

# 수배송 시스템의 이벤트 관리 프로세스

## Event Management Process in the Transportation and Delivery System

이재호, 정재훈

LG CNS

Information Technology Institute

E-mail: leejaeho@lgcns.com, jeongjh@lgcns.com

### Abstract

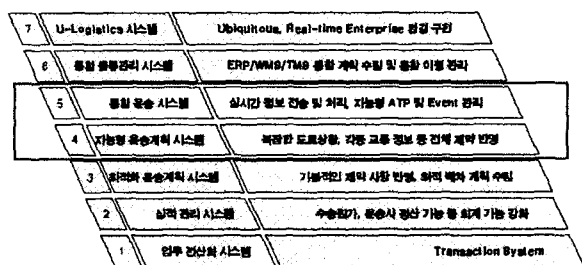
This article concerns the event management of the transportation and delivery system in the real time environment. Until now mainstream researches in the transportation and delivery area have largely focused how to create optimized vehicle routing schedule fast and stably, although the execution and event management area has a lot of opportunities which could make logistics efficient and especially customers satisfied. This paper suggests to-be model processes how to execute vehicle routing schedule correctly and when events are occurred how to cope with them effectively. To embody such ideas GIS, GPS and Mobile technologies are attached on optimizing scheduler engine, TMS, WMS, ATP and Monitoring system..

### 1. 서론

과다한 물류비를 감축하고 높은 고객 요구 수준을 만족시키기 위한 수배송 관리 시스템(TMS, Transportation Management System)에 대해 관심이 증대하고 있다. 수배송 관리 시스템은 크게 계획 부분과 실행 부분으로 나누어 볼 수 있다. 계획 부분은 단기간의 차량 운용에 대해 배차 및 배송 계획을 수립하는 업무를 담당한다. 유전자 알고리즘, 메타 휴리스틱 등 다양한 최적화 기법을 이용하여 최적 배송 계획을 수립하고 여기에 계획의 정확도를 높이기 위해 지리정보시스템(GIS)을 접목시킨 수배송 관리 시스템이 이미 국내에서도 상용화 단계에 있다. 한편 실행 부분은 생성된 계획대로 배송이 이루어질 수 있도록 관제

하면서 실행 도중 발생한 각종 이벤트에 효과적으로 대응하는 업무를 담당한다. 그러나 기존의 수배송 관련 솔루션들이 집중적으로 계획부분에만 초점을 맞추었기 때문에 실행부분의 기능성은 상대적으로 떨어지는 상황이다.

비즈니스 환경이 실시간 환경(RTE, Real Time Environment)으로 급변해 감에 따라 실행부분의 중요성은 더욱 커지고 있다. 그럼에도 불구하고 현재 대부분의 물류 솔루션들에서 실행 부분은 단순히 차량 궤적을 추적하고 PDA를 통해 간단한 업무 지시를 하는 수준에 머물고 있다.



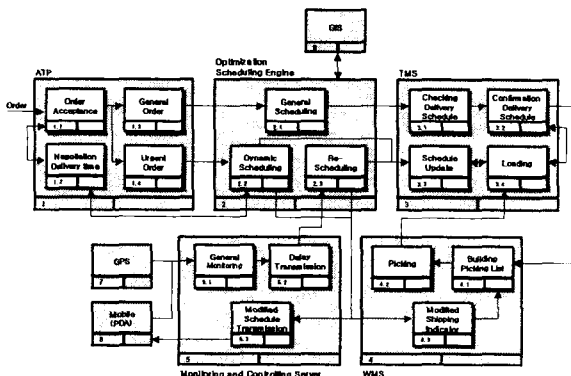
[그림 1] 물류 시스템의 발전 단계

본 연구에서 다루는 수배송 관리 시스템은 [그림 1]의 물류 시스템 발전 단계 중 4단계와 5단계에 해당하는 지능형 운송계획 시스템 및 통합 운송계획 시스템이다. 본 논문은 실행 시스템의 핵심 기능인 이벤트 관리의 To-Be 이미지 구축을 주 내용으로 한다. 이벤트 관리를 크게 긴급 주문 처리 영역과 배송

자연 처리 영역으로 구분하여 기능성과 프로세스를 정립하고 시스템을 설계한다. 이를 효과적으로 표현하기 위해 IDEF3, 시스템 모델 등의 틀을 사용한다. 본 연구에서 제안하는 시스템에는 실시간 정보 전송 및 처리, 최적화 개념이 포함된 이벤트 관리, GIS, GPS, 모바일 등 복합 기술의 응용 등이 포함된다.

## 2. 수배송 관리 시스템의 개요

일반적인 경우 ATP(Available To Promise) 시스템에서 주문을 받아 최적 배송 계획을 수립한다. 최적 배송 계획은 운송 회사에서 실제로 일어나고 있는 제약 조건들을 반영하여 수립된다.[1][8] 과거 시점의 실적을 기반으로 하는 생산 계획이나 수요 계획과는 달리 배송 계획은 운송회사가 가지고 있는 정책을 반영하거나 차량 운행시 실시간으로 일어나는 수많은 제약 사항들을 만족하지 못하면 계획 시스템으로의 효용이 떨어진다. 따라서 고객이 원하는 희망 도착 시간, 여러 종류의 차량 운용, 하역, 설치 및 고객 서비스 시간, 운전자 휴식시간 등을 반영하여 프로세스를 구성한다. 이 중에서 이벤트 관리와 관련하여 특히 중요한 사항은 고객이 원하는 희망 도착 시간이다. 본 시스템에서는 실제 상황에 가깝도록 희망 도착 시간이 있는 고객과 없는 고객이 혼재되어 있는 상황을 가정한다.



[그림2] 전체 시스템 개념도

수립된 계획은 기간계 TMS, 기간계 WMS, 배송 기사에 PDA에 송부되고, 이를 바

탕으로 물류센터에서 상차 및 통문 작업을 거쳐 배송에 나서게 된다. 이러한 시스템을 기반으로 계획의 현실성을 제고하기 위한 지리정보시스템(GIS), 계획의 실행을 모니터링하고 이벤트 발생 시 수정된 계획을 운전자에게 송부하기 위한 위성운행시스템(GPS)과 모바일 장치 등이 추가된다. 전체 시스템 구성도는 [그림2]와 같다.

## 3. 긴급 주문 처리

### 3.1. 긴급 주문 처리 개요

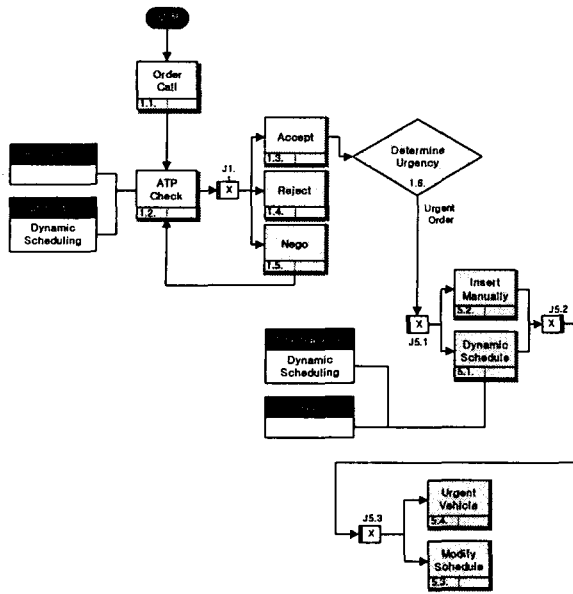
긴급 주문 처리란 고객이 일정 시간 이내에 긴급히 배송을 원하는 경우 이에 대한 긴급 배차 계획을 수립하고 이행하는 과정을 말한다. 긴급 주문에는 배송 주문 뿐 아니라 반품, 교환 등을 위한 환입 주문도 포함된다.

긴급 주문의 처리는 거의 실시간으로 이루어지므로 빠른 고객 응답 속도를 확보할 수 있을 뿐 아니라, 추가적인 주문을 최적화된 상태로 기존 계획에 삽입하는 방식이므로 비용 측면에서도 유리하다.

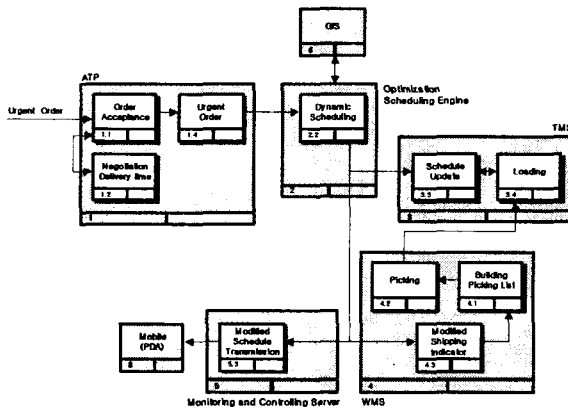
### 3.2. 긴급 주문 처리 프로세스 및 시스템

주문 프로세스에서 긴급 주문으로 분류된 주문은 최적화 엔진의 다이나믹 스케줄링 기능에 의해 기존에 수립된 계획에 삽입된다.[2][3][4][5] 이 때 주문은 물류센터에 대기 중인 차량 또는 유휴차량에 할당된다. 긴급 주문 삽입에 의해 변경된 배차 계획은 기간계 TMS, 기간계 WMS 뿐만 아니라 PDA를 통해 해당 운전자에게 실시간으로 전송된다. 환입 주문의 경우는 일정 요건을 만족하는 배송 과정 중에 있는 차량에도 할당될 수 있다.

[그림3]은 긴급 주문 처리 프로세스를 나타낸 그림이고, [그림4]는 긴급 주문 처리 시스템의 구성도이다.



[그림3] 긴급 주문 처리 프로세스



[그림4] 긴급 주문 처리 시스템

#### 4. 배송 지연 처리

##### 4.1. 배송 지연 처리 개요

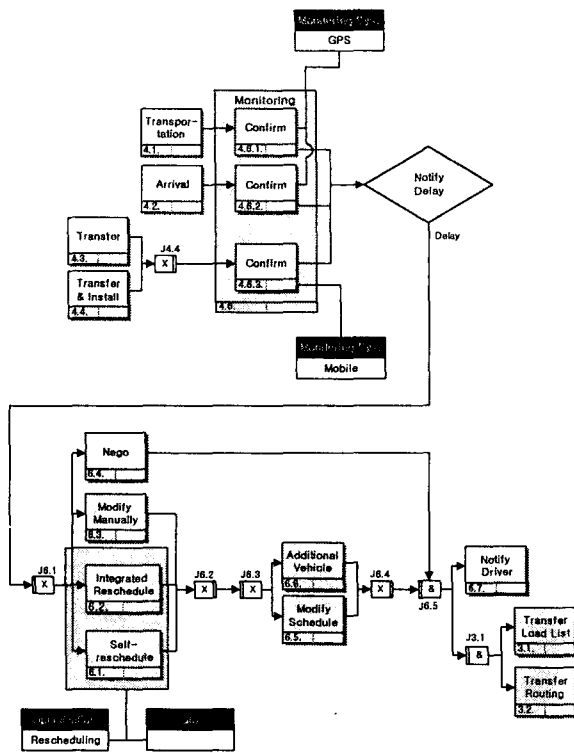
배송 지연 처리라 함은 배송 과정 중에 운송 지체, 설치 지체, 물품 파손 등의 이유로 정시 배송이 지연되거나 배송이 불가능한 상황이 발생한 경우 이를 해결하는 일련의 과정을 말한다. 여기에는 차량의 이동 경로를 실시간으로 파악하여 지연이 발생하기 전에 미리 경고해 주는 경보(Pre-alert)기능이 포함된다. 한 배송처에 대한 배송 지연이 다른 배송처에 미치는 영향을 최소화하고, 사전 경보를 통해 지연 발생을 미리 방지하는 것이 본 프로세스의 1차적 목표이다.

배송 지연 처리는 배송 과정을 관제 센터에서 중앙 집중식으로 관리한다는 데에 큰 의미가 있다. 기존에 배송 기사가 일일이 고객과 응대하던 방식으로는 높은 고객 서비스 수준을 유지하기 어려울 뿐 아니라, 배송 기사에게도 많은 부담감을 줄 수 밖에 없다. 운송 과정의 중앙 집중식 관리는 중앙 관제 센터에서의 배송 상황 관제를 통해 이러한 어려움을 해결해 준다. 또한 배송 지연에 대해 리스케줄링을 통한 즉각적인 계획의 수정으로 빠른 사고 처리 능력을 확보할 수 있고, 최적화된 상태로 기존 계획을 수정하는 것이므로 비용 측면에서도 유리하다. 무엇보다도 배송 지연에 대한 체계적인 프로세스가 만들어짐으로써 고객 서비스 레벨의 혁신적인 향상을 가져올 수 있다는 장점이 있다.

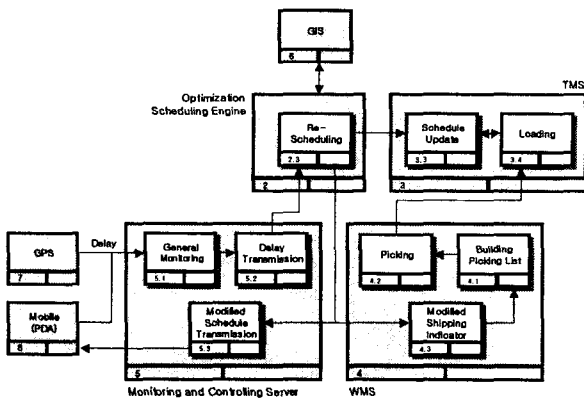
##### 4.2. 배송 지연 처리 프로세스 및 시스템

GPS 및 PDA를 통해 관제 시스템에서 배송 지연을 확인하면, 최적화 엔진을 구동하여 지연이 발생한 해당 차량에 대해 리스케줄링을 실행하고, 그래도 해결되지 않는 경우 물류센터에 대기중인 차량을 포함하여 통합 리스케줄링을 실시한다. 수정된 계획은 기간계 TMS, 기간계 WMS 뿐만 아니라 PDA를 통해 배송기사에게 통보된다.

[그림5]는 배송 지연 처리 프로세스를 나타낸 그림이고, [그림6]은 배송 지연 처리 시스템의 구성도이다.



[그림5] 배송 지연 처리 프로세스



[그림6] 배송 지연 처리 시스템

### 5. 결론 및 추후 연구

본 연구에서는 다양한 최적화 기법을 통해 수립된 1차적인 수배송 계획에 대하여 추후 발생하는 이벤트 관리 기능을 수행할 수 있는 수배송 시스템의 To-Be 이미지를 제시하였다. 본 논문에서 다룬 수배송 시스템의 이벤트 관리는 공장 물류, 일반 수배송 등의 제조, 유통 중심의 물류 영역에서도 의미가 있지만, 특히 가정 배달 등과 같은 최종 소비자

중심의 물류 영역에 효과적이다. 기업 환경이 실시간 환경(RTE)으로 변화해 가고, 유비쿼터스 로지스틱스 환경이 도래함에 따라 이러한 이벤트 관리 영역의 중요성은 계속적으로 강조될 것이다.

향후 본 시스템에 대한 파일럿 수행과 더불어, ATP를 이용한 주문 시스템, 통합 물류센터 관리, WMS/TMS 통합 관리 등의 주제와 연계된 정보 시스템에 대한 연구가 계속되어야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] Philip Kilby, Patrick Prosser, Paul Shaw, A "Comparison of Traditional and Constraint-based Heuristic Methods on Vehicle Routing Problems with Side Constraints", 1998
- [2] Philip Kilby, Patrick Prosser, Paul Shaw, "Dynamic VRPs: A Study of Scenarios", 1998
- [3] Bernhard Fleischmann, Elke Sandvoss, "Vehicle routing for dynamic order arrivals and dynamic travel times", 2002
- [4] Geir Hasle, "Issues in Dynamic Fleet Management", 2000
- [5] Martin Savelsbergh, Ann Melissa Campbell, "Consumer Direct Grocery Initiatives", 2002
- [6] 송성현, 강승우, "전자수치지도를 이용한 배치지원시스템 개발 및 활용", IE Interfaces 산업공학, vol.14, No.1 pp.39-46, 2001
- [7] 황홍석, 조규성, "GIS를 이용한 시간제약을 가진 주문배달 및 수거운송계획모델", 대한산업공학회/한국경영과학회 춘계공동학술대회, 2002
- [8] 정재훈, 이상민, 민대기, 이재호, 진준, "Transportation Planning System에 대한 연구", 한국SI학회 춘계학술대회, 2003
- [9] 구평희, 장동원, "화물 컨테이너 운송을 위한 타부서치기반의 차량운송계획", 대한산업공학회 추계학술대회, 2002