

การวิเคราะห์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ของระบบเทคโนโลยีป้องกันด้วย คลื่นความถี่วิทยุสำหรับการจัดการสินค้าคงคลัง

The Economics Analysis of RFID Implementation in Logistic

พัชราภรณ์ เขยสุวรรณ สมศักดิ์ ชุมช่วย

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอการนำระบบเทคโนโลยีป้องกันด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID system) มาพัฒนาและปรับปรุงห่วงโซ่อุปทานในภาคอุตสาหกรรมการผลิต โดยเน้นที่ขบวนการควบคุมและจัดการสินค้าคงคลังซึ่งได้พัฒนาและปรับปรุงขบวนการใหม่ของการปฏิบัติงานระบุหมายเลขกล่องนับจำนวนของสินค้าและการระบุหมายเลขกล่องรวมทั้งขบวนการการระบุเลขกล่องชนิดสินค้าบนชั้นไม้วางกล่อง (Pallet) ในการวิจัยนี้ได้เลือกใช้อุปกรณ์ในย่านความถี่สูงยิ่งในช่วงความถี่ 860 MHz-930 MHz บนมาตรฐาน ISO/IEC 18000-6C Class 1 Gen 2 โดยข้อมูลที่เก็บในหน่วยความจำของ RFID จะเป็นข้อมูลของสินค้าภายในโดยตรงและไม่ต้องการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเหมือนบาร์โค้ดปกติ ในวิเคราะห์การประเมินผลทางธุรกิจจะอาศัยเครื่องมือการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ โดยได้นำเสนอการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) ซึ่งพิจารณาในช่วงระยะเวลา 5 ปี สำหรับเป็นข้อมูลในการตัดสินใจการลงทุนในช่วงระยะกลางและต่อเนื่องถึงระยะยาว

คำสำคัญ : ระบบเทคโนโลยีป้องกันด้วยคลื่นความถี่วิทยุ, ระบบการจัดการสินค้าคงคลัง, การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

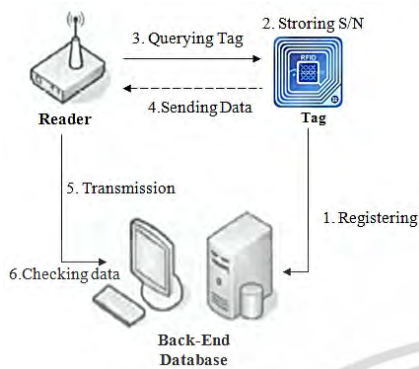
Abstract

This paper presents the adoption of radio frequency identification system (RFID) to develop and improve the supply chain management. The logistic control system has been focused in this work. In details, the system emphasizes at packaging, inventory and warehouse utilization that actually holds a good impact to final packing process and shipping process. The RFID hardware's specification of which; UHF frequency at 860 MHz-930 MHz on ISO/IEC 18000-6C Class 1 Gen 2 are the media of our investigation. The data stored in the RFID tag, represents directly all the work pieces, inside the box without the use of indexing method required by the typical barcode. For the analysis of business deployment, an economic analysis tool is employed. The net present value (NPV) of 5 year-period has been carried out for the purpose of short-term and long-term investment.

Keywords : Radio Frequency Identification system, Industrial Logistic, Net Present Value

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

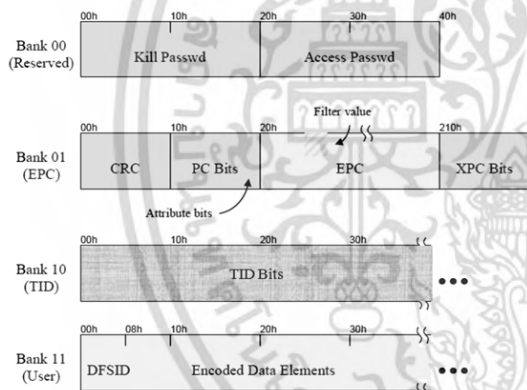
(Middleware) เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลและประมวลผลในขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระบบ RFID

2.2 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของป้าย

โดยในบทความนี้ได้เลือกใช้ป้ายชนิดพาสซีฟ (Passive Tag) [4] ซึ่งมีคุณสมบัติไม่มีแบตเตอรี่ในตัว ทำงานภายใต้มาตรฐาน ISO/IEC 18000-6C Class 1 Gen 2 ย่านความถี่ UHF 860 MHz-930 MHz



รูปที่ 2 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของป้าย

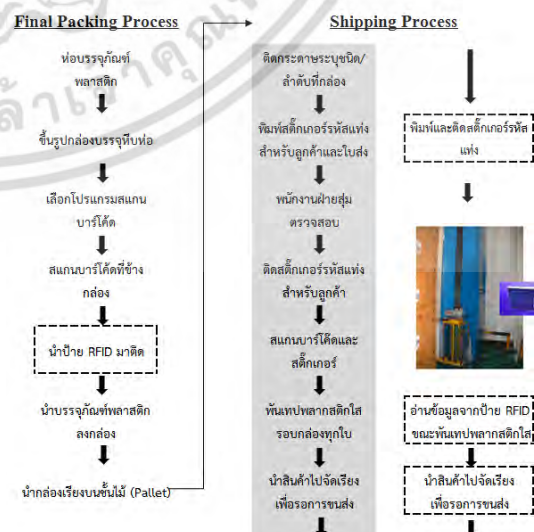
จากรูปที่ 2 รหัส EPC ของ EPC Memory และ User Memory เป็นหน่วยความจำของข้อมูลที่บอกถึงการบ่งชี้วัตถุ (Physical Object) ให้มีค่าเฉพาะตัวไม่ซ้ำกับป้าย RFID อื่น โดยข้อมูลเหล่านี้จะใช้ในการประมวลผลเพื่อระบุข้อมูลที่อยู่ในป้าย RFID เพื่อทำขบวนการในขั้นตอนการผลิตถัดไป

3. การพัฒนาระบบสินค้าคงคลัง

ระบบสินค้าคงคลังในปัจจุบันประกอบด้วยขบวนการผลิตในขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆตามผังงาน (Flowchart) ดังรูปที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยขบวนการระบุเลขกล่องและนับจำนวนของสินค้า (Final packing process)

และการระบุเลขกล่อง ชนิดสินค้าและจำนวนบนชั้นไม่วางกล่อง (Shipping process)

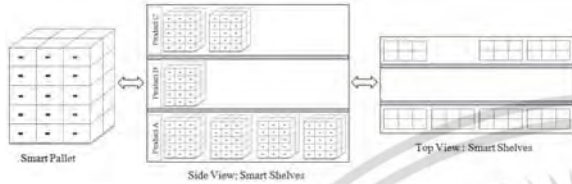
จากผังงานของขบวนการปฏิบัติงาน นำระบบ RFID มาพัฒนาและปรับปรุงขบวนการทำงานแทนระบบรหัสแท่ง (Barcode) ซึ่งเป็นระบบเดิม จากผังงานขบวนการผลิตในขั้นตอนการปฏิบัติงานขบวนการระบุเลขกล่องและนับจำนวนของสินค้า (Final packing process) ได้นำระบบ RFID มาปรับปรุงการบันทึกข้อมูลของสินค้าทั้งกล่องโดยนำป้าย RFID มาติดที่ข้างกล่องเพื่อระบุข้อมูลระบุสินค้าและนับจำนวนแทนสติ๊กเกอร์รหัสแท่งทำให้เกิดการตรวจสอบสินค้าแบบอัตโนมัติ (Smart Packaging [5]) ส่วนขั้นตอนการปฏิบัติงานการระบุเลขกล่องชนิดสินค้าและจำนวนบนชั้นไม่วางกล่อง (Shipping process) ปรับปรุงขบวนการใหม่ โดยคงขั้นตอนการพิมพ์สติ๊กเกอร์รหัสแท่งสำหรับลูกค้าและใบส่งของซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ลูกค้ากำหนด หนึ่งสำหรับภาคอุตสาหกรรมที่ไม่มีข้อจำกัดนี้ สามารถลดขั้นตอนนี้ลงได้อีก และการพิมพ์พลาสติกใสรอบกล่องทุกใบซึ่งใช้เครื่องพิมพ์สีที่หมุนรอบอัตโนมัติ โดยในขั้นตอนนี้เพิ่มการอ่านป้ายทุกป้ายเพื่อเป็นการระบุสินค้าในกล่องและตรวจสอบจำนวนในขณะที่ทำการพิมพ์สี ทำให้การปรับปรุงในขบวนการส่งผลให้เกิดการตรวจสอบสินค้าแบบอัตโนมัติ (Smart pallet) เมื่อสินค้าถูกจัดเรียงบนชั้นยังสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา (Smart shelves)



รูปที่ 3 ผังงานที่พัฒนาและปรับปรุงใหม่ของ Final packing process และ Shipping process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 4 แสดงตำแหน่งป้าย RFID ที่ตำแหน่งด้านข้างตรงกลางกล่อง หันออกด้านนอกด้านละ 15 กล่อง ซึ่งข้อมูลที่อยู่ภายในป้ายได้ผ่านการบีบอัดข้อมูลสินค้าหน่วยย่อยที่บรรจุอยู่ใน 30 กล่องต่อ pallet เพื่อลดขนาดความจุก่อนบันทึกลงในป้ายและเพิ่มความปลอดภัยให้กับข้อมูล เมื่อต้องการอ่านข้อมูลในป้ายต้องทำการถอดรหัสก่อนนำไปใช้งานต่อไป



รูปที่ 4 ตำแหน่งป้าย RFID ที่ติดข้างกล่อง

4. การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

(Net Present Value: NPV)

การหาค่าของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) [6] คือ ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่าย โดยนำมาคิดลดด้วยอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{V_t}{(1 + D)^t} \quad (1)$$

V_t คือ กระแสเงินสด (Cash flow series) ที่ช่วงเวลา t
 n คือ จำนวนของช่วงระยะเวลาที่ต้องการวิเคราะห์
 t คือ ช่วงระยะเวลา
 D คือ อัตราคิดลดหรืออัตราผลตอบแทน (Discount rate)

ตารางที่ 2 แสดงค่าคงที่ต่างๆเพื่อใช้ในการคำนวณ โดยกำหนดให้มีจำนวนชั่วโมงการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 2 รายการค่าคงที่เพื่อใช้ในการคำนวณ

รายการค่าคงที่	หน่วย
1. จำนวนวันทำงานต่อเดือน	26 วัน
2. จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน	8 ชั่วโมง
3. จำนวนชิ้นงานที่มากที่สุดต่อ pallet	5,760 ชิ้น
4. สินค้าที่ผลิตได้ต่อวันเฉลี่ย	100,000 ชิ้น
5. จำนวน pallet ของสินค้าที่ผลิตได้ต่อวัน	18 pallet
6. เงินเดือนคิดเฉลี่ยต่อชั่วโมง	72.12 บาท
7. เวลาหลังปรับปรุงลดลงจากขั้นตอนเดิม	156.44 วินาที
8. เวลาลดลงของ Inventory checking	154.80 วินาที
9. ราคาสต็อกเกอร์บาร์โค้ดของระบบแท่ง	0.05 บาทต่อชิ้น
10. ราคาป้าย RFID (คิดราคาต่อหน่วยที่จำนวนขั้นต่ำ 50 ชิ้น)	30.00 บาทต่อชิ้น

กำหนดให้คำนวณเป็น 2 ประเภทโดยแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ (Fix cost/One-time Cost) ซึ่งเป็นรายการที่ต้องลงทุนตอนเริ่มต้นของการวางระบบใหม่ และค่าใช้จ่ายประจำปี (Annual cost) ดังแสดงในตารางที่ 3 มูลค่าการลงทุน (RFID Implementation Cost) และตารางที่ 4 มูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้รับ (Estimated Benefits and Saving) จากการพัฒนาและปรับปรุงขบวนการทำงาน ซึ่งนำไปสู่การคำนวณค่า NPV ของการลงทุน (RFID Implementation Cost) เปรียบเทียบกับ NPV ของผลประโยชน์ที่ได้รับ (Estimated Benefits and Saving) ในระยะเวลา 5 ปี (Cash flow series [7]) โดยระยะเวลาในการทดสอบ คิดตั้ง ทดลองใช้เครื่องมืออุปกรณ์ จนถึงเริ่มใช้งานจริง จำนวนจากระยะเวลาเฉลี่ย 6 เดือน ของการพัฒนาและปรับปรุงขบวนการทำงาน

ตารางที่ 3 มูลค่าการลงทุน (RFID Implementation Cost)

รายละเอียด	หน่วย	ราคา(บาท)
รายการค่าใช้จ่ายคงที่ (Fix cost/One-time Cost)		
1.ป้าย RFID (Turn over) 5 วัน Yield lost 10%	2,160 ชิ้น	64,800.00
2.เครื่องอ่านสำหรับเขียนข้อมูลลงป้าย	1 เครื่อง	50,000.00
3.เครื่องอ่านข้อมูลสินค้าบน pallet	1 เครื่อง	50,000.00
4.ระบบ Network และ Database ระบบ RFID	1 ชุด	50,000.00
5. โปรแกรมการใช้งาน	1 ชุด	100,000.00
6.ค่าแรงติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์	1 หน่วย	20,000.00
รายการค่าใช้จ่ายคงที่ (Fix cost/One-time Cost)		334,800.00
รายการค่าใช้จ่ายประจำปี (Annual cost)		
7.อบรมการใช้งาน (เฉลี่ยต่อพนักงาน 1 คน)	1 คน	500.00
8.การบำรุงดูแลรักษา (PM)	2 หน่วย	10,000.00
9.บริการหลังการขาย (เฉลี่ยต่อครั้ง)	1 หน่วย	1,000.00
รายการค่าใช้จ่ายประจำปี (Annual cost)		11,500.00
รวมค่าใช้จ่ายต่อปี		346,300.00

จากตารางที่ 3 แสดงค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ของการลงทุน (RFID Implementation Cost)

โดยกำหนดให้ค่าอัตราผลตอบแทน (D) คือ 0.12 (12%)

$$NPV_t = \frac{-346,300}{(1+0.12)^0} + \frac{-17,980}{(1+0.12)^1} + \frac{-17,980}{(1+0.12)^2} + \frac{-17,980}{(1+0.12)^3} + \frac{-17,980}{(1+0.12)^4} + \frac{-17,980}{(1+0.12)^5}$$

$$NPV_t = (-346,300) + (-16,053.57143) + (-14,333.54592) + (-12,797.80886) + (-11,426.61505) + (-10,202.33487)$$

$$NPV_t = -411,113.88$$

ซึ่งแสดงผลการคำนวณดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 หมายเหตุของผลประโยชน์ที่ได้รับ (Estimated Benefits and Saving)

รายละเอียด	หน่วย	ราคา(บาท)
รายการค่าใช้จ่ายคงที่ (Fix cost/One-time Cost)		
1.ค่าใช้จ่ายขบวนการที่ลดลงต่อปี (Saving cost during process)	244.05 ชั่วโมง/ปี	17,600.63
2.พนักงานลดลง	3 คน	45,000.00
3.สติ๊กเกอร์รหัสแท่งที่ลดลง	673,920 ชิ้น	33,696.00
4.คอมพิวเตอรืของพนักงาน ที่ลดลง	2 ชุด	50,000.00
5.เอกสารของ OBA	1 ชุด	1,000.00
6.อุปกรณ์สำนักงานที่ลดลง	1 ชุด	1,000.00
7.ชุดเครื่องสแกนเนอร์ที่ลดลง	1ชุด	30,000.00
8.ค่าใช้จ่าย Inventory checking	241.49 ชั่วโมง/ปี	17,416.12
รายการค่าใช้จ่ายประจำปี (Annual cost)		
9.อบรมการใช้งาน (เฉลี่ยต่อพนักงาน 1 คน)	1 คน	500.00
10.การบำรุงดูแลรักษา (PM)	1 หน่วย	10,000.00
11.ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ (เฉลี่ย/ครั้ง)	1 หน่วย	1,000.00
รวมผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายที่ลดลงต่อปี		207,212.75

จากตารางที่ 4 แสดงค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ของผลประโยชน์ที่ได้รับ (Estimated Benefits and Saving)

โดยกำหนดให้ค่าอัตราผลตอบแทน (D) คือ 0.12 (12%)

$$NPV_b = 0 + \frac{207,212.75}{(1+0.12)^1} + \frac{414,425.50}{(1+0.12)^2} + \frac{621,638.25}{(1+0.12)^3} + \frac{828,851.00}{(1+0.12)^4} + \frac{1,036,063.75}{(1+0.12)^5}$$

$$NPV_b = (185,011.38) + (330,377.47) + (442,469.83) + (526,749.79)$$

$$+(587,890.40)$$

$$NPV_b = 2,072,498.87$$

จากตารางที่ 5 ค่า NPV ของมูลค่าการลงทุน (RFID Implementation Cost) เปรียบเทียบกับตารางที่ 6 ค่า NPV ของผลประโยชน์ที่ได้รับ (Estimated Benefits and Saving)

พบว่า ในช่วงแรกของการลงทุน (Year0) ยังไม่สามารถทำกำไรได้ ซึ่งในปี Year1 ขาดทุน 43.12 % ในปี Year2 สามารถเริ่มทำกำไรได้ที่ 8.41% ปี Year3 ทำกำไรได้สูงขึ้น 55.32% ในปี Year4 ทำกำไรได้ 98.19% ซึ่งใกล้เคียง 2 เท่าของการลงทุน และในปีที่ Year5 ทำกำไรได้เพิ่มขึ้นที่ 137.52% จะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มการทำกำไรที่เพิ่มมากขึ้นเฉลี่ย 43% ต่อปี

จากการวิเคราะห์ค่าตอบแทนจากการลงทุน (Return of investment) เพื่อประเมินความคุ้มค่าต่อการลงทุน ดังนี้

$$ROI = \frac{V_f}{V_i} - 1 \quad (2)$$

V_f คือ รายรับที่ได้จากการลงทุน

V_i คือ รายจ่ายของการลงทุน

พิจารณาค่าตอบแทนจากการลงทุน โดย

$$ROI = \frac{2,072,498.87}{411,113.88} - 1 = 3.04 = 304\%$$

แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาระบบสินค้าคงคลังนี้มีแนวโน้มสามารถนำไปใช้ในระบบได้และคุ้มค่าต่อการลงทุน

ตารางที่ 5 ค่า NPV ของมูลค่าการลงทุน (RFID Implementation Cost)

รายละเอียด	NPV	Year0	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5	Total
รายการค่าใช้จ่ายคงที่ (Fix cost/One-time Cost)								
1.ป้าย RFID(Turn over) 5วัน * Yield lost 10%		-64,800.00	-6,480.00 *	-6,480.00 *	-6,480.00 *	-6,480.00 *	-6,480.00 *	-97,200.00
2.เครื่องอ่านสำหรับเขียนข้อมูลลงป้าย		-50,000.00	0	0	0	0	0	-50,000.00
3.เครื่องอ่านข้อมูลสินค้าบน pallet		-50,000.00	0	0	0	0	0	-50,000.00
4.ระบบ Network และ Database ระบบ RFID		-50,000.00	0	0	0	0	0	-50,000.00
5.โปรแกรมการใช้งาน		-100,000.00	0	0	0	0	0	-100,000.00
6.ค่าแรงติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์		-20,000.00	0	0	0	0	0	-20,000.00
รายการค่าใช้จ่ายประจำปี (Annual cost)								
7.อบรมการใช้งาน (เฉลี่ยต่อพนักงาน 1 คน)		-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-500.00	-3,000.00
8.การบำรุงดูแลรักษา (PM)		-10,000.00	-10,000.00	-10,000.00	-10,000.00	-10,000.00	-10,000.00	-60,000.00
9.บริการหลังการขาย (เฉลี่ยต่อครั้ง)		-1,000.00	-1,000.00	-1,000.00	-1,000.00	-1,000.00	-1,000.00	-6,000.00
รวม	-411,113.88	-346,300.00	-17,980.00	-17,980.00	-17,980.00	-17,980.00	-17,980.00	-436,200.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ค่า NPV ของมูลค่าผลประโยชน์ที่ได้รับ (Estimated Benefits and Saving)

รายละเอียด	NPV	Year0	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5	Total
รายการค่าใช้จ่ายคงที่ (Fix cost/One-time Cost)								
1. ค่าใช้จ่ายขบวนการที่ลดลงที่ลดลงต่อปี (Saving cost during process)		0	17,600.63	35,201.26	52,801.89	70,402.52	88,003.15	264,009.45
2. พนักงานลดลง		0	45,000.00	90,000.00	135,000.00	180,000.00	225,000.00	675,000.00
3. สติกเกอร์รหัสแท่งที่ลดลง		0	33,696.00	67,392.00	101,088.00	134,784.00	168,480.00	505,440.00
4. คอมพิวเตอร์ของพนักงาน ที่ลดลง		0	50,000.00	100,000.00	150,000.00	200,000.00	250,000.00	750,000.00
5. เอกสารของ OBA		0	1,000.00	2,000.00	3,000.00	4,000.00	5,000.00	15,000.00
6. อุปกรณ์สำนักงานที่ลดลง		0	1,000.00	2,000.00	3,000.00	4,000.00	5,000.00	15,000.00
7. ชุดเครื่องสแกนเนอร์ที่ลดลง		0	30,000.00	60,000.00	90,000.00	120,000.00	150,000.00	450,000.00
8. ค่าใช้จ่าย Inventory checking		0	17,416.12	34,832.24	52,248.36	69,664.48	87,080.60	261,241.80
รายการค่าใช้จ่ายประจำปี (Annual cost)								
9. อบรมการใช้งาน (เฉลี่ยต่อพนักงาน 1 คน)		0	500.00	1,000.00	1,500.00	2,000.00	2,500.00	7,500.00
10. การบำรุงดูแลรักษา (PM)		0	10,000.00	20,000.00	30,000.00	40,000.00	50,000.00	150,000.00
11. ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ (เฉลี่ยต่อครั้ง)		0	1,000.00	2,000.00	3,000.00	4,000.00	5,000.00	15,000.00
รวมผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายที่ลดลงต่อปี	2,072,498.87	0	207,212.75	414,425.50	621,638.25	828,851.00	1,036,063.80	3,108,191.75

5. สรุป

จากการนำระบบเทคโนโลยีบังคับด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID system) เข้ามาพัฒนาและปรับปรุงระบบสินค้าคงคลังในส่วนของ Final packing process และ Shipping process ได้อาศัยการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) พิจารณาในช่วงระยะเวลา 5 ปี โดยการลงทุนในช่วงปีแรกยังไม่สามารถทำกำไรได้และช่วงปีที่สองจึงเริ่มมีผลกำไรและมีแนวโน้มการทำกำไรที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี เฉลี่ยเพิ่มขึ้น 43% ต่อปี ดังนั้นการพัฒนาและปรับปรุงด้วยระบบนี้จึงให้ผลตอบแทนในระยะยาว

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] C.M. Liu and L.S. Chen, "Applications of RFID technology for improving production efficiency in an integrated-circuit packaging house," International Journal of Production Research, Vol. 47, No. 8, pp. 2203-2216, 2009.
- [2] Jihyun Yoo and Youjin Park, "An Intelligent Middleware Platform and Framework for RFID Reverse Logistics," International Journal of Future Generation Communication and Networking, pp. 75-81, 2008.
- [3] <http://www.vdcresearch.com/>
- [4] http://www.gs1.org/docs/epcglobal/TagClassDefinitions_1_0-whitepaper-20071101.pdf
- [5] Chen Yu Yi, Jan Jinn Ke, Tsai Meng Lin, Ku Chun Chung and Huang Der Chen, "On The Security of RFID-based Monitoring Mechanism for Retail Inventory Management," KSII Transactions on Internet and Information Systems, Vol. 6, No. 2, pp. 515-528, 2012
- [6] Ustundag Alp, "Evaluating RFID investment on a supply chain using tagging cost sharing factor," International Journal of Production Research, Vol. 48, No. 9, pp. 2549-2562, 2010.
- [7] Jerry Banks, Manuel Pachano, Les Thomson and David Hanny. RFID applied. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc. 2007.

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้