

JIT-GT 혼합설비 배치에 관한 연구

- A Study of JIT-GT Composite Plant Layout-

박진홍 *

Park Jin Hong *

양광모 *

Yang Kwang Mo *

조중현 **

Cho Jung Hyun **

강경식 ***

Kang Kyung Sik ***

Abstract

Facility layout for enterprise's competitive power strengthening and construction of offensive manufacture line and direction presentation for design of production management system that is new by operation improvement according to S company. In enterprise in JIT(Just in Time) system of leading persons affecting in productions among a lot of habitat factor analyze . It is that through equipment Layout among those factors enterprise my problem improve and serves enterprise's absolute ability cultivation.

Even if it is JIT production main point that affect to apply the modular production to productive system among at equipment Layout, lot size, bottleneck session etc. worker's multi-function anger, change of demand factor and productive capacity add. "S" Through enterprise's example, I wish to establish Korean medium and small enterprises' manufacturing industry style equipment Layout model by taken place effect interpretation.

1. 서론

과거 JIT 시스템에서 추구해 왔던 낭비의 철저한 배제와 함께 완벽한 품질의 확보, 재고의 최소화 등의 필요성을 인식하면서 많은 기업들이 도요타 생산시스템(TPS:TOYOTA Production System)의 사례연구를 통하여 빠른 시간 내에 JIT 시스템 도입, 벤치마킹을 추진하는 과정에서

* 명지대학교 산업시스템공학부 박사과정
** 명지대학교 산업시스템공학부 석사과정
*** 명지대학교 산업시스템공학부 교수

일본과 도요타자동차의 기업철학과 문화 그리고 기업 내·외의 환경을 파악하지 못하고 기법만을 전제하다 보니 여러 가지 어려움에 봉착하여 짧게는 1~2년, 길게는 5~10년 후에도 시스템이 정착되지 못하고 많은 비용과 인력의 낭비만을 초래하여 기업 내외에서 비판을 받으며 점차 자취를 감추게 되거나 유명무실한 시스템으로 남아있다.(하청업체 또는 협력업체를 괴롭히는 요인, 조직 간에 또는 조직구성원들에게 심적부담 가중, 업무의 다중화 등) 하지만 JIT 시스템의 주요기법과 구성요소들의 전체적인 시스템 도입보다는 대기업 또는 중소기업 환경에 맞는 기법들과 구성요소의 순차적인 도입으로 점진적인 정착과 발전을 도모한 후 전체적인 시스템화 하는 나름대로 독자적이고 창의적인 것이 보다 효과적이라 하겠다. 그중 소품종 대량생산 위주인 대기업 보다는 다품종 소량생산위주인 중소기업 제조업에 개별로 적용 가능한 JIT생산시스템의 주요기법과 모듈 생산방식의 구성요소 중 설비의 Lay-Out 재배치와 운용개선으로 생산관리의 효율화, 재공품 재고축소, 다기능공화로 효율적인 인력배치와 자기개발로 직무만족, 원가절감과 생산성 향상 등의 고객만족을 위한 기업능력 배양을 위해 본 논문을 전개해 보고자 한다.

2. 사례기업의 현행시스템

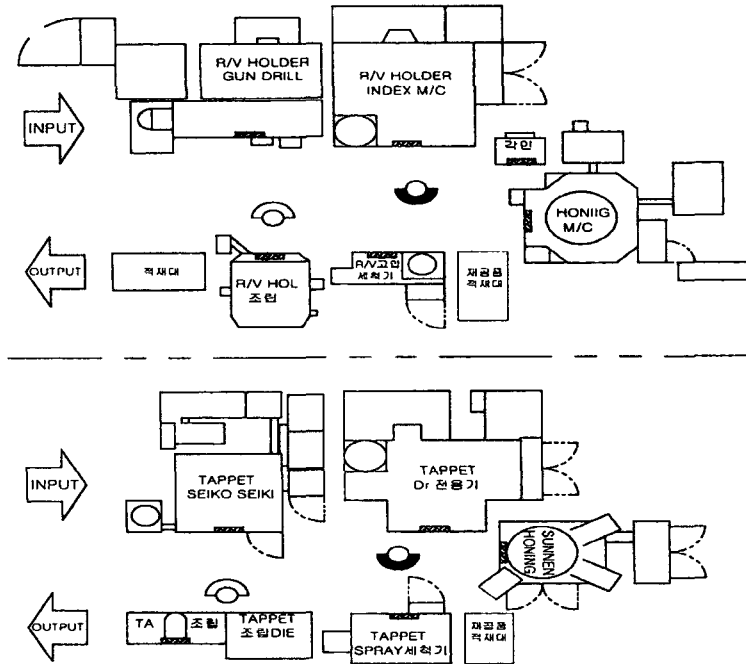
본 연구의 사례 대상인 'S'기업은 자동차 부품제조 전문기업으로서 1995년부터 도요타 생산방식을 도입, 적용하였다. 소집단 개선활동과 제안제도, 3정 5S와 TPM 등으로 구축된 생산시스템은 '눈으로 보는 관리'와 함께 낭비적 재요소를 제거함으로써 원가절감과 공정개선으로 '품질향상'을 이루어 실질적인 경영합리화에 크게 기여하였다. 하지만 1998년 이후 급속하게 변하는 기업내외의 환경변화(시장수요의 과다한 변화와 주 5일 근무제 도입으로 작업시간의 변화 등)에 의해서 JIT생산시스템 운영의 비효율성이 발생되어 효율적인 생산관리를 수행하는 데에 많은 어려움이 따르고 있다.

'S'기업의 라인 현황과 공장 내 라인배치도는 다음<표 1>과 같다.

<표 1> 제품별 라인 현황]

NO	가공 라인	가공 & 조립 라인	비고
1	BODY	GOVERNOR	총 10개 라인
2	PLUNGER	TIMER	
3	BARREL	F/PUMP	
4	V/V&SEAT	HOLDER	
5	PACER	TAPPET	

전체 공정도 중에서 Holder와 Tappet공정의 설비가 비슷한 제품을 생산해 내고 있으며, 같은 설비를 사용하는 작업도 있다. 또한 전체 공정 중 두 공정의 작업에서 WIP의 증가가 현저하게 높게 나타나고 있다는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서는 두 공정을 대상으로 분석하고 이를 모듈화 방식을 적용하고자 한다. [그림 1]은 현재 S 기업에서의 Holder작업과 Tappet 작업의 공정을 세밀하게 나타낸 것이다. 또한 <표 2>에는 Holder와 Tappet작업의 생산시간과 WIP의 수를 시스템 수행 중에 측정된 데이터이다.



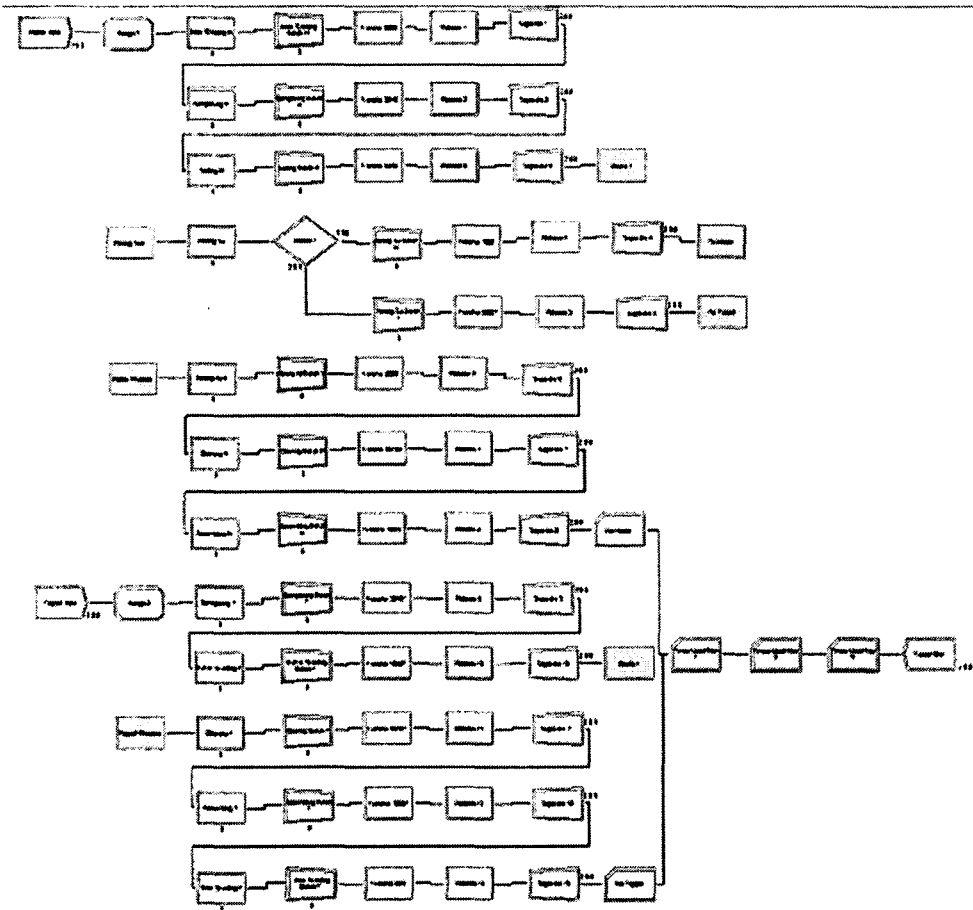
[그림 1] Holder와 Tappet 작업의 대상 설비

<표 4> Holder와 Tappet작업의 생산시간과 WIP의 수

Holder							
공정 후	Time	WIP(bat)	공정 전	Time	WIP(Pro)	Total Time	Total WIP
inner Grinding bat H	2311.52	1.93	inner Grinding H	2337.21	1.95	4648.73	3.88
Complexing bat H	1971.55	1.64	Complexing H	1799.6	1.5	3771.15	3.14
Sealing bat H	1347.53	1.12	Sealing H	1202.37	1	2549.9	2.12
Honing Su bat H	2401.66	2	Honing Su H	1935.69	3.23	4337.35	5.23
Honing Ni bat H	2374.31	1.98	Honing Ni H	2153.83	1.79	4528.14	3.77
Assembling bat H	1265.31	1.05	Assembling H	1108.92	0.92	2374.23	1.97
Tappet							
공정 후	Time	WIP(bat)	공정 전	Time	WIP(Pro)	Total Time	Total WIP
Honing Su bat T	1179.98	0.98	Honing Su T	1935.69	3.23	3115.67	4.21
Complexing bat T	2454	2.04	Complexing T	2872.02	2.39	5326.02	4.43
Outter Grinding bat T	446.19	0.37	Outter Grinding T	448.46	0.37	894.65	0.74
Cleaning bat T	431.31	0.35	Cleaning T	462.01	0.39	893.32	0.74
Assembling bat T	1202.52	1	Assembling T	1205.21	1	2407.73	2
Inner Grinding bat T	2074.34	1.73	Inner Grinding T	2082.2	1.74	4156.54	3.47
						39003.43	35.7

3. 모듈시스템 적용 및 시뮬레이션 분석

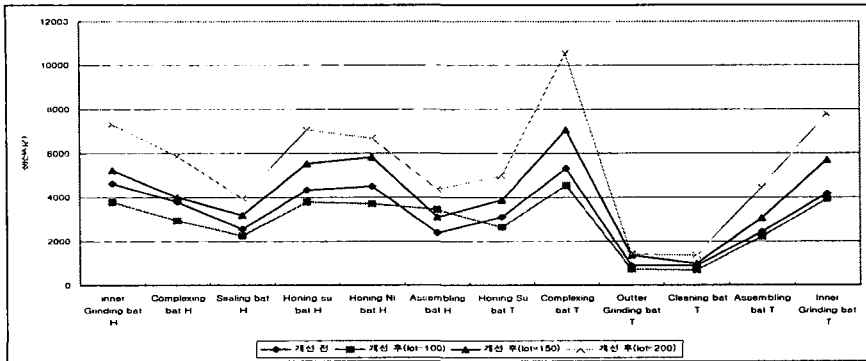
실제 작성한 공정을 시뮬레이션으로 분석하기 위하여 Arena 7.0을 사용하였으며, 그 모델은 [그림 4]와 같이 나타낼 수 있다. 두 개의 공정은 각각 U 라인으로 w 작업을 하고 있었지만 모듈화를 적용한 방식에서는 두 공정을 3개의 작업으로 나누어 통합된 U라인을 만들어 작업자의 축소 기능을 추가할 수 있게 하였다.



[그림 4] 모듈 시스템을 적용한 시스템의 ARENA 모델

[그림 4]의 모델은 Holder 작업과 Teppet 작업에서 동시에 사용하고 있는 Honing Su H를 중심으로 U라인을 제시하였으며, 생산 시간의 단축은 물론 WIP(Work In Process)의 단축 결과를 가져왔을 뿐만 아니라 6면이 작업을 하던 공정에서 시스템이 통합되면서 4면의 작업자가 작업이 가능하게 하여 인건비 면에서 7천만 원(3천 5백 만원 × 2명)의 비용효과를 가질 수 있도록 하였다.

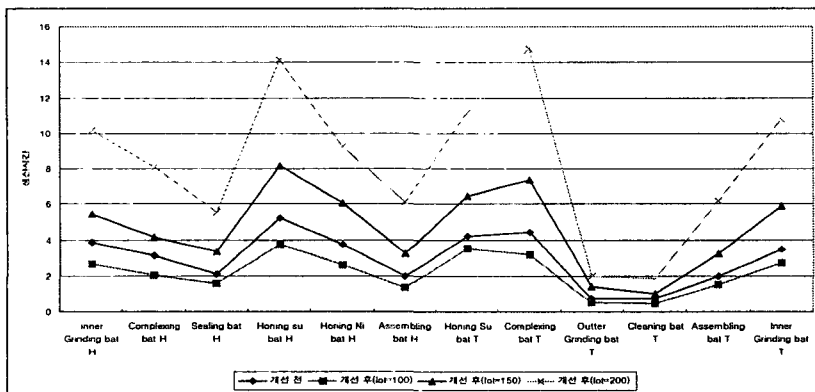
[그림 5]는 개선 전과 개선 후의 각 공정의 생산 시간을 비교한 그래프이며, 전체적으로는 4316.22시간 감소되는 효과를 가져왔다.



[그림 5] 개선 전과 모듈시스템 적용 후의 생산 시간 비교

[그림 5]에서 보면 Assembling Bat H 작업만이 개선 전보다 생산시간이 증가하였고, 다른 작업들은 모두 생산시간이 줄어들어 들었음을 알 수 있다. 또한 전체적으로 감소를 하였지만 본 연구의 대상이 되는 Honing작업에서 많이 감소하고 있음을 알 수 있다.

[그림 6]은 개선 전과 개선 후의 각 공정의 WIP 수를 비교한 그래프이며, 전체적으로는 9.84개 감소되는 효과를 가져왔다.



[그림 6] 개선 전과 모듈시스템 적용 후의 WIP 비교

[그림 6]에서 나타나 것처럼 개선 전보다 개선 후가 각각의 공정별로 WIP의 수가 감소하였으며, 개선 후의 시스템에서 로트의 변화에 따라 분석한 결과 Honing작업과 Complexing작업에서 많은 증가의 폭을 보여주고 있다.

시스템의 분석 결과 개선 전보다 모듈 시스템을 적용한 결과 생산시간과 WIP의 수가 줄어들어 S기업의 효과를 증명할 수 있었으며, 로트의 변화에 따라서 커다란 증가의 폭을 보여주고 있기 때문에 S 기업에서는 JIT의 개념 중에서 소로트화를 계속해서 추구해야 할 것이다.