

납기약속 및 운송체계 혁신 사례 연구

오영석* , 이인철**

*삼성SDS 전략컨설팅실, **삼성전자로지텍 경영혁신그룹

The Case Study of the Innovation in the Reservation for Delivery and Transportation Optimization

Oh, Young Seok* , Lee InChul**

*Samsung SDS, **Samsung Electronics Logitech

E-mail : young-seok.oh@samsung.com, iclogi.lee@samsung.com

요 약

국내 가전업체 경쟁 심화에 따라 물류 품질 등 비가격 경쟁력이 점차 중요해지고 있다. 특히 고객의 수/배송 및 배달설치 만족도 관련 요구 증가와 물류 운임 상승 등은 고도화된 물류 대응 역량을 기업에게 요구하고 있다. 따라서 기업들도 기본적인 업무처리 중심의 물류 운영에서 기능이 고도화된 물류 체계 및 시스템의 도입을 위한 혁신을 진행하고 있다.

본 논문에서는 이러한 물류업무 혁신의 일환으로 진행된 물류 거점 간 최적운송 체계 도입과 고객을 대상으로 제품 구매 시점에 배달/설치 가능한 정확한 납기약속을 제시할 수 있는 납기약속 체계를 도입한 사례를 소개하고자 한다. 특히 물류 현장에 새로운 개념을 도입/적용하는 과정에서 발생할 수 있는 이슈에 중점을 두어 살펴 봄으로써 유사한 프로세스 혹은 시스템을 도입할 때 시행착오를 최소화하여 조기 안정화에 도움을 주고자 한다.

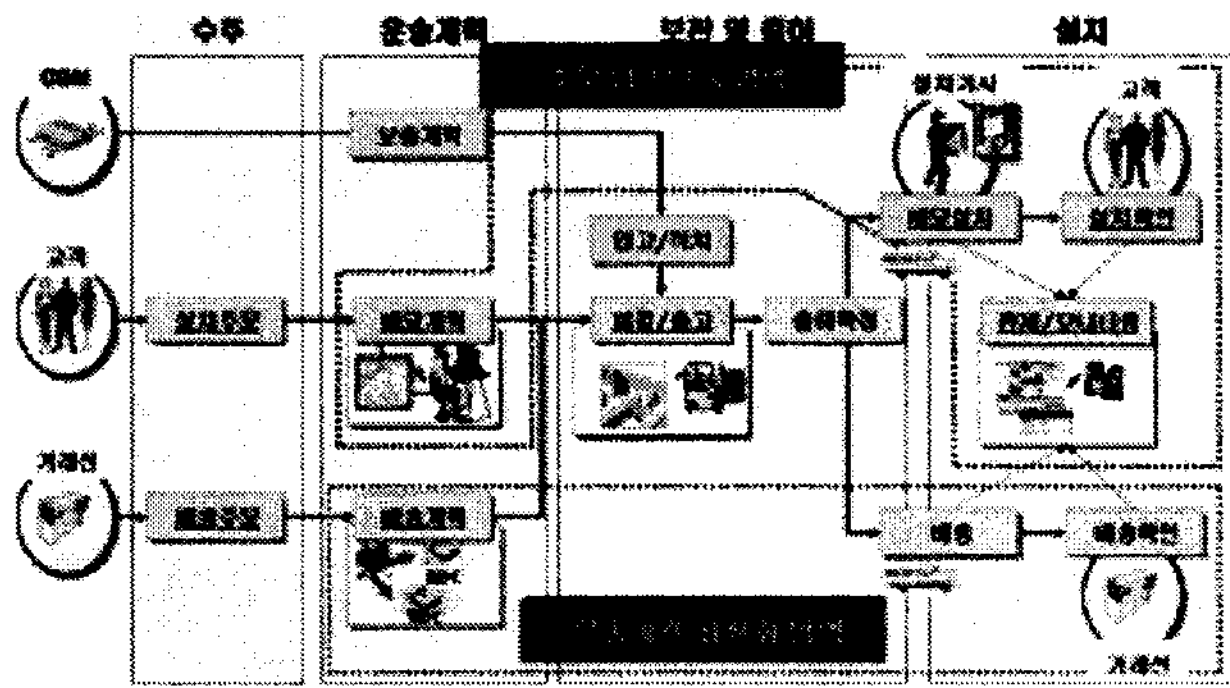
1. 서론

어떠한 제품의 판매 수주에서 출하 및 배달설치까지의 전 프로세스를 판매물류업무 영역으로 정의할 수 있다. 이러한 판매물류업무는 다시 수주를 시작으로 물류 거점 간 제품을 이동하는 운송업무(Transportation), 물류 거점 내 보관 및 출하 업무 그리고 최종 고객에서 배달(Delivery) 및 설치하는 업무로 세분할 수 있다.

세분된 업무별로 운송관리 시스템, 창고관리 시

스템 및 주문/배송관리 시스템 등이 운영될 수 있으며, 각 시스템은 기본적인 물류정보를 처리하기 위한 수준에서 최적화 수행까지 다양한 수준의 프로세스 및 시스템 기능이 구현될 수 있다.

본 논문에서는 삼성전자 국내물류를 담당하는 삼성전자로지텍의 물류운영 수준을 한 단계 높이기 위하여 추진된 물류혁신 사업 중 납기약속 체계와 운송체계 혁신에 대해 배경/목적, 경과 및 적용 시 고려사항 등으로 살펴보고자 한다.



2. 배달 납기약속 체계 혁신

현재 많은 물류 회사의 고객 배달 체계는 고객의 Order를 기반으로 後 납기약속을 하고 이것을 바탕으로 Delivery Routing을 만든다. 이러한 방법은 고객이 제품 구입 시 요구하는 배달 납기에 대한 先 약속을 해줄 수 없을 뿐 아니라 後 약속을 하고 그것을 수행하기 위한 많은 Resource (배달차량, 기사, Call 비용)을 야기 시킨다. 특히, 제품의 수가 다양하고 Order수가 많을수록 Resource 투입은 기하급수적으로 증가한다.

납기약속 시스템은 이러한 문제점을 해결하기 위해 주문 입력 시 가능한 배달 Capacity (배달차량, 시간)을 고려하여 고객과의 정확한 약속을 통해 배달 효율 및 고객의 만족도를 높일 수 있는 시스템이다. 기존에 몇몇 회사에서 배달효율을 높이기 위해 납기약속 시스템을 도입한 적이 있다. 그러나, 기존의 것은 모두 Static Routing (미리 Routing을 정해 놓고 가용한 배달차량만큼의 고정된 Time Bucket을 가지고 주문을 받는 것)을 이용한 것이었다. 이러한 Static Routing을 이용한 납기약속 시스템은 고객의 약속 요구를 다양한 시간과 차량에 분산 시키는 효과는 있지만 정확한 고객 배달 소요시간을 계산하여 보다 효율적인 배달차량에 주문을 할당하는 기능은 부족하다. 이에 반해 Dynamic Routing을 이용한 납기약속 시스템은 물류 Capacity를 실시간으로 고려하여 고객과의 정확한 약속을 하고 약속된 정보를 최적화 솔루션을 이용하여 만든 Route를 통해 효율적인

배달설치를 수행하는 시스템이다.

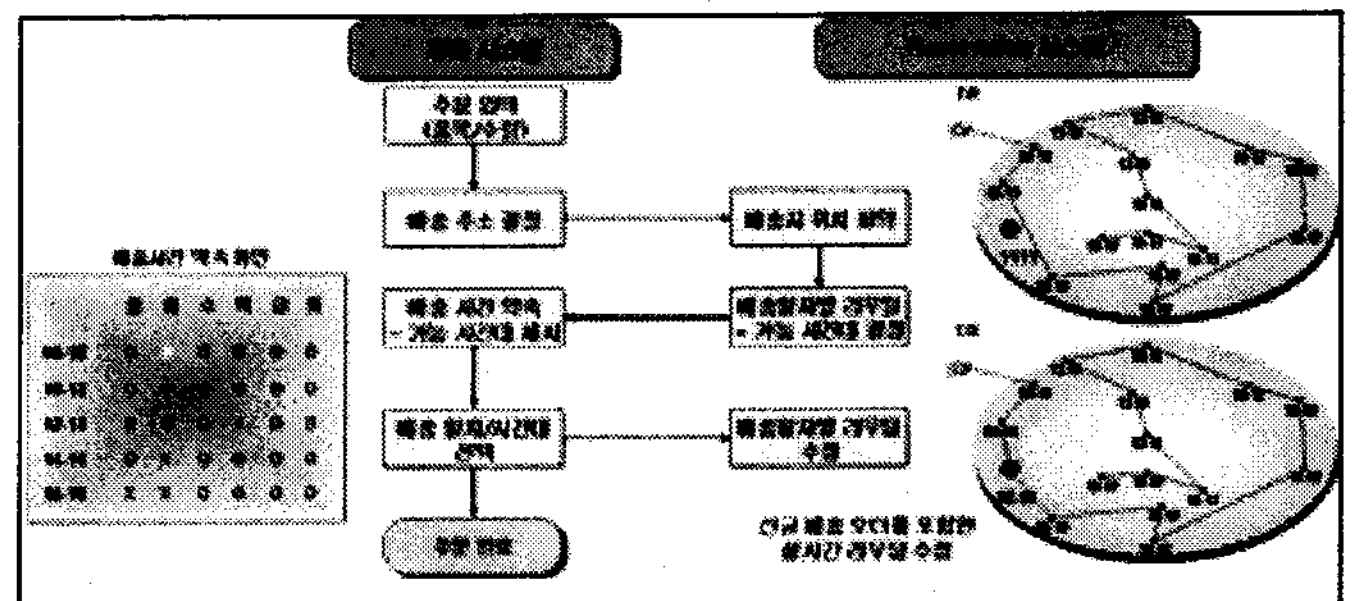
2.1 납기약속 시스템 개요

납기약속 시스템은 업무적인 면에서 대리점과 전속 판매점에서 주문을 생성할 때 납기약속을 하는 부분, 물류회사에서 배달계획을 하는 부분, 배달기사들의 배달설치를 판매점과 운송센터에서 관제하는 부분의 3가지로 나눌 수 있다.

- ✓ 납기약속: 주문접수 처리 단계에서 고객과의 Interaction을 통하여 고객이 원하는 일자/시간대를 선택하게 함으로써 배송시간 약속을 기 설정된 시간구간 (Time Window, ex. 1시간, 2시간 등) 단위로 수행함
- ✓ 배달계획: 실제거리 운송경로와 운송자원 (사람, 차량, 설비 등)의 Capacity를 고려한 최적의 스케줄/운송 경로를 생성함
- ✓ 통합관제: 모바일 장비와의 인터페이스를 통하여 실시간으로 업데이트 되는 상황 정보를 통하여 모든 운송 자원에 대한 실시간 통제를 가능하도록 하며, 예외 상황 발생시 즉각적인 Re-Scheduling 및 고객 대응 방안 마련 가능함

2.2 납기약속 시스템 상세 기능

● 납기약속

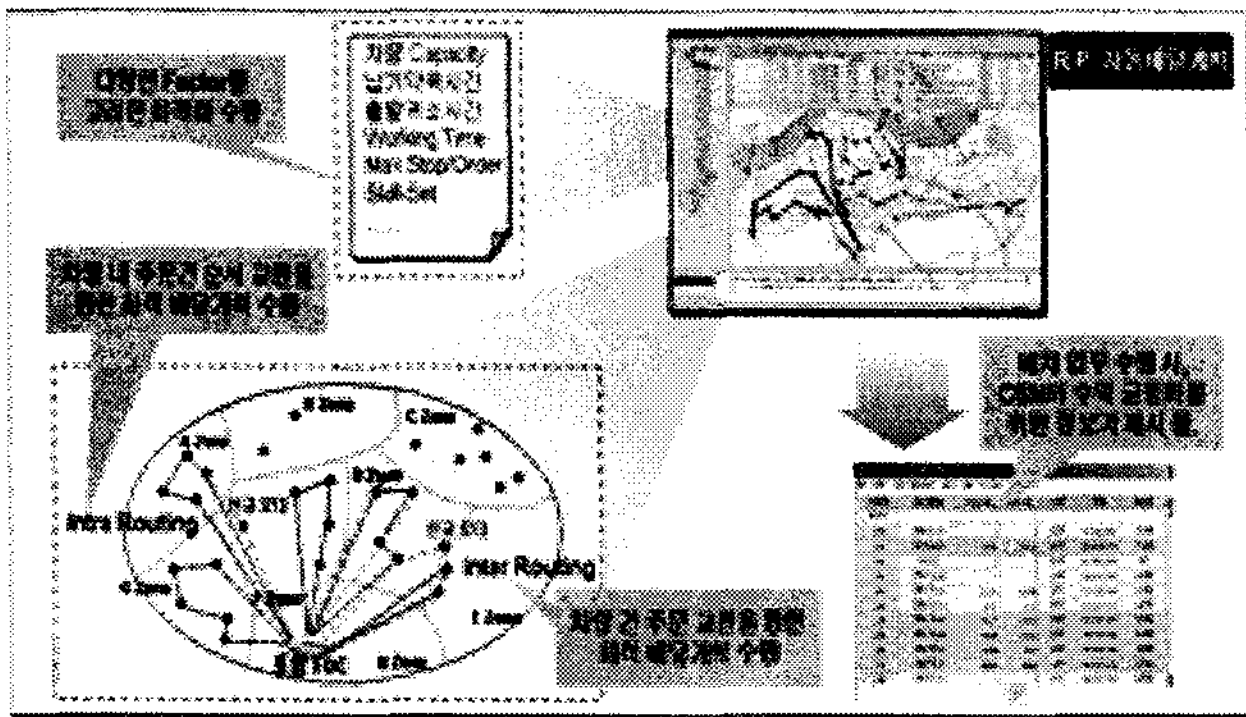


- ✓ 전자지도 사용: 주문 시스템에서 신규 주문을 입력 시 배송 주소(신규/기존)를 확인하는 순간 배송지 위치를 전자 지도상에서 파악함
- ✓ 납기약속 가능시간 제시: Reservation 시스템이

실시간 라우팅을 실시하여, 각각의 배송 효율을 확보할 수 있는 가능 시간대를 결정하여 주문 시스템으로 전송함

- ✓고객 선택 시간 반영: 납기약속 가능한 배송 일자/시간을 중 고객이 선택한 시간대를 반영하여 Reservation 시스템이 자동으로 수정된 라우팅을 생성함
- ✓물류센터 별 차량/주문 현황 제공: 납기약속을 통해 차량 배차결과(차량별 배정 주문건수, Routing현황, 시간 스케줄 등)을 모니터링 가능

● 배달계획



✓최적배송 스케줄 생성: 다양한 제약 조건을 반영한 실 도로 기반의 전자지도로 경로 설정 및 이동 시간/거리를 산출하여 배송 스케줄 생성

* 제약조건: 시간제약요소(방문업소 오픈시간, 방문금지시간, 선호방문시간 등), 도로제약요소(도로타입, 도로속도, 회전방향 등), 차량제약요소(차량타입, 차량대수, 차량용량, 상차순서 등), 기사제약요소(근무시간, 휴식시간, 숙련도 등), 기타 Rule(Zone설정, 격일제 방문지역 등) 등 다양한 제약조건 반영

✓특정 차량/기사 할당 기능: 상품 별 특성에 따라 Capability를 가진 차량/기사에 할당

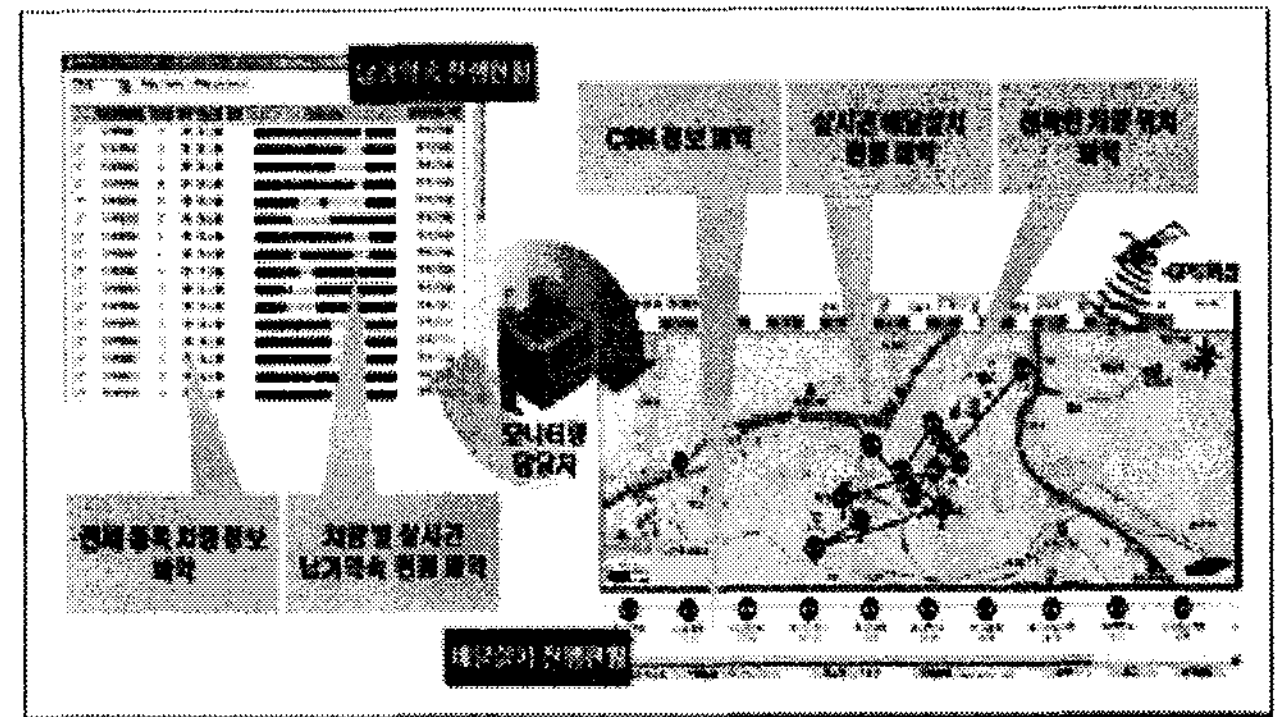
✓배달물량 균형 유지 및 건수 제한 기능: 스케줄링 결과로 산출된 차량당 총 작업시간으로 물량 Balancing이 가능하고 최대 배달 가능 오더 또는 Stop수를 지정할 수 있음

✓특정 배송자원 또는 오더군의 선별적 필터링: 다양한 필터링 기능으로 특정 오더 또는 특정 자원을 선별하고 이에 대한 선별적으로 배차 스케줄링

✓운송비 내역 분석 및 조회기능: 차량 별, 운송사 별, 제품 별, DC 별 각종 운송비 내역 분석을 위한 기초 데이터(차량 별 운송거리/시간, O/T 시간, Drop 수, Drop당 평균거리 등)를 생성하며, 이를 기간 시스템에 제공함으로써 비용 분석이 가능함

✓각종 Report 기능: 경로안내/배송경로 지시서 Report 제공, Web Report 생성 가능, 배송스케줄을 다양한 차트 형태로 보여주는 기능 및 스케줄링 결과를 Excel로 Reporting하는 기능 등

● 통합관계



✓배송상황 정보 Display: 모바일에서 입력된 각종 배송상황 정보가 실시간으로 Update되어 Map에서 Display됨

✓자동 리스케줄링 기능: 특정 시점에서 현재까지의 진행상황에 근거하여 후속 방문처에 대한 변경된 방문 루트 및 스케줄을 자동으로 리스케줄링해서 Update함

✓배달지연 사전경고 기능: 모바일 장비와 연계하여 스케줄링된 시간에 대해 일정시간 이상 배달/설치 입력이 되지 않을 경우, 자동 경고 기능

✓납기약속 진행 현황 정보 제공: 납기 약속된 주문의 현황을 차량/시간대별로 제공하는 기능

- ✓ 사용자 별 다양한 권한 설정 기능: 로그인시 사용자 ID에 따라 다양한 권한 설정이 가능함
- ✓ 변경 스케줄 모바일 송신 기능: 리스케줄링 결과로 변경된 스케줄을 배송 기사 모바일로 전송하는 기능

2.3 납기약속 시스템 적용 사례

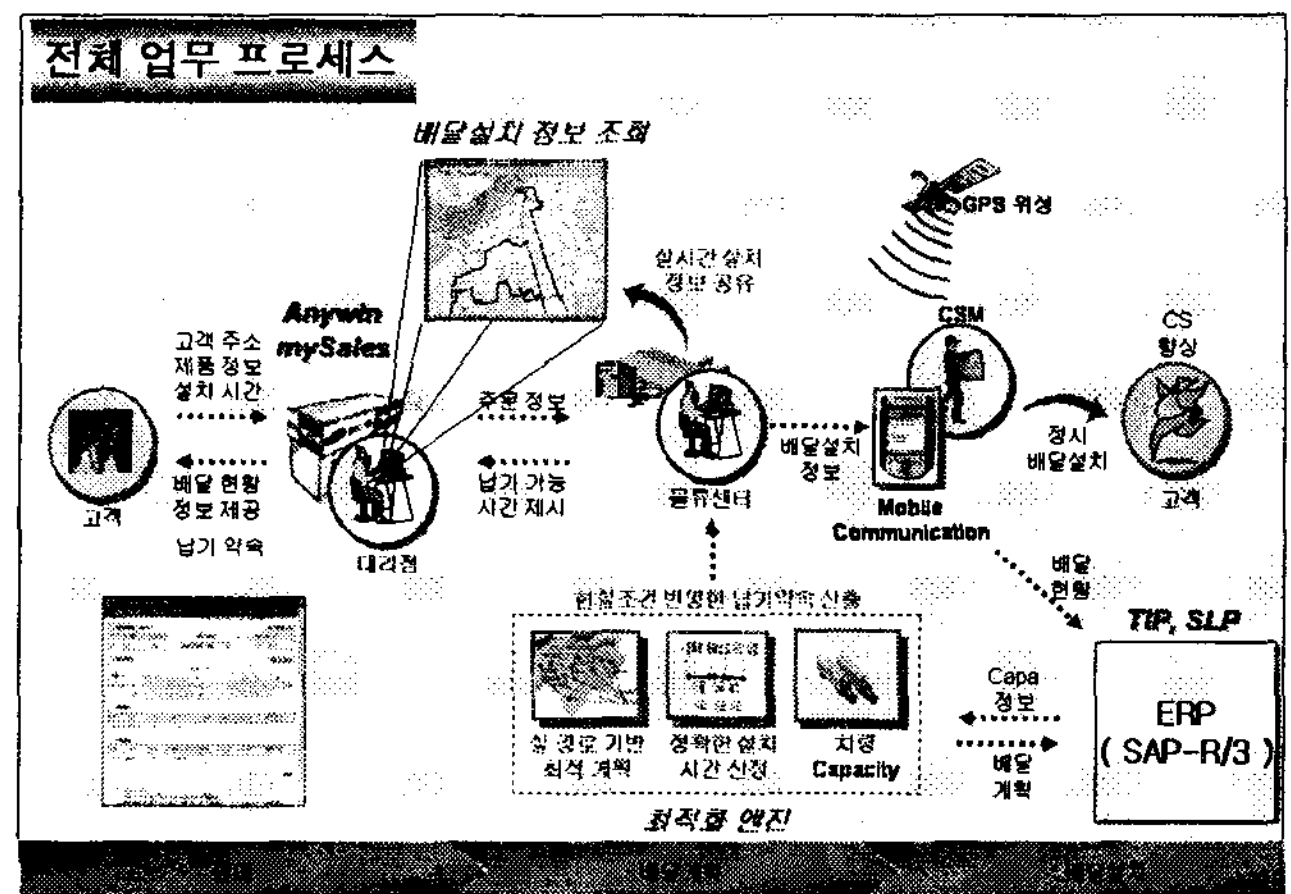
위 제안된 납기약속 시스템을 2004년에 삼성전자로지텍에서 도입을 하였으며, 그 결과 고객 만족도 향상 및 물류 자원 활용 효율성을 높이는 데 큰 효과가 있었다.

- 적용 Solution: Descartes Fleetwise, MS BizTalk
- 일정: 프로세스/시스템 설계(04/2~04/05)
시스템 개발(04/05~04/08)
테스트/시스템 적용(04/09~05/12)

- 적용 대상: 국내 Distribution Center 전체
- 적용 기능 및 설명:

- ✓ 실시간 배달 납기약속: 주문 시점 이동 경로, 도로속도 및 설치 시간을 실시간으로 고려한 배달설치 시간 계산, 차량 용적과 설치기사 자격 등 물류자원을 고려한 실시간 납기약속, 시간/구간/하루 단위의 다양한 배달 설치 시간 유형 제시
- ✓ 통합 주문환경 구축: 실시간 통합 주문 프로세스 및 시스템 구축, HUB를 통한 다양한 시스템 (기간시스템, Reservation, Geo-Coding) 간의 주문 처리를 위한 안정적 I/F구축, 직배/소매(재고 소유주가 다른 제품 주문 형태) 일괄 배달 설치를 위한 통합 주문 입력 화면 및 I/F 구축
- ✓ 최적 운송계획 및 배차: Zone 별 Dynamic Routing (Inter, Intra Routing)을 고려한 최적화 자동 배달계획, 다양한 Factor(제한조건 준수 여부, 이동거리 등)를 고려한 최적화 수행, 배달 기사의 월별 누적 수익 및 당일 Route 수익 정보를 제공함으로써 수익 균등을 고려한 배차 가능

- ✓ 실시간 모니터링 정보제공: 차량 별 실시간 납기약속 현황 모니터링으로 센터에서 물류 Capacity 활용의 유연성 확보, PDA/GPS/GIS를 이용한 배달설치 현황 모니터링, 판매처에서 차량 위치, 배달기사 정보 및 배달설치 현황을 실시간으로 파악 가능



- 적용결과 및 효과:
- ✓ 주문납기 준수율 증가
- ✓ 배달계획 업무시간 감소
- ✓ 당일주문 및 배달설치건수 증가
- ✓ VOC를 통한 만족지수 향상
- ✓ 배달설치 진행 현황에 대한 가시성 확보

2.4 납기약속 시스템 구축 시 고려할 점

기업의 많은 프로세스와 정보 시스템은 대부분 기업 내부의 업무 개선과 효율을 극대화 하는데 초점을 맞추고 있다. 그래서 기업내부 인력의 정확한 프로세스 이해와 업무 변화를 필요로 했다. 그러나 납기약속 시스템은 기업내부의 프로세스 개선으로 인한 기업내부 인력의 업무 변화 뿐만 아니라 판매점, 운송사 등 많은 협력업체, 그리고 그들이 대하는 불특정 다수인 일반 고객의 물류에 대한 새로운 인식과 이해를 필요로 한다. 이제까지 고객에 대한 판매 시스템은 단순히 결과에 대한 기록과 관리에 치중했지만 납기약속 시스템은

고객과의 상호 정확한 약속을 기반으로 하기 때문에 합리적인 프로세스 정립과 고객의 접점에 있는 협력업체들의 보다 많은 이해와 설득이 필요하다. 납기약속 시스템을 구축하기 위해서는 기업물류의 성격을 정확히 파악할 필요가 있다. 제품 설치 업무를 병행해야 하는 물류업무는 정확한 설치시간 반영, 배달설치 시 고객의 부재 등 여러 가지 설치를 할 수 없는 상황을 고려해야 한다. 반면에 택배 위주의 배달업체는 많은 주문을 한 명의 기사가 처리하기 때문에 잦은 약속 변경으로 인한 배달설치 경로 변경에 대해 고려하여야 한다. 부피가 큰 제품을 다루는 물류는 차량의 Capacity에 정확히 고려해야 하지만 작은 부피의 제품을 다루는 물류는 차량의 Capacity보다 운송경로에 더 비중을 두어야 한다. 이러한 특성을 잘 파악하여 구축된 납기약속 시스템은 기업의 물류흐름을 개선 시킬 뿐만 아니라 고객만족을 향상시키는 최상의 물류 시스템이 될 것이다

3. 운송 체계 혁신

다양한 계층의 물류 거점 간 물량이동을 최소비용으로 가장 빠르게 하기 위한 운송 체계 최적화는 물류분야의 가장 중요하며 문제로 정의될 수 있다. 특히 국내 가전업체 경쟁 심화에 따라 물류 품질 등 비가격 경쟁력이 매우 중요하게 고려됨에 따라 운송 L/T 단축, 재고 감축 등이 요구된다. 그리고 고객들의 수/배송 만족도 관련 요구도 점차 증가하고 있으며, 화물 추적 등의 특화된 서비스를 기본적으로 요구하고 있다. 또한, 운임 상승에 따라 고도화된 운송계획이 필요하다.

이러한 요구사항을 충족시킬 수 있는 다양한 운송 최적화 이론 및 솔루션이 제시되고 있다. 그러나, 실제 물류현장에서 이러한 이론적인 최적화 방법 혹은 다양한 알고리즘이 구현된 솔루션을 적용하기 위해서는 많은 현장의 어려움을 극복해야 한다.

3.1 운송체계의 주요 이슈

운송 프로세스 상의 주요한 이슈를 정리하면 다음과 같다.

● Optimization 이슈

- ✓ 개별 DC 기준의 부분 최적화 운송 계획 수립
- ✓ 단순 용적 기준의 운송 계획
- ✓ 고정 Route 방식에 따른 차량 활용 효율 저하

● Visibility 이슈

- ✓ 입/출고 현황의 가시성 부족
- ✓ 시간 단위의 납기 준수 모니터링 부족
- ✓ 예외 사항 모니터링 능력 부족

● Speed 이슈

- ✓ 운송 계획의 수작업 수정 과다
- ✓ 주문의 일자별, 시간대별 집중 현상으로 인한 출고 L/T 증가
- ✓ 물류 네트워크 운영의 유연성 부족으로 고객 L/T 증가

● Execution 이슈

- ✓ 운송사 실적 평가 미흡으로 인한 운송 서비스 수준 저하
- ✓ 실행 관리 및 예외 사항 발생 시 처리 프로세스 미 확립

● Collaboration 이슈

- ✓ 영업 부문과의 협업을 위한 물류 현황 정보 관리 미흡
- ✓ 고객사, 운송사와의 협업체제 구축

특히 Optimization 등 주요 이슈와 매우 밀접한 운임요율 체계는 물류회사의 규모, 취급 제품, 지역 등에 따라 상이하며, 회사가 추구하는 목적을 달성하기 위해 가장 먼저 운임요율 체계가 먼저 정비되어야 한다.

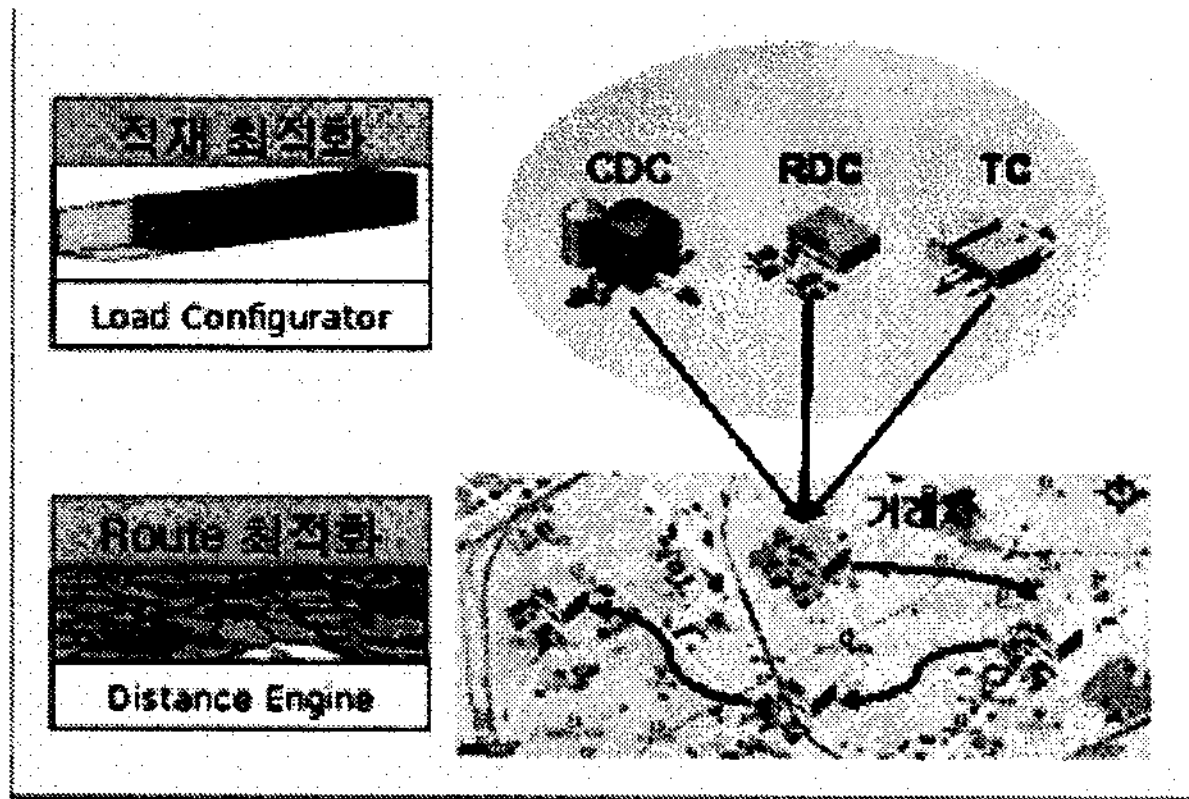
3.2 운송체계 혁신 사례

삼성전자 국내 물류 거점 간 운송체계도 앞서 기술한 유사한 이슈를 가지고 있었으며, 이를 해

결하기 위하여 다음과 같은 3가지 방향으로 운송 체계를 재설계하였다.

● 운송계획 최적화 구현

- ✓ 운송계획자 경험에 의한 수작업 계획 작성에서 최적화 엔진을 도입한 자동화 운송계획 수립: 적재 최적화 및 최적 운송 경로 (운임 최소 기준) 선택
- ✓ 고정 Route 방식의 비효율적인 물류운영에서 주문거래선 중심의 유동 Route 방식 운영
- ✓ 이를 위한 기준정보 정비 : 우편번호 기준 거리 정보 등
- ✓ 운송사 관할지역 및 가용차량에 종속된 운송계획에서 통합운송계획 수립 및 계획을 근거로 한 실행

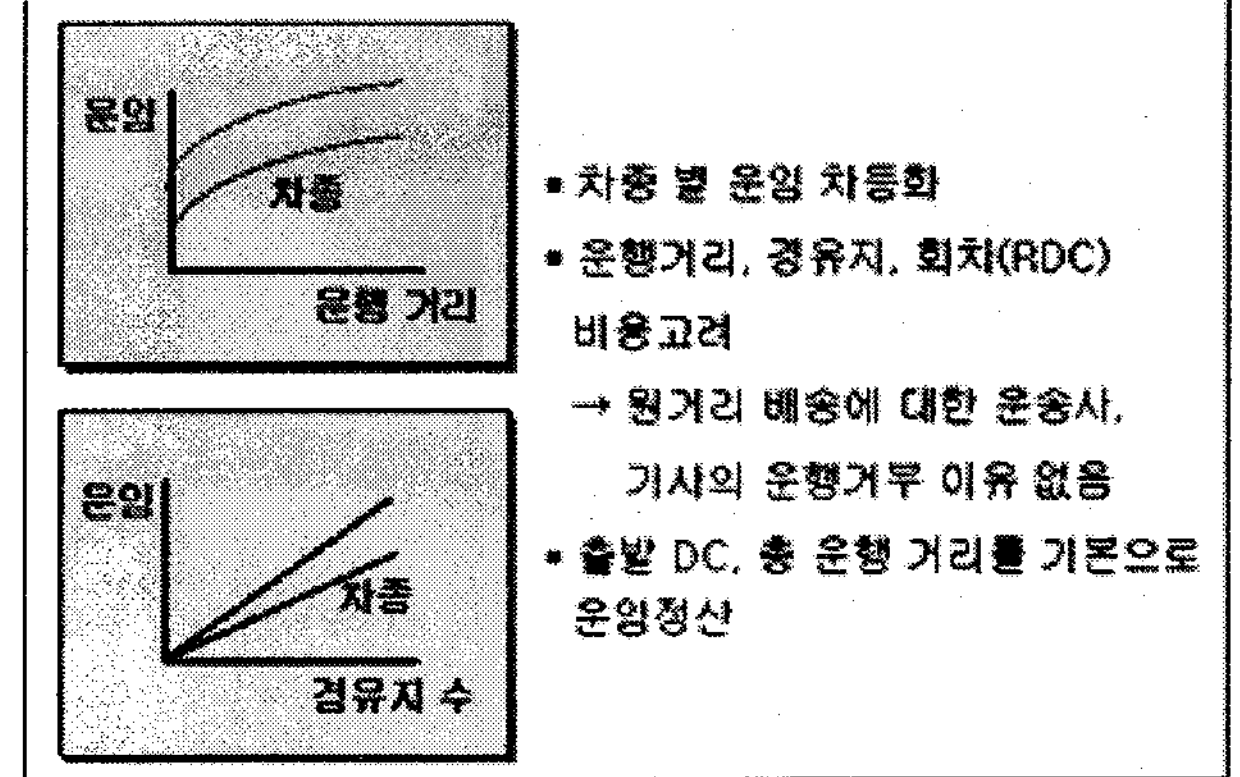


● 실적기반 효율체계 도입

- ✓ 제품 용적별 Route별 고정 운임단가 체계로 인한 장거리 운송 기피 등을 해결하기 위해 운송 거리, 경유지 수를 고려한 차종별 단가 체계 : 차량 운행거리에 따른 변동 운임제 적용

● 실시간 운송 모니터링

- ✓ 수배송 정보를 실시간으로 관리하며 긴급사항 발생시 신속히 처리할 수 있는 대응체제를 구축



3.3 운송최적화 시스템 적용 사례

운송체계 혁신을 위한 3가지 방향을 실현하기 위한 운송관리 및 최적화 시스템을 2004년 적용하였다.

- 적용 Solution: i2사의 TMS
- 일정: 프로세스/시스템 설계(~04/2)
 - 시스템 개발(04/03~04/05)
 - 테스트/시스템 적용(04/06~)

- 적용 대상: 국내 Distribution Center 전체
- 적용 내용:
 - ✓ 운송계획 최적화 : 전국 혹은 대도시 전체를 대상으로 일괄 최적화는 최적화 시간/운송계획 후 발생하는 예외사항 반영 등의 관점에서 현실적으로 적용하기 힘들며, 따라서 우편번호 기반으로 그룹핑 후 그룹 내에서 운송경로를 최적화함.
 - ✓ 적재최적화 : 화물의 Configuration까지 고려할 경우 최적화 시간이 과다 소요되는 단점이 있어, 차량용적 대비 적재물량의 전체 용적만 고려한 적재최적화를 실행함
 - ✓ 실시간 운송 모니터링 : PDA를 통해 도착 예정 및 완료 정보를 취득하며, 이러한 진행 정보를 거래선에게 제공함

3.4 운송최적화 시스템 구축 시 고려할 점

사용한 제품의 최적화 엔진을 사용하여 자동으로 계산된 최적운송계획을 수정 없이 사용하기에는

여러 가지 현실적인 문제를 가지고 있다.

국내의 대도시의 운송환경(교통체증, 대형트럭이 진입할 수 없는 도로/거래선 등)과 거래선의 다양한 요구 사항 (특정 시간 운송요청, 잦은 요청 시간 및 오더 변경, 긴급 오더 등)을 유연하게 수용하기는 매우 어렵다.

특히 운송계획 후 오더 변경 혹은 오더 추가가 빈번하게 발생하고 있으며, 이는 물류 창고의 사전 Picking 결과 조정, 운송경로 효율 저하, 하나의 거래선에 다수의 차량 배송 등 문제를 야기시킬 수 있다.

즉, 운송계획 최적화도 배달 약속체계와 동일하게 상호 정확한 약속이 중요한 전제 조건임을 알 수 있다.

4. 결론

지금까지 삼성전자 국내물류 업무를 대상으로 실시된 물류업무 혁신 사례를 소개하였다.

물류 거점 간 최적운송 체계와 고객을 대상으로 제품 구매 시 배달/설치 가능한 정확한 납기약속을 제시할 수 있는 납기약속 체계에 대하여 목적 및 배경, 적용 기능 중심의 사례연구 및 적용 시 고려할 점에 대해서 살펴 보았다.

소개한 두 가지 사례 모두 고객과 상호 정확한 약속을 기반으로 실시간 납기를 제시하거나 최적운송계획을 작성하게 된다. 이 경우 약속의 변경(시간변경, 수량변경 혹은 취소 등)은 결과에 지대한 영향을 미치게 되며 이에 대응할 수 있는 프로세스 혹은 시스템 기능이 요구된다. 또한, 현장 적용 시에 발생할 수 있는 다양한 경우 혹은 현장의 조건에 대해 다양한 시나리오 검증을 거치는 것이 반드시 필요하다.

향후 유사한 프로세스 혹은 시스템을 구축하고자 할 경우 이러한 점을 충분히 고려하여 시행착오를 최소화하고 조기에 프로세스 및 시스템을 안정화할 수 있는 것으로 기대된다.