

## บทที่ 1

### บทนำ



ปัจจุบัน อุตสาหกรรมในหลายแขนงต่างมีการพัฒนาและปรับปรุงในด้านต่างๆ มากขึ้น เพื่อให้บริษัทของตนเองสามารถแข่งขันกับคู่แข่งของคนในตลาดการค้าได้ และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างพอเพียง โดยในบรรดาอุตสาหกรรมแขนงต่าง ๆ นั้น อุตสาหกรรมผลิตวงจรรวมหรือไอซี จัดเป็นอุตสาหกรรมในกลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่ง ซึ่งไอซีนี้มีส่วนสำคัญ เป็นอย่างมากในการนำไปพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ทั้งในด้านของการผลิตสินค้า, การออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมในแขนงต่างๆ และยังนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านต่างๆ ในโลกปัจจุบันอีกด้วย

วงจรรวม หรือ ไอซี (IC, Integrated Circuit) เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งซึ่งมีการใช้งานเพิ่มมากขึ้นอย่างกว้างขวาง โดยจัดอยู่ในจำพวกชิ้นส่วนไวงาน (Active Component) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนไวงานสารกึ่งตัวนำ (Active Component Semiconductor) โดยสารกึ่งตัวนำนี้แตกต่างกับตัวนำคือเมื่ออุณหภูมิสูงมากขึ้นหรือมีสารเจือปนมากขึ้นความต้านทานจะลดลงและเมื่อป้อนแสงหรืออำนาจแม่เหล็กเข้าไปความต้านทานก็จะเปลี่ยนไปด้วย ในอดีตนั้นชิ้นส่วนไวงานสารกึ่งตัวนำที่มีการใช้งานกันเป็นจำนวนมากคือหลอดสุญญากาศ (Vacuum Tube) หรือเรียกว่าหลอดอิเล็กทรอนิกส์ แต่ต่อมาได้ถูกทดแทนอย่างรวดเร็วโดยทรานซิสเตอร์ และไอซี ซึ่งเป็นชิ้นส่วนไวงานสารกึ่งตัวนำ อย่างไรก็ตามหลอดสุญญากาศก็ยังคงมีการใช้งานกันอยู่บ้างในลักษณะงานที่เป็นสัญญาณขนาดใหญ่, พลังงานสูง และความถี่สูง ทั้งนี้เพราะชิ้นส่วนไวงานสารกึ่งตัวนำยังมีข้อจำกัดของการใช้งานในช่วงดังกล่าว สำหรับชนิดของสารกึ่งตัวนำที่ใช้ในชิ้นส่วนไวงานสารกึ่งตัวนำนี้ได้แก่ สารเจอร์เมเนียม, ซิลิคอน, แกลเลียม และอื่นๆ โดยสารกึ่งตัวนำที่ใช้ในไอซีได้แก่ สารซิลิคอน ซึ่งมีคุณสมบัติเชิงความร้อนดีมาก ทำให้มีการนำชิ้นส่วนไวงานสารกึ่งตัวนำประเภทไอซีมาใช้งานในด้านต่างๆ กันอย่างกว้างขวาง และเมื่อมีการนำไปใช้งานกันมาก จึงได้มีการจัดตั้งโรงงานอุตสาหกรรมผลิตไอซีขึ้นมา เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้งานดังกล่าว

#### 1.1 ความเป็นมา แนวทาง และปัญหา

จากที่ได้มีการจัดตั้งโรงงานอุตสาหกรรมผลิตไอซีขึ้นดังกล่าวมาแล้วนั้น ทางโรงงานบริษัทผู้ผลิตต้องอาศัยปัจจัยสำคัญทั้ง 4 ประการในการดำเนินการผลิตคือ คน (Man), เครื่องจักร (Machine), วัตถุดิบ (Material) และเงินลงทุน (Money) โดยมีเป้าหมายหลักคือ การทำให้เกิดผล

กำไรสูงสุดหรือมีราคาต่อหน่วยผลิตที่ต่ำที่สุด ซึ่งการที่จะสามารถดำเนินการให้บรรลุถึงเป้าหมายนี้ได้ นั้น ต้องดำเนินการไปภายใต้การวางแผนงานที่ดี เพื่อให้การผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่มีปัญหาที่ทำให้การผลิตต้องหยุดชะงักหรือเกิดการสูญเสีย อันเป็นเหตุให้ผลกำไรของบริษัทต้องลดลง และทำให้ผลิตได้ไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ต้องมีการวางแผนการดำเนินงานในปัจจัยสำคัญทั้ง 4 ประการนี้ให้ดีคือให้อยู่ภายใต้การวางแผนงานที่เหมาะสม และในปัจจัยสำคัญทั้ง 4 ประการนี้ เครื่องจักร (Machine) ก็เป็นปัจจัยตัวหนึ่งที่จะต้องได้รับการวางแผนระบบการดำเนินงานที่ดีด้วย โดยการจักระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้เหมาะสม เนื่องจากระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เหมาะสมจะมีส่วนช่วยให้การขัดข้องของเครื่องจักรลดน้อยลง และทำให้เวลาที่เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่พร้อมต่อการใช้งานได้ทันทีเพิ่มมากขึ้น แต่ปัจจุบันการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยทั่วไปมักเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า คือจะกระทำต่อเมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้องหรือชำรุดในขณะกำลังใช้งาน ซึ่งโดยหลักการที่ถูกคือแล้วควรจะต้องมีการจัดวางแผนระบบงาน, การเตรียมคน และเครื่องมือในการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้พร้อม เพื่อที่จะสามารถป้องกันและแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในทุกรูปแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเครื่องจักรในโรงงานต้องถูกใช้งานอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ หากขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องแล้ว อาจเป็นเหตุให้เกิดการเสียหายมากขึ้นได้

สำหรับในโรงงานกรณีศึกษา นี้ เมื่อพิจารณาถึงเครื่องจักรทั้งหมดที่ใช้ในโรงงานแล้วสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ เครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงหรือเครื่องจักรที่อยู่ในส่วนของฝ่ายการผลิต (Production Department) และเครื่องจักรที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงหรือเครื่องจักรที่อยู่ในส่วนของฝ่ายสนับสนุนการผลิต (Facilities Department) ซึ่งคอยสนับสนุนให้เครื่องจักรที่อยู่ในสายการผลิต สามารถทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง และเมื่อพิจารณาถึงความเกี่ยวข้องกันของเครื่องจักรใน 2 ส่วนดังกล่าวแล้วจะเห็นว่า หากเครื่องจักรที่อยู่ในส่วนของฝ่ายสนับสนุนการผลิตเกิดขัดข้องและไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเต็มที่แล้ว ย่อมจะส่งผลให้เครื่องจักรที่อยู่ในส่วนของฝ่ายการผลิตโดยตรงไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ตามไปด้วย ดังนั้นการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในฝ่ายสนับสนุนการผลิต จึงเป็นแผนการดำเนินงานขั้นต้น เพื่อที่จะนำไปสู่การวางแผนระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในส่วนอื่นๆ ต่อไป

ดังนั้นในการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้จึงได้เกิดแนวคิดในการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในฝ่ายสนับสนุนการผลิตของโรงงานผลิตไอซีแห่งหนึ่ง ซึ่งได้เลือกเป็นโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งจากการศึกษาการดำเนินงานในฝ่ายสนับสนุนการผลิตแล้วพบปัญหาเกี่ยวกับระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรสรุปได้ดังนี้

1. เมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้องแต่ไม่มีผลกระทบต่อการผลิตในขณะนั้น จะไม่สามารถหยุดเครื่องจักรเพื่อดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมได้ เนื่องจากจะทำให้เครื่องจักรในฝ่ายผลิตต้องหยุดชะงักตามไปด้วย เป็นเหตุให้การผลิตล่าช้าและได้ผลผลิตไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า จนกว่าผลการขัดข้องของเครื่องจักรนั้นเริ่มส่งผลกระทบต่อผลิต จึงจะสามารถดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมได้ ซึ่งทำให้เครื่องจักรเกิดการเสียหายมากขึ้น และเกิดปัญหากับเครื่องจักรในระยะยาว
2. เมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง ในช่วงที่โรงงานต้องเร่งผลิตสินค้าให้ทันตามกำหนดการของลูกค้า การดำเนินการแก้ไขเครื่องจักรมักเป็นการซ่อมแก้ไขเพียงชั่วคราว เพียงเพื่อให้เครื่องจักรสามารถเดินเครื่องทำการผลิตต่อไปได้ในขณะนั้น จนกระทั่งเมื่อการผลิตไม่เร่งด่วนมาก จึงจะสามารถหยุดเครื่องเพื่อทำการแก้ไขอย่างถูกต้องอีกครั้ง
3. การซ่อมหรือแก้ไขเครื่องจักรใดๆ จะกระทำต่อเมื่อมีการแจ้งมายังแผนกซ่อมเท่านั้น ถึงแม้จะมีการตรวจพบว่าเครื่องจักรเสียหายแล้วก็ตาม
4. พนักงานซ่อมบำรุงที่เข้ามาทำงานใหม่ ไม่มีโอกาสได้ศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดและวิธีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรบางเครื่อง จนเมื่อเครื่องจักรเกิดขัดข้องและต้องการหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซม จึงจะมีโอกาสได้ทำการศึกษา
5. ไม่มีการจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์การซ่อมบำรุง ให้พร้อมต่อการปฏิบัติงาน
6. การสั่งเบิกอะไหล่จากต่างประเทศล่าช้า ไม่ทันความต้องการ
7. ไม่มีการนำระบบเอกสารมาใช้ในการเบิกจ่ายอะไหล่ และบันทึกข้อมูลอื่นๆ
8. รูปแบบเอกสารของบางประเภท ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการขัดข้องและการบำรุงรักษาเครื่องจักรไม่มีความชัดเจนเพียงพอ
9. ไม่มีการจดบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ลงในเอกสารอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ
10. ไม่มีการนำเอกสารข้อมูลของเครื่องจักรที่บันทึกไว้ในอดีต ไปวิเคราะห์เพื่อทำการแก้ไขเครื่องจักร และพัฒนาปรับปรุงระบบงาน
11. ระบบการจัดเก็บเอกสารข้อมูลยังไม่เหมาะสม ทำให้ข้อมูลเอกสารบางส่วนสูญหายไป และเนื่องจากในฝ่ายสนับสนุนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษานี้มีเครื่องจักรจำนวนมากแบ่งเป็นหลายระบบด้วยกัน จึงไม่สามารถทำการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาเลือกกลุ่มเครื่องจักรที่มีปัญหาส่งผลกระทบต่อผลิตมากที่สุดมาทำการศึกษาเพื่อปรับปรุง โดยหลักการที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อเลือกเครื่องจักรนี้ ได้เลือกใช้หลักการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) ซึ่งดำเนินการโดยการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานในแผนก

ซ่อมบำรุง ฝ่ายสนับสนุนการผลิต ดังอธิบายรายละเอียดของหลักการไว้ในหัวข้อ 2.2 และได้ผล  
ข้อมูลออกมาดังแสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.1 : แสดงการพิจารณาเลือกกลุ่มเครื่องจักร โดยใช้หลักการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA)

กลุ่มเครื่องจักร	ข้อผิดพลาด	ผลกระทบ	ค่าคะแนนความรุนแรงของผลกระทบ	สาเหตุของข้อผิดพลาด	ค่าคะแนนความน่าจะเป็นที่ข้อผิดพลาดจะเกิด	วิธีการควบคุม, การตรวจสอบข้อผิดพลาดในปัจจุบัน	ค่าคะแนนที่วิธีการนี้จะควบคุมได้	ค่าลำดับความสำคัญของการเสี่ยง (RPN)
1. ระบบไฟฟ้า (Electrical System)	- Air Circuit Breaker ทำงานผิดปกติ	- การผลิตหยุดชะงัก	8	- ขั้วหลวม - ภาระงานไม่สมดุล	6	- วางแผนการจัดภาระงาน - เช็การะงานทุก 6 เดือน	7	336
2. ระบบปรับอากาศ (Air Condition System)	- ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ	- คุณภาพของอากาศและผลิตภัณฑ์ต่ำ	6	- การระบายความร้อนไม่ดี	8	- ตรวจสอบเช็คสภาพเครื่องจักร	5	246
3. ระบบกำจัดน้ำเสีย (Waste Water Treatment)	- เครื่องแยกตะกอนเสีย	- เกิดมลภาวะ	10	- ไม่มีการควบคุมอะไหล่	2	- ตั้งมาตรฐานค่าที่ได้ออกมาของ slud	3	60
4. ระบบแยกไอออนน้ำ (DI. Water)	- เครื่องกรองตัน	- ความดันและแรงดันที่เสียไม่ได้มาตรฐาน	7	- การบำรุงรักษาไม่ตรงตามตาราง	2	- ควบคุมตารางการบำรุงรักษา	2	28

ตารางที่ 1.1 : แสดงการพิจารณาเลือกกลุ่มเครื่องจักร โดยใช้หลักการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) (ต่อ)

กลุ่มเครื่องจักร	ข้อผิดพลาด	ผลกระทบ	ค่าคะแนนความรุนแรงของผลกระทบ	สาเหตุของข้อผิดพลาด	ค่าคะแนนความน่าจะเป็นที่ข้อผิดพลาดจะเกิด	วิธีการควบคุม, การตรวจสอบข้อผิดพลาดในปัจจุบัน	ค่าคะแนนที่วิธีการนี้จะควบคุมได้	ค่าลำดับความสำคัญของการเสี่ยง (RPN)
5. ระบบกำจัดความชื้น (Clean Dry Air System)	- เครื่องกำจัดความชื้นทำงานผิดปกติ	- ความชื้นเกินมาตรฐาน	8	- การบำรุงรักษาไม่เหมาะสม	7	- เพิ่มการบำรุงรักษา	9	504
6. ระบบสุญญากาศ (Vacuum System)	- มอเตอร์เสีย	- ผลที่ได้ต่ำ	2	- การบำรุงรักษาไม่เหมาะสม	2	- ควบคุมตารางการบำรุงรักษา	4	16
7. ระบบป้องกันไฟ (Fire Protection System)	- ป้อนน้ำเสีย	- เกิดสภาวะความไม่ปลอดภัย	9	- การซ่อมแก้ไขเป็นเพียงชั่วคราว	2	- ควบคุมตารางการบำรุงรักษา	2	36

จากตารางที่ 1.3 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มเครื่องจักรที่มีค่าลำดับความสำคัญของการเสี่ยงมากที่สุดได้แก่เครื่องจักรในระบบกำจัดความชื้นอากาศ (Clean Dry Air System : CDA System) ซึ่งเครื่องจักรที่อยู่ในระบบนี้ได้แก่

1. เครื่องกำจัดความชื้นอากาศ (Dryer) ยี่ห้อ PALL จำนวน 9 เครื่อง  
(ทุกเครื่องมีหลักการทำงานเหมือนกัน)
2. เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) ยี่ห้อ ATLAS จำนวน 5 เครื่อง  
(ทุกเครื่องมีหลักการการทำงานเหมือนกัน)
3. เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) ยี่ห้อ CENTAC จำนวน 3 เครื่อง  
(ทุกเครื่องมีหลักการการทำงานเหมือนกัน)

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อปรับปรุงระบบการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน สำหรับเครื่องจักรที่เป็นปัญหาส่งผลกระทบต่อการผลิตมากที่สุดในโรงงานผลิตวงจรรวม

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้โรงงานผลิตวงจรรวมเป็นโรงงานกรณีศึกษา โดยเครื่องจักรที่เลือกเพื่อนำมาศึกษาปรับปรุงคือ เครื่องจักรในระบบกำจัดความชื้นอากาศ (Clean Dry Air System : CDA System) ในฝ่ายสนับสนุนการผลิต (Facilities Department)
2. ทำการวิจัยโดยเน้นทางด้านแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน, ระบบเอกสาร และระบบการสำรองอะไหล่
3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure) เป็นเกณฑ์

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรให้ดีขึ้น
2. เป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรอื่นๆที่มีระบบคล้ายคลึงกัน

## 1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ดำรงงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทั่วไปและระบบการดำเนินงานของโรงงานกรณีศึกษา

3. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลการทำงานและประวัติของเครื่องจักรในระบบกำจัดความชื้นอากาศในฝ่ายสนับสนุนการผลิต
4. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทางด้านแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน, ระบบเอกสาร, ระบบการสำรองอะไหล่ ของเครื่องจักร
5. ปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยการวางแผนการบำรุงรักษา, การจัดระบบเอกสาร และการควบคุมระบบการสำรองอะไหล่ ของเครื่องจักร
6. นำเอาแนวทางการปรับปรุงมาใช้ในโรงงานกรณีศึกษา
7. วัดผลและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง โดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure) เป็นตัววัดผล
8. สรุปผลและเสนอแนะ
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์