ง)	ไม่ผ่าน (ครั้ง)	ผลการทดสอบ
5.3 การเปื้อนโคลน	3	-	3



ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการทดสอบการเปื้อนโคลน Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นจำนวนที่ผ่านการทดสอบ 3 ครั้ง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ปัญหาที่พบ และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดสอบเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบ RFID เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับระบบการควบคุมครุภัณฑ์ และควบคุมระบบการเข้าออกของยานพาหนะในการปฏิบัติงานของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎรสรุปผลตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และแนวทางในการประยุกต์ใช้ระบบRFID ในการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
2. เพื่อทดสอบกระบวนการทำงานของระบบ RFID ในการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
3. นำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อรองรับการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่

ขอบเขต

1. ศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานของการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
2. ศึกษาการประยุกต์ใช้RFID ในการควบคุมครุภัณฑ์ และการเข้าออกของยานพาหนะ
3. ทดสอบการประยุกต์ใช้RFID ในการควบคุมครุภัณฑ์ และการเข้าออกของยานพาหนะ
4. ศึกษา วิเคราะห์ และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อรองรับการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วย

1. ศึกษารวบรวม วิเคราะห์สภาพปัญหาของการทำงานในปัจจุบัน

คณะทำงานฯ ได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร รวบรวมข้อมูล และเชิญผู้เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในด้านการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ โดยมีการจัดประชุมระดมความคิดเห็นถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ในการศึกษาขั้นตอนของการปฏิบัติงาน เพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างคณะทำงานฯ และผู้ปฏิบัติงาน ตลอดจนการจัดทำกระบวนการทำงานในรูปแบบ Work Flow Diagram และวิเคราะห์สภาพปัญหาของการปฏิบัติงานในปัจจุบัน ได้พบสภาพปัญหาดังต่อไปนี้

1.1 การควบคุมครุภัณฑ์

คณะทำงานฯ พบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีปัญหาและอุปสรรคในการทำงานดังนี้

- ระบบงานพัสดุเดิมที่ข้อมูลไม่เป็นไปตามปัจจุบัน และระบบงานไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการในการใช้งาน
- การจัดเก็บบันทึกข้อมูลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel ที่เป็นอุปสรรคต่อการรวบรวมและจัดทำรายงาน
- การถือครองครุภัณฑ์ที่มีการชำรุด สูญหาย เคลื่อนย้าย ไม่ตรงกับบัญชีครุภัณฑ์ของสำนักงานฯ
- การตรวจเช็คพัสดุประจำปีเนื่องจากครุภัณฑ์ของสำนักงานฯ มีจำนวนมากกว่า 20,000 รายการ การปฏิบัติงานใช้วิธีการตรวจเช็คแบบ Manual ทำให้เกิดความล้าช้า ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน

1.2 การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

คณะทำงานฯ พบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน ดังนี้

- การจดหมายเลขทะเบียนรถในการผ่านเข้าออกของยานพาหนะ ไม่สามารถจดได้ทันต่อการปฏิบัติงาน
- การจอดรถ สถานที่จอดไม่พอเพียงต่อการจอด เนื่องด้วยพื้นที่อันจำกัดของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

- สติกเกอร์สี ซึ่งเป็นบัตรผ่านการเข้าออกของยานพาหนะ มีการปลอมแปลงสติกเกอร์ โดยเฉพาะสติกเกอร์สีแดงที่มีสิทธิอนุญาตในการใช้งานสูงสุด
- การติดขัดของการจราจรในการนำรถเข้า และการนำรถออกจากบริเวณรัฐสภา

2. ศึกษาดูงาน และรวบรวมข้อมูลการใช้ระบบ RFID

คณะทำงานฯ ได้ศึกษาดูงาน การใช้ระบบRFID ในหน่วยงานที่ได้รับการติดตั้ง และเผยแพร่ความรู้ ทั้งหน่วยงานที่รัฐสนับสนุน และภาคเอกชนเพื่อเป็นแนวทางในการปรับใช้ในการทำวิจัยทดสอบการประยุกต์ใช้RFID ดังต่อไปนี้

2.1 สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี แห่งประเทศไทย

2.2 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารจามจุรีสแควร์

2.3 ระบบคาร์ปาร์ค อาคารออลซีซั่น

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ RFID กับการควบคุมครุภัณฑ์ และการเข้าออกของยานพาหนะ

คณะทำงานฯ ได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปออกแบบและสร้างเครื่องมือตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 กำหนดพื้นที่ และการจำลองแผนภาพเพื่อในในการทดสอบSimulation

3.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ตัวส่งสัญญาณ Tag และแบ่งแยกประเภทวัสดุ ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน Tag ของแต่ละประเภท ตลอดจนนำเครื่องอ่านสัญญาณ Reader ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะกับการใช้งานของ Tag มาใช้ในการทดสอบ

3.3 สร้างแบบประเมินการทดสอบ สำหรับใช้ในการทดสอบ โดยคณะผู้เชี่ยวชาญออกแบบประเมินการทดสอบ จัดทำเป็นข้อทดสอบแบบทำซ้ำตามจำนวนข้อทดสอบ ดังนี้

3.3.1 การควบคุมครุภัณฑ์ จำนวน 12 ข้อ

3.3.2 การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ จำนวน 9 ข้อ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล และกำหนดเกณฑ์ในการทดสอบ

วิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์

4.2 หาค่าสถิตพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ

กำหนดเกณฑ์ในการทดสอบ

4.3 การทดสอบสภาพการใช้งานแบบปกติทั่วไป จำนวนความถี่ของการทดสอบ จำนวน 100 ครั้ง ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

4.4 การทดสอบที่มีการใช้งานสภาพต่างจากปกติทั่วไป จำนวนความถี่ของการทดสอบ จำนวน 3 ครั้งกำหนด 2 ใน 3 ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการทดสอบการควบคุมครุภัณฑ์

ข้อที่ 1 ในการเคลื่อนย้ายวัตถุที่ติดกับTagไปยังบริเวณที่กำหนดไว้ การอ่านTag สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การเคลื่อนย้ายวัตถุออกจากบริเวณควบคุมไปยังโซนที่หนึ่งทีละหนึ่งชิ้นประเภทหนัง กระเบื้อง แก้วคิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาได้แก่ พลาสติก กระจก คิดเป็นร้อยละ 99 และไม่ผ่านการทดสอบได้แก่ ไม้ ผ้าคิดเป็นร้อยละ 98 กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 96 โลหะ คิดเป็นร้อยละ 93 ตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับข้อพิจารณาการนำเทคโนโลยีRFID มาประยุกต์ใช้งาน (บทบาท RFID ,2552) โดยเฉพาะประเภทวัตถุที่จะใช้ติด Tag ที่มีคุณสมบัติไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับประเภทและสิ่งแวดล้อม เช่น ชนิดและประเภทของ Tag ระยะห่าง คลื่นความถี่วิทยุ ที่ต้องมีความเหมาะสมกับการอ่าน ส่วนการนำวัตถุออกจากโซนที่หนึ่งไปยังโซนที่สองพร้อมๆ กันเป็นกลุ่มพบว่าประเภทโลหะ พลาสติก ไม้ กระจก หนัง กระดาษ กระเบื้อง แก้ว ผ้าคิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับผ่านเกณฑ์การทดสอบ

ข้อที่ 2 วัตถุที่ติด Tag กองอยู่รวมกันReader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้องผลการทดสอบพบว่า ประเภทโลหะ พลาสติก ไม้ กระจก หนัง กระดาษ กระเบื้อง แก้ว ผ้ คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับผ่านเกณฑ์การทดสอบ

ข้อที่ 3 การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป ผลการทดสอบพบว่า ประเภทโลหะ พลาสติก ไม้ กระจก หนัง กระดาษ กระเบื้อง แก้ว ผ้า ที่อ่านระยะความสูง 8, 16, 24 เมตร ผ่านเกณฑ์การทดสอบ สำหรับ Tag ที่ติดกับวัตถุที่มีความเปียกชื้น ความร้อนจากการใช้อุปกรณ์สำนักงาน ความร้อนจากภูมิอากาศทั่วไป การใช้ร่วมกับอุปกรณ์สื่อสาร (วิทยุสื่อสาร, โทรศัพท์มือถือ, อุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายแบบไร้สาย Access Point) สามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบ

2. ผลการทดสอบการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อที่ 1 การอ่าน Tag พร้อมๆ กันสามารถอ่านได้ ทั้งทางเข้า และทางออก ในเวลาเดียวกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การนำรถยนต์ 2 คันแรกเข้า 2 คันหลังออก และการนำรถติดบัตรอนุญาต ขับเรียงแถวเข้ามาจำนวน 5 คัน เครื่องอ่าน Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

ข้อที่ 2 การอ่าน Tag สี และการเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนด ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การอ่าน Tag สีตามบัตรสีแดง บัตรสีเขียว บัตรสีเหลือง และบัตรสีขาว (บัตรชั่วคราว) และการนำรถเข้าจอดในพื้นที่ๆ กำหนด พร้อมสัญญาณการแจ้งเตือนในกรณีที่จอดในพื้นที่เกินระยะเวลา เครื่องอ่าน Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

ข้อที่ 3 การปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มี ID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตร ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การใช้เครื่องอ่าน Fix Reader และ Handheld สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 100 ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

ข้อที่ 4 การปรับใช้ประตูทางเข้า และทางออกในช่องทางเดียวกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า เครื่องอ่าน Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 97 ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของคลื่นวิทยุ(ปัญหาการใช้งาน RFID, 2552) ที่มีคุณสมบัติของการสะท้อนกลับ (Reflection) การหักเห (Refraction) การแพร่กระจายคลื่น (Diffraction) การแทรกสอดของคลื่น (Interference) ในระหว่างการทดสอบ

ข้อที่ 5 การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สภาพความร้อน สภาพความเปียกชื้น และการเปื้อนโคลน เครื่องอ่าน Fix Reader สามารถอ่าน Tag ได้อย่างถูกต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ

ปัญหาที่พบ

ปัญหาที่พบระหว่างดำเนินการทดสอบ

เนื่องจากเทคโนโลยีด้าน RFID เป็นนวัตกรรมใหม่สำหรับสำนักงานเลขาธิการสภา-ผู้แทนราษฎร การศึกษาวิจัย และการทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานของTag และเครื่องอ่านข้อมูล (Reader) ตลอดจนระบบบริหารจัดการข้อมูล ที่ต้องทำการเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ภายใต้สภาพปัญหาของการควบคุมครุภัณฑ์และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ พบปัญหาดังนี้

1. การทดสอบตามสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

   - การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ กระบวนการทดสอบโดยเฉพาะด้านสถานที่ๆ กระจัดกระจายแบ่งแยกอยู่ในหลายๆ พื้นที่ บางพื้นที่มีขนาดคับแคบ และบางพื้นที่ไม่เหมาะต่อการดำเนินการทดสอบ คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้สถานที่ๆ มีความใกล้เคียงและสะดวกต่อการทดสอบ สถานที่ๆ ใช้ทดสอบอาจมีความแตกต่างกันในด้านของสภาพแวดล้อม การรบกวนของคลื่นสัญญาณความถี่ การสะท้อนกลับ การหักเห การแพร่กระจายของคลื่นสัญญาณ

   - ด้านการควบคุมครุภัณฑ์ที่มีจำนวนความหลากหลายของประเภทวัสดุ อุปกรณ์ ที่มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด หลายรูปแบบ การทดสอบในแต่ละCASE มุ่งที่ตอบโจทย์ของการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพความเป็นจริง การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบแต่ละข้อ จึงต้องจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีความเหมาะสม และตรงกับประเด็นของปัญหานั้น เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่แม่ยำและเชื่อถือได้ การจำลองครุภัณฑ์เพื่อใช้ในการทดสอบจึงเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ระยะเวลาดำเนินการ และการตรวจสอบการนำมาใช้งานให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การกำหนดพื้นที่ ๆ ใช้ในการทดสอบในการดำเนินการโดยเฉพาะการควบคุมการเคลื่อนย้ายวัตถุ มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการทำการสำรวจ (Site Survey) เพื่อจัดวาง Locator เป็นระยะๆ ในการส่งสัญญาณให้ครอบคลุมพื้นที่

เป้าหมาย ในกรณีสัญญาณหรือคลื่นความถี่ที่รับและส่งไม่แรงพอ การอ่านค่าที่ได้ จะทำให้เกิดการล่าช้า (Delay) ซึ่งอ่านสัญญานความถี่ได้ แต่การประมวลผลไม่รวดเร็ว

- จากปัญหาจากการทดสอบระบบบครุภัณฑ์และระบบจอดรถ พบว่า ในบางครั้งไม่สามารถอ่านค่าได้ เนื่องจาก การ ตั้งค่าระบบ(Config) ยังไม่ครอบคลุมการทำงานซึ่งควรที่จะให้ความสำคัญในการติดตั้งระบบมากขึ้น

2. งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ

ในการดำเนินการทดสอบการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกยานพาหนะ มีความจำเป็นที่ต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการทดสอบเช่นTag ที่ใช้ในการติดกับวัสดุทดสอบเพื่อการส่งข้อมูล และ Reader ตัวเครื่องที่ใช้ในการอ่านข้อมูลจาก Tag การจัดสรรให้งบประมาณในการทดสอบ จะช่วยให้การจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือดังกล่าวเป็นไปอย่างรวดเร็ว ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตลอดจนการทดสอบที่ครอบคลุมทุกด้านและได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ

3. เทคโนโลยี RFID ที่มีอยู่ในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย RFID ยังเป็นเทคโนโลยีใหม่ โดยเฉพาะการลงทุนในภาครัฐยังมีจำนวนไม่มาก การลงทุนในภาคเอกชนเป็นไปอย่างค่อยเป็นค่อยไป ประกอบกับบริษัทตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ อาทิเช่น Tag และ Reader ตลอดจนราคา และเทคนิควิธีการยังคงถือเป็นความลับที่ใช้การขยายฐานทางธุรกิจของบริษัทซึ่งส่งผลให้การจัดหาบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญ มีความชำนาญและมีประสบการณ์ด้านการประยุกต์ใช้RFID ในองค์กรใหญ่ๆ เข้ามาเป็นผู้ร่วมทดสอบเป็นไปอย่างจำกัด

ข้อเสนอแนะ

1. การประยุกต์ใช้งานRFID กับการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกยานพาหนะ ควรกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้งานให้ชัดเจน เพื่อที่จะทำให้สามารถเลือกใช้รูปแบบ Tag และเครื่องอ่าน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับการใช้งานเช่น ชนิด ขนาดของวัตถุ ตลอดจนระบบบริหารจัดการ โดยเฉพาะ Tag แบบ Active ที่เหมาะกับการใช้งานด้านครุภัณฑ์ โดยใช้คลื่นสัญญาณแบบ Microwave และ Tag แบบ Passive โดยใช้คลื่นสัญญาณแบบ UHF ที่มีความเหมาะสมกับการใช้ด้านยานพาหนะ
2. ในการจัดทำข้อกำหนดสำหรับจัดซื้อจัดจ้างควรที่จะมีข้อกำหนดของทีมงานหรือบุคลากรที่จะมาพัฒนาระบบ ให้แสดงให้เห็นว่ามีความชำนาญในการติดตั้งระบบเป็นอย่างดีเพื่อไม่ให้เกิด ปัญหาในการใช้งานในอนาคต
3. ควรจัดทำแนวทางปฏิบัติในการใช้งาน กรณีที่มีกฎ ระเบียบ หรือข้อยกเว้นบางอย่างที่จะรองรับการใช้งานของผู้บริหารระดับสูง เช่น สิทธิพิเศษต่างๆที่ไม่อยู่ในเงื่อนไขของระบบ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง
4. ควรประเมินความเสี่ยงระบบ RFID ที่เกิดจากสภาพแวดล้อม ภัยธรรมชาติ บุคลากร และหาแนวทางป้องกัน และแนวทางแก้ไขปัญหา เช่น ระบบล่ม ไฟฟ้าขัดข้อง ระบบสำรองข้อมูล เงื่อนไขการรับประกันและบริการหากระบบมีปัญหา เป็นต้น
5. การนำRFID มาประยุกต์ใช้ในรูปแบบของโครงการนำร่อง(Pilot Project)

   เนื่องจาก RFID เป็นเทคโนโลยีใหม่ โดยเฉพาะภาครัฐ ที่ยังไม่ค่อยแพร่หลาย ตัวอย่างของการใช้งานยังมีไม่มาก การนำRFID มาใช้งานควรเป็นไปในรูปแบบของ โครงการนำร่อง (Pilot Project) ดังนี้

   - การใช้ RFID ในการควบคุมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์
   - การใช้ RFID ในการควบคุมการเข้าออกยานพาหนะ ของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ถนนประดิพัทธ์

การประยุกต์ใช้ RFID กับงานรัฐสภาแห่งใหม่

เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification Technology) เป็นนวัตกรรมใหม่ เป็นระบบ Auto ID ที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นของความถี่วิทยุ เป็นพาหนะในการสื่อสารข้อมูลและเป็นที่นิยมของการนำ RFID ไปประยุกต์ใช้ในแง่มุมทางธุรกิจต่างๆ ทั่วโลก มีการพัฒนาในภาคอุตสาหกรรม ลอจิสตกส์ การค้าส่ง การค้าปลีก การขนส่ง การคมนาคม การเงินการธนาคาร กระบวนการขนถ่ายวัตถุดิบ ด้านการปศุสัตว์ ตลอดจนการระบุสถานะของ คน สัตว์ สิ่งของ รวมถึงการนำไปติดกับสินค้าต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการตรวจนับสินค้า ซึ่งมีวัตถุประสงค์เดียวกันกับใช้รหัสบาร์โค้ด และสมาร์ทการ์ด แต่จะแตกต่างกันตรงที่ RFID ใช้คลื่นความถี่ โดยไม่ต้องสัมผัส และการจัดเก็บข้อมูลที่มากกว่า สะดวกต่อการใช้งานทำให้เป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน

การประยุกต์ใช้RFID กับงานรัฐสภาแห่งใหม่ จะเป็นอีกก้าวหนึ่งที่ RFID เข้ามามีบทบาท ในฐานะที่เป็นเทคโนโลยีเฉพาะทาง โดยเฉพาะการนำ RFID มาพัฒนาให้เข้ากับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในด้านการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ ซึ่งถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการวางระบบในการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่ มีมูลค่าในการก่อสร้างประมาณ 12,000 ล้านบาทคาดว่าจะแล้วเสร็จในปี 2556 โดยมีการจัดวางผังงานที่ได้ออกแบบให้เกิดความสมดุล มีพื้นที่ใช้สอย มีระบบการจัดการจราจร มีการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม มีระบบรักษาความปลอดภัย มีระบบป้องกันการบุกรุก ตลอดจนการผ่านเข้าและออกภายในบริเวณอาคารรัฐสภาที่เข้มงวด

การนำ RFID มาพัฒนาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีด้านการควบคุมครุภัณฑ์ และการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ จะเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อให้รัฐสภาแห่งใหม่ พร้อมที่จะปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่าย และกำลังคนในการปฏิบัติงาน การออกแบบสถาปัตยกรรม (Architecture) ในรูปแบบผังงานช่วยให้มองเห็นถึง สภาพโดยรวมของระบบงาน อุปกรณ์ สถานที่ ตลอดจนงบประมาณที่จะนำมาใช้ในการจัดสร้างระบบงานอย่างน้อย 2 ระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การประยุกต์ใช้RFID กับงานครุภัณฑ์
2. การประยุกต์ใช้RFID กับงานการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

1. การประยุกต์ใช้ RFID กับงานครุภัณฑ์

ปัจจุบันสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร มีรายการทรัพย์สินจากทะเบียนควบคุมครุภัณฑ์ โดยเจ้าหน้าที่พัสดุ กลุ่มงานพัสดุ สำนักการคลังและงบประมาณมีรายการครุภัณฑ์ทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า 20,000 รายการ ครุภัณฑ์ได้รับการติดตั้งและใช้งานในสำนักต่าง ๆ ทั้ง 20 สำนัก 4 กลุ่มงานการควบคุมทะเบียนครุภัณฑ์ โดยเจ้าหน้าที่พัสดุจะทำการบันทึกรายการทรัพย์สิน ในการออกเลขรหัสครุภัณฑ์ตามประเภทครุภัณฑ์และปีที่ได้รับมา โดยแบ่งประเภทของครุภัณฑ์ตามระเบียบสำนักงบประมาณ ได้แก่

1. ครุภัณฑ์ยานพาหนะและขนส่ง
2. ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ
3. ครุภัณฑ์โฆษณาและเผยแพร่
4. ครุภัณฑ์การเกษตร
5. ครุภัณฑ์โรงงาน/การพิมพ์
6. ครุภัณฑ์ก่อสร้าง
7. ครุภัณฑ์สำรวจ
8. ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์/การแพทย์
9. ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์
10. ครุภัณฑ์การศึกษา
11. ครุภัณฑ์งานบ้านงานครัว
12. ครุภัณฑ์กีฬา
13. ครุภัณฑ์ดนตรี
14. ครุภัณฑ์สนาม
15. ครุภัณฑ์อาวุธ
16. ครุภัณฑ์อื่น ๆ

เพื่อให้เกิดความคล่องตัวต่อการปฏิบัติงาน การควบคุมครุภัณฑ์ด้วยระบบRFID ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยให้การจัดการควบคุม การตรวจสอบ การติดตามการเคลื่อนไหวของครุภัณฑ์ เป็นไปด้วยความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพในการทำงาน การบันทึกการตรวจเช็ค โดยระบบเดิมที่ใช้การจดบันทึก อาจมีปัญหาในการลงบันทึกที่ผิดพลาด ไม่ถูกต้อง การทำงานกับครุภัณฑ์ที่มีจำนวนมาก กำลังคนของผู้ปฏิบัติงานมีจำนวนน้อยทำให้งานล่าช้า ไม่มีประสิทธิภาพต่อการทำงาน

การแก้ปัญหาด้วยการนำ RFID มาประยุกต์ใช้งาน โดยวิธีที่ใช้ Tag ติดไว้กับครุภัณฑ์ ข้อมูลที่ถูกบรรจุไว้ใน Tag จะถูกอ่านโดยเครื่องอ่าน Reader และนำไปประมวลผลกับระบบงาน ผลที่ได้จะออกมาในรูปแบบรายงาน (Report) ที่มีความรวดเร็ว เที่ยงตรงแม่นยำ เหมาะสมกับยุคสมัยสมัย ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยในการทำงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ลดขั้นตอนการเบิกจ่ายพัสดุของเจ้าหน้าที่

2.ระบบควบคุมสต๊อกรายการเบิกพัสดุและแสดงยอดคงเหลือแบบ Real Time

3.ผู้ขอเบิกพัสดุสามารถตรวจสอบยอดคงเหลือและแจ้งความประสงค์ขอเบิกผ่าน e-form

4.ตรวจสอบ ติดตามสถานะความคงอยู่และสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์แบบReal Time

5.สามารถตรวจสอบอายุการใช้งานและประวัติการแจ้งซ่อมของครุภัณฑ์

6.ช่วยลดเวลาในการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปีทั้งระดับสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร และระดับสำนัก 20 สำนัก 4 กลุ่มงาน

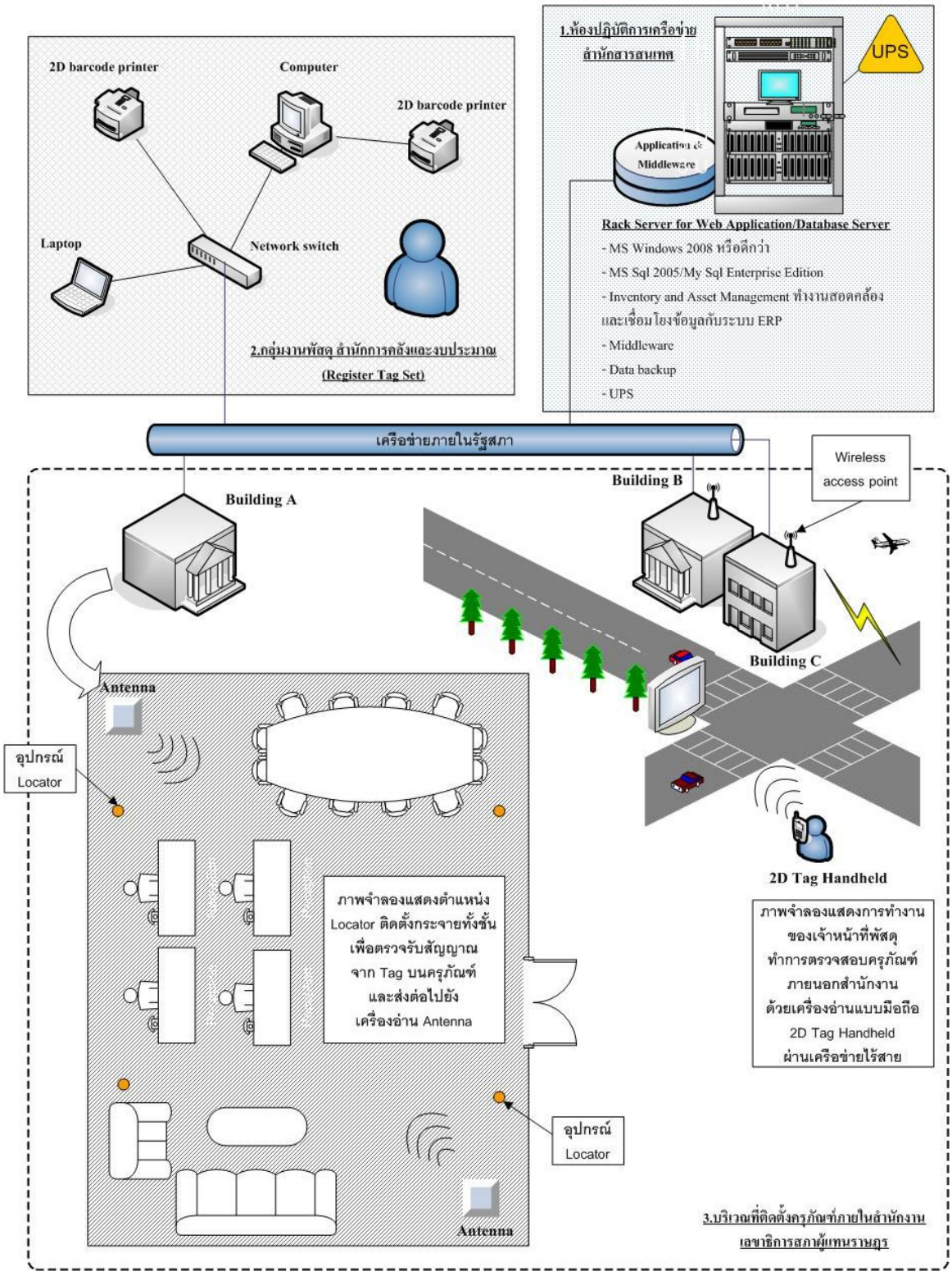
7.รายงานวิเคราะห์การใช้งบประมาณเกี่ยวกับครุภัณฑ์ โดยจำแนกตามสำนัก/กลุ่มงาน และปีงบประมาณได้

กลุ่มเป้าหมายที่จะนำไปใช้งาน

1.กลุ่มงานพัสดุ สำนักการคลังและงบประมาณ

2.กลุ่มบริหารงาน หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานครุภัณฑ์ 20 สำนัก 4 กลุ่มงาน

สถาปัตยกรรม (Architecture)



ภาพที่ 50 สถาปัตยกรรมการประยุกต์ใช้RFID กับงานครุภัณฑ์

องค์ประกอบของระบบการควบคุมครุภัณฑ์

สถาปัตยกรรมการประยุกต์ใช้RFID กับงานครุภัณฑ์ แบ่งการทำงานเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบงานพัสดุ ฐานข้อมูลและMiddleware
2.ชุดลงทะเบียนข้อมูลครุภัณฑ์และพิมพ์Tag สำหรับติดบนครุภัณฑ์ ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์, Tag Writer และ 2D Barcode Printer
3.การเชื่อมโยงและรับส่งสัญญาณระหว่างเครื่องอ่านกับTag

กระบวนการทำงาน

การทำงานเริ่มต้นจากเจ้าหน้าที่พัสดุทำการรับครุภัณฑ์ โดยจำแนกรายละเอียดและกำหนดรหัส พร้อมบันทึกข้อมูลครุภัณฑ์ลงระบบ ผ่านชุดลงทะเบียนในข้อ 2 โดยโปรแกรมระบบงานพัสดุพัฒนาบน Web-Base Application ทำให้เรียกใช้งานผ่านBrowser ได้จากคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในสำนักงานที่เชื่อมโยงผ่านเครือข่ายไว้ เมื่อนำเข้าข้อมูลครุภัณฑ์ผ่านระบบงานพัสดุ ระบบจะประมวลผลจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในข้อ 1 จากนั้นเจ้าหน้าที่พัสดุเขียนข้อมูลครุภัณฑ์ลง Tag ด้วย Tag Writer พร้อมพิมพ์แท่งรหัส2D Barcode จากเครื่อง 2D Barcode Printer เพื่อนำติดลง Tag ที่เขียนข้อมูลออกมาแล้ว โดยกระบวนการทั้งหมดเจ้าหน้าที่สั่งผ่านระบบงานพัสดุ จากนั้นนำTag ติดลงบนครุภัณฑ์เพื่อทำการส่งมอบแก่หน่วยงานผู้ครอบครอง

ภายหลังการส่งมอบ หรือติดตั้งครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่พัสดุสามารถตรวจสอบสถานะความคงอยู่ของครุภัณฑ์ได้ 2 ลักษณะ คือ

ตรวจสอบผ่านระบบ RTLS (Realtime Location System) ดังภาพที่ 50 บริเวณข้อ 3 แสดงการทำงานของLocator ที่ติดตั้งไว้ตามอาคาร เมื่อTag ที่ติดบนครุภัณฑ์ตรวจสอบพบสัญญาณจาก Locator จะทำการส่งสัญญาณไปยังAntenna เครื่องอ่าน เพื่อแปลงสัญญาณเป็นข้อมูลส่งต่อไปยังMiddleware ในข้อ 1 และแสดงผลผ่านโปรแกรมระบบงานพัสดุที่เจ้าหน้าที่ตรวจสอบอยู่ในขณะนั้น

ตรวจสอบด้วยเครื่องอ่านแบบมือถือ (Microwave Tag / Barcode 2D Handheld) หากเจ้าหน้าที่พัสดุมีความจำเป็นต้องตรวจสอบครุภัณฑ์ในพื้นที่ที่อยู่ภายนอกอาคาร หรือพื้นที่ที่เข้าถึงลำบาก เมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุนำ Microwave Tag / Barcode 2D Handheld อ่านค่าจาก Tag บนครุภัณฑ์แล้ว Application บนเครื่องอ่านจะประมวลผลข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สาย ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในข้อ 1 เพื่อประมวลผลตามการออกแบบชุดคำสั่งบนเครื่องอ่านที่ได้ออกแบบไว้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

งบประมาณค่าใช้จ่ายของระบบงานควบคุมครุภัณฑ์

System Requirement

ลำดับที่	กลุ่ม	รายการอุปกรณ์	จำนวนหน่วย	ราคาประเมินต่อหน่วย	รวมเป็น
1	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบงานพัสดุ ฐานข้อมูล และ middleware	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย(application Server)	1	235,000.00	235,000.00
		เครื่องแม่ข่ายจัดการฐานข้อมูล (Database Server)	1	435,000.00	435,000.00
		ระบบปฏิบัติการ MS Window 2008		รวมในเครื่องแม่ข่าย	
		MS SQL Server 2005		รวมในเครื่องแม่ข่าย	
		UPS for application server	1	50,000.00	50,000.00
		Data backup	1	150,000.00	150,000.00
		Network Switch	1	500,000.00	500,000.00
		Wireless access point	1	3,500,000.00	3,500,000.00

ลำดับที่	กลุ่ม	รายการอุปกรณ์	จำนวนหน่วย	ราคาประเมินต่อหน่วย	รวมเป็น
2	ชุดลงทะเบียนข้อมูลครุภัณฑ์และพิมพ์ Tag สำหรับติดบนครุภัณฑ์	computer set	1	30,000.00	30,000.00
		Tag writer	1	40,000.00	40,000.00
		2D barcode Printer	1	50,000.00	50,000.00
3	การเชื่อมโยงและรับส่งสัญญาณระหว่างเครื่องอ่านกับ Tag	Locator และชุดปลั๊กไฟฟ้าset	1	15,000.00	15,000.00
		Microwave Reader + Antenna /set	1	35,000.00	35,000.00
		Application map		500,000.00	500,000.00
		SMS alert		100,000.00	100,000.00
		site survey for Wifi & Map	1000 sq.m	10,000.00	10,000.00
		Handheld	1	200,000.00	200,000.00
		RFID Active Tag	1	500.00	500.00
		ค่าติดตั้ง/เดินสายเฉพาะสายสัญญาณ	1 ระบบ	3,500.00	3,500.00
		Middleware		2,200,000.00	2,200,000.00

ลำดับที่	กลุ่ม	รายการอุปกรณ์	จำนวนหน่วย	ราคาประเมินต่อหน่วย	รวมเป็น
		ERP and inventory & Asset Management	1 ระบบ	3,500,000.00	3,500,000.00
				รวมทั้งสิ้น	**11,554,000.00**

ตารางที่ 22 งบประมาณค่าใช้จ่ายของระบบงานควบคุมครุภัณฑ์

2. การประยุกต์ใช้ RFID กับงานการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

การใช้ RFID สำหรับการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ จำเป็นที่จะต้องออกแบบให้มีลักษณะของการทำงานอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทุกส่วนของระบบงาน ตั้งแต่การนำรถเข้ามายังบริเวณรัฐสภา อาจเป็นการนำรถเข้าทางเดียว (Single Gate) หรือการนำรถเข้าหลายทางเข้าออก (Multi-Gate) รวมไปถึงการเข้าออกในหลายพื้นที่ (Multi Zone) ผ่านการระบบตรวจสอบทางเข้า และทางออก มีแขนกั้นรถยนต์ที่ชะลอรถเพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องของสิทธิในการเข้ามายังบริเวณของรัฐสภาก่อนเข้าไปยังพื้นที่ควบคุมที่แบ่งโซนสำหรับสิทธิในการจอดรถ ที่ทางรัฐสภาอนุญาตให้นำรถเข้าจอดในที่ๆ กำหนดไว้

การประยุกต์ใช้งานของ RFID จะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญหลายส่วน ไม่ว่าจะเป็นบัตรติด Tag สำหรับให้สิทธิอนุญาตตามนโยบายของทางรัฐสภา เครื่องอ่านบัตร (Reader) ชุดควบคุมระบบการทำงาน และซอฟต์แวร์สำหรับบริหารจัดการระบบที่ต้องใช้ในการติดตามและตรวจสอบยานพาหนะต่างๆ ระบบการจดจำหมายเลขทะเบียนรถ (Image Processing) รวมถึงการตรวจสอบวัตถุแปลกปลอมใต้ท้องรถ เพื่อการรักษาความปลอดภัยควบคู่ไปกับการบริหารจัดการ การเข้าออกของยานพาหนะ เป็นระบบควบคุมที่เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.การจัดระเบียบการเข้า และออกของยานพาหนะเพื่อการตรวจสอบสิทธิของการอนุญาตให้ผ่านเข้ามายังบริเวณรัฐสภาด้วยความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

2.การรักษาความปลอดภัย ในการตรวจเช็คจากการนำวัตถุแปลกปลอมที่เป็นอันตราย เข้ามาภายในรัฐสภา

3.การบริหารจัดการในการจอดรถเป็นสัดส่วนตามสิทธิที่ได้รับอนุญาต โดยจัดแบ่งโซนที่จอดรถเป็นโซนๆ ง่ายต่อการควบคุมดูแล และรู้ถึงจำนวนรถที่สามารถจอดได้ในแต่ละพื้นที่ของโซนที่กำหนด

4.ลดการติดขัดของการจราจร ในบริเวณทางเข้า และทางออกของยานพาหนะ ผู้มีสิทธิอนุญาตสามารถนำเข้าเข้ามายังบริเวณรัฐสภาได้โดยผ่านการตรวจเช็คของระบบสำหรับผู้ไม่มีบัตรผ่าน สามารถออกบัตรชั่วคราวได้ ณ ที่จุดตรวจเช็คได้ทันที

5.ลดการปลอมแปลงบัตรผ่านจากระบบเดิมซึ่งทำการปลอมแปลงได้ง่าย ระบบใหม่ RFID สามารถเข้ารหัส และเก็บข้อมูลไว้ยังฐานข้อมูลที่ปลอดภัย การปลอมแปลงจึงทำได้ยาก

6.ป้องกันการโจรกรรมรถยนต์ หรือการก่อเหตุร้าย เพราะมีระบบการตรวจเช็คในการถ่ายภาพบุคคล และทะเบียนรถด้วยระบบ (Image Processing) เพื่อเปรียบเทียบในการนำรถออกจากรัฐสภา

กลุ่มเป้าหมายที่จะนำไปใช้งาน

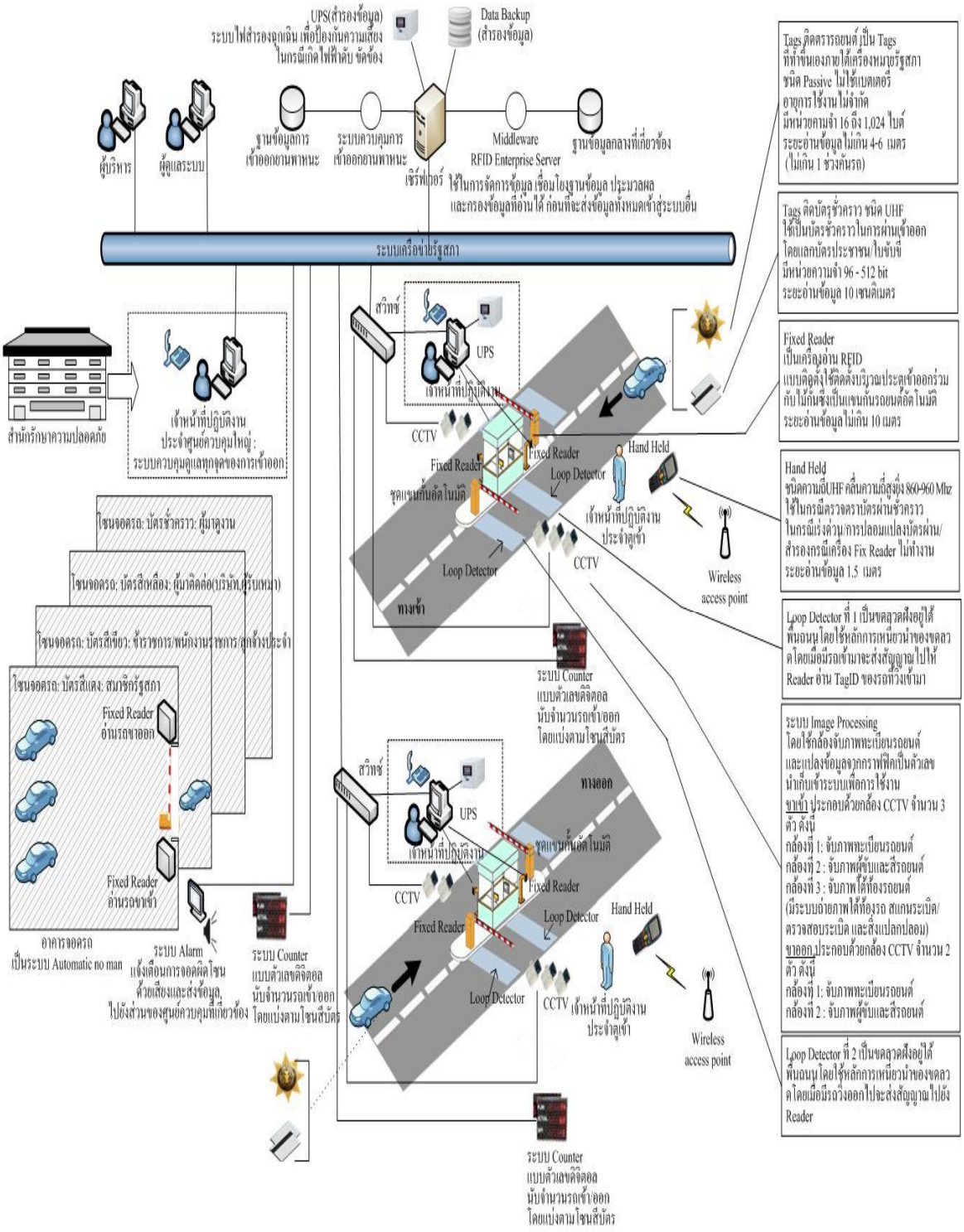
1.สมาชิกรัฐสภา

2.บุคคลที่เกี่ยวข้องในวงงานรัฐสภา

3.ข้าราชการสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

4.ประชาชนผู้มาติดต่องานราชการ

สถาปัตยกรรม (Architecture)



ภาพที่ 51 สถาปัตยกรรมของระบบควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

องค์ประกอบของระบบการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

สถาปัตยกรรมการประยุกต์ใช้RFID กับงานการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ แบ่งการทำงานเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มควบคุมการนำรถเข้าในบริเวณรัฐสภา
2. กลุ่มระบบบริหารจัดการ
3. กลุ่มควบคุมการจอดรถ
4. กลุ่มควบคุมการนำรถออกจากบริเวณรัฐสภา

กระบวนการทำงาน

จากภาพที่ 51 สถาปัตยกรรมของระบบควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ โดยใช้ระบบ RFID เริ่มต้นเมื่อมีผู้นำรถเข้ามายังบริเวณรัฐสภา ระบบจะตรวจสอบถึงสิทธิที่ได้รับอนุญาต จากตรารัฐสภา ที่ฝัง Tag และลงทะเบียนไว้ที่ระบบบริหารจัดการ เมื่อตรวจสอบสิทธิถูกต้อง โดยการอ่านของ Fixed Reader กับ Tagพร้อมกับชุดระบบของ Image Processing และ CCTV จะทำการถ่ายภาพทะเบียนรถยนต์ ผู้ขับขี่ และสีรถ รวมถึงการตรวจสอบความปลอดภัยด้านวัตถุระเบิดใต้ท้องรถ และระบบการตรวจเช็คแบบ Handheld โดยผู้ปฏิบัติงาน จากนั้นชุดแขนกั้นอัตโนมัติจะเปิดให้นำรถผ่านเข้าไปจอดในบริเวณที่กำหนด กรณีที่ผู้นำรถเข้าในบริเวณรัฐสภา ไม่มีสิทธิได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้าออกโดยปกติจะต้องทำการแลกบัตรอนุญาตชั่วคราว (ชนิดฝังTag RFID) และนำรถไปจอดในบริเวณโซนจอดรถที่ได้กำหนดไว้เท่านั้น นอกจากนี้บริเวณทางเข้าและทางออกจะมีระบบCounter Digital นับจำนวนรถเข้าและนับจำนวนรถออก

การแบ่งโซนการควบคุมการจอดรถตามสิทธิที่ได้รับอนุญาต มีชุดควบคุมรถที่ผ่านเข้า และออก ตามสิทธิของการอนุญาตจอดรถอีกหนึ่งชุด โดยมีชุดแขนกั้นอัตโนมัติ พร้อมสัญญาณแจ้งเตือนการจอดผิดโซน พร้อมระบบ Counter Digital นับจำนวนรถเข้าและนับจำนวนรถออก ระบบการควบคุมการจอดรถมีการเชื่อมโยงกับระบบบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ

ระบบบริหารจัดการ จะทำหน้าที่เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานของระบบการควบคุมการเข้า และการออกของยานพาหนะ ตลอดจนการควบคุมโซนจอดรถในพื้นที่ๆ ได้กำหนดไว้ โดยฐานข้อมูลส่วนกลางจะส่งข้อมูลที่ได้บันทึกสิทธิที่ได้รับการอนุญาต ไปทำการตรวจสอบความ

ถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับจาก กระบวนการควบคุมในการผ่านเข้าออก ตลอดจนการจอดรถ เพื่อให้ถูกต้องต่อการใช้งาน สำหรับฐานข้อมูลบริหารจัดการมีระบบรักษาความปลอดภัย มีรหัสผ่านสำหรับผู้เกี่ยวข้อง ระบบสำรองข้อมูล และระบบไฟฟ้าสำรอง(UPS)

การนำรถออกจากบริเวณรัฐสภา ผู้ขับขี่จะต้องนำรถผ่านชุดควบคุมทางออก โดยมีตรวจสอบจากการอ่านของ Fixed Reader ชุด Image Processing เพื่อยืนยันตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

งบประมาณค่าใช้จ่ายของระบบงานควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ลำดับที่	กลุ่ม	รายการอุปกรณ์	จำนวนหน่วย	ราคาประเมินต่อหน่วย	รวมเป็น
1	ทางเข้า	-Fix Reader	1	60,000.00	60,000.00
		- Hand Held	1	80,000.00	180,000.00
		- ชุดแขนกั้นอัตโนมัติ	1	55,000.00	55,000.00
		- Loop Detector	2	4,500.00	9,000.00
		- กล้องCCTV	3	13,500.00	40,500.00
		- จอภาพของระบบ Counter แบบตัวเลขดิจิตอล นับจำนวนรถเข้า/ออก โดยแบ่งตามโซนสีบัตร	1	13,000.00	13,000.00
		- Wireless Access Point	1	8,000.00	8,000.00
2	ลานจอดรถ โซนบัตรแดง โซนบัตรเขียว	- Fix Reader	2 x 4 = 8	60,000.00	480,000.00
		- ชุดแขนกั้นอัตโนมัติ	1 x 4 = 4	55,000.00	220,000.00

ลำดับที่	กลุ่ม	รายการอุปกรณ์	จำนวนหน่วย	ราคาประเมินต่อหน่วย	รวมเป็น
	โซนบัตรเหลือง โซนบัตรชั่วคราว	- จอภาพของระบบ Alarm แจ้งเตือนการจอดผิดโซนด้วยเสียง	1 x 4 = 4	13,000.00	52,000.00
		- จอภาพของระบบ Counter แบบตัวเลขดิจิตอล นับจำนวนรถเข้า/ออก โดยแบ่งตามโซนสีบัตร	1 x 4 = 4	13,000.00	52,000.00
3	ระบบบริหารจัดการ - Software	- ระบบควบคุมการเข้าออกยานพาหนะ	1	50,000.00	50,000.00
		Software Centralize	1	200,000	200,000.00
		• ระบบ Alarm แจ้งเตือนการจอดผิดโซนด้วยเสียง	1	20,000.00	20,000.00
		• ระบบ Counter แบบตัวเลขดิจิตอล นับจำนวนรถเข้า/ออก โดยแบ่งตามโซนสีบัตร	1	20,000.00	20,000.00
		- ระบบ Image Processing	1	150,000.00	150,000.00

ลำดับที่	กลุ่ม	รายการอุปกรณ์	จำนวนหน่วย	ราคาประเมินต่อหน่วย	รวมเป็น
		- ระบบถ่ายภาพใต้ท้องรถ ตรวจสอบระเบิด และสิ่งแปลกปลอม	1	1,200,000.00	1,200,000.00
		Middleware RFID Enterprise Server	1	50,000.00	50,000.00
		- DBMS	1	80,000.00	80,000.00
	- Hardware	- Data Backup	1	40,000.00	40,000.00
		- เครื่องคอมพิวเตอร์ Server	1	90,000.00	90,000.00
		- UPS	2	6,500.00	13,000.00
4	ทางออก	- เครื่องคอมพิวเตอร์ประจำประตูทางเข้า/ออก	1	45,000.00	45,000.00
		- Fix Reader	1	60,000.00	60,000.00
		- Hand Held	1	180,000.00	180,000.00
		- ชุดแขนกั้นอัตโนมัติ	1	55,000.00	55,000.00
		- Loop Detector	2	4,500.00	9,000.00
5	Tag	- กล้องCCTV	2	13,500.00	27,000.00
		- Tag Passive พร้อมตราสภา	100	800.00	80,000.00
		- บัตรชั่วคราว UHF	100	95.00	9,500.00

ลำดับที่	กลุ่ม	รายการอุปกรณ์	จำนวนหน่วย	ราคาประเมินต่อหน่วย	รวมเป็น
6	Installation	Installation	1	50,000	50,000.00
				รวมทั้งสิ้น	**3,598,000**

ตารางที่ 23 งบประมาณค่าใช้จ่ายของระบบงานควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

การนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างอาคารรัฐสภาแห่งใหม่

รัฐสภากับ Trend & Technology

ในปัจจุบันโลกมีความก้าวหน้าไปมาก และมีสิ่งใหม่ ๆ เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่เข้ามามีส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างมากมาย ทั้งในด้านธุรกิจ ด้านการเงิน ด้านสาธารณสุข ด้านการศึกษา ด้านโทรคมนาคมรวมถึงการใช้ในชีวิตประจำวันในแต่ละวัน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้เข้าไปศึกษาสำหรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ Trends & Technology ในอนาคตว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในอนาคตจะไปในทิศทางใด มีแนวโน้มเทคโนโลยีไปในรูปแบบใด เพื่อเป็นแนวทางการลงทุนหรือพัฒนาต่อยอด ในการนำเอาไอซีทีมาใช้ประโยชน์ภายในสำนักงานไม่มากก็น้อย ทั้งนี้ได้พิจารณาจากข้อมูลของ Gartner (http://www.gartner.com) ซึ่งเป็นองค์กรที่มีชื่อเสียงในการจัดลำดับความน่าเชื่อถือหลายด้าน รวมถึงแนวโน้มทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารด้วย โดยได้สรุปเทคโนโลยีที่น่าสนใจ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. Green IT หรือ เทคโนโลยีสีเขียว

คือ แนวคิดในการบริหารจัดการ และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการใช้พลังงาน ลดการใช้พลังงานลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการสร้างขยะ รวมถึงการนำขยะอิเล็กทรอนิกส์มารีไซเคิลใหม่อีกด้วย ซึ่งเป้าหมาย คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ หรือขยะอิเล็กทรอนิคส์ต้องถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ทั้งหมด และไม่มีส่วนประกอบที่ทำจากสารพิษ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ต้องใช้พลังงานน้อยลงแต่ความสามารถมากขึ้น

ภาพที่ 52 Green IT

การเลือกและใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มักจะดำเนินการในเชิงของนโยบายขององค์กรเป็นหลัก โดยการนำGreen IT มาใช้ภายในองค์กรมาใช้กับองค์กรนั้นจะต้องมีนโยบายอย่างเป็นรูปธรรม คือ ควรมีทั้งแผนในระยะสั้น และแผนในระยะยาวซึ่งแผนในระยะสั้นจะเน้นการดำเนินการที่สามารถทำได้ในทันที เช่นการปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งาน หรือการใช้กระดาษรียูส เป็นต้นส่วนแผนในระยะยาวนั้น สามารถดำเนินการได้หลายวิธีการขึ้นอยู่กับนโนบาย เช่นการเปลี่ยนเป็นระบบส่องสว่างแบบประหยัดไฟ การจัดซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ประหยัดไฟ การใช้เอกสารอิเล็กทรอนิคส์ทดแทนการใช้กระดาษ การใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อย่างคุ้มค่าเพื่อลดจำนวนของการซื้อใหม่ เป็นต้น ซึ่งแนวคิดหรือแนวทางปฏิบัติของGreen IT มาใช้ในองค์กรวิธีที่ง่าย โดยที่เรานำแนวทางปฏิบัตินั้นมาปรับให้เหมาะกับเป้าหมาย และนโยบายขององค์กร ซึ่งเราสามารถสรุปเป็นขั้นตอนของการสร้างแผนเชิงปฏิบัติการไว้4 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. การกำหนดนโยบาย และเป้าหมายอย่างเป็นรูปธรรมตามที่ได้กล่าวซึ่งเป้าหมายของการนำ Green IT มาใช้ในองค์กรต้องชัดเจนว่ามุ่งเน้นถึงสิ่งใด และมีขอบเขตแค่ไหน โดยส่วนใหญ่มักมีเป้าหมายเดียวกัน คือ ลดการใช้พลังงานโดยรวมขององค์กร ปรับปรุงการใช้งานอุปกรณ์ทางด้านICT ให้เต็มความสามารถ ทำให้การดำเนินกิจกรรมนั้นสอดคล้องกับสังคมและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่รัฐบาลกำหนด

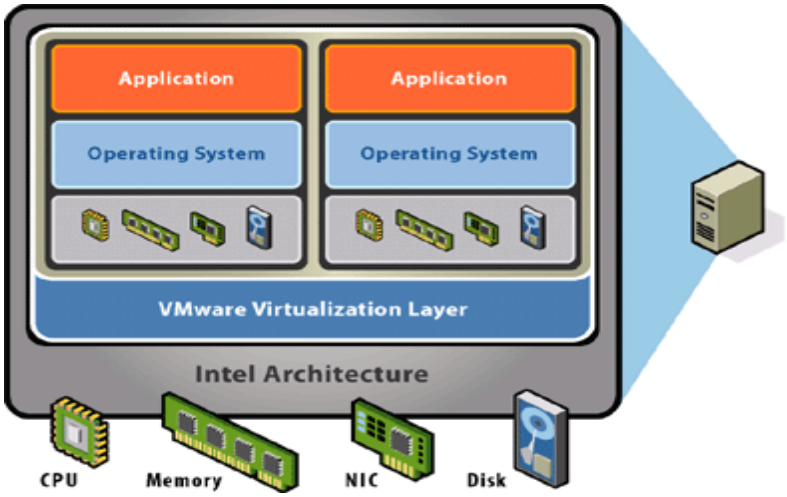
2. ประเมินนโยบาย Green IT ที่ต้องการดำเนินการกับนโยบายเดิมว่ามีกิจกรรมที่อยู่ภายใต้แนวทางการปฏิบัติ Green IT อยู่แล้ว และกิจกรรมใดยังไม่อยู่ภายใต้แนวทางการปฏิบัติ โดยเราจะพิจารณากิจกรรมที่ยังไม่เป็นไปตามแนวทางปฏิบัติถ้ากิจกรรมใดต้องการมาตรวัดเชิงปริมาณเราก็ควรมีการกำหนดเกณฑ์ที่อ้างอิงจากเกณฑ์มาตรฐานจากหน่วยงานภายนอก เช่น ค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (PUE) หรือ เกณฑ์มาตรฐานในการจัดซื้ออุปกรณ์ทางด้าน ICT เป็นต้น สุดท้ายองค์กรต้องกำหนดบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับกลุ่มคนที่เกี่ยวของกับแนวทางการปฏิบัติ Green IT อีกด้วย

3. ดำเนินนโยบายที่เป็นแผนระยะสั้นโดยเริ่มจากสิ่งที่ง่ายก่อนเพื่อเป็นการทำให้เกิดการตื่นตัวต่อผู้ที่มีส่วนร่วมเช่น การปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งาน หรือการใช้กระดาษรียูส เป็นต้น

4. ดำเนินนโยบายที่เป็นแผนระยะยาว อย่างจริงจังและเผยแพร่นโยบายให้กับคนในองค์กรเพื่อให้ทุกคนได้เกิดความเข้าใจในแนวคิดและกิจกรรมอย่างชัดเจนพยายามให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุดเพื่อให้เขามีความรู้สึกว่าได้เป็นส่วนหนึ่งในการเปลี่ยนแปลงอาจจะมีการคิดกิจกรรมเสริมแรงจูงใจในรูปแบบของการแข่งขัน สุดท้ายเมื่อการดำเนินกิจกรรมใดที่ประสบผลสำเร็จหรือเป็นไปตามที่คาดหวัง แนวทางปฏิบัติทาง Green IT นี้จะถูกปรับเปลี่ยนให้เป็นข้อปฏิบัติอย่างเป็นทางการขององค์กรไปโดยปริยาย

2. ระบบการจัดการข้อมูลแบบเสมือน (Virtualization) หรือ เวอร์ชวลไลเซชั่น

เป็นเทคโนโลยีการลดจำนวนทรัพยากรต่าง ๆซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งในการนำGreen IT มาใช้ภายในองค์กร โดยพิจารณา จากหลาย ๆ ส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายขององค์กร ที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จริงหนึ่งเครื่องต่อหนึ่งเซอร์วิส ทั้งๆ ที่ ในความเป็นจริงนั้น เครื่องแม่ข่ายแต่ละเครื่องยังไม่ได้ถูกใช้อย่างเต็มที่ ทำให้ต้องสูญเสียทรัพยากรคอมพิวเตอร์ของสำนักงานในการจัดซื้อและดูแลรักษา อย่างเปล่าประโยชน์ เทคโนโลยีนี้ จะสามารถลดจำนวนเครื่องเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะต้องใช้ได้ โดยการรวมศูนย์การทำงานของระบบ (Server Consolidation) ด้วยการติดตั้งเครื่องแม่ข่ายแต่ละระบบขององค์กรด้วยเครื่องเสมือน (Virtual Machine) เครื่องหลักหนึ่งเครื่องจะสามารถบริการเครื่องเสมือนได้หลายเครื่อง เป็นการใช้ทรัพยากรระบบอย่างคุ้มค่าภายในสำนักงานหรือองค์กร อีกทั้งยังอำนวยความสะดวกในการดูแลระบบได้ทั้งหมดด้วย



ภาพที่ 53 ระบบการจัดการข้อมูลแบบเสมือน(Virtualization)

นอกจากนี้ Virtualization ยังสามารถประยุกต์ใช้ได้อีกหลายด้าน ยกตัวอย่างเช่น

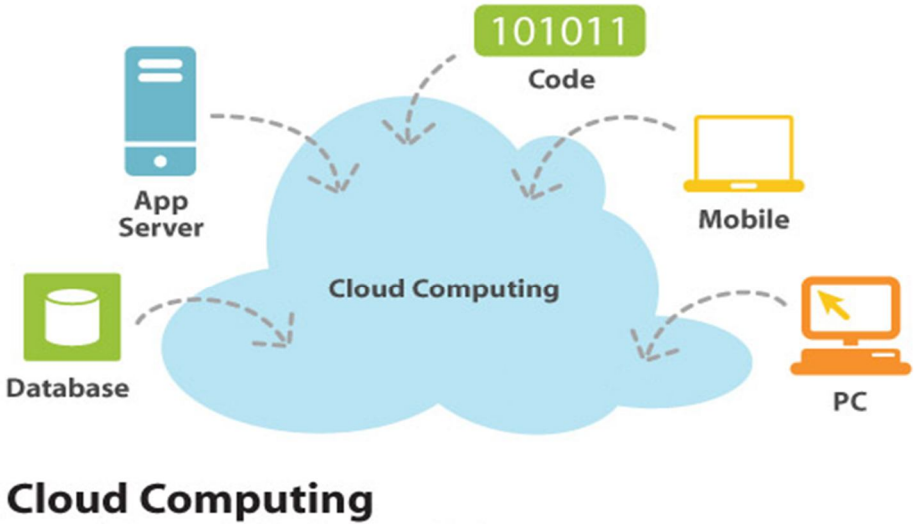
1.การทำMigration เพื่อย้ายการทำงานของเครื่องแม่ข่ายไปยังอีกเครื่องได้อย่างรวดเร็วช่วยลด Downtime จากเวลาที่ใช้ในการติดตั้งใหม่ และแก้ปัญหาความไม่เข้ากันของฮาร์ดแวร์ได้

2. ระบบ virtual desktop สำหรับพนักงานในสำนักงาน แทนที่เครื่องสำนักงานด้วยVirtual Machine อำนวยความสะดวกและปลอดภัยในการดูแลข้อมูลขององค์กร

3. ทดสอบแอพพลิเคชั่น ในหลายๆ สภาพแวดล้อมการทำงาน โดยใช้Virtual Machine เพื่อจำลองสภาพแวดล้อมงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นWindows หรือ Linux ได้

3. การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)

เป็นแนวทางการประมวลผลที่ใช้พลังของโครงสร้างทางไอซีทีขนาดใหญ่ที่ขยายตัวได้ และเป็นหนึ่งในการให้บริการกับลูกค้าที่จะต้องใช้ข้อมูลจำนวนมหาศาลในรูปแบบของบริการ โดยระบบจะประกอบไปด้วยกลุ่มเมฆของเครื่องแม่ข่าย (cloud server) ซึ่งเป็นเครื่องแม่ข่ายจำนวนมหาศาลนับหมื่นเครื่องที่ตั้งอยู่ในที่เดียวกัน กลุ่มเมฆนี้ต่อเชื่อมเข้าหากันด้วยเครือข่ายเป็นระบบกริด (Grid Computing) ในระบบนี้จะใช้ซอฟต์แวร์เวอร์ชลไลเซชั่นในการทำงานเพื่อให้โปรแกรมประยุกต์ขึ้นกับระบบน้อยที่สุด



ภาพที่ 54 Cloud Computing

นิยามความหมายของคำหลักๆ3 คำที่เกี่ยวข้องกับCloud Computing ต่อไปนี้

a. ความต้องการ (Requirement) คือ โจทย์ปัญหาที่ผู้ใช้ต้องการให้ระบบคอมพิวเตอร์แก้ไขปัญหาหรือตอบปัญหาตาม ที่ผู้ใช้กำหนดได้ ยกตัวอย่างเช่น ความต้องการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลขนาด 1,000,000 GB, ความต้องการประมวลผลโปรแกรมแบบขนานเพื่อค้นหายารักษาโรคไข้หวัดนกให้ได้สูตร ยาภายใน 90 วัน ความต้องการโปรแกรมและพลังการประมวลผลสำหรับสร้างภาพยนตร์แอนนิเมชันความยาว 2 ชั่วโมงให้แล้วเสร็จภายใน 4 เดือน และความต้องการค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวและโปรแกรมทัวร์ในประเทศอิตาลีในราคาที่ถูกที่สุดในโลกแต่ปลอดภัยในการเดินทางด้วย เป็นต้น

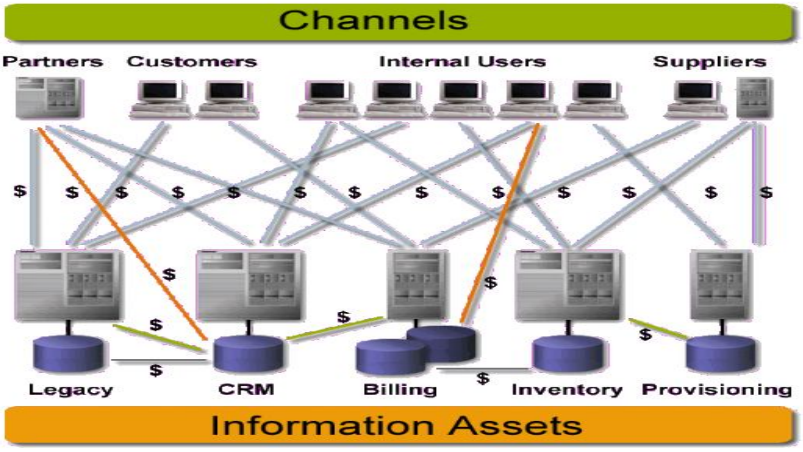
b. ทรัพยากร (Resource) หมายถึงปัจจัยหรือสรรพสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลหรือเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาตามโจทย์ที่ความต้องการของผู้ใช้ได้ระบุไว้ อาทิเช่น CPU, Memory, Storage, Database, Information, Data, Network, Application Software, Remote Sensor เป็นต้น

c. บริการ (Service) ถือว่าเป็นทรัพยากร และในทางกลับกันก็สามารถบอกได้ว่าทรัพยากรก็คือบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้าน Cloud Computing แล้ว เราจะใช้คำว่าบริการแทนคำว่าทรัพยากร คำว่าบริการหมายถึงการกระทำ (operation) เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่สนองต่อความต้องการ (requirement) แต่การกระทำของบริการจะเกิดขึ้นได้จำเป็นต้องพึ่งพาทรัพยากรโดยการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหาให้เกิดผลลัพธ์สนองต่อความต้องการ

สำหรับ Cloud Computing แล้วผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องสนใจเลยว่าระบบเบื้องล่างทำงานอย่างไร ประกอบไปด้วยทรัพยากร (resource) อะไรบ้าง ผู้ใช้แค่ระบุความต้องการ (requirement) จากนั้นบริการ (service) ก็เพียงให้ผลลัพธ์แก่ผู้ใช้ส่วนบริการจะไปจัดการกับทรัพยากรอย่างไรนั้นผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องสนใจ สรุปได้ว่าผู้ใช้มองเห็นเพียงบริการซึ่งทำหน้าที่เสมือนซอฟต์แวร์ที่ทำงานตามโจทย์ของผู้ใช้โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับทราบถึงทรัพยากรที่แท้จริงว่ามีอะไรบ้างและถูก จัดการเช่นไร หรือไม่จำเป็นต้องทราบว่าทรัพยากรเหล่านั้นอยู่ที่ไหนซึ่งข้อดีของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ หรือ Cloud Computing คือ การทำงานจะตอบสนองได้ดีกว่าและสามารถประมวลผลเองได้บางส่วนโดยไม่ต้องมีเครือข่าย เพื่อลดความซับซ้อน ลดความเสี่ยงจากการเริ่มต้นหรือทดลองโครงการ มีความยืดหยุ่นในการเพิ่มหรือลดระบบตามความต้องการ ได้เครื่องแม่ข่ายที่มีประสิทธิภาพ มีระบบสำรองข้อมูลที่ดี มีเครือข่ายความเร็วสูงรวมทั้งช่วยประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่าย

4. สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบเปิด หรือ SOA (Service Oriented Architecture)

เป็นแนวคิดในการจะออกแบบระบบไอทีในองค์กรให้เป็นระบบเชิงบริการ (Service-Oriented) ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทั้งนี้ระบบไอทีขององค์กรต่างๆ ในปัจจุบันมักจะมีสถาปัตยกรรมแบบ Silo-Oriented Architecture ซึ่งการพัฒนาระบบไอทีในแต่ละระบบต่างเป็นอิสระต่อกัน อาจมีระบบที่ใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันเช่น Java, .NET, Oracle หรือ SAP เป็นต้น จึงทำให้ยากต่อการเชื่อมต่อ บำรุงรักษายาก มีค่าใช้จ่ายสูง ปรับเปลี่ยนระบบได้ยาก และการพัฒนาระบบใหม่ๆ เป็นไปด้วยความล่าช้า



ภาพที่ 55 สถาปัตยกรรมแบบ Silo-Oriented Architecture

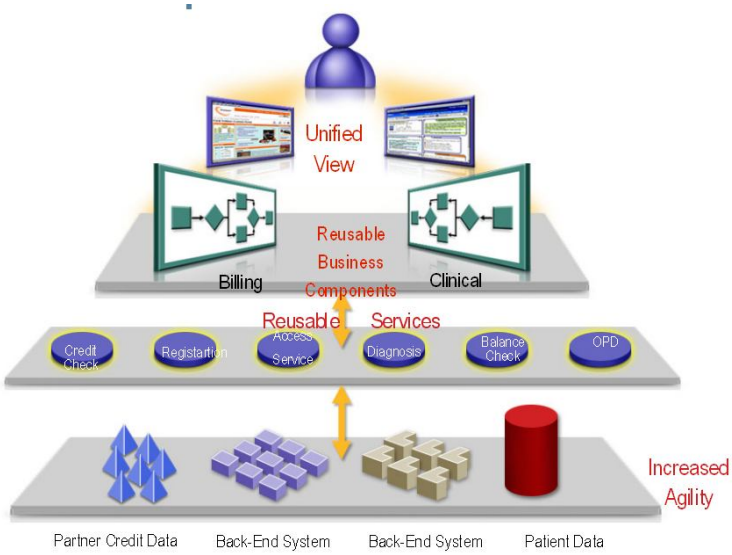
แนวคิดของระบบ SOA คือการจัดระบบ Silo-Oriented Architecture ใหม่ โดยการสร้างระบบไอทีให้เป็น 4 ชั้น(Layer) ดังนี้

ภาพที่ 56 ระบบไอที 4 Layer

Resource Layer ซึ่งจะเป็นชั้นของระบบโครงสร้างไอทีต่าง ๆ ในปัจจุบัน เช่น ระบบฐานข้อมูล Oracle ระบบโซลูชัน SAP หรือ PeopleSoft เป็นต้น

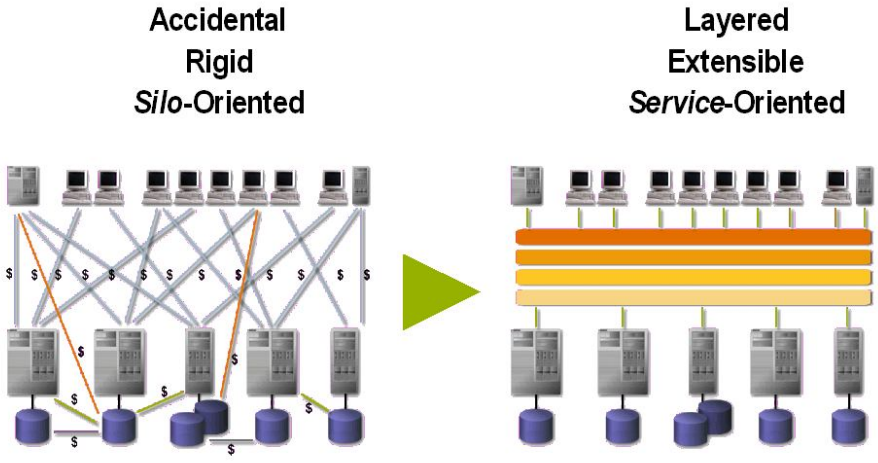
Service Layer ซึ่งเป็นชั้นของส่วนประกอบเซอร์วิสต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ โดยส่วนประกอบเซอร์วิสเหล่านี้จะพัฒนามาจากโมดูล(Module) ต่าง ๆ ที่รันบน Resource Layer เช่น โมดูลของฐานข้อมูล Oracle โมดูลของระบบโซลูชัน SAP หรือ PeopleSoft และโมดูลของโปรแกรมประยุกต์ที่อาจพัฒนาด้วยJava หรือ .NET เป็นต้น

- **Process Layer** ซึ่งเป็นชั้นของกระบวนการทางธุรกิจ(Business Process) ที่พัฒนาขึ้นมาจากการส่วนประกอบเซอร์วิสต่างๆ
- **Access Layer** ซึ่งเป็นชั้นของการเรียกใช้กระบวนการทางธุรกิจที่พัฒนาขึ้น โดยอาผ่านทางเว็บไซต์ (Web Site) หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่(Mobile Phone)



ภาพที่ 57 ระบบ SOA แบบเป็นชั้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าSOA เป็นการเปลี่ยนระบบ Silo-Oriented Architecture มาสู่ระบบ Service-Oriented ซึ่งออกแบบเป็นชั้นๆทำให้สามารถพัฒนา ปรับปรุง หรือเพิ่มเติมโปรแกรมใหม่ได้ง่าย



ภาพที่ 58 Accidental Rigid Silo-Oriented และ Layered Extensible Service-Oriented

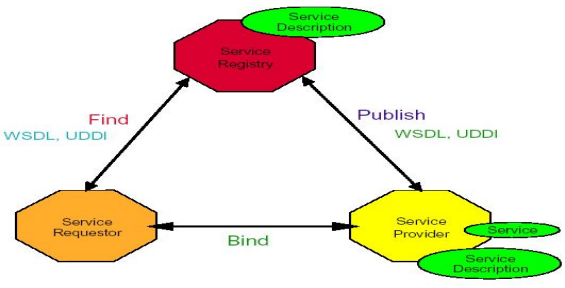
ด้วยเหตุผลนี้ การพัฒนาสถาปัตยกรรมSOA จะมีประโยชน์ต่อองค์กรในหลาย ๆ ด้านอาทิเช่น การทำให้ข้อมูลต่าง ๆ ภายในองค์กรเชื่อมโยงกัน การลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา การทำให้การ

พัฒนาโปรแกรมใหม่เป็นไปด้วยความรวดเร็วขึ้น และทำให้ระบบไอทีในองค์กรไม่ผูกติดอยู่กับระบบใดระบบหนึ่ง

โครงสร้างของระบบไอทีขององค์กรขนาดใหญ่ (Information Technology Enterprise) จะประกอบไปด้วยระบบที่หลากหลายทั้งในด้านระบบปฏิบัติการ(Operating System) โปรแกรมประยุกต์และระบบซอฟต์แวร์ ซึ่งโปรแกรมประยุกต์บางโปรแกรม อาจใช้ในการทำงานกับกระบวนการทางธุรกิจบางอย่าง ที่อาจทำงานภายใต้ระบบโครงสร้างไอทีเดิม เช่น พัฒนาโดยใช้เครื่องเมนเฟรม ดังนั้น เมื่อมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางธุรกิจ จะทำให้การเปลี่ยนแปลงโดยใช้โครงสร้างไอทีเดิมทำได้ยาก จนอาจมีความต้องการที่จะยกเลิกระบบเดิมและพึ่งพาเทคโนโลยีใหม่ ระบบSOA จะช่วยคุ้มครองการลงทุนขององค์กร เพื่อให้สามารถนำระบบโครงสร้างไอทีเดิมมาใช้ต่อไปได้ โดยการพัฒนาระบบโปรแกรมเดิมให้เป็น SOA Service และสามารถพัฒนากระบวนการทางธุรกิจจากเซอร์วิสต่างๆ ที่มีอยู่ จึงทำให้องค์กรสามารถเปลี่ยนกระบวนการทางธุรกิจได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้โปรแกรมประยุกต์เดิม และโครงสร้างไอทีเดิมที่มีอยู่

5. เว็บเซอร์วิส (Web Services)

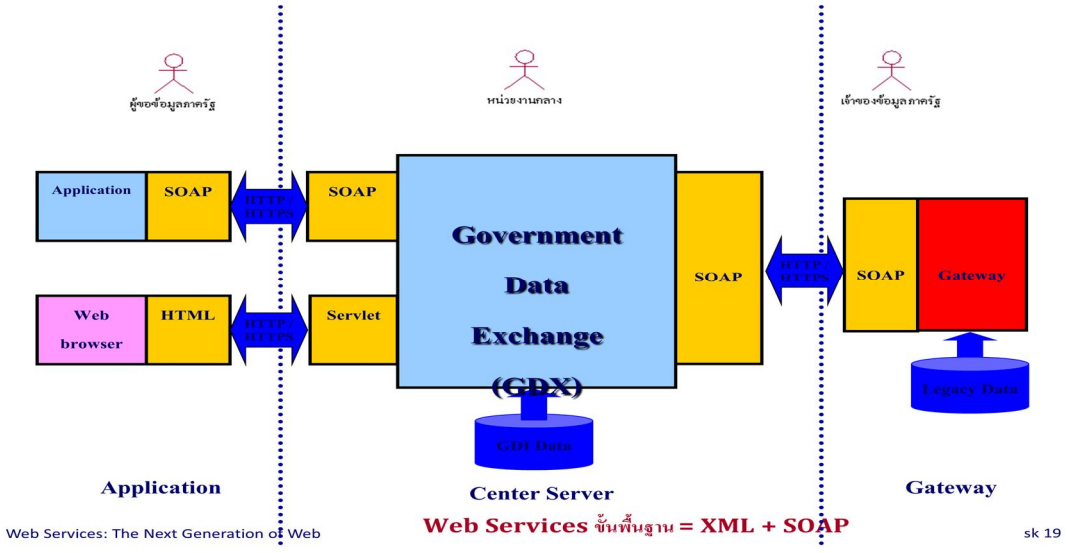
คือระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมา เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองสามารถติดตั้ง ค้นหาและเริ่มทำงานได้ผ่านเว็บWeb Services เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้ application ต่าง ๆ สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ถึงแม้ว่าapplication เหล่านั้นจะสร้างมาจากสถาปัตยกรรม ภาษาและฐานข้อมูลที่ต่างกัน โดยมีการทำงานอยู่บน Internet Protocol ทั้งHTML,TCP/IP โดยใช้ภาษา XML เป็นภาษาที่ทำการเข้ารหัสและถอดหรัสข้อมูลที่ส่งผ่านกันระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ เมื่อ Web Services ตัวใดตัวหนึ่งเริ่มทำงานWeb Services ตัวอื่นก็สามารถรับรู้และเริ่มทำงานได้อีกด้วยโดยการที่สร้างฟังก์ชั่นตัวหนึ่งฝังไว้ในตัวเว็บแอพลิเคชั่นและเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อที่จะให้เครื่องลูกข่าย หรือเว็บไซต์อื่น ๆ ที่สามารถเรียกใช้ฟังก์ชันในส่วนนี้ได้



ภาพที่ 59 Web Service Model

ความสามารถของเว็บเซอร์วิสที่ทำให้โปรแกรมคุยกับโปรแกรมได้นั้นเป็นจุดแข็งของเว็บเซอร์วิส ที่สามารถจะเชื่อมบริการหลายๆอันเข้าด้วยกัน แนวความคิดนี้ได้ถูกนำมาวางแผนและนำเสนอมาตรฐานที่จะทำให้เว็บเซอร์วิส ติดต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้เอกสารภาษา WSDL (Web Services Description Language) ซึ่งเป็นภาษา XML ประเภทหนึ่ง WSDL (Web Services Description Language) ที่มาอธิบายการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสซึ่งเปรียบเสมือนการอ่านคู่มือการใช้งานโปรแกรมนั่นเอง แต่ทว่ามีข้อแตกต่างกันตรงที่ไม่เฉพาะมนุษย์เท่านั้นที่สามารถเข้าใจคู่มือนั่น โปรแกรมที่สามารถอ่านเอกสารภาษา XML เข้าใจ สามารถที่จะเข้าใจเอกสาร WSDL ได้เช่นกันซึ่งจากคุณสมบัตินี้ช่วยทำให้การเรียกใช้เว็บเซอร์วิสเป็นไปได้อย่างอัตโนมัติ

นอกจาก XML จะถูกใช้ในการเป็นภาษาในการอธิบายการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสแล้ว XML ยังเป็นภาษาที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลระหว่างผู้ให้บริการและผู้ขอใช้การบริการเว็บเซอร์วิส รูปแบบของข้อมูล XML ที่ใช้ในการติดต่อนี้เรียกว่า SOAP (Simple Object Access Protocol) เนื่องจากข้อมูลที่ติดต่ออยู่ในรูปแบบ XML ทำให้โปรแกรมต่าง ๆ สามารถติดต่อกันได้ ถึงแม้ว่าอาจจะถูกพัฒนาและเรียกใช้บนแพลตฟอร์มที่แตกต่างกันหรือใช้ภาษาที่แตกต่างกันในการพัฒนา ทั้งนี้เนื่องจากXML เป็นภาษาอักขระ (text) ซึ่งระบบปฏิบัติการทุกระบบสามารถเข้าใจ นอกจากนี้การที่XML มีแท็ก (tag) และรูปแบบโครงสร้างที่อธิบายข้อมูลด้วยตัวมันเอง ทำให้การเข้าใจและการจัดการข้อมูลSOAP messages นั้นสามารถทำได้โดยโปรแกรมและช่วยทำให้การติดต่อระหว่าง ผู้ให้บริการและผู้ใช้เว็บเซอร์วิสเป็นไปได้อย่างอัตโนมัติ



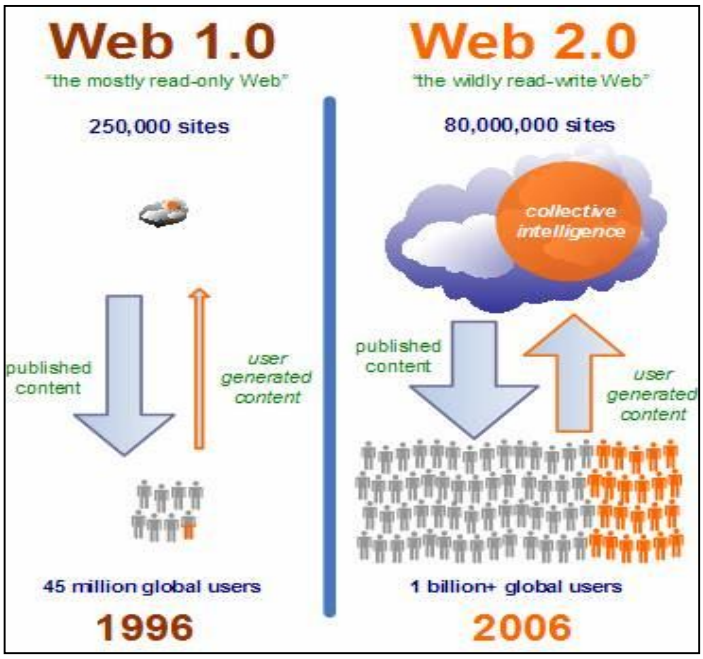
ภาพที่ 60 Web Services the Next Generation on Web

6. Web 2.0

เป็น platform ที่อาศัยอุปกรณ์ที่อยู่ในระบบเครือข่ายเป็นส่วนช่วยในการทำงาน ทำให้การทำงานต่าง ๆ ไม่ต้องขึ้นกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้โปรแกรมนั้นได้ถูกนำขึ้นมาวางในเครือข่ายซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ทุกสถานที่ที่มีการเชื่อมต่อเครือข่าย คุณสมบัติการให้ความสำคัญกับผู้เข้าชมเว็บไซต์โดยที่ผู้เข้าชมเว็บไซต์จะมีส่วนร่วมต่อเว็บไซต์มากขึ้น ไม่ใช่แค่เข้ามาชมเว็บไซต์ที่เจ้าของเว็บจัดทำขึ้นเท่านั้น ผู้เข้าชมเว็บไซต์สามารถสร้าง content ของเว็บไซต์ขึ้นมาได้เองหรือสามารถ tag content ของเว็บไซต์ (คล้าย ๆ การกำหนด keyword ที่เกี่ยวข้องกับ content โดยผู้เข้าชมเว็บไซต์เป็นผู้กำหนดขึ้น) ตัวอย่าง เช่น Digg, Flickr, Youtube , Wiki เป็นต้น

ภาพที่ 61 Web 2.0

Web 2.0 application จะมีคุณสมบัติที่เรียกว่า RIA (Rich Internet Application) นั่นคือ Web 2.0 application จะมี user interface ที่ดียิ่งขึ้น เช่น คุณสมบัติ drag & drop ซึ่งเราใช้กับใน desktop application ทั่ว ๆ ไปก็สามารถใช้ได้บนเว็บเช่นกัน โดยเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการสร้างRIA เช่น AJAX, Flash คุณสมบัติที่เรียกว่า mash-up ก็เป็นส่วนสำคัญอีกส่วนนึงของ Web 2.0 application นั่นก็คือ การที่เราสร้าง Web application ขึ้นมาแล้วเราสามารถเปิด service ของ Web application ให้คนอื่น ๆ สามารถมาใช้ได้ ยกตัวอย่างเช่น การสร้าง Web application เกี่ยวกับระบบการซื้อขายสินค้าonline ขึ้นมาโดยสามารถmash-up ระบบเข้ากับ Google maps ได้อย่างง่ายดายเพื่อที่จะทำ Web application ที่จัดทำมีความสามารถในการซื้อขายสินค้าonline แล้วยังสามารถคำนวนระยะทางและเวลาในการขนส่งสินค้าไปให้ลูกค้ารวมทั้งสามารถพิมพ์แผนที่เส้นทางได้ โดยที่ไม่ต้องสร้างApplication สำหรับสร้างแผนที่ขึ้นมาเองเลย โดยเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง คือFeeds, RSS, SOA, Web services เป็นต้น



ภาพที่ 62 ความต่างระหว่าง Web 1.0 และ 2.0

7. Business Intelligence (BI)

คือ ซอฟต์แวร์ที่นำข้อมูลที่มีอยู่เพื่อจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆโดยทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยตรงแล้วนำเสนอในรูปแบบของรายงานชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับมุมมองในการวิเคราะห์และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน การวิเคราะห์ข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบหลายมิติ (Multidimensional Model) ซึ่งจะทำให้สามารถดูข้อมูลแบบเจาะลึก Drill-down) ได้ โดยองค์ประกอบของเทคโนโลยีนี้ ได้แก่ ระบบข้อมูล และโปรแกรมแอพพลิเคชั่น ด้านการวิเคราะห์ มากมายหลายระบบ เช่น

a. ดาต้าแวร์เฮ้าส์ (Data Warehouse) คือฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่รวบรวมข้อมูลทั้งจากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร โดยมีรูปแบบและวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บข้อมูลซึ่งจำเป็นต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับการนำข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้งาน

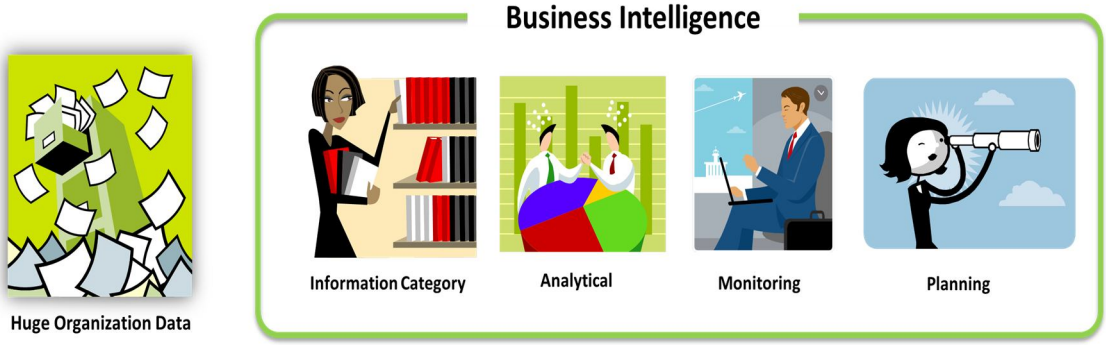
b. ดาต้ามาร์ท (Data Mart) คือ คลังข้อมูลขนาดเล็กมีการเก็บข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง เช่น เก็บข้อมูลส่วนเฉพาะที่เกี่ยวกับงานภายในสำนักงาน เป็นต้นซึ่งทำให้การจัดการข้อมูลการนำเอาข้อมูลไปสร้างความสัมพันธ์และวิเคราะห์ต่อก็ง่ายขึ้น

c. การทำเหมืองข้อมูล(Data Mining) คือการนำคลังข้อมูลหลักมาประมวลผลใหม่มาแสดงผลเฉพาะสิ่งที่สนใจโดยกระบวนการในการดึงข้อมูลออกจากฐานข้อมูลจะมีสูตรทางธุรกิจ (Business

Formula) และเงื่อนไขต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องและผลลัพธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกันเช่น เป็นแผนภูมิในการตัดสินใจ (Decision Trees) เป็นต้น

d. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติ(OLAP) คือการสืบค้นข้อมูลที่ผู้ใช้สามารถเลือกผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของตารางหรือกราฟ โดยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลใน มุมมองหลากหลายมิติ (Multi-Dimensional) โดยที่ผู้ใช้สามารถที่จะดูข้อมูลแบบเจาะลึก (Drill Down) ได้ตามต้องการ

e. ระบบสืบค้นและออกรายงานต่าง ๆ (Search, Report)



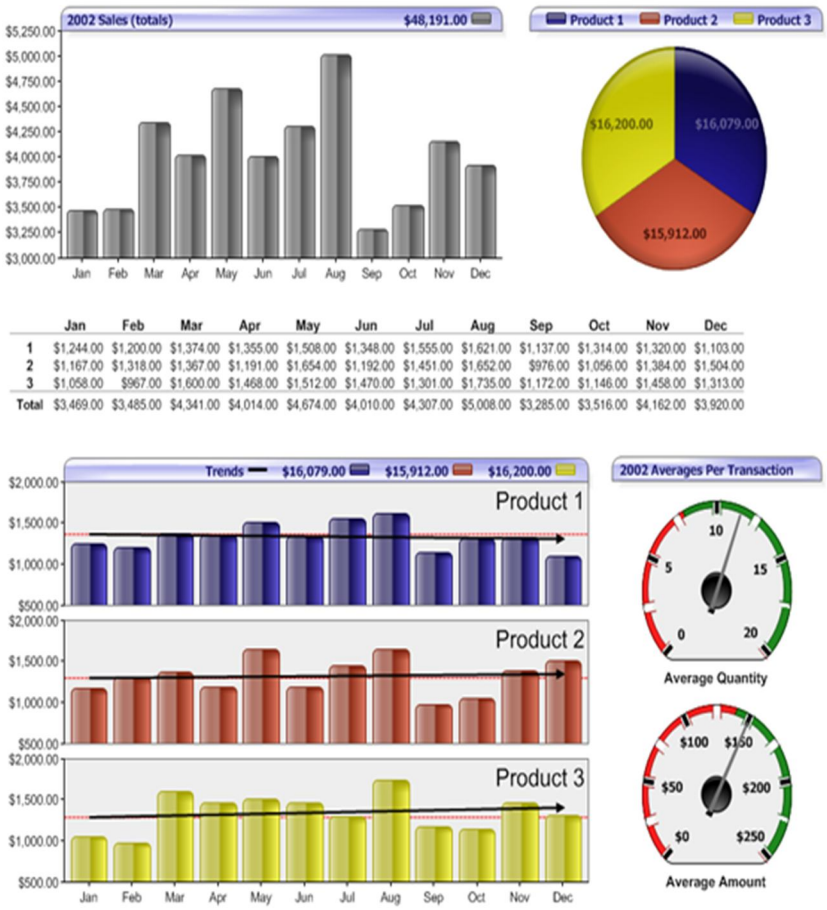
ภาพที่ 63 Business Intelligence

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า เราสามารถใช้งาน BI ในด้านการบริหารงานตามแผนยุทธศาสตร์, ประเมินผลการปฏิบัติงาน การเงิน เข้าใจพฤติกรรมลูกค้า หรือองค์กรการหาค่าที่ดีที่สุด (Optimization) การพยากรณ์ผลลัพธ์ในอนาคตตามแบบจำลองปัจจัยต่างๆหรือ การทำนายความเสี่ยงเพื่อวางแผนการบริหารความเสี่ยงล่วงหน้า

ดังนั้น ข้อดีของBI สามารถสรุปได้คร่าว ๆ คือ

- ใช้งานง่ายโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านฐานข้อมูลก็สามารถใช้งานได้เพียงแค่เลือกรายการข้อมูลที่ต้องการก็สามารถได้ผลลัพธ์ตามต้องการ
- ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำทำให้สามารถใช้ข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจได้รวดเร็วกว่าคู่แข่ง ทั้งในเชิงกว้าง และเชิงลึก
- สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่หลากหลายมาทำการ วิเคราะห์ เช่นExcel, FoxPro, Dbase, Access, ORACLE, SQL. Server, Informix, Progress, DB2 เป็นต้น โดยไม่มีการเขียนโปรแกรม

- สามารถนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของตารางไปใช้งานในโปรแกรม Excel ได้ซึ่งเป็นโปรมแกรมที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่ใช้ในการคำนวณ ทำตารางหรือสร้างกราฟได้ทันที



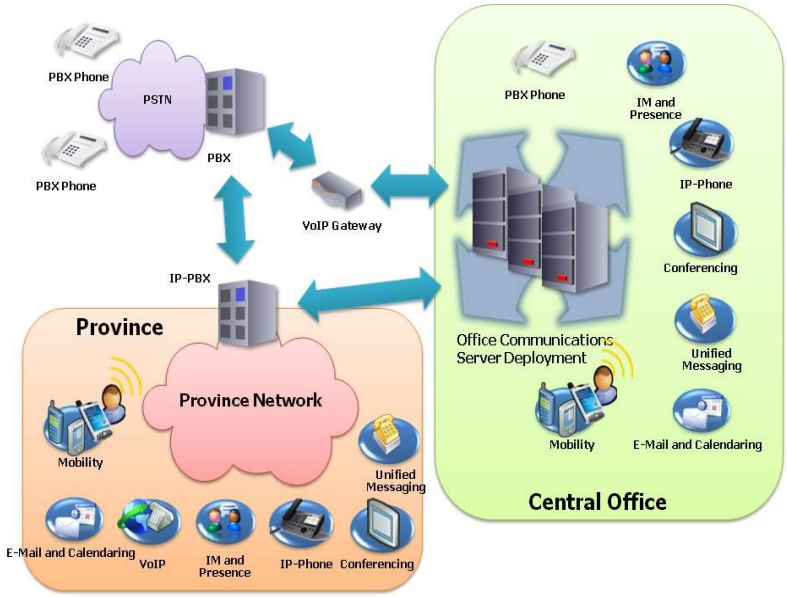
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	$1,244.00	$1,200.00	$1,374.00	$1,355.00	$1,508.00	$1,348.00	$1,555.00	$1,621.00	$1,137.00	$1,314.00	$1,320.00	$1,103.00
2	$1,167.00	$1,318.00	$1,367.00	$1,191.00	$1,654.00	$1,192.00	$1,451.00	$1,652.00	$976.00	$1,056.00	$1,384.00	$1,504.00
3	$1,058.00	$967.00	$1,600.00	$1,468.00	$1,512.00	$1,470.00	$1,301.00	$1,735.00	$1,172.00	$1,146.00	$1,458.00	$1,313.00
Total	$3,469.00	$3,485.00	$4,341.00	$4,014.00	$4,674.00	$4,010.00	$4,307.00	$5,008.00	$3,285.00	$3,516.00	$4,162.00	$3,920.00

ภาพที่ 64 Business Intelligence สามารถทำตารางหรือสร้างกราฟ

8. Unified Communications (UC)

ในปัจจุบันการติดต่อสื่อสารสามารถส่งข้อมูลข่าวสารได้หลากหลายรูปแบบ ผ่านอุปกรณ์หลากหลายสื่อ ซึ่งการส่งข้อมูลข่าวสารในแต่ละรูปแบบต่างก็ต้องการอุปกรณ์รับเฉพาะด้าน เช่น การส่ง Fax ก็ต้องอาศัยเครื่องFax เป็นตัวรับข้อมูล การรับส่งEmail ผ่านคอมพิวเตอร์ หรือการรับข้อความเสียง Voice Mail ผ่านทางอุปกรณ์โทรศัพท์ที่มีความสามารถในการเก็บข้อมูลได้ทำให้การรับข่าวสารแต่ละรูปแบบเริ่มมีความยุ่งยากการต่อการรับข้อมูลข่าวสาร โดยเฉพาะปัจจุบันผู้ใช้งานไม่ได้ทำงานประจำอยู่ที่เดียว มีการเดินทางเพื่อติดต่อลูกค้า การทำงานระหว่างสาขา หรือทำงานนอกสถานที่ ทำให้การ

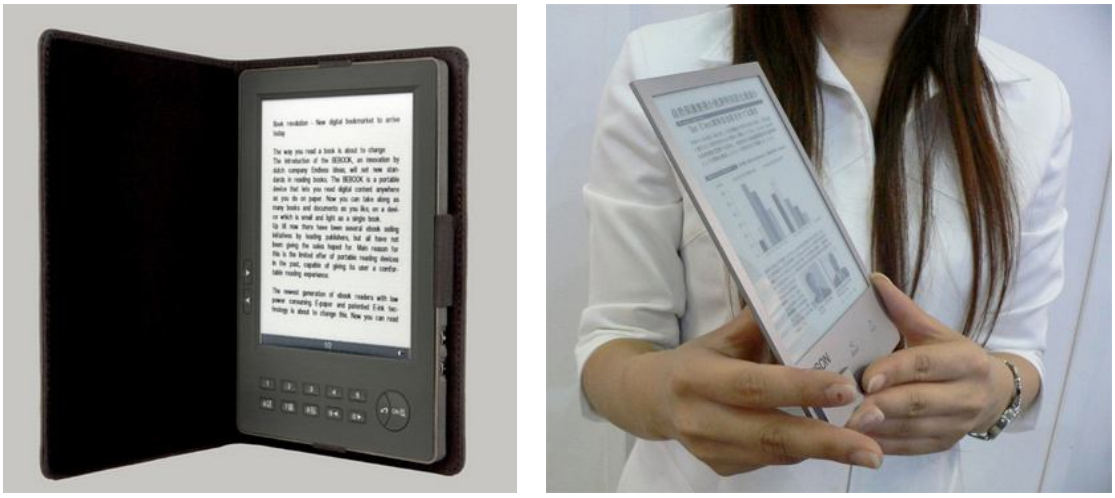
เตรียมพร้อมสำหรับอุปกรณ์รับข้อมูลทุกรูปแบบทำได้ยาก และเกิดการรับข้อมูลข่าวสารที่ล่าช้าขึ้น ดังนั้นUC เป็นแนวความคิดในการรวมข้อมูลข่าวสารทุกระบบ ให้เป็นหนึ่งเดียว สามารถเชื่อมข้อมูลข่าวสารหลายรูปแบบโดยพัฒนาด้วยการเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นรูปแบบของ Digital ซึ่งทำให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลให้เป็นระบบเดียวกันได้ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารได้พัฒนาไปอย่างมาก โดยมีการติดต่อสื่อสารหลากหลายรูปแบบที่นับวันจะยิ่งอำนวยความสะดวกสบายให้กับการใช้งานมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการพูดคุยผ่านทางโทรศัพท์ มือถือ การสนทนาผ่านInstant Messaging จนถึงการประชุมผ่าน Voice Conference และ Video Conference อีกทั้งรูปแบบการติดต่อสื่อสารอื่นๆ เช่น การส่งข้อความผ่านทาง Email การส่งข้อมูล Fax หรือ Content ต่าง ๆ ซึ่งได้พัฒนาในหลากหลายรูปแบบและใช้อุปกรณ์หรือสื่อในการเข้าถึงที่หลากหลาย ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานพบกับปัญหาในการเข้าถึงข้อมูล หรือการเปลี่ยนสถานที่ใช้งาน ทำให้เกิดแนวความคิดในการนำมาผนวกรวม เป็น Unified Communication เพื่อรวมการติดต่อสื่อสารของทุกช่องทางเข้าไว้ที่ศูนย์กลาง และผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลการติดต่อสื่อสารได้จากทุกช่องทาง



ภาพที่ 65 UC เป็นแนวความคิดในการรวมข้อมูลข่าวสารทุกระบบ ให้เป็นหนึ่งเดียว

9. E-Reader

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้อ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิคส์หรือ E-Book ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้สะดวกกับการพกพา ใช้งานง่าย และสามารถอ่านได้ทุกสถานที่ แทนที่หนังสือกระดาษที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยมีความสามารถในการเก็บบันทึก E-Book ซึ่งการออกแบบ E-Reader จะสนับสนุนไฟล์ในรูปแบบที่แตกต่างกันไป อาทิ PDF, MOBI, DOC, WOLF, MP3, HTML, TXT, CHM, FB2, Djvu, PNG, TIF, GIF, BMP, JPG, PPT, EPUB, LIT, PRC. เรียกได้ว่ารองรับเกือบทุกรูปแบบไฟล์ การเก็บบันทึก E-Book สามารถทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความสามารถของอุปกรณ์ เช่น บางรุ่นสามารถDownload File E-book ผ่านทาง internet ได้ บางรุ่นต้อง Download ผ่านทาง USB Port บางรุ่นสามารถอ่านจาก Memory Card ได้ ซึ่งนั่นก็ขึ้นอยู่กับชนิดและความสามารถของอุปกรณ์นั้นๆ โดยในปัจจุบันหลายบริษัทต่างเริ่มหันมาให้ความสนใจกับการพัฒนาE-Reader ให้มีฟังชั่นและลูกเล่นใหม่ๆ ที่เพิ่มความสะดวกสบายและทำงานได้หลากหลายมากกว่าการอ่านเพียงอย่างเดียว อาทิ การเก็บข้อมูลส่วนตัว, จัดเก็บเอกสารและไฟล์งานต่างๆ, แม้กระทั่งดูหนังฟังเพลงก็สามารถทำได้



ภาพที่ 66 E-Reader

E-Reader คาดว่าจะเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน นั่นก็สามารถให้ประโยชน์กับนักเรียนนักศึกษาหรือคนที่รักการอ่านเป็นชีวิตจิตใจโดยที่ไม่ต้องพกพาหนังสือ และรวมถึงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมช่วยรักษาทรัพยากรจำพวกต้นไม้ เป็นส่วนหนึ่งที่จะผลักดันGreen IT ให้ประสบผลสำเร็จ อีกทั้งการเก็บรักษาที่ง่ายและสะดวกต่อการค้นหาและนำมาอ่านซ้ำอีก

10. RFID (Radio Frequency Identification)

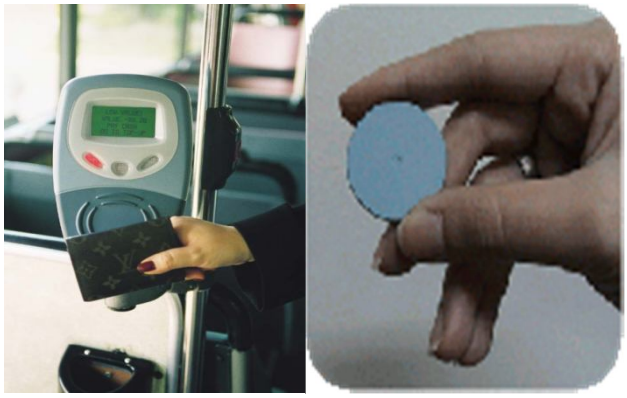
คือลักษณะของการใช้คลื่นความถี่วิทยุเพื่อระบุลักษณะเฉพาะของวัตถุแต่ละชิ้นซึ่งในปัจจุบันมีการนำ RFID ไปประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ระบบควบคุมระบบคงคลังระบบจอดรถ ระบบขนส่งสินค้า ระบบการชำระเงิน ตลอดจนการนำไปใช้ร่วมกับระบบงานห้องสมุดเป็นต้น

RFID ประกอบด้วย แผ่นป้ายระบุข้อมูล (RFID Tags) และเครื่องอ่านสัญญาณ (RFID Reader) แผ่นป้ายระบุข้อมูล (RFID Tags) เป็นป้ายที่ใช้สำหรับติดกับตัววัสดุมีลักษณะเป็นกระดาษ แผ่นฟิลม์และพลาสติก มีขนาดและรูปร่างต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัววัสดุที่ต้องการนำไปติดโดยแผ่นป้ายระบุข้อมูล (RFID Tags) ประกอบด้วยแผงวงจรไมโครชิปกับเสาอากาศขนาดจิ๋วที่ฝังเป็นส่วนหนึ่งของแผ่นป้ายระบุข้อมูลซึ่งมีอยู่ 2 ชนิด

1. Passive RFID Tags (ไม่มีแบตเตอรีในตัว แต่จะได้รับพลังงานจากการคล้องสัญญาณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเมื่อเข้ามาอยู่ในพื้นที่ที่มีสัญญาณระยะอ่านจะต่ำกว่า แต่ก็มีราคาต่ำกว่าเช่นกัน)

2. Active RFID Tags (มีแบตเตอรีในตัว สามารถส่งสัญญาณได้ไกลแต่จะมีราคาสูง)

3. Semi-Active Tags (บางรายเรียก Semi-Passive) เป็นการผสมกัน เมื่อTagเข้ามาอยู่ในรัศมีของเครื่องอ่าน (ใช้กระแสไฟน้อยมาก) จะถูกกระตุ้นให้แบตเตอรี่ทำงานทำให้อ่านได้ไกลกว่าและทะลุทะลวงมากกว่า Passive Tags



ภาพที่ 67 เครื่องอ่าน RFID และ Tag

สำหรับเครื่องอ่านสัญญาณ (RFID Reader) มีทั้งแบบอยู่กับที่และแบบพกพาทำหน้าที่สร้างความถี่สัญญาณวิทยุ ซึ่งความถี่ที่สร้างขึ้นจะมีขนาดเท่ากับที่แผ่นป้ายระบุข้อมูล (RFID Tags) สามารถตอบสนองได้ (13.56 MHz) โดยอาศัยทฤษฎีการเหนี่ยวนำสัญญาณไฟฟ้าเมื่อคลื่นสัญญาณกระทบกับแผ่นป้ายระบุข้อมูล (RFID Tags) เพื่อให้แผ่นป้ายระบุข้อมูล (RFID Tags) ส่งข้อมูลของตัวเองกลับมายังเครื่องอ่านสัญญาณ (RFID Reader) จากนั้นจะแปลงสัญญาณที่ได้รับให้อยู่ในรูปดิจิตอลเพื่อใช้ประมวลผลต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ขวัญชนก วิริยกุลโอภาศ. 2549.**RFID (Radio Frequency Identification).** รายงานวิชาเทคโนโลยีสำหรับบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เทคโนโลยี RFID. 2546. **นวัตกรรมแห่งการเพิ่มผลผลิต.**กรุงเทพฯ: บริษัท ออมรอน อีเลคทรอ-นิคส์ จำกัด.

ทวีศักดิ์ กออนันตกูล และคณะ. 2548**รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.**พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี ศูนย์พัฒนาธุรกิจออกแบบวงจรรวม.

บทบาท RFID. 2552. **ข้อพิจารณาการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้งาน.** (Online). http://www.neulayer.com/HelpBarcodeBook-ch21.html, (สืบค้น ณ วันที่18 สิงหาคม 2552).

ปรเมศวร์ กุมารบุญ. 2550. **RFID เทคโนโลยีจะพลิกโลก (ตอนที่ 3 ย่านความถี่สำหรับRFID).** (Online). http://www.smarttechkiosk.com/content_rfid3.html, (สืบค้น ณ วันที่18 มิถุนายน 2550).

ปัญหาในการใช้งาน RFID. 2552. (Online). http://www.student.chula.ac.th/ ~49801110 /interests.htm, (สืบค้น ณ วันที่23 พฤศจิกายน 2552)

พรเทพ เมืองอินทร์. 2548. **การประยุกต์ใช้ระบบ RFID ในการตรวจรับสินค้าในธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาบริษัท จำหน่ายสินค้า ABC.** โครงการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนทศและการสื่อสาร, 28-31.

Charles C. Poirier, Duncan McCollum. 2552. **RFID การนำไปใช้เชิงยุทธศาสตร์ และผลตอบแทน (ROI).** กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์.

RFID เทคโนโลยีอนาคต. 2551. **Mine Weblog.** (Online). http://spiritm.wordpress.com, (สืบค้น ณ วันที่6 ตุลาคม 2551).

RFID โปรแกรมระบุลักษณะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ. 2549.**มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดึงRFID ยกระดับมหาวิทยาลัย.** (Online). http://rfid.thai.net/rfid_main /detail_ newsupdate.php ?id=100, (สืบค้น ณ วันที่29 ธันวาคม 2549).

RFID โปรแกรมระบุลักษณะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ. 2549.**เด็นโซ่ดันไทยร่วมนำร่องอาร์เอฟไอดี.** (Online). http://rfid.thai.net/rfid_main /detail_ newsupdate.php ?id=99, (สืบค้น ณ วันที่ 27 มกราคม 2549).

RFID Technology . 2548 . **History** (Online). http://pirun.ku.ac.th/~b5005487/, (สืบค้น ณ วันที่18 สิงหาคม 2552).

WAL-MART LEADS RFID ADOPTION. 2552. **ระบบ RFID ที่ Wal-Mart ใช้.** (Online). http://learners.in.th/blog/ec-walmartrfid/273295, (สืบค้น ณ วันที่1 มิถุนายน 2552).

ภาคผนวก (ก)

รายนามคณะผู้จัดทำ

ภาคผนวก (ก)

รายนามคณะผู้จัดทำ

1. คณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบRFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาแห่งใหม่

1.	นางศิษฎี เหล่าสันตติ	ที่ปรึกษาคณะทำงาน	ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้านระบบ
2.	นายธเนศ จิตวาพรวนิช	ที่ปรึกษาคณะทำงาน	สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3.	นายปกาสิต จำเรือง	ที่ปรึกษาคณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
4.	นางสินีนาถ ดุลยสุข	ประธานคณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
5.	นายไชยยศ สันต์สังวร	หัวหน้าคณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
6.	นางสัญญา เงินเล็ก	คณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
7.	นายธีรวุฒิ วงษ์วิจิตร	คณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
8.	นายอาทิตย์ ธนะวงศ์	คณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
9.	นายธนาเทพ มัฆนาโส	คณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
10.	นางสาวสุพิญญ์ชานันท์ ทาระกรรม	คณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
11.	นางสาวผสมศรี อนุวัตรนิติการ	คณะทำงานเลขานุการ	สำนักสารสนเทศ
12.	นางสาววิภาวดี อ่วมเจริญ	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ	สำนักสารสนเทศ
13.	นางยุพิน พ่วงเสมา	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ	สำนักสารสนเทศ

2. คณะผู้เชี่ยวชาญออกแบบประเมินผลการทดสอบ

1.	นายจารุ ตั้งพลูผลวิวัฒน์	ผู้เชี่ยวชาญระบบเครือข่าย	สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2.	นางสุภาวดี ขีดขิน	ผู้อำนวยกลุ่มงานวิชาการและประสานการพัฒนา	สำนักพัฒนาบุคลากร
3.	นางสาวปรียวรรณ สุวรรณสูนย์ วิทยากร 5		สำนักวิชาการ

3. คณะผู้ร่วมทดสอบ /ผู้ดำเนินการทดสอบ

1.	นางสาวจุฑารัตน์ ลิขิตจิตถะ	นักวิชาการพัสดุ	สำนักการคลังและงบประมาณ
2.	นางมาริสา แจ่มจรัส	เจ้าพนักงานพัสดุ	สำนักการคลังและงบประมาณ
3.	นางสาวชลธิชา อินทร์เขาย้อย	เจ้าพนักงานพัสดุ	สำนักการคลังและงบประมาณ
4.	นางภูษณิศา พรมฉวี	เจ้าพนักงานพัสดุ	สำนักการคลังและงบประมาณ
5.	นายสุริโย ลานนากร	พนักงานขับรถยนต์	กลุ่มงานยานพาหนะ
6.	นายชัยวิม ดีเอี่ยม	พนักงานขับรถยนต์	กลุ่มงานยานพาหนะ
7.	นายเดชา แย้มสุวรรณ	พนักงานขับรถยนต์	กลุ่มงานยานพาหนะ
8.	นายคำแปลง จันทะเนตร	พนักงานขับรถยนต์	กลุ่มงานยานพาหนะ
9.	นายอรรคเดช วิมาลี	พนักงานขับรถยนต์	กลุ่มงานยานพาหนะ
10.	นายกำพล โชคสุนทสุทธิ์	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเอเซนเทค (ประเทศไทย) จำกัด
11.	นายอรรถยุทธ รุจิรังค์กูร์	ผู้จัดการฝ่ายขาย	บริษัทอินฟินิท อิเลคทริค (ประเทศไทย) จำกัด
12.	นายวิทูร หวังสงวนกิจ	ผู้จัดการ	บริษัทบิสโพเทลเชียล จำกัด

4. ผู้สนับสนุนการทดสอบระบบ

1.	นายราชวัติ ดาโรจน์	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทอินฟินิท อิเลคทริค- (ประเทศไทย) จำกัด
2.	นายกำพล โชคสุนทสุทธิ์	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเอเซนเทค (ประเทศไทย) จำกัด

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำนักสารสนเทศ โทร. ๐๒-๒๔๔๒๓๒๑
ที่ ๐๕๗๕๑/๒๕๒๖ **วันที่** ๒๔ กรกฎาคม ๒๕๕๒
เรื่อง รายชื่อคณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบ RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาใหม่

รองเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
เลขที่รับ 10 วันที่รับ 31 ส.ค. 52 เวลา 16.30
วันที่ออก 31 ส.ค. 52 เวลา 11.50

เรียน รองเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร (นางศุภมาส น้อยจันทร์)

สืบเนื่องจากการประชุมร่วมกันระหว่างรองเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร และเจ้าหน้าที่ของสำนักสารสนเทศ เมื่อวันพฤหัสบดีที่ ๒๓ กรกฎาคม ๒๕๕๒ ซึ่งท่านได้มอบหมายให้กลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำนักสารสนเทศ ดำเนินการกำหนดแนวทางศึกษา วิเคราะห์ เพื่อนำเสนอการประยุกต์ใช้ระบบ RFID (Radio Frequency Identification) และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาใหม่ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ จึงขอเสนอรายชื่อคณะทำงาน ดังนี้

๑.	นางศิษฎี เหล่าสันตติ	ที่ปรึกษาคณะทำงาน	ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้านระบบ
๒.	นายธเนศ จิตวาพรวนิช	ที่ปรึกษาคณะทำงาน	สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณลาดกระบัง
๓.	นายปกาสิต จำเรือง	ที่ปรึกษาคณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
๔.	นางสินีนาถ ดุลยสุข	ประธานคณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
๕.	นายไชยยศ สันต์สังวร	หัวหน้าคณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
๖.	นางสัญญา เงินเล็ก	คณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
๗.	นายธีรวุฒิ วงษ์วิจิตร	คณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
๘.	นายอาทิตย์ ธนะวงศ์	คณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
๙.	นายธนาเทพ มัฆนาโส	คณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
๑๐.	น.ส.สุพิญญ์ชานันท์ ทาระกรรม	คณะทำงาน	สำนักการคลังและงบประมาณ
๑๑.	นางสาวผสมศรี อนุวัตรนิติการ	เลขานุการคณะทำงาน	สำนักสารสนเทศ
๑๒.	นางสาววิภาวดี อ่วมเจริญ	ผู้ช่วยเลขานุการคณะฯ	สำนักสารสนเทศ
๑๓.	นายวีรพงส์ วาสุกะรัตน์	ผู้ช่วยเลขานุการคณะฯ	สำนักสารสนเทศ

โดยให้คณะทำงานมีอำนาจหน้าที่ และกรอบการดำเนินงาน ดังนี้

๑. กำหนดกรอบแนวทาง แผนการดำเนินงานและระยะเวลา การประยุกต์ใช้ระบบ RFID เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล และข้อมูลที่ได้รับนั้นสามารถสนับสนุนกระบวนการทำงานของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนได้อย่างไร

๒. วิเคราะห์ความคุ้มค่าและทดสอบกระบวนการทำงานของระบบ RFID เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับระบบงานครุภัณฑ์ และระบบการผ่านเข้า-ออก ของรถยนต์

๓. นำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อรองรับการก่อสร้าง อาคารรัฐสภาแห่งใหม่

๔. ดำเนินการตามกรอบระยะเวลาและแผนที่กำหนด และจัดทำรายงานผลการดำเนินงาน รวมทั้งข้อเสนอแนะ

๕. สามารถเชิญบุคคลผู้เกี่ยวข้องเพื่อให้ข้อมูลตามความเหมาะสม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หากเห็นชอบโปรดอนุมัติตามเสนอ

(นายไชยยศ สันต์สังวร)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ 8 วช.

(นางสินีนาถ ดุลยสุข)
ผู้อำนวยการกลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์

อนุมัติ

(นางสุกานดา [illegible])
รองเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำนักสารสนเทศ โทร. ๐ ๒๒๔๔ ๒๓๖๐, ๒๓๑๙

ที่ ๗๓๙/๒๕๕๒ **วันที่** ๑๘ กันยายน ๒๕๕๒

เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบ RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางาน และการก่อสร้างรัฐสภาแห่งใหม่ เพิ่มเติม

เรียน รองเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร (นางศุภมาส น้อยจันทร์)

ตามบันทึกของกลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำนักสารสนเทศ ที่ ๐๕๗๕/๒๕๕๒ ลงวันที่ ๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๒ ซึ่งท่านได้อนุมัติแต่งตั้งคณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบ RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาแห่งใหม่ จำนวน ๑๓ คน รายละเอียดตาม**เรื่องเดิม**ที่แนบมาพร้อมนี้ โดยการดำเนินงานได้มีการแบ่งบุคคลเพื่อรับผิดชอบงานรวม ๓ ทีมและอยู่ระหว่างการดำเนินงาน โดยมีความคืบหน้ามาเป็นลำดับความตามทราบแล้ว นั้น

อย่างไรก็ดี ปัจจุบันการทำงานของทีมต่าง ๆ ยังไม่สิ้นสุด ประกอบกับนายวีรพงส์ วาสุกะรัตน์ ตำแหน่งผู้ช่วยเลขานุการคณะทำงานฯ ได้รับอนุมัติจากสำนักงานฯ ให้ลาออกจากราชการมีผลตั้งแต่วันที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๕๒ มีผลให้ตำแหน่งดังกล่าวว่างลง ในการนี้ กลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำนักสารสนเทศ จึงขอเสนอให้แต่งตั้ง นางยุพิน พ่วงเสมา นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ๕ กลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำนักสารสนเทศ ให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยเลขานุการคณะทำงานฯ แทนตำแหน่งที่ว่างดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หากเห็นชอบโปรดอนุมัติแต่งตั้ง นางยุพิน พ่วงเสมา เป็นผู้ช่วยเลขานุการคณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบ RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาแห่งใหม่ และให้มีผลนับตั้งแต่วันที่อนุมัติ

(นางสินีนาถ ดุลยสุข)
ประธานคณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบ RFID
และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางาน
และการก่อสร้างรัฐสภาแห่งใหม่

(นางศุภมาส น้อยจันทร์)
รองเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

ภาคผนวก (ข)

ภาพการทดสอบ

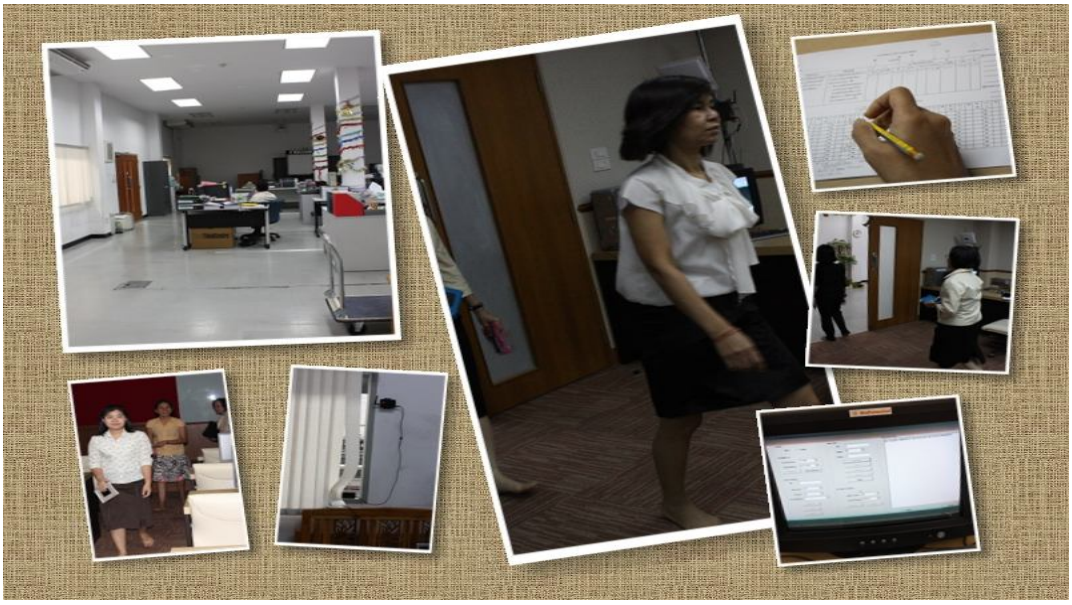
ภาคผนวก (ข)

ภาพการทดสอบระบบการควบคุมครุภัณฑ์

วันจันทร์ที่ 14 ธันวาคม 2552

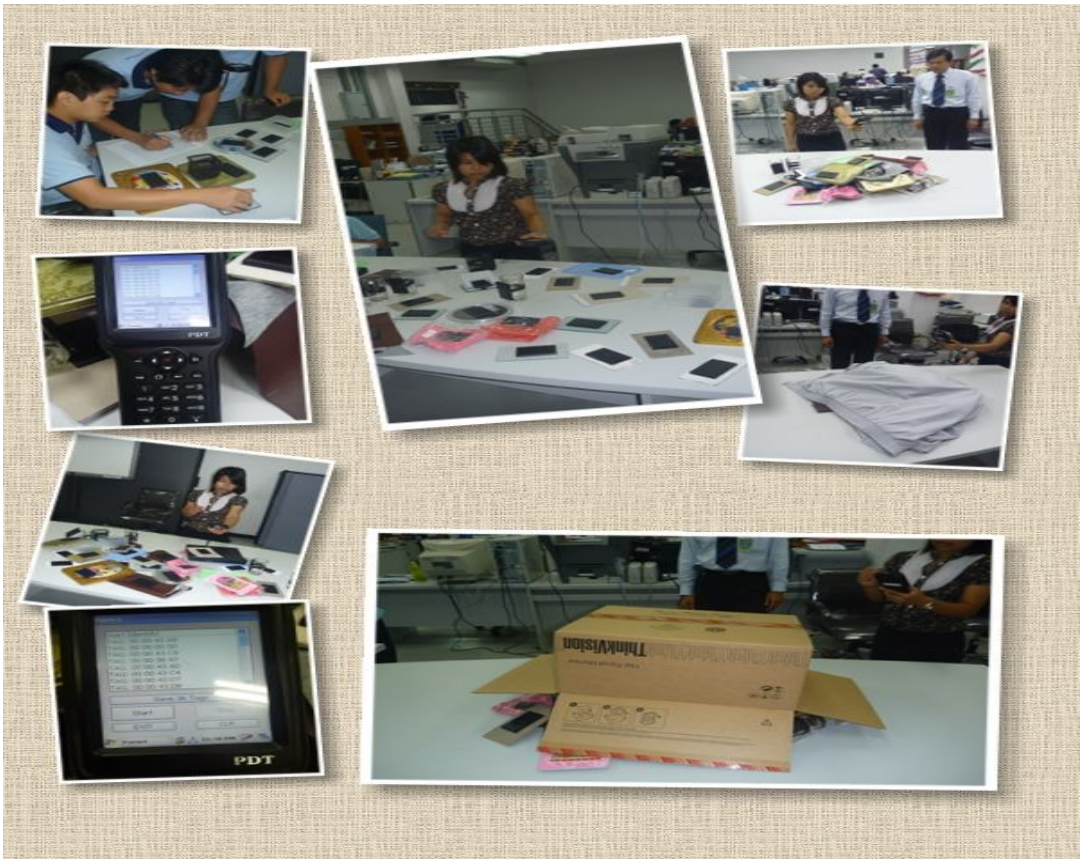
ข้อทดสอบ 1.ในการเคลื่อนย้ายวัตถุที่ติดกับTag ไปยังบริเวณที่กำหนดไว้ การอ่านTag สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง

ข้อ 1.1 ทำการเคลื่อนย้ายวัตถุออกจากบริเวณควบคุมไปยังโซนที่หนึ่งทีละชิ้น ระบบต้องอ่านID ได้อย่างถูกต้อง โดยนำTag ไปติดยังครุภัณฑ์จำลอง จำนวน5 ชิ้น



ข้อ 1.2 การนำวัตถุออกจากโซนที่หนึ่งไปยังโซนที่สอง โดยการนำวัตถุออกจากบริเวณนั้นพร้อมๆกัน เป็นกลุ่ม ระบบต้องอ่าน ID ได้อย่างถูกต้อง

ข้อ 2 วัตถุที่ติด Tag กองอยู่รวมกัน Reader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง



ข้อ 3 การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป

ข้อ 3.1 ความสูง นำวัตถุที่ติดTag 9 ประเภทๆ ละ 1 ชิ้น จำนวน9 ชิ้น ไปไว้ยังความสูงต่างกัน แล้วทำการทดสอบ เช่น ความสูง8 เมตร ความสูง 16 เมตร และความสูง 24 เมตร

ข้อ 3.2 ความเปียกชื้น นำวัตถุติดTag จำนวน 1 ชิ้น ไปทำให้เปียกน้ำ แล้วทำการทดสอบ

ข้อ 3.3 ความร้อนจากการใช้อุปกรณ์

ข้อ 3.4 นำ Tag ไปติดกับวัตถุจอแอลอีดีหน้าทางเข้าสำนักงานฯ ถนนประดิพัทธ์

ข้อ 3.5 การใช้อุปกรณ์สื่อสาร

3.5.1 วิทยุสื่อสาร

3.5.2 โทรศัพท์มือถือ

3.5.3 อุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายแบบไร้สาย

ภาพการทดสอบระบบการควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

วันศุกร์ที่ 18 ธันวาคม 2552

ข้อทดสอบ 1.การอ่าน Tag พร้อมๆ กันสามารถอ่านได้ ทั้งขาเข้า และขาออก ในเวลาเดียวกัน

ข้อ 1.1 นำรถยนต์จำนวน4 คัน มาทดสอบโดย2 คันแรกเข้า2 คันหลังออก แล้วจดบันทึกว่า Reader สามารถอ่าน ID-Tag ตามลำดับของตัวTag ได้อย่างถูกต้อง ทำการทดสอบจำนวน100 ครั้ง

2W-2283
RFID
RFID
RFID

ข้อ 1.2 นำรถติดบัตรทุกชนิดขับเข้ามาพร้อมกัน จำนวน 5 คัน โดยขับเรียงแถวเข้ามาและขับเรียงแถวออกไประบบต้องสามารถอ่าน Tag ทุกชนิดได้อย่างถูกต้อง พร้อมกับแจ้งจำนวน ID ของรถยนต์เข้าและรถยนต์ออก โดยทำการทดสอบจำนวน100 ครั้ง

ข้อทดสอบ 2. การอ่าน Tag สีสามารถแยกสีบัตรได้อย่างถูกต้อง

ข้อ 2.1 ใช้หมายเลข Tag กำหนดค่า ID แบ่งแยกประเภทสีบัตรนำไปติดรถแต่ละคัน (กำหนดจำนวนรถในการทดสอบ 4 คัน เท่ากับบัตร 4 สี) โดยกำหนดให้รถหนึ่งคันเท่ากับบัตรหนึ่งสี และทำการตรวจสอบการอ่านว่าอ่านได้อย่างถูกต้องตามพื้นที่ที่กำหนดตามสี ทำการ ทดสอบจำนวน100 ครั้ง ซึ่งตรวจสอบจาก Software

ข้อ 2.2 ทำการแบ่งพื้นที่จอดรถโดยกำหนดให้มีรถ2 คัน รถคันที่1 บัตรสีเหลือง รถคันที่2 บัตรสีเขียวนำไปจอดในพื้นที่ห้ามจอด ของบัตรสีแดงให้มีการแจ้งเตือนด้วยไฟกระพริบ ทำการทดสอบจำนวน 100 ครั้งคันที่ 3 กำหนดบัตรชั่วคราวให้มีระยะเวลาในการจอดได้ตามจำนวนชั่วโมงที่กำหนด(3 นาที) และในกรณีที่จอดในพื้นที่เกินระยะเวลาที่กำหนดต้องส่งสัญญาณแจ้งเตือนด้วยข้อมูลหรือไฟกระพริบทุกระยะ 3 นาที ทำการทดสอบจำนวน100 ครั้งโดยตรวจสอบจากSoftware

ข้อ 3. การปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มีID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตร

ข้อ 3.1 ใช้รถยนต์ จำนวน5 คัน โดยกำหนด1 คันเป็น Tag ที่ไม่มี ID อยู่ในฐานข้อมูล สลับลำดับคันในการทดสอบทำการ ทดสอบจำนวน100 ครั้ง โดยใช้Antenna และ Hand Held ช่วยในการตรวจสอบ

ข้อ 4.การปรับใช้ประตูช่องทางเข้าออกในช่องทางเดียวกัน สามารถปรับการใช้งานของReader ได้อย่างถูกต้อง ทดสอบโดยการใช้Hand Held หรือใช้ Reader ที่สามารถอ่านได้ทั้งเข้าและออกในช่องทางเดียวกัน จำนวน2 เครื่อง ทดสอบทั้งขาเข้าและขาออก ในกรณีที่ใช้ทางเข้าออกประตูเดียวกัน นำรถติดบัตรทุกชนิดขับเข้ามาพร้อมกัน จำนวน5 คัน ให้ขับเรียงแถวเข้ามาและขับเรียงแถวออกไประบบต้องสามารถอ่านTag ทุกชนิดได้อย่างถูกต้อง โดยบังคับให้เข้าและออกทางช่องทางเดียวกัน ทำการทดสอบจำนวน100 ครั้ง

ข้อ 5. การใช้งานTag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป

ข้อ 5.1 นำTag ไปทำให้Tag มีอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 60 องศา แล้วนำไปทดสอบ

ข้อ 5.2 ทำให้Tag เปียกน้ำ โดยนำน้ำไปราดที่ตัวTag แล้วนำไปทดสอบ

ข้อ 5.3 นำโคลนหรือดินเหนียวมาพอกที่ตัวTag แล้วนำไปทดสอบ

ภาคผนวก (ค)

การศึกษาดูงาน

ภาคผนวก (ค)

การศึกษาดูงานของคณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบ RFID และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาแห่งใหม่

ณ สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย

(สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย) ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ โซนซี้ น 3

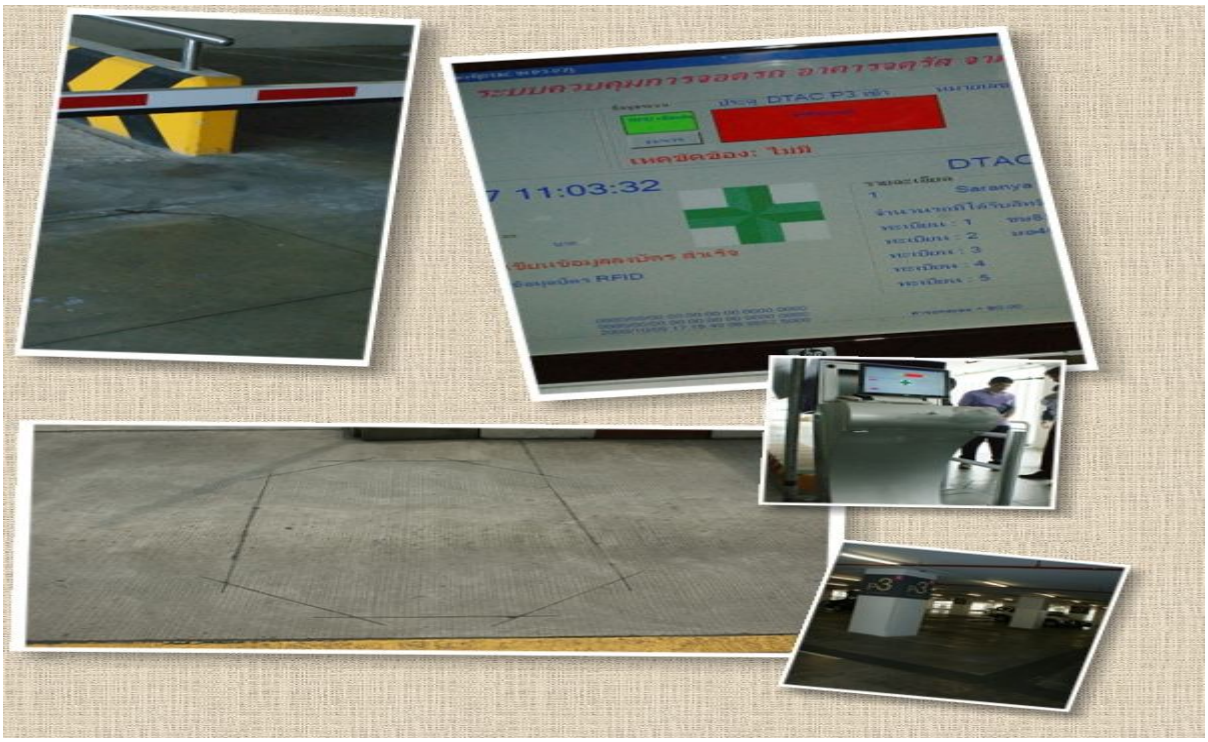
วันศุกร์ที่ 11กันยายน 2552

การศึกษาดูงานของคณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบ RFID

และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาแห่งใหม่

ณ อาคารจามจุรีสแควร์ ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร

วันพุธที่ 7 ตุลาคม 2552



การศึกษาดูงานของคณะทำงานการประยุกต์ใช้ระบบ RFID

และนำเสนอระบบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนางานและการก่อสร้างรัฐสภาแห่งใหม่

ณ โรงแรมออลซีซั่นถนนสาทร กรุงเทพมหานคร

วันพุธที่ 2 ธันวาคม 2552

ภาคผนวก (ง)

ตารางการเก็บข้อมูลการทดสอบ

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... ครุภัณฑ์ เริ่มทดสอบ เวลา..... สิ้นสุด.....

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ชื่อ/ชนิดของวัตถุ								
		โลหะ	พลาสติก	ไม้	กระจก	หนัง	กระดาษ	กระเบื้อง	แก้ว	ผ้า
1.ในการเคลื่อนย้ายวัตถุที่ติดกับ Tagไปยังบริเวณที่กำหนดไว้ การอ่านTag สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง	นำ Tag ไปติดกับครุภัณฑ์จำนวน 9 รายการ โดยแยกติดวัตถุ 9 ประเภท อย่างละ 1 ชิ้น 1.1 ทำการเคลื่อนย้ายวัตถุออกจากบริเวณควบคุมไปยังโซนที่หนึ่งทีละชิ้น ระบบต้องอ่าน ID ได้อย่างถูกต้อง ทำการทดสอบ100 ครั้ง									

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... ครุภัณฑ์ เริ่มทดสอบ เวลา..... สิ้นสุด.....

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ชื่อ/ชนิดของวัตถุ								
		โลหะ	พลาสติก	ไม้	กระจก	หนัง	กระดาษ	กระเบื้อง	แก้ว	ผ้า
1.ในการเคลื่อนย้ายวัตถุที่ติดกับ Tagไปยังบริเวณที่กำหนดไว้ การอ่านTag สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง	นำTag ไปติดกับครุภัณฑ์จำนวน9 รายการ โดยแยกติดวัตถุ 9 ประเภทอย่างละ 1 ชิ้น 1.2 นำวัตถุออกจากโซนที่หนึ่งไปยังโซนที่สองโดยการนำวัตถุออกจากบริเวณนั้นพร้อมๆกันเป็นกลุ่ม ทำการทดสอบ100 ครั้ง									

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... ครูภัณฑ์ เริ่มทดสอบ เวลา..... สิ้นสุด.....

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ชื่อ/ชนิดของวัตถุ								
		โลหะ	พลาสติก	ไม้	กระจก	หนัง	กระดาษ	กระเบื้อง	แก้ว	ผ้า
2. วัตถุที่ติด Tag กองอยู่รวมกัน Reader สามารถอ่านได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	นำ Handheld มาอ่านที่วัตถุที่อยู่รวมกันอย่างน้อย36 ชิ้น ได้อย่างถูกต้อง ประกอบด้วย วัตถุ 9 ประเภท ประเภทละ 4 ชิ้น โดยทำการคละวัตถุแต่ละประเภทของการทดสอบในแต่ละครั้ง ทำการทดสอบ100 ครั้ง									

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... ครูภัณฑ์ เริ่มทดสอบ เวลา..... สิ้นสุด.....

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ชื่อ/ชนิดของวัตถุ								
3. การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป ทำการทดสอบ จำนวน3 ครั้ง ว่าอ่านID ได้อย่างถูกต้อง	3.1 ความสูง นำวัตถุที่ติดTag 9 ประเภทๆ ละ 1 ชิ้น จำนวน9 ชิ้น ไปไว้ยังความสูงต่างกัน แล้วทำการทดสอบ เช่น - ความสูง 8 เมตร - ความสูง 16 เมตร - ความสูง 24 เมตร	โลหะ	พลาสติก	ไม้	กระจก	หนัง	กระดาษ	กระเบื้อง	แก้ว	ผ้า

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

_____

การทดสอบ		ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
1	ความสูง 8 เมตร	1			2			3			
2	ความสูง 16 เมตร	1			2			3			
3	ความสูง 24 เมตร	1			2			3			

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... ครูภัณฑ์ เริ่มทดสอบ เวลา..... สิ้นสุด.....

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ชื่อ/ชนิดของวัตถุ								
		โลหะ	พลาสติก	ไม้	กระจก	หนัง	กระดาษ	กระเบื้อง	แก้ว	ผ้า
3. การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป ทำการทดสอบ จำนวน3 ครั้ง ว่าอ่านID ได้อย่างถูกต้อง	3.2 ความเปียกชื้น นำวัตถุติดTag จำนวน 1 ชิ้นไปทำให้เปียกน้ำ แล้วทำการทดสอบ									

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

_____

การทดสอบ		ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
1		1			2			3			

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... ครูภัณฑ์ เริ่มทดสอบ เวลา..... สิ้นสุด.....

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ชื่อ/ชนิดของวัตถุ								
		โลหะ	พลาสติก	ไม้	กระจก	หนัง	กระดาษ	กระเบื้อง	แก้ว	ผ้า
3. การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป ทำการทดสอบ จำนวน 3 ครั้ง ว่าอ่านID ได้อย่างถูกต้อง	3.3 ความร้อนจากการใช้อุปกรณ์ นำTag ไปติดกับวัตถุตรงบริเวณที่มีความร้อน เครื่องปรับอากาศ / เครื่องถ่ายเอกสาร คอมพิวเตอร์ / โปรเจกเตอร์ /พริ๊นเตอร์ จอแอลซีดี / ตู้เย็น /พัดลม									

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

การทดสอบ		ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
1	เครื่องปรับอากาศ	1			2			3			
2	เครื่องถ่ายเอกสาร	1			2			3			
3	คอมพิวเตอร์	1			2			3			
4	โปรเจกเตอร์	1			2			3			
5	พริ๊นเตอร์	1			2			3			
6	จอแอลซีดี	1			2			3			
7	ตู้เย็น	1			2			3			
8	พัดลม	1			2			3			

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... ครูภัณฑ์ เริ่มทดสอบ เวลา..... สิ้นสุด.....

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ชื่อ/ชนิดของวัตถุ								
		โลหะ	พลาสติก	ไม้	กระจก	หนัง	กระดาษ	กระเบื้อง	แก้ว	ผ้า
3. การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป ทำการทดสอบ จำนวน3 ครั้ง ว่าอ่านID ได้อย่างถูกต้อง	3.4 ความร้อนจากภูมิอากาศ นำTag ไปติดกับวัตถุจอแอลอีดีหน้าทางเข้าสำนักงานฯ ถนนประดิพัทธ์									

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

_____

การทดสอบ		ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
1		1			2			3			

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... ครูภัณฑ์ เริ่มทดสอบ เวลา..... สิ้นสุด.....

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ชื่อ/ชนิดของวัตถุ								
		โลหะ	พลาสติก	ไม้	กระจก	หนัง	กระดาษ	กระเบื้อง	แก้ว	ผ้า
3. การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป ทำการทดสอบ จำนวน3 ครั้ง ว่าอ่านID ได้อย่างถูกต้อง	3.5 การใช้อุปกรณ์สื่อสาร นำวัตถุติดTag ไปติดกับ วิทยุสื่อสาร โทรศัพท์มือถือ Access Point									

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

_____

การทดสอบ		ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	หมายเหตุ
1	วิทยุสื่อสาร	1			2			3			
2	โทรศัพท์มือถือ	1			2			3			
3	Access Point	1			2			3			

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ครั้งที่ทดสอบ		เวลาทดสอบ		สภาพอากาศ (องศา ...C)		
		เริ่ม	สิ้นสุด	เริ่ม	สิ้นสุด	ร้อน	ชื้น/เย็น	ฝน
1.การอ่าน Tag พร้อมๆ กัน สามารถอ่านได้ ทั้งขาเข้าและขาออก ในเวลาเดียวกัน	1.1 นำรถยนต์จำนวน4 คัน มาทดสอบโดย 2 คันแรกเข้า2 คันหลังออก แล้วจดบันทึกว่า Reader สามารถอ่าน ID-Tag ตามลำดับของตัว Tag ได้อย่างถูกต้อง ทำการทดสอบจำนวน100 ครั้ง							

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ครั้งที่ทดสอบ		เวลาทดสอบ		สภาพอากาศ (องศา ...C)		
		เริ่ม	สิ้นสุด	เริ่ม	สิ้นสุด	ร้อน	ชื้น/เย็น	ฝน
1.การอ่าน Tag พร้อมๆ กัน สามารถอ่านได้ ทั้งขาเข้าและขาออก ในเวลาเดียวกัน	1.2 นำรถติดบัตรทุกชนิดขับเข้ามาพร้อมกัน จำนวน5 คัน โดยขับเรียงแถวเข้ามาและขับเรียงแถวออกไประบบต้องสามารถอ่าน Tag ทุกชนิดได้อย่างถูกต้อง พร้อมกับแจ้งจำนวนID ของรถยนต์เข้า และรถยนต์ออก โดยทำการทดสอบจำนวน100 ครั้ง							

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ครั้งที่ทดสอบ		เวลาทดสอบ		สภาพอากาศ (องศา ...C)		
2.การอ่าน Tag สี และการเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนด 2.1 การอ่าน Tag สีสามารถแยกสีบัตรได้อย่างถูกต้อง	ใช้หมายเลข Tag กำหนดค่า ID แบ่งแยกประเภทสีบัตรนำไปติดรถแต่ละคัน (กำหนดจำนวนรถในการทดสอบ 4 คัน เท่ากับบัตร4 สี) โดยกำหนดให้รถหนึ่งคันเท่ากับบัตรหนึ่งสี และทำการตรวจสอบการอ่านว่าอ่านได้อย่างถูกต้องตามพื้นที่ที่กำหนดตามสี ทำการ ทดสอบจำนวน100 ครั้ง ซึ่งตรวจสอบจากSoftware	เริ่ม	สิ้นสุด	เริ่ม	สิ้นสุด	ร้อน	ชื้น/เย็น	ฝน

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ครั้งที่ทดสอบ		เวลาทดสอบ		สภาพอากาศ (องศา ...C)		
		เริ่ม	สิ้นสุด	เริ่ม	สิ้นสุด	ร้อน	ชื้น/เย็น	ฝน
2.การอ่าน Tag สี และการเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนด 2.2 การเข้าจอดรถในพื้นที่ๆ กำหนดได้อย่างถูกต้อง	ทำการแบ่งพื้นที่จอดรถโดยกำหนดให้มี 2 คัน รถคันที่ 1 บัตรสีเหลือง รถคันที่ 2 บัตรสีเขียว นำไปจอดในพื้นที่ห้ามจอด ของบัตรสีแดงให้มีการแจ้งเตือนด้วยไฟกระพริบ ทำการทดสอบจำนวน100 ครั้ง คันที่ 3 กำหนดบัตรชั่วคราวให้มีระยะเวลาในการจอดได้ตามจำนวนชั่วโมงที่กำหนด(3 นาที) และในกรณีที่จอดในพื้นที่เกินระยะเวลาที่กำหนดต้องส่งสัญญาณแจ้งเตือนด้วยข้อมูลหรือไฟกระพริบทุกระยะ 3 นาที ทำการทดสอบจำนวน 100 ครั้ง โดยตรวจสอบจากSoftware							

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ครั้งที่ทดสอบ		เวลาทดสอบ		สภาพอากาศ (องศา ...C)		
		เริ่ม	สิ้นสุด	เริ่ม	สิ้นสุด	ร้อน	ชื้น/เย็น	ฝน
3 การปลอมแปลงบัตร /บัตรชำรุด /บัตรที่ไม่มีID ผ่านเข้า-ออก โดยใช้หมายเลข ID ตามสิทธิของบัตร	3. ใช้รถยนต์ จำนวน5 คัน โดยกำหนด1 คันเป็น Tag ที่ไม่มี ID อยู่ในฐานข้อมูล สลับลำดับคันในการทดสอบทำการทดสอบจำนวน100 ครั้ง โดยใช้ Antenna และ Hand Held ช่วยในการตรวจสอบ							

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ครั้งที่ทดสอบ		เวลาทดสอบ		สภาพอากาศ (องศา ...C)		
		เริ่ม	สิ้นสุด	เริ่ม	สิ้นสุด	ร้อน	ชื้น/เย็น	ฝน
4.การปรับใช้ประตูช่องทางเข้าออกในช่องทางเดียวกัน สามารถปรับการใช้งานของ Reader ได้อย่างถูกต้อง	4.ทดสอบโดยการใช้ Hand Held หรือใช้ Reader ที่สามารถอ่านได้ทั้งเข้าและออกในช่องทางเดียวกัน จำนวน 2 เครื่อง ทดสอบทั้งขาเข้าและขาออก ในกรณีที่ใช้ทางเข้าออกประตูเดียวกัน นำรถติดบัตรทุกชนิดขับเข้ามาพร้อมกัน จำนวน 5 คัน ให้ขับเรียงแถวเข้ามาและขับเรียงแถวออกไประบบต้องสามารถอ่าน Tag ทุกชนิดได้อย่างถูกต้อง โดยบังคับให้เข้าและออกทางช่องทางเดียวกัน ทำการทดสอบจำนวน 100 ครั้ง							

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ครั้งที่ทดสอบ		เวลาทดสอบ		สภาพอากาศ (องศา ...C)		
5. การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป	ทดสอบโดยการนำรถยนต์มาจำนวน 1 คัน แล้วทำการทดสอบตามรายการ 5.1-5.3 ใช้ความถี่ในการทดสอบ จำนวน 3 ครั้ง	เริ่ม	สิ้นสุด	เริ่ม	สิ้นสุด	ร้อน	ชื้น/เย็น	ฝน
5.1 สภาพความร้อน	นำ Tag ไปทำให้ Tag มีอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 60 องศา แล้วนำไปทดสอบ							

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ครั้งที่ทดสอบ		เวลาทดสอบ		สภาพอากาศ (องศา ...C)		
		เริ่ม	สิ้นสุด	เริ่ม	สิ้นสุด	ร้อน	ชื้น/เย็น	ฝน
5. การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป	ทดสอบโดยการนำรถยนต์มาจำนวน 1 คัน แล้วทำการทดสอบตามรายการ 5.1-5.3 ใช้ความถี่ในการทดสอบ จำนวน 3 ครั้ง							
5.2 ความเปียกชื้น	ทำให้ Tag เปียกน้ำ โดยนำน้ำไปราดที่ตัว Tag แล้วนำไปทดสอบ							

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

แบบทดสอบการทำงานของ RFID

วันที่...../...../..... การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

ข้อทดสอบ	วิธีปฏิบัติ	ครั้งที่ทดสอบ		เวลาทดสอบ		สภาพอากาศ (องศา ...C)		
		เริ่ม	สิ้นสุด	เริ่ม	สิ้นสุด	ร้อน	ชื้น/เย็น	ฝน
5. การใช้งาน Tag ที่มีสภาพต่างจากปกติทั่วไป	ทดสอบโดยการนำรถยนต์มาจำนวน 1 คัน แล้วทำการทดสอบตามรายการ 5.1-5.3 ใช้ความถี่ในการทดสอบ จำนวน 3 ครั้ง							
5.3 การเปื้อนโคลน	นำโคลนหรือดินเหนียวมาพอกที่ตัวTag แล้วนำไปทดสอบ							

ผู้ทดสอบ/ผู้ร่วมทดสอบ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้สังเกตการณ์/ผู้ควบคุมดำเนินการทดสอบ

_____

_____

ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้	ครั้งที่	ได้	ไม่ได้
1			11			21			31			41			51			61			71			81			91		
2			12			22			32			42			52			62			72			82			92		
3			13			23			33			43			53			63			73			83			93		
4			14			24			34			44			54			64			74			84			94		
5			15			25			35			45			55			65			75			85			95		
6			16			26			36			46			56			66			76			86			96		
7			17			27			37			47			57			67			77			87			97		
8			18			28			38			48			58			68			78			88			98		
9			19			29			39			49			59			69			79			89			99		
10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		

ภาคผนวก (จ)

คุณสมบัติของอุปกรณ์การทดสอบ

คุณสมบัติของอุปกรณ์การทดสอบ
การควบคุมครุภัณฑ์

1. เครื่องอ่าน Microwave Reader

Model name	MR3000A
Frequency range	2.4-2.5 GHz
Communication mode	dynamically encrypt mode
Asynchronism communication speed	9600Bps-115200Bps
Signal modulation mode	GFSK
Antenna polarizing	round polarization
Microwave message wrong-checked	CRC8 cycled redundance checkout
Receipting sensitivity	-90dbm
Recigizing mode	non-directional identification, reading card radii 80m round any angle
Identified distance	the farthest distance 80m
Recognized speed	80km/h
Anti- confliction	identify >100 card at the same time
Wrong probability	one of ten million
Developing port	offer all types of port function
Sound indication	buzzer inside and LED
Power adapter	DC+9V
Operation temperaurer	-40℃~+85℃
Dimension	160*120*35mm

2. เครื่องอ่านแบบ Handheld

Technical data:	
Operating System	Microsoft Windows CE.Net 5.0
CPU Type	ARM9 32 Wei RISC clocked at 266MHz, Voltage 3.3V
Memory	64M Flash ROM (expandable to 512M) 64M SDRAM
LCD	3.5-inch color TFT-LCD 320x240 pixels with touch screen (which can achieve the handwritten signature)
Data Acquisition	Symbol bar code scan engine, and optional RFID module (13.5M, or 2.4G)
Wireless networks	an optional built-in GPRS or CDMA module or WIFI802.11 b/g wireless card
ID system	UPC / EAN / JAN, Code 39, Code 39, Ma Collection, Interleave 25, Industrial 25, Matrix 25, Code 128, Codabar/NW7, Code 93, MSI / PLESSEY, Code 11, Code 32 and Code BC412 etc.
Identify the distance	0-300mm
Data collection	one-dimensional laser scanning, two-dimensional optional
Bluetooth communication	optional, realize the PC-communication or Bluetooth printer driver
Infrared communication	for meter reading and other communications applications (can be customized communication frequency)
485 Communications	can be customized
GPS	Optional
RFID reader	Matching RFID 13.56MHz radio frequency reader to identify a distance of 50mm, or 2.4G RFID modules, or UHF 902-928 MHz modules
Data Backup	SD card and FLASH double backup
Secondary Development	MS EVC 4.0 and VS.NET 2003 or 2005 or C#.Net
Battery	1800mAh Li-ion battery, the longest running more than 10 hours, the longest more than 100 hours standby
Power	Communication status: WIFI 1.2W, GPRS 1W, waiting for communication states: WIFI 0.6W, GPRS 0.1W working status: Scanning 0.2W, RFID0.4W, the system 0.3W, backlight 0.36W, Bluetooth 0.1W waiting for job status: Scan 0.01W, RFID0.05W,, backlight 0W. System can turn off all peripheral power supply (basically peripheral power consumption to 0), Advanced Power Management, the whole sleep for standby current of less than 15mA (0.05W).
Industrial grade	IP54 (IEC60529), anti-drop of 1.2 m
Ambient temperature	Use: -10 ℃ to 50 ℃ Storage: -20 ℃ to 70 ℃
Physical Interface	USB, Infrared
Extended memory	SD card (maximum support to 1GB capacity)
Size	202mm X 78mm X 33mm
Weight	300 grams

3. เครื่องรับส่งสัญญาณ Locator

Technical Data

Model No.	MR3001A
Frequency	2.4GHz-2.5M ISM Microwave band,125 channel, channel bandwidth 1MHz
Communication mode	dynamically encrypt mode
Asynchronism communication speed	9600Bps-115200Bps
Signal modulation mode	GFSK
Working Mode	Read , Write tag
Microwave message wrong-checked	CRC8 cycled redundance checkout
Receipting sensitivity	-90dbm
Recognizing mode	Omni directional, read radius 80m 360 degree roundness (can be connect with directional external antenna for directional identify)
Identified distance	Maximum 80m (distance adjustable)
Recognized speed	80km /h
Anti- confliction	identify >100 cards at the same time
Wrong probability	one of ten million
Sound indication	buzzer built-in
Developing port	offer all types of port function
Data interface	Standard : RS232 , RS485 and RJ45 Customized : WIFI or other
Power supply	DC+9V
Work Temp.	-40°C~+85°C
Size	160*120*35mm

Technical Data

Type	MR3002A
Frequency	2.4GHz-2.5GHz ISM microwave
Communication mode	dynamically encrypt mode
Asynchronism communication speed	9600Bps-115200Bps
Signal modulation mode	GFSK
Working mode	Only read
Microwave message wrong-checked	CRC16 cycled redundance checkout
Receipting sensitivity	-90dbm
Identified mode	Non-directional identify,360 angle (can external connect directional antenna)
Identified distance	the farthest distance 80m(distance is adjustable
Recognized speed	80km/h
Anti-collision	Can read at the same time>100pcs tags
Wrong probability	one of ten million
Sound indicating	Inner buzzer
Developing port	offer all types of port function
Data interface	Standard interface : RS232 , RS485 or RJ45 Special made : WIFI or others
Power adapter	DC+9V
Operation temperature	-40°C~+85°C
Dimension	160*120*35mm

Technical Data

Model	MR3010A (Locator)
Operation Frequency	2.4GHz-2.5GHz ISM microwave band
Communication Mode	dynamically encrypt mode
Wireless data transmission speed	1Mbps
Signal Modulation mode	GFSK
Operation Mode	unidirectional transmission
Microwave Communication Error Detection	CRC8 cycled redundance checkout
Operation Field	External antenna directional or omni-directional Directional Angle : Horizontal 60 degree, vertical 60 degree Omni Directional Angle : 360 degree
Indentify Range	Maximum 30m (distance adjustable)
Indentify Speed	120k/h
Operation Signal	Build-in Buzzer and LED
Data Interface	Operating the locator through RS232
Locator Address	One byte (Hex) ID number
Power supply	DC+7 ~ 12V
Working Temp.	-40 ~+85
Size	100*65*26mm

4. Active Tag

Model No.	MR3820A	MR3820B
Tag Type	Active Mode	Location Mode
Frequency	2.45GHz	2.45GHz
Induction mode	Auto-induced, timing transmit after outside factory two seconds	Passive induced
Reading distance	3-80 m.	3-80 m.
Memory	ID : 4 Byte User : 240 Byte	ID : 4 Byte User : 240 Byte
Material	PET, heat-proof, water-proof	PET, heat-proof, water-proof
Dimension	85 x 55 x 5.5 mm.	85 x 55 x 5.5 mm.
Weight	20 g	20 g
Battery	Inside button lithium, can use continuous two years	Inside button lithium, can use continuous two years

คุณสมบัติของอุปกรณ์การทดสอบ
การควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

1. RFID Fix Reader เครื่องอ่าน RFID แบบติดตั้งอยู่กับที่

1.1 RFID Reader ทำงานอยู่ในย่านความถี่920 – 925MHz ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่ได้รับอนุญาตจาก กทช.ใ และมีใบอนุญาตจาก กทช.ให้ใช้งาน RFID ประเทศไทยได้

1.2 สามารถใช้ Software configurable เพื่ออ่านและเขียน RFID Tag ตามมาตรฐาน ISO 18000-6B และ ISO 18000-6C(EPC Class 1 Gen2) ได้เพื่อให้สามารถรองรับการทำงานกับRFID Tag ได้หลากหลาย

1.3 รองรับการเชื่อมต่อ Antenna ได้อย่างน้อย4 Antenna(4 mono-static RF port)

1.4 เป็น RFID Reader ที่มีความทนทานระดับ IP54 และสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่-20 ºC ถึง 50 ºC ได้หรือดีกว่า

1.5 มี Digital input และ Digital output อย่างน้อยอย่างละ 4 ports

1.6 สามารถรองรับการสื่อสาร แบบ External 10/100 Base T

1.7 สามารถรองรับการทำงานแบบDense Mode ในกรณีที่มีการใช้งาน Reader หลายๆตัวในบริเวณเดียวกันได้

1.8 สามารถทำการ Configuration ได้ผ่านทาง Web Interface(GUI)

1.9 สามารถปรับเปลี่ยนค่ากำลังงานส่งได้ถึง30 dBm

1.10 สามารถเลือกใช้งานการเชื่อมต่อสายอากาศได้หลายชนิด

1.11 มีไฟแสดงสถานการทำงาน เช่น Power , System Ready ,10/100 Mbps Ethernet Connection

1.12 เป็นไปตามมาตรฐาน FCC และ มีระดับการป้องกัน ระดับIP54

1.13 สามารถพัฒนาโปรแกรมเชื่อมต่อกับอุปกรณ์โดยใช้VB.Net , C#.Net , Java และ Java Script

1.14 สามารถทำการกำหนดค่าพารามิเตอร์(Setup and Configuration) อุปกร์ RFID Fixed Reader ทุกตัวในระบบผ่านทางโปรแกรมบริหารหัดการที่จุดเดียว(Centralized Remote Support Capability) ได้

1.15 อุปกรณ์ RFID Reader สามารถรองรับการควบคุมผ่าน Centralized Device Management System ได้

2. RFID Hand Held Reader เครื่องอ่าน RFID แบบพกพา

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบมือถือและเครื่องอ่าน/เขียนข้อมูลลงบนแถบข้อมูลRFID สามารถแยกส่วนการทำงานหรือไม่แยกส่วนการทำงานก็ได้

2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบมือถือมีความสามารถในการประมวลผลที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า400 MHz และมีหน่วยความจำแบบROM ไม่ต่ำกว่า64 MB และแบบ RAM ไม่ต่ำกว่า64 MB และมี หน้าจอ LCD แบบสี ขนาดไม่ต่ำกว่า3.5 นิ้ว

2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบมือถือมีระบบปฏิบัติการเป็น Windows Mobile 2003 หรือ Windows CE หรือสูงกว่า

2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบมือถือ ต้องทนต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานได้ตามมาตรฐาน IP55 สามารถทนต่อการตกกระแทกพื้นคอนกรีตที่ความสูงไม่น้อยกว่า1.5 เมตร และสามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิ0°C ถึง +50°C

2.5 เครื่องอ่าน/เขียนข้อมูลลงบนแถบข้อมูลRFID รองรับช่วงคลื่นความถี่ UHF 920 – 925 MHz มีกำลังส่งคลื่นวิทยุถึง1 วัตต์

2.6 เครื่องอ่าน/เขียนข้อมูลลงบนแถบข้อมูลRFID สามารถอ่านและเขียนข้อมูลลงบนแถบข้อมูลRFID ตามมาตรฐาน EPC Class 1 Gen 2 หรือดีกว่าได้

2.7 มีความสามารถในการอ่านข้อมูลจากแถบRFID Tag ในระยะห่างไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร เมื่อใช้ร่วมกับTag ที่เสนอ

2.8 มีความสามารถในการเขียนข้อมูลลงบนแถบ RFID Tag ที่ระยะห่างไม่น้อยกว่า0.60 เมตร เมื่อใช้ร่วมกับTag ที่เสนอ

2.9 รองรับการเชื่อมต่อด้วยWireless LAN ไม่ต่ำกว่ามาตรฐานIEEE 802.11g

2.10 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Serial และ USB

2.11 แบตเตอรี่สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบมือถือและเครื่องอ่าน/เขียนข้อมูลลงบนแถบข้อมูลRFID เป็นแบบ Lithium-Ion Rechargeable สามารถเปิดเครื่องในสถานะพร้อมใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า8 ชั่วโมงและมีแบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด

2.12 อุปกรณ์ต้องได้รับการรับรองจากคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

3. RFID TAG แทบบันทึกข้อมูล

3.1 เป็น RFID Tag ชนิด Passive Tag

3.2 มีย่านความถี่ในการทำงานอยู่ระหว่าง860-960 MHz (UHF RFID Band)

3.3 ทำงานตามมาตรฐาน ISO18000-6C (EPC C1G2) หรือ ISO18000-6B

3.4 ระยะการอ่านประมาณ 1 - 7 m. (ขึ้นกับเครื่องอ่านและสภาพแวดล้อมข้างเคียง)

3.5 สามารถเขียนข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า10,000 ครั้ง

3.6 มีอายุการใช้งานอย่างน้อย2 ปี

3.7 สามารถกันน้ำและความชื้นในอากาศได้

3.8 อุณหภูมิขณะใช้งาน -25 ~ +50 ºC

4. RFID Antenna สายอากาศสำหรับอ่านข้อมูล RFID

4.1 เป็น Antenna ที่ทำงานในย่านความถี่920 – 925 Mhz 925MHz ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่ได้รับอนุญาตจาก กทช

4.2 ชนิดสายอากาศเป็นแบบ Circular Polarize มีอัตราการขยายไม่น้อยกว่า6 dBi

4.3 Antenna ที่ใช้ต้องมีความต้านทานขาเข้า (Input Impedance) 50 โอห์ม

4.4 Antenna ที่ใช้ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ-10 ºC ถึง 60 ºC

4.5 มีค่า VSWR น้อยกว่าหรือ เท่ากับ1.5 dB

4.6 มีค่า Return Loss อย่างน้อย -25 dB

4.7 มีมุม Horizontal และ Vertical beam ไม่น้อยกว่า 80º และ 60º ตามลำดับ

5. เครื่องคอมพิวเตอร์

5.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core 2 Duo Processor มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.2 GHZ ทำงานที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกา (System bus) ไม่ต่ำกว่า1333 MHz มี L2 Cache ขนาด 1 MB

5.2 แผงวงจรหลักมี (FSB) Front Side Bus มีขนาดไม่ต่ำกว่า1333 MHz

5.3 หน่วยความจำหลักแบบDDR2 RAM มีขนาดไม่ต่ำกว่า2048 MB

5.4 มีเครื่องอ่านแผ่นข้อมูลชนิดDVD-Writer ความเร็วไม่ต่ำกว่า20X

5.5 หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) ขนาดไม่ต่ำกว่า250 GB ความเร็ว 7,200 รอบ/นาที

5.6 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อจอแสดงภาพ

5.7 จอแสดงผล (Monitor) แบบ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า19 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280 x 768

5.8 อุปกรณ์ชี้ตำแหน่งแบบOptical Mouse มีปุ่มกด2 ปุ่ม และScroll เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ USB พร้อมแผ่นรองเม้าส์ หรือดีกว่า

5.9 Keyboard มีปุ่มกดจำนวน104 ปุ่มหรือดีกว่า มีภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เครื่องฯ คอมพิวเตอร์อินเตอร์เฟสแบบ USB หรือ PS/2

5.10 Network Interface เป็นแบบ Gigabit Ethernet มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ RJ45 ที่สามารถรับส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว10/100/1000 Base TX หรือดีกว่า

5.11 การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมมีช่องเสียบขยายเพิ่มเติม (Expansion Slot) แบบ PCI หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า3 ช่อง

5.12 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (I/O Interface)

5.13 มีช่องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกแบบขนาน จำนวนไม่น้อยกว่า1 Port

5.14 มีช่องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกแบบอนุกรม จำนวนไม่น้อยกว่า1 Port

5.15 มีช่องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก แบบ USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า2 Ports"

5.16 ระบบปฏิบัติการ Windows XP ที่มีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

5.17 มีโปรแกรมสำหรับการแสดงผล เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับระบบของศูนย์ควบคุมได้โดยผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต

5.18 มีอุปกรณ์อ่านการ์ดความจำ (Card Reader) สามารถรองรับชนิดของการ์ด SD, MMC, MS, SDHC ได้เป็นอย่างน้อย

6. Middleware

6.1 สามารถทำงานร่วมกับRFID Fix Reader ได้เป็นอย่างดี

6.2 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Management Software ได้

6.3 สามารถกำหนดค่าการ Set Up จากส่วนกลางได้

7. Parking Management Software

7.1 สามารถแสดง Alarm แจ้งเตือนการจอดผิดโซนด้วยเสียง

7.2 สามารถแสดง ระบบ Counter แบบตัวเลขดิจิตอล นับจำนวนรถเข้า/ออก โดยแบ่งตามโซนสีบัตร

7.3 สามารถแสดงข้อมูลของรถยนต์ที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ในระบบ

7.4 สามารถบันทึกและเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า30 วัน