

동기화 생산을 위한 조달물류 개선에 관한 연구

유 성 희* · 장 정 환** · 장 청 윤** · 이 창 호*

*H 자동차

**인하대학교 산업공학과

A Study on the improvement of procurement logistics for synchronous manufacturing

Sung-Hee Yoo* · Jung-Hwan Jang** · Jing-Lun Zhang** · Chang-Ho Lee*

*H Motor

**Department of Industrial Engineering, INHA University

Abstract

In automobile company it is needed to establish the collaborative relationship between the assembly company and the part manufacturing company. In this paper we established the improvement for the procurement logistics and logistics in assembly company and thus we derived the near optimal procurement cycle through the simple EXCEL simulation and the improved inventory management method for H automobile company in CHINA. At this time we adopted the pull manufacturing process instead of push manufacturing process. We resulted that the manufacturing activity of both companies was stabilized and the usage of storage area in assembly company was reduced by 50%, especially it was reduced by 100% in the case of directly delivering the parts to assembly line through the third party logistics company.

Keywords : Procurement Logistics, Synchronous Manufacturing, Production Planning, Production Control

1. 서 론

오늘날 지구촌 전체가 점점 하나의 시장으로 통합됨에 따라, 기업들은 한정된 지역에 대한 시장 정보를 선점하여 비즈니스를 진행하였던 기존의 경영 방식으로는 경쟁력을 확보할 수 없게 되었다. 이에 따라 공급사슬관리(SCM: Supply Chain Management)가 날로 필요해지게 되고, 공급사슬관리가 기업의 경쟁력을 좌지우지하는 중요한 경영기법으로 자리를 잡게 되었다[5].

단일 기업의 최적화나 개선을 위한 노력만으로는 이러한 시대적 요구를 수용하여 경쟁력을 확보할 수가 없게 되면서, 원자재를 공급업체에서부터 내부적 생산 및 대외적 분배를 담당하는 유통 채널까지 모든 과정,

즉 공급사슬(supply chain)환경의 확립과 운영상의 효율성을 확보하지 않고서는 경쟁력을 제고시킬 수 없다[6].

다양한 부품을 많이 활용하여야 하는 자동차 산업에서는, 완제품 제조업체와 부품 제조업체 사이의 공급망의 확립에 따른 효과적인 생산 및 물류 계획 수립이 더욱 중요하다. 공급망에 많은 부품제조업체들이 존재하고, 이들 부품제조업체들의 생산 및 물류 활동은 완성품의 생산 활동과 긴밀한 관련을 맺고 있기 때문에, 궁극적으로 완성품의 생산 효율성과 원가 경쟁력에 그 영향을 미치기 때문이다. 따라서 공급망 내에 존재하는 부품 제조업체들의 생산 및 물류 활동은 공급망 전체를 종합적으로 관리하는 최적 생산운영 계획의 결과에 따라 수립하여 통제되는 것이 바람직하다[3].

† Corresponding Author : Chang-Ho Lee, Industrial Engineering, INHA UNIVERSITY,
100, inha-ro, Nam-gu, Incheon, M · P : 010-3761-2995, E-mail: lch5601@inha.ac.kr

Received October 20, 2013; Revision Received December 5, 2013; Accepted December 5, 2013.

공급사슬관리가 기업의 경영혁신과 함께 이론적으로나 실무적으로 점차 체계화되어가고 있고, 중국은 세계적 글로벌 아웃소싱의 전초기지로 부상되고 있다. 이에 따라 중국은 효율적인 공급사슬관리 기법을 활용하여 경영효율성을 높이고 강력한 경쟁우위를 구축해야 한다. 하지만 중국기업들은 자금, 정보, 인재 등 제약조건으로 말미암아 공급사슬관리 능력이 선진다국적 기업에 비하여 현저하게 뒤쳐지고 있고, 기업들마다 공급사슬관리에 대한 이해 및 운영방법, 노하우에도 매우 큰 격차가 존재하고 있다. 또한 기업들이 선진적인 공급사슬관련 정보시스템의 구축과 전략적 제휴를 바탕으로 하는 공급사슬경영전략이 미흡한 상황이다. 그리고 중국의 많은 기업들은 물류전담부서가 없고, 사내물류와 사외물류의 공급사슬운영에 적합한 조직구조가 형성되어 있지 않다[2].

본 논문에서는 중국의 H자동차의 조달물류와 사내 생산물류의 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 방안을 마련하기 위해 간단한 시뮬레이션 방법을 활용하여 조달물류의 최적 배송주기를 도출하고, 재고관리의 문제점을 개선하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 조달물류

Zsidisin & Ellram (2003)은 공급자가 조달 물류에서 물건이나 서비스의 공급 실패는 수요기업에 막대한 손실을 입히며 연쇄적으로 공급망의 다른 참여기업에 손실을 입히고 궁극적으로 소비자까지 영향을 미친다는 사실로 조달 물류의 중요성을 설명하였다[1].

조달물류는 원부자재가 제조업체의 자재창고에 입하시킬 때까지의 물적 유통을 말한다. 조달물류는 공급요청을 받은 외주공장에서 원자재 및 부품을 어떻게 포장하고 단위화하여 모기업의 자재창고에 어떠한 방식으로 수배송 할 것인가 하는 물류의 시발점이다. 조달물류에서는 원부자의 조달에서부터 자재창고에서의 보관 및 자재관리의 효율성제고에 중점을 둔다[6].

2.2 생산물류

생산물류는 조달된 자재를 잘 보관하고 있다가 생산 시간에 맞춰 생산라인에서 원하는 수량을 생산하기 편한 상태로 투입해주는 물류를 말한다.

조달된 원자재를 일시에 한꺼번에 처리할 수 없기 때문에 제품생산과정에서 발생하는 원자재, 반제품, 재공

품, 제품 등의 다양한 형태를 관리하는 것이다. 물자는 정지되어 있는 순간부터 보관비 등의 비용이 발생하므로 정확한 공정분석을 통하여 공정을 단축하고 재고를 삭감하도록 노력한다[4].

2.3 밀어내기(Push)-당기기(Pull) 프로세스

기업이 효과적인 SCM을 하지 못하면 낭비가 발생하게 된다. 원자재 공급자부터 2·3차 부품 협력사, 1차 협력사를 거치는 각 생산단계마다 재고가 쌓일 수 있기 때문이다. 이러한 이유로 SCM에서의 프로세스는 더욱 신중하게 진행되어야 한다. 공급사슬상에서 업무 프로세스를 고객주문의 충족방법에 따라 분류해보면 당기기 프로세스(Pull Process)와 밀어내기 프로세스(Push Process)로 구분한다[3][2].

2.3.1 밀어내기 프로세스

밀어내기 공급사슬은 장기적인 시장 예측에 근거하여 생산 및 유통전략이 수립되는 공급사슬을 의미한다. 밀어내기 공급사슬은 밀어내기 프로세스의 특징을 가지게 되므로, 납기가 빠르고 규모의 경제 구현을 통한 비용절감에 유리하며, 반면 대규모 안전재고를 필요로 하고 시장 변화에 느리게 대응하는 단점이 있다[3].

2.3.2 당기기 프로세스

당기기 공급사슬은 실제 발생한 고객의 수요에 근거하여 생산 및 유통전략이 수립되는 공급사슬을 말한다. 당기기 공급사슬은 당기기 프로세스의 특징을 가지게 되므로, 시장 변화에 대한 대응속도가 빠르며 대규모 안전재고를 필요로 하지 않는다는 장점이 있다. 그러나 주문 충족까지의 리드타임이 밀어내기 공급사슬에 비해 길며 규모의 경제 구현을 통한 비용절감이 어렵다는 단점을 가지고 있다[3].

2.4 동기화 생산

공급사슬에서 결정적인 성공의 열쇠는 파트너와의 real time공유를 위한 partnership이라 불리는 업체간의 약속과 신뢰를 중요시 하는 체계를 구축하는 것이다. 동기화 생산은 고객 수요량에 따라 각 공정들이 같은 생산 속도를 유지해 나가는 것이다. 동기화생산의 목적은 생산현장에서의 불필요한 재고와 불필요한 노동력을 철저히 배제하고, 생산 활동 중 발생하는 각종 낭비요소를 제거하여 원가를 절감함으로써 기업의 최대 이익을 실현하는 것이다. 이러한 궁극적인 목적을 달성하

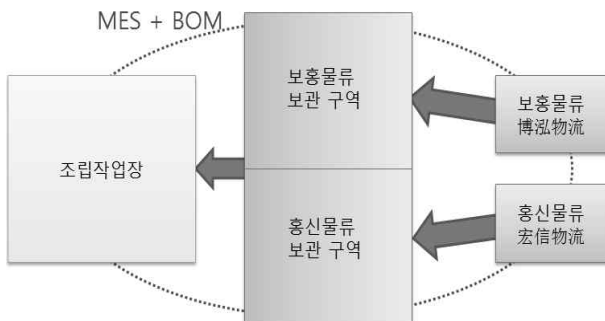
기 위하여 동기화 생산에서는 원가절감을 가장 기본적인 목표로 삼고 있다. 이때 원가절감을 생산성 향상이라고 바꾸어 생각해도 무방하며, 이러한 기본 목표를 달성하기 위해서 제조현장에서 불필요한 요소를 철저히 배제하는 개선활동이 필요하다[2].

3. 동기화 생산을 위한 개선

3.1 H 자동차공장 현황

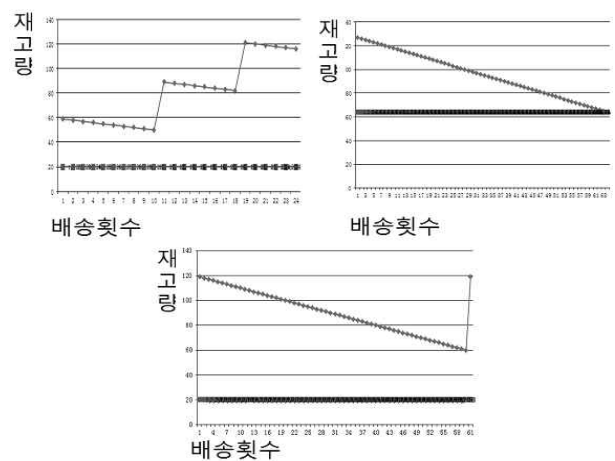
중국 H자동차는 총 3가지 차 종류를 생산하고 있으며, 한 달의 생산 목표치는 4,800대로 하여 생산라인을 가동 중에 있다. H자동차의 창고는 총 두 가지 유형으로 운영하고 있으며, 하나는 자동차 공장 내부에 있고, 하나는 공장 외부에 있다. 자동차 조립라인 옆에는 완충구가 설치되어 있어서 장거리 공급업체 및 3자물류업체와 조립생산라인과 배송관리의 완충 역할을 하고 있다. 공장 내 사내물류는 직공업체, 3자물류 업체, 영성기지 자체 창고물류 부서 등 총 3개 부문이 담당하고 있다. 이로 인해 발생하는 문제점으로는 3개 부문이 조립공장 생산 가동시간에 부품을 한꺼번에 배송하게 되어 생산라인이 혼잡하며 생산계획 변동 등에 대한 유연성이 없다는 문제이다.

현재 중국의 H 자동차는 북경에 본사가 있고 얼더스(鄂爾多斯)와 영성(榮成)에 생산공장을 운영하고 있다. 영성공장의 경우 [Figure 1]과 같이 자동차 생산에 필요한 부품을 두 개의 3자 물류 업체에 위탁하여 부품을 공급받고 있다. 기존의 공장은 3자물류 업체와 MES(Manufacturing Execution System)를 통해 생산정보를 공유하고 있으나 현재는 2일전 생산계획 BOM(Bill Of Material)에 의해서 운송지시가 내려지고 있다. 2일전에 배송되는 부품들은 파렛트에 적재 되어 3자 물류 업체별로 완충구에 할당된 구역에 보관한다.



[Figure 1] H automobile manufacturing procurement logistics

여기서의 문제는 완충구가 원래 의도된 역할을 하지 못하고 있다는 데에 있다. 완충구는 부품이 생산라인에 투입되기 전 잠시 머무르는 버퍼의 역할을 해야 하지만 현재 부품 창고와 다를바 없는 역할을 하고 있다. 만약 생산계획이 변경되어 완충구 내의 부품이 소진되지 않는다고 해도 3자 물류업체들은 2일전의 배송지시에 따라 정해진 수량을 납품하기 때문에 재고량은 더욱 증가하게 되며 생산변경 부품에 대한 부품 회수 등 역물류가 발행하는 문제점이 나타난다. [Figure 2]에 각 그래프에서 점들을 연결한 선은 완충구 내에서 세 가지 부품들의 시간대별 재고량을 파악한 결과이며 그래프 아래의 굵은 선은 표준 재고량을 나타낸다. 첫 번째 그래프에 해당하는 부품은 오전 8시 30분에서 오전 11시 45분까지 3자 물류 업체를 통해 세 차례 부품을 공급 받고 있다. 3자 물류 업체는 운송지시에 따라 부품을 배송하고 있지만 실제로는 부품이 소진되지 않은 상태에서 추가로 부품이 배송되고 있는 상황을 알 수 있다. 두 번째 그래프에 해당하는 부품은 오전 8시 30분에서 오후 1시 42분까지 3자 물류 업체를 통해 한 차례 부품을 공급 받고 있다. 한 번에 대량의 부품을 배송 받아 표준 재고량까지 소진하고 있는 것을 보여 준다. 세 번째 그래프에 해당하는 부품은 오전 8시 30분에서 오전 11시 45분까지 3자 물류 업체를 통해 한 차례 부품을 공급 받고 있다. 한 번에 대량의 부품을 공급받고 있으며 첫 번째 그래프와 마찬가지로 부품이 소진되지 않은 시점에서 또 다시 배송이 이루어진 것을 알 수 있다. 완충구 내에 일부 부품의 재고량 변화를 봤을 때 필요이상의 재고량 수준으로 관리되고 있고, 조립작업장의 생산 스케줄이 변경된다면 전혀 대응할 방법 없음을 알 수 있다.



[Figure 2] Change of the component total stock in the buffer

다른 문제점으로 3자 물류 업체에서 배송 시 사용하는 파렛트와 사내에서 사용하는 파렛트의 규격이 달라 발생하는 문제점이 있다. [Figure 3]과 같이 3자 물류 업체들은 완충구 내에서 포장을 해체하고 사내에서 사용하는 파렛트에 옮기는 작업을 하고 있어 부품을 보관할 공간이 더욱 부족한 상황이다. 이에 따라 부품들이 완충구 밖에서 보관되는 상황까지 발생하고 있다.



[Figure 3] Unpacking takes place in the buffer (top) and External storage area due to lack of space(bottom)

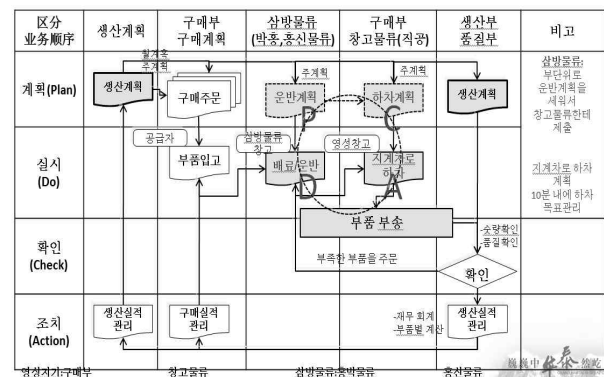
3.2 개선 방안 마련

개선방안의 기초는 MES를 이용하여 Push(밀어내기) 생산 방식을 Pull(잡아당기기) 생산방식으로 개선하는 방향으로 맞추어졌다. 우선 완충구 내에 포장과 해체 작업을 최소화하기 위해서는 표준 파렛트를 이용한 운송이 필요하다. 따라서 조달물류를 담당하는 업체 중 규격화 되지 않은 포장 방법을 사용하여 중점 관리가 필요한 업체를 찾기 위해 부품 포장 방법에 대한 현황 평가를 실시하였다. <Table 1>과 같이 종이박스, 나무박스, 철판박스, 전용 파렛트 순서에 따라서 결점을 10, 5, 3, 0점으로 부여하였다. 평가 결과 종이박스와 나무박스를 가장 많이 사용하고 있는 홍신물류가 별점 7,400점으로 최고 점수로 선정되어 관리가 가장 필요한 부분임을 확인하였다.

<Table 2> Appraisal of the third Party Logistics pallet

구별(결점)	홍신물류		홍박물류		참고물류 (대시보드)		비고	
공급자 관리	81		15		37		삼방물류, 참고물류, 역광물류	
대상부품	2000		149		131			
1.종이박스	10	50	500	10	100	27	270	편성장은 스테이지장되는 원인
2.나무박스	5	900	4500	4	20	0	0	
3.철판박스	3	800	2400	134	402	82	246	회수용
4.전용 파렛트	0	250	0	13	0	22	0	MES 동기화
결점평가(결점수)	7400		525		516			

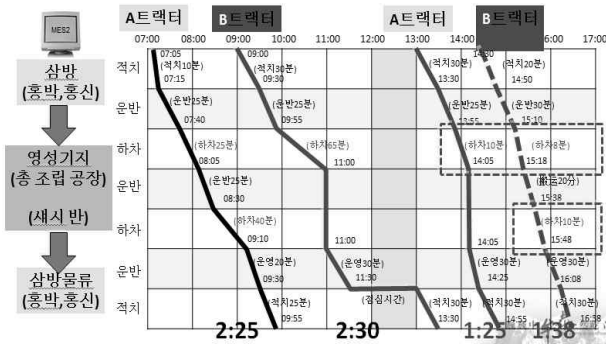
다음으로 정확한 현황 파악을 위해 영성기지 내 물류활동에 대한 [Figure 4]와 같이 통계표를 작성하였다. 정해진 생산계획에 따라 부품들의 이동상황을 파악하기 위해 3자물류 업체에서 배송 출발 시간과 보관구역까지의 운반시간, 파렛트 사용량과 회수량, 운송 수단 등에 대한 데이터를 수집하였다. 수집된 데이터를 바탕으로 하여 전체 물류 프로세스에서 3자물류와 창고물류에 포함된 물류 프로세스를 중점 개선 대상으로 선정하였고, 다양한 개선안을 PDCA 방법론을 통해 적용하기로 했다.



[Figure 4] Focus on the improvement of logistics process

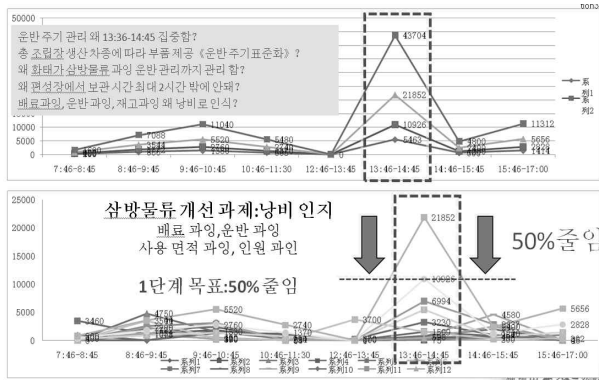
3.2.1 운반주기 표준화 방안

첫 번째 개선안으로는 [Figure 5]와 같이 운반주기를 표준화하는 방안을 마련하였다. 이를 위해 3자 물류에서 보관구역으로 부품을 배송하고, 파렛트 등을 회수하여 다시 3자물류 업체까지 흘러가는 물류의 이동시간을 측정하였다. 실측결과 오전 7시부터 오후 5시 까지 총 4회의 배송과 회수가 이루어지며 그 간격은 일정하지 않은 것으로 파악되었다. 이에 따라 3자 물류 업체 중 홍신물류는 오전 4회, 오후 4회로 조정하고, 보훈물류는 오전 2회, 오후 2회로 배송과 회수 주기를 단축하도록 하였다.



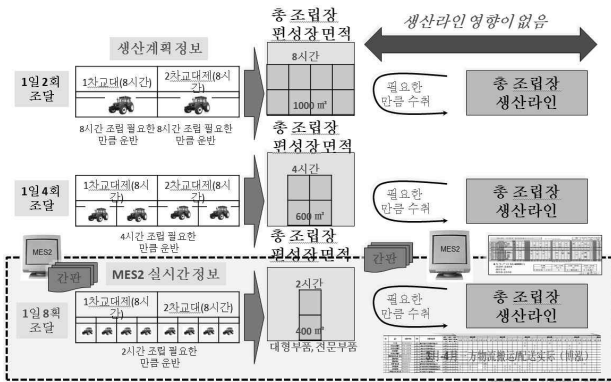
[Figure 5] Preexisting delivery interval

이러한 개선안의 마련은 필요 이상의 부품이 보관 구역과 완충구 내에 머물며 많은 보관 면적을 차지하고 과도한 역물류를 [Figure 6]과 같이 50% 감축하는데 목표를 두고 있다.



[Figure 6] Amount of component in buffer

이러한 개선안을 실제 적용하기 전 시뮬레이션을 실시하여 예상 효과를 측정하였다. 시뮬레이션 결과는 [Figure 7]과 같이 MES의 실시간 정보를 활용하여 생산라인에 필요한 부품을 2시간 생산 분량으로 나누어 1일 8회로 배송하는 경우 보관면적이 400m²로 가장 작아지는 결과를 확인하였다.



[Figure 7] Buffer area depending on Transport times

3.2.2 PULL 생산방식으로 개선을 위한 개선 방안

두 번째 개선안은 [Figure 8]과 같이 완충구에서 생산라인 사이의 물류를 PUSH에서 PULL 방식으로 변경하는 것이다. 우선 파렛트를 표준화하여 부품의 재고 현황을 빠르게 파악할 수 있도록 개선하고, MES 정보에 따라 생산라인 앞에 위치한 선반에 적재하기로 개선하였다. 또한 개별 부품들을 따로 배송하지 않고 필요한 분량만큼 set picking 하여 배송하도록 할 예정이다. 이를 위해 현재 부품별 파렛트 유형과 수납 수량, 안전 재고량 등을 데이터화 하였고, 데이터를 바탕으로 표준 파렛트의 크기와 적재 선반 등에 대한 개선 방안을 마련하고 있다.

구분	AS-IS	TO-BE	비고
물류 공급 방식			
개선효과	<ol style="list-style-type: none"> 1. 부품공급 밀어내기 방식(push) 2. 공급자부품공급 (삼방,창고,적장 등물류) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 부품공급 당기는 방식(pull) 2. 생산라인 앞에 선반 설치 3. set picking: 부품 통합 공급 	
대상효과	<ol style="list-style-type: none"> 1. 생산현장 3경55 정리, 정돈 2. JIT 생산방식과 MES2동기화 3. 물류인력 통합 운영, 배송주기화, 파렛트 표준화 		

[Figure 8] Compared with before and after

3.2.3 생산계획 및 배송관리 개선 방안

세 번째 개선안은 [Figure 9]와 같이 도장라인의 생산계획과 배송관리의 개선안이다. 그 동안은 3일전 생산 계획에 따라 페인트를 도장라인에 180대 분량을 한 번에 배송하고 있다. 생산계획이 변경될 경우 필요하지 않은 페인트를 회수 하거나 적재해 놓아야하는 문제점이 있다. 이를 개선하여 3일전 생산계획을 확인하여 페인트를 준비하되 배송은 MES를 통하여 당일에 생산 계획 변경 여부를 확인하여 45대 분량만큼을 배송하도록 개선하는 안을 마련하였다.

구분	내용	D-3일	D-2일	D-1일	D일	备注
영성기지 1. 생산계획	1. 생산계획 마련 2. BOM 3. 재고관리 4. 설비관리 5. 지원회의 주관				MES2 (도장색)	MES2 도장, PBS정보
삼방물류 (반출, 홍신)	1. 배송 주문서 발행 4장 2. 창고 지출상장 3. 각종차(SDF, B35, B11)		배송 리 스트	도장색량-PBS: 2.5hr PBS: 총 조립 시작: 2.0hr (L/Time: 4.5hr)	배송	台份
3. 포장/운반 (편성장)	1. 창고 보관장 2. 표준 포장 3. 운반편성장 준비		배송 준비 / 운반	배송 준비 / 운반	배송	
영성기지 4. 배송	1. MES2 확인 2. 각 종 조립 생산라인 배송 3. 창고, 삼방 종합 배송 4. 직공 단독 배송			배송	배송	
5. 생산(총 조립)	1. PBS, 총 조립라인 시작할 때 부터 2. 총 조립장 반장 부품을 수납				생산	

[Figure 9] Component delivery schedule

개선 전과 후를 비교해보면 [Figure 10]과 같다. 가장 큰 효과로는 도장라인의 적재 공간과 적재 시간이 50% 감소가 있다. 또한 생산계획 변경 여부를 실시간으로 확인하여 180대 분량을 45대 분량으로 4회 나누어 배송하기 때문에 반품에 필요한 물류활동이 사라지게 된다.

구분	AS-IS	TO-BE	비고
배송주기	1일전(D-1일) 1일 1번 배송/180대 기준	MES2 도장,PBS정보 1일 4번 배송/파렛트 기준	총 조립라인 Line Side 적재 공간50% 감소
배송량	180대 (1일) (생산계획 변동)	일2~4회 배송 (표준 파렛트) 45대의 분량 (JPH:22.5)	표준 파렛트
장점	-물류 업무 현장은 대량 배송 (?) -밀리는 생산 방식(PUSH)	-생산 계획과 상관성 없으며, MES2 에 따라 배송 지시 -소량배송을 통하여 LineSide 공간 확보 -흡입과 공장(PULL)과 동기화 생산(SPS)	그룹IT: MES2 개발지원,종합 관리부,IT 구매부, 생산물 류 파렛트 제작
결점	-대량배송에 인하여 LineSide적재 공간 부족 -생산 계획 변동과 배송 완료 부품 변동	-배송 회수 증가하여 인력 관리 필요함 -직공상방참고 종합 운송 관리 현 파렛트 사이즈50%감소	현재 보유한 파 렛트의 사이즈 반 줄임(50% 줄 임)
종합 의견	1.배송량 180대로 관리 , 배송 주기 (4회/일) 전환,2JPH,45대 관리 2.MES2에 따라 도장 색깔,PBS 배송 정보지시:생산계획 및 지시 분리 3.총 조립라인LineSide 적립 공간 축소, 적재 시간 50% 축소		

[Figure 10] Compared the effect of before and after

3.3 개선 효과

H자동차와 부품을 공급하는 납품업체, 3자물류 간에 이루어지는 조달물류, 생산물류 개선을 위하여 SPS(Synchronized Production System) 동기화생산을 성공적으로 추진할 수 있었으며, 모델부품을 선정하여 시범적으로 운영한 결과, 완성차 생산계획이 변경되더라도 도장공장의 MES 생산정보를 업체에 실시간 제공하므로써 생산계획과 생산지시를 분리하는 새로운 방법을 적용할 수 있었다.

또한 파렛트 표준화, 배송주기 설정, 혼재다회 방법의 물류배송 등 개선활동을 통하여 기업간 안정적인 생산 활동을 확보할 수 있었다.

이에 따라 완충구의 면적이 50%이상 감소하였으며, 일부 부품은 3자물류 창고에서 정확한 생산정보에 의한 서열 준비와 표준화 파렛트에 적재하여 조립 생산 라인으로 직접 배송이 가능하게 되어 완충구 사용 면적 “0”를 달성하였으며, 이는 생산, 정보, 물류의 3대 기능 통합운영으로 인한 진정한 동기화 생산체제를 확립할 수 있었다.

4. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 중국의 H자동차의 조달물류와 사내 생산물류의 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 방안을 마련하기 위해 간단한 시뮬레이션 방법을 활용하여 조달물류의 최적 배송주기를 도출하고, 재고관리의 문제점을 개선하기 위한 방안을 연구하였다.

개선방안의 기초는 MES를 이용하여 Push생산 방식을 Pull생산방식으로 개선하는 방향으로 맞추어 이를 위한 여러 개선방안을 마련하였다. 운반주기를 표준화하는 방안과 완충구에서 생산라인 사이의 물류를 PUSH에서 PULL 방식으로 변경 그리고 도장라인의 생산 계획과 배송관리의 개선안 등 크게 세 가지 개선안을 마련하고 간단한 시뮬레이션을 통해 성과를 예측해 보았다.

실제 개선안들을 적용한 결과 기업간 안정적인 생산 활동을 확보할 수 있었고, 완충구의 면적이 50%이상 감소하였으며, 일부 부품은 3자물류 창고에서 정확한 생산정보에 의한 서열 준비와 표준화 파렛트에 적재하여 조립 생산라인으로 직접 배송이 가능하게 되어 완충구 사용 면적 “0”를 달성할 수 있었다.

향후 연구로는 마련된 개선안들을 시범 적용한 시설 이외에 확대 적용하기 위한 방안과 성과의 측정이 필요하다.

5. References

- [1] George A. Zsidisin, Lisa M. Ellram(2003), “An Agency Theory Investigation of Supply Risk Management”, Journal of Supply Chain Management, 39:15-27.
- [2] Hwang(2011), “Seung-jun, A Case Study of the Production and Logistics Integration for a Small and Medium-sized Manufacturing, Journal of the Korean Society of Supply Chain Management”, 11:654-659.
- [3] George A. Zsidisin, Lisa M. Ellram(2003), “An Agency Theory Investigation of Supply Risk Management”, Journal of Supply Chain Management, 39:15-27.
- [4] Hwang(2011), “Seung-jun, A Case Study of the Production and Logistics Integration for a Small and Medium-sized Manufacturing, Journal of the Korean Society of Supply Chain Management”, 11:654-659.
- [5] Jeon Hyeonung(2011), “Supply Chain Management”, Chang Rim Books.
- [6] Lee Gi-yeol, Jo Hyeon-bo, Jang Mu-yeong(2011), “Vehicle routing planning for inbound logistics base-on the multi-pass approach”, The Korean Operations and Management Science Society.
- [7] Mun Hwa, Moon Huicheol, Hyeong Jeong(2008), “A Study on the Current Practices, Problems and Solutions in the SCM of Chinese Enterprises”, CNU Journal of Management & Economics, 31:125-148.

[8] Yon, Soon-Ho(2006), "A Case Study on the Logistics Strategies of Global Manufacturing Companies", Kaist Technology Management Program, Master's Thesis.

6. 저 자 소 개

유 성 희



인하대학교 기계공학과 학사 취득.
한양대학교 산업공학과 석사 취득.
인하대학교 산업공학과 박사 취
득. 현재 중국 H 자동차 재직 중.
관심분야 : SCM, 경영혁신, 흐름
화 공장 제조전략, 공정개선 등

주소 : 중국 산둥성 영성시 관해중로 111호

장 청 윤



남서울대학교 산업경영공학과 공
학사 취득. 인하대학교 산업공학
과 석사 취득. 현재 인하대학교
산업공학과 박사과정 중.
관심분야 : SCM, ERP, RFID 관
련 물류관리 시스템 개발 등

주소 : 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과

장 정 환



한라대학교 산업경영공학과 공학사
취득. 인하대학교 산업공학과 석사
취득. 현재 인하대학교 산업공학과
박사과정 중.
관심분야 : RFID 관련 물류 관리
시스템 개발, 항공물류 RFID 시스
템 개발 등

주소 : 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과

이 창 호



인하대학교 산업공학과 학사 취득.
한국과학기술원 산업공학과 석사,
경영과학과 공학박사 취득. 현재
인하대학교 교수로 재직 중.
관심분야 : 물류, RFID, SCM 등

주소 : 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과