

# 지능형 철도운영 정보체계 구축 연구

## A Study on the Intelligent Railway Operation Information Architecture

김영훈\*                      홍순흠\*\*  
Kim, Young Hoon      Hong, Soon-Heum

---

### ABSTRACT

The intelligent railway operation information architecture is to provide the railway passengers with the intermodal transportation information service. The purpose of the information architecture is to suggest the information service architecture of the intermodal transportation structurally.

First, the architect procedure is to analysis the user requirements and according to these requirements, is to make the description of service requirements. Then secondly, it decides the service items and based of these items, it is to construction of service architecture. Finally, service package provide an accessible, deployment oriented perspective to intelligent railway operation information architecture

---

### 1. 서론

지능형 철도운영 정보체계는 물리적 공간에 존재하는 사람과 사물에 대해 전자공간상에 존재하는 철도 운영정보와 타 교통정보를 고객이 원하는 시간과 공간의 제약 없이 연결해 줄 수 있는 정보제공 인프라 구조를 구축하는 것이다. 이러한 정보체계 구축 목적은 철도고객에게는 발전된 철도 기반의 연계교통 정보 서비스를 제공하고 철도운영자에게 보다 유연하고 효율적인 정보운영 체계를 제시하기 위함이다. 이를 위해 지능형 철도운영 정보 체계라는 이름으로 새로운 정보 서비스 체계를 구축하고 이를 구조적으로 제시한다.

지능형 철도운영 정보체계에서는 연계교통 정보제공서비스 분야, 철도자원 및 여객수요 대응 운행관리, 타 시스템과의 서비스 연계의 세 가지 서비스분야를 정의하였는데 본 논문에서는 연계교통 정보제공 서비스 분야에 그 초점을 맞추었다.

지능형 철도운영 정보체계의 구축절차는 첫째, 사용자 요구사항 도출과 이를 바탕으로 사용자 요구사항 기술서 작성한다. 둘째, 서비스 항목을 선정하고 선정된 서비스 항목에 대해 정보 아키텍처를 구축한다. 마지막으로 접근하기 쉽고 전개위주의 시각을 제공하기 위해 패키지 형태로 설계하여 실제 수송공간의 수송문제나 요구사항에 맞추어 설계하였다.

### 2. 관련연구 및 현황

#### 2.1 국내 현황

도로교통 분야에서 지능형 교통시스템(ITS)은 전체 교통체계 효율성 강화를 목적으로 서비스 체계를 7

---

\* 정회원, 한국철도기술연구원, 철도정책물류연구본부

E-mail : yhkim@krri.re.kr

TEL : (031)460-5485 FAX : (031)460-5499

\*\* 한국철도기술연구원

개 영역, 16개 사용자 서비스, 3개 세부서비스로 분류하였다. 서비스 영역은 교통관리 최적화, 전자기불처리, 교통정보 유통활성화, 여행자 정보 고급화, 대중교통 활성화, 화물운송효율화, 차량 및 도로첨단화의 서비스 영역을 분류하였다.

국내 연계교통 정보 제공과 관련해서는 새로운 연구 및 시스템 개발 사업이 시작 단계에 있고 이러한 연구 사업에서는 현재 건설교통부에서 ‘유비쿼터스 환승교통 종합정보 시스템’ 도입을 위해 개발 중에 있다. 또 ‘교통연계 및 환승정보 시스템 개발’ 과제가 시작단계에 있다.

## 2.2 국외 현황

철도를 이용하는 외부고객 및 내부고객을 위한 정보체계 연구는 중국의 철도과학연구원과 일본철도종합기술연구소에서 2000년 초반에 시작하였다. 중국은 RITS(Railway Intelligent Transportation system)에서 7개 서비스 분야를 지능형 고객 내비게이션 시스템, 철도 E-business, 인터모달 수송시스템, 지능형 자원관리 시스템, 지능형 철도운영 관리 시스템, 지능형 열차제어 및 사령시스템, 지능형 비상 및 안전관리 시스템분야로 정의하였다. 일본도 인터모달 이동 지원, 자원 및 여객수요에 대응한 운행관리 지원, 열차 안전 확보의 지원, 외부시스템 인터페이스 등의 4개 서비스분야를 정의하고 있다.

일본 RTRI에서는 Cyber Rail 기술로 서비스 분야에 대한 세부기술 중 역내에서의 안내 서비스를 2003년부터 민간 철도에 적용하고 있다. 중국 CARS에서는 RITS 사업을 추진하여 고객과 철도운영 제어분야의 국가표준 철도정보통합 기술 연구를 추진하고 있다.

## 3. 지능형 철도운영 정보 체계

### 3.1 사용자 서비스 정의

사용자 서비스 분야를 정의하기 위해 연계교통 정보제공 서비스 분야에서는 고객요구사항 분석을 전국 철도회원 305명을 랜덤하게 추출하여 설문지 조사를 실시한바 있다. 이 설문조사에서는 철도고객의 이동전, 이동 중 철도 및 연계교통 정보 요구사항을 출발 이전, 출발지에서 출발역, 출발역에서 도착역, 도착역에서 목적지까지 고객 요구 정보를 조사하였다. 조사결과로는 이동전 이동 중에 필요한 다양한 요구사항 정보가 추출되었다. 아래 표1은 지능형 철도운영 정보 서비스 분야를 정의한 것으로 연계교통 정보 제공 서비스 분야와 세부 서비스 기능을 정의하였다.

표 1 지능형 철도운영 정보 서비스 분야

서비스 분야	서비스 세부 기능
연계교통 정보제공 서비스	실시간 연계교통 운행정보 제공
	인터모달 최적경로 제공
	열차기반 예약지원 서비스 제공
	무티켓 승차서비스 제공
	역내 경로안내 서비스 제공
철도자원 및 여객수요 대응 운행관리	열차위치와 운행상태의 파악 및 제공
	역과 열차내 고객 긴급 상황 위급통보
	여객수요에 대응한 운행계획 및 운전정리
타 시스템과의 서비스연계	타 수송사업자와 서비스 연계
	정보사업자와의 서비스 연계
	금융기관과의 서비스 연계

### 3.2 지능형 철도운영 정보체계 시스템 아키텍처

#### 3.2.1 지능형 철도운영 정보체계 배경도

표1에서와 같이 정의된 상세 서비스분야에 대해서 정보를 취급하는 이용자와 철도 시스템 및 철도 이외의 여러 외부시스템을 배경도(Context Diagram)로 작성하였다. 이는 현재 시스템과 서비스 사용자 및

서비스 제공자의 관계를 명확하기 위함이다. 아래 그림 1은 연계교통 정보제공 서비스 분야에서 실시간 연계교통 운행정보 제공을 배경도 형태로 나타낸 것이다. 이 배경도 에서 좌측에 여객과 계획작성자를 우측에는 외부 정보시스템을 나타내며 중간에는 서비스 세부 기능의 프로세스를 나타낸 것이다.

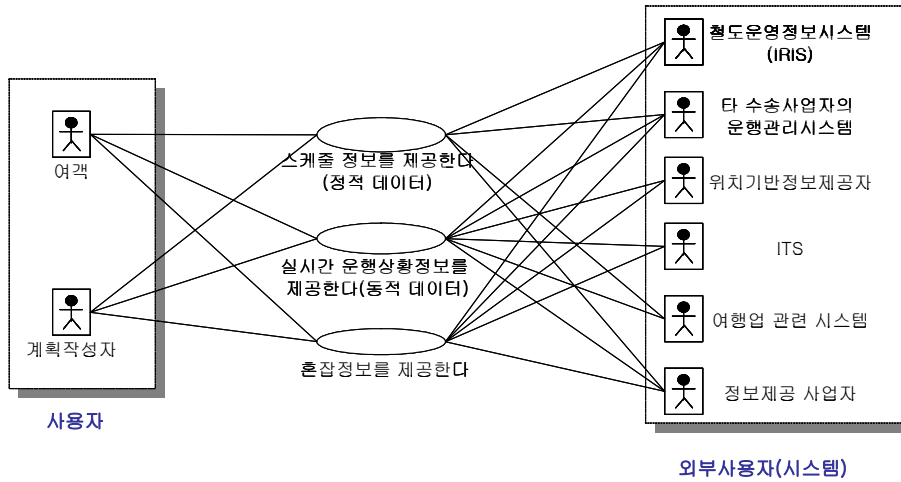


그림 1 실시간 연계교통 운행 정보 배경도

### 3.2.1 기능 및 프로세스 정의

정의된 서비스분야와 각 서비스별 배경도를 바탕으로 각 서브 기능을 정리하고 각 서브기능에 대한 프로세스 정의와 각 프로세스별로 입·출력데이터를 정의하였다[그림 2참조].

서비스분야	기능	서브기능	프로세스
연계교통 정보 제공 서비스	1.1 실시간 연계교통 운행정보	1.1.1 스케줄 정보제공	1.1.1.1 스케줄 정보 제공 1.1.1.2 스케줄 정보 조회 1.1.1.3 스케줄 정보 수정 1.1.1.4 스케줄 정보 삭제
		1.1.2 실시간 운행상황 정보제공	1.1.2.1 실시간 운행상황 정보 제공 1.1.2.2 실시간 운행상황 정보 조회 1.1.2.3 실시간 운행상황 정보 수정 1.1.2.4 실시간 운행상황 정보 삭제
		1.1.3 혼잡정보 제공	1.1.3.1 혼잡정보 제공 1.1.3.2 혼잡정보 조회 1.1.3.3 혼잡정보 수정 1.1.3.4 혼잡정보 삭제
1.2 실시간 연계교통 운행정보	1.2.1 운행정보 제공	1.2.1.1 운행정보 제공	1.2.1.1.1 운행정보 제공 1.2.1.1.2 운행정보 조회 1.2.1.1.3 운행정보 수정 1.2.1.1.4 운행정보 삭제
		1.2.1.2 운행정보 제공	1.2.1.2.1 운행정보 제공 1.2.1.2.2 운행정보 조회 1.2.1.2.3 운행정보 수정 1.2.1.2.4 운행정보 삭제
		1.2.1.3 운행정보 제공	1.2.1.3.1 운행정보 제공 1.2.1.3.2 운행정보 조회 1.2.1.3.3 운행정보 수정 1.2.1.3.4 운행정보 삭제
		1.2.1.4 운행정보 제공	1.2.1.4.1 운행정보 제공 1.2.1.4.2 운행정보 조회 1.2.1.4.3 운행정보 수정 1.2.1.4.4 운행정보 삭제
		1.2.1.5 운행정보 제공	1.2.1.5.1 운행정보 제공 1.2.1.5.2 운행정보 조회 1.2.1.5.3 운행정보 수정 1.2.1.5.4 운행정보 삭제
		1.2.1.6 운행정보 제공	1.2.1.6.1 운행정보 제공 1.2.1.6.2 운행정보 조회 1.2.1.6.3 운행정보 수정 1.2.1.6.4 운행정보 삭제
		1.2.1.7 운행정보 제공	1.2.1.7.1 운행정보 제공 1.2.1.7.2 운행정보 조회 1.2.1.7.3 운행정보 수정 1.2.1.7.4 운행정보 삭제
		1.2.1.8 운행정보 제공	1.2.1.8.1 운행정보 제공 1.2.1.8.2 운행정보 조회 1.2.1.8.3 운행정보 수정 1.2.1.8.4 운행정보 삭제
		1.2.1.9 운행정보 제공	1.2.1.9.1 운행정보 제공 1.2.1.9.2 운행정보 조회 1.2.1.9.3 운행정보 수정 1.2.1.9.4 운행정보 삭제
		1.2.1.10 운행정보 제공	1.2.1.10.1 운행정보 제공 1.2.1.10.2 운행정보 조회 1.2.1.10.3 운행정보 수정 1.2.1.10.4 운행정보 삭제

그림 2 프로세스 정의 및 입출력 데이터 정의

### 3.3 서비스 패키지

서비스 패키지는 철도여객, 철도운영자, 정보사업자 요구에 맞는 서비스 내용과 서비스를 실현하기 위해 시스템 구성을 서비스 별로 정의한 것이다. 이러한 서비스 패키지는 접근하기 쉽고 전개위주의 시각을 제공함과 동시에 정보 아키텍처의 많은 인터페이스간의 정보 교환의 여러 가지 규약을 만드는데 필요한 기준을 제시해 주며 시스템과 이용자 간의 서비스 내용과 상관관계 파악이 용이한 장점을 가지고 있다.

앞에서의 사용자 서비스정의, 시스템 아키텍처를 진행하고 마지막으로 서비스 패키지를 정의하였다. 이러한 서비스 패키지 작성 목적은 지능형 철도운영 정보 체계에서 제공하려는 각각의 서비스들이 바로

개발 할 수 있는 단계의 것이 아니므로 각 서비스 항목을 패키지로 작성하여 서비스 실현을 위한 기본 단위로 정의하고 이를 바탕으로 이용효과, 위험분석, 통신수단의 평가로 서비스 내용과 시스템 구성을 선택하기 위함이다.

표 2 지능형 철도운영정보 서비스 패키지

Service Area	Service Package	Package Name
연계교통 정보제공서비스	IS01	인터모달 스케줄정보 및 운임 정보 제공
	IS02	인터모달 실시간 운행상황 정보 제공
	IS03	여행전 경로안내 제공
	IS04	선택경로상의 위치 정보제공
	IS05	안내경로에 따른 유도
	IS06	지점위치 유도
	IS07	인터모달 예약
	IS08	예약 변경
	IS09	역내 경로 유도
철도자원 및 여객수요 대응 운행관리	RS01	열차위치 운행상태 파악 및 제공
	RS02	철도스케줄 배포
	RS03	여객수요에 대응한 운행계획 및 운전정리
	RS04	연계교통 스케줄 작성
긴급관리	EM01	사고시 철도 라우팅
	EM02	조기 경보 시스템
	EM03	재난 대응 및 회복
타시스템과의연계	IF1	타 수송사업자와 서비스 연계
	IF2	정보사업자와의 서비스 연계
	IF3	금융기관과의 서비스 연계

표2는 사용자 서비스 정의 및 정보 아키텍처를 바탕으로 작성된 지능형 철도운영정보 분야의 서비스 패키지 목록이다. 이 서비스 패키지는 4개의 서비스 분야에 대해 각각 패키지 번호와 패키지 이름을 부여하였다. 연계교통정보제공 서비스 패키지별 주요 서비스 내용은 철도 위주의 연계교통 정보서비스를 여행 전, 여행 중 서비스 항목과 이동하는 고객에 대한 위치 및 상황 대응 서비스 항목을 작성하였다.

각각의 서비스 패키지에 대하여 아래 그림 3과 같이 서비스 패키지 다이어그램을 작성하였다. 이 서비스 패키지 다이어그램은 표2에서 볼 수 있듯이 패키지 IS01번의 인터모달 스케줄정보 및 운임 정보 제공 서비스에 대한 다이어그램이다.

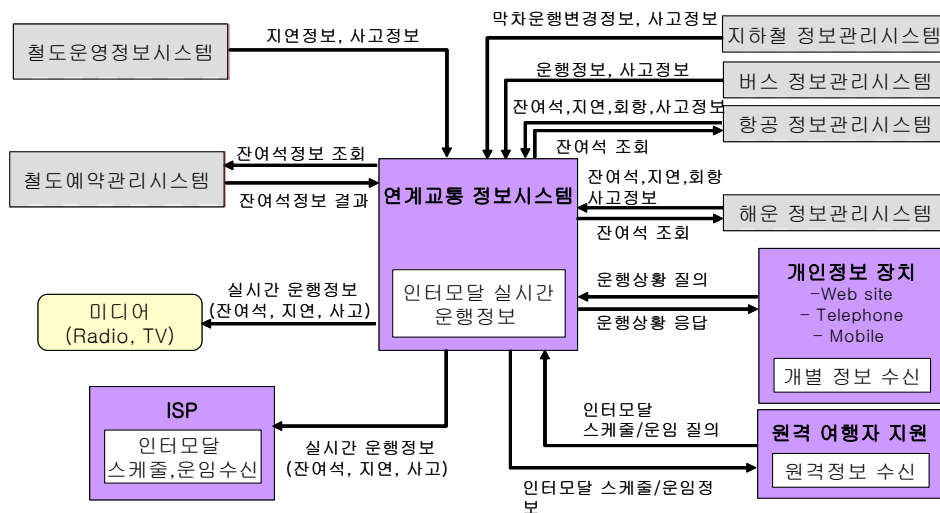


그림 3 인터모달 스케줄 정보 및 운임 정보 제공 서비스 패키지 다이어그램

그림 3의 다이어그램은 서브시스템과 기능패키지를 포함한 서브시스템으로 구성되며 서브시스템간의 데이터 흐름을 화살표로 표시하였다. 철도운영정보시스템은 현재 존재하고 있는 서브시스템을 나타내며, 연계교통 정보시스템과 같이 기능패키지를 포함한 서브시스템은 향후 개발 가능한 시스템을 나타낸다. 이 서비스는 개인에게 실시간 연계교통 정보를 제공하는 것으로 철도의 실시간 정보로 잔여석 정보와 지연정보 및 사고정보를 제공하며, 실시간 연계교통 정보로 다른 도시 간 이동 교통수단의 잔여석, 지연, 사고정보를 제공하고 도시 내 이동 교통수단 지하철 및 버스의 운행정보와 막차정보를 제공할 수 있다.

#### 4. 결론

지능형 철도운영 정보체계에서는 철도고객에 대한 교통정보 서비스 강화와 개별화된 교통정보 서비스 제공을 위해 '연계교통 정보제공 서비스' 항목을 선정하고, 변화하는 고객 요구사항을 만족하고 철도 운영자의 운영 효율을 추구하는 '철도자원 및 여객수요 대응 운행관리서비스', 철도 운영시스템과 다른 교통수단의 정보 시스템 및 기타 여러 가지 시스템을 연계할 수 있는 '타 시스템과의 인터페이스 서비스' 항목을 선정하였다. 본 논문에서는 연계교통 정보서비스 분야에 그 초점을 맞추어 사용자 요구사항 분석, 아키텍처 구축을 하였다. 또한 철도여객, 철도운영자, 정보사업자 요구에 맞는 서비스 내용과 서비스 실현을 위해 접근하기 쉽고 전개위주의 시각을 제공할 수 있는 기능패키지가 포함된 서비스 패키지를 작성하였다.

이러한 서비스 패키지는 철도를 중심으로 연계교통 분야의 연계서비스 구축을 위해 각각의 패키지마다 이용효과 및 위험분석 등 실현가능성 분석을 통해 시스템 개발을 진행 할 수 있으며 관련 기술 기반을 다질 수 있다. 현재 철도 교통정보의 제공이 불특정 다수를 위한 단방향 정보를 제공하고 있을 뿐만 아니라 연계교통에 대한 정보제공도 부족하다. 따라서 이러한 철도분야의 아키텍처 구축은 철도 고객에 대한 새로운 서비스 비전을 제시하고 향후 이러한 서비스 제공 정보시스템 구축은 개인 기반 교통정보 제공 서비스의 실현을 통해 보다 나은 철도교통 서비스의 발전을 기대할 수 있을 것이다.

#### 참고문헌

1. 한국철도기술연구원, '차세대 철도기술정보화 기술개발', 2002. 12
2. 한국철도기술연구원, '철도기술 국제화 연구', 2005. 12
3. 박정화, 김영훈, 홍순흠, '지능형 철도정보서비스를 위한 고객요구사항에 대한 연구', 2004, 대한철도학회
4. Li-Min JIA, Ping LI, Yong QIN, 'Study on Railway intelligent transportation system architecture', china-japan-korea railway research seminar, 2003
5. Ryuji TSUCHIYA, 'System Architecture development process of cyberrail', china-japan-korea railway research seminar, 2003