

## บทที่ 6

### วิเคราะห์ผลการจัดตารางการผลิต

เนื้อหาในบทนี้ จะเป็นการทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต ระหว่างการบันทึกการทำงานจริงซึ่งมาจากการวางแผนการผลิตด้วยวิธีการปัจจุบัน และการจัดตารางด้วย Heuristics ทั้ง 5 วิธีซึ่งได้แก่ SPT WSPT LPT EDD และ BF – Heuristics โดยใช้ ตัววัดผล (Measure of performance) คือ เวลาไหลเฉลี่ยของงานที่ถูกถ่วงน้ำหนัก (Weighted Mean Flow Time) เวลาสายเฉลี่ย (Mean Lateness) เวลาล่าช้าเฉลี่ย (Mean Tardiness) และ จำนวนล่าช้า (Number of Tardy Job)

#### 6.1 วัตถุประสงค์

เพื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ประสิทธิภาพระหว่างเกณฑ์การจัดตารางการผลิตที่นำเสนอเปรียบเทียบกับบันทึกการทำงานซึ่งได้จากวิธีการจัดลำดับงานแบบเดิมของโรงงาน ตัวอย่าง

#### 6.2 ผลการทดลอง

จากข้อมูลบันทึกการทำงานจริงดังแสดงในภาคผนวก ข ในช่วงเดือน พฤศจิกายน และ เดือนธันวาคม 2550 วัดเวลาไหลเฉลี่ยของงานที่ถูกถ่วงน้ำหนัก (Weighted Mean Flow Time) ค่าเวลางานสายเฉลี่ย (Mean Lateness) เวลางานล่าช้าเฉลี่ย (Mean Tardiness) และ จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Job) มีค่าดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ผลการวัดประสิทธิภาพการบันทึกการทำงานจริง

เครื่องจักร (ตัน)	Weighted Mean Flow Time (นาที)		Mean Lateness (นาที)		Mean Tardiness (นาที)		Number of Tardy Job (งาน)	
	พฤศจิกายน	ธันวาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1650	2234.41	1348.06	17303.36	17412.00	32506.19	24544.48	25.77	29.30
1750	1551.98	1578.25	11144.46	19122.91	25359.98	39516.52	27.40	39.25
1800	1490.49	1851.29	15065.96	10329.02	23179.47	21074.99	22.39	16.51
3000	1145.32	888.97	18517.52	9142.93	32436.18	20341.41	12.60	4.97

ตารางที่ 6.2 ประสิทธิภาพการจัดตารางของวิธีการฮิวริสติกส์แต่ละแบบเดือน พฤศจิกายน 2550

กฎเกณฑ์ Heuristics	เวลาไหลเฉลี่ยของงาน ที่ถูกถ่วงน้ำหนัก	เวลาสายเฉลี่ย	เวลาล่าช้าเฉลี่ย	จำนวนงานล่าช้า
เดิม	1628.24	16020.78	29130.46	21.50
SPT	817.38	15200.69	30325.53	19.89
WSPT	774.10	15238.11	29985.39	20.14
LPT	2126.26	16508.18	29359.68	21.86
EDD	1377.70	15950.09	28794.25	20.95
BF	774.04	15200.69	28794.25	19.89

เมื่อนำข้อมูลแผนการผลิตมาทำการทดลอง โดยการใช้อนุกรมการจัตตารางการผลิตทั้ง 5 วิธี พบว่าได้ลำดับการผลิตแยกตามเครื่องจักร ดังแสดงในภาคผนวก

### 6.3 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่ได้ในหัวข้อ 6.2 นำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัตตารางการผลิตแต่ละแบบกับการบันทึกการทำงานจากแผนการผลิตแบบเดิมโดยวิเคราะห์ตามตัววัดค่าประสิทธิภาพทั้ง 4 แบบ ดังต่อไปนี้

#### 6.3.1 การวิเคราะห์เวลาไหลเฉลี่ยของงานที่ถูกถ่วงน้ำหนัก (Weighted Mean Flow Time)

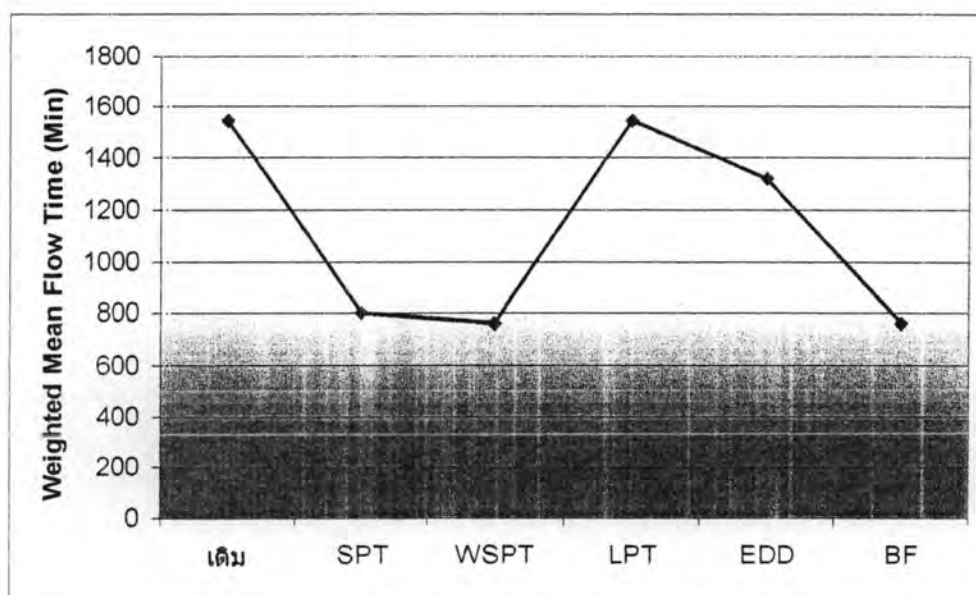
จากตารางที่ 6.2 และ 6.3 จะเห็นว่า การจัตตารางการผลิตแต่ละแบบด้วยวิธีสถิติที่น่าเสนอให้ค่าประสิทธิภาพการจัตตารางดีกว่าจากการบันทึกการทำงานซึ่งได้จากการจัตตารางการผลิตแบบเดิม จากตารางที่ 6.4 และ 6.5 และรูปที่ 6.1 จะเห็นว่า การจัตตารางการผลิตโดยใช้วิธีสถิติแบบ BF ให้ค่าประสิทธิภาพการจัตตารางการผลิตดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การปรับปรุง 52.46 เปอร์เซ็นต์ และกฎต่างๆที่ให้ค่าประสิทธิภาพการจัตตารางรองลงมาคือ WSPT SPT และ EDD ตามลำดับ โดยมีเปอร์เซ็นต์การปรับปรุง 52.46 49.80 และ 15.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งวิธีสถิติแบบ LPT ให้ค่าประสิทธิภาพการจัตตารางการผลิตแย่มากที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การปรับปรุง -30.59 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6.4 เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงของวิธีสถิติแต่ละวิธีในแต่ละเดือน

	พฤศจิกายน		ธันวาคม	
	เวลาไหลเฉลี่ย (นาที)	เปอร์เซ็นต์ปรับปรุง	เวลาไหลเฉลี่ย (นาที)	เปอร์เซ็นต์ปรับปรุง
เดิม	1628.24	-	1449.02	-
SPT	817.38	49.80	792.37	45.32
WSPT	774.10	52.46	750.65	48.20
LPT	2126.26	-30.59	2015.98	-39.13
EDD	1377.70	15.39	1247.53	13.90
BF	774.04	52.46	750.65	48.20

ตารางที่ 6.5 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ปรับปรุงของฮิวริสติกส์

	เวลาไหลเฉลี่ย (นาที)	เปอร์เซ็นต์ ปรับปรุง
เดิม	1546.03	
SPT	805.91	47.87
WSPT	763.34	50.63
LPT	1546.03	0
EDD	1318.00	14.75
BF	763.31	50.63



รูปที่ 6.1 เวลาไหลเฉลี่ยของงานที่ถูกถ่วงน้ำหนัก เปรียบเทียบบันทึกการทำงานและกฎฮิวริสติกส์แบบต่างๆ

### 6.3.2 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเวลางานสาย (Mean Lateness)

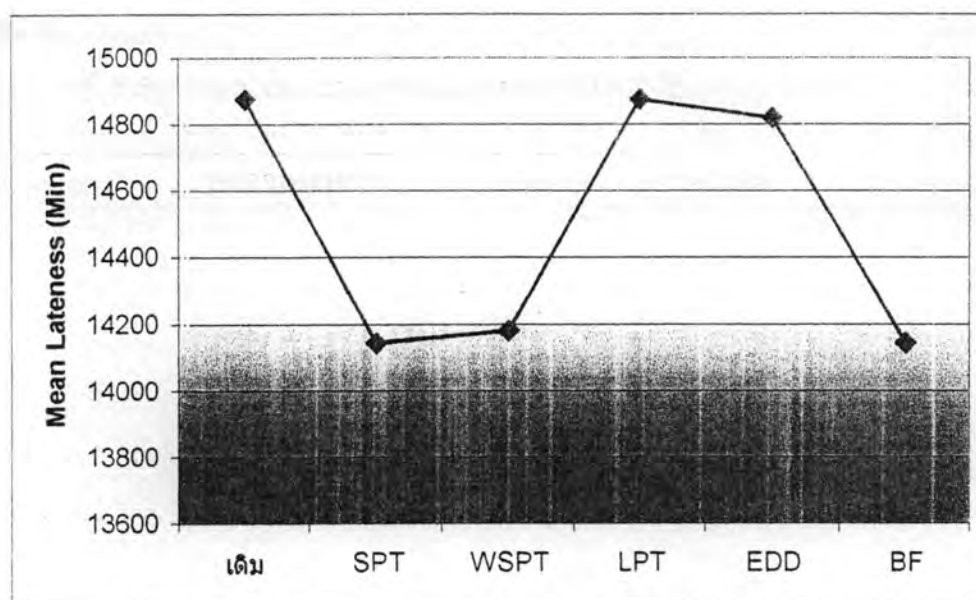
จากตารางที่ 6.2 และ 6.3 จะเห็นว่า การจัดตารางการผลิตแต่ละแบบด้วยฮิวริสติกส์ที่นำเสนอให้ค่าประสิทธิภาพการจัดตารางดีกว่าจากการบันทึกการทำงานซึ่งได้จากการจัดตารางการผลิตแบบเดิม จากตารางที่ 6.6 และ 6.7 และรูปที่ 6.2 จะเห็นว่า การจัดตารางการผลิตโดยใช้ฮิวริสติกส์แบบ BF และ SPT ให้ค่าประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิตที่ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การปรับปรุง 4.90 เปอร์เซ็นต์ และกฎต่างๆที่ให้ค่าประสิทธิภาพการจัดตารางรองลงมาคือ WSPT EDD และ LPT ตามลำดับ โดยมีเปอร์เซ็นต์การปรับปรุง 4.67 0.39 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 6.6 เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงของฮิวริสติกส์แต่ละวิธีในแต่ละเดือน

	พฤศจิกายน		ธันวาคม	
	ค่าเฉลี่ยเวลา สาย (นาที)	เปอร์เซ็นต์ ปรับปรุง	ค่าเฉลี่ยเวลา สาย (นาที)	เปอร์เซ็นต์ ปรับปรุง
เดิม	16020.78	-	13520.87	-
SPT	15200.69	5.19	12898.20	4.61
WSPT	15238.11	4.89	12931.35	4.36
LPT	16508.18	-3.04	14052.17	-3.93
EDD	15950.09	0.44	13478.02	0.32
BF	15200.69	5.19	12898.20	4.61

ตารางที่ 6.7 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ปรับปรุงของฮิวริสติกส์

	ค่าเฉลี่ยเวลา งานสาย (นาที)	เปอร์เซ็นต์ ปรับปรุง
เดิม	14874.11	-
SPT	14144.58	4.90
WSPT	14180.03	4.67
LPT	14874.11	0
EDD	14816.19	0.39
BF	14144.58	4.90



รูปที่ 6.2 เวลางานสายเฉลี่ย เปรียบเทียบบันทึกการทำงานและกฎฮิวริสติกส์แบบต่างๆ

### 6.3.3 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Mean Tardiness)

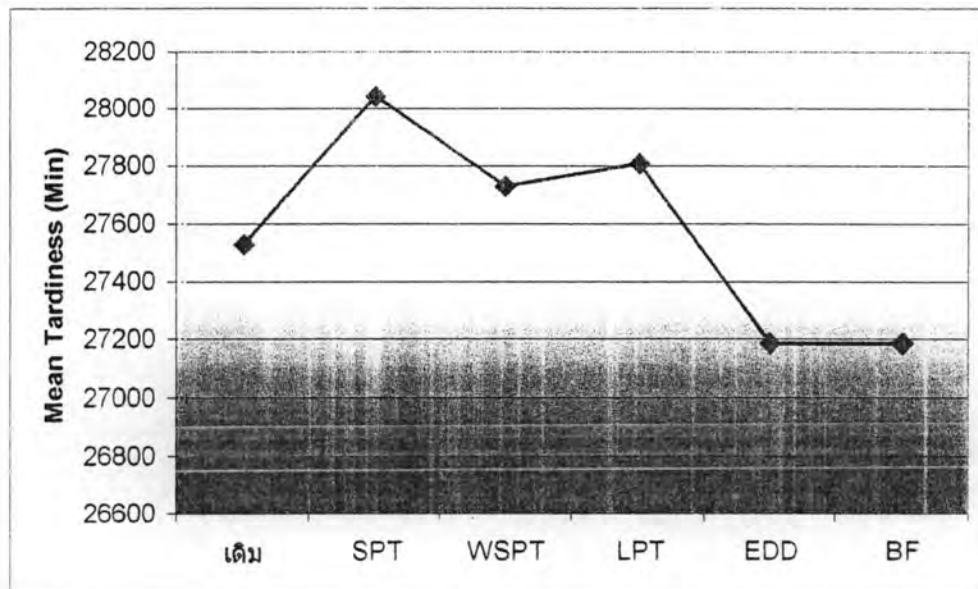
จากตารางที่ 6.2 และ 6.3 จะเห็นว่าการจัดตารางการผลิตแต่ละแบบด้วยฮิวริสติกส์ที่นำเสนอให้ค่าประสิทธิภาพการจัดตารางดีกว่าจากการบันทึกการทำงานซึ่งได้จากการจัดตารางการผลิตแบบเดิม จากตารางที่ 6.8 และ 6.9 และรูปที่ 6.3 จะเห็นว่าการจัดตารางการผลิตโดยใช้ฮิวริสติกส์แบบ BF และ EDD ให้ค่าประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิตที่ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การปรับปรุง 1.15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนฮิวริสติกส์ที่เหลือไม่ช่วยในการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพ

ตารางที่ 6.8 เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงของฮิวริสติกส์แต่ละวิธีในแต่ละเดือน

	พฤศจิกายน		ธันวาคม	
	ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (นาที)	เปอร์เซ็นต์ปรับปรุง	ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (นาที)	เปอร์เซ็นต์ปรับปรุง
เดิม	29130.46	-	25636.04	-
SPT	30325.53	-4.10	25348.97	1.12
WSPT	29985.39	-2.93	25070.67	2.21
LPT	29359.68	-0.79	25976.33	-1.33
EDD	28794.25	1.15	25283.20	1.38
BF	28794.25	1.15	25283.20	1.38

ตารางที่ 6.9 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ปรับปรุงของฮิวริสติกส์

	ค่าเฉลี่ยเวลางาน ล่าช้า (นาที)	เปอร์เซ็นต์ ปรับปรุง
เดิม	27527.63	-
SPT	28042.87	-1.87
WSPT	27731.09	-0.74
LPT	27807.79	-1.02
EDD	27183.79	1.25
BF	27183.79	1.25



รูปที่ 6.3 ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า เปรียบเทียบบันทึกการทำงานและกฎฮิวริสติกส์แบบต่าง ๆ

#### 6.3.4 การวิเคราะห์จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Job)

จากตารางที่ 6.2 และ 6.3 จะเห็นว่าการจัดตารางการผลิตแต่ละแบบด้วยฮิวริสติกส์ที่นำเสนอให้ค่าประสิทธิภาพการจัดตารางดีกว่าจากการบันทึกการทำงานซึ่งได้จากการจัดตารางการผลิตแบบเดิม จากตารางที่ 6.10 และ 6.11 และรูปที่ 6.4 จะเห็นว่าการจัดตารางการผลิตโดยใช้ฮิวริสติกส์แบบ BF และ SPT ให้ค่าประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิตที่ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การปรับปรุง 4.91 เปอร์เซ็นต์ และกฎต่างๆที่ให้ค่าประสิทธิภาพการจัดตารางรองลงมาคือ WSPT โดยมีเปอร์เซ็นต์การปรับปรุง 3.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนฮิวริสติกส์ที่เหลือไม่ช่วยในการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพ

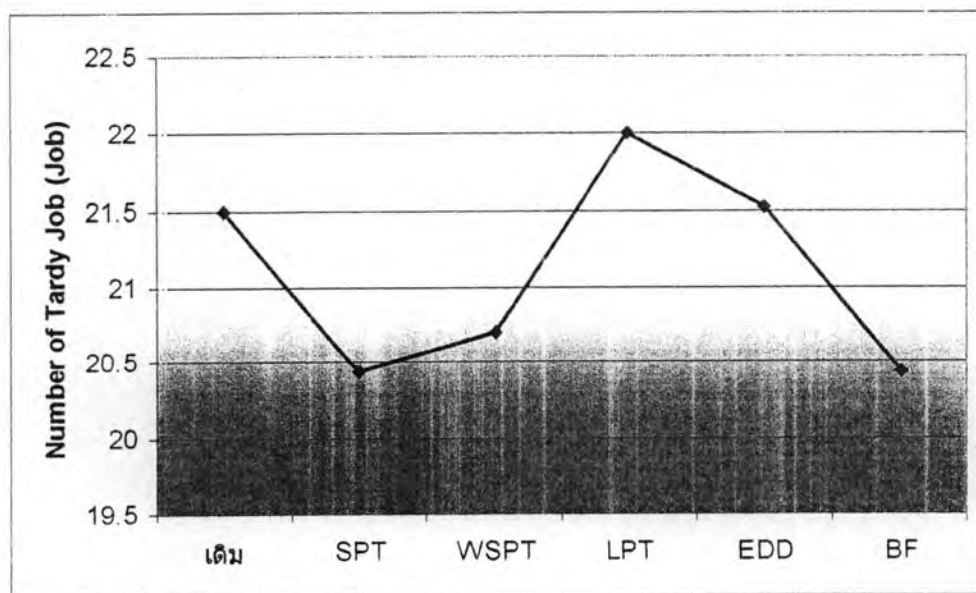


ตารางที่ 6.10 เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงของฮิวริสติกส์แต่ละวิธีในแต่ละเดือน

	พฤศจิกายน		ธันวาคม	
	จำนวนงาน ล่าช้า (งาน)	เปอร์เซ็นต์ ปรับปรุง	จำนวนงาน ล่าช้า (งาน)	เปอร์เซ็นต์ ปรับปรุง
เดิม	21.50	-	21.49	-
SPT	19.89	7.49	21.09	1.86
WSPT	20.14	6.34	21.37	0.59
LPT	21.86	-1.66	22.19	-3.22
EDD	20.95	2.60	22.20	-3.31
BF	19.89	7.49	21.09	1.86

ตารางที่ 6.11 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ปรับปรุงของฮิวริสติกส์

	จำนวนงานล่าช้า (งาน)	เปอร์เซ็นต์ ปรับปรุง
เดิม	21.50	-
SPT	20.44	4.91
WSPT	20.70	3.70
LPT	22.01	-2.38
EDD	21.52	-0.11
BF	20.44	4.91



รูปที่ 6.4 ค่าเฉลี่ยจำนวนงานล่าช้า เปรียบเทียบบันทึกการทำงานและกฎฮิวริสติกส์แบบต่างๆ

frm\_ex\_master\_plan

### ฟอร์มใส่ข้อมูลการรีด

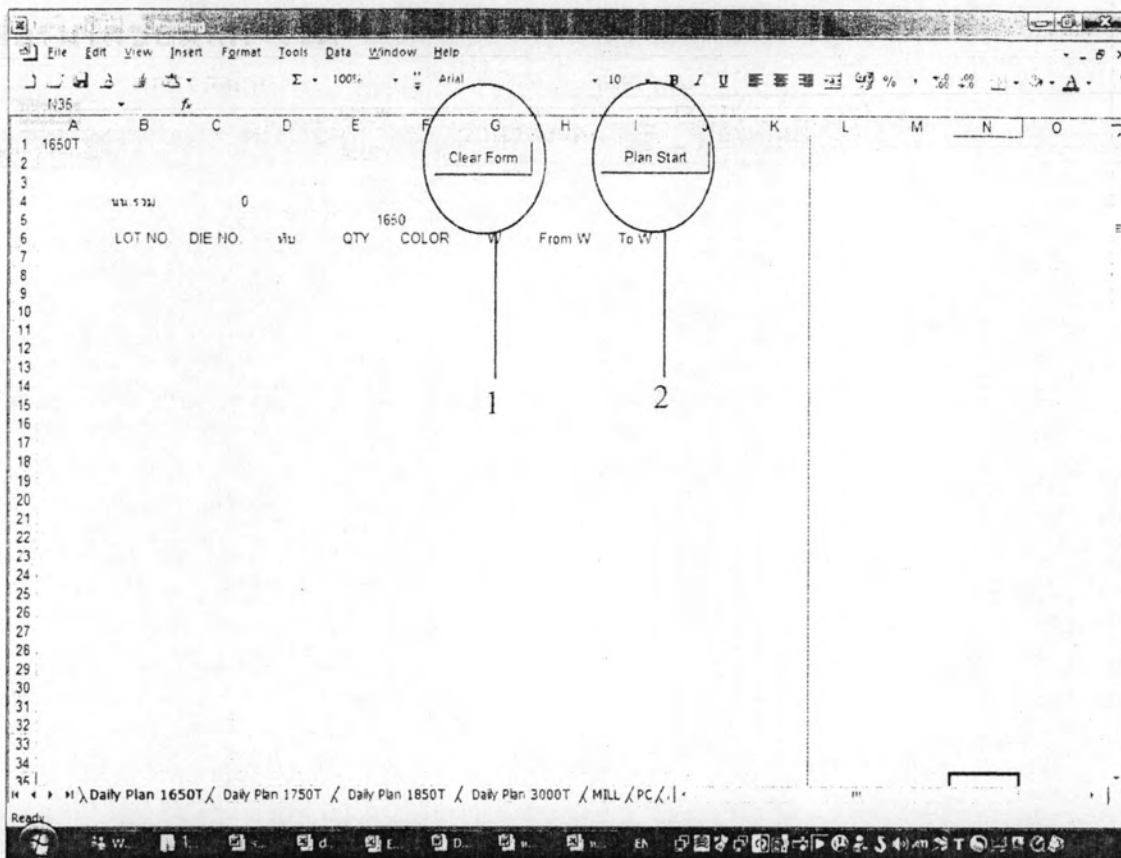
LOTID	43B955	Cal_W	76	EX_QTY	0
datelotflow	10/9/2005	ALLOY	6063/T5	P_C	P
NAME	สนนงโทนะ (นกก)	color_type	MILL	PRESS	
ORDERID	MA480206	cust_w_lot	1.81	CUST_TYPE	อุตสาหกรรม
ORDERNO	10	to_w_lot	1.99	prt	0
project		cust_w		pt	0
IDD	65168	to_w			
outday	26/3/2005	EX_W	0		
length	1.5	EX_ORDER	#Name?		
QTY	40	EX_DATE	10/9/2005		

Run Query

ระเบียน: 14 | 1 | > | >> | \*

รูปที่ 6.5 การลงข้อมูลในโปรแกรม Master Plan ของแผนกรีด

- 3) ทำการเปิดโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการตารางการผลิตที่จัดทำโดย Microsoft Excel
- 4) กดปุ่ม Clear Form (1) เพื่อทำการล้างข้อมูล ดังรูปที่ 6.6
- 5) กดปุ่ม Plan Start (2) เพื่อจัดแผนผลิตอัตโนมัติ ดังรูปที่ 6.6 ก็จะได้ตารางการผลิตดังรูปที่ 6.7



รูปที่ 6.6 โปรแกรมการจัดตารางการผลิต

1650T		นน. รวม 13783.72		1650			
LOT NO.	DIE NO.	พิมพ์	QTY	COLOR	W	From W	To W
51B747	92294	.....	1	MILL	5.922	1.249	1.373
50G432	92269	.....	1	MILL	12.366	1.958	2.155
51C15	92105	.....	5	MILL	29.550	0.935	1.028
51B746	92294	.....	10	MILL	52.640	1.250	1.375
51C1074	8145	.....	10	MILL	59.454	1.046	1.152
50J612	55090	.....	36	MILL	75.816	0.670	0.737
51C1617	709	.....	50	MILL	78.600	0.248	0.273
50J2752	4099	.....	19	MILL	105.650	0.960	1.056
51C3461	3107	.....	20	MILL	159.872	1.123	1.373
51C430	814	.....	42	MILL	197.316	0.705	0.862
51C3458	9033	.....	26	MILL	265.242	1.434	1.753
51D14	5029	.....	60	MILL	214.272	0.530	0.583
51D13	5026	.....	60	MILL	349.440	0.864	0.950
51D8	4919	.....	50	MILL	403.200	1.197	1.317
51C2916	715	.....	100	MILL	217.800	0.345	0.380
51B2400	5398	.....	1	PC	3.149	0.406	0.438
51C339	4432	.....	3	PC	9.255	0.588	0.618
51C4076	92111	.....	3	PC	12.225	0.823	0.866
50H1870	3026	.....	1	PC	6.573	0.966	1.016
51C4077	92111	.....	3	PC	13.525	0.823	0.867
50H1339	40843	.....	3	PC	12.339	1.303	1.370
51C3072	808	.....	11	PC	21.912	0.340	0.355
51B1221	40497	.....	2	PC	14.682	1.089	1.147
50K2278	837	.....	5	PC	34.890	1.057	1.100
51B2501	40796	.....	13	PC	54.912	0.614	0.639
51C1109	709	.....	36	PC	56.592	0.243	0.253
51C239	3043	.....	10	PC	56.640	0.841	0.884
50L661	3044	.....	9	PC	64.224	1.039	1.083
51C1595	3044	.....	10	PC	71.360	1.059	1.116
51C1701	40819	.....	8	PC	87.216	1.725	1.817
51C1659	4008	.....	20	PC	91.904	0.669	0.697
51C3115	5499	.....	20	PC	98.560	0.728	0.758
51C2442	3386	.....	20	PC	114.944	0.853	0.898
50H1708	4015	.....	33	PC	126.720	0.438	0.484
51C26	3053	.....	25	PC	146.250	1.112	1.170
51C3105	3053	.....	20	PC	149.760	0.931	0.970
51C3117	709	.....	100	PC	157.200	0.280	0.292
51C3109	3026	.....	24	PC	157.747	0.756	0.787

รูปที่ 6.7 ตารางการผลิต

## 6.6 สรุป

กฎเกณฑ์ BF ให้ค่าประสิทธิภาพของการจัดตารางดีที่สุดสำหรับทุกวัตถุประสงค์ ซึ่ง BF เป็นอิวริสติกส์ที่ใช้ในการปรับปรุงคำตอบของอิวริสติกส์อื่น

ส่วนกฎเกณฑ์อื่นก่อนที่จะทำการปรับปรุงคำตอบด้วยวิธี BF นั้นจะพบว่ากฎเกณฑ์ที่ให้ค่าประสิทธิภาพในการจัดตารางดีที่สุดสำหรับวัตถุประสงค์ค่าเฉลี่ยเวลางานในระบบแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Mean Flow Time) คือ กฎเกณฑ์ WSPT ส่วนกฎเกณฑ์ SPT ให้ค่าประสิทธิภาพของการจัดตารางดีที่สุดสำหรับวัตถุประสงค์ค่าเฉลี่ยเวลางานสาย (Mean Lateness) ส่วนกฎเกณฑ์ EDD ให้ค่าประสิทธิภาพของการจัดตารางดีที่สุดสำหรับวัตถุประสงค์

เวลางานล่าช้า (Mean Tardiness) และกฎเกณฑ์ SPT ให้ค่าประสิทธิภาพของการจัดตารางดี  
ที่สุดสำหรับวัตถุประสงค์ค่าเฉลี่ยจำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Job)

หลังจากได้กฎเกณฑ์ที่ดีที่สุดตามแต่ละวัตถุประสงค์แล้ว จะใช้โปรแกรมเพื่อช่วยในการ  
จัดตารางการผลิต ซึ่งโปรแกรมนี้สร้างขึ้นจาก Microsoft Excel ที่ต้องทำการดึงฐานข้อมูลของ  
โรงงานในกรณีศึกษามาร่วมด้วย