

# 첨단화물운송시스템(CVO)의 구성과 관련기술

안승범\* · 변의석\*

## Structures and Information Technologies in CVO

Seung B. Ahn · Eui-Seok Byeon

### 〈Abstract〉

The Korean government has made efforts to establish ITS (Intelligent Transport System) strategic plans and to implement ITS. Commercial Vehicle Operation (CVO) has been developed in Korea as one of five subsystems in ITS and also in the context of Integrated Logistics Information Systems (ILIS). A low-level strategic plan of CVO is fixed on October, 1997, which has two subsystems and six major services. In this paper, services, requirements and information technologies for CVO are introduced as well as operational tests, deployment cases and cost-effectiveness.

### 1. 서 론

첨단화물운송시스템(CVO:Commercial Vehicle Operation)은 지능형교통시스템(ITS: Intelligent Transport System)의副체제로서, 상업용 차량과 차량군의 운행시 안전도와 효율성을 향상시키기 위해 다양한 정보통신기술(IT: Information Technology)을 적용하는 시스템을 의미한다[1]. 미국의 경우 연방정부의 주도아래 ITS를 진행시켰으며, CVO에는 5종의 서비스와 29개의 이용자서비스를 정의하고 있다. 유럽과 일본의 경우는 민간업체가 주도가 되어 화주, 운송회사 및 운전자간 전자문서교환(EDI: Electronic Data Interchange)을 포함, 정보통신기술을 통한 화물 및 화물차량관리시스템 구축을 주목적으로 하고 있다[2]. 특히, 일본의 전일본트럭협회는 영세운송업자들을 위하여 네트워크를 통한 수배송달선서비스를 제공하고 있는데, 이는 CVO의 주요 기능중의 一例이다.

국내의 ITS는 건설교통부와 경찰청의 주도하에 추진중이며 도로, 차량, 신호시스템 등 기본 교통체계의 구성요소에 전자, 제어, 통신 등 첨단기술을 접목시킴으로써 교통시설의 하부구

조에 대한 첨단화·지능화를 통한 차세대 교통체계를 의미한다[3].

ITS는 5개의 서브시스템으로 구성되며, 이중 국가 기본계획상의 CVO는 효율적인 화물수송체계 및 위험물차량에 대한 특별관리체계구축을 목표로, 시스템 구축 및 운영은 종합물류정보망 계획에 포함된 화물 및 화물차량관리를 확장·보완하여 구축할 계획이다. 한편, 화물운송정보 처리의 효율성을 높이기 위해 각종 정보망을 연계하여 화물의 수송·보관·하역·입출항 등의 업무를 자동화하는 국가 기간망사업인 종합물류정보전산망을 추진중이며 전자문서교환(EDI)서비스, 물류정보(DB)서비스, 첨단화물운송정보서비스(CVO) 등 세 개의 주요 서비스를 포함하고 있다[4]. ITS의 부체계인 CVO는 교통혼잡 완화와 물류비 감소를 목적으로 ITS와 종합물류정보전산망 사업에서 동시에 추진되어 왔다.

본 논문에서는 CVO와 관련한 서비스와 소요기술을 ITS와 종합물류정보망의 기반에 비추어 해당 기능들을 살펴보고 현재까지의 CVO 시범서비스와 기대효과를 소개하고자한다.

\* 교통개발연구원

## 2. 추진현황

### 2.1 ITS와 CVO

정부에서는 급격히 증가하고 있는 교통혼잡비용을 최소화하기 위한 일환으로 2010년까지 ITS 구축을 완료하여 고질적인 교통문제 해결에 기여토록 할 계획이다. 국내 ITS의 추진은 1990년대부터 교통관리체계 분야에서만 부분적으로 개발되어 시범운영중에 있고, ITS의 기술개발은 민간부문에서도 GPS 기술을 활용한 차량항법체계(CNS: Car Navigation System), 차량자동인식시스템(AVI: Automatic Vehicle Identification), 화상정보검지시스템 등이 있으나 전반적으로 개발성과가 낮은 실정이고 전체적인 시스템 통합기술 측면에서도 추진실적은 매우 저조한 편이다.

ITS 관련기술은 부분적으로 이미 개발하여 시범운영 중이며 서울지방경찰청에서는 1991년부터 신호주기가 실시간 교통상황에 따라 자동 조절되는 교통신호제어시스템을 현재 서울 강남지역의 교차로에서 시범운영 중이다. 국가기본계획 1 단계의 주지역이라 할 수 있는 서울시에서는 도시고속도로 교통관리시스템도입을 추진, 올림픽대로에 시범시스템을 설치중에 있고 첨단신호제어시스템을 현재 50개소에 설치하였다. 또한, 한국도로공사에서는 1992년부터 각종 검지기로부터 실시간 데이터를 수집하여 차선제어, 속도제어, 유도감지·관리 등을 가능하게 하여 가변교통정보판을 통한 우회도로정보, 교통상황정보 등을 제공할 수 있는 고속도로교통관리시스템을 도입하여 현재 서울~대전 구간에서 시범운영 중이다. 이밖에 산·학·연·관 ITS 사업의 노력의 일환으로 '98년 제5차 세계총회의 서울 개최에 대한 후원, 홍보, 교육 및 시범사업 등이 있다. ITS 사업중 두드러진 것으로 수도권 도로교통정보시스템 구축사업, 고속버스주행안내시스템, 핵심공유기반기술 연구개발, 과천지역 시범사업, 버스안내시스템 시범사업 등이 있다. 또한, 통행료자동징수시스템(ETCS: Electronic Toll Collection System), 버스요금자동징수시스템 도입 및 확대, 버스전용차로 무인감시카메라 설치 및 운영, 버스도착안내시스템 시범시스템 설치를 완료하였거나 설치중이고 교통방송의 기능활성화를 도모하기 위해 교통상황자동응답시스템(ARS)도입을 추진하고 있다.

ITS는 첨단교통관리시스템, 첨단교통정보시스템, 첨단대중교통시스템, 첨단화물운송시스템, 첨단차량 및 도로시스템 등과 같이 5개의 서비스시스템으로 구성되며, 국가 ITS 기본계획

[4]에 CVO의 구성요소로 화물 및 화물차량관리시스템(FFMS: Freight and Fleet Management System)과 위험물차량관리시스템(HMMS: Hazardous Material Management System)이 정의되어 있다. CVO의 세부서비스는 지난 10월 교통개발연구원과 한국통신이 수행하여 건설교통부에 제출한 '첨단화물운송시스템(CVO) 기본설계'[5]에서 확정되어 곧 국가 기본계획에 서비스, 예산, 시범사업 등이 반영될 예정이다.

한편, 국토개발연구원과 아주대학교에서 수행한 K.ITS 2수준 시스템 아키텍처[6]에서는 첨단화물운송시스템 서비스가 종합물류정보체계(CLIS: Comprehensive Logistics Information System)로 표현된다. CLIS는 화물 및 화물차량 실시간추적·관리와 각종 부가정보제공을 통한 효율적인 화물 및 화물차량 관리와 위험화물 및 위험물 적재차량추적·감시 및 돌발상황 발생시 자동조난신호 발신을 통한 신속한 사고처리체계구축으로 교통체계내 안전성 향상을 도모하기 위한 시스템을 말한다 [6].

### 2.2 종합물류정보전산망과 CVO

종합물류정보전산망은 화물운송정보 처리의 비효율성에서 기인하는 화물의 지체를 최소화하고, 화물의 흐름을 원활히 하기 위해 육상·해상·항공 등 개별 화물정보망과 무역·통관·금융·보험 등 유관망, 그리고 타 국가기간전산망 등을 상호 연계하여 물류관련 업무의 일괄처리서비스(OSS: One-Stop Service)를 제공함으로써 화물의 수송·보관·하역·입출항 등의 업무를 자동화하는 범국가적 기간망(Infra-VAN) 사업이다[7]. ITS와는 별도로 정부에서는 종합물류정보전산망의 기본계획과 기본설계를 수립하여 상세설계가 '97년 10월 완료되었고 현재 시범사업을 추진 중에 있다. 종합물류정보전산망에서는 CVO와 연계된 서비스를 제공하기로 되어있고 현재 추진중인 시범사업에도 그 내용을 담고 있다. CVO 전담사업자인 한국통신은 '98년 3월부터 상용서비스를 제공할 예정으로 이미 시범사업을 확대하였다. 종합물류정보망에서 제공하는 주요 서비스 중에서 CVO는 GPS기술을 이용하여 화물 및 화물차량에 대한 위치정보를 실시간으로 제공하여 차량관리의 효율성 및 안전성을 제고시키는 서비스를 의미한다.

종합물류정보전산망의 1단계는 1997년까지이고 2단계인 1998년부터 2000년까지는 서비스 확대를 목표로 주요 물류거점간 화물추적서비스와 차량관리 서비스가 주 대상이고 3단계인 2001년 이후에는 ITS와 CVO 기술을 활용한 실시간 화물

및 차량의 추적서비스, 최적 화물운송계획 수립 지원 서비스를 제공하게 된다. 전담사업자인 한국통신은 '96년 12월부터 종합물류정보전산망 중 CVO 시범사업의 일환으로 운행중인 화물차량에 대한 위치확인 및 데이터 교환에 대한 화물운송정보 서비스를 제공하고 있다. 특히, 무선데이터망을 이용하여 서울 및 과천지역을 대상으로 운행중인 화물차량 20대(한국배송)의 실시간 위치확인 및 데이터교환 서비스와 무궁화위성을 이용하여 전국을 대상으로 운행중인 컨테이너차량 10대(삼익종합운수)의 위치확인 및 데이터 교환 서비스를 제공중이며 1998년에는 시범사업 대상차량을 점차 확대해 나갈 계획이다.

### 3. CVO의 기능과 기술

#### 3.1 CVO의 기능

CVO의 주요기능은 화물 및 차량에 대한 위치를 실시간으로 추적·관리하여, 각종 부가정보를 이용자에게 제공함으로써 효율적인 화물 및 차량관리를 통해 생산성 향상을 도모하고, 특히 위험화물 및 위험물 적재차량을 추적·감시하고, 돌발상황 발생시 조난신호를 자동적으로 발신하게 하여 신속한 사고처리체계를 구축하여 교통체계의 안전성 향상을 도모하는 것이다.

CVO의 세부 기능과 주요 제공서비스는 다음과 같이 크게 두 가지의 메가 프로세스(Mega Process)로 구분된다[5]. 첫째로, 화물 및 화물차량관리(FFMS)는 화물 및 차량의 위치를 지속적으로 추적·관리하고, 각종 화물운송정보를 실시간으로 제공함으로써 공차운행을 최소화하고 효율적인 차량 및 배차관리를 도모한다. FFMS의 메인 프로세스(Main Process)에는 화물차량군관리, 수배송알선, 화물차량자동통관 서비스 등이 있다. 둘째로, 위험물차량관리시스템(HMMS)은 위험물 적재 차량의 위치를 추적하여 지정노선 운행 감시 및 특정지역 운행제한 등을 특별관리하고, 돌발상황시 교통관리시스템(돌발상황관리)과 연계하여 신속한 사고처리를 수행한다. 위험물차량관리, 위험물차량군관리, 위험화물관리, 자동구난체계관리 등이 관련 메인 프로세스이다.

##### 3.1.1 화물 및 화물차량관리시스템(FFMS)

FFMS의 목적은 화물과 화물차량에 대한 실시간 위치추적 정보를 바탕으로 운영센터의 중계에 의한 운송회사, 화주, 공공기관, 알선업체 등 관련주체들간의 상호교신을 통해 현재 화

물과 차량의 위치, 업무수행 현황 파악, 긴급업무지시 등 화물 및 차량의 효율적인 운영 및 관리를 도모하는데 있다. 특히, 화물 및 화물차량의 자동통관서비스 제공체계 구축을 통하여 화물운송에 필요한 각종 행정수속자동화, 운행제한차량에 대한 단속업무자동화, 통행료자동징수 등 전체 교통체계내에서 화물차량에 대한 공공기관의 화물차량관리업무를 효율화할 수 있다.

FFMS의 첫 번째 메인 프로세스는 화물차량군관리 서비스로서 화물 및 화물차량에 대한 실시간 위치추적 정보 제공과 운송업체의 운송업무의 효율성 향상으로 실시간 차량관리, 차량군운영관리, 차량운전자관리, 실시간 화물관리 서비스 등의 서브 프로세스로 구성된다.

두 번째는, 수배송알선 서비스이며 화물과 공차정보를 연계하고 일련의 화물운송과정에서 필요한 시설정보, 요금정보, 이용안내 등과 같은 각종 운송정보를 제공함으로써 물류체계의 운영효율성을 극대화한다. 서브 프로세스에는 화물차량정보, 화물정보, 물류시설정보, 이용안내정보 등이 있다.

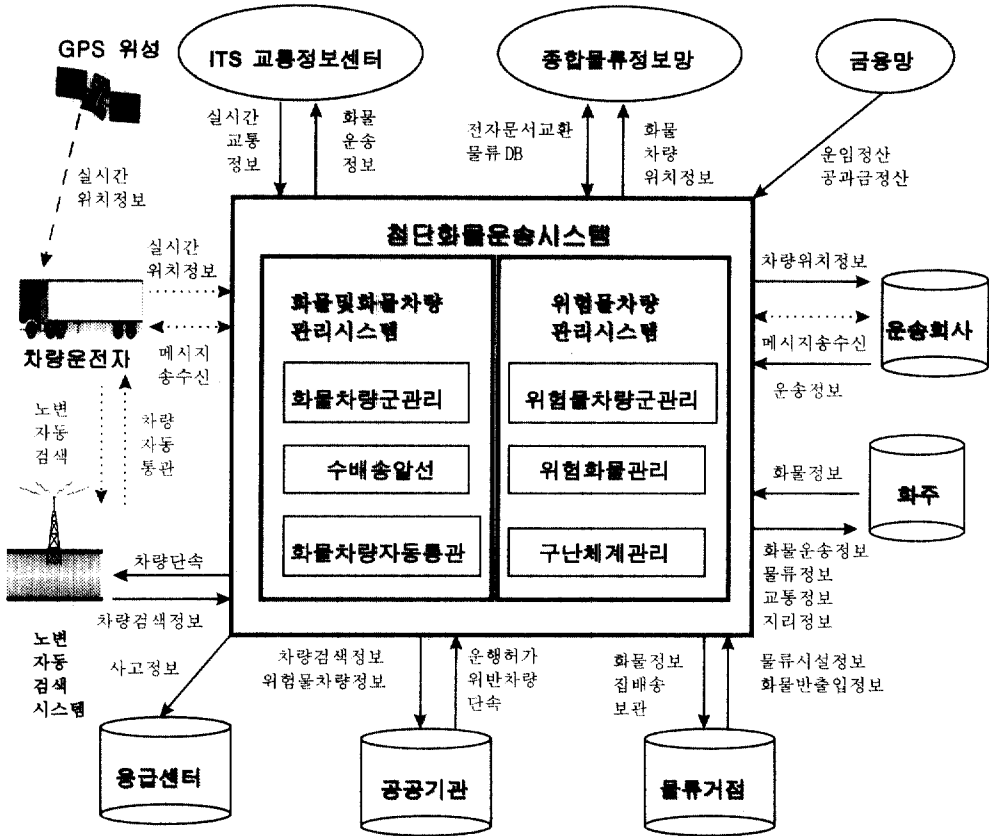
세 번째의 화물차량자동통관 프로세스는 화물차량운행시 필요한 사전정보를 관련기관에 실시간 제공함으로써 선택적인 화물차량의 점검을 수행할 수 있으며, 지방자치단체(지자체), 경찰청, 도로공사 등 관련 기관의 이중검색으로 인한 지체방지 및 운송비용을 절감할 수 있다. 행정수속관리, 운행제한차량단속관리, 노변검색정보관리, 통행제한정보관리 등의 서브 프로세스가 여기에 속한다.

##### 3.1.2 위험물차량관리시스템(HMMS)

CVO의 두 번째 메가 프로세스인 위험물차량관리시스템의 목적은 위험화물과 위험물 적재차량에 대한 상태정보를 실시간 추적·관리하여 관리주체간 상호 공유함으로써 위험화물 운송시 안전성 향상에 기여하고, 사고 발생시 효율적으로 사고처리를 하는 것이다.

HMMS의 첫 번째 메인 프로세스는 위험물차량군관리 서비스로서 위험화물 운송차량에 대한 실시간 위치추적정보 제공과 위험화물의 실시간추적관리, 적절한 경로 제공 및 사고발생시 효율적 대처 등을 도모하며 위험화물적재차량에 대한 통합관리체계 구축 및 전체 교통체계상의 안전성을 제공한다. 여기에는 위험물차량위치정보관리, 위험물차량상태정보관리, 위험물차량 위치 및 상태정보조회, 위험물차량내 적재화물정보관리, 위험물차량운행관련 증명 및 인허가정보관리 등이 있다.

두 번째로는 위험화물관리 프로세스이며 운행중 혹은 보관



〈그림 1〉 CVO의 구성도

중인 위험화물에 대한 실시간 상태정보 및 위험화물 운송에 따른 증명내역관리정보를 운전자, 보관담당자 및 위험화물 관할기관 등에 제공함으로써 위험화물의 실시간 최적관리체계 구축, 사고방지 및 사고발생시 효율적인 대처를 한다. 관련 서브 프로세스는 위험화물위치정보관리, 위험화물상태정보관리, 위험화물 위치 및 상태정보조회, 위험화물운송관련 증명 및 인허가정보관리 등으로 구성된다.

세 번째의 구난체계관리 프로세스는 위험물차량에 대한 차량의 전복, 급감속 등 조난상황을 자동 감지하여 긴급상황을 파악함으로써 차량관리자, 인근 경찰서, 구급센터 등에 자동송신과 위험화물적재차량의 사고관리에 효율적으로 대처한다. 위험물차량사고정보관리, 구난통보내역정보관리, 사고응급처리정보관리, 교육프로그램정보관리 등의 서브 프로세스가 여기에 속한다.

CVO의 전체적인 구조는 아래의 〈그림 1〉과 같다.

이상의 FFMS와 HMMS의 서비스 제공체제를 구축하기 위해서는 기본적으로 운전자관련, 화물관련, 차량관련, 그리고 실시간 교통상황의 정보들을 수집·가공해야 하는데, 관련 정보의 세부사항은 다음과 같다.

- ◇ 운전자정보: 성명, 주민번호, 운전면허번호, 건강상태, 근무내역 등
- ◇ 화물정보: 품목, 중량, 송·수화주, 발착지, 거점별 위치 정보, 운송관련 증명 및 인허가사항
- ◇ 차량정보: 차종, 중량, 실시간 위치 및 상태정보, 발착지 정보, 운행관련 증명 및 인허가사항
- ◇ 기타정보: 실시간 교통정보, 통행제한정보, 이용안내정보 등

또한, 시스템 구축시 요구되는 정보를 수집하기 위해서는 정보수집을 위한 기술적 요구사항들이 구축되어야 하는데 정보수집체계상에 요구되는 기술적 사항들을 분류해보면 기간시설,

차량내 장비, 운영센터내 시스템, 그리고 사용자 시스템으로 대별된다.

◇ 기간시설 : GPS 위성, 정보센터, 노변검색장비(Beacon), 주행차량중량자동측정(WIM) 장비, 통행료자동징수(ETC) 장비 등

◇ 차량내 장비 : GPS 수신기, 무선통신단말기(Transponder), 기타 주변장비 등

◇ 운영센터시스템 : 유무선 통신장비, 중앙컴퓨터 및 주변 장비, 통신망 관리·운영을 위한 S/W 등

◇ 사용자시스템 : 통신단말기, 차량모니터링을 위한 전용 S/W, 기타 응용 프로그램 등

〈표 1〉은 CVO의 프로세스별 주요기능 및 기능별 요구정보를 정리한 것이다.

CVO의 서비스 제공시 이용대상을 살펴보면 크게 관련 공공기관, 물류관련 업체, 화주 및 일반이용자 등으로 구분할 수 있으며, 관련주체별 역할분담을 정리하면 〈표 2〉와 같다.

### 3.2 기능별 특성

다음은 화물운송관련 민간기업간, 그리고 공공기관의 관련

업무에 대한 주체별, 관리영역별 요구정보 및 관리목적을 제시한다.

FFMS의 기능은 위성위치측정시스템, 노변자동검색시스템, 차량내 단말장치, 유무선통신시스템 등 첨단정보통신 기술을 활용하여 화물과 화물차량에 대한 실시간 위치추적정보를 바탕으로 운영센터의 중계에 의한 관련 주체들간의 상호 정보교환을 통해 화물과 화물차량의 효율적인 운영 및 관리를 도모하므로 요구되는 요소정보는 크게 차량정보, 화물정보, 운송업체정보, 시설정보, 운전자정보, 기타 교통 및 공공 정보 등으로 구분할 수 있다. 관련주체별 관리영역은 화물차량관리, 화물운송관리, 화물관리, 안전 및 도로관리, 행정수속관리 등이며 영역별 제반특성을 정리하면 〈표 3〉과 같다.

특히, 화물운송관리는 운송업체의 공차정보, 화주의 화물정보, 그리고 물류시설운영업체의 시설정보를 통합·가공하여 수집된 개별정보의 상호 최적매칭과 관련주체별로 필요한 정보를 상호 제공함으로써 화물운송관리업무의 최적화를 도모하고, 물류체계내 운영효율성을 극대화함을 목적으로 한다. 〈그림 2〉는 화물운송관리의 관련주체별 관리업무를 나타낸 것이다.

HMMS는 교통체계의 안전성과 관련하여 위험물 및 위험물

〈표 1〉 CVO의 기능별 구성요소

메가 프로세스	메인 프로세스	기능	요구정보	정보수집방법
FFMS	화물차량관리	실시간 차량위치 추적정보 제공	실시간 차량위치 저점별 화물위치	GPS 위성 차량내 단말장치 유무선 통신기기
	수배송알선	화물과 공차정보 연계 및 각종 운송정보 제공	화물정보 공차정보 시설정보	사용자 단말 GPS 위성 CVO센터내 DB
	화물차량자동통관	운행허가차량의 자동통관	차중, 중량, 운행제한정보 등의 허가 관련사항	노변검색장비 WIM 장비 ETC 장비
HMMS	위험물차량관리	위험화물, 위험물 적재차량에 대한 실시간 관리	적재화물종류 차량위치	사용자 단말 GPS 위성 차량내 단말장치
	위험화물관리	위험지역의 정보를 운전자에게 사전 제공	화물위치정보 화물상태정보	차량내 단말장치 차내안전감지장치 화물부착 Tag
	구난체계관리	조난상황 자동감지 및 사고시 신속대응	적재화물종류 차량위치정보 사고내역정보	GPS 위성 차량내 경보장치 차내안전감지장치

〈표 2〉 CVO의 관련 주체별 역할분담

주 체		역할분담
공공부문	중앙정부	· 리더십 제공 · ITS/CVO 아키텍처 개발 · 정보관련 기반시설(Infrastructure) 구축 · 공공부문 개발시 자금 지원
	지방자치단체	· ITS/CVO관련 기반시설 구축 · 관련 데이터 상호 제공 · ITS관련 기술에 대한 자금 지원
	관련기관	· 도로, 터미널, 은행 등 관련기관별 ITS/CVO 관련 기술 수용을 위한 기반시설 구축
민간부문	운송회사	· 첨단화물운송시스템 프로젝트에 적극 참여 · 차량내 송수신 장비(트랜스폰더) 설치 · 수익성이 있는 관련기술 개발 및 투자
	서비스 및 기술 제공업체	· ITS/CVO 관련기술 개발 · 제품 및 서비스 제공
	관련협회 및 연구기관	· ITS/CVO 확산을 위한 멤버십 구성 · 관련 서비스 및 기술개발에 따른 이론 제공 · 관련 업체 및 사용자들의 공감대 형성에 주력
	화주 및 일반이용자	· 첨단화물운송시스템 프로젝트에 적극 참여

〈표 3〉 FFMS의 관리영역별 특성

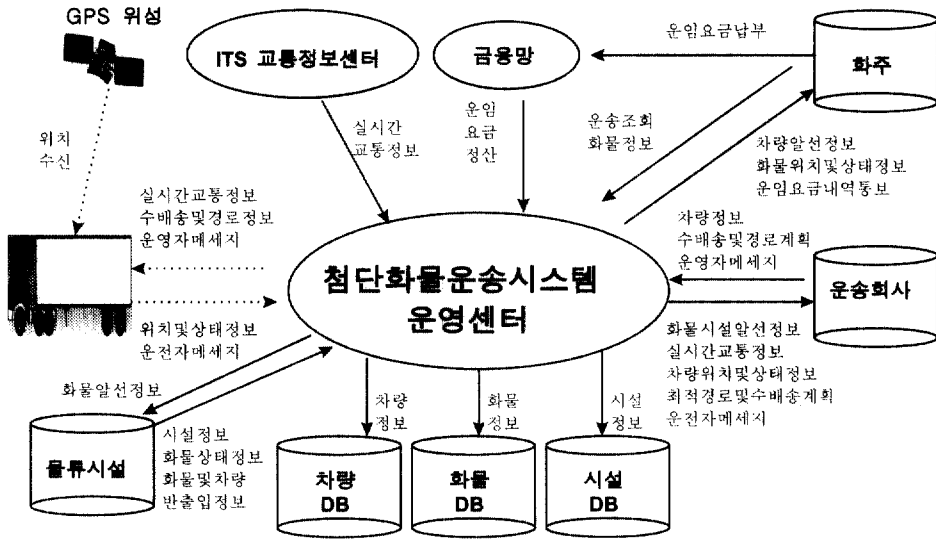
관리영역	관련주체	요구정보	소요기술	관리목적
화물차량관리	운송업체, 차량운전자	차량정보: 실시간위치/상태, 적재용량, 발착지, 적재화물 운전자정보: 근무내역, 증명내역, 건강상태	자동위치파악, 차량내 센서, EDI, 차량부착 Tag, 운전자 이력 및 근무일지, 센터와 차량간 통신	화물차량 유지관리, 효율성 향상
화물운송관리	운송업체, 차량운전자, 물류시설, 운영업체, 화주, 금융기관	알선정보: 공차정보, 화물정보, 시설정보 운송정보: 실시간교통정보, 수배송계획, 경로계획, 실시간 모니터링, 운임결제	최적알선매칭, 실시간차량추적, 도로지도, 운행규제, 모니터링 시스템, 최적 수배송 및 경로 계획 수립을 위한 S/W	화물차량 운영효율성 제고
화물관리	운송업체	화물정보: 품목, 중량부피, 실시간위치/상태, 송화주 및 수화주위치	EDI, 화물부착 Tag, 피킹, 적재계획, 배차 및 경로계획 수립을 위한 S/W	실시간 화물관리
	화주	화물정보: 위치/상태, 도착시간	사용자단말	물류관리의 최적화

차량에 대한 실시간 관리에 대한 필요성은 증대되고 있으나, 위험물차량에 대한 공공기관의 관리업무는 허술한 실정이다. 향후 제공되는 차량과 화물에 대한 실시간 위치 및 추적 정보를 위험화물과 위험물적재차량에 적용하여 공공기관이 실시간 관리체제를 구축할 수 있어야 한다. HMMS의 관리영역별 특성을 정리하면 〈표 4〉와 같다.

### 3.3 CVO의 기술

지금까지 서술한 CVO의 프로세스 구현을 위해서는 서비스 기능별, 관련주체별로 기술적 요소들을 구축해야 하는데 대표적으로 차량장비, 운영센터, 사용자장비, 노변검색시스템 등으로 구분할 수 있다.

화물운송정보중 가장 기본적인 차량 위치와 상태정보를 제공하기 위한 차량장비에는 GPS 위성으로부터 위치좌표를 수



〈그림 2〉 화물운송관리 영역

신하는 GPS 수신기와 같은 위치추적장치와 위치추적데이터 전송 및 원격지 영업을 지원할 수 있는 무선통신 장비, 그리고 기타 PC, 프린터, 바코드스캐너 등과 주변장비 등으로 구성된다. GPS 수신기는 차량의 위치좌표를 수신하고 제어부에서는 위치 좌표를 변환하여 무선단말기를 통해 무선으로 운영센터로 송출하는 기능을 담당하고, 무선단말기를 이용하여 운전자와 차량관리자와의 메시지교환이 이루어진다. 또한, 차량내 핵심장치의 자가진단을 통한 이상유무를 판단하여 일차적으로 운전자에게 경고를 제공하고, 노변자동검색시스템이나 차내에 부착된 무선통신장비를 이용하여 CVO 운영센터내 자동구단관리시스템과 연계, 관련기관으로 위험상황을 전달하거나 도움을 요청하는 자가안전 진단시스템도 요구된다.

차량과 사용자들간의 차량 및 화물정보관리, 알선정보제공, 교통상황정보 등과 같은 화물운송정보의 수집·가공·사용자 제공을 담당하는 운영센터에서는 주어진 권역을 커버할 수 있는 유무선 통신장비가 필수적이며, 중앙컴퓨터와 주변장비들, 그리고 통신망 관리·운영을 위한 소프트웨어 등으로 구성되며 타권역간의 통신망 연결을 위해서는 통신망간 Switching Module이 요구된다. 운영센터에서의 주요기능은 이용자(화주, 운송업자 등)와 이용자 소속의 차량과의 음성통신을 연계해 주며, 차량으로부터 일정한격으로 수집되는 차량의 위치좌표, 차내 주변장비로부터 입력된 업무용 데이터를 이용자에게 제공

하는 역할을 수행하고, 부수적인 기능으로는 이용자 및 차량 ID 관리 등도 포함된다.

차량 및 화물관리, 수배송계획수립, 운송업무처리 등의 기능을 담당하는 사용자가 첨단화물운송정보 서비스를 이용하기 위해서는 기본적으로 유무선 통신단말기, 차량모니터링을 위한 전용 S/W 등이 필요하며, 기타 사용자 고유업무를 위한 응용프로그램 등이 포함될 수 있다.

노변검색시스템은 2장에서 서술한 바와 같이 차량자동인식시스템(AVI: Automatic Vehicle Identification), 단거리무선전용통신시스템(DSRC :Dedicated Short Range Communication), 주행차량중량자동 측정시스템(WIM: Weigh-in-Motion), 통행료자동징수시스템(ETCS: Electronic Toll Collection System) 등 노변검색에 요구되는 개별시스템에 대한 총칭이며, 행정수속, 위반차량단속, 운행제한정보제공 등과 같이 공공기관의 화물운송관련 업무를 지원하는 기능을 담당하게 된다.

CVO의 개별 서비스 시스템 구축을 위한 기술적 요구 사항과 관련주체별 요구사항에 대응하는 세부시스템별 서비스와 기능, 요구정보와 이에 따른 기술적 구현요소들을 정리하면 〈표 5〉와 같다.

〈표 6〉은 FFMS의 화물차량관리 서비스를 구현하기 위한 세부 구현기술을 정리한 것이다.

〈표 4〉 HMMS의 관리영역별 특성

관리영역	관련주체	관련주체역할	중점관리사항	관리목적
위험물 차량관리	지자체	· 위험물차량현황관리 · 위험물차량유지관리 · 차량부착물관리 · 운행제한구역설정	위험물차량 DB구축, 업체별 보유현황, 위험물등급의 표식지정, 인구밀집지역, 오염방지지역, 주요산업시설 지역, 위험물운송 경로지정 및 DB구축	실시간 위험물 차량 및 운전자 관리를 통한 사고예방
	운송업체	· 운전자관리	근무내역, 정기검진, 안전교육실시	
위험화물 관리	지자체 소방서 경찰청	· 위험물취급현황관리 · 위험물관리교육 · 위험물취급기준제시 및 강화	위험물품목/성상구분, 등급의 취급요령 및 위험물저장소 현황관리, 위험물관리자교육, 위험물관리법 책자, 저장소 및 취급소배부, 위험물취급관리자 교육 Program 개발, 위험물운반시 Tag 부착 의무화, 위험물포장 및 적재 기준제시, 위반화물 상시 단속	실시간 위험 화물관리체계 구축을 통한 안전성 향상
	운송업체	· 자체재난대비	자체안전교육실시, 저장소 자체점검, 위험물 취급요령 숙지	
구난체계 관리	지자체 소방서 경찰청	· 교통사고DB구축 · 응급상황대처시스템 · 대국민 홍보체계강화 · 법제도 정비 및 단속	위험물사고형태, 피해정도분석, 원인규명, 사고다발지점 개선사업, ARS 운영, 긴급대피지역 및 대피요령 방송, 차량부착물 상시단속, 경로이탈차량단속	효율적 구난관리 체계 구축
	운송업체	· 자체구조반 편성운영 · 차내 안전시스템장착 · 신속한 위험물사고 보고체계 확립	대용량 위험물저장소 자체구조반 편성 운영, 화물 및 차량상태 이상유무 감지	

〈표 5〉 CVO의 기능별 구현기술

메가 프로세스	메인 프로세스	구현기술
FFMS	화물차량군관리	위치추적기술, 지리정보기술, 차량내 단말장치, 통신망 및 접속기술
	수배송알선	위치추적기술, 지리정보기술, 차량내 단말장치, 통신망 및 접속기술
	화물차량자동통관	노변검색기술, 통신망 및 접속기술
HMMS	위험물차량군관리	위치추적기술, 지리정보기술, 차량내 단말장치, 통신망 및 접속기술, 노변검색기술
	위험화물관리	위치추적기술, 지리정보기술, 차량내 단말장치, 통신망 및 접속기술
	구난체계관리	위치추적기술, 지리정보기술, 차량내 단말장치, 통신망 및 접속기술, 차량내 안전기술

4. 기대효과

CVO 도입으로 인한 기대효과로는 공차율 감소에 따른 수

송비용 절감과 이에 따른 물류비용 감소, 최적노선선택에 따른 차량운행비용 절감, 적기생산 및 적기집배송에 의한 신뢰성 있는 운송체계 구축에 따른 기업의 재고비용 절감, 과적 및



위반차량 단속업무 효율화, 교통사고 감소 등을 기대할 수 있으며 위험물운송차량 및 위험화물의 철저한 관리체계 구축을 통하여 교통체계내의 안전성 향상 등이 있다. CVO 구축으로 인해 예상되는 관련주체별 기대효과를 정리하면 <표 7>과 같다.

이상과 같은 다양한 기대효과중 계량화가 가능한 편익항목, 즉 물류업체 및 기관의 물류관련 업무처리시 발생하는 서류처

리비용 감소효과, 공차율 감소에 따른 수송비용절감 효과, 운송업체의 최적노선선택으로 인한 차량운행비용 절감편익, 자동단속 및 규제강화로 인한 사고비용 감소 효과, 운행효율성 향상으로 인한 공해감소·환경개선 등에 대해서는 계량화가 가능하다. '97년 교통개발연구원에서 수행한 '첨단화물운송시스템 구현을 위한 요소기술 적용사례와 효과[8]' 연구결과에서 한국통신에서 추진중인 첨단화물운송시스템 시범사업 추진

<표 6> 화물차량관리시스템의 세부 구현기술

서브 프로세스	구현기술	세부기술	공통기술
실시간차량관리	위치추적기술 지리정보기술 차량내 단말장치 통신망 및 접속기술	· GPS, Loran-C, 비콘 · 전자지도, 교통지리정보시스템 · 차량단말기	프레임릴레이, 비동기전달방식, 무선데이터, 셀룰러 이동통신, 주파수공용통신, 위성이동데이터통신, PCS, 차세대육상이동통신
차량군운영관리	통합데이터베이스 통신망 및 접속기술	· 통합데이터베이스	
차량운전자관리	위치추적기술 통합데이터베이스 통신망 및 접속기술	· GPS, Loran-C, 비콘 · 통합데이터베이스	
실시간화물관리	위치추적기술 지리정보기술 차량내 단말장치 통신망 및 접속기술	· GPS, Loran-C, 비콘 · 전자지도, 교통지리정보시스템 · 차량단말기	

<표 7> 첨단화물운송시스템 구축으로 인한 기대효과

구분	내용
국가적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가물류비 절감 및 국가경쟁력 제고</li> <li>- 사회간접자본 투자부담 경감</li> <li>- 교통사고 감소로 인한 안전성 제고</li> <li>- 규제업무(교통법규위반, 세금미납등)의 효율성 제고</li> <li>- 정보화사회의 조기정착 및 정보통신관련산업의 발전 기대</li> </ul>
기업적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 화물차량 운영효율성 제고 (운임수입증대, 연료비용감소 등)</li> <li>- 교통사고 감소를 통한 안전성 제고 (운전자 휴식시간 증대, 수시 연락으로 안도감 증대)</li> <li>- 적기수송(JIT)률 제고를 통한 대고객 서비스 향상</li> <li>- 운영효율성 증진을 통한 생산성 및 경쟁력 제고</li> <li>- 정부규제업무에 불필요한 비용 감소</li> <li>- 운전자이직률 감소, 운전자 수입증대, 복합운송서비스 제공체제 구축</li> </ul>
	화주

효과에 대한 분석결과를 제시하였으며, '97년 현재 영업용화물차량을 기준으로 차량내 통신단말기를 부착한 차량은 부착하지 않은 차량에 비해 공차거리율이 18%정도 감소하는 것으로 나타났다(표 8) 참조). 서울 및 과천지역을 대상으로 하

〈표 8〉 한국통신 화물운송정보시스템 도입 효과

구 분	단말기 미부착시	단말기 부착시	비 고
적재통행수	1.45회/일	2.32회/일	1.6배 증가
평균적재율	80.3%	85.0%	6% 증가
공차거리율	44.4%	36.2%	18% 감소
적재효율	45.5%	53.5%	18% 증가

자료 : 첨단화물운송시스템 구현을 위한 요소기술 적용사례와 효과, 교통정책연구, 1997, 가을호

여 한국배송(주)에서는 GPS 위성을 이용한 차량의 위치추적과 함께 무선데이터망과 인터페이스하여 데이터를 송수신할 수 있는 신화정보통신(주)의 TGPS-A2를 채택하여 시험 운영하였다. 한국배송에서 운영중인 차량 20대를 선정하여 시범사업에 참여하고 있는 GPS 단말기 부착차량 10대와 미부착차량 10대를 대상으로 화물자동차 통행실태조사를 통하여 차량단말기 부착여부에 따른 효과분석을 하였다. 화물자동차 통행실태 조사는 조사기간동안 통행내역을 기재하도록 하였으며, 화물자동차 적재능력, 업종, 차량번호 등의 차량특성자료와 화물종류, 화물적재톤수, 출발지·도착지명, 출발지·도착지 유형, 출발시각·도착시각, 통행목적, 통행거리 등의 차량특성자료를 조사하였다. 조사는 조사대상 화물자동차의 운전자가 3일('97년 7월 21일~23일)동안 차량운행일지를 직접 기록하도록 하였으며, 총 20대의 설문대상중 단말기 부착차량 대상 설문지 10매, 미부착 차량 대상 설문지 7매로 총 17매가 회수되었다. 특히, 공차거리율 18% 감소효과는 단말기 부착차량의 수송비 절감효과로 사업용차량은 21%, 자가용차량은 23.6%가 되는 것으로 나타났다.

이상과 같은 연구결과들에 기초하여 단말기 부착차량의 공차율 감소에 따른 수송비용 감소율에 따라 수송비절감액을 산정하기 위하여 '종합물류정보망 구축방안' 연구결과인 장래 추정수송비용 자료를 적용하고, 수송비절감액은 CVO 서비스 장래 예상가입차량대수를 이용하여 서비스를 제공받는 전체차량이 차량단말기를 모두 부착할 것이라는 가정을 적용하면 CVO 구축시 공차율 감소로 인한 연도별 수송비용 절감효과를 얻을 수 있다. 또한, 분석결과를 국가 물류비중 수송비에 적용하면,

1단계 사업이 완료되는 2000년에는 단말기를 이용한 차량의 수송비절감액이 약 8,440억원으로 전체 화물차량 추정수송비의 2.48%를 절감시키며, 2단계 2005년에는 2조 6,200억원으로 5.82%를, 사업목표연도인 2010년에는 4조 2,030억원으로 7.25%의 수송비 절감효과를 가져올 것으로 추정된다[5].

## 5. 결론

최근, 우리나라는 대내외적인 경제환경의 갑작스런 변화로 고성장시대에서 저성장시대로 들어서게 되어, 물류기반시설에 대한 투자가 상당히 위축될 것으로 우려된다. 따라서 물류체계의 효율성을 정보화의 차원에서 접근하여 물류비의 절감을 이룰 때이다.

물류비용 중에서도 수송비의 경우 화물을 운송하기 위해서는 도로, 철도, 항만 등의 교통시설을 통해서 이루어지게 된다. ITS의 경우 여러 교통시설 중에서도 국내수송의 비중이 가장 높은 도로에서의 혼잡완화를 위해 공급확대와 수요억제 측면에서 추진되어왔다. 기존의 도로와 철도건설 등은 효율성의 제고보다는 단순한 공급확대를 의미하나 ITS의 경우 도로에서의 정보를 통한 시간적·공간적 균질화를 이룸으로써 단순한 공급확대가 아닌 효율성 향상에 그 목적을 두고 있다. 건설의 경우 고용확대라는 효과를 얻을 수 있으나 ITS과 같은 정보화사업의 경우 국내 각종 첨단산업기술의 증진과 대외경쟁력 확보를 통한 고부가가치산업의 확대라는 효과를 추가적으로 얻게된다. 투자가 위축되고 각종 대규모 국책사업이 취소되거나 축소되는 시기에 CVO은 오히려 정부가 적극적으로 지원하고 기업에서는 내부적으로는 비용감소 뿐만 아니라 수출을 목표로 하는 기술개발의 차원에서 추진하며 여러 벤처기업들이 참여할 수 있는 분야이다.

최근까지 정부, 지자체, 기업, 운송회사들이 개별적으로 물류문제를 접근하였으며 정보화의 경우도 예외는 아니었다. EDI, 운송정보, 부가서비스 등 각종 정보와 민간과 공공에서의 관리가 서로 연계되어 이루어질 때 중복투자를 배제하고 효율적인 관리체계를 이룰 것이다.

## 【참고 문헌】

- [1] IVHS America, Strategic Plan for Intelligent Vehicle-Highway Systems, U.S. DOT, 1992.
- [2] Giannopoulos and McDonald, "Developments in transport

telematics applications in Japan: traffic management, freight and public transport”, *Transport Reviews*, Vol. 17, No. 1, pp. 37-59, 1997.

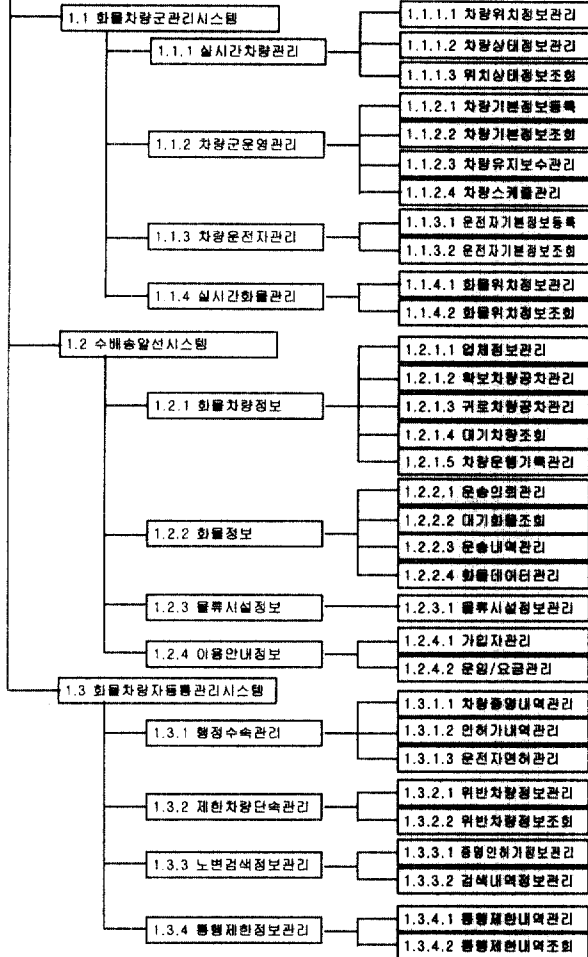
- [3] 건설교통부, 지능형교통시스템 기본계획, 1997.
- [4] 건설교통부, 종합물류정보전산망 기본계획, 1996.
- [5] 교통개발연구원 · 한국통신, 첨단화물운송시스템 기본설계, 1997.

[6] 국토개발연구원, 국가 ITS사업의 핵심공유 기반기술 연구, 1997.

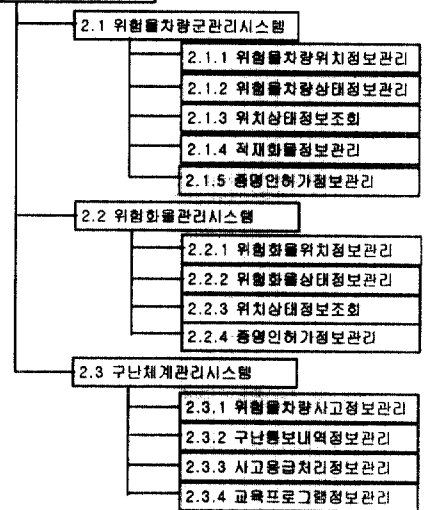
- [7] 교통개발연구원, 종합물류정보망 구축방안, 1996.
- [8] 권오경, 안승범, 박민영, “첨단화물운송시스템 구현을 위한 요소기술 적용사례와 효과”, 교통정책연구, 1997, 가을호.

부록 1: CVO의 프로세스 맵

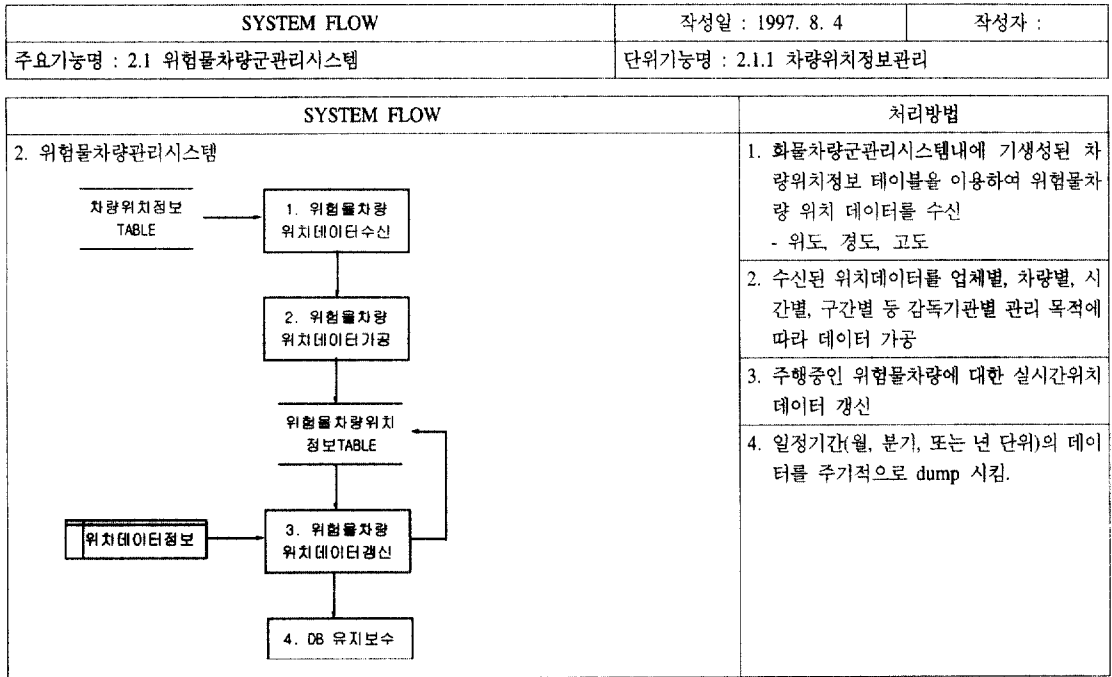
1. 화물 및 화물차량관리시스템



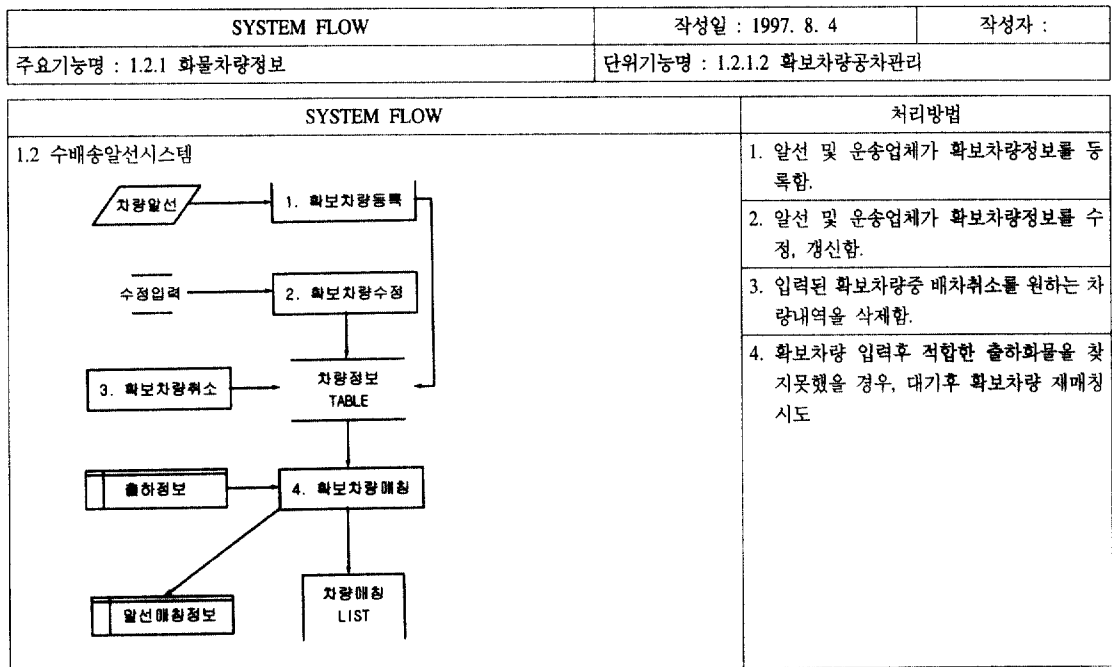
2. 위험물차량관리시스템



부록 2: 시스템 흐름도(2.1.1 차량위치정보관리)



부록 3: 시스템 흐름도(1.2.1.2 확보차량공차관리)





안승범(安承範)

1991년 연세대학교 공학사  
1994년 Virginia Tech, 석사  
1996년 Virginia Tech, 교통공학 박사  
현재 교통개발연구원 물류연구실  
관심분야 CVO, 위험물수송, 물류시설배치



변의석(卞義錫)

1986년 한양대학교 산업공학과 학사  
1988년 미국 University of Pennsylvania 시스템공학과 석사  
1993년 미국 Lehigh University 산업공학과 박사  
1994~1997 삼성SDS  
1997~현재 교통개발연구원  
관심분야 물류공학, Simulation, OR, CIM