

# 중국 H자동차의 조달물류에서 시뮬레이션 방법을 활용한 최적 배송주기 결정에 관한 연구 A Study on the Determination of Delivery Cycle for Procurement of H Automobile in China

장 청 윤\* · 장 정 환\* · 이 두 용\* · 유 성 희\*\* · 이 창 호\*  
Jing-lun Zhang\* · Jung-hwan Jang\* · Doo-yong Lee\* ·  
Sung-hee Yoo\* · Chang-ho Lee\*

## Abstract

공급사슬관리(Supply Chain Management)의 목적은 공급사슬에서 발생하는 재고 및 운송에 관련한 비용을 최소화하는 것이다. 여기서 발생하는 비용은 여러 변수에 의해 결정되기 때문에 공급망 전체를 하나의 시스템으로 보고 모델링하여 분석할 필요성이 있다. 여러 구성요소들을 시간의 흐름에 따라 변화하는 모습을 분석하기 위해 수학적 접근방법을 사용하는 것 보다 시뮬레이션 방법을 사용해 모델링하는 것이 더 효과적이다. 따라서 본 연구에서는 중국의 H자동차의 조달물류의 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 방안을 마련하기 위해 시뮬레이션 방법을 활용하여 조달물류의 최적 배송주기를 도출하고, 재고관리의 문제점을 개선 하고자 한다.

**Keywords:** optimization delivery cycle, procurement logistics, simulation

## 1. 서 론

공급사슬(Supply Chain)은 생산자와 공급자뿐만 아니라 제품설계, 구매, 제조, 창고, 운송, 고객서비스까지 포함하고 있으며, 이러한 공급사슬에서 자재의 흐름에 따라 재고관련 비용, 운송, 하역, 적재에 관련한 비용들이 발생한다. 공급사슬에서 발생하는 재고 및 운송에 관련한 비용을 최소화하는 것이 공급사슬관리(Supply Chain Management)의 목적이다. 이러한 비용은 고객과 접해있는 분배센터나 지점들의 최종 수요와 주문량에 직접적인 영향을 받는다.

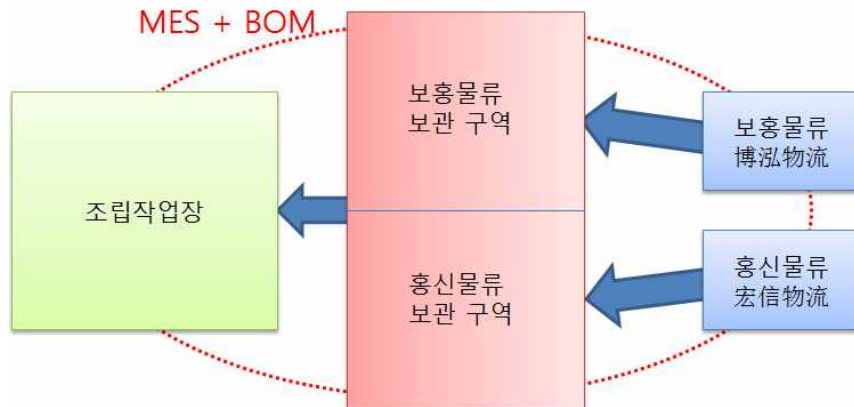
\* 인하대학교 산업공학과

또한 이러한 변화는 공급사슬의 수요예측, 리드타임, 주문정책, 재고 관련비용, 재고 정책 등에 영향을 준다. 따라서 공급망 전체를 하나의 시스템으로 보고 모델링하여 분석할 필요성이 있다. 복잡한 시스템의 경우 변화하는 여러 구성요소들을 시간의 흐름에 따라 변화하는 모습을 분석하기 위해 수학적 접근방법을 사용하는 것 보다 시뮬레이션 방법을 사용해 모델링하는 것이 더 효과적이다[1][2].

본 연구에서는 중국의 H자동차의 조달물류의 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 방안을 마련하기 위해 시뮬레이션 방법을 활용하여 조달물류의 최적 배송주기를 도출하고, 재고관리의 문제점을 개선 하고자 한다.

## 2. H사의 조달물류 현황 및 문제점

현재 중국의 H 자동차는 북경에 본사, 영성에 생산공장을 운영하고 있다. 영성공장의 경우 [그림 1]과 같이 자동차 생산에 필요한 부품을 두 개의 3자 물류 업체에 위탁하여 부품을 공급받고 있다. 3자 물류 업체는 월간 생산계획과 배송단 정보에 의하여 영성기지 완충구까지 운반하며, 완충구에 보관하고 있다가 조립작업장에 배송하여 납품이 이루어진다. 3자 물류 업체와는 MES(Manufacturing Execution System)를 통해 생산 정보를 공유하고 있으나 현재는 1-2일전 생산계획 BOM(Bill Of Material)에 의해서 운송지시가 내려지고 있다. 1-2일전에 배송되는 부품들은 파렛트에 적재 되어 3자 물류 업체별로 완충구에 할당된 구역에 보관한다.

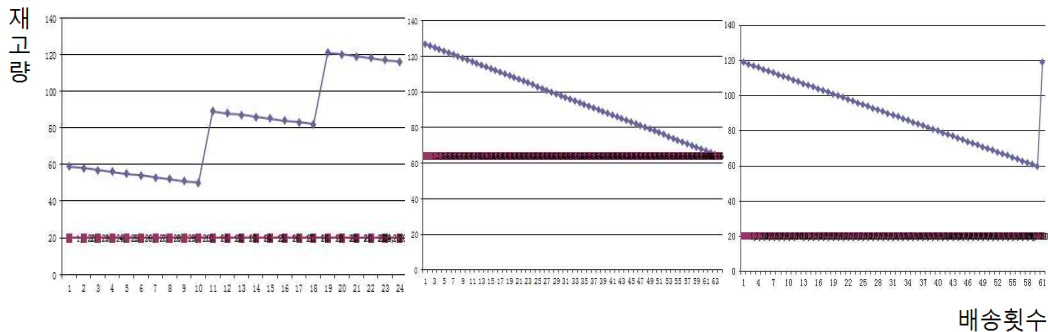


[그림 1] H사의 조달 물류

현재 조달물류에서의 문제점은 1-2일전 생산계획 BOM에 의한 배송단 지시가 내려지고 있으므로 완충구가 창고의 역할을 담당하여 많은 재고를 갖고 있는 문제점과, 또한 이 기간에 생산계획 변동이 발생할 경우에는 생산라인 까지 배송된 부품이 반송되는 역물류가 빈번하게 발생하는 문제점이 지적되었다.

완충구는 부품이 생산라인에 투입되기 전 잠시 머무르는 버퍼의 역할을 해야 하지

만 현재 부품 창고와 다를바 없는 역할을 하고 있다. 만약 생산계획이 변경되어 완충구 내의 부품이 소진되지 않는다고 해도 3자 물류업체들은 1-2일전의 배송지시에 따라 정해진 수량을 납품하고, 변경된 생산계획에 따라 필요성이 사라진 부품들 또한 완충구로 보내져 재고량은 더욱 증가하게 된다. [그림 2]에 그래프들에서 점들을 연결한 선은 완충구 내에서 세 가지 부품들의 시간대별 재고량을 파악한 결과로 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 상황임을 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 보여준다. 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.



[그림 2] 완충구내 부품별 재고량 변화

다른 문제점으로 3자 물류 업체에서 배송시 사용하는 파렛트와 사내에서 사용하는 파렛트의 규격이 달라 발생하는 문제점이 있다. 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.



[그림 5] 완충구 내에서 이루어지는 포장 해체 작업



[그림 6] 완충구 내의 공간 부족으로 외부에 보관중인 부품

### 3. H사의 조달물류 개선 방안

현재 중국의 H사는 Push(밀어내기) 생산 방식을 하고 있다. 궁극적으로 Pull(잡아당기기) 생산방식을 목표로 MES와 같은 정보 시스템을 구축하였으나 제대로 활용이 되고 있지 않은 상황이다. 이에 따라 생산 스케줄과 동기화를 통한 조달물류 배송주기 최적화를 위해서는 MES 활용을 통한 완충구의 역할 개선이 필요하다. 우선 완충구에서 조립작업장까지 부품의 배송을 위해 MES 단말기를 설치하여 부품들을 조립공정에 투입 순서에 따라 공급할 예정이다. 이후 완충구 내에 부품들의 안전재고량 관리수준을 설정하고, 3자 물류 업체와 사내 물류에 사용하는 파렛트 규격을 표준화하여 완충구 내에서 이루어지는 물류 프로세스를 개선할 예정이다. 이를 위해 MES를 통해 생산정보가 동기화 되었고, MES를 통한 실시간 배송지시를 하고 있다는 가정 하에 시물레이션 방법을 사용하여 조달물류의 배송주기를 최적화할 예정이다. 현재 시물레이션을 위해 조립작업장, 완충구, 3자 물류 업체 간의 물류 프로세스를 분석하고, 관련 데이터들을 수집하고 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김명훈, 최영근, 김종화, “시물레이션을 이용한 공급사슬망의 최적 주문정책 결정”, 한국정보기술응용학회 학술대회, 2011.
- [2] 이재홍, “Arena를 이용한 SCM 유통관리 평가 시뮬레이터 개발”, 서울과학기술대학교 석사학위논문, 2011. 02.

## 저 자 소 개

- 장 정 환** : 한라대학교 산업경영공학과 공학사 취득. 인하대학교 대학원 산업공학과 석사 취득. 현재 동대학원에서 박사과정 중. 주요 관심분야는 RFID 관련 물류 관리 시스템, 항공물류 RFID 시스템 개발 등
- 이 두 용** : 인하대학교 대학원 산업공학과 석사 취득. 현재 인하대학교 대학원 산업공학과 박사과정 중. 주요 관심분야는 RFID 관련 물류 관리 시스템 개발, 항공물류 RFID 시스템 개발, SCM, LBS 등
- 장 청 윤** : 남서울대학교 산업경영공학과 공학사 취득. 인하대학교 대학원 산업공학과 석사취득. 현재 동대학원에서 박사과정 중. 주요 관심분야는 SCM, ERP, RFID 관련 물류관리 시스템 개발 등.
- 유 성 희** : 인하대학교 기계공학과 학사 취득. 한양대학교 산업공학과 석사 취득. 인하대학교 산업공학과 박사 취득. 현재 중국 H 자동차 재직 중. 주요 관심분야는 SCM, 경영혁신, 흐름화 공장 제조전략, 공정개선 등.
- 이 창 호** : 인하대학교 산업공학과 공학사, 한국과학기술원 산업공학과 공학석사, 한국과학기술원 경영과학과 공학박사 취득. 현재 인하대학교 산업공학과 교수로 재직 중. 주요 관심분야는 RFID를 활용한 항공물류 정보시스템, 인천항 물류관리, 항공산업 관련 스케줄링과 중소기업의 ERP 개발 등.