

전자등록인식 국제표준 도입에 관한 연구

A study on Introduction of International Standards for ERI in Korea

강경우 · 김정현 · 김응이

(한양대학교 건설교통공학부 교수/한양대학교 건설교통공학부 교수/한서대학교 항공교통관리학과 교수)

I. 서론

1. 연구의 배경

교통이 발달하면서 네트워크의 확충도 늘어가지만 동시에 통행량은 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 교통 인프라 구축을 위해서 많은 재원이 투자되고 있으나, 교통수요에 비하여 공급이 균형을 이루고 있지 못한 실정이다. 이러한 문제는 결국 통행혼잡, 지연, 안전 및 환경공해 등 여러 가지의 사회경제적 악영향에 근원이 되기도 한다. 특히 문제가 되고 있는 도로 혼잡은 2002년 기준 전국 도로교통혼잡비용은 22조1000억원으로 국내총생산(GDP)의 3.71%에 달했다. 이는 경부고속철도(대구~부산간 포함 18조4000억원)를 매년 1.2개씩 건설할 수 있는 돈이다. 도로 안전의 경우 우리나라는 교통사고가 과다하게 발생하여 사고로 인한 인적피해, 경제적 손실은 물론, 교통사고 다발국이라는 불명예로 국가 이미지가 손상되고 있다. 또한 공해문제는 교통산업에 있어 매우 부정적인 이미지를 제공하고 있다. 대표적 공해인 소음과 매연의 배출이 주된 공해요인이며, 매연의 경우 Co₂, No₂가 문제가 되고 있다. 최근에는 Co₂ 배출과 관련하여 1997년 일본 교토에서는 지구온난화를 막기 위해 선진국부터 의무적으로 이산화탄소를 줄여나가기로 규정하는 “교토의정서”가 발효되었다.

이러한 문제에 대하여, 교통에 관한 최대의 관심사는 혼잡과 공해를 줄여 사회비용을 감소시키고, 이용자의 편의를

높이는 것이며, 이를 위하여 여러 가지 방법을 도입 실험하고 있다. 특히 정보통신과 컴퓨터의 발전은 교통기술을 혁신적으로 개선하는데 큰 역할을 차지하고 있다. 세계의 주요 국가들이 도입을 서두르고 있는 ITS(Intelligent Transportation Systems:첨단교통시스템)는 교통문제를 해결하는 가장 우수한 도구로 각광 받고 있으며 기술개발에 노력중이다.

ITS는 지능형교통시스템으로 도로, 자동차, 철도, 항공, 해운 등 기존의 교통시스템에 전자, 통신, 제어 등 첨단기술을 접목시켜 신속, 저렴하고 안전한 교통환경을 확보하고 운영의 효율화를 기한 일대 혁신된 새로운 교통시스템이다. ITS를 구현하기 위한 여러 가지 기술 중에 IT(Information Technology)의 이용은 ITS 서비스를 더욱 효율적으로 향상시킬 수 있는 핵심 기술에 하나이다. 특히 ITS에서 교통정보를 수집하거나 위치추적 및 차량인식을 위한 기술에서의 IT기술과의 접목은 교통통신 인프라 구축에 기초라 할 수 있다.

또한 ITS는 국내뿐만 아니라 국제적인 이용이 가능하도록 ISO를 통하여 표준을 설정하고 있으며, 교통정보수집에 있어서의 표준은 국제간 ITS 서비스를 가능하게 할 것이다. ITS 표준 항목중 AVI/AEI(Automatic Vehicle Identification/Automatic Equipment Identification)는 차량과 장비의 자동인식에 관한 표준을 다루고 있는 분야로서, 교통정보수집, 정산, 자동통관 및 물류분야에 광범위하게 이용할 수 있는 기술이다. 교통정보 수집을 위해 차량과

노변 장치사이의 통신에 있어 표준자동인식 기술은 초기 차량에 단말기를 부착하고 노변의 장치와 통신을 통해 인식하는 기술이었으나 최근 모든 차량이 이와 같은 인식단말장치(예, Tag)를 차량제조시부터 부착하는 것이 표준으로 개발되었다. 이것이 최근 ITS 표준그룹인 WG4에서 제기되고 있는 전자등록인식(ERI : Electronic Registration Identification)으로 자동인식분야에서 빠른 속도로 개발이 진행 중인 표준기술항목이다.

ERI 표준에 대해서는 유럽의 경우 곧 시행을 앞두고 도입을 준비하고 있어, 향후 유럽에서 운행되는 모든 차량에 인식 Tag를 부착하게 될 것이다. 또한 미국과 일본 역시 도입을 위해 실험을 계속하고 있으며, 상용화를 위한 마지막 개발단계에 있다. 우리나라는 세계적인 자동차 생산국으로 만일 ERI가 도입된다면, 관련산업의 영향도 대단히 클 것이다. 그러므로 국제적인 ITS 기술개발과 표준동향을 고려하여 ERI의 도입을 준비할 필요성이 제기되는 시점이다.

본 연구는 최근 WG4의 새로운 Work Item(WI)인 ERI의 도입과 관련하여 국제적 표준을 고려한 국내 적용성에 대하여 조사를 하고, 외국 선진국들의 개발한 사례를 분석하여 국내에서도 개발을 위한 기초적 정보를 제공하고자 한다.

II. 전자등록인식 체계의 도입

1. 전자등록인식(ERI)의 등장

차량 식별을 위한 여러 가지 방법에 개선이 필요하다는 논쟁이 있었고 한 가지 개선 방안은 자동 차량 인식을 사용하자는 것이다. 이 자동인식은 작은 칩으로서 차량내에 부착되어지는데 도로의 Telematic 인프라를 통한 전자 판독에 의해 차량을 식별할 수 있도록 하는 것이 제안되었다.

1992년 교통통제 및 교통경찰 행정의 집행을 위해서 스마트카드를 이용한 차량의 인식시스템을 연구되었다. 1994년에는 차량인식에 전자 등록장치를 이용하는 연구가 진행

되었으며, 1995년에는 Electronic Licence Plate의 타당성을 검토하였다. 1996년에는 차량에 장착된 전자장비를 이용하여 도로의 안전과 관리를 할 수 있는 프로젝트가 추진되었고, 1997년에는 EVI(Electronic Vehicle Identification)라는 이름으로 차량전자인식 체계에 대하여 타당성 조사가 이루어졌다. 이러한 연구내용을 바탕으로 하여 ITS 표준을 다루는 기구에서는 1997년 자동 차량 및 장비 식별을 위한 규격(Pre-standard)이 CEN 기술 위원회 TC 278의 WG12에 의해 만들어졌다. 당시에는 이 자동 차량 인식과 전자 판독이 연결되어지지 않았었다. 그러나 자동인식에 대한 표준을 개발하고 ITS의 표준항목인 자동차량 및 장비인식(AVI/AEI)와 연계되면서, 국제 회의상에서 몇몇 의제들을 다루면서 전자등록인식이라는 이름으로 ERI가 등장하기 시작하였다.

AVI/AEI에서는 차량이 그 차량임을 인식할 수 있는 고유 식별 번호를 장착해야 한다. 차량 제조업체는 차량의 고유번호를 만들어야 하며 차량 식별 번호(Vehicle Identification Number: VIN)를 부착하고 있다. AVI/AEI 표준에 따라 이 번호의 등록은 ISO 14814, 14815, 14816에 의해 전 세계적으로 통일되어야 한다. 차량 식별을 위한 차량 식별 번호는 차량 내에 어느 곳에 스템프로 찍혀 있으며 등록과 용이하게 번호를 확인할 수 있도록 차량 번호 판에 차량 번호가 나타나 있다. 또한 차량 식별 번호와 차량 번호는 그 차의 주인과 관련되어져 있는 차량 명칭과 일치시킨다. 이렇게 세 가지의 조합은 차량 인식을 확실하게 하고, 일반적으로 차량 등록을 위해 사용되어지므로 기존의 AVI/AEI 표준에서 다루던 항목이 확장되어 ERI 표준으로 개발되어졌다.

특히 ERI를 도입하게 된 계기로 2000년 3월 23/24일 열린 리스본 유럽 위원회의 결의에 따라서 2000년 6월 19, 20일에 열린 Feira 유럽 위원회에서 포괄적인 eEurope 계획이 서명되었다. 이 계획의 주요 요소들 중의 하나는 자동 차량인식과 전자문서교환에 관련된 것으로 지능형 첨단 교통 시스템 도입을 계획한 것이다. 이러한 취지에서 2001년 지능형 첨단 교통 시스템의 배치 계획(차량 인식과 전자문

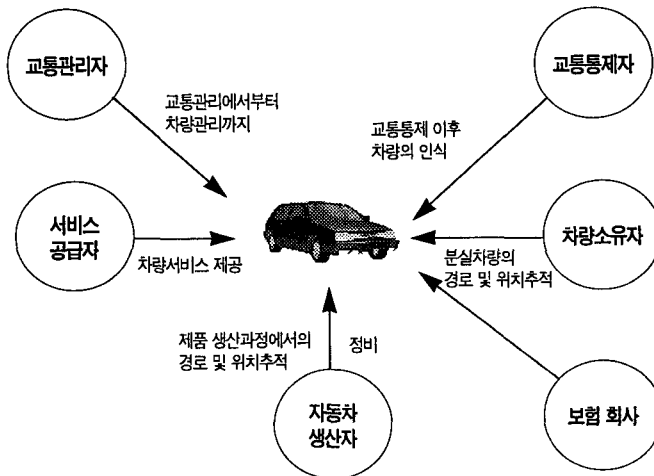
석교환을 포함)의 타당성을 조사하였고 이후 관련 회의에서 네덜란드에 의해 전자등록인식의 기술적인 작업항목이 제안된 것이다. 또한 2001년 9.11사건 이후 테러방지에 대한 관심이 높아지고, ERI가 테러방지를 위한 도구로서 필요성이 제기되어, 동 시기에 적절하게 도입이 검토되고 있었다.

표준에 있어서는 2002년 3월 WG4(CEN TC278 WG12)의 35차 회의에서 ERI가 승인되었다. ERI는 네덜란드가 CEN에서 제기한 안건으로 CEN/ISO 공동 작업항목 “Electronic Registration Identification이라는 명칭으로 Work Item을 제안하였다. 초기 ERI는 몇몇 국가의 공공기관으로부터 제안되었고, 그 중 영국과 네덜란드 경찰청에서 관심이 많았다. 이 후 미국과 일본이 적극적 관심을 보였으며 최근 스페인, 스웨덴, 독일의 자동차 제작사에서 큰 관심을 보이고 있다. ERI 표준문서는 ISO 14818 설계, 14815 시스템 사양, 14816 데이터 구조 등의 표준문서와 차량 통신을 위한 CALM, DSRC과 같은 표준을 기초하여 만들어졌으며, 새로이 구성된 표준은 아니다. 국제표준회의에서 ERI 표준문서인 ISO 24534는 매우 빠르게 진행되었고, 작업그룹은 2달에 한번씩 만나서 표준문서 작성을 위한 회의를 하였다. 2003년 6월에 일반적 ERI 표준 내용을 담고 있

는 최초의 작업표준(preliminary draft)가 작성되었다.

2. ERI 개념

전통적으로 차량과 차량부품에는 인식코드(IDs : Identification codes)가 부착 또는 기록되어 생산된다. 이러한 인식코드의 예를 들면, 차량번호판, 사시번호, 엔진블록 번호와 같은 것이다. 이러한 인식코드는 등록에 목적을 둔 것으로 세금 부과, 정비관리 및 법집행에 이용되는 것이다. 최근의 전자통신 기술의 발달로 차량을 전자적으로 인식할 수 있는 기술이 개발되고 있다. 몇몇 관심을 끄는 것은 효과적인 방법으로 차량을 인식하는 전자차량인식(EVI : Electronic Vehicle Identification)이 각광을 받고 있다. 전자차량인식 기술은 관련 분야에서 차량의 등록된 인식코드가 이용될 수 있으며, 이러한 등록된 인식코드 인식 시스템은 운송 및 교통분야에서 많이 이용될 것이다. 차량형 서비스를 개인화하는 것은 좀 더 차량에 대한 관리와 통제가 쉬어지고 이를 통하여 인적이 관리도 가능하게 된다. 즉 차량을 인식하고 그 인식정보를 적절히 가공하여 사용하게 된다면 향후 등장할 각종 교통정보의 서비스를 효과적으로 받게 될 것이다.



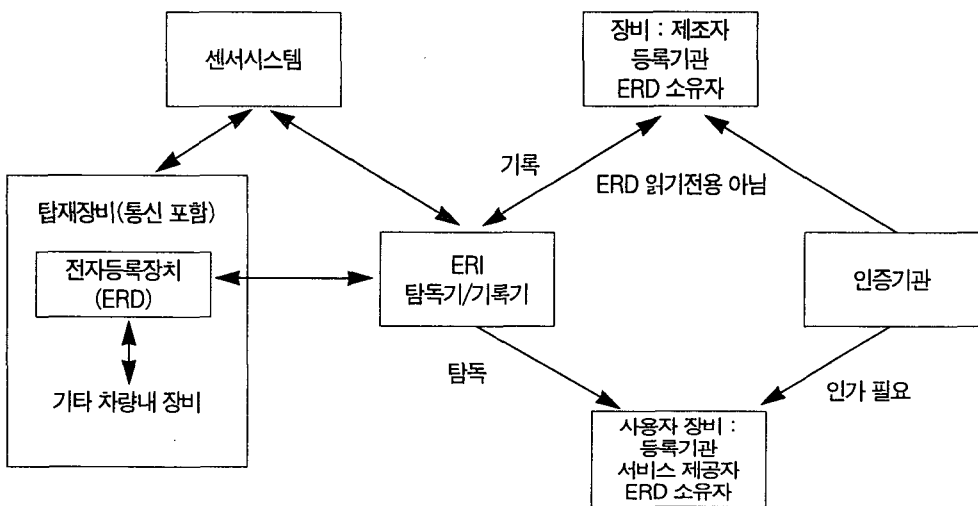
(그림 1) 다양한 분야에서의 차량인식의 관심 분야

일반적으로 대부분의 차량 ID는 차량 번호판을 부착하고 있어, 차량식별과 운전자를 인식할 수 있다. 그러나 전자차량인식 기술이 보편화되면서 식별을 위한 기술과 경향이 바뀌어 가고 있다. 예를 들면, 교통통제 후 차량을 추적할 때, 차량의 위치를 정확히 파악해야 교통통제가 가능할 것이다. 그러나 이동성이 높은 추적대상차량을 찾기 위해서는 어려움이 있으며, 만일 차량인식을 방해하기 위해 차량의 번호판을 조작하였을 경우에는 더욱 그 차량을 찾는 것은 매우 어려운 일일 것이다. 결국 차량의 눈으로 식별하거나 변조와 위작이 가능한 번호판 이외에 그 차량을 인식할 수 있는 차량 고유의 인식체계가 필요하다. 그러므로 전자적으로 차량을 인식할 수 있도록 차량에 특수한 장치를 부착하고 그 차량을 등록하는 것이 필요하다. ERI는 이러한 기반 하에서 등장한 기술이며, 차량 및 장비 전자인식 분야에서 필수적인 기술이 되고 있다. ERI는 작은 칩으로서 차량내에 부착되어지며 도로의 Telematic 인프라를 통한 전자 판독에 의해 차량을 식별할 수 있도록 한다.

ERI는 다음과 같이 구성되어 있다. 차량탑재장비(OBE)는 차량내 장착된 장비로 ERI 판독기/기록기에 의한 ERI 데이터 교환에 사용되는 통신장비와 ERD를 포함하고 있

다. ERD와 통신장비는 차량의 내부장비로 사용되어 지며, ERI 판독기/기록기는 ERI 데이터를 읽거나 ERD에 데이터를 쓰는데 사용된다. 센서시스템은 일정한 조건하에 특정 위치에서 차량의 현재상태를 감지하기 위해 필요한 것으로 ERI 표준대상은 아니다. 사용자 장비는 제조사, 등록기관, 서비스 공급자 및 ERI 소유자 사무실에서 이용되는 것으로 예를 들면, 중계장치와 같이 판독기/기록기를 사용한 ERD 통신에 직접 이용되는 것이다. 이와 같이 사용자장비나 제조장비는 전자인식이 아닌 다른 용도로 ERI를 이용하기 위해 필요한 장비이다. 인증기관은 제조자와 등록기관에 공공 인증키를 제공하는 것으로 이 인증키는 고유의 등록기관 및 제조자를 나타내는 데이터를 증명하기 위해 사용되는 것이다.

교통시스템에서 ERI의 개념을 도입한 것은 거의 20년 전부터 전자 차량번호판(Electronic licence plates)에서 이용을 모색해왔다. 미국에서는 1984년 중차량 전자차량번호판(HELP : Heavy Vehicle Electronic Licence Plates) 프로젝트에서 사용하기 시작하였고, HGV 이동관리를 위한 전자번호판(Electronic licence plates) 이용 및 차량중량 제한 관리에 도입되어 이용되었다. 초기는 주로 전자 차량



〈그림 2〉 ERI 구성도

번호판의 이름으로 이용되었으나, 노변 인프라 시스템들과 데이터를 전송하고 전자적으로 고유 차량의 정보를 인식하는 시스템에서 전자차량인식(EVI)의 의미로 사용되었다. 약간의 의미 차이는 있으나 현재의 ERI 용어는 EVI(Electronic Vehicle Identification), ELP(Electronic Licence Plates), ERN(Electronic Registration Number), EVi(Electronic Vehicle information), RFID(Radio Frequency Identification) 등으로 사용되고 있다.

〈표 1〉 ERI 응용서비스 분야 예

응용 시스템 영역	서비스 예
Identification (인식)	· Car Parking Barriers · Access control
Payment (전자 지불)	· Parking · Mobility charge(도로 사용료, 시간/장소별 이용료) · Fuel or other vehicle service(차량 연료 공급시 인식 서비스)
Vehicle Data (차량정보)	· Speed · Goods carried · Weight and dimensions · Weather related status information (예, 와이퍼, 전조등, 온도)
Enforcement (법규 및 행정적 이용)	· Moving traffic offences(버스전용차로 통제) · Tracking · Maximum speed enforcement · Driver identification · Immobilisation of vehicle(불법 방치 차량 관리)
Value Added Services (부가가치서비스)	· Traffic and Travel information(차량 위치에 따른 교통정보) · Information on charge · Weather information · Route Guidance(차량경로 서비스) · Speed assistance(속도조절 서비스) · Theft prevention(도난 방지 서비스) · Emergency service

Ⅲ. ERI 표준기술 분석

ERI는 보안의 수준 및 범위와 사용목적에 따라 이용되는 정도가 다르게 나타날 것이다. ERI 표준은 차량의 내외부에 부착된 판독기 또는 기록기와 ERI 데이터를 포함하고 있는 차량내 요소 사이의 데이터 교환 기능을 제공하는 것이다. ERI 표준의 구성은 두 가지로 구분되는데, ISO 24534 차량 전자등록인식과 ISO 24535 기본 전자등록인식으로 다음 그림과 같이 구성된다. 24535는 적당한 수준의 정보 보안이 요구되는 것으로 'Basic ERI' 시스템이라 정의되며 높은 수준의 제도적 보안은 설정하고 있지 않다. 단순히 고유 차량 인식만을 제공하는 것으로 추가적 응용시스템 관련 데이터를 전송하도록 요구하고 있으며 보통 수준의 보안을 갖추고 통신을 통하여 전자등록을 인식한다.

그러나 많은 응용시스템들은 응급 및 긴급한 상황과 교통통제에 필요한 등록차량의 인식이 필요하므로 기능이 갖춰진 표준이 필요하며 ISO 24534의 항목이 이에 해당된다. AVI/AEI 응용시스템에서는 자동차등록번호판, VIN Number와 목표 차량의 위치파악 및 현시 등 차량등록정보가 정확히 필요한 시스템이 필요하며, 이는 높은 수준의 통신, 보안 및 운영기준이 필요하게 된다. WG4의 ERI 문서는 2개 표준항목으로, 상기와 같이 ISO 24535 Basic ERI와 24534 ERI for vehicles로 나뉘어 표준을 정하고 있다. 특히 24534는 Part 1~4로 구분되어, 아키텍처, 운영요건, 인식 데이터 및 통신/보안으로 구성된다.

1. 일반 ERI - ISO 24535 Basic ERI

기본 ERI 국제표준은 첨단도로교통 응용시스템에 사용하기 위한 기본 전자등록 정보의 간단한 시스템을 지원한다. 기본 ERI 표준은 24534의 차량 ERI의 기본이 되는 표준이다. 즉 기본 ERI 표준 설계와 24534-1의 설계는 동일한 것이다. 그러나 24535의 표준은 차량은 기본적으로 인식하는 방식만을 규정한 것으로 응용시스템에 이용 시에는 적용할 수 없다. ERI 표준에서 규정하고 있는 내용의 범위

는 다음과 같다.

- 차량인식의 형식 및 형태 분류를 포함하는 차량인식 설계
- 고유 인식자와 관련 차량 등록 데이터
- 차량 탑재 ERT의 기능
- 보안 데이터 구조를 포함하는 선택적 데이터 기능사항
- ERT와 전자 판독기 사이의 통신
- 기타 차량탑재 장비와의 통신
- 설계, 인증기 배포, 암호화 프로토콜 및 보호관련 보안 사항
- 물리적, 환경적 기준
- 운영 요건, 책임, 개인정보 등

기본 ERI는 대부분 고유 차량인식관련 표준을 간단히 제공한다. 즉 24535 표준 내에서는 구체적 사항을 언급하여 규정하고 있지 않으며, 24534의 표준을 따른다는 형식으로 표준을 정하고 있다. 기본 ERI는 최소 비용으로 개발, 운영될 수 있는 시스템을 사용하여 도로차량을 간단히 인식할 수 있는 시스템 구성시 기본적 사항을 규정한 것이다. 기본 ERI의 호환성 있는 광범위한 응용시스템은 차량인식에 관하여 현재의 수동적 인식 방법에 기초한 것보다는 경제성 있는 서비스 또는 시스템을 제공할 수 있도록 한다.

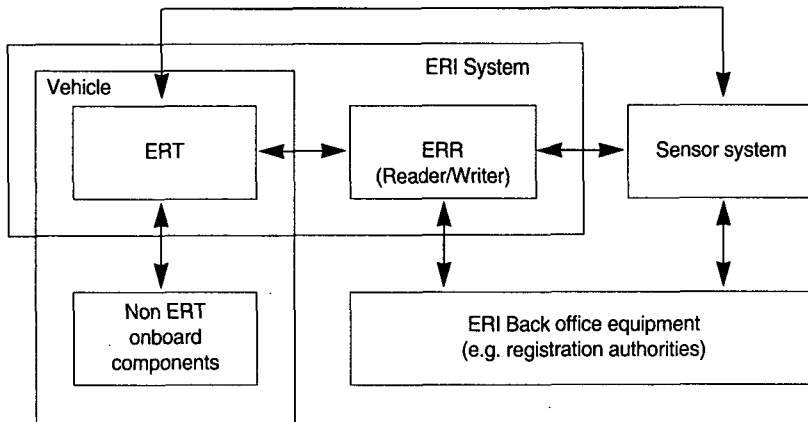
기본 ERI의 필요성은 차량의 간단한 전자 인식을 위한 사용자와 이를 필요로 하는 기관들에 의해 필요성이 제기된다. 즉 이 표준에서 인식데이터는 항상 고유의 차량 인식을 규정하고 있으며, 대부분 현재 이용되고 있는 차량의 등록증명의 데이터들을 이용할 경우 24535와 같은 표준을 이용할 수 있다. 그러나 기본 ERI의 요구사항은 ISO 24534 '완전히 구성된' ERI 보다도 수요 요구는 적지만 기본 데이터 개념의 사용으로 ISO에서 매우 중요하게 사용된다.

2. 차량형 ERI - ISO 24534 ERI for vehicles

ISO 24534는 4개의 세부 표준문서로 구성되어 있다. 일반(Generic) 및 복합운송(Intermodal) AVI/AEI의 표준문서들과 마찬가지로 설계, 데이터 구조, 시스템 사양 및 통신으로 구성되어 있다. 24534 표준문서는 Part별로 구분하고, 문서의 번호도 ISO 24534-X로 하여 다음의 총 4개의 표준문서로서 구성되어 있다.

(1) 설계 - ISO 24534-1(Architecture)

24534-1 Architecture는 전자등록태그(ERT)의 설계와 성능, ERI의 기능과 형식의 표준을 설정하고 있다. 이 표준 문서에서 규정하고 있는 주요 내용은 다음과 같다.



〈그림 3〉 ERI 시스템 설계

- ERI 시스템 구성
- ERT(Electronic Registration Tag) : ERT 설계, 성능, Fully featured ERI 기능, 추가 통신 모듈을 갖춘 Fully featured ERI 기능, 차량 텔레메틱스 플랫폼을 갖춘 Fully Featured ERI 기능
- Fully featured ERT 사양 : ERT 기능 사양, ERT 호환성

ERI 표준문서는 기본 ERI와 완전히 구성된 ERI로 구분한다. 24354-1 Architecture 표준문서에서는 24535 표준과 24534 표준으로 구성되는 ERI 표준을 각 표준문서의 내용에 따라 구분하였다. 완전히 구성된 ERI 시스템은 차량내 ERT, ERI 데이터 저장소, ERT와 노변의 판독기/기록기 사이의 통신장치, ERT와 Non-ERT 차량요소 사이의 차량내 통신장치로 구성된다. 또한 태그와 판독기 사이의 통신 초기화와 특정 지역에서의 차량을 인식하는 센서 시스템 장치를 포함하고 있으며, 추가적으로 센서 시스템은 Non-ERT 차량 요소와 통신을 초기화하기 위해 필요한 것이다.

(2) 운영 시스템 - ISO 24534-2(Operational Requirements)

24354-2 Operational Requirements는 두 가지 영역의 운영요건의 표준을 정의하고 있다. 시스템 요건은 시스템에 필요한 운영 매개변수를 설정하고, 실행요건은 ERI 시스템 운영을 지원하기 위한 OBE 실행의 표준 지침을 제시하고 있다. 이 표준문서에서 규정하고 있는 주요 내용은 다음과 같다.

- 시스템 요구사항 : OBE 운영 매개변수, ERT 인식 등급, 수명등급, 통과속도 및 범위, 호환성, OBE 메모리 및 ERI 데이터 통신 보안 등
- 실행 요구사항 : OBE 위치, 부착, 안테나, 인증절차, 전기/전자적 성능 요건, 환경적 요구사항, 데이터 보안, ERT 수명 등
- 부속서에서는 ERT 메모리 최소 데이터 셋, 무선통신

표준, 통신 표준 및 법규정, ERT 수명

24354-2에서는 ERI 운영에 필요한 요건으로 OBE, ERT, ERDC 등의 물리적, 환경적 요건을 다음표의 예와 같이 정하고 있다. 이 예는 부속서에서 제안하는 형식으로 환경 및 운영 조건을 표준 2등급으로 하였을 경우 차량에 장착된 ERT에 필요한 요건을 예시한 것이다.

〈표 2〉 운영 및 환경 등급의 예

구 분	매개변수	등급
년간 ERT 인식	3	5,000
ERT 수명	4	10년
ERT 전자 수명	3	5년
ERT 판독범위	7	1 M 또는 그 이하
차량 통과 속도	6	5 Kph 이하
OBE 환경 등급	2	Ref.: IEC 721-3-5

주) 24534-2 문서내의 부록서 예 참고

(3) 데이터 - ISO 24534-3(Vehicle Related Data)

24354-3은 ERI에 관련 데이터를 정의하는 것으로 차량에 할당되는 인식자에 기초를 두고 있으며, 이 데이터를 이용하여 경찰, 행정부서 등 관련기관에 의해 차량을 전자적으로 인식할 수 있도록 한다. 이 표준항목에서는 차량의 제조에서부터 유지보수 및 폐기까지의 전과정상에 차량의 상태데이터와 안전, 도난, 상업적 서비스에 이르는 모든 단계에서 전자적 인식이 가능하도록 표준을 정하고 있다. 이 표준문서에서 규정하고 있는 주요 내용은 다음과 같다.

- 데이터 요건에서는 차량인식데이터, 차량인식자, ERI 데이터를 설정하고 있음.
- 일반 ERI 데이터 : ERI 등록데이터 구조, 소유자/사용자 요소, 데이터 형식 요소, 탑승자/차축/무게 데이터 요소, 엔진/출력 요소, 환경요소
- 차량데이터 요소 : ISO 3833 차량형식, EU 차량등급 코드, 환경등급, 공식차량시험 데이터, 출력, 측정단위 등 데이터는 차량인식데이터와 차량 인식자, ERI 데이터 및

```

EriData ::= CHOICE {
    vehicleId          [0] VehicleId,          -- if additional data is not supported
    non-standard       [1] OCTET STRING (SIZE(0..1024)), -- deprecated
    genericEriData     [2] GenericEriData,      -- preferred
    japaneseEriData    [3] JapaneseEriData,
    ...
}
    
```

〈그림 4〉 ERI 데이터 형식 규정 예

코딩의 표준으로 구성된다. 특히 ERI 데이터는 Administrative data, Vehicle Owner and user, Vehicle type, Vehicle shape, Vehicle number of passengers, axles, and mass, Vehicle engine and power source, Environmental characteristics, Others 등의 데이터를 설정하고 있다. 이 데이터는 다음과 같이 ASN.1으로 표현되어 있다.

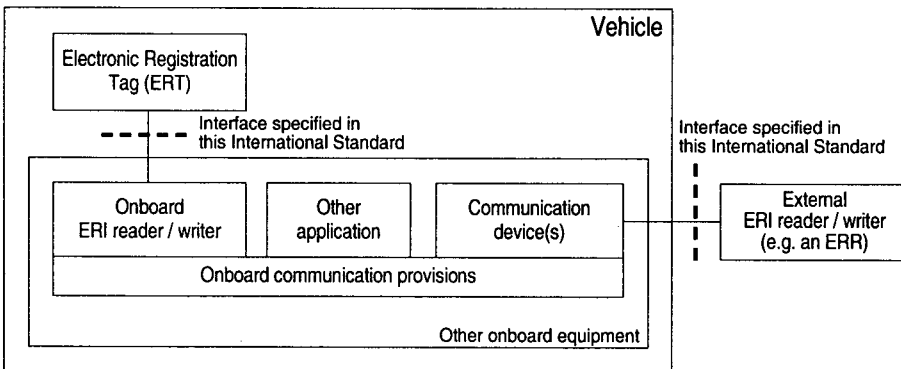
(4) 보안통신 - ISO 24534-4(Secure Communications)

24354-4는 ERI의 인터페이스 요건을 제공하는 표준이다. ERDC와 ERI 판독기, 기록기 또는 차량장치 사이의 데이터 교환에 대한 인터페이스를 설정하는 것이다. 이 표준 문서에서 규정하고 있는 주요 내용은 다음과 같다.

- 시스템 통신 : 통신개념, 통신 규정, 읽기 통신구성, 쓰기 통신구성, 서비스 수준 및 호환성, 보안 서비스, ERI 데이터 인증, 인증 및 비밀유지 키, ERI 데이터 접근, 통신 설계, 지역/외국/원격접근을 위한 통신설계, OBE-ERR 통신
- 통신 요건 : 데이터 처리 방법, ERI 데이터별 구조,

ERI 및 보안데이터에 제공되어지는 차량 요소는 전자등록데이터 요소(ERDC)로 차량내 OBE인 ERI 판독기/기록기와 통신을 한다. OBE내의 통신장치는 외부 ERI 판독기/기록기와 통신을 하며, 이러한 통신의 표준을 정하고 있다.

IV. 국외 표준도입 사례



〈그림 5〉 ERI 시스템 구성과 통신 개념

ERI는 가장 최근에 개발된 자동인식분야의 기술이며, 외국도 역시 ERI 시스템이 개발되어 상용화 되고 있지는 않다. 그러나 이미 개발된 자동인식 표준인 AVI/AEI 시스템은 상용화되어 이용되고 있기도 하다. 유럽에서는 ERI의 개념을 90년도 스마트카드를 이용하여 차량을 인식하고자 하였으며, EU 출범 이후 교통분야의 통합을 위해서 전자적인 방식을 통해 데이터 링크(data link)를 하려는 계획(eEurope 2002 계획)을 발표하였다.

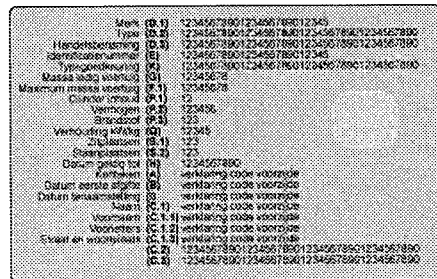
1. 유럽 Ertico EVI program

유럽의 경우(Joint experts를 통한 활동)에는 CALM과 Ertico에서 ERI에 대하여 EVI(Electronic Vehicle Identification)로 타당성 조사를 공동 연구 수행중이다. EVI는 2000년 6월 EU 위원회의 Feira 선언에서 ITS 실행계획으로 "Electronic Car Identification"와 그에 대한 "Electronic Data Link"를 제안하였다. 그리하여 1997-1999에 EVI/EK 타당성 조사가 실시되었고, 2003년 9월 EVI Project Consortium에 의해 타당성 조사 보고서 제출되었다.

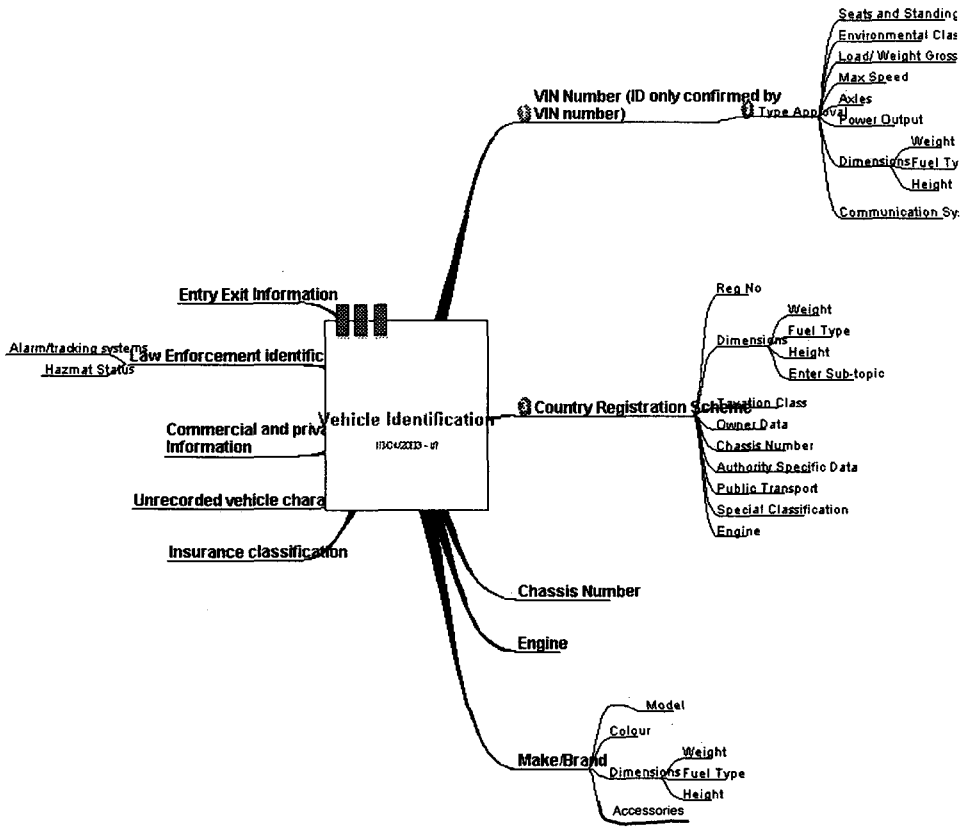
EVI 프로젝트는 회원국가와 프로젝트 참여기관으로 구성된 관리조직을 통하여 유럽위원회(EC)와 공동으로 사업의 방향과 목표를 설정하고 EC 회원국간 정치적 문제를 해결하고 있다. 프로젝트 컨소시엄은 프로젝트를 추진하는 조

직으로 연구를 수행하고 표준조직(CEN278 WG12)과 AVI/AEI표준을 논의하며, 프로젝트 컨소시엄 외의 모든 투자자의 의견을 수렴하기도 한다. 이러한 투자자들은 유럽의 통신업체, 자동차 제조사, 공급자 및 사용자 조직으로 구성된 개방된 조직이다. EVI 타당성 조사 연구는 EU 차원의 EVI를 위한 공공기관의 시스템 요구사항 및 사용자 니즈(Needs)를 파악하였다. 또한 EU 차원의 EVI 시스템의 개발시 제기되는 법적, 제도적, 운영 및 사회정치적 문제점을 파악하였다. 이 타당성 연구에서는 차량의 인식 요소를 어떻게 할 것인가에 대하여 제안을 하고 있다. 이 문제는 차량의 소유주와 인식과 차량의 사용자 인식에 있어서의 문제이다. 이미 차량 등록에 있어서는 유럽은 1999년 4월에 유럽표준으로 차량문서와 관련하여 법령99/37(2004년 6월1일 발효)를 따르고 있다.

차량문서 상에 나타난 차량의 인식이 사용되는 내용은 상당한 데이터가 될 것이다. 타당성 조사에서는 이러한 인식데이터를 미래에 등록기관 데이터 등의 확장성을 고려하여 설정하였으며, 반드시 필요한 데이터 요구사항에 대하여 추가적으로 인식요소를 저장할 수 있도록 하였다. 제안된 데이터와 그 관계성은 다음의 그림에 나타나 있다. 다음 그림은 차량인식과 관련한 다양한 매개변수 사이의 관계성을 나타내고 있다. 1단계 타당성 조사 연구에서는 EVI 시스템에 적용하는 차량을 분류하고, 사용자와 투자자 및 참여자를 파악하고, 환경적 조사와 법적 문제를 검토하였다. 유럽은 EVI를 통하여 유럽 ITS를 통합할 수 있는 기반을 갖추



〈그림 6〉 EU의 차량 인식 카드(독일의 예)



accessories	alarm / track sys
authority specific data	make
axles	max speed
body style	model
chassis no	owner data
comm & pte info	power
comms system	public transport
engine	registration no
entry / exit info	seats
environmental class	special classification
fuel type	standing room
hazmat status	taxation class
height	unrecorded marks etc
insurance class	vin

〈그림 7〉 차량인식 데이터 구성체계 및 관계성

고자 EC 회원국들이 참가한 EVI 프로젝트를 진행하고 있다. 현재까지 진행된 사항은 타당성조사 중 2단계에 해당하는 사용자 수요조사와 시스템 요구사항에 대한 연구를 진행하였다. 또한 CEN278 WG12를 통하여 표준을 설정하고 있으며, 표준 참여 국가들 중 몇몇 국가들은 표준기술개발을 위해 자국의 기업들과 같이 시스템을 구축하여 실험을 하고 있으며, 상용화를 하기 위해 노력하고 있다.

2. 일본 Smartplate program

일본의 ERI는 국토교통성(Ministry of Land, Infrastructure and Transport)에서 자동차관리를 위해 추진 중에 있으며, SmartPlate Program 사업이라는 프로젝트로 진행하고 있다. 우리나라와 마찬가지로 일본의 국토교통성은 자동차 번호판으로 차량을 관리 및 통제 수단으로 사용하고 있다. 차량 번호판은 교통성에서만 취급할 수 있는 봉인을 하고 있다. 그러나 자동차 번호판의 봉인에도 불구하고 차량 도난시 번호판을 제거하고 다른 번호판을 위조하여 부착하거나 차량 번호판을 시각적으로 인식하지 못하도록 훼손시킨다면, 차량의 도난신고가 접수되어도 도난차량을 찾는 것은 쉽지 않을 것이다. 일본 역시 전통적인 차량번호판을 이용하는 식별체계에서 정보통신기술을 이용한 ERI에 관심을 갖고 SmartPlate 사업을 추진하게 된 것이다.

일본은 SmartPlate사업의 체계를 보면, 국토교통성하에 도로운송국의 기술 및 안전부에서 담당하며, 이 부서의 관리 및 등록팀 아래에 차량등록센터(Motor Vehicle Registration Center)가 사업을 전담하고 있다. 육상 운송 시스템에서의 SmartPlate은 차량운영자와 사용자를 지원하는 공공운송정보시스템과 차량관리 및 화물관리를 지원하는 화물운송정보시스템의 핵심기술이다.

SmartPlate은 IC 칩을 부착한 차량번호판을 지칭하는 것이다. 이 IC 칩은 차량 등록증에 포함된 차량등록정보와 번호판정보를 저장하고 있다. IC 칩의 정보를 이용하여 개인 차량의 정보가 기본 인프라가 되는 ITS 시스템이 사용될 수 있게 된다.

일본은 ERI를 위해 인프라를 구축하여 실험을 해오고 있다. 2000년부터 연구그룹이 설립되어 운영되고 있으며, 인증 시험은 고속에서 차량을 이동시키며 개별차량 정보를 정확하게 읽어 내는 기술을 수행하였다. 또한 장비에 대해서도 내구성 연구를 통하여 환경적 영향을 고려한 장비의 시험도 수행 중에 있다. 그러나 아직 보안에 대해서는 계속해서 기술과 운영방법에 대하여 검토를 하고 있다.

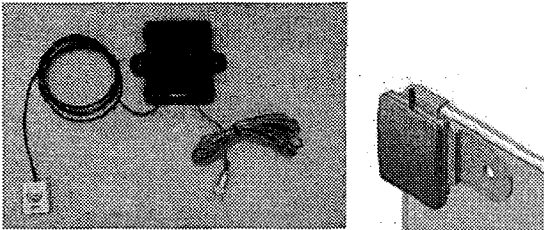
일본은 2000년부터 SmartPlate 인증시험을 실시하고 있으며, 응용시스템 설계와 기술적 타당성 조사를 마쳤다. 이를 통하여 SmartPlate 시스템의 평가측정과 데이터 및 정보구성 연구를 완료하였다. 2001년에는 운영계획을 수립하고, 관리방법, 보안 및 개인정보 보호와 확장성에 대하여 연구를 진행하였다. 2002년에는 환경적 연구를 위해 비용 분담 방법, 상용화 형식, 홍보 방법 등을 연구하였으며, 2004년에 시범시스템 구축 실험을 수행하였다. SmartPlate을 실험하기 위한 시험항목과 시스템 사양은 다음과 같았다. 운행 중 인식 데이터는 SmartPlate ID와 차량 등급(대형/소형, 환경형/연료형), 차량번호, 차량명세(무게, 길이, 넓이, 높이)로 구성하여 실험하였다.

〈표 3〉 SmartPlate 실험 명세

구 분	내 용
주파수	5.8GHz 대역, 고정 주파수, ASK modulation
데이터 전송율	1 Mbps
전원공급	Built-in battery (5년*50회/일)
안테나 외형 규격	30mm X 30mm 이하
데이터 양	2,000byte dlgl 공공지역 : 1,400bytes / 상업지역 : 600bytes
차량 정지시	읽기/쓰기 가능
차량 이동시	읽기 전용
운행 중 데이터 인식	180km/h 운전시 100bytes 이하

2000년부터 2002년까지 SmartPlate 시스템에 대하여

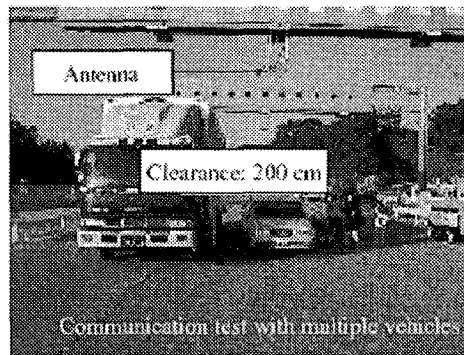
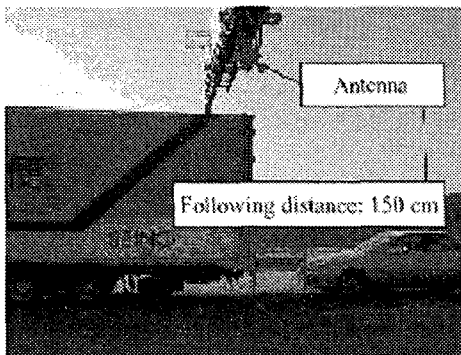
항목별로 인증시험이 있었다. 2000년 1차 인증 시험에서는 정지된 차량에서 RF 통신 및 특성을 시험하였으며, 강수, 강우, 온도 변화 등 환경적 조건을 두고 시험이 수행되었다. 또한 시험차량 1대를 대상으로 RF 통신을 통한 인식을 시험하였다. 2001년에는 여러 대의 차량을 운영하며, 인식을 시험하였고, 전원의 공급 방법에 대하여 연구하였다. 2002년 3차 시험에서는 운영 및 관제와 관련하여 부분별로 실험을 하였고 실제 응용시스템에 적용한 시험이 이루어졌다.



〈그림 8〉 RF 장비 및 부착 형태

2003년 2월부터 Tomakomai 항 페리선착장에서 화물 차량 관리시스템에 적용하여 시험을 하였다. 3곳의 안테나와 30대의 차량을 이용하여 선착장 입항과 페리선박에 승선까지의 인식시험을 수행하였다. 자동 인식을 통하여 화물 차량 승선과 승선/하선 목록 생성 등의 정보 인식을 시험하였으며, 페리선착장으로부터 화물차량의 출차 관리에도 적용하였다. 이 시험 역시 응용시스템의 적용 효과성을 실험하였고 환경적 평가를 통한 안테나/RF 모듈 설치에 대한 시험을 완료하였다.

일본의 SmartPlate에 대한 현재 문제점과 향후 연구개발의 방향은 ERI에서의 문제와 유사하다. 우선 개인 정보 보호와 편리성 문제로 데이터가 암호화되어 처리되어야 하고, 사용자 영역에서 쉽게 사용될 수 있도록 해야 한다. 그리고 새로운 SmartPlate의 이용시기를 어떻게 정하는가도 문제이다. 현재의 차량번호체계를 일시에 바꾸기는 매우 어려운 것이다. 그렇다고 새로 등록된 차량만을 대상으로 하기에는 SmartPlate 시스템의 구축이 무의미해 질 수도 있다. SmartPlate의 차량 부착 역시 문제점이 있다. 등록기관인 국토교통성이 담당을 할 것인지, 새로운 등록기관을 두고 장착을 시킬 것인지도 정해야 할 것이다. 마지막으로 비용부담의 문제이다. 사용자가 SmartPlate을 적용하려 한다면, 그 부담은 사용자가 부담할 것인지 정해야 한다. 만일 차량의 소유자가 직접 부담을 한다면 새로운 번호판을



〈그림 9〉 2차 인증 시험 (2001년)

부착하는데 오랜 시간이 걸릴 것이다. 지금까지 일본의 SmartPlate에 대한 기술을 조사한 결과 개발은 어느 정도 완료된 상태이다. 향후 연구과제는 개발된 시스템을 직접 다수의 상용화 차량에 부착하여 평가를 하는 것이 남아있다. 그리고 ERI의 현실 적용방법과 일본에서 가장 적합한 응용시스템에서의 적용이 최종적인 문제로 보고 있다.

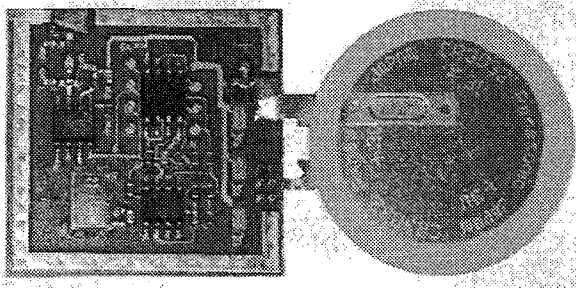
3. 영국의 e-Plate

영국에서는 차량인식에 있어 ANPRs(Automatic Number Plate Recognition system)을 운영하고 있으나, 이 인식방식은 광학적 인식으로 ERI의 개념은 아니다. 영국은 최근 광학적 인식의 한계를 극복하기 위해 e-Plate 프로젝트를 도입하였다. e-Plate은 ISO 34535의 Basic ERI 표준에 기초한 것으로 ERI 개념과 동일한 차량고유 인식자를 검지하여 차량을 인식하는 것이다. 이 시스템은 전원공급용 장거리 RFID tags와 readers를 이용한 것으로 성공적인 시험을 완료하였다. 영국정부는 향후 Micro-chipped license plates을 이용하여 실시간으로 차량을 인식하려는 프로젝트를 계획 중에 있으며 개발된 기술을 WG4 표준화

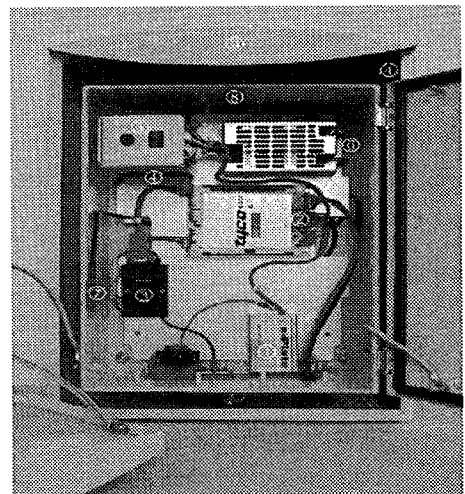
의를 통하여 홍보하고 있다.

4. 기타 국가들의 개발 현황

표준이 진행 중인 ERI 기술은 각 국에서 많은 관심을 가지고 있으며, 향후 표준개발에 따른 영향을 심도있게 검토하고 있다. 유럽과 일본은 ERI 표준개발에 직접 참여하여 자국에서 실험한 내용을 근간으로 하여 표준에 상정하고 있다. 그러나 이미 AVI/AEI 표준이 상당부분 진행이 되었고, 이를 적용하고 있는 국가들은 ERI 표준이 개발되더라도 쉽게 그 표준을 적용할 수 있다. 즉, AVI/AEI 표준에 기초한 시스템들의 WG4의 표준이 동일한 개념에서 출발하고 있기 때문에 ERI 표준의 적용도 용이할 수밖에 없다. 예를 들면, 미국의 화물차량정보시스템(CVISN : Commercial Vehicle Information System and Networks)에는 전자노변탐지장치(electronic roadside screening)를 통해 차량의 기업(예, 차량 매개변수, 화물, 운전자 정보 등)과 자동적으로 차량의 안전상태를 검지하는 시스템에 AVI/AEI의 개념을 이용하고 있다. 또한 오래 전부터 중차량전자번호판(HELP : Heavy Vehicle Electronic Licence Plate) 프



- ① e-Plate 리더기 ② 통신장치 ③ GSM module
- ④ 냉각팬 ⑤ 주 스위치 ⑥ 전원공급장치
- ⑦ 조작방지장치 ⑧ 내부 박스 ⑨ 외부 박스



〈그림 10〉 e-Plate 능동형 태그와 리더기

젝트를 시작했고, 이를 ITS 응용시스템에 적용하기도 하였다. 이와 같이 미국의 차량인식은 이미 상용화 시스템에 구축되어 운영되고 있다. 그러나 CVISN이 국제표준을 전적으로 따르고 있는 것은 아니며, 새로이 추가된 ERI 표준을 적용하고 있는 것도 아니다. 하지만 미국은 자국에서 사용되고 있는 관련 ITS 시스템들을 통합하는 CVISN을 국가적 차원에서 설계하고 구축하고 있어, 향후 도입될 ERI 표준에 있어서도 표준의 적용은 용이할 것이다.

WG4의 표준활동의 표준회의를 주관하고 있는 노르웨이는 Q-Free라는 회사를 통하여 표준 개발에 기여를 하고 있다. Q-Free는 AVI/AEI 표준개발 및 관련 응용시스템을 표준 개발을 통하여 실험을 하기도 한다. 또한 5 GHz microwave link를 이용하여 Automatic Fee Collection 시스템과 multi-modal AVI 및 Smartcards를 이용한 인식시스템을 개발하였다. 유럽에서 참여하고 있는 전문가 그룹들은 각국의 ERI 표준에 자국의 기술을 응용하고자 하고 있으며, 통합유럽 차원에서 ITS 관련 프로젝트에 다양한 무선통신기술을 접목하는 CALM(Communication Air interface-Long and Medium range) 표준을 개발하고 있다. 이러한 기술들은 향후 전개될 ERI 표준개발에 큰 영향을 미칠 것이다.

V. 결론

ISO는 전 세계가 공통적으로 사용할 수 있는 국제표준을 정하는 체제이지만, 각 국은 자국의 ITS 기술을 국제표준화하기 위한 노력을 하고 있다. 즉 국제표준화 활동을 통하여 자국의 표준기술을 세계화하려는 경쟁이 많은 국제회의를 통해 나타나고 있다. 첨단교통기술을 보유하고 있는 국가의 경쟁 목표는 국제표준을 획득하여 시장에서의 우위를 확보하는 것이다. 국제표준으로 채택되면 상호운용성 확보에 핵심적인 역할을 할 뿐만 아니라 전 세계에 기술을 수출할 수 있는 든든한 교두보를 확보할 수 있게 된다. 따라서 최근 표준은 선택의 문제가 아니라 생존의 문제라고 간주되고 있

다. 정부는 최근 ITS 표준을 위해서 많은 투자와 노력을 하고 있다. ITS 각 부문에 표준전문가를 구성하여, 국내의 표준활동에 참여하고 있으며, 국내표준기구를 통해 표준화 보급에도 앞장서고 있다. 그러나 이러한 정부의 노력에도 불구하고 실제 시장에서는 표준의 보급 수준이 매우 낮고, 관련 업체의 표준적용성도 상대적으로 낙후된 것이 사실이다. 이는 급속히 발전하는 ITS 기술의 상업적 가치에 초점을 두고 기술 개발에 나서다 보니, 첨단 ITS 기술개발은 IT 강국의 면모에 맞게 개발되고 있으나, 이를 지원할 수 있는 제도적인 정비가 뒷받침이 되지 못하고 있다. 국제표준 및 시장동향을 조사해본 결과, 몇 가지 특징적인 동향(예, 개인정보 보호 및 비밀유지, 암호화, ERI 데이터 등)을 파악할 수 있었으며, ERI의 표준도입을 위한 전략의 수립이 필요하다. 그러나 중요한 것은 이러한 표준도입에 있어 다음과 같은 사항을 반드시 고려해야 한다는 것이다.

첫째, 표준적용에 연계성이 확보되어야 한다. ISO 표준 활동 역시 다른 TC와의 협의와 공동 활동을 중요시 하고 있으며, 매 회의에서는 관련 TC의 동향을 설명하고 표준 개발에 적용하고 있다. 국내에서도 표준 적용시 타 분야(예, 통신장비, 시설, 장비 및 시험기관 등)에서 표준을 연계하도록 해야 할 것이다. 또한 이러한 연계는 관련된 시스템을 연계하는 것에 국한되어서는 안 될 것이다. 표준은 개발시점에서 이미 여러 관련 표준을 고려하여 개발된 것이다. 즉 기술적이 표준 적용의 연계성과 더불어 표준체계를 도입하는 제도적, 환경적, 사회적인 연계성을 확보해야 할 것이다.

둘째, 표준 개발의 장기성이다. 현재 표준개발이 진행 중인 항목이 대부분이며, 완전한 표준으로 공표된 것은 아니다. 이러한 표준을 국내에 도입하는 것 역시 표준 공표 이후에 추진되어야 하지만, 시장경쟁 환경에서는 적절한 방법은 아니다. 그러므로 표준에 대응하기 위한 전략도 이러한 장기성을 고려하여 유동성이 확보되어야 할 것이다.

셋째, 표준을 이용한 통합성이다. 시장에서는 이미 막대한 재원을 투입하여 관련 시스템을 구축해 놓은 상태이며, 표준이 아닌 다른 방식으로 사용되고 있다. 국제표준의

개발이 완료되었다고 해서, 즉시 이를 적용할 수 있는 것은 아니다. 표준을 이용한다면 통합성이 높아지겠지만, 현재의 시스템들의 개량 및 업데이트에는 막대한 비용이 소요될 것이다. 그러므로 표준을 이용한 통합성의 확보를 위해서는 단계별 표준 적용을 고려하여 통합을 구축해야 할 것이다.

지금까지 ERI 표준기술 분석 및 해외 도입사례 분석을 통하여 도출된 결과들을 활용하기에는 한계가 있을 것이다. ERI와 관련한 표준의 도입 시급성은 인정되지만, 시장에 직접적인 적용은 어려울 것이다. 표준은 권고 사항이며, 강제성을 갖고 있지 못한 한계 때문에 시장에서의 경제성과 타당성 논리에 뒤처지게 된다. 이러한 것은 정부에서 적극적으로 나서서 조정해야 한다. 표준적용을 단기적 경제성으로 판단해서는 안 되며, 장기적이고 국가적인 차원에서 다루어지도록 해야 한다. 즉 표준도입의 한계성을 해결하기 위해 정부에서 발주한 각종 ITS 사업에 표준이 적용시키고 서비스와 장비의 표준화를 통하여 국제표준의 도입을 적극적으로 유도하도록 해야 한다. 그리고 ERI의 표준이 ITS의 표준이라는 인식에서 벗어나, 자동차 제작사, IT 장비사, 물류관련사 등도 인식을 같이 하는 연계성과 통합성을 갖춘 표준이 되도록 해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] eEurope 2002 - Action Plan, Council and the European Commission for the Feira European Council, 2000. 6
- [2] An assessment of the cryptographic techniques employed in an Electronic Vehicle Information system, TNO ITSEF, 2004. 7
- [3] 화물위치추적 및 관리사업-2003년도 ITS 연구개발사업, 한양대학교, 2004. 8
- [4] ISO 24535 - Intelligent transport systems- Automatic vehicle identification- Basic electronic registration, 2004. 10
- [5] ISO 24534 - Road Transport and Traffic Telematics - Automatic Vehicle and Equipment Identification - Electronic Registration Identification (ERI) - Part1: Architecture, 2004. 10
- [6] ISO 24534 Road Transport and Traffic Telematics - Automatic Vehicle and Equipment Identification - Electronic Registration Identification (ERI) - Part2: operational requirements, 2004. 10
- [7] ISO 24534 Road Traffic and Transport Telematics - Automatic Vehicle and Equipment Identification - Electronic Registration Identification - Part 3: Vehicle Related Data, 2004. 10
- [8] ISO 24534 Road Traffic and Transport Telematics - Automatic Vehicle and Equipment Identification- Electronic Registration Identification- Part4: Secure application layer using asymmetric techniques, 2004. 10
- [9] EVI Requirements and user needs - Work Package 2/Version 2.1, European Commission DG TR, 2003. 9