

ผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อกำลังคนของอุตสาหกรรมไอซีในประเทศไทย



นาย บุญเจิด ประภัสสรชัยกุล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

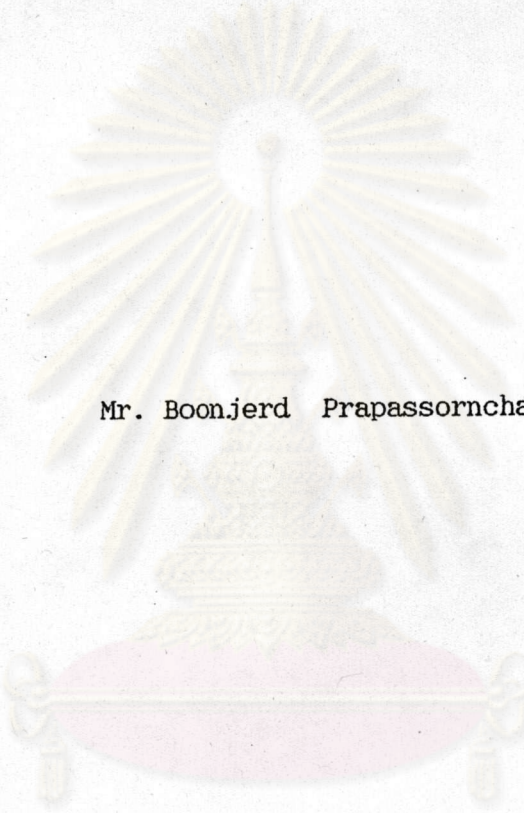
พ.ศ. 2534

ISBN 974-579-230-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

017581.117329802

THE EFFECT OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT ON MANPOWER OF IC INDUSTRY
IN THAILAND



Mr. Boonjerd Prapassornchaikul

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering

Department of Industrial Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

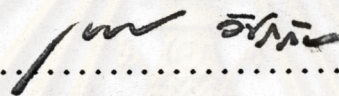
1991

ISBN 974-579-230-6



หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อกำลังคนของอุตสาหกรรมไอซี
ในประเทศไทย
โดย นาย บุญเจิด ประภัสสรชัยกุล
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ. ประยูร เขียววัฒนา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วน
ส่วนหนึ่งการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ตันทศุทธิ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประยูร เขียววัฒนา)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุกข์สิน เกื้อกังวาน)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

บุญเจิด ประภัสสรชัยกุล : ผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อกำลังคนของอุตสาหกรรมไอซีใน
ในประเทศไทย (THE EFFECT OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT ON MANPOWER OF IC
INDUSTRY IN THAILAND) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, ผศ.ประยูร
เชี่ยวชาญวัฒนา, 106 หน้า. ISBN 974-579-230-6.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านไอซี
ต่อความต้องการกำลังคนในอุตสาหกรรมไอซีของประเทศไทยโดยศึกษากำลังคนทางด้านแรงงาน ช่างเทคนิค
และวิศวกรเท่านั้น โดยดูเฉพาะอุตสาหกรรมไอซีในประเทศไทย ใน 5-10 ปีข้างหน้า

วิธีการหาลูกจ้างคนนั้นได้มีการนำเอาทฤษฎีแถวคอยมาประยุกต์ใช้โดยการหาค่าจุดต่ำสุดของค่า
ใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เพื่อจะหาสัดส่วนของเครื่องจักรต่อช่างเทคนิค และจากจำนวนช่างเทคนิคก็จะนำไปคำนวณ
หาจำนวนวิศวกร ซึ่งเป็นสัดส่วนกัน ผลการวิจัยพบว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีซึ่งทำให้อุปกรณ์ในการ
ผลิตมีความเร็วสูงขึ้นและความเชื่อถือได้มากขึ้นเป็นผลให้จำนวนแรงงาน ช่างเทคนิค และวิศวกร
มีค่าลดลงในสายการประกอบ นอกจากนั้นขีดความสามารถในการผลิตที่เพิ่มขึ้นนี้ยังมีผลทำให้เกิดความคุ้มทุน
ในการขยายแผนทดสอบจึงทำให้จำนวนแรงงาน ช่างเทคนิค และวิศวกร เพิ่มขึ้นในแผนทดสอบ
โดยสรุปทั้งระบบในช่วง 5 ปีข้างหน้าความต้องการทางด้านแรงงานจะเป็น 16,858 คน ช่างไฟฟ้า
2,200 คน ช่างเครื่องกล 943 คน วิศวกรไฟฟ้า 687 คน วิศวกรเครื่องกล 294 คน



ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2533

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

พิมพ์ต้นฉบับยกย่องวิทยานิพนธ์ภายในกรอบนี้เขียนให้เพียงแผ่นเดียว

THE EFFECT OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT ON MANPOWER OF IC INDUSTRY IN THAILAND. THESIS ADVISOR : ASSO.PROF. SIRICHAN THONGPRASERT, Ph.D., ASST.PROF. PRAYOON CHIEWWATTANA, 106 PP

The objective of this thesis is to study the effect of technology development on manpower of IC industry in Thailand for the next 5 to 10 years by emphasizing on the number of labour forces, technicians and engineers.

Of which the method to measure manpower, the queueing theory has been applied to determine the optimal cost in order to measure the proportion of machinery to technicians. After that, the number of engineers which has the relationship with the number of technicians is calculated.

The result of the research shows that the change in technology which provides the more efficient manufacturing equipment in terms of speed and reliability will decrease the number of labor forces, technicians and engineers in the assembly line. The increase in production capacity will also result in the capacity expansion of the testing department which will increase the number of labour forces, technicians and engineers in the department.

In conclusion, when considering a system as a whole, the demand of labor force, electricians, machanics, electrical engineers and machanical engineer in the next five years will be 16,858, 2,200, 943, 687 and 254 people respectively.

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2533

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาพร้อม



กิตติกรรมประกาศ

วิทยาอินทน์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ
รศ. ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาอินทน์ ผศ. ประยูร เขียววัฒนา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาอินทน์ร่วม ซึ่งท่านทั้งสองได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆของการ
วิจัยมาด้วยดีตลอด รวมทั้งขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่และพนักงานของบริษัท NS ในความอนุ
เคราะห์ด้านข้อมูลต่างๆและผู้ทรงคุณวุฒิในบริษัท AT&T, AMD, CI ที่ให้ความร่วมมือในการ
สอบถาม

ทั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน
และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตของงานวิจัย	2
ข้อสมมติฐานในการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขั้นตอนการวิจัย	3
รายงานการสำรวจวิจัย	3
2 สภาวะความเป็นมา	7
การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี	12
3 ทฤษฎีในการจัดกำลังคน	17
คำจำกัดความของตัวแปร	17
สมมติฐาน	18
ทฤษฎีแกวคอย	18
โครงสร้างพื้นฐานของรูปแบบแกวคอย	19
สมมติฐานของแบบจำลอง	21
การหาอัตราส่วนเครื่องจักรต่อช่างเทคนิค	24
แนวทางในการหาอัตราส่วนเครื่องจักรต่อช่างเทคนิค	25
การนำทฤษฎีการคอยมาประยุกต์ใช้	27

บทที่		หน้า
4	แนวโน้มของเทคโนโลยี	33
	ขั้นตอนการตัดแว่นผลึก	34
	ขั้นตอนการติดชิ้นผลึกบนกรอบขา	36
	ขั้นตอนการต่อลวดกับชิ้นผลึก	37
	ขั้นตอนการชุบตะกั่วและการพิมพ์เบอร์	38
	สรุปลักษณะของเทคโนโลยี	39
	ความคิดเห็นของผู้มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมไอซี ของประเทศไทย	41
	สรุปเทคโนโลยี	45
5	การจัดกำลังคนในบริษัท NS	48
	กำลังคนด้านแรงงานในสายการผลิต	48
	กำลังคนด้านช่างเทคนิค	55
	วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของเครื่องจักรในอดีต	60
	วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงจำนวนช่างเทคนิค	63
	วิเคราะห์จำนวนวิศวกร	68
6	สรุปผล	72
	เอกสารอ้างอิง	77
	ภาคผนวก	80
	ประวัติผู้เขียน	105

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ผลผลิตชิ้นส่วนโรงงานสารกึ่งตัวนำในตลาดโลก จำแนกตาม ประเทศกำเนิดของบริษัทผู้ผลิต	8
2.2 มูลค่าตลาดของ ไอซีเมื่อเทียบเป็นสัดส่วนของสัดส่วนของ ชิ้นส่วนโรงงานสารกึ่งตัวนำทั้งหมดในประเทศอุตสาหกรรม	9
2.3 เทคโนโลยีและอุปกรณ์ในกระบวนการประกอบ ไอซี	12
2.4 ตลาดเครื่องจักรอุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำของญี่ปุ่น	15
4.1 แสดงถึงความเป็นไปได้ของการเกิดเทคโนโลยีต่างๆจาก ความคิดเห็นของบริษัท AT&T	43
4.2 แสดงถึงจำนวนบริษัทที่เห็นด้วยต่อการเกิดของเทคโนโลยี แต่ละชนิดในอนาคต	46
5.1 สายการผลิต C-DIP	49
5.2 สายการผลิต M-DIP	51
5.3 สายการผลิตในขั้นตอนการทดสอบ	53
5.4 แสดงสัดส่วนของเครื่องจักรต่อช่างเทคนิคและจำนวน ..	56
5.5 แสดงถึงความเปลี่ยนแปลงของเครื่องจักรในแต่ละช่วงเวลา ของบริษัท NS	60
5.6 แสดงถึงจำนวนคนงานที่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีการทดแทนด้วย เครื่องจักรรุ่นใหม่	63
5.7 แสดงถึงข้อมูลที่มีผลกระทบต่ออัตราส่วนเครื่องจักรต่อ ช่างเทคนิคเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรในอนาคต	64
5.8 แสดงอัตราส่วนเครื่องจักรต่อช่างเทคนิคเมื่อมีการเปลี่ยน แปลงเครื่องจักรรุ่นใหม่	65

ตารางที่

5.9	แสดงถึงจำนวนช่างเทคนิคที่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีการทดแทน เครื่องจักรรุ่นใหม่เข้ามา	66
5.10	กำลังคนทางด้านแรงงานและช่างเทคนิคใน 5 ปีข้างหน้า	67
5.11	แสดงจำนวนวิศวกรและช่างเทคนิคโดยแยกแยะตามสาขา ต่างๆในอีก 5 ปีข้างหน้า	71
6.1	แสดงถึงปริมาณการผลิตของบริษัทผลิตไอซีในประเทศไทย	72
6.2	แสดงถึงกำลังคนด้านต่างๆในอุตสาหกรรมไอซีทั้งระบบ	73

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	บล็อกไดอะแกรมของกระบวนการผลิตไอซี	10
2.2	กระบวนการประกอบไอซี	11
2.3	พัฒนาการของจำนวนชิ้นส่วนที่ย่อใส่ในไดนามิกแรม	13
2.4	แสดงการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพของ MOSRAM ...	14
2.5	การเปลี่ยนแปลงของราคาเฉลี่ยต่อบิทของ MOSRAM ...	15
3.1	ระบบการบริการเดี่ยว (Single-Server System) .	20
3.2	ระบบการบริการพร้อมกันมากกว่าหนึ่ง (Multiserver System)	20
3.3	ไดอะแกรมของการเปลี่ยนแปลงสถานะของเครื่องจักรที่ หยุดและซ่อม	24
3.4	กราฟแสดงจุดที่เหมาะสมของอัตราส่วนเครื่องจักรต่อ ช่างเทคนิค	27
4.1	แนวโน้มที่ผ่านกระบวนการโปรเซสแว่นลิกจากต่างประเทศ	34
4.2	แสดงถึงการวางเรียงของแว่นลิก ไอซีที่มีระยะห่างที่ เรียกว่า Saw Street	35
5.1	การเพิ่มขึ้นของจำนวนวิศวกรในโรงงาน NS จากอดีต ถึงปัจจุบัน	68
5.2	แสดงอัตราส่วนช่างเทคนิค : วิศวกรของโรงงาน NS ใน 28 period	70