

# 인터모달 수송에 대한 소프트웨어적 접근방법 연구

## A Study on the Software-oriented approach for Intermodal transportation

김영훈\*, 홍순흠\*\*, 김동희\*\*\*

Kim, Young-Hoon Hong, Soon-Heum Kim, Dong-Hee

---

### Abstract

The present transportation system is avoiding the competitive relationship between each transportation system and it is urgently needed the cooperative relationship between transportation system.

The passengers using the various mass transportation is requiring a multimodal environment. Particularly now is the period when railroad system is considering intermodal environment.

In this paper, concerning the above matters, we are dealing with intermodal at chapter2, and study cases of japan and europe at chapter 3, and at chapter 4 we are dealing with intermodal environment preparing considerations of railway system. Concerning about the approach of intermodal transportation, we are adopting the software-oriented method of using information technique and communication technique.

---

### 1. 서론

현재의 교통시스템은 각 교통수단간의 경쟁관계에서 벗어나 서로 협조하는 관계가 절실히 요구되고 있다. 왜냐하면 교통 네트워크의 발전으로 대중교통을 이용하는 사용자는 한번의 여정을 통해서 단일교통수단을 이용하는 것보다 복수의 교통수단을 이용하는 경향이 뚜렷하기 때문이다. 하지만 이러한 고객의 요구에 대해서 대중교통의 통합적인 관점에서의 대비는 아직 미흡한 실정이다. 특히 우리나라와 같이 국토가 협소하고 도로교통의 문제점인 사고, 지연, 환경오염의 문제가 심각한 상황에서의 철도의 역할은 더욱 중요하다고 할 수 있다.

대부분의 사람들이 자가용 이용을 선호하고 철도교통의 이용을 기피하는 이유는 문전서비스(door-to-door Service)가 철도에서는 이루어질 수 없기 때문이다. 이러한 단점의 극복을 위해서 본 논문에서는 쌍방향 복합수송(Intermodal)에 대한 소프트웨어적 접근방법을 통한 철도시스템에

---

\* 한국철도기술연구원, 운영정보시스템연구팀, 주임연구원, 공학석사 yhkim@krii.re.kr

\*\* 한국철도기술연구원, 운영정보시스템연구팀장, 책임연구원, 공학박사, shong@krii.re.kr

\*\*\* 한국철도기술연구원, 운영정보시스템연구팀, 선임연구원, 공학박사, kdh777@krii.re.kr

서의 고려사항에 대해서 살펴보고자 한다.

본 논문의 구성은 2장에서는 인터모달에 대해서, 3장에서는 인터모달 환경에 대한 해외사례에 대해서 살펴본다. 마지막 4장에서는 인터모달 환경에 대비한 철도시스템의 고려사항에 대해서 언급한다.

## 2. 인터모달 수송(Intermodal Transportation)

### 2.1 인터모달의 배경

인터모달 수송의 발생 배경은 다음과 같은 몇 가지를 들 수 있다. 첫째, 점차 증가되는 수송요구에 대한 대응전략. 둘째, 물리적·사회적 영향과 환경 문제를 줄이기 위한 필요성이 대두되었으며 셋째, 경제성장에 따라 발생하는 수송강도를 줄이기 위함이다.

인터모달 수송의 대상은 크게 화물과 여행자로 구분할 수 있고, 인터모달 수송의 주요 목적은 화물과 사람의 이동성(mobility) 확보를 위해 현존하는 교통 용량의 최대 활용을 가능케 하기 위한 인터모달리티의 강화이다. 즉, 시설, 운영, 서비스, 절차 및 규정을 고려하여 타 수송 수단간의 통합을 강화하기 위함이다. 이러한 인터모달 수송을 위한 활동들이 제공해 주는 것들은 새로운 기술사용의 육성, 새로운 서비스의 개발, 새로운 개념 및 정책의 제공, 새로운 비즈니스의 창출을 들 수 있다.

### 2.2 인터모달의 정의

인터모달 수송에 대해서는 여러 사람들에 의해 정의되고 있다. Merriam-Webster는 '한번의 여정동안 하나의 수송형태 보다 많은 수송을 포함하는 경우'라고 정의하였다. 이 정의는 단일여정동안 복합수송을 포함하고 있는 인터모달의 기본적인 정의를 포함하고 있으나 수송 개체가 화물인지 여객인지의 언급이 없다. 영국 동부 노퍽의 인터모달 회사의 부회장인 Tomas L. Findkbiner는 인터모달 수송의 정의를 '철도차량을 통한 트레일러나 컨테이너의 이동'으로 정의를 내렸는데 이는 철도 물류 수송위주로 정의자 견해에 특성화된 정의이며, 정의 자체에 심각한 결함이 있는데 이는 단지 하나의 수송모드(철도)로 정의되어 있다는 점이다. '인터모달수송'이라는 책의 저자인 McKenzie, North and Smith는 '하나의 수송수단보다 많은 수송수단을 이용하는 화물의 이동'이라고 정의했는데, 이는 현대 인터모달 수송에 일반적으로 받아들여지는 정의이고 특정 수송 수단쪽에 치우치지 않는 편견 없는 정의로 여겨진다. 하지만 '화물의 이동'이라는 언급 때문에 단지 화물 수송에 포함된다. 마지막으로 1999년 미국 NCIT(National Center for Intermedia Transportation)의 자금으로 미시시피 주립대에 의해 수행된 '인터모달 수송의 표준 정의 개발'이라는 과제에서 내린 인터모달의 정의는 '사람이나 화물이 한번의 연속적인 여정동안에 단일 수송수단보다 많은 수송수단을 포함하는 것'이라고 정의 내리고 있다. 이는 인터모달 수송과 관련된 세 가지 개념을 세울 수 있는데, 첫째는 사람의 이동이고, 둘째는 화물의 이동, 셋째는 인터모달 여행은 연속적인(seamless) 여행을 최소 지연으로 자연스럽게 다른 모드간을 이동한다라는 것인데 이 정의가 인터모달에 대한 가장 적합한 정의라 할 수 있다.

### 2.3 인터모달의 수송의 문제점과 해결대안

인터모달리티는 현대 교통시스템의 중요 요소로 이에 대한 지속적인 개발 요구를 만족할 때 이동성 및 서비스 개선을 확보할 수 있다. 이러한 인터모달 수송의 주요 장점은 접근성의 향상, 여행시간의 단축 및 여행속도의 향상, 교통인프라의 사용성·효율성 증가 및 유연성 확보, 공해 제어 등을 들 수 있다.

하지만 이러한 장점만 있는 것이 아니라 철도를 기준으로 한 인터모달 수송의 문제점은 다음과 같은 것을 들 수 있다.

- 복수 교통수단을 갈아타는 것으로 발생하는 시간적·경제적 손실
- 물리적인 이동에 따른 신체적 부하(특히 이동제한자)
- 정보부족을 원인으로 하는 불안감(갈아타려는 교통수단의 이용가능성 및 정보의 결여)

이러한 인터모달 수송의 문제점 해결에는 하드웨어적인 발상과 소프트웨어적 발상이 필요하다. 철도에 있어서의 하드웨어적인 접근방법은 다른 교통수단과 만나는 연결점(intermodal network point)의 역할을 하는 철도역의 구조변경의 예를 들 수 있는데 이러한 접근방법은 많은 시간과 비용이 소모되기 때문에 이러한 제약을 정보기술 및 통신기술로서 고객에 대한 여행의 연속성(seamless) 확보를 위한 소프트웨어적 접근법으로서 이러한 단점을 해결하고자 함이다.

## 3. 해외 연구사례

### 3.1 일본의 사례

일본에서는 지능형 교통시스템(ITS, Intelligent Transport System)에 대한 철도의 대응전략과 미래 철도운영 환경에 대한 비전 제시를 위해 철도총합기술연구소에서 사이버레일(CyberRail)이라는 개념을 도입하여 연구가 진행 중에 있다. 사이버레일은 「통신기술을 포함한 최첨단 정보기술을 활용한 철도중심의 쌍방향 복합수송방식의 공공교통 시스템」이라고 정의하고 있다.

표 1 사이버레일 이용자서비스

| 이용자 서비스           | 주 기능  |
|-------------------|---|
| 인터모달 정보제공·유도안내    | - 계획지원과 네비게이션<br>- 철도축의 인터모달 이동지원                 |
| 철도이용관련정보의 유통·관리지원 | - 수요지향의 철도서비스를 추진하는 정보의 유통지원<br>- 철도이용 관련정보의 유통지원 |
| 수송계획입안·운전정리 고도화   | - 자원제약을 고려한 운행정리<br>- 여객수요를 고려한 유연한 계획            |
| 지능형 열차제어          | - 예측제어<br>- 열차전방감시, 방재제어                          |

사이버레일을 실현하기 위한 기능과 제공하는 서비스를 정리분류하기 위해 제시된 사이버레일 이용자 서비스는 위의 표 1과 같으며 그 목표로는 '상황에 민감한 쌍방향 수송방식 고객 정보 서비스'와 '유연하고 경쟁력 있는 철도운영'이라는 2가지 방향으로 생각할 수 있다.

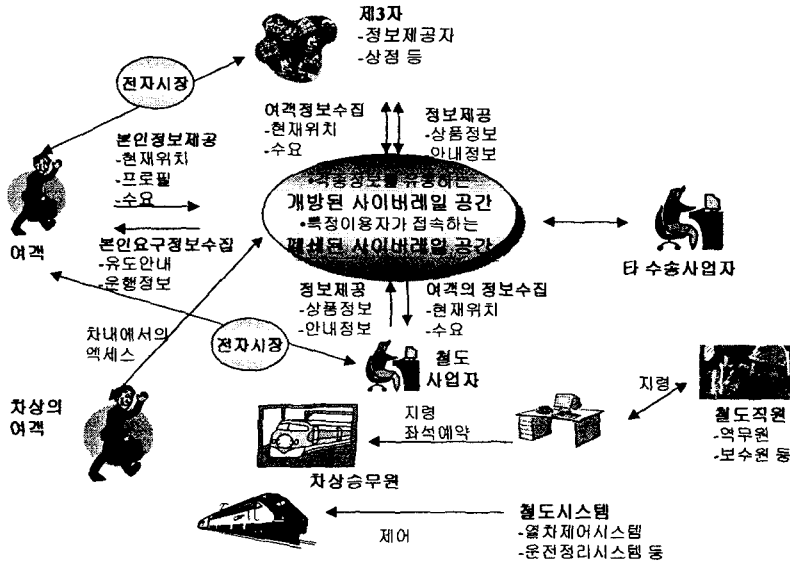


그림 1 사이버레일의 이미지  
 [제13회 일본철도총연강연회, '사이버레일의 실현수법'에서 발췌]

위의 그림 1은 사이버레일의 이미지를 나타내고 있는데 가상의 공간으로 접속하는 사용자(여객, 철도사업자, 제3자 및 타 수송사업자)간의 정보 유통 경로를 볼 수 있다. 여객의 관점에서 보면 여행 전부터 여행중의 여정동안 본인의 프로필과 이동에 수요정보를 제공하면 철도사업자 및 정보 제공자로부터 본인의 위치에 따른 정보서비스를 받도록 되어 있다. 철도 운영자 관점에서는 고객의 수요패턴을 파악하고 여객수요를 고려하여 유연한 수송계획을 입안할 수 있다. 또한 정보제공자등이 고객의 정보를 입수하여 정보서비스를 함으로서 새로운 사업을 창출할 수 있는 기회를 가질 수 있다.

### 3.2 유럽의 사례

유럽의 Telematics Application Programme(TAP)의 4번째 프레임워크(1994-1998)의 수송부분에서의 연구내용을 살펴보면 9개의 AREA중에 AREA1과 AREA2가 여행자 인터모달과 화물 인터모달에 대한 연구부분이다. 그중 AREA1의 여행자 인터모달 부분은 크게 여행자정보, 통합지불, 대중교통운영의 3가지 부분으로 나뉘어서 연구가 진행되었다. 특히 여행자정보 부분은 한 지점에서 다른 지점으로 이동하고자 하는 사용자 또는 여행자에 대해서 여행전 정보와 여행중 정보서비스로 구분하고 있다.

여행전 정보 시스템에서는 부가가치 서비스 제공 모델(Value Added service provider model)과 공공 서비스 제공 모델(Public Service provider model)의 2가지를 들 수 있다. 또한 여행중 정보 서비스는 인터모달 환경을 이용하는 정보서비스와 자동차 이용자를 위한 정보서비스로 구분하고

있으며 이러한 연구의 주요 문제로 고려되는 것들은 다음과 같다.

- 사용자 요구 및 시장성 평가
- 맨머신 인터페이스
- 데이터 수집·준비의 최적화 및 통신 링크

#### 4. 인터모달 환경에 대비한 철도의 고려사항

· 인터모달 환경에 대한 해외사례에서도 살펴본 바와 같이 정보기술, 통신기술을 활용한 소프트웨어적 접근방법이 좋은 대안이라 생각한다. 이를 위해 철도시스템의 고려 사항들에 대해 살펴본다.

첫째, 통합화의 관점으로 접근한다. 철도를 이용하는 고객 대부분은 철도 이용을 위해 다른 교통수단을 이용하고 있다. 이는 고객이 이상적으로 희망하는 문전(Door to Door)서비스가 불가능한 철도의 단점을 어떻게 극복하고 해결하여야 하는가에 대한 문제이다. 이는 멀티모달 환경을 이용하는 고객의 이동성 및 지속적인 여행을 보충하기 위한 정보시스템의 대비뿐만 아니라 타 교통수단과의 협력관계가 요구된다.

둘째, 가치 있는 정보를 생산한다. 기존의 철도정보서비스들은 대부분 불특정 다수를 위한 정보를 제공하여 왔다. 하지만 좀더 사용자에게 가치 있는 정보를 제공하기 위해서는 정보의 개인화가 이루어져야 한다. 인터모달 환경을 이용하는 고객에게 휴대기기(휴대폰, PDA 등)를 활용한 인터모달 정보서비스를 예로 들 수 있다. 이와 같은 개인별 정보서비스는 철도운영자와 민간정보제공자와의 정보의 공공성과 사영(私營)성도 고려되어야 한다.

셋째, 철도 사용자를 위한 시스템 아키텍처의 설정이다. 시스템 아키텍처가 중요한 이유는 시스템 특성을 규정함에 따라 시스템의 성질, 신뢰성, 안전성이 결정되며, 각 시스템간의 상호접속성과 상호운영성이 확보되기 때문이다. 국내의 도로교통분야에서 지능형 교통시스템(ITS)은 사용자 서비스를 위해 7개 분야 16개 사용자 서비스를 설정하여 연구가 진행 중에 있고 몇몇 분야에서는 실용화 단계까지 도달하였다. 도로교통의 사용자는 대부분 자가용을 이용하는 고객이지만 철도에서의 사용자는 철도고객과 철도운영자로 구분되어지기 때문에 두 사용자에 대한 서비스 정의, 즉, 시스템 아키텍처의 설정이 선행되어야 한다.

넷째, 타 교통시스템과의 정보시스템 인터페이스 개발 및 미래지향적 티켓팅 방식에 대한 대비가 요구된다. 이미 유럽 등지에서는 철도와 항공시스템을 결합하여 한번의 티켓구매를 통해 철도와 항공을 동시에 이용하며 한번의 수화물 처리로 목적지까지 갈 수 있다. 그러나 미래에도 현재와 같이 이러한 티켓 발매와 구매 방식이 지속될 것인가에 대한 의문을 가질 수 있다. 즉, 티켓 없는 철도역이 생길 수 있기 때문이다. 이와 같은 미래지향적 사고와 이에 따른 대비가 필요한 시점이다.

#### 5. 맺음말

본 논문에서는 쌍방향 복합수송(Intermodal)에 관한 개념과 해외 사례, 인터모달 환경에 대비한 철도시스템에서의 고려되어야 하는 사항을 고객 수송의 관점위주로 살펴보았다. 유럽에서는 1990년대 중반에 인터모달 환경에 대한 고객정보시스템, 통합지불방식, 대중 교통 운영에 대한 약

28개의 프로젝트가 진행되었다. 일본에서도 사이버레일에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며 인터모달 환경에서의 고객위치 검색과 유도안내와 관련된 연구에서는 시각장애자용 안내시스템을 개발하기도 하였다. 국내에서도 철도 교통이 인터모달 환경을 위해서 통합화의 관점과 가치 있는 정보를 위한 서비스 방식의 고려, 이를 위한 아키텍처의 설정과 타 교통 정보시스템과의 연계성 등을 고려하여야 한다.

#### 참고문헌

1. Andrew R. Goetz andtimothy M. Vowles, 'Progress in Intermodal Passenger Transportation : Private Sector Initiatives'
2. Ryuji TSUCHIYA, Takahoko OGINO, Kiyotaka SEKI, Yasuo SATO, 'CyberRail - An Enhanced Railway System for Intermodal Transportation', QR of RTRI, Vol. 42 No.4, Nov.2001
3. Takahoko OGINO 'CyberRai - Information Infrastructure to sustain Intermodality', Japanese Railway Engineering No. 147, 2001
4. W.Brad Johnes, C.Richard Cassady, Royce O.Bowden 'Developing a Standard Definition of Intermodal Transportation'