

บรรณานุกรม



กิตติกร ฤทธิ์สิงห์และ เลอศักดิ์ สุมาลัย. การปรับปรุงคุณภาพงานหล่อ निकเกิล-อลูมิเนียม
บรอนซ์โดยวิธีการของทากูชิ. รายงาน โครงการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546.

กฤษฎา อัสวรุ่งแสงกุล. การปรับปรุงคุณภาพของหัวอ่านเขียนข้อมูลของฮาร์ดดิสก์โดย
ประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลอง ค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

จรัล ทรัพย์เสรี, <http://www.trecon.th.com> (25 พฤศจิกายน 2554)

นฤชยา สาดแพ่ง. การออกแบบผลิตภัณฑ์จากข้าวและการพัฒนากระบวนการผลิตด้วย
เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและการออกแบบการทดลอง. วิศวกรรมอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550.

ปารเมศ ชูติมา. การออกแบบการทดลองเชิงวิศวกรรมสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

เปรมिकासวรรณมณี. การศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการพ่นสีเฟอร์นิเจอร์ไม้โดยการ
ออกแบบการทดลองกรณีศึกษา : โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร-
มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือ, 2548.

วิรัช พานิชวงศ์. การวิเคราะห์การถดถอย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครกรุงเทพฯ,
2546.

อนุสิทธิ์ อ่ำไพบูลย์. พารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดของการเชื่อมอัด โนมติแบบลวดเชื่อม
แกนฟลักซ์สำหรับเหล็กกล้า เอสที 37. วิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548.

- Daneil T., DeePak N., David G., Dongkai S. (2005). "Evaluation of wire bonding performance, process conditions, and metallurgical integrity of chip on board wire bonds". *Microeletronic and reliability*, 45, 2: 379-390.
- D.C. Montgomery. (2001). "Design and Analysis of Experiments" fifth edition (New York: John Wiley & Sons)
- Douglas C. Montgomery and George C. Runger. (1993). "Gauge Capability and Designed Experiments: Part I: Basic Methods". *Quality Engineering* 6, no.1:155-135.
- Epotek Technology Inc. (Online) Available :
<http://www.epotek.com/sscdocs/datasheets/301-2.PDF> (2011, Sep 30)
- Keith M. Bower. (2003). "MSA with Continuous Data: The Standard (Manufacturing)Non-Traditional MSA with Continuous Data". ASQ Six Sigma Forum.
- Military Specification. (Mar 1989). "MIL-STD883D". Method 2023.5, Nondestructive Bond.
- R.W. Johnson, Ralm M.J, Bozack M.J. (1999). "Hermosonic gold bonding to laminate substrate with palladium siface". *Electric packing manufacturing, IEEE transaction* 22,1: 7-15.
- Shad Dowlatshai. (2004). "An application of design of experiments for optimization of plastic injection molding processes". *Journal of Manufacturing Technology Management*. ISSN 1741-038X DOI 10.1108/17410380410547852.
- Z.W. Zhong, H.M. Ho, Y.C. Tan, W.C. Tan, H.M. Goh,B.H. Toh, J. Tan. (2007). "Factors affecting the hardness of ball bonds in copper wind bonding": 368-374.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

**การออกแบบการทดลองแบบฟูลแฟคทอเรียล (Full Factorial Design) ของค่าการ
สูญเสียของแสงเมื่อสะท้อนกลับ ช่วงความยาวคลื่น 1650 nm**

ตาราง ก-1 ตารางออกแบบการทดลองในการประกอบฟิลเตอร์เชื่อมกับใยแก้วนำแสงที่มีความยาวคลื่น 1650 nm. (Return Loss)

ลำดับขั้นการทดลอง			ระดับปัจจัยในการทดลอง				ค่าการสูญเสียของแสงเมื่อสะท้อนกลับ (dB.)
Run Order	Center Pt	Blocks	Depth (um)	Z-Feed (rpm)	Spindle (rpm)	Adjust filter	
1	1	1	250	0.2	10000	Yes	38.96
2	1	1	250	0.2	10000	No	35.82
3	1	1	250	0.2	20000	Yes	40.61
4	1	1	250	0.2	20000	No	41.17
5	1	1	250	1.1	10000	Yes	41.10
6	1	1	250	1.1	10000	No	40.63
7	1	1	250	1.1	20000	Yes	39.99
8	1	1	250	1.1	20000	No	33.71
9	1	1	350	0.2	10000	Yes	40.96
10	1	1	350	0.2	10000	No	41.96
11	1	1	350	0.2	20000	Yes	41.39
12	1	1	350	0.2	20000	No	38.27
13	1	1	350	1.1	10000	Yes	41.67
14	1	1	350	1.1	10000	No	37.65
15	1	1	350	1.1	20000	Yes	40.91
16	1	1	350	1.1	20000	No	41.81

ภาคผนวก ข

การออกแบบการทดลองแบบวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis) ของค่า
การสูญเสียของแสงเมื่อสะท้อนกลับ ช่วงความยาวคลื่น 1650 nm

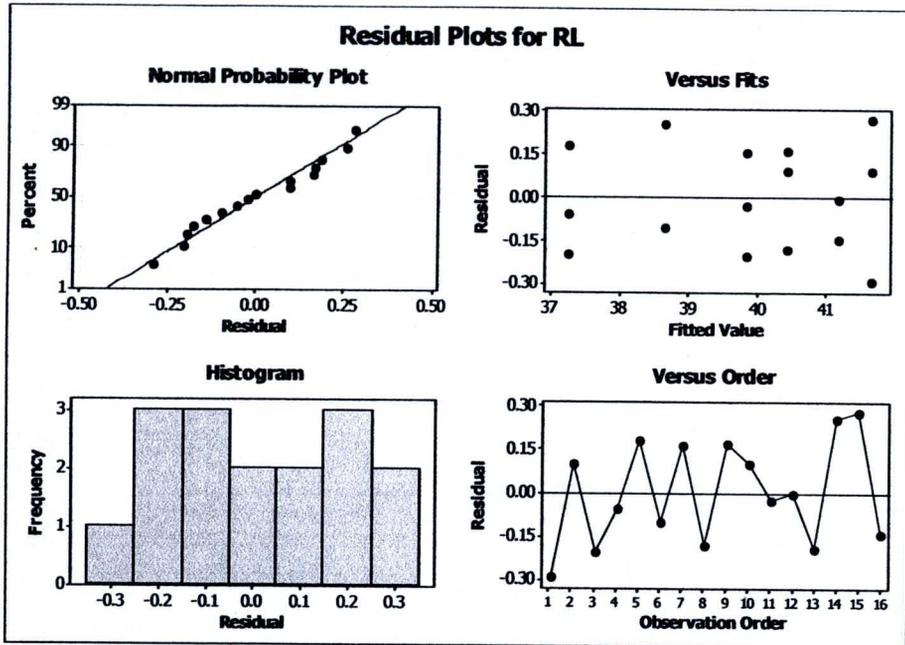
ตาราง ข-1 แสดงผลการออกแบบการทดลองด้วยวิธีวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis)

ลำดับขั้นการทดลอง				ระดับปัจจัยในการทดลอง		ค่าการสูญเสียของแสงเมื่อสะท้อนกลับ (dB.)RL
StdOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	Depth	Filter Adjust	
4	1	1	1	350	Yes	41.35
7	2	1	1	250	Yes	40.51
5	3	1	1	250	No	39.60
10	4	1	1	350	No	37.17
6	5	1	1	350	No	37.41
15	6	0	1	300	No	38.54
1	7	1	1	250	No	39.97
11	8	1	1	250	Yes	40.23
3	9	1	1	250	Yes	40.58
12	10	1	1	350	Yes	41.74
9	11	1	1	250	No	39.78
16	12	0	1	300	Yes	41.15
2	13	1	1	350	No	37.03
13	14	0	1	300	No	38.90
8	15	1	1	350	Yes	41.92
14	16	0	1	300	Yes	41.01

ตาราง ข-2 วิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยแต่ละตัวของผลตอบค่าการสูญเสียของแสงเมื่อสะท้อน
กลับของการประกอบฟิลเตอร์เชื่อมกับเส้นใยแก้วนำแสง

Regression Equation						
Filter Adjust						
No	RL = 41.8544+0.0044Depth-5.03333e-005Depth*Depth					
Yes	RL = 32.9356+0.0425Depth-5.03333e-005Depth*Depth					
Coefficients						
Term	Coef	SE Coef	T	P		
Constant	41.8544	4.30858	9.7142	0.000		
Depth	0.0044	0.02917	0.1508	0.883		
Filter Adjust						
Yes	-8.9188	0.73556	-12.1252	0.000		
Depth*Depth	-0.0001	0.00005	-1.0371	0.322		
Depth*Filter Adjust						
Yes	0.0381	0.00243	15.7003	0.000		
Summary of Model						
S = 0.210159	R-Sq = 98.72%	R-Sq(adj) = 98.26%				
PRESS = 1.02788	R-Sq(pred) = 97.30%					
Analysis of Variance						
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Seq MS	F	P
Regression	4	37.5270	37.5270	9.3817	212.416	0.000000
Depth	1	1.3669	0.0286	1.3669	30.948	0.000169
Filter Adjust	1	25.2255	6.4934	25.2255	571.141	0.000000
Depth*Depth	1	0.0475	0.0475	0.0475	1.076	0.321964
Depth*Filter Adjust	1	10.8871	10.8871	10.8871	246.499	0.000000
Error	11	0.4858	0.4858	0.0442		
Lack-of-Fit	1	0.0305	0.0305	0.0305	0.670	0.432163
Pure Error	10	0.4553	0.4553	0.0455		
Total	15	38.0128				

รูปที่ ข-1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าการสูญเสียของแสงเมื่อสะท้อนกลับ (RL) ช่วงความยาวคลื่น 1650 nm ของการประกอบฟิลเตอร์เชื่อมกับใยแก้วนำแสง



ภาคผนวก ค

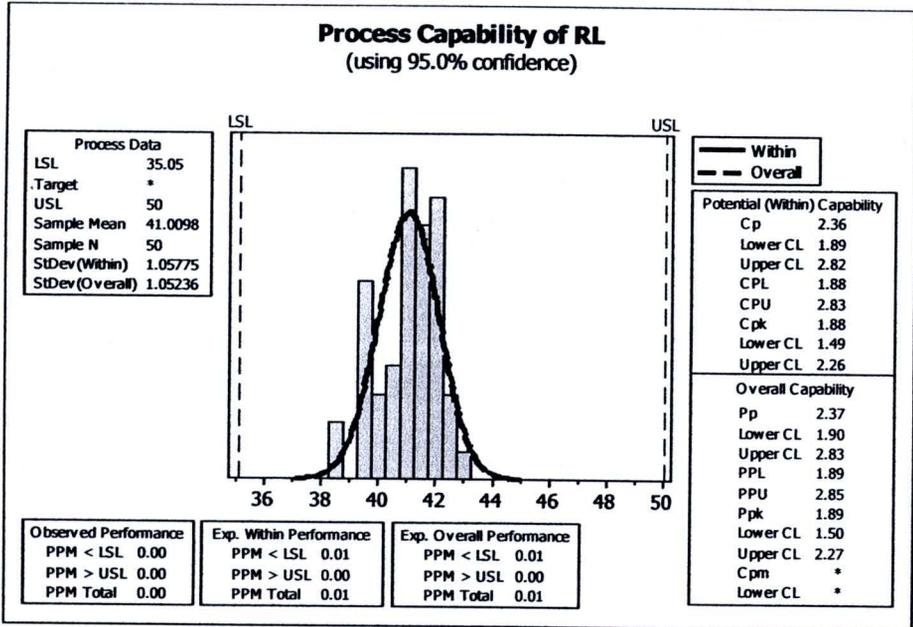
**การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (C_p) ของค่าการสูญเสียของแสงเมื่อ
สะท้อนกลับ (RL) ในการประกอบฟิลเตอร์เชื่อมกับใยแก้วนำแสง ในช่วง
ความยาวคลื่น 1650 nm.**

ตาราง ค-1 ค่าการสูญเสียของแสงเมื่อสะท้อนกลับในกระบวนการประกอบฟิลเตอร์เชื่อมกับใยแก้วนำแสงที่ความยาวคลื่น 1650 nm.

จากการออกแบบการทดลองปัจจัยที่เหมาะสมต่อค่าการสูญเสียของแสงสะท้อนกลับ ความยาวคลื่น 1650 nm คือค่าความเร็วรอบ (Spindle) 20000 rpm ความเร็วแกน Z (Z-feed) 1.1 mm/min ค่าความลึก 350 μm และมีการปรับตำแหน่งฟิลเตอร์ นำค่าดังกล่าวไปทดสอบค่าการสูญเสียของแสงเมื่อสะท้อนกลับในกระบวนการประกอบฟิลเตอร์เชื่อมกับใยแก้วนำแสงจำนวน 50 ชิ้น

No.	RL(dB)	No.	RL(dB)	No.	RL(dB)	No.	RL(dB)
1	41.56	14	41.06	27	39.55	40	42.61
2	41.46	15	39.62	28	40.05	41	41.26
3	41.88	16	39.34	29	39.27	42	42.07
4	40.95	17	39.62	30	42.87	43	41.06
5	40.74	18	41.01	31	41.81	44	40.65
6	40.41	19	41.89	32	41.61	45	40.87
7	41.44	20	41.69	33	42.46	46	41.02
8	39.58	21	41.18	34	42.06	47	42.23
9	39.55	22	39.94	35	42.42	48	41.26
10	41.59	23	41.01	36	40.86	49	41.82
11	41.18	24	38.7	37	42.19	50	42.04
12	40.46	25	41.31	38	41.15		
13	38.49	26	39.75	39	41.89		

รูปที่ ค-1 วิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการประกอบฟิลเตอร์เชื่อมกับใยแก้วนำแสงที่ความยาวคลื่น 1650 nm. โดยโปรแกรม Minitab Version 16





ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นางสาวจินดารัตน์ ทาสิ่งคำ

วัน เดือน ปี เกิด

4 มิถุนายน 2524

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสวนบุญโญ
ปถัมภ์ลำพูน ปีการศึกษา 2542

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2547

