

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

- ปารเมศ ชุติมา. (2546). เทคนิคการจัดตารางการดำเนินงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ. (2551). คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น,

วิทยานิพนธ์

- กวินธร สัยเจริญ. (2546). การหาปริมาณการขนส่งชิ้นส่วนโซ่จากรยานยนต์ที่เหมาะสมโดยใช้รถ AGV. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ อุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชญาณี มีทรัพย์หลาก. (2546). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎการจ่ายงานในระบบผลิตแบบยืดหยุ่นภายใต้สภาวะการเร่งงาน. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรเดช วุฒิพรพันธ์. (2540). ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลง จำนวน ความจุ กฎเกณฑ์ในการควบคุม AGV และแผนผังของโรงงานต่อประสิทธิภาพของระบบการผลิต. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ปารเมศ ชุติมา. (2544). ระบบผลิตแบบยืดหยุ่น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงศ์เทพ ดวงมาศ. (2540). การพัฒนาระบบควบคุมอัจฉริยะสำหรับเอจีวี. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ไพศาล กุระมะสุวรรณ. (2541). ผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ เนื่องจากปัจจัยต่างๆ ของ AGV ที่มีความจุมากกว่า 1 ชัน. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

โกศล ดีศีลธรรม. (2553, 4 มกราคม). กลยุทธ์สร้างความเชื่อมั่น การบำรุงรักษา. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2553, จาก http://www.todayissoftware.com/isweb/index.php?option=com_content&view=article&id=167:2010-01-19-04-47-44&catid=62:maintenance&Itemid=62

จักรีนฤเบศร (ครอบเวหา ครอบงนที จักกรีนฤเบศร) ต.911. (2553, 13 มกราคม). สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2553. จาก <http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=nuttavut&month=13-01-2010&group=7&gblog=12>

ชรรสธร สง่าพันธ์. การขึ้นรูปโลหะ (Metal Forming). มปป. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2553, จาก <http://pirun.ku.ac.th/~b4755160>

บริษัท ดอลลาร์ริช จำกัด. การออกแบบและวางผังโรงงาน. มปป. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2553. จาก http://www.dollarsrich.com/pdf/other1/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%95_%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88_10_layout.ppt

พงษ์พันธ์ หรินทรานุกูล. (2552, 17 กรกฎาคม). Concept control outsource process production of Dynamics ax. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2553, จาก http://cid-26f550f84ae6f2bf.spaces.live.com/?_c11_BlogPart_BlogPart=blogview&_c=BlogPart&partqs=amonth%3d7%26ayear%3d2009

รถขนถ่ายลำเลียงอัตโนมัติ (Automated Material Handling). มปป. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2553. จาก www.ptonline.org/img-lib/staff/file/komson_000236.ppt

ภาษาอังกฤษ

BOOKS

- Joseph Y-T. Leung. (2004). **Handbook of Scheduling**. America, CHAPMAN & HALL/CRC.
- Systems Modeling Corporation. (1994). **SIMAN V Reference**. Sewickley, The Park Building.
- W. David Kelton, Randall P. Sadowski and David T. Sturrock. (2007). **Simulation with Arena**.
New York, McGraw-Hill.

ARTICLES

- B. S. P. Reddy and C. S. P. Rao. (2006 March). "A hybrid multi-objective GA for simultaneous scheduling of machines and AGVs in FMS". **International Journal Advance Manufacturing Technology**. pp. 602-613.
- B. S. P. Reddy and C. S. P. Rao. (2006). "A hybrid multi-objective GA for simultaneous scheduling of machines and AGVs in FMS". **International Journal Advance Manufacturing Technology**. 31, 602-613 DOI 10.1007/s00170-005-0223-6.
International Journal of Flexible Manufacturing System. 11, pp. 271 – 289.
- B. Mahadevan and T. T. Narendran. (1994). "A hybrid modeling approach to the design of an AGV-based material handling system for an FMS". **Taylor and Francis Ltd**. 32, pp. 2015-2030
- C. C. Lee and J. T. Lin. (1995). "Deadlock prediction and avoidance based on Petri nets for zone-control automated guided vehicle systems". **Taylor and Francis Ltd**. 33, pp. 3249-3265
- F. T. S. Chan. (2003). "Effect of Dispatching and Routeing Decisions on the Performance of a Flexible Manufacturing System". **International Journal of Advance Manufacturing Technology**. 21, 328 – 338.
- Farzad Mahmoodi and Charles T. Mosier. (1999). "The Effects of Scheduling Rule and Routing Flexibility on the Performance of a Random Flexible Manufacturing System". **School of Business**, Clarkson University, Potsdam, NY.
- Ghada A. El Khayat.. (2007 December). "Integral Approaches to Integrated Scheduling". **Multiprocessor Scheduling: Theory and Applications** , pp.436.

- I. Sabuncuoglu. (2003) "An evaluative study of operation group policies in an FMS". **The International Journal of Flexible Manufacturing Systems**, pp. 217 - 239.
- Ihsan Sabuncuoglu. (2003). "An Evaluative Study of Operation Grouping Policies in an FMS". **The International Journal of Flexible Manufacturing System**. 15, pp. 217-239.
- Lin Lin Seong, Whan Shinn, Mitsuo Gen and Hark Hwang. (2006). "Network model and effective evolutionary approach for AGV dispatching in manufacturing system". **Journal Intelligent Manufacturing**. 17, 465-477 DOI 10.1007/s10845-005-0019-4.
- Mehmet Savsar. (2005). "Performance Analysis of an FMS Operating Under Different Failure Rates and Maintenance Policies". **The International Journal of Flexible Manufacturing System**. 16, pp. 229-249.
- N. Suresh and R. Sridharan. (2008). "Simulation modeling and analysis of part and tool flow control decisions in a flexible manufacturing system". **Robotics and computer-Integrated Manufacturing**. 25, pp. 829 – 838.
- Rajeeva, Wee, et al. (2003). "Cyclic deadlock prediction and avoidance for zone-controlled AGV system". **International Journal for Production Economics**. 83, pp. 309-324.
- Rossetti, Manuel D. (c2008). "Simulation Modeling and Arena". USA : John Wiley & Sons.
- S.C.L. Koh and S.M. Saad. (2003). "MRP-controlled manufacturing environment disturbed by uncertainty". **Robotics and Computer Integrated Manufacturing**. 19, pp. 157 - 171 Elsevier.
- S. P. Chuang, T. S. Hsu, C. L. Yang. (2007). "Scheduling Multiple Orders with Preemptive Jobs and Resoure Dependence Times". 1-4244-1529-2/07 2007 IEEE.
- Xianping Guan and Xianzhong Dai. (2009). "Deadlock-free multi-attribute dispatching method for AGV system". **International Journal Advance Manufacturing Technology DOI**. 10.1007/s00170-009-1996-9.



ภาคผนวก

ตารางแสดงผลการทดลองทั้ง 40 การทดลอง

ตารางที่ 6.1 ผลการทดลองทั้ง 40 การทดลอง

ลำดับ	AGV	Drop	Pick	AGV Uti	Flow Time	WIP	Earliness	Tardiness	TP
1	3	FCFS(D)	FCFS(P)	0.999	1477.56	44.67	7169	12744	90
2	3	FCFS(D)	FCFS(P)	0.998	1476.56	44.66	7173	12740	89
3	3	FCFS(D)	FCFS(P)	0.999	1474.39	44.67	7174	12742	91
4	3	FCFS(D)	FCFS(P)	0.999	1472.6	44.66	7172	12744	91
5	3	FCFS(D)	FCFS(P)	0.998	1476.49	44.66	7170	12745	91
6	3	FCFS(D)	SPNT(P)	0.999	1450.78	44.67	11750	12584	90
7	3	FCFS(D)	SPNT(P)	0.998	1450.75	44.66	11745	12581	91
8	3	FCFS(D)	SPNT(P)	0.999	1450.79	44.68	11745	12583	90
9	3	FCFS(D)	SPNT(P)	0.999	1450.8	44.67	11747	12584	90
10	3	FCFS(D)	SPNT(P)	0.998	1450.81	44.66	11746	12585	91
11	3	SPNT(D)	FCFS(P)	0.999	1430.58	44.62	12481	9434	94
12	3	SPNT(D)	FCFS(P)	0.998	1430.74	44.61	12485	9435	95
13	3	SPNT(D)	FCFS(P)	0.999	1430.13	44.61	12479	9440	95
14	3	SPNT(D)	FCFS(P)	0.999	1430.36	44.64	12483	9434	94
15	3	SPNT(D)	FCFS(P)	0.999	1430.49	44.63	12485	9436	93
16	3	SPNT(D)	SPNT(P)	0.999	1344.33	44.66	13402	8593	89
17	3	SPNT(D)	SPNT(P)	0.998	1344.11	44.67	13405	8594	89
18	3	SPNT(D)	SPNT(P)	0.998	1344.34	44.67	13400	8590	89
19	3	SPNT(D)	SPNT(P)	0.999	1344.9	44.66	13402	8590	90
20	3	SPNT(D)	SPNT(P)	0.998	1344.26	44.66	13403	8595	92
21	5	FCFS(D)	FCFS(P)	0.995	979.65	44.53	54643	14	134
22	5	FCFS(D)	FCFS(P)	0.995	979.64	44.52	54642	11	135
23	5	FCFS(D)	FCFS(P)	0.994	979.65	44.52	54643	12	135

ลำดับ	AGV	Drop	Pick	AGV Uti	Flow Time	WIP	Earliness	Tardiness	TP
24	5	FCFS(D)	FCFS(P)	0.995	979.65	44.53	54644	10	134
25	5	FCFS(D)	FCFS(P)	0.994	979.64	44.53	54643	12	136
26	5	FCFS(D)	SPNT(P)	0.994	954.74	44.51	48831	0	130
27	5	FCFS(D)	SPNT(P)	0.995	954.76	44.5	48833	0	131
28	5	FCFS(D)	SPNT(P)	0.994	954.74	44.5	48834	0	131
29	5	FCFS(D)	SPNT(P)	0.994	954.75	44.51	48832	0	132
30	5	FCFS(D)	SPNT(P)	0.994	954.76	44.51	48833	0	130
31	5	SPNT(D)	FCFS(P)	0.994	974.42	44.53	55642	1581	142
32	5	SPNT(D)	FCFS(P)	0.995	974.4	44.52	55644	1585	142
33	5	SPNT(D)	FCFS(P)	0.994	974.45	44.54	55642	1582	143
34	5	SPNT(D)	FCFS(P)	0.994	974.4	44.52	55643	1581	141
35	5	SPNT(D)	FCFS(P)	0.994	974.43	44.54	55644	1584	142
36	5	SPNT(D)	SPNT(P)	0.994	953.44	44.46	56150	231	139
37	5	SPNT(D)	SPNT(P)	0.994	953.66	44.46	56155	230	139
38	5	SPNT(D)	SPNT(P)	0.995	953.21	44.42	56155	227	138
39	5	SPNT(D)	SPNT(P)	0.994	953.22	44.42	56152	230	140
40	5	SPNT(D)	SPNT(P)	0.995	953.47	44.44	56153	228	139

การตรวจสอบความถูกต้องของผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากตารางผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน และผลจากการดำเนินการทดลองแบบ Full Factorial โดยการใช้โปรแกรม Minitab มาช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของผลการทดลอง ทำให้สามารถตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของข้อมูลก่อนวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือจะเป็นไปตามหลักการ คือ ค่าส่วนตกค้างมีการแจกแจงแบบปกติและเป็นอิสระด้วยค่าเฉลี่ยใกล้เคียง 0 และ σ^2 มีค่าคงตัว (Stability) ซึ่งจะทำให้ข้อมูลจากการทดลองมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลมี 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การตรวจสอบการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) ของค่าส่วนตกค้าง (Residuals)

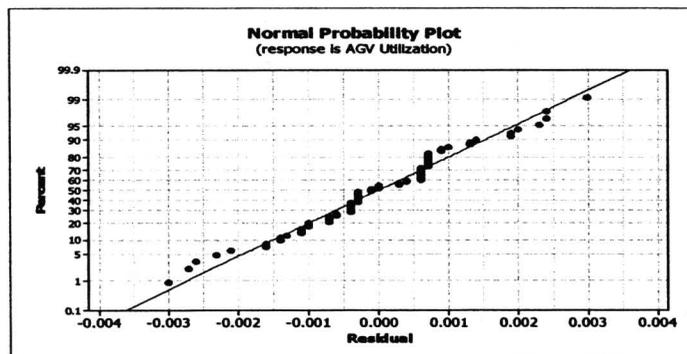
2. การตรวจสอบความถูกต้องของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) โดยกราฟฮิสโตแกรม (Histogram)

3. การตรวจสอบความเป็นอิสระ (Independent) ของค่าส่วนตกค้าง (Residuals)

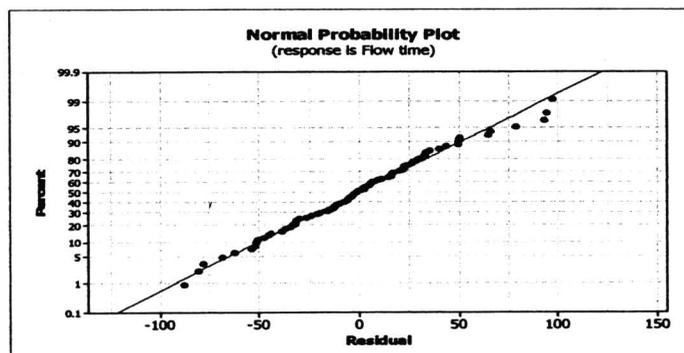
4. การตรวจสอบความเสถียรของความแปรปรวน หรือ σ^2 (Variance Stability)

ผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

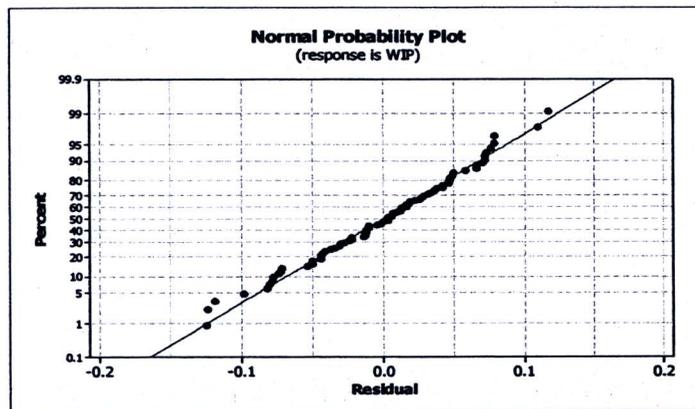
1. การตรวจสอบการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) ของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) โดยการพิจารณาจากการกระจายของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) ซึ่งใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normal Probability Plot) โดยการนำข้อมูลจากตารางผลการทดลอง ซึ่งจะทำการศึกษาจากค่าวัดประสิทธิภาพทั้ง 6 ค่า ได้แก่ AGV Utilization, Flow time, WIP, Earliness, Tardiness และ Throughput ดังแสดงในภาพที่ 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 และ 6.6



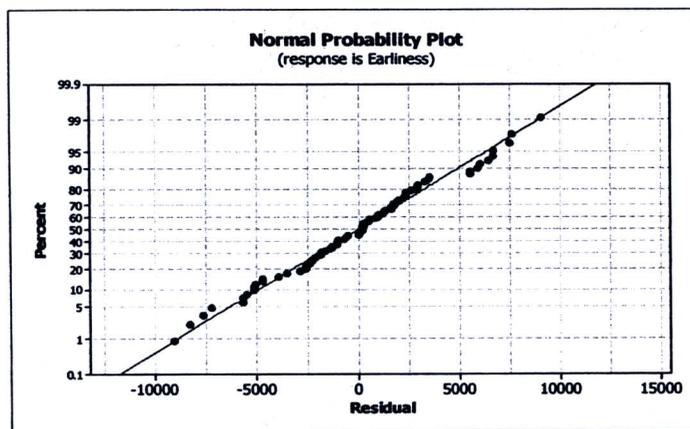
ภาพที่ 6.1 กราฟการกระจายแบบปกติของค่า Residual จากค่า AGV Utilization



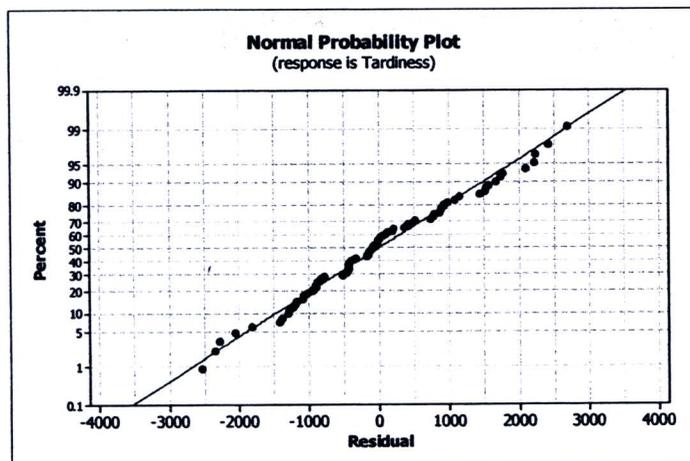
ภาพที่ 6.2 กราฟการกระจายแบบปกติของค่า Residual จากค่า Flow Time



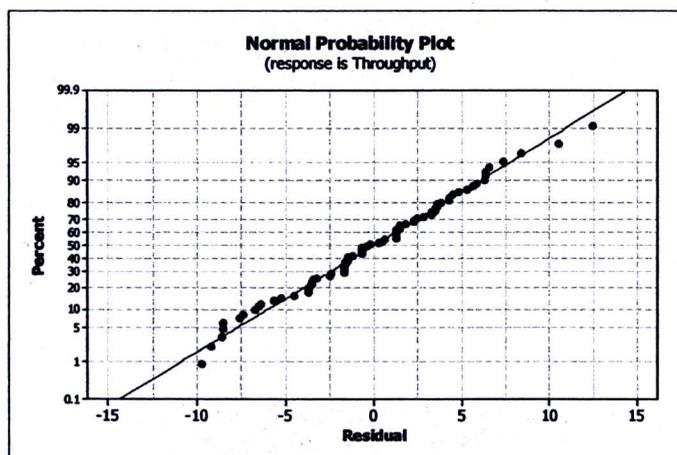
ภาพที่ 6.3 กราฟการกระจายแบบปกติของค่า Residual จากค่า WIP



ภาพที่ 6.4 กราฟการกระจายแบบปกติของค่า Residual จากค่า Earliness



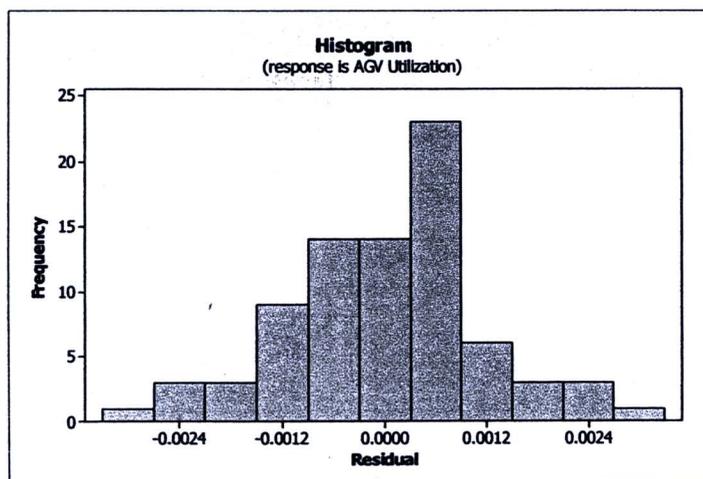
ภาพที่ 6.5 กราฟการกระจายแบบปกติของค่า Residual จากค่า Tardiness



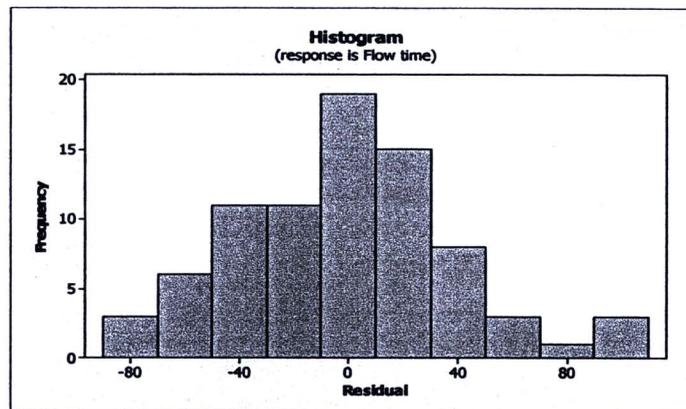
ภาพที่ 6.6 กราฟการกระจายแบบปกติของค่า Residual จากค่า Throughput

จากภาพที่ 6.1 ถึง ภาพที่ 6.6 ซึ่งแสดงการกระจายตัวของค่า Residual จากค่าวัดประสิทธิภาพในการทดลองทั้ง 6 ค่า พบว่าลักษณะของกราฟที่ได้มีลักษณะการกระจายตัวตามแนวเส้นตรง ทำให้ประมาณได้ว่า ค่าส่วนตกค้าง (Residuals) มีการแจกแจงแบบปกติ

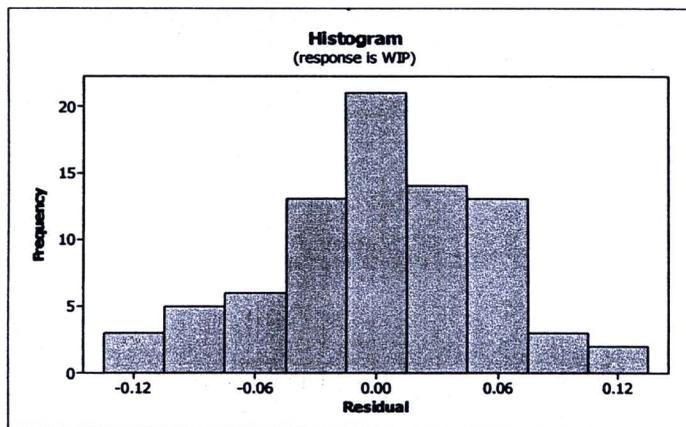
2. การตรวจสอบความถูกต้องของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) โดยกราฟฮิสโตแกรม (Histogram) โดยการพิจารณาจากรูปกราฟฮิสโตแกรม (Histogram) ของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) โดยการนำข้อมูลจากตารางผลการทดลอง ซึ่งจะทำการตรวจสอบจากค่าวัดประสิทธิภาพทั้ง 6 ค่า ได้แก่ AGV Utilization, Flow time, WIP, Earliness, Tardiness และ Throughput ดังแสดงในภาพที่ 6.7, 6.8, 6.9, 6.10, 6.11 และ 6.12



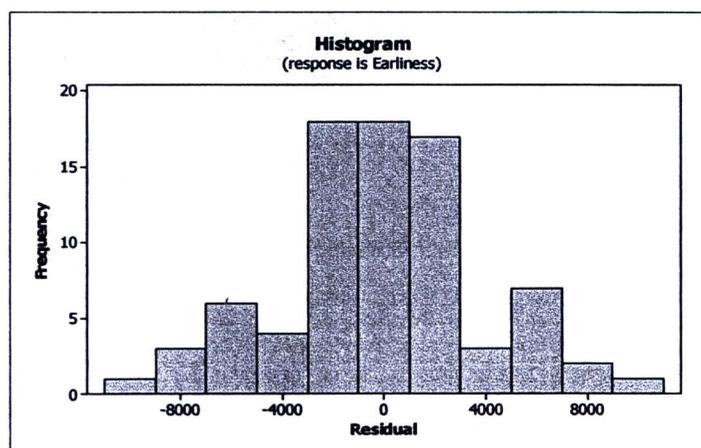
ภาพที่ 6.7 กราฟฮิสโตแกรม (Histogram) ของค่า Residual จากค่า AGV Utilization



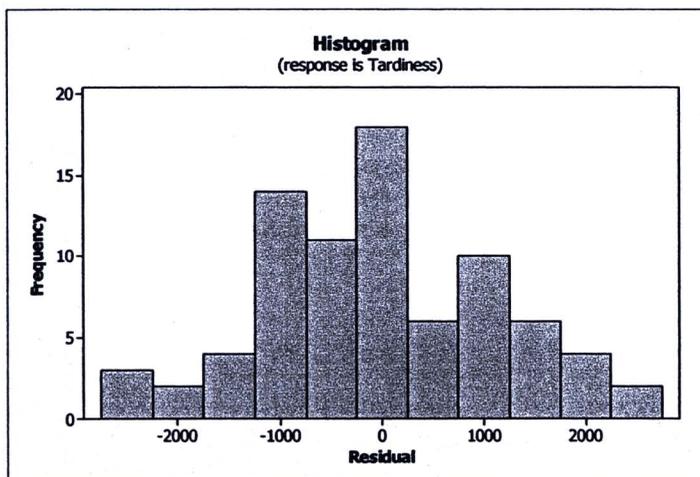
ภาพที่ 6.8 กราฟฮิสโตแกรม (Histogram) ของค่า Residual จากค่า Flow Time



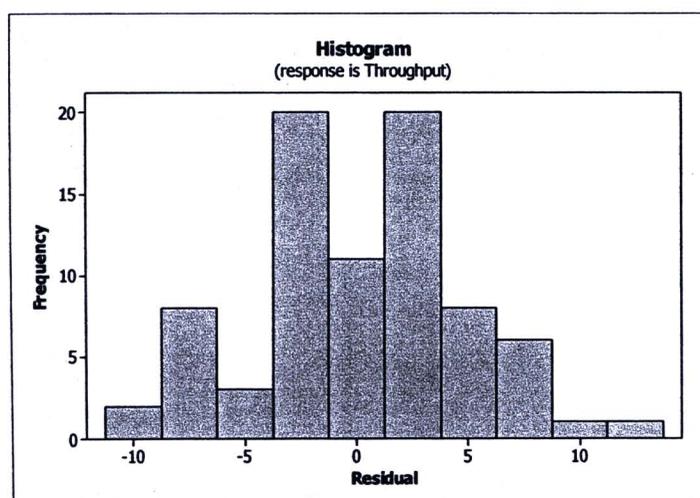
ภาพที่ 6.9 กราฟฮิสโตแกรม (Histogram) ของค่า Residual จากค่า WIP



ภาพที่ 6.10 กราฟฮิสโตแกรม (Histogram) ของค่า Residual จากค่า Earliness



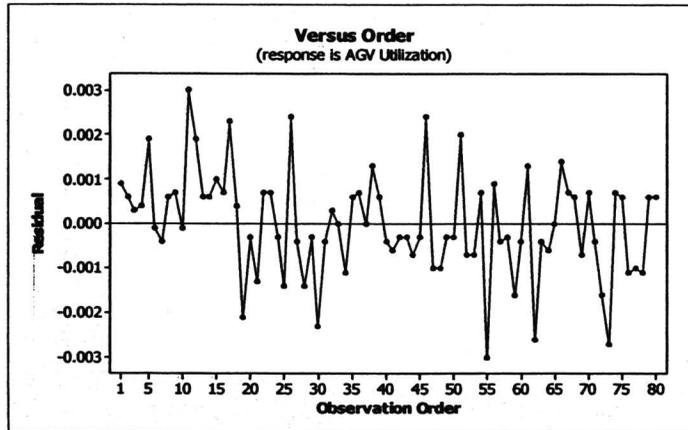
ภาพที่ 6.11 กราฟฮิสโตแกรม (Histogram) ของค่า Residual จากค่า Tardiness



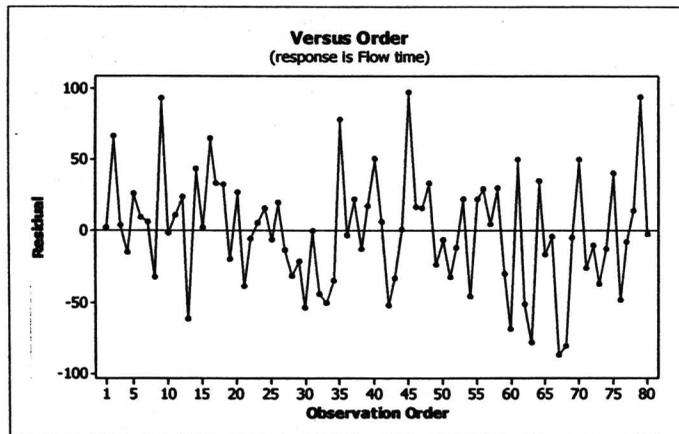
ภาพที่ 6.12 กราฟฮิสโตแกรม (Histogram) ของค่า Residual จากค่า Throughput

จากภาพที่ 6.7 ถึง ภาพที่ 6.12 พบว่ารูปกราฟฮิสโตแกรม (Histogram) ของค่าส่วนตกค้าง (Residual) มีรูปแบบการกระจายตัวเป็นรูปทรงแบบปกติ จึงทำให้สามารถประมาณได้ว่าค่าส่วนตกค้าง (Residual) มีการแจกแจงแบบปกติ

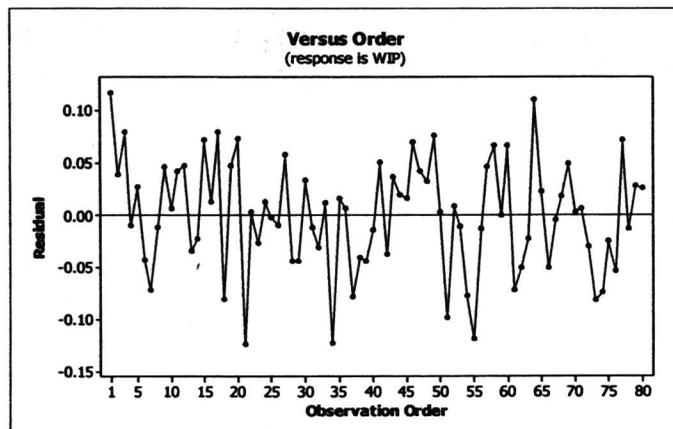
3. การตรวจสอบความเป็นอิสระ (Independent) ของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) โดยการพิจารณาจากการนำข้อมูลจากตารางผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟการกระจาย (Scatter Plot) ซึ่งจะทำให้การตรวจสอบจากค่าวัดประสิทธิภาพทั้ง 6 ค่า ได้แก่ AGV Utilization, Flow time, WIP, Earliness, Tardiness และ Throughput ดังแสดงในภาพที่ 6.13, 6.14, 6.15, 6.16, 6.17 และ 6.18



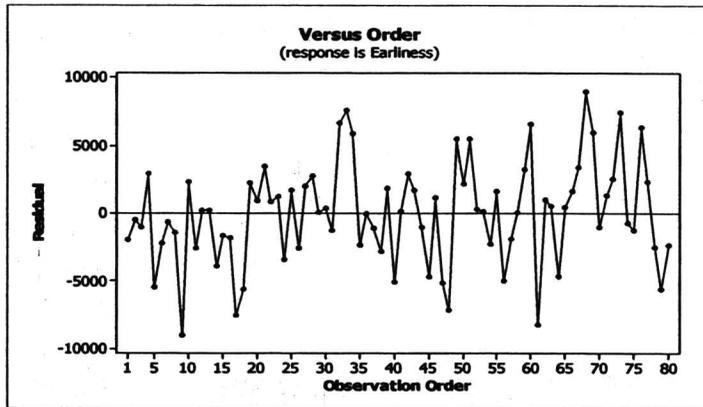
ภาพที่ 6.13 กราฟการกระจายของค่า Residual จากค่า AGV Utilization



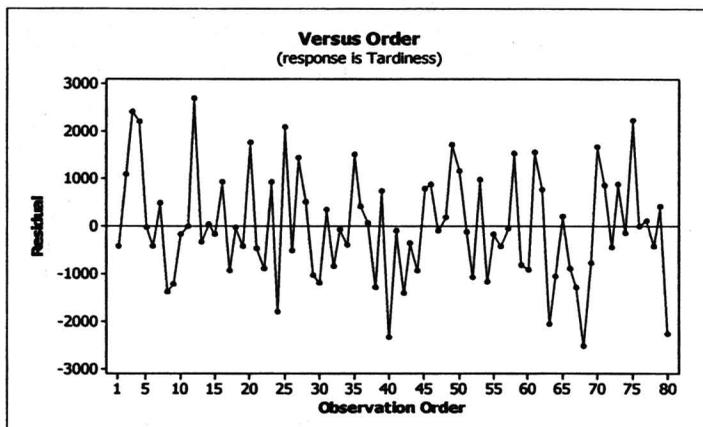
ภาพที่ 6.14 กราฟการกระจายของค่า Residual จากค่า Flow Time



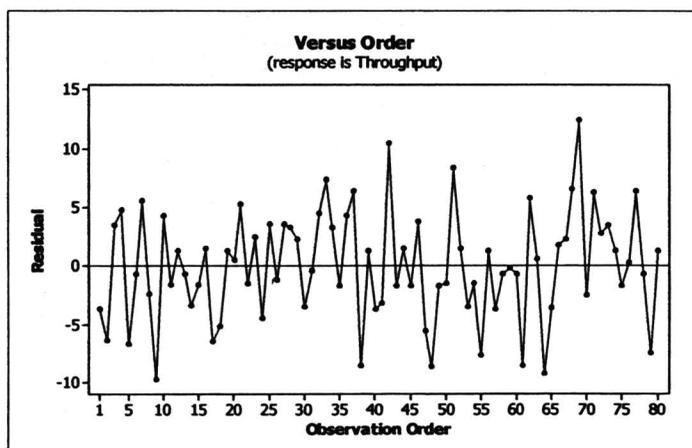
ภาพที่ 6.15 กราฟการกระจายของค่า Residual จากค่า WIP



ภาพที่ 6.16 กราฟการกระจายของค่า Residual จากค่า Earliness



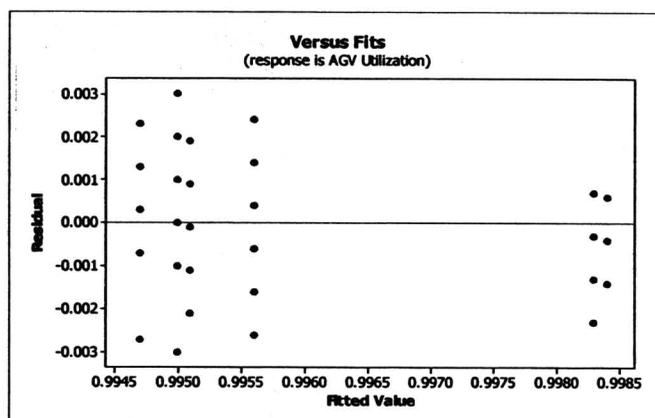
ภาพที่ 6.17 กราฟการกระจายของค่า Residual จากค่า Tardiness



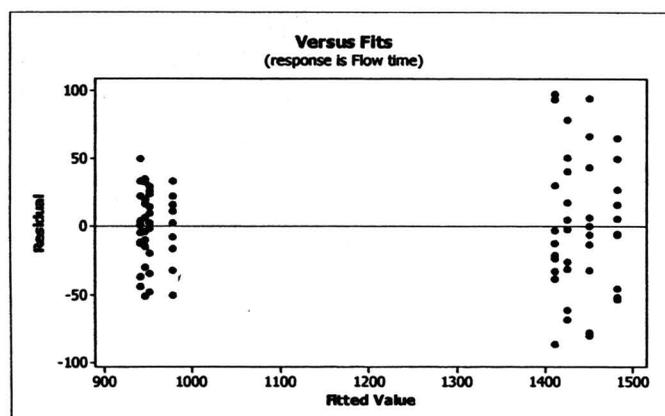
ภาพที่ 6.18 กราฟการกระจายของค่า Residual จากค่า Throughput

จากภาพที่ 6.13 ถึง ภาพที่ 6.18 พบว่ากราฟการกระจายตัวของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) มีรูปแบบที่เป็นอิสระ ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน หรือไม่สามารถประมาณรูปแบบที่แน่นอนได้ แสดงให้เห็นว่าค่าส่วนตกค้าง (Residuals) มีความเป็นอิสระต่อกัน (Independent)

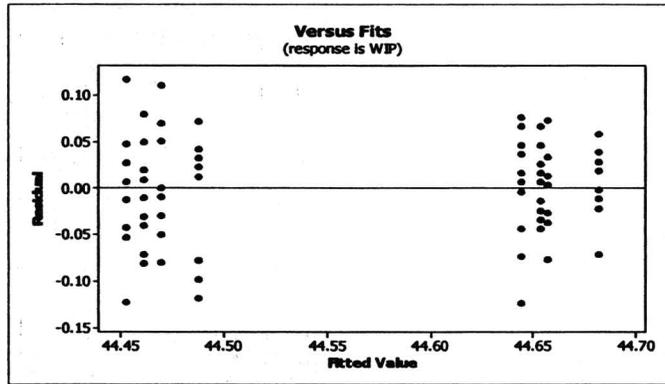
4. การตรวจสอบความเสถียรของความแปรปรวน หรือ σ^2 (Variance Stability) โดยการพิจารณาจากการนำข้อมูลจากตารางผลการทดลอง โดยใช้กราฟการกระจายของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) เทียบกับ Fitted Value ซึ่งจะทำให้การตรวจสอบจากค่าวัดประสิทธิภาพทั้ง 6 ค่า ได้แก่ AGV Utilization, Flow time, WIP, Earliness, Tardiness และ Throughput ดังแสดงในภาพที่ 6.19, 6.20, 6.21, 6.22, 6.23 และ 6.24



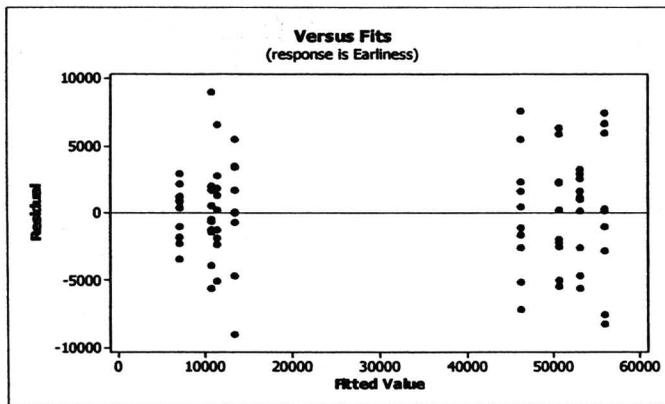
ภาพที่ 6.19 กราฟการกระจายของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) เทียบกับ Fitted Value จากค่า AGV Utilization



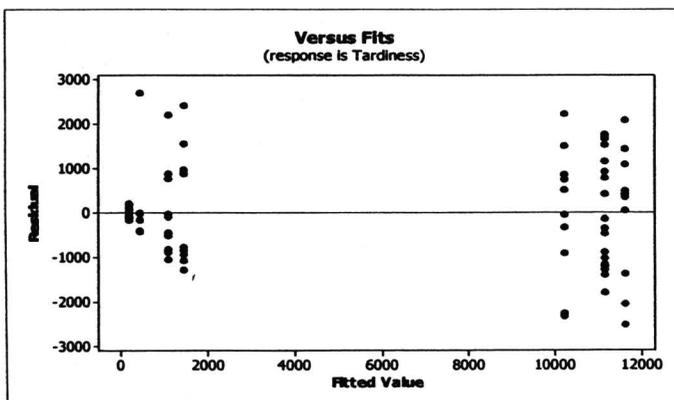
ภาพที่ 6.20 กราฟการกระจายของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) เทียบกับ Fitted Value จากค่า Flow Time



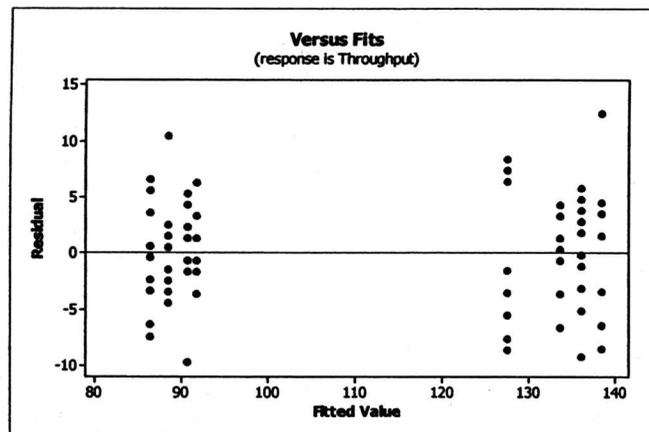
ภาพที่ 6.21 กราฟการกระจายของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) เทียบกับ Fitted Value จากค่า WIP



ภาพที่ 6.22 กราฟการกระจายของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) เทียบกับ Fitted Value จากค่า Earliness



ภาพที่ 6.23 กราฟการกระจายของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) เทียบกับ Fitted Value จากค่า Tardiness



ภาพที่ 6.24 กราฟการกระจายของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) เทียบกับ Fitted Value จากค่า Throughput

จากภาพที่ 6.19 ถึง ภาพที่ 6.24 พบว่าค่าความแปรปรวน หรือ σ^2 ของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) มีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละตำแหน่ง และไม่พบว่ารูปแบบการกระจายตัวของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) มีลักษณะเป็นแนวโน้มเข้าข่ายกรวยปลายเปิดและปลายปิดหรือรูปแบบลำโพงแต่อย่างใด จึงสรุปได้ว่าข้อมูลมีความเสถียรของความแปรปรวน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล

นายสุทธิพงษ์ แสนละเอียด

ประวัติการศึกษา

จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการบริหารอุตสาหกรรมและ
เทคโนโลยี คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ปีการศึกษา
2548



