

# 대중교통분야 표준화 동향

## ISO TC/204WG8

2017. 11. 10.

한국교통연구원 김규옥





# 목차

1. WG8 분야 소개
2. WG8 표준 현황
3. WG8 표준화 추진동향

# 1. WG8 분야 소개

## ■ ISO TC 204

- ITS 분야의 국제 표준 기구로 현재 **12개 WG**이 활동 중

Working Group	주요 논의 내용
WG1	Architecture
WG3	ITS Database Technology
WG4	Automatic vehicle and equipment identification
WG5	Fee and toll collection
WG7	General fleet management and commercial/freight
WG8	Public transport/emergency
WG9	Integrated transport information, management and control
WG10	Traveller information systems
WG14	Vehicle/roadway warning and control systems
WG16	Communications
WG17	Nomadic Devices in ITS Systems
WG18	Cooperative systems

# 1. WG8 분야 소개

## ■ WG8(Public Transport/Emergency) 개요

- 대중교통과 긴급상황 관리에 관한 표준을 개발하는 그룹
  - 대중교통 분야 표준
    - 대중교통이용자 정보, 대중교통 요금체계
    - 대중교통 승객을 위한 시스템 인터페이스
    - 전기버스의 충전인프라, 자율주행버스의 성능 평가와 시험 절차 등
  - 재난구조 분야 표준
    - 응급상황 및 재난 재해 대응을 위한 시스템 표준 등
- 17개국 참여
  - Australia, Austria, Canada, China, France, Germany, India, Ireland, Korea, Japan, Netherlands, New Zealand, Norway, South Africa, Spain, UK, USA

# 1. WG8 분야 소개

## ■ Sub Working Group

- 3개의 소그룹으로 구성

SWG 이름	내용	비고
Public Transport User Information (PTUI)	<ul style="list-style-type: none"><li>- 대중교통 이용자를 위한 정보제공 국제 표준</li><li>- 여행자들의 대중교통 이용 편의제공을 위해 통일된 데이터 포맷으로 정보를 공유할 수 있는 표준을 제정하는 것을 목표로 함</li></ul>	
Interoperable Fare Management System (IFMS)	<ul style="list-style-type: none"><li>- 대중교통요금 호환성 관리 아키텍처에 대한 국제표준</li><li>- 다양한 미디어를 활용하여 지역 및 국가의 제한 없이 대중교통 수단에서 결제할 수 있는 표준을 제정하는 것을 목표로 함</li></ul>	
Public Transport Emergency Evacuation and Disaster Response and Recovery (EEDRR)	<ul style="list-style-type: none"><li>- 대중교통 분야에서 재난 재해시 구조에 기여할 수 있는 시스템 국제표준</li><li>- 응급상황 및 재난재해시 대응을 지원할 수 있는 시스템을 구축하고 표준화하는 것을 목표로 함</li></ul>	

## 2. WG8 표준 현황

### ■ ISO TC 204 WG8 표준제정 현황

- IS(International Standard), TR(Technical Report) 표준 제정

표준 번호	표준명	주요 내용
IS 22951	- Preemption and Prioritization Signal Systems for Emergency and Public Transport Vehicle : PRESTO	- 비상차량을 사고지점에 신속하게 보내는 신호우선체계를 위한 메시지 셋 표준화
IS 24014	- Public Transport- Interoperable Fare Management Systems Part 1. Architecture : IFMSA	- 참조 기능 아키텍처 정의, 전자 티켓의 활용측면에서 여러 행위자들 사이의 상호 운용성을 보장하는데 관련된 요구사항들을 식별, 발권에 관련된 요구사항들을 기술하기 위한 기존의 국제표준들을 확장
TR 14806	- Public Transport Requirements for Use of Payment Applications for Fare Media	- 통합운임관리시스템에서 운임 매체로 지불 어플리케이션을 사용하기 위한 요구사항 정의

## 2. WG8 표준 현황

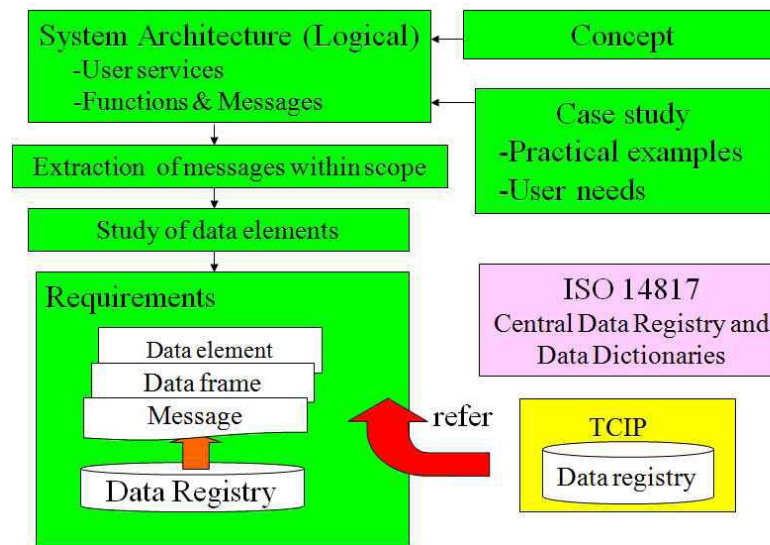
### ■ ISO 22951 – PRESTO(2009)

- 표준 목적

- 긴급 자동차의 출동시간과 긴급 자동차의 출동 경로 상에 교통사고를 줄이고, 대중 교통인 버스의 편의성을 향상

- 표준 범위

- 개별 차량 내 장치와 노변 통신장치들 사이의 통신
- 노변 장치들과 노변 통신장치 사이의 통신
- 개별 차량 내 장치들과 노변 장치들 사이의 통신



<PRESTO 개념>

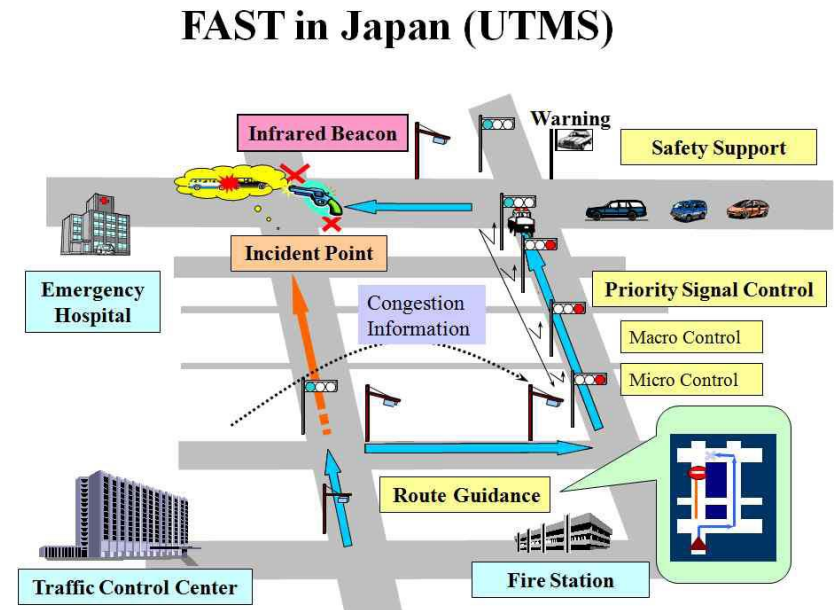
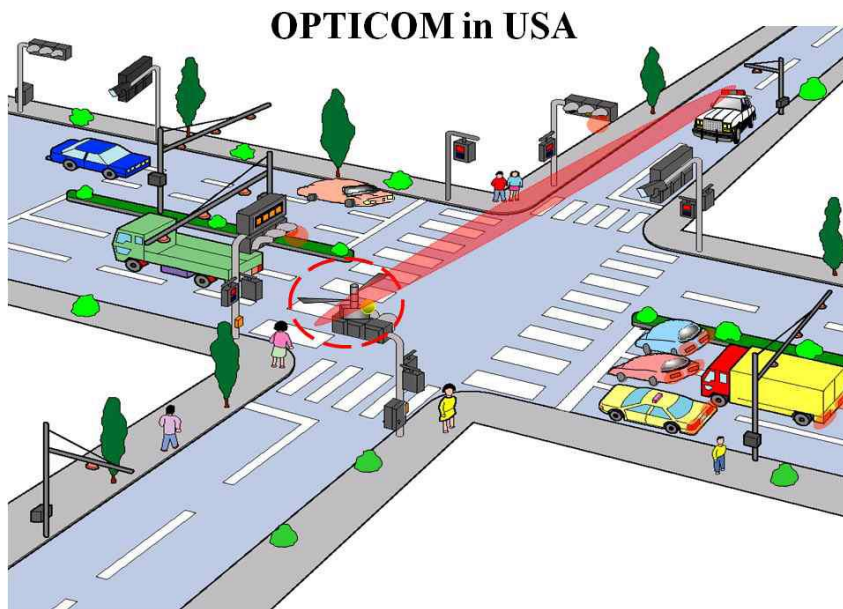
출처: 한국지능형교통체계협회, ITS 국제표준의 이해를 위한 심화교육, 2012.

## 2. WG8 표준 현황

### ■ ISO 22951 - PRESTO

- 표준 내용

- PRESTO의 개념, 아키텍처, 시스템 요구사항, 실제 사례 등



### <PRESTO의 실제 사례>

출처: 한국지능형교통체계협회, ITS 국제표준의 이해를 위한 심화교육, 2012.



## 2. WG8 표준 현황

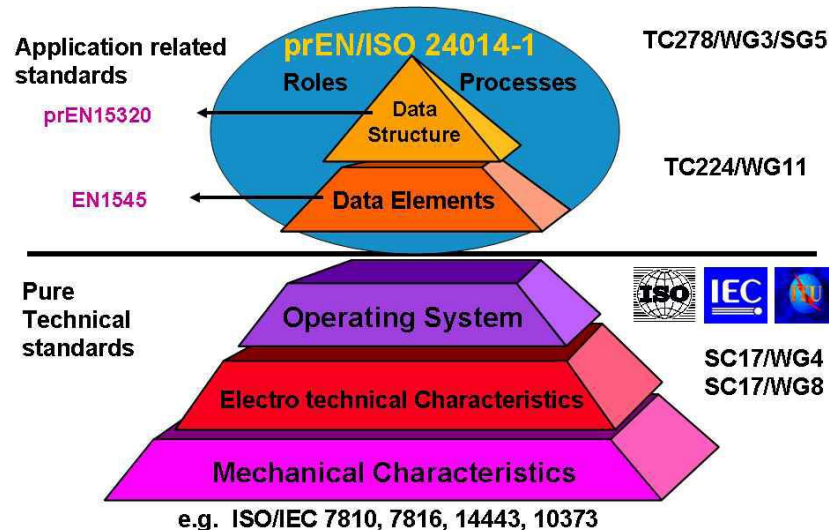
### ■ ISO 24014-1(2015)

- 표준 목적

- 국가와 국제적 차원에서 다수의 운영자/다수의 서비스에 필요한 상호운용적인 대중교통 요금관리시스템의 기반을 제공

- 표준 범위

- 전반적인 대중교통 요금관리시스템에 관련된 상이한 기능적 개체들을 식별하고, 논리적이고 기능적인 아키텍처를 설명하는 일반적 모델을 정의
- 서로 다른 기능적 개체들 간의 상호작용과 데이터 흐름을 기술하는 유스케이스들을 작성함과 동시에 보안 요구사항들을 기술



<IFM 관련 표준>

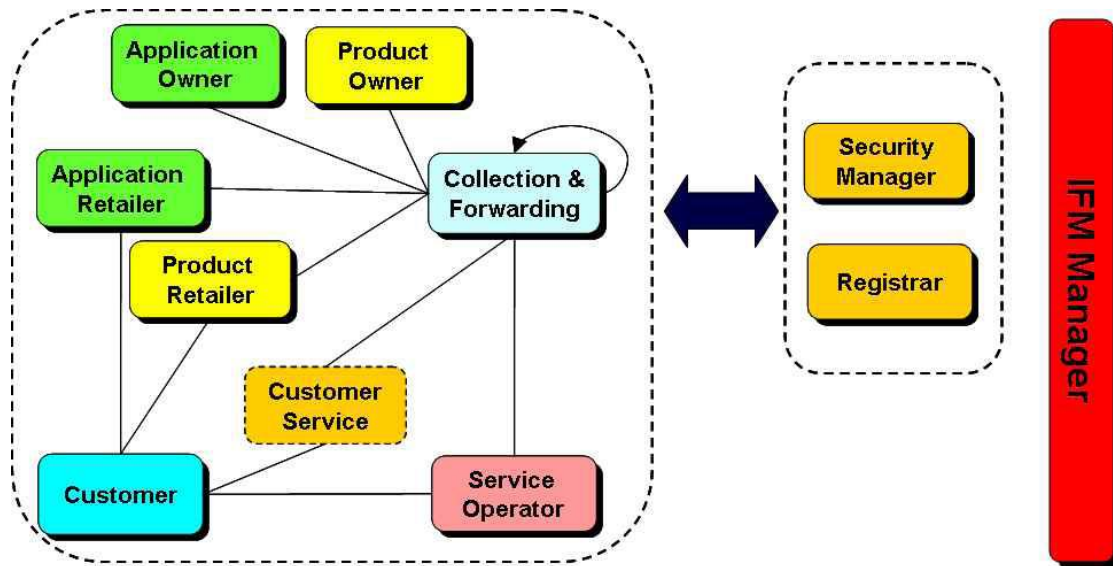
출처: 한국지능형교통체계협회, ITS 국제표준의 이해를 위한 심화교육, 2012.

## 2. WG8 표준 현황

### ■ ISO 24014-1

- 표준 내용

- IFMS Part 1에 수록된 기능들은 애플리케이션 관리, 제품 관리, 보안 관리, 인증, 등록, 식별과 같은 요금 관리 과정에 포함된 모든 기능들을 포함



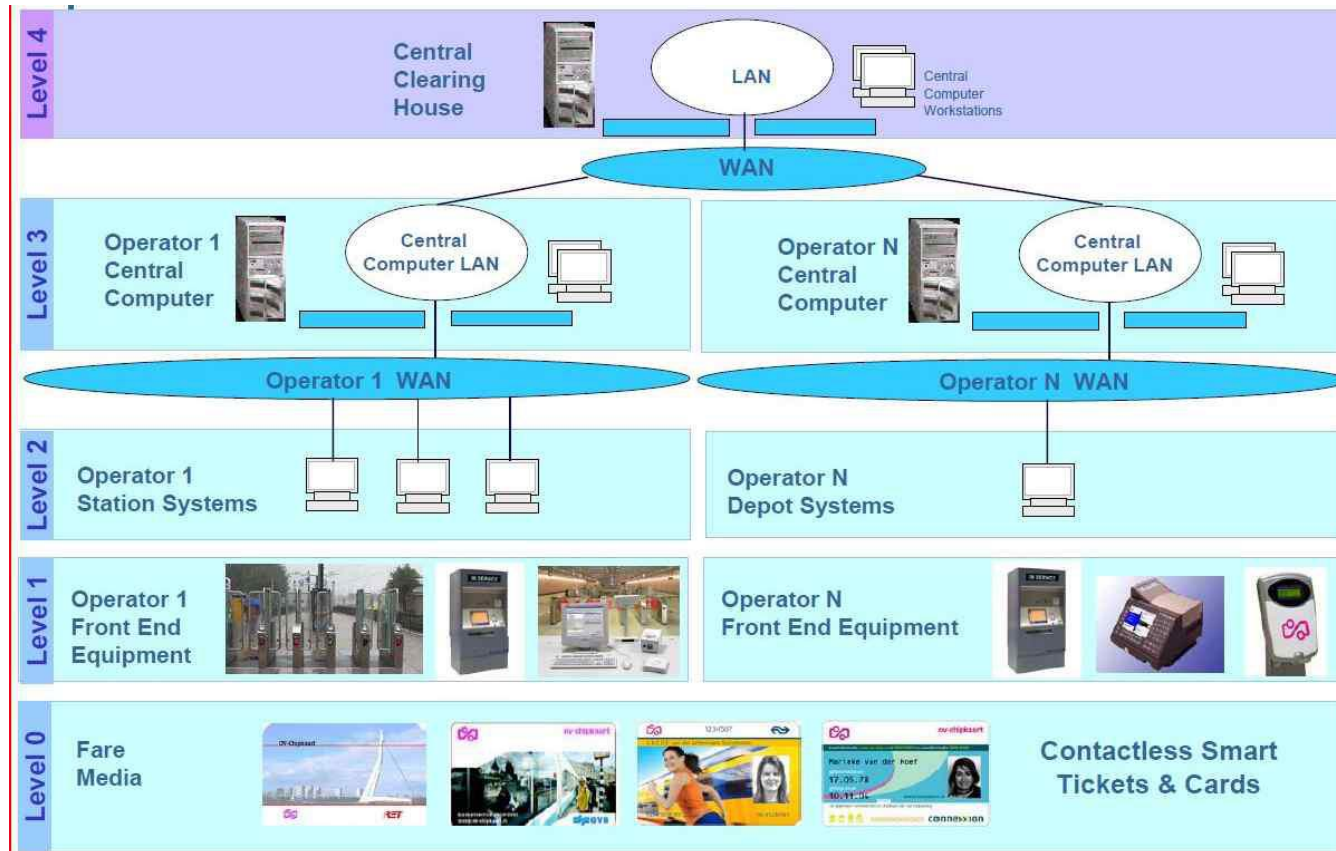
<IFM의 아키텍처 모델>

출처: 한국지능형교통체계협회, ITS 국제표준의 이해를 위한 심화교육, 2012.

## 2. WG8 표준 현황

### ■ ISO 24014-1

- 표준 내용



#### <IFM의 기술적 아키텍처>

출처: 한국지능형교통체계협회, ITS 국제표준의 이해를 위한 심화교육, 2012.

## 2. WG8 표준 현황

### ■ TR 14806(2013)

- 표준 목적

- 통합 운임관리 시스템에서 운임매체로 지불 어플리케이션을 사용하는데 도움을 주고자 표준 제정

- 표준 범위

- 지불 매체와 비접촉식으로 운임을 지불에 필요한 규칙과 기술적인 사항, 카드 설계와 NFC 운영자를 위한 기본 사항 등

- 표준 내용

- 이슈가 되는 매체를 적용한 대중교통 아키텍처의 카드 설계
- 매체에서 운임을 지불하기 위한 능동적인 스크래치패드 규정
- 매체와 관련된 전송 어플리케이션

### 3. WG8 표준화 추진 동향 -PTUI

#### ■ Public Transport User Information(PTUI)

- 대중교통체계의 이용자 정보 표준을 제정

#### ■ PTUI 표준 진행

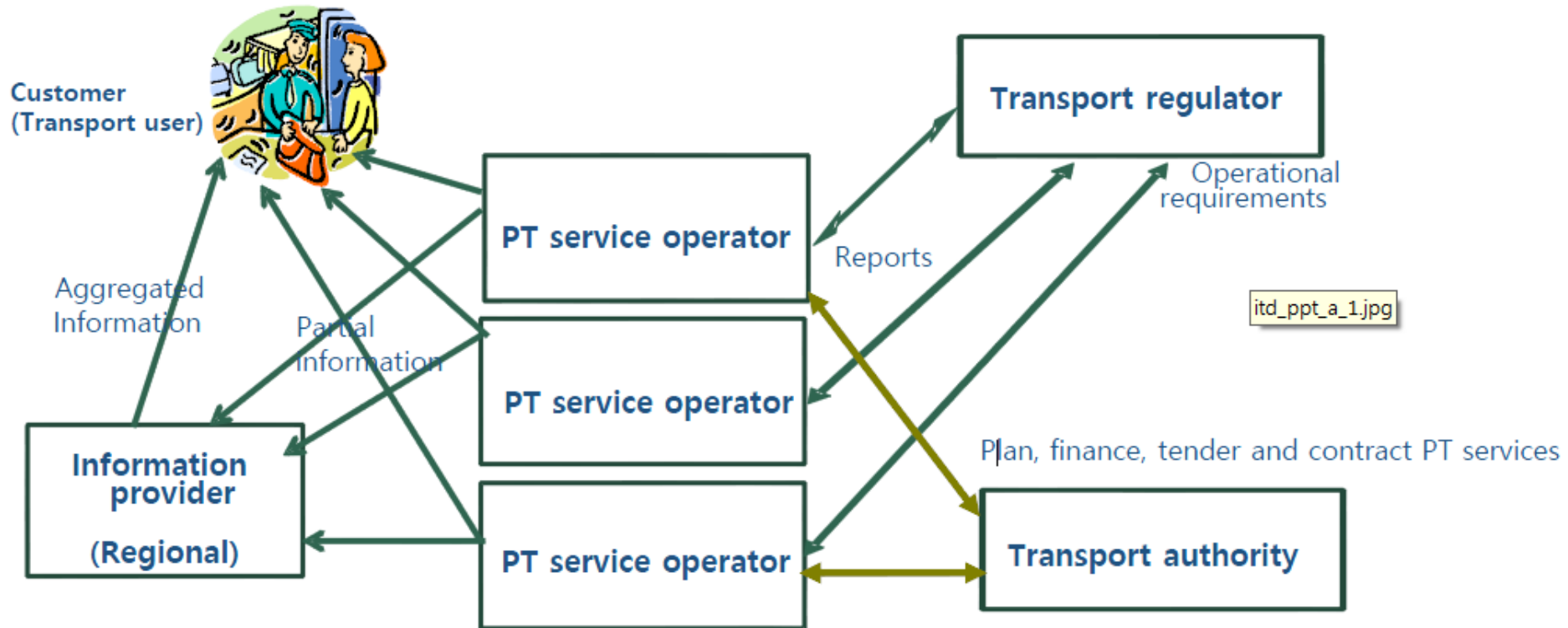
- Part 1: Public Transport User Information – Framework  
(ISO 17185-1) (2014)
- Part 2: Public Transport Data and Interface Standards Catalog and Cross Reference  
(ISO TR 17185-2) (2015)
- Part 3: Public Transport User Information Use Cases for the Worldwide Traveler  
(ISO TR 17185-3) (2015)

#### ■ 중요도

- 대중교통체계의 정보체계와 운영, 요금체계와 관련이 있어 대중교통분야에 한국이 진행하고 있는 ITS 기술 확산에 큰 영향이 있음
- 한국의 대중교통체계 정보체계와 플랫폼이 표준에 반영될 수도 있으며, 표준이 제정되면 향후 우리나라 대중교통체계 시설물과 정보체계를 구성하는 데 반영

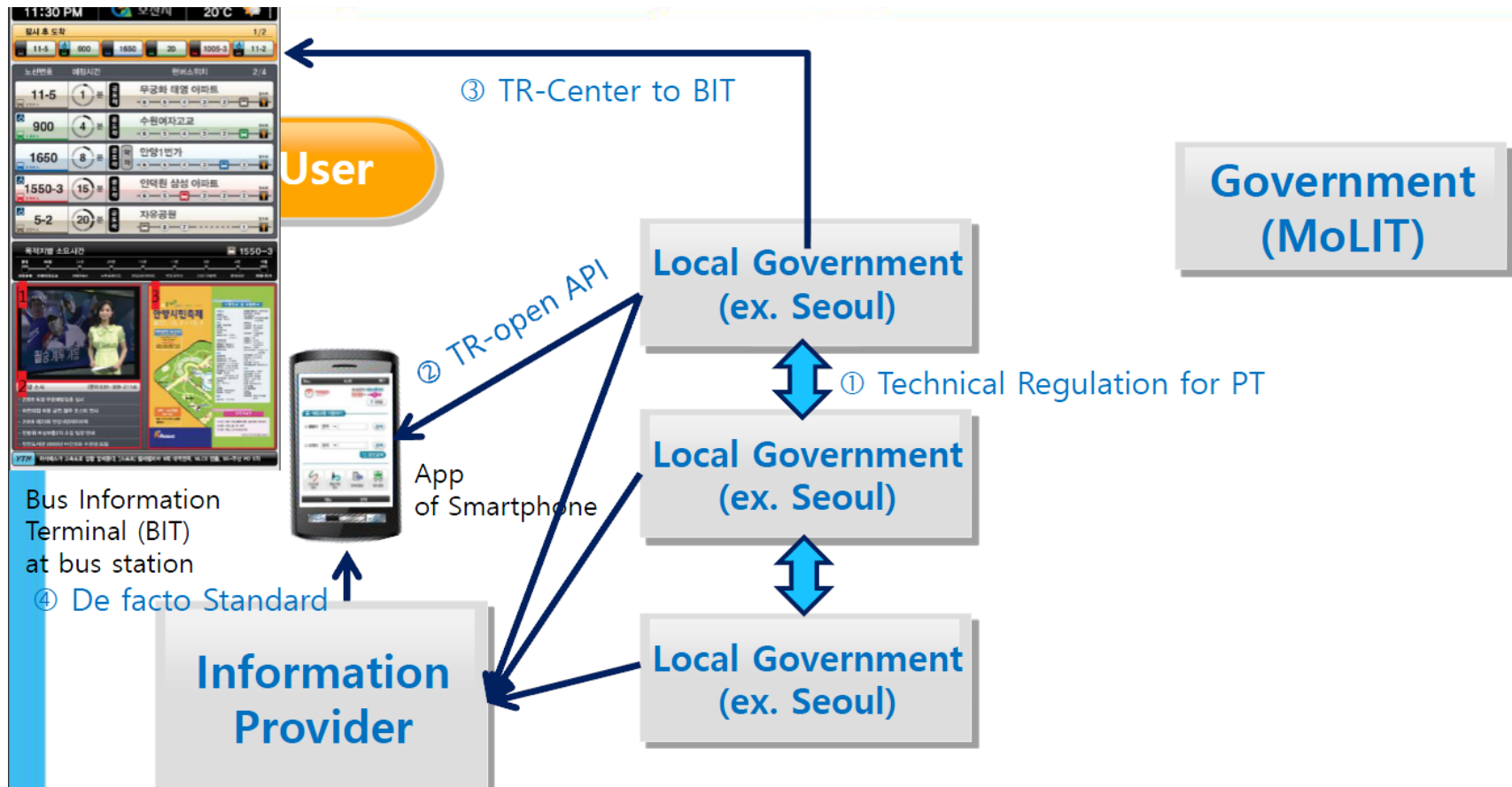
### 3. WG8 표준화 추진 동향 -PTUI

#### ■ 표준 개념



### 3. WG8 표준화 추진 동향 -PTUI

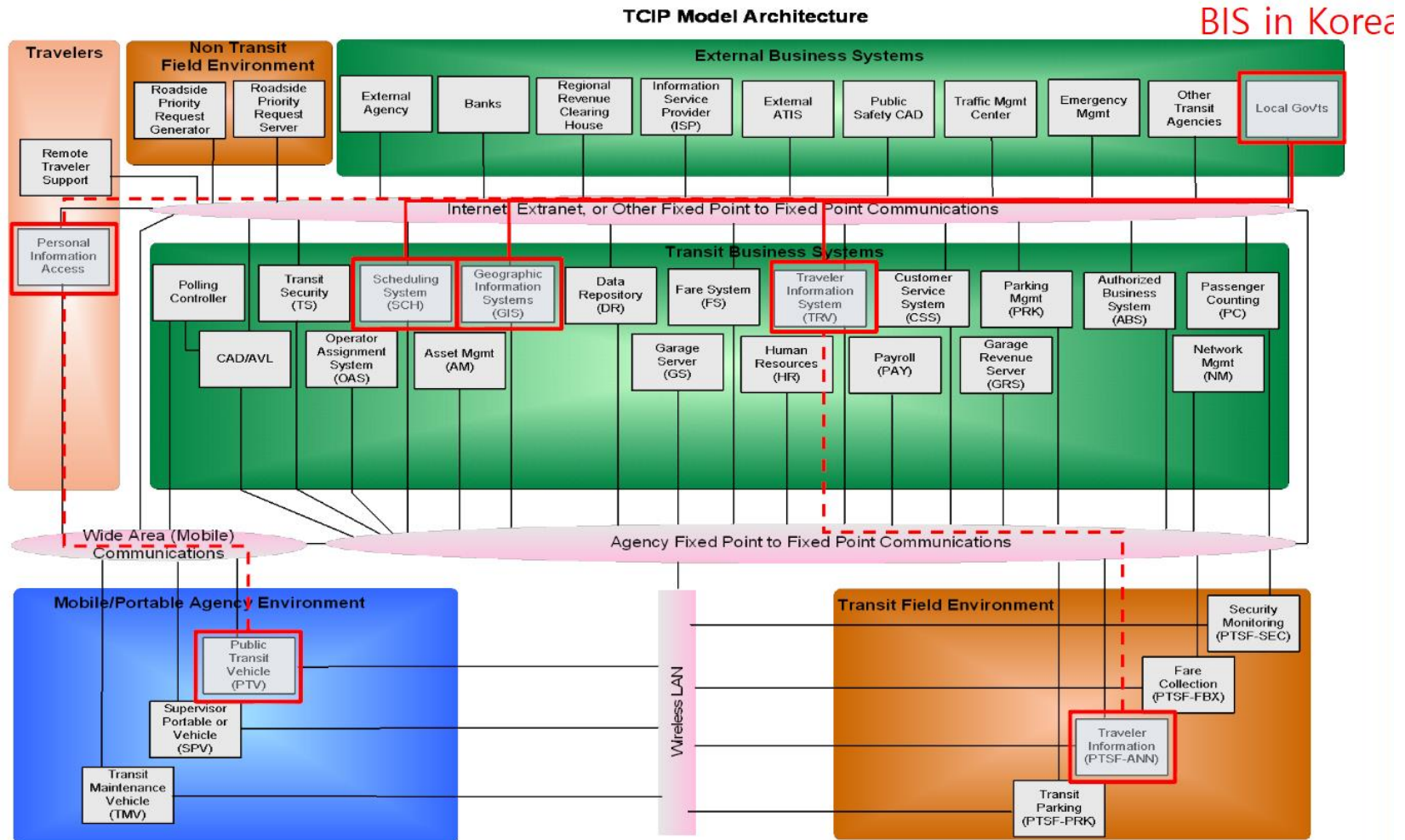
#### ■ ISO 17185-1 체계





### 3. WG8 표준화 추진 동향 -PTUI

#### ■ ISO TR 17185-2 설명

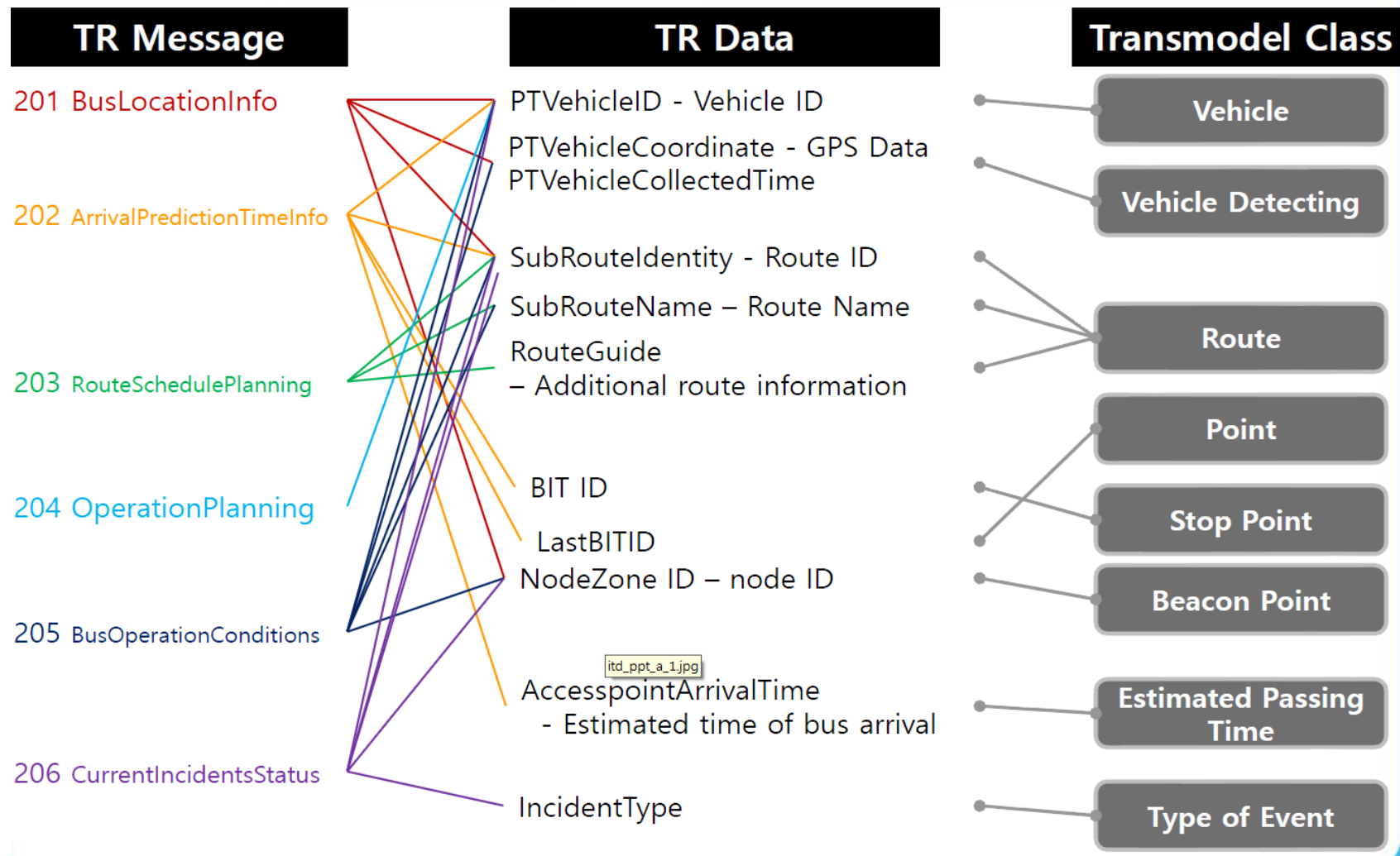


출처: 한국지능형교통체계협회, 도로교통분야 ITS 표준화 교육, 2014.



### 3. WG8 표준화 추진 동향 -PTUI

#### ■ ISO TR 17185-2 설명



### 3. WG8 표준화 추진 동향 -IFMS

#### ■ Interoperable Fare Management System (IFMS)

- 대중교통 요금 호환성 관리 표준을 제정

#### ■ IFMS 표준 진행

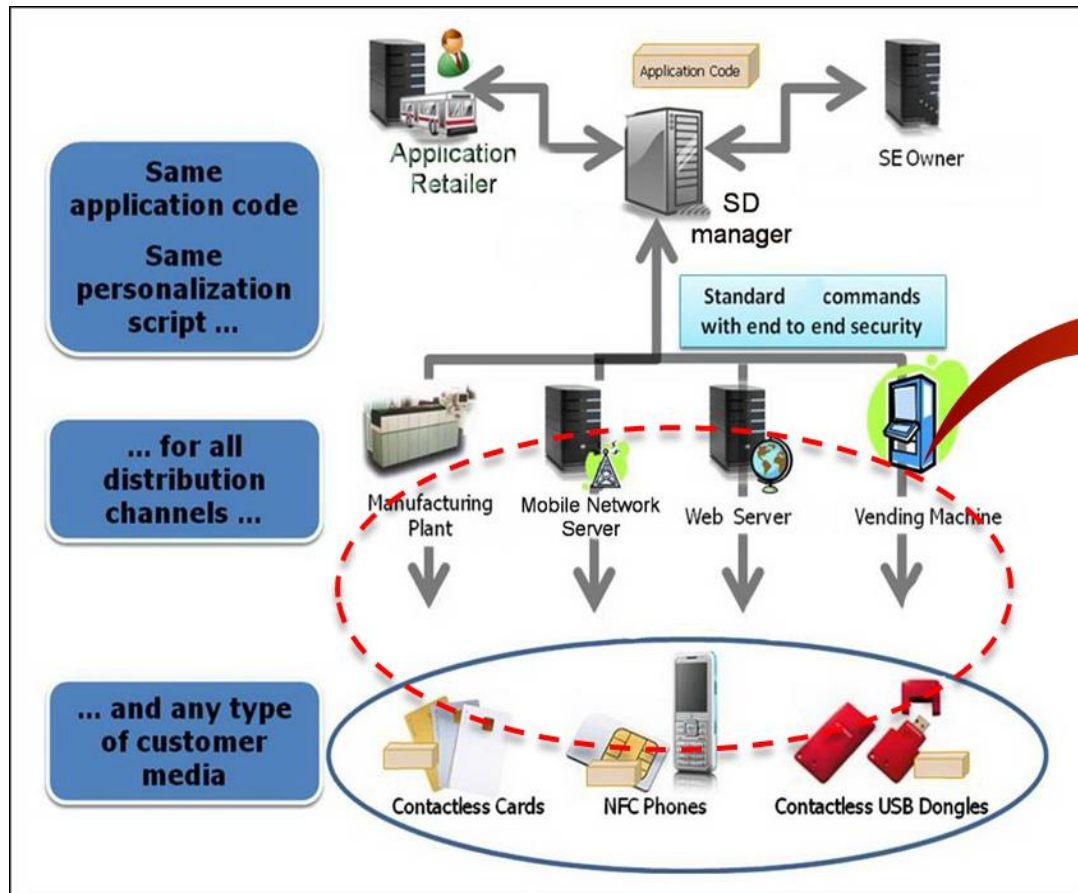
- Architecture (ISO 24014-1) (2015)
- Business Practice (ISO TR 24014-2) (2013)
- Complementary Concepts to Part 1 for Multi Application Media (ISO TR 24014-3) (2013)

#### ■ 중요도

- 지역 및 국가에 제한없이 대중교통 수단에서 결제할 수 있는 시스템에 대한 표준으로 우리나라의 대중교통 요금 및 체계 관리에 큰 영향

### 3. WG8 표준화 추진 동향 -IFMS

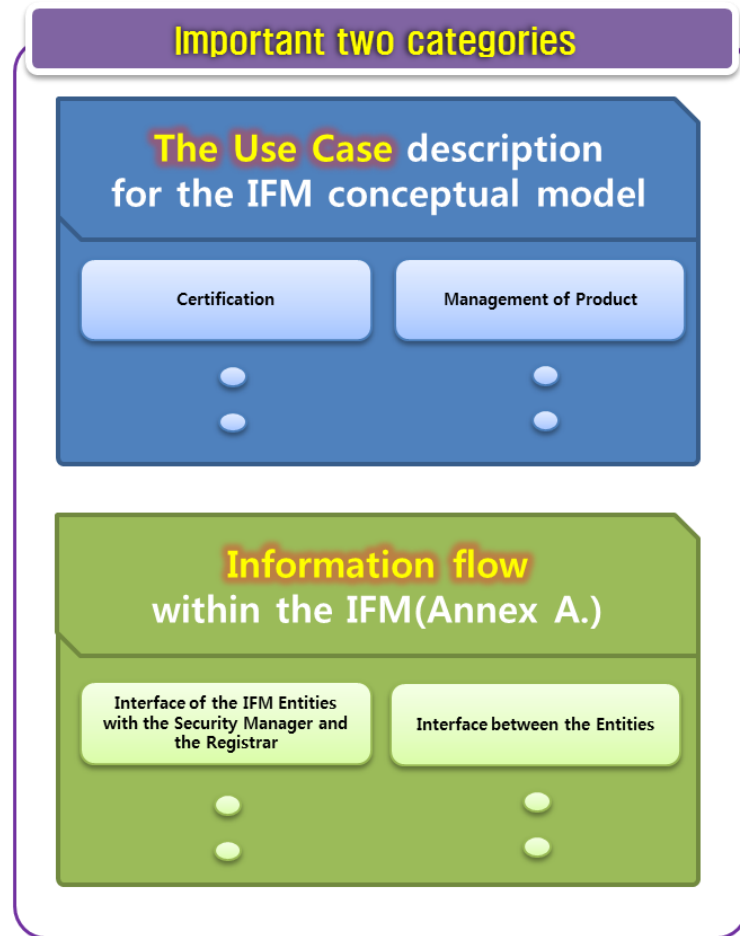
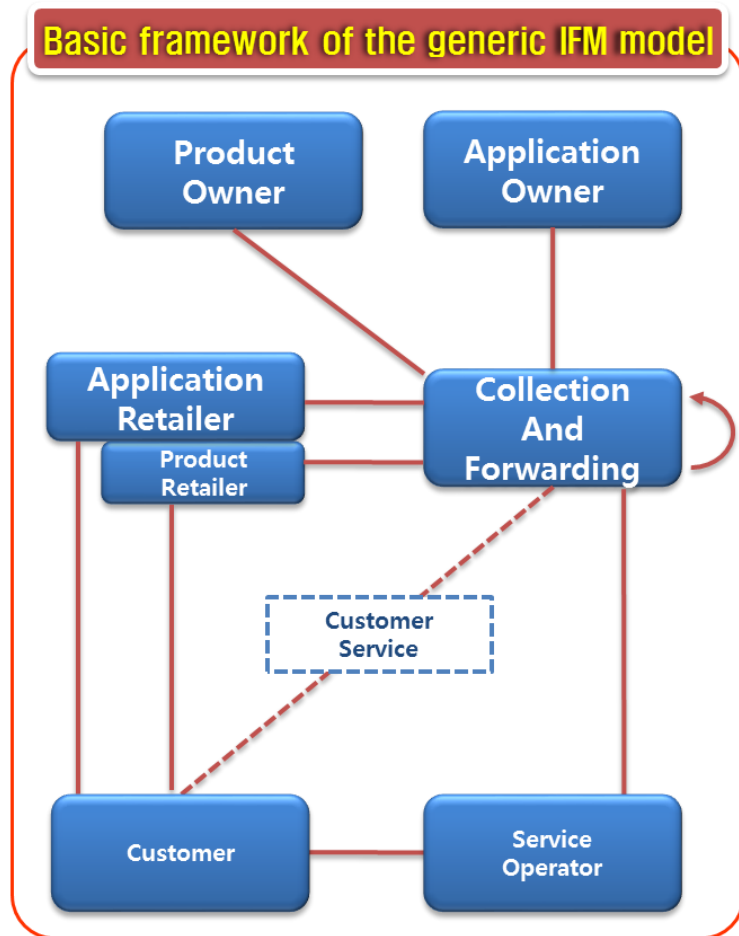
#### ■ 표준 개념



### 3. WG8 표준화 추진 동향 -IFMS

#### ■ ISO 24014-1 설명

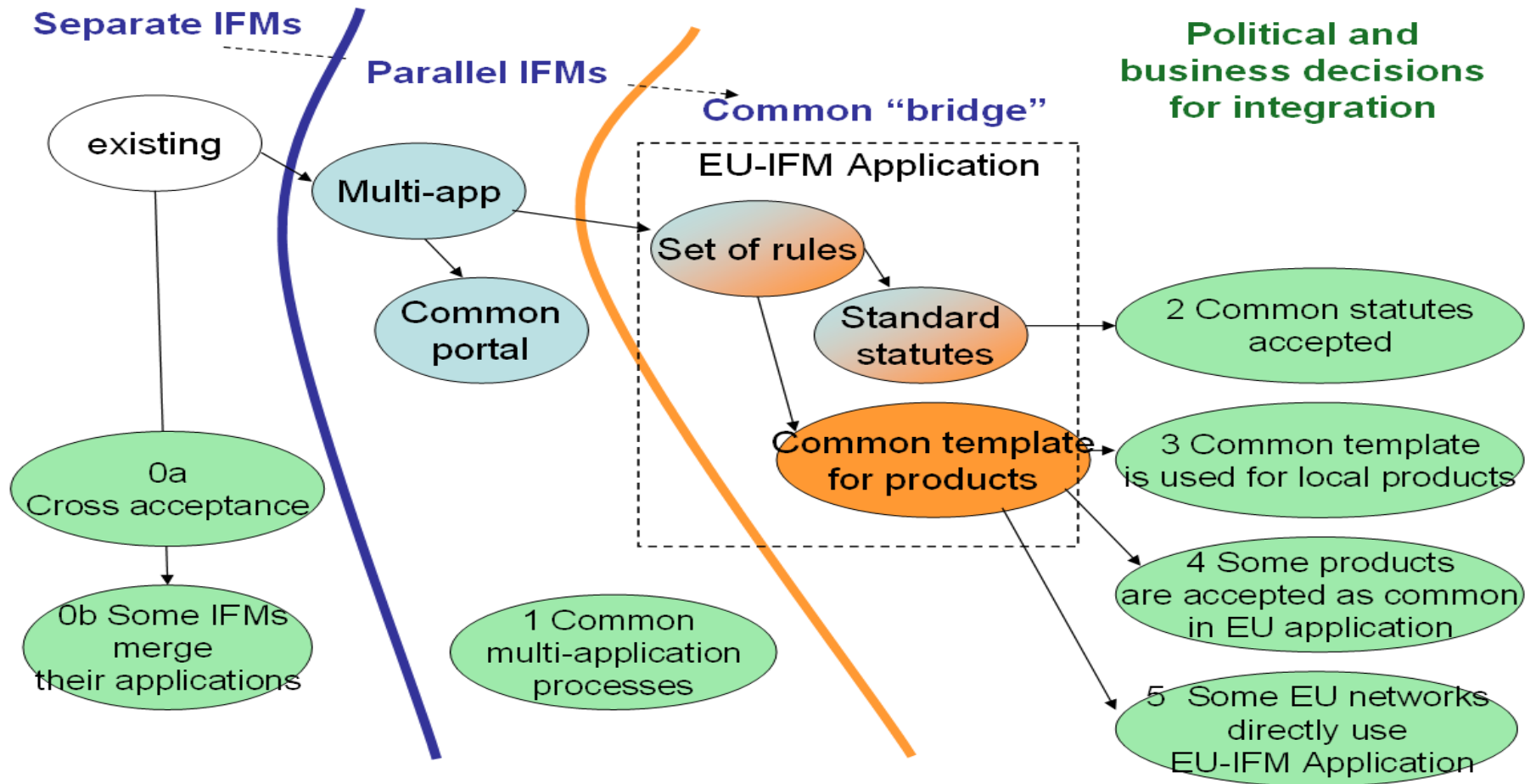
- IFM의 기본 프레임과 정보 흐름에 대해 정의하고 아키텍처 제시



### 3. WG8 표준화 추진 동향 -IFMS

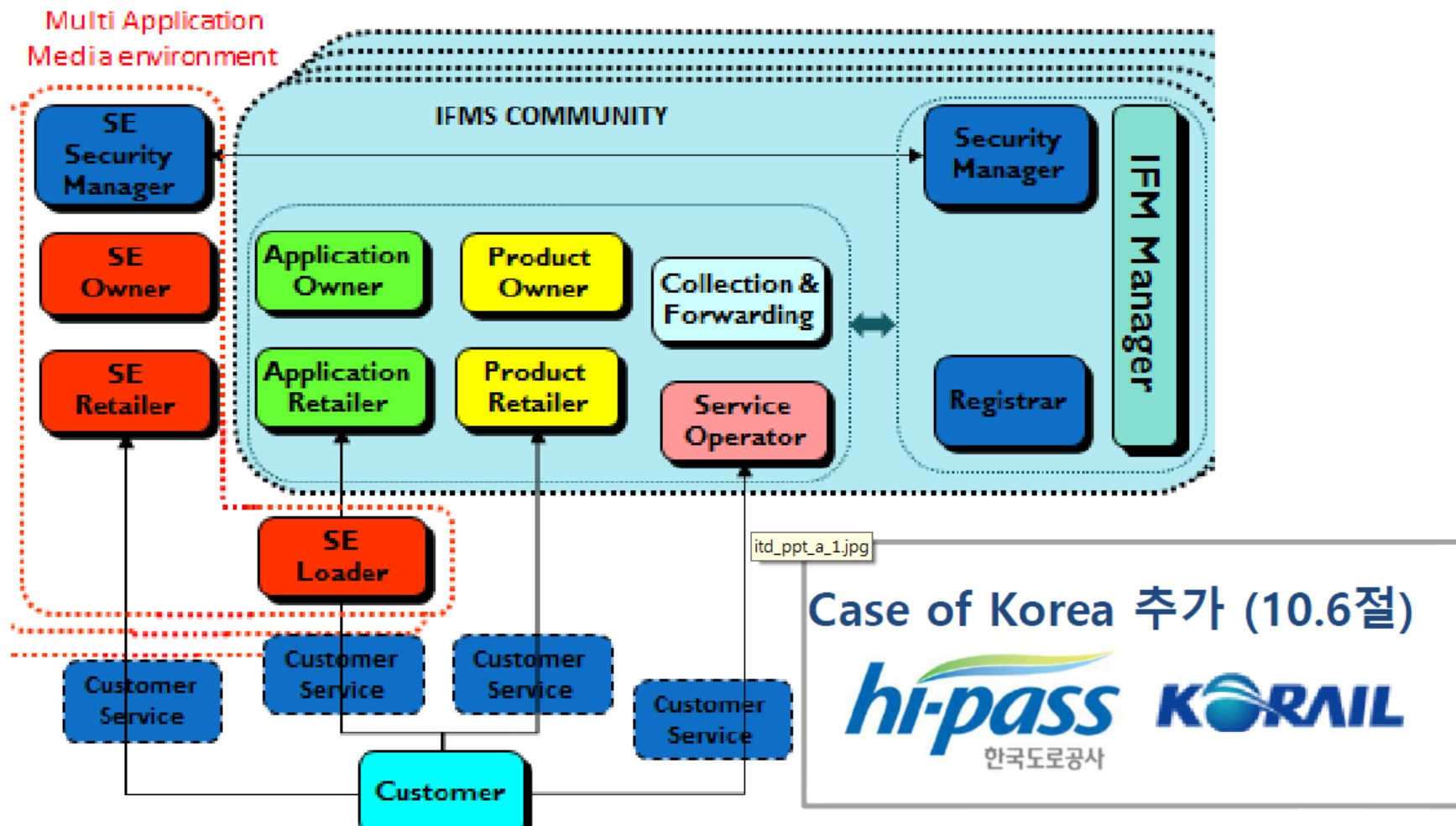
#### ■ ISO TR 24014-2 설명

- Business Practice 사례 제시



### 3. WG8 표준화 추진 동향 -IFMS

#### ■ ISO TR 24014-3 설명



### 3. WG8 표준화 추진 동향 -EEDRR

- **Public Transport Emergency Evacuation and Disaster Response and Recovery(EEDRR) 분야**
- **EEDRR 표준 진행**
  - Part 1: Emergency Evacuation and Disaster Response and Recovery - Framework (ISO TR 19083-1) (2016)
  - Part 2: Emergency Evacuation and Disaster Response and Recovery - Information Flow (ISO NP 19083-2) 현재 진행 중
  - Part 3: Emergency Evacuation and Disaster Response and Recovery - User Cases (ISO PWI 19083-3) 현재 진행 중
- **중요도**
  - 대중교통체계의 긴급 대피 및 재난재해 대응 및 복구 관련 분야는 본격적인 표준문서를 작성하기 위한 소 그룹을 결성하여 진행하는 단계
  - 한국의 기술과 경험이 반영되도록 하고, 표준을 선도할 수 있는 방안을 조속히 마련하는 것이 필요하며, 국내의 안양시 사례를 소개하고 그룹에 참여 중
  - Emergency 긴급 대피와 관련된 사례와 방법, 효과 부문 등에 의견 제시 중



### 3. WG8 표준화 추진 동향 -EEDRR

#### ■ 표준 개념



Emergency Managers  
방재센터



Public Transport Operations  
대중교통운영자



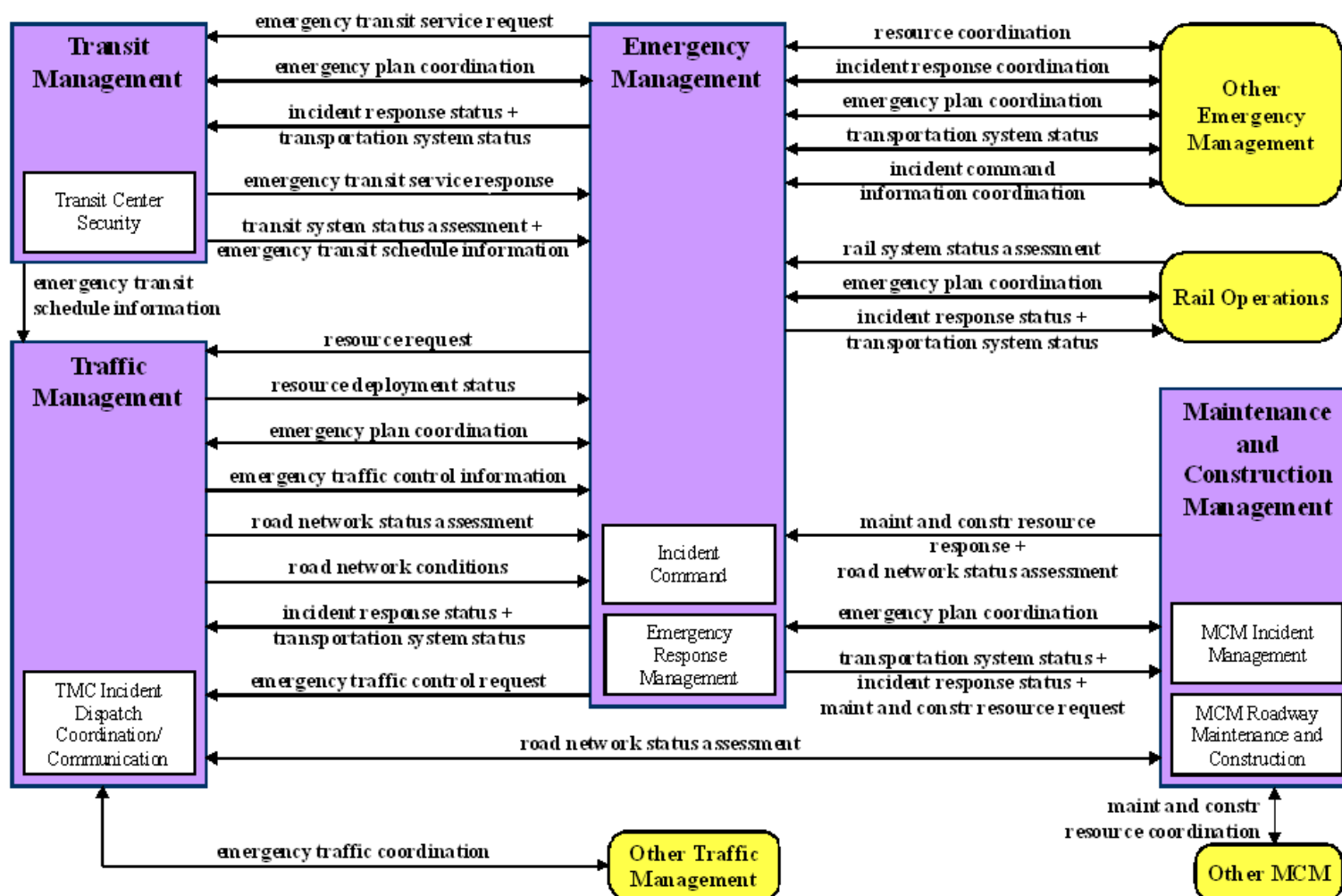
구조 (대중교통 기반)



### 3. WG8 표준화 추진 동향 -EEDRR

#### ■ 표준 추진 방향

EM08 - Disaster Response and Recovery



### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Open Payment

#### ■ Open Payment 표준 필요성 공감

- 대중교통체계 관련한 요금지불체계를 통합하기 위한 표준을 제정

#### ■ Open Payment 표준 준비 착수

- open payment system의 범위와 개념을 정립하고 시스템의 구축 및 운영에 대한 표준 문서를 작성하는 것을 목표로 스터디 그룹으로 출발
- 최근 기술 동향과 적용 사례를 검토하고, 전문가의 의견을 듣는 단계이며, 우리나라의 대중교통 요금지불 체계 사례와 기술을 소개

#### ■ Open Payment 표준

- ISO/TR 20526 : Account-based Ticketing Standards Requirements(2017)
- PWI (한국): Conformance Testing for Fare Management Systems

### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Big Data

#### ■ Big Data 표준 필요성 공감

- Big Data의 활용도가 점점 높아짐에 따라 대중교통 분야에서도 Big Data의 표준을 준비할 필요성 제기(44차 ISO/TC204 표준 총회, 2014년 하반기)



#### ■ Big Data 표준 준비

- Big Data의 정의, 개념, 활용분야, 향후 적용 등에 관한 발표(45차 ISO/TC204 표준 총회, 2015년 상반기)
- Big Data 관련 WG1, WG3, WG5, WG7, WG19, IEEE, CEN 등 참여(46차 ISO/TC204 표준 총회, 2015년 하반기)
- ISO TC 204 Ad Hoc 그룹에서 Big Data 결과 발표(2016)

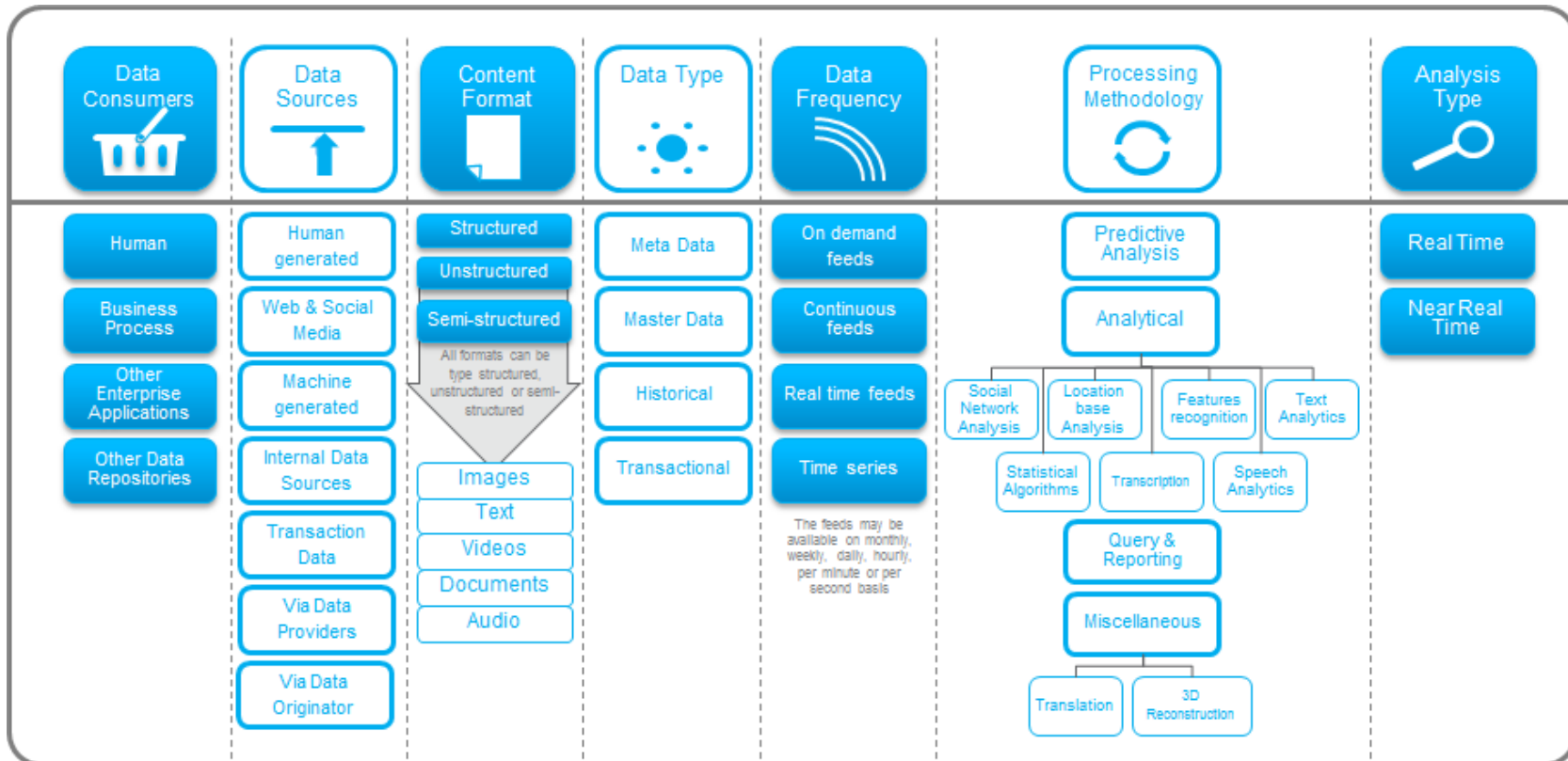
#### ■ Big Data 표준

- ISO/IEC JTC 1: Big Data Preliminary Report(2014)

### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Big Data

#### ■ Big Data 개념: ISO Big Data (남아공)

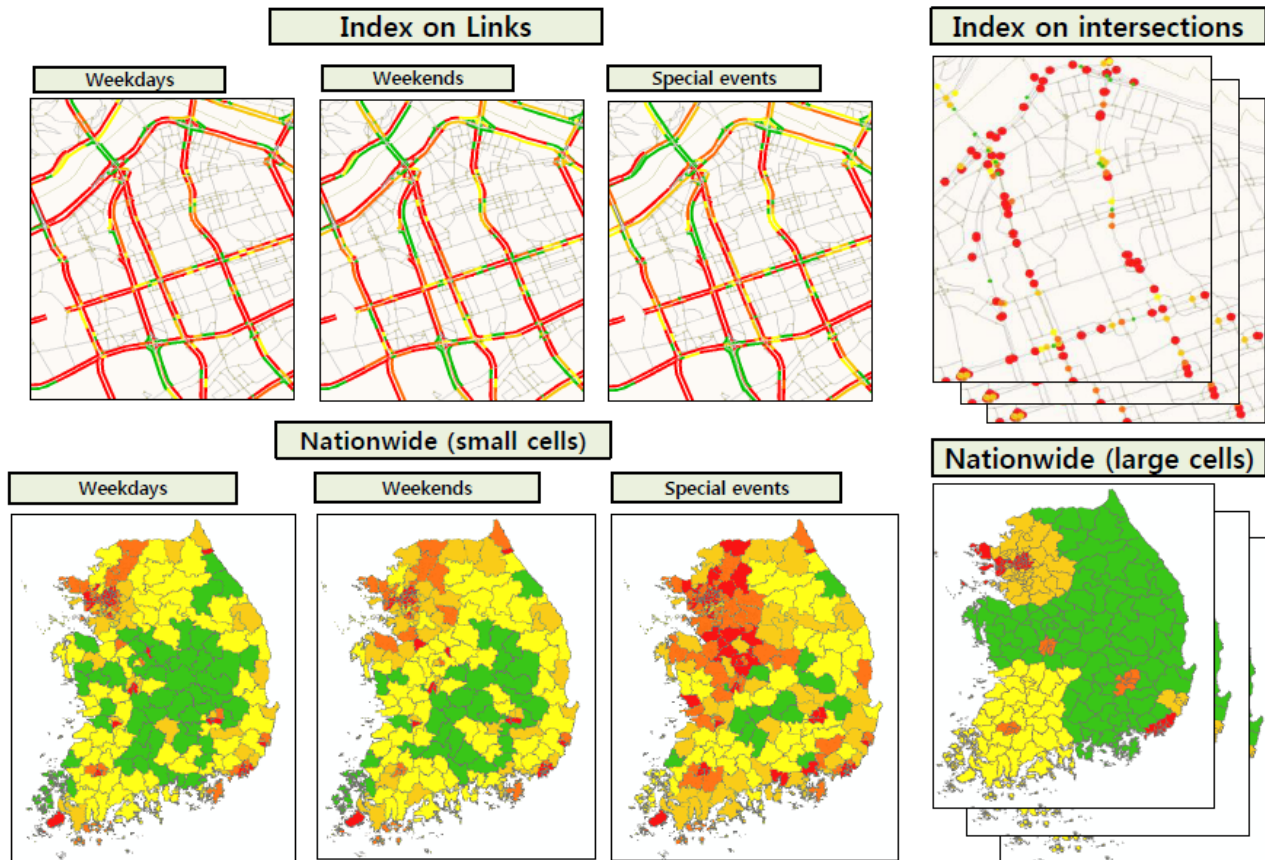
- Big Data 개념을 4V(Volume, Variety, Velocity, Veracity)로 설명



### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Big Data

#### ■ Big Data 활용: Big Data in Transportation Planning (한국)

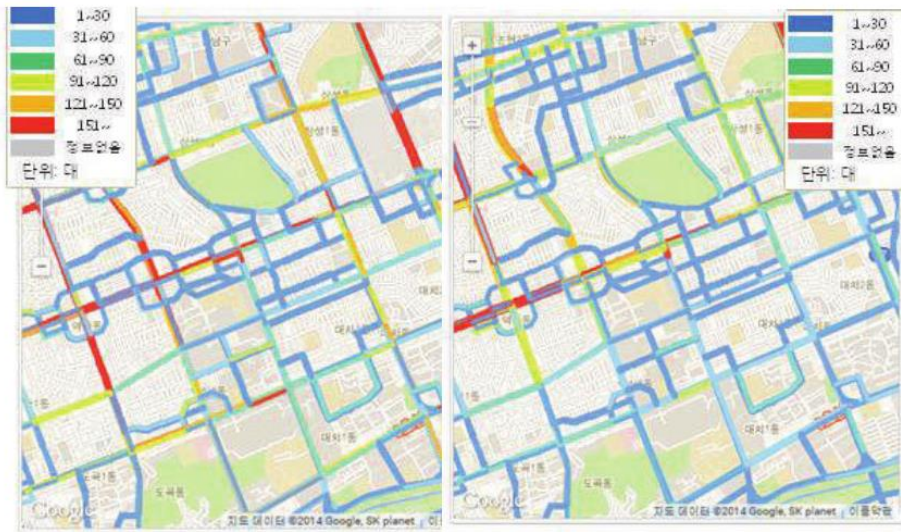
- Big Data의 개념과 교통 분야의 활용 사례 소개
- 활용 분야: 교통제어, 교통계획 및 모델링, 경로계획, 정체관리, ITS 등
- 사례 1: 차량 네비게이션 big data를 활용하여 교통혼잡 지도를 작성



### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Big Data

#### ■ Big Data 활용: Big Data in Transportation Planning (한국)

- 사례 2: 택시 GPS 자료를 활용하여 교통혼잡 지도 작성



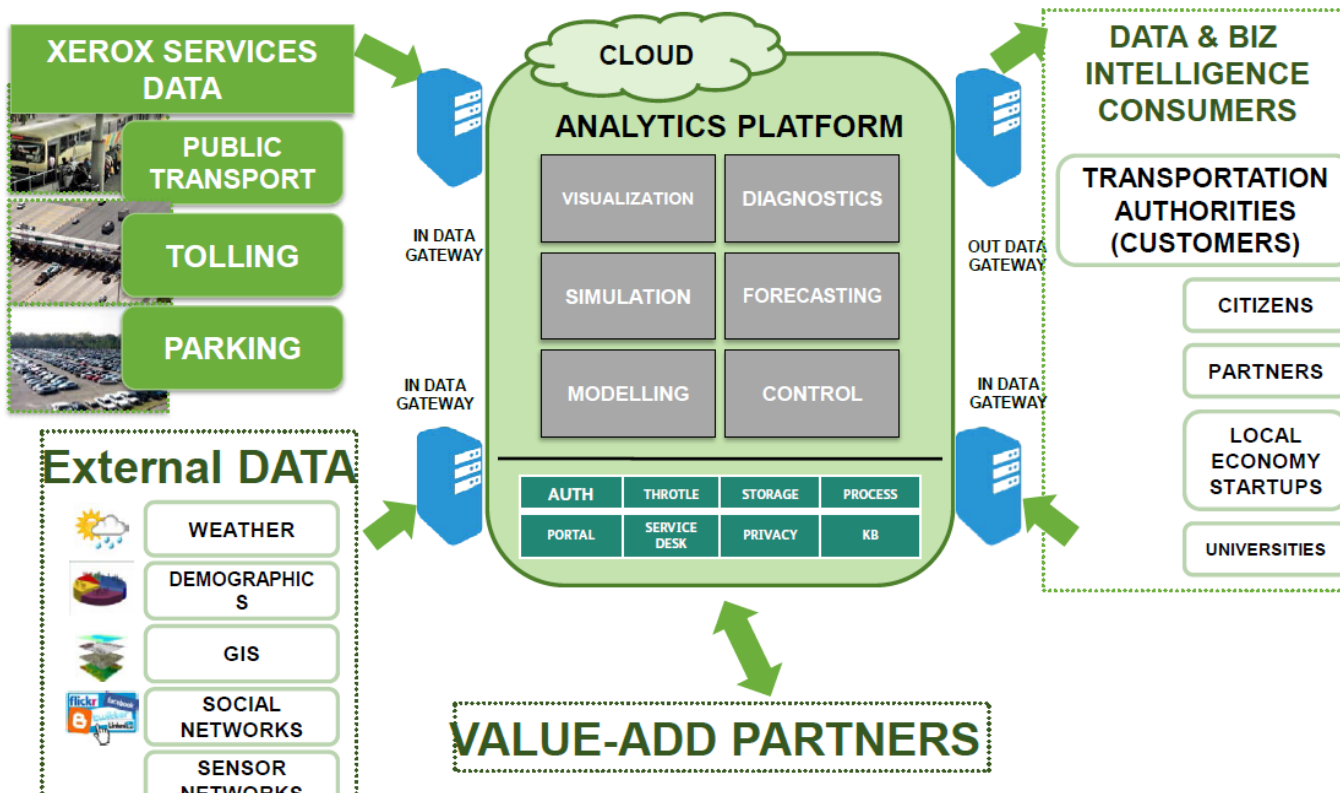
- 사례 3: 스마트카드를 활용한 대중교통 운행 정보 제공
  - 버스의 노선별 O-D, 운행빈도 등 표시
- 사례 4: 스마트폰을 활용한 자동차 이용조사
  - 스마트폰의 정보를 이용 출발부터 차량의 출발부터 도착까지 정보 수집 및 분석



### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Big Data

#### ■ Big Data 활용: City Mobility Analysis; Public Transit Features and Use of Data (미국)

- 대중교통의 특성과 Data의 활용에 대해 설명
- 도시의 이동성 향상을 위해 Big Data를 활용
  - 단기적으로는 운영 효율 향상, 장기적으로는 지속가능성 향상



### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Big Data

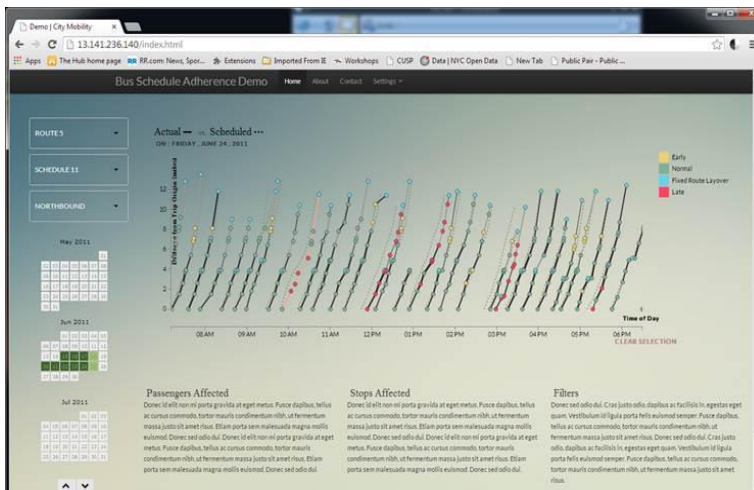
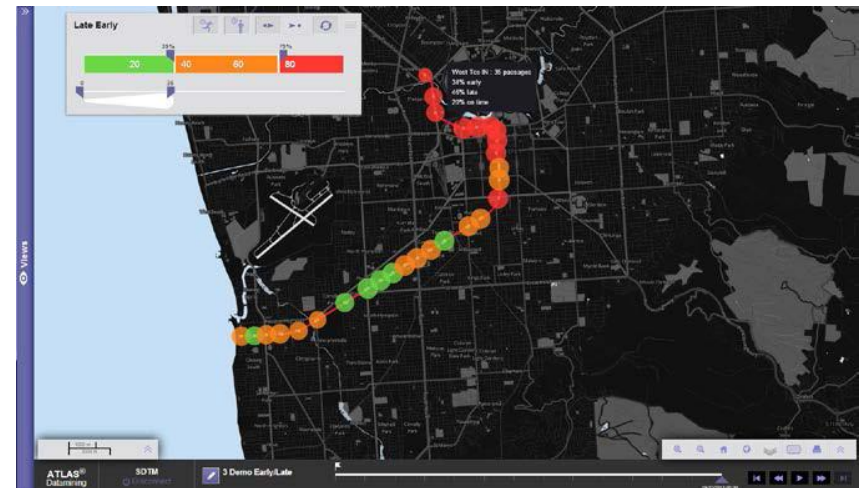
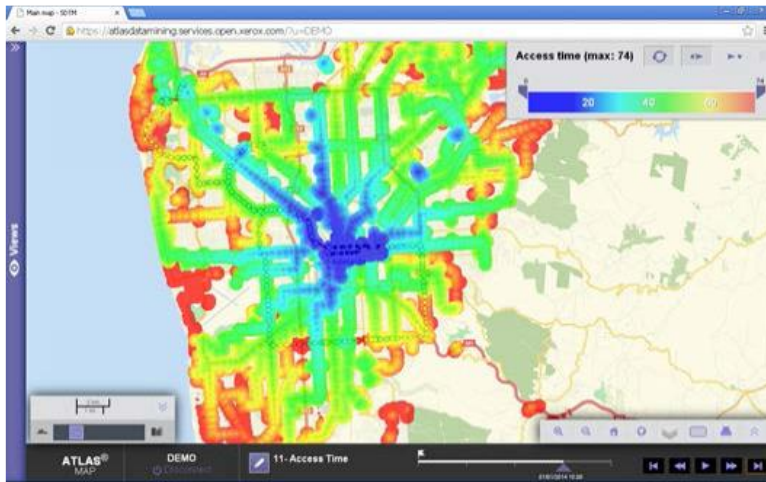
#### ■ Big Data 활용: City Mobility Analysis; Public Transit Features and Use of Data (미국)

- 대중교통의 특성과 Data의 활용에 대해 설명
  - 요금징수시스템으로부터 수집되는 자료로 날짜별, 시간별 교통수요의 발생을 실시간으로 파악할 수 있고 O-D를 얻을 수 있음
  - 특정일의 특정 시간대의 도로구간에서의 차량운행 상황을 파악하고 혼잡상황을 파악할 수 있음
  - 통행시간 예측, 대중교통의 이용이 제한된 구역과 시간 등의 자료를 파악하여 대중교통서비스 질의 향상이 가능함
  - 네트워크 상의 실제 병목 구간을 파악하는 데 용이함
  - 요금징수데이터를 통해 파악된 자료를 바탕으로 네트워크의 경로변화, 서비스 변화 등의 효과를 파악하고 네트워크 최적화를 위한 의사결정에 활용



### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Big Data

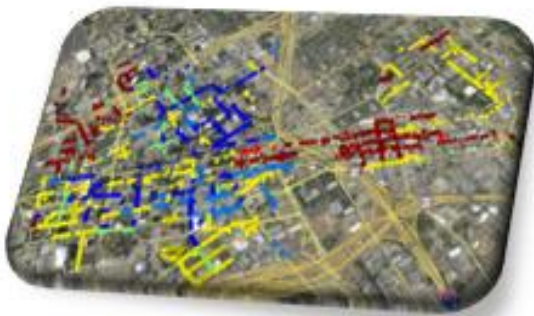
#### ■ Big Data 활용: Public Transit Features and Use of Data (미국)



### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Big Data

#### ■ Big Data 활용: Big Data /Analytics (미국)

- IEEE 표준 관련 개념 및 내용 설명
- **Big Data**는 자료 수집, 분석, 예측, 묘사하는 과정에서 필요하며 통계적 처리 필요
- 추론과 클러스터링을 통해 대중교통의 수요를 더 잘 파악할 수 있고, 다양한 데이터를 활용해 대중교통 서비스를 향상시킬 수 있으며, 과거와 실시간 예측 정보를 통한 동적 정보를 생성하여 대중교통서비스 변화의 효과를 예상할 수 있음



#### **Integration of diverse data sources**

- Combining real time and historic data from payments, sensors, validations, cameras, GPS and operations.



#### **Advanced visualizations for each purpose**

- Operational and decision support through smart interfaces
- Communication to users
- Integrated services

### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Big Data

#### ■ Big Data 활용: Big Data /Analytics (미국)

- IEEE 표준 관련 개념 및 내용 설명
- **Big Data**는 자료 수집, 분석, 예측, 묘사하는 과정에서 필요하며 통계적 처리 필요
- 추론과 클러스터링을 통해 대중교통의 수요를 더 잘 파악할 수 있고, 다양한 데이터를 활용해 대중교통 서비스를 향상시킬 수 있으며, 과거와 실시간 예측 정보를 통한 동적 정보를 생성하여 대중교통서비스 변화의 효과를 예상할 수 있음



##### Integration of diverse data sources

- Combining real time and historic data from payments, sensors, validations, cameras, GPS and operations.



##### What & when

##### Diagnostic and descriptive

- Better resource planning through analytics of historical data
- Real-time analytics for immediate action (e.g. HOV/HOT).
- Optimized overall infrastructure for better city mobility



##### Advanced visualizations for each purpose

- Operational and decision support through smart interfaces
- Communication to users
- Integrated services



##### What if

##### Predictive and Prescriptive

- Advanced machine learning models to predict future demand, user choice, to enable proactive actions.
- Mechanism design and simulation that prescribe operational decisions such as pricing to achieve objectives



### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Signal Priority

- **신 기술 도입에 따른 Signal Priority 표준 필요성 공감**
  - FRESCO 이후 신기술 등장에 따른 대중교통 우선신호에 대한 표준 추진을 준비할 필요성 제기  
(44차 ISO/TC204 표준 총회, 2014년 상반기)
- **Public Transit Signal Priority 표준 검토 착수**
  - 대중교통 우선 신호에 대한 개념, 신기술 적용분야 등에 관한 검토  
(44차 ISO/TC204 표준 총회, 2014년 상반기)
- **Public Transit Signal Priority 표준 관련 워크숍 개최**
  - 대중교통 우선 신호 원리, 적용사례, 관련 분야 등 발표
  - 관련 WG 그룹 참여 (45차 ISO/TC204 표준 총회, 2014년 하반기)
- **표준 발굴**
  - WG 18에서 표준 발굴 노력

### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Signal Priority

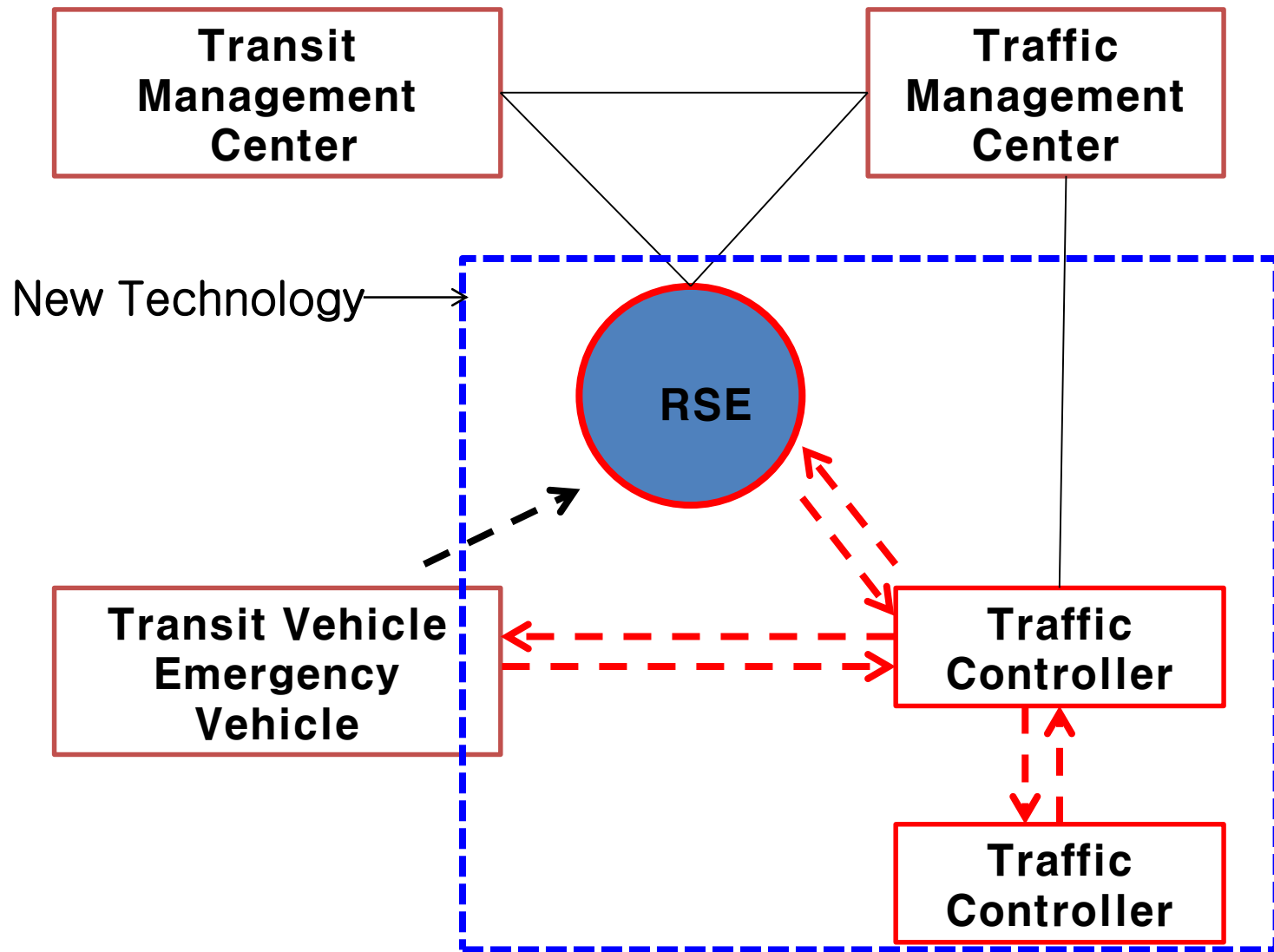
#### ■ 신 기술 등장

- Transit vehicle detection
- Traffic signal hardware and software
- Transit vehicle AVL System
- Communication system, and
- Traffic and transit management

#### ■ 신호제어 시스템 표준 개선 부문

- transit control data format
- signal priority system configuration, and
- signal priority architecture

### 3. WG8 표준화 추진 동향 – Signal Priority



### 3. WG8 표준화 추진 동향 – 기타

#### ■ **Bike share data** 표준(미국 주도)

- ISO/NP 22047 Public transit data standards/ general bike share feed specification (2016 제안)

#### ■ **Multimodal and account based payment** 표준(영국 주도)

- ISO/NP 21724-1 Intelligent Transport systems
  - Common transport service account systems –Part1: Framework and use cases

#### ■ **Multimodal trip planning** 표준(미국 주도)

- ISO 17185-1~3 표준과 연계
- ISO/PWI 17185-4 Public transport user information - Part 4: Use cases for mobility journey planning systems and their inter-operation


#### ■ **Electronic fare payment** 표준(독일 주도)

- ISO/AWI 20527 Interoperability between IMF Systems and NFC mobile devices

### 3. WG8 표준화 추진 동향 – 기타

- **Electric bus charging infrastructure** 표준(한국 주도)
  - ISO/PWI 21345 Intelligent Transport systems – Charging infrastructure for public transport electric bus for bus rapid transit (BRT) applications
- **Automated driving bus** 표준(한국 주도)
  - ISO/PWI 21734 Intelligent transport systems – Public transport – Performance testing for connectivity and safety functions of automated driving bus
- **Fare management system** 표준(한국 주도)
  - ISO/PWI Intelligent transport systems - Conformance testing for fare management systems
- **Emergency service** 표준(한국 주도)
  - ISO/PWI Intelligent transport systems - Emergency services e-call devices





사람·환경·교통의 조화 속에 미래의 삶을 풍요롭게 바꾸는  
한국교통연구원

감사합니다  
Thank you