

ระบบจัดการข้อมูลสำหรับการควบคุมคลังพัสดุแบบอัตโนมัติ

Management Information System for Automatic Inventory Control

ทวีพล ชื้อสัตย์

ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถ.ฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทร 66(2)326-7346-7, โทรสาร66(2)326-7346-7 ต่อ 103, E-Mail: kstaweep@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในบทความนี้นำเสนอระบบจัดการข้อมูล สำหรับควบคุมการจัดเก็บผลิตภัณฑ์เช่น วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่รอการขนส่ง หรือรอการผลิตในขั้นตอนต่อไปด้วยคอมพิวเตอร์และระบบควบคุมเครื่องจัดเก็บแบบอัตโนมัติ(Automatic warehouse) ระบบประกอบด้วย เครื่องจัดเก็บผลิตภัณฑ์จำลองซึ่งถูกควบคุมด้วยเครื่องควบคุมพีแอลซี(Programmable Logic Controllers :PLC) โดยมีรหัสแถบ(Barcode)เป็นตัวระบุชนิดของผลิตภัณฑ์ และคอมพิวเตอร์สำหรับทำหน้าที่ในการจัดทำฐานข้อมูลและการควบคุมคลังพัสดุตลอดจนส่งสัญญาณการควบคุมผ่านพอร์ทอนุกรม RS232 C ไปยังเครื่องควบคุมพีแอลซี การปฏิบัติงานในแต่ละส่วนของระบบนี้สามารถทำงานได้สัมพันธ์กันโดยอัตโนมัติ การตรวจสอบคลังพัสดุและการจัดเก็บทำได้อย่างรวดเร็ว มีผลทำให้ช่วงเวลานำ(Lead-Time)สั้นลง จึงไม่จำเป็นต้องจัดเก็บผลิตภัณฑ์คงคลังไว้ในจำนวนมาก ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและแรงงาน ตลอดจนขั้นตอนในการปฏิบัติงานและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

Abstract

This paper presents the management information system (MIS) for controlling the inventory of the products such as the raw materials, the finished products, or the products which wait for next step production by computer and the automatic warehouse control system. The barcode is used for identify the product type and input data to computer by the barcode reader. The computer is used for managing the database and inventory control, including communicated with the PLC (Programmable Logic Controllers) through serial communication RS 232C to control the warehouse machine. Each part is operated automatically and interactively. Checking of the database can be operated easily. When the lead-time is decreased that not necessary stock a lot of products. Therefore the holding cost, the labors cost and the operating time are all decreased.

1.บทนำ

บทความนี้นำเสนอการจัดการข้อมูลเพื่อการควบคุมคลังพัสดุให้ทำงานได้อย่างอัตโนมัติบนเครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกับเครื่องควบคุมพีแอลซีซึ่งใช้ในการควบคุมเครื่องจัดเก็บผลิตภัณฑ์จำลอง(Warehouse)

ในส่วนของการควบคุมคลังพัสดุจะอาศัยทฤษฎีของตัวแบบกองเหลือ(Inventory model) มาออกแบบโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการคำนวณระดับสั่งใหม่(Re Order Level: ROL) จำนวนพัสดุกักชน(Buffer Stock) และจัดทำฐานข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งชนิดของผลิตภัณฑ์จะถูกระบุด้วยรหัสแถบ(bar-code) และการรายงานผล ตลอดจนส่งสัญญาณการควบคุมผ่านพอร์ทอนุกรม RS232C ของเครื่องคอมพิวเตอร์มายังเครื่องควบคุมพีแอลซีเพื่อควบคุมชุดสายพานลำเลียง และเครื่องจัดเก็บให้ทำการจัดเก็บผลิตภัณฑ์โดยอัตโนมัติ ซึ่งโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์นี้พัฒนาด้วย Microsoft Visual Basic 4.0 ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95

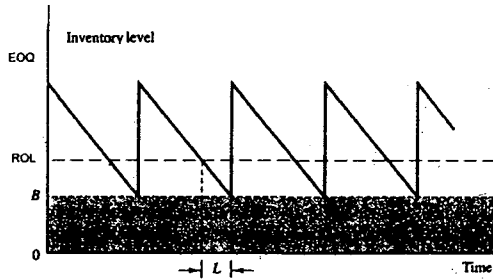
ไฟล์ฐานข้อมูลที่จัดเก็บบนเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นไฟล์ฐานข้อมูลแบบมาตรฐานสำหรับโปรแกรมจัดทำฐานข้อมูลบนระบบจัดการวินโดวส์ 95 เช่น Microsoft Access, FoxPro, Paradox, dBase เป็นต้น ซึ่งสามารถตรวจสอบข้อมูลได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่บนระบบโครงข่ายคอมพิวเตอร์(Local Area Network: LAN)เดียวกัน

การทำงานทางกลของเครื่องจัดเก็บผลิตภัณฑ์จะถูกควบคุมด้วยการเขียนโปรแกรมแลตเตอร์บนเครื่องควบคุมพีแอลซีซึ่งจะสัมพันธ์กันกับฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อป้องกันการจัดเก็บที่ซ้ำซ้อนและทำงานได้อย่างอัตโนมัติ

2.โครงสร้างของระบบการจัดการข้อมูลในการควบคุมคลังพัสดุ

2.1 การควบคุมคลังพัสดุ(Inventory Control)

คลังพัสดุที่ทำการควบคุมนี้ถูกออกแบบให้เป็นคลังพัสดุแบบผสม คือเป็นคลังพัสดุที่สามารถจัดเก็บและควบคุมผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด โดยที่ข้อมูลของสินค้าแต่ละชนิดจะถูกบันทึกและประมวลผลข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์เช่น การคำนวณปริมาณในการจ่ายออกแต่ละวันของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่จะนำเข้ามาจัดเก็บ เป็นต้น ซึ่งทั่วไปแล้วลักษณะของปริมาณผลิตภัณฑ์ในคลังพัสดุอธิบายได้จากรูปต่อไปนี้



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ปริมาณผลิตภัณฑ์ในคลังพัสดุกับเวลา

เมื่อจำนวนการสั่งประหยัดEOQ(Economic Order Quantity) คือ ปริมาณผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่นำเข้ามาจัดเก็บในคลังโดยจะต้องพิจารณาพร้อมกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง

$$EOQ = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \quad (1)$$

เมื่อ K คือ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

D คือ ปริมาณการนำออกของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยเวลา

h. คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา(Holding cost)

และระดับสั่งใหม่ROL (Re order Level) คือระดับที่สินค้าถูกใช้ไปจนถึงระดับที่ต้องดำเนินการสั่งเข้ามาใหม่คำนวณได้จาก

$$ROL = B + DL \quad (2)$$

เมื่อ L คือ ช่วงเวลาในการดำเนินการเพื่อนำผลิตภัณฑ์เข้ามาทำการจัดเก็บ(Lead Time)

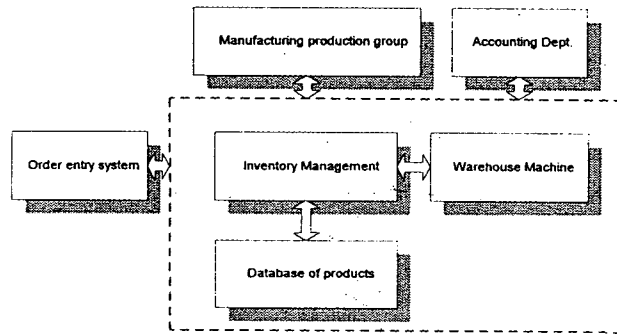
B คือ ปริมาณพัสดุก่อนที่เก็บไว้เพื่อป้องกันสินค้าหมดคลังกรณีที่มีความต้องการมากกว่าปกติ

ในการตรวจสอบคลังพัสดุนี้ข้อมูลจะถูกทำการเปลี่ยนแปลงใหม่(Update) ทุกครั้งที่มีการนำผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดเข้าหรือออกผ่านเครื่องอ่านรหัสแถบ และทำการคำนวณ จัดทำรายงานลงในฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติ ในการคำนวณค่าใช้จ่ายจำเป็นจะต้องมีการคำนวณและย้อนเป็นค่าเริ่มต้นให้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์แต่ปริมาณในการนำออกหรือความต้องการผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดสามารถวิเคราะห์ได้จากการกับข้อมูลไว้เป็นสถิติว่าความต้องการมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

2.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการในงานอุตสาหกรรม

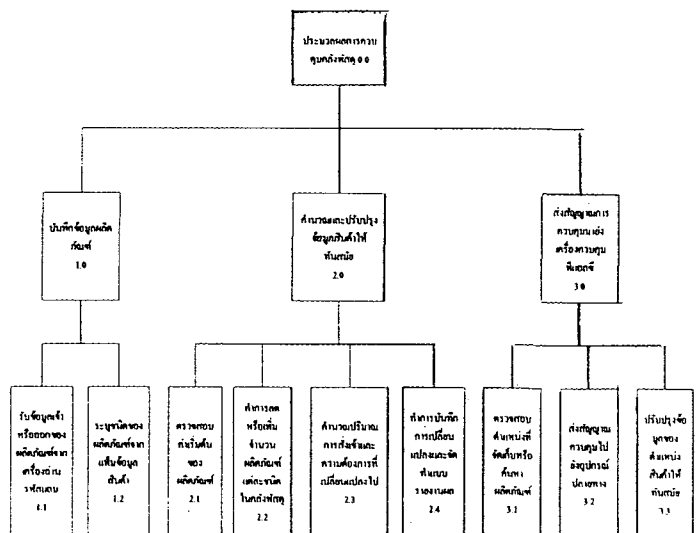
องค์กรในงานอุตสาหกรรมจะประกอบด้วยหน่วยหลายส่วน ในแต่ละส่วนจำเป็นต้องมีการสื่อสารกัน เช่น ฝ่ายผลิตจำเป็นต้องทราบปริมาณการผลิตโดยตรวจสอบความต้องการและปริมาณที่มีในคลังพัสดุ และการจัดการคลังพัสดุจำเป็นต้องทราบปริมาณการสั่งตลอดจนความสามารถในการผลิตและเวลาที่ใช้ เพื่อป้องกันสินค้าหมดคลังหรือผลิตมากเกินไป ดังนั้นการสื่อสารที่รวดเร็วและแม่นยำจะเกิดขึ้นได้ก็จะต้องมีการจัดการข้อมูลที่ดี การค้นหาข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลที่ดี

ถูกต้องจะทำให้สามารถตัดสินใจและวางแผนที่มีความเป็นไปได้สูงที่จะประสบความสำเร็จ ในงานวิจัยนี้ได้นำการจัดการข้อมูลมาประยุกต์ใช้กับควบคุมคลังพัสดুর่วมกับเครื่องควบคุมเครื่องจักรให้สามารถควบคุมการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ในคลังจัดเก็บ และการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อกระจายข้อมูลให้แผนกอื่นๆ ที่มีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออยู่บนระบบเครือข่าย(LAN) เดียวกัน ซึ่งจะช่วยลดเวลาและขั้นตอนในการทำงาน ทำให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น



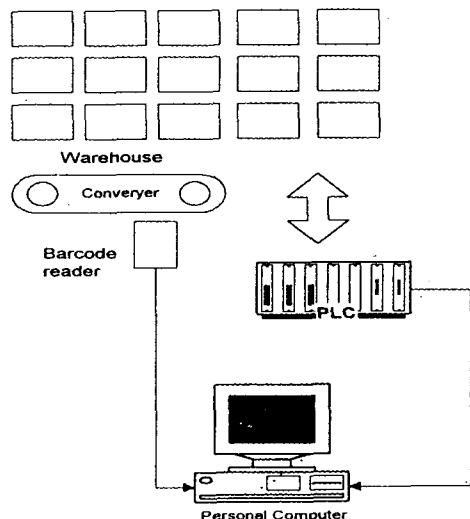
รูปที่ 2 ทิศทางการสื่อสารบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในองค์กร

จากรูปอธิบายได้ว่าหน่วยงานแต่ละหน่วยงานต้องการทราบข้อมูลของส่วนการควบคุมคลังพัสดุโดยการตรวจสอบข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และในส่วนของการควบคุมคลังพัสดุจะประกอบด้วยการจัดการคลังพัสดุ การจัดทำฐานข้อมูลพัสดุ และเครื่องควบคุมพีแอลซีที่ควบคุมเครื่องจัดเก็บผลิตภัณฑ์ ในส่วนนี้เองสามารถอธิบายหน้าที่ที่ถูกกำหนดได้ด้วยแผนภาพในลักษณะโครงสร้างแบบต้นไม้(Tree Structure) ที่เรียกว่าไฮโป (HIPO: Hierarchical Plus Input, Processing, and Output) ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3 โครงสร้าง HIPO ของระบบควบคุมคลังพัสดุ

3.การออกแบบระบบ



รูปที่ 4 โครงสร้างของระบบทั้งหมด

3.1 การควบคุมคลังพัสดุและการจัดการระบบฐานข้อมูล

เมื่อผลิตภัณฑ์เคลื่อนที่ผ่านเครื่องอ่านรหัสแถบ(Barcode reader) จะมีการรับข้อมูลจากรหัสแถบประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ติดบนตัวผลิตภัณฑ์พร้อมทั้งบันทึกวัน เวลาและจำนวน ที่ทำการจัดเก็บ

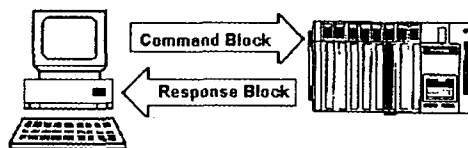
เครื่องอ่านรหัสแถบ ที่ใช้เป็นชนิดที่มีเอาท์พุทเป็นแบบต่อร่วมกับคีย์บอร์ดของคอมพิวเตอร์ เมื่อมีการรับข้อมูลจากรหัสแถบเครื่องอ่านจะถอดรหัสและส่งออกไปยังพอร์ทพร้อมกับสัญญาณเป็นรหัสแอสกี(ASCII Code) เครื่องอ่านนี้สามารถอ่านรหัสแถบได้ทุกแบบ เช่น 2ใน5 UPC, EAN, 3 ใน 9 เป็นต้น สำหรับการสร้างรหัสแถบนี้สามารถทำได้จาก โปรแกรมสำหรับทั่วไปที่ใช้พิมพ์รหัสแถบ

การตรวจสอบคลังพัสดุโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะกระทำทุกครั้งที่มีการอ่านข้อมูลของรหัสแถบเข้ามาหรือเมื่อผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้สั่งการ จากนั้นจะทำการประมวลผลข้อมูลดังต่อไปนี้ไว้ในโครงสร้าง HIPO โปรแกรมบนคอมพิวเตอร์นี้พัฒนาด้วย MS Visual Basic 4.0 จะทำการจัดแยกข้อความและจัดฐานข้อมูลเป็นแบบสัมพันธ์(Relation DataBase) ในรูปแบบตาราง โปรแกรม MS Visual Basic 4.0 สามารถจะติดต่อกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด เช่น dBase , FoxPro , Paradox เป็นต้น พร้อมกับการสร้าง ODBC (Open DataBase Connectivity) เพื่อเป็นมาตรฐานในการติดต่อกับฐานข้อมูลภายนอกบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่ง MS Visual Basic จะต้องเตรียมโปรแกรมไดรเวอร์สำหรับโปรแกรมฐานข้อมูลชนิดนั้น ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ Jet Engine ของ MS Access ในการจัดทำฐานข้อมูล ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานอื่นที่เชื่อมต่ออยู่บนระบบเครือข่ายเดียวกันสามารถที่จะทำการตรวจสอบข้อมูลของคลังพัสดุได้ด้วยเวลาอันรวดเร็ว

3.2 การส่งสัญญาณเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องควบคุมพีแอลซี

การส่งสัญญาณการควบคุมจะอาศัยรูปแบบของข้อตกลงในการสื่อสาร(Protocol)ของเครื่องควบคุมพีแอลซี โดยทั่วไปจะเป็นลักษณะการ

ถามตอบกันระหว่างเครื่องควบคุมกับอุปกรณ์ภายนอก ซึ่งอุปกรณ์ภายนอกซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นฝ่ายถามก่อนโดยการส่งบล็อกคำสั่ง (Command Block) ออกไป จากนั้นเครื่องควบคุมจะทำการตรวจสอบแล้วส่งบล็อกตอบสนองกลับมา (Response Block) ตัวอย่างการสื่อสารข้อมูลกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครื่องควบคุมพีแอลซี



รูปที่ 5 การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องควบคุมพีแอลซี

3.2.1 รูปแบบของบล็อก (Block Format)

ลักษณะของบล็อกของเครื่องควบคุมพีแอลซี แต่ละผู้ผลิตจะแตกต่างกันไปแต่จะมีพื้นฐานเดียวกัน ซึ่งบล็อกคำสั่งที่ใช้มีลักษณะดังนี้

@	X	X	X	X	X		FCS	*
หมายเลขเครื่อง	HEADER			TEXT				

รูปที่ 6 รูปแบบของบล็อกคำสั่ง

1. หมายเลขเครื่อง ในการเชื่อมต่อที่เป็นเครือข่ายแบบหลายจุดนั้นเครื่องควบคุมที่เชื่อมต่ออยู่ในระบบจะมีมากกว่า 1 เครื่อง การกำหนดว่าต้องการส่งข้อมูลให้กับเครื่องควบคุมตัวใด เช่น @05 คือเครื่องหมายเลขที่ 05

2. ส่วน HEADER เป็นส่วนของคำสั่งหลักที่จะกำหนดว่าต้องการกระทำกับข้อมูลส่วนใด เช่น ต้องการอ่านข้อมูลอินพุทจากเครื่องควบคุมจะใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ว่า "RR" ต้องการเขียนข้อมูลให้กับเครื่องควบคุมจะใช้ว่า "WR" เป็นต้น

3. ส่วน TEXT เป็นส่วนของข้อมูล เช่น คำที่อ่านได้จากอินพุท หรือ คำที่จะต้องเขียนลงในพื้นที่ต่าง

4. ส่วนของ FCS เป็นส่วนของการควบคุมความผิดพลาดของข้อมูลซึ่งได้จากการคำนวณ

5. ส่วนของ TERMINAL(*) เป็นส่วนที่ปิดท้ายบอกให้ทราบว่าจบบล็อก และมักจะติดตามด้วยรหัสของ Carrier Return (CR)

3.2.2 การคำนวณค่า FCS

FCS หรือ Frame Check Sequence เป็นสิ่งที่ใช้ในการตรวจสอบความผิดพลาดของการสื่อสาร เป็นการเปลี่ยนข้อมูล 8 บิต เป็น 2 ตัวอักษรข้อมูล ASCII แล้วนำมาทำการ EXCLUSIVE -OR (XOR) โดยเริ่มจาก @ จนถึงตัวอักษรตัวสุดท้ายของ TEXT

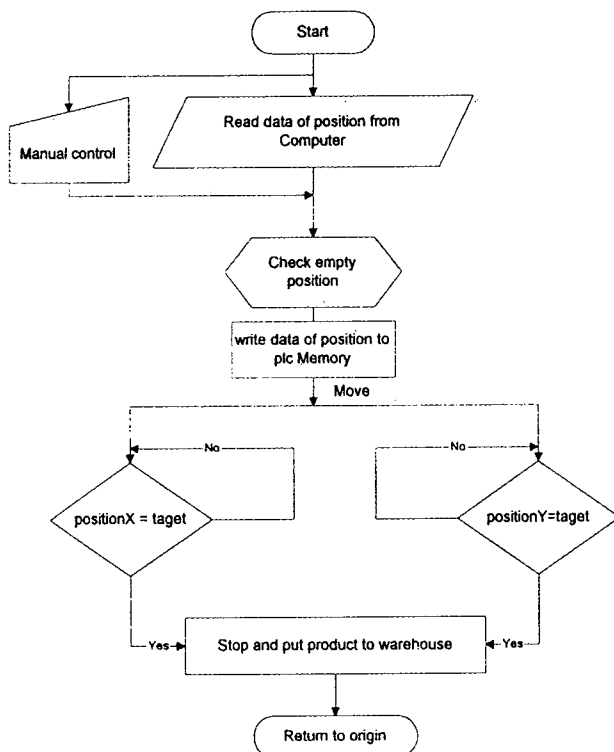
การส่งการควบคุมจะเป็นการส่งบล็อกคำสั่งในการเขียนตำแหน่งที่จะทำการจัดเก็บแทนการกดสวิทช์ควบคุมด้วยมนุษย์ ตำแหน่งพัสดุที่จัดเก็บจะบันทึกไว้ในฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบการจัดเก็บ

เป็นแบบเข้ามาก่อนออกไปก่อน หรือ FIFO (First in First Out) ขณะเดียวกันที่โปรแกรมแลตเตอร์จะทำการบันทึกตำแหน่งที่มีพัสดุเก็บอยู่แล้วเพื่อป้องกันการจัดเก็บซ้อนกันซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายได้

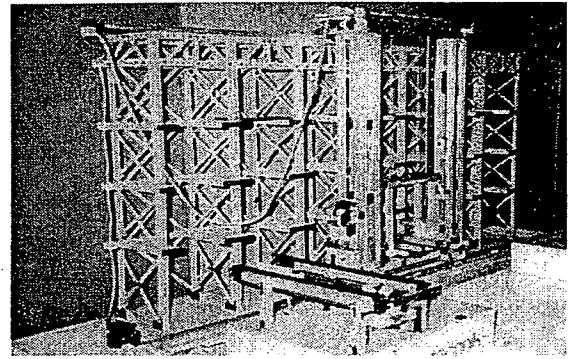
3.3 การควบคุมการทำงานของเครื่องจัดเก็บจัดเก็บผลิตภัณฑ์อัตโนมัติ

ระบบควบคุมนี้ใช้โปรแกรมแลตเตอร์ บนพีแอลซีในการจัดการทำงาน โดยที่เครื่องจัดเก็บผลิตภัณฑ์อัตโนมัตินี้จะทำงานสัมพันธ์กับระบบของฐานข้อมูล ในกรณีที่มีการสั่งงานเข้าซ้อนให้นำของไปเก็บในช่องที่มีผลิตภัณฑ์อยู่แล้วนั้น เครื่องจะไม่ทำงาน โดยมีการตรวจสอบข้อมูลก่อนเสมอเพื่อป้องกันการเสียหาย โปรแกรมแลตเตอร์ บนเครื่องควบคุมแบ่งการควบคุมออกเป็น 2 แบบ คือ แบบอัตโนมัติรับการควบคุม จากเครื่องคอมพิวเตอร์ และการควบคุมด้วยมือ (Manual) โดยแบ่งออกเป็น 3 โหมด หลักด้วยกัน ซึ่งการทำงานของโปรแกรมส่วนนี้สรุปเป็นผังการทำงานดังนี้

ในการทำงานหลังจากที่รับข้อมูลตำแหน่งจากเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมแลตเตอร์จะตรวจสอบตำแหน่งของเครื่องจัดเก็บที่ว่างอยู่จากหน่วยความจำข้อมูล โดยเครื่องจัดเก็บ(Ware house) นี้มีขนาด 3 ชั้น 7 คอลัมน์ โดยการตรวจสอบจะเริ่มจาก ชั้นที่ 3 คอลัมน์ที่ 1 ก่อน สรุปขั้นตอนในการทำงานได้ดังผังการทำงานต่อไปนี้



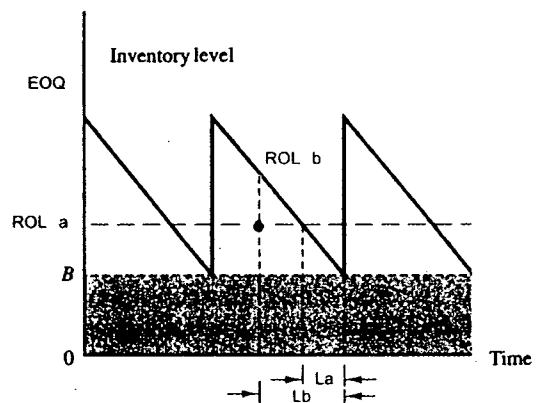
รูปที่ 7 ผังการทำงานของโปรแกรมแลตเตอร์



รูปที่ 8 เครื่องจัดเก็บผลิตภัณฑ์จำลอง

4. บทสรุป

ระบบการทำงานในลักษณะนี้ จะทำให้ระบบควบคุมมีความผิดพลาดน้อยลง การตรวจสอบคลังพัสดุและการจัดเก็บทำได้อย่างรวดเร็ว มีผลทำให้ช่วงเวลานำ(Lead Time)สั้นลง จึงไม่จำเป็นต้องจัดเก็บผลิตภัณฑ์คงคลังไว้ในจำนวนมาก ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Holding cost) ตลอดจนประหยัดต้นทุนการผลิตสังเกตได้จากภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลานำและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ



รูปที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลานำและปริมาณพัสดุกงคลังในช่วงเวลานำ

จะเห็นได้ว่าถ้าหากช่วงเวลานำซึ่งหมายถึงช่วงเวลาในการดำเนินการและการขนส่งสินค้ามีค่ามากจะส่งผลให้ต้องจัดเก็บพัสดุในช่วงเวลานำมากขึ้นด้วยทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ลักษณะการทำงานแบบนี้จัดอยู่ในรูปแบบทันเวลาพอดี(Just - In -Time) ซึ่งนับวันจะมีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงกับอุตสาหกรรมมากขึ้นทุกที

เอกสารอ้างอิง

- [1] James A. Senn, Analysis and Design of Information System, McGraw-Hill publishing company, Singapore 1989
- [2] Hamdy A. Taha, Operations Research an introduction, Prentice-Hall, Inc, USA 1997
- [3] Sysmac way Host link units operation manual, Omron electronics, JAPAN , 1990
- [4] Paul Bonner , PC MAGAZINE VISUAL BASIC UTILITYS, Ziff Daus press emeryu ville ,California 1993