

텔레매틱스 데이터 교환을 위한 마크업 언어의 설계 및 구현

Design and Implementation of a Markup Language for Exchanging Telematics Data

박성은(Sung Eun Park)*, 장은실(Eun Sill Jang)**, 이용규(Yong Kyu Lee)***

초 록

최근 텔레매틱스 서비스가 활성화되고 있지만, 이기종 단말기 및 플랫폼에서 사용할 수 있도록 데이터 양식이 표준화되지 않아서 데이터의 공유가 제약되며, 단말기와 서버 간의 데이터 통신 시 데이터 항목을 변경할 경우 서버 및 단말기 프로그램의 수정이 불가피하다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 논문에서는 텔레매틱스 데이터 표준화를 위한 방안으로 XML 기반의 tele XML 표준안을 정의하고, tele XML을 구성하는 각 프레임워크와 관련 스키마를 설계한다. 또한 tele XML 문서의 처리를 통하여 표준화된 데이터를 얻을 수 있도록 관련 API 라이브러리와 모듈을 구현함으로써 기존의 텔레매틱스 서비스를 개선할 수 있도록 한다.

ABSTRACT

Telematics services are being widely used recently. However, data sharing is restricted because data representations among telematics servers and terminals are not yet standardized. Moreover, changes of some data items can cause the modification of telematics software. To resolve the problem, we define an XML-based markup language, called tele XML, for the standard representation of telematics data, and design a framework and related schema for the tele XML. We also implement API libraries and program modules for the processing of tele-XML documents. By using the proposed representation and processing scheme, the previous problem can be resolved.

키워드 : 텔레매틱스 서비스, XML, 바이너리 XML, XML 스키마, 마크업 언어
Telematics Service, XML, Binary XML, XML Schema, Markup Language

본 연구는 농국대학교 논문게재비 지원을 받음.

* 아이씨솔루션(주) 세자

** 동국대학교 산업기술연구원 전임연구원

*** 교신저자, 농국대학교 컴퓨터공학과 교수

1. 서 론

최근에 차량 내에서 통신, 차량 상태 및 제어, 위치 및 교통안내, 긴급구난 등의 서비스를 실시간으로 제공받을 수 있게 하는 텔레메틱스 서비스가 활성화되고 있다. 또한 텔레메틱스 서비스 시장이 점차로 확대되면서 자동차 및 통신 산업 분야에 그 활용도가 급증하고 있으며, 점차로 수요가 증가하는 텔레메틱스 서비스를 원활히 제공하기 위하여 텔레메틱스 서비스 서버 구축 및 단말기 개발이 활발히 진행되고 있다. 이러한 텔레메틱스 시장의 확장과 더불어 텔레메틱스와 관련된 표준화의 필요성이 대두되면서 표준화 작업은 국내외 여러 표준화 단체에서 기술별로 추진되고 있다. 즉, 각종 포럼이나 민간단체 등이 주도하는 사실 표준화 활동(de facto standardization)과 ISO를 비롯한 국제 표준화 단체들이 주도하는 공식 표준화 활동(de jure standardization)이 있다[1, 2].

텔레메틱스 관련 대표적인 국내 표준화 현황으로는 정통부 산하 기관인 한국정보통신기술협회(TTA)의 ‘텔레메틱스/ITS(Intelligent Transport Systems) 프로젝트 그룹’에서 국가 단체 표준의 개발과 제정을 추진하고 있는데, 2004년에 신설된 PG 310에서 정보통신 분야와 연관되어 ‘5.8GHz 근거리 무선통신 표준’, ‘텔레메틱스 표준 참조 모델’, ‘텔레메틱스 단말 소프트웨어 플랫폼’ 등 15개의 표준을 제정하고 있으며, 건교부 산하 기관인 ITSKorea에서는 관련된 기초 표준 분야 및 정보 형식에 관한 표준을 주도하여 ‘기본 교통정보 교환 기술 기준’ 등 1개의 기술 기준과 ‘자동요금징수 정보형식’ 등의 27개에 달

하는 단체 표준을 제정하고 있는 상태이다[3]. 또한, 텔레메틱스 표준화를 위한 산업계 민간 기구로는 텔레메틱스산업협회(KOTBA) 산하의 텔레메틱스 표준화 포럼이 있어, ‘단말기 분과’, ‘상호연동인증 분과’, ‘콘텐츠 분과’로 조직되어 한국정보통신기술협회의 지원 하에 다양한 항목에 대한 표준화가 진행되고 있다[4].

텔레메틱스 관련 대표적인 국제 표준화 현황으로는 공식 표준화 기구보다는 사실 표준화 기구에서 사실 표준 개발이 활발히 진행되고 있는데, 자동차 업계 및 관련 소프트웨어 업체가 주도적으로 활동하는 AMI C[5]와 OSGI 표준화 포럼[6]이 대표적이다. 또한 전통적인 ITS의 일환으로 텔레메틱스 관련 표준화 활동을 추진 중인 국제 표준화 기구 ISO 산하 TC 204[7]와 유럽지역의 국가들이 참여하는 지역 표준화 포럼으로 유럽의 ERTICO(European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization)에서 진행 중이다[2].

현재 이렇듯 국내외 각으로 텔레메틱스 관련 표준화 활동이 활발히 진행되고 있으나, 이는 기술 요소별로 진행되고 있어 해당 기술 요소를 채택하는 업체들 간에서만 표준화가 적용될 것이며, 플랫폼이 서로 다르거나 다른 표준 방식을 채택하는 업체들 간에는 불가피하게 또 다른 표준화 작업이 필요할 것이다. 예를 들어, 텔레메틱스 서비스 시장의 확대로 텔레메틱스 서비스 제공을 위한 데이터베이스를 구축할 경우, 표준화된 데이터 양식이 없다면 이기종 단말기 및 플랫폼에서 데이터를 공유하는데 어려움이 발생하는데, 단말기와 서버 간의 데이터 통신 시 데

시장 전망을 보유하고 있는 산업이다. 특히 국내의 경우는 이미 세계 최고 수준의 이동통신 기술과 첨단 IT 인프라, 세계적 수준의 자동차 산업을 보유하고 있어 텔레매틱스 관련 산업을 육성 발전시키기에 매우 유리한 조건에 있다.

이에 텔레매틱스 서비스의 시장이 확대되면서 이기종 단말기 및 소프트웨어 플랫폼에 시의 텔레매틱스 데이터 공유를 위한 표준화 작업이 점차로 요구되고 있다.

2.2 텔레매틱스 관련 표준 마크업 언어

텔레매틱스 서비스를 제공하기 위한 관련 표준 마크업 언어로는 지리 정보 시스템(GIS) 등에서 이용하는 공간 데이터나 위치 정보를 포함한 각종 콘텐츠를 표준 언어로 기술한 GML(Geography Markup Language)[11], RFID 기술이 적용된 판독기나 그 외의 센서들로부터 물품에 대한 정보를 표준 공통 언어로 표시하여 배포함으로써 여러 가지 업무와 응용 시스템 등에 이용할 수 있도록 하는 PML(Physical Markup Language)[12], 방송이나 인터넷으로 자동차 등에 교통 및 여행자 정보를 제공하는 기술 표준인 MPEG 규격 중 교통정보서비스 전달 규격을 정의한 표준 기술인 MPEG-rtmML(Transport Protocol Expert Group-road traffic message Markup Language)[7] 등이 있다. 또한 커뮤니케이션 분야로 텔레매틱스 단말기에서 음성 인식 서비스를 제공하기 위해 활용되며, 음성 인터페이스를 지원하고 개발할 수 있도록 구성된 표준 기

준인 VXML(Voice eXtensible Markup Language)[13]이 있다.

이러한 텔레매틱스 서비스 관련 표준 마크업 언어들은 특정 텔레매틱스 서비스를 지원하기 위한 표준 언어들로 텔레매틱스의 다양하고 일반적인 서비스에 대한 정보의 다루기에는 다소 미흡한 점이 있다.

2.3 바이너리 XML

XML 문서는 정보를 텍스트로 저장하기 때문에 문서의 크기가 큰 단점이 있다. 따라서 네트워크 환경이나 임베디드 시스템 같이 상대적으로 느린 매체에 자주 접근하게 되는 경우 XML 문서의 과부하는 전체 성능에 문제가 될 수 있다. 이에 XML 문서의 바이너리 형식에 대한 연구가 진행되고 있으며 XML 문서의 바이너리 인코딩 표준인 바이너리 XML이 최근 주목받고 있다.

즉, 바이너리 XML은 문서의 크기를 줄이고 XML 문서의 과성 과정에 따른 부하를 줄이기 위한 표준으로 XML 문서의 바이너리 인코딩 표준을 마련하고자 하며, 특히 압축, 문서 구조의 분리, 인코딩 부분에 대한 표준화를 진행하고 있다. XML의 장점인 상호 운용성을 유지하기 위하여 인코딩 형식에 대하여 확립된 표준이 필요하며, 현재 W3C에서는 XML 이진화에 대한 요구사항을 파악하고 표준화 과정이 진행 중이다[14].

본 논문에서는 이기종의 텔레매틱스 단말기 간에 tele XML 문서를 주고받을 경우에 효율적이고 빠른 문서 전송을 위하여 이를 활용할 것이다.

3. tele-XML 정의 및 특징

3.1 tele-XML 정의를 위한 텔레매틱스 서비스 분류

tele-XML을 정의하기 위하여 텔레매틱스 관련 서비스 영역을 크게 6가지로 구분하였고, 각각에 대한 세부 내용은 다음 <표 1>과 같이 정리한다. 텔레매틱스 서비스의 분류 기준은 텔레매틱스/TTS의 진반에 관해 다루고 있는 유일한 국제표준화 기구인 ISO TC 204에서 다루는 다양한 서비스 중에서 비교적 활용도가 높은 자동차 인식 분야(WG 04), 대중교통 및 간접차량(WG 08), 교통정보 관리 및 제어(WG 09), 여행사 정보 시스템(WG 10), 차량항법 및 경로안내(WG 11)에 관한 서비스[7]를 기반으로 정의하였다.

<표 1> 텔레매틱스 서비스 분류 기준

구분	세부 설명
교통정보	서울 교통정보, 수도권 교통정보, 고속도로 교통정보 등
위치정보	목적지 안내, 주변시설물 안내 등
차량정보	차량상태 : 에어백상태, 안전벨트상태, 브레이크상태, 노어상태 등 차량제어 : 노어제어, 경고제어, 도난제어 등
안전운전	사고다발지역정보, 급커브구간, 응급구난 등
개인정보	일정, 전화번호부, 이메일 등
일반정보	기상, 주식, 뉴스, 여행, 맛집, 영화 등

먼저, 교통정보는 서울, 수도권, 고속도로에 대한 교통정보 및 경로 안내에 대한 정보

를 제공하고, 위치정보는 차량이 이동하고자 하는 목적지 및 주변시설물의 안내에 대한 정보를 제공한다. 차량정보는 차량 내의 에어백, 안전벨트, 브레이크, 노어 등의 상태를 점검할 수 있는 차량상태 정보와 노어, 경고, 도난제어 등과 같은 차량제어에 대한 정보를 제공하고, 안전운전은 사고다발지역, 급커브구간, 응급구난에 대한 정보를 제공할 수 있도록 한다. 개인정보는 개인 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 일정, 전화번호부, 이메일에 대한 내용을 다룰 수 있도록 하며, 일반정보는 기상, 주식, 뉴스, 여행, 맛집, 영화와 같은 정보를 제공할 수 있도록 한다.

3.2 tele-XML 정의 및 활용

차량에 장착되는 내비게이션, PMP 단말기, DMB 단말기, GPS 안전운전 단말기, 텔레매틱스 단말기 등과 같은 단말 플랫폼에서도 일반적인 임베디드 플랫폼에서 요구되는 상호 연동성, 호환성, 확장성 등의 특징이 필요하다. 이를 가능하게 하려면 모듈화 된 구조를 지원해야 하는데, AMI-C 표준에서 추구하는 바와 같이 표준 플랫폼 API 기반위에서 서비스를 수행할 소프트웨어를 손쉬운 방법으로 실행할 수 있어야 한다. 현재 텔레매틱스 관련 서비스와 단말 제품들은 국제적으로 표준화되어 있지 않고, 국내에서도 특정 자동차 업체와 통신 업체들이 각자의 규격으로 만들어 사용하고 있어 상호 연동성 및 호환성에 문제가 많다.

따라서 표준화가 완성되기까지 기존의 하드웨어 및 소프트웨어 모듈을 바꾸지 않고, 네트워크 상의 모듈들의 상호 연동을 위한

메시지 셋을 구성하기 위하여 본 논문에서는 tele XML을 제안한다. tele XML(telematics eXtensible Markup Language)은 텔레매틱스의 주요 서비스를 기술하기 위한 언어로 국제 표준 언어인 XML을 기반으로 하며, 텔레매틱스 서비스를 활용하는 텔레매틱스 단말 소프트웨어 플랫폼 상에서 표준화된 데이터를 공유하기 위한 목적으로 고안되었다.

다음 <그림 1>은 tele XML을 기반으로 한 이기종 텔레매틱스 단말기 간에 기존 텔레매틱스 서비스 데이터를 송수신하는 구조를 나타낸 그림이다.

위의 그림과 같은 통신이 가능하려면 기존의 텔레매틱스 관련 일반 데이터를 tele XML 문서로 구성할 수 있도록 tele XML 스키마의 정의가 필요하며, 이 스키마를 기반으로 생성된 tele XML 문서를 처리할 수 있는 모듈들이 필요하다. 이러한 모듈들은 기존의 텔레매틱스 단말기에 쉽게 포함시킬 수 있으며, 기존의 하드웨어 모듈을 바꾸지 않고도 표준

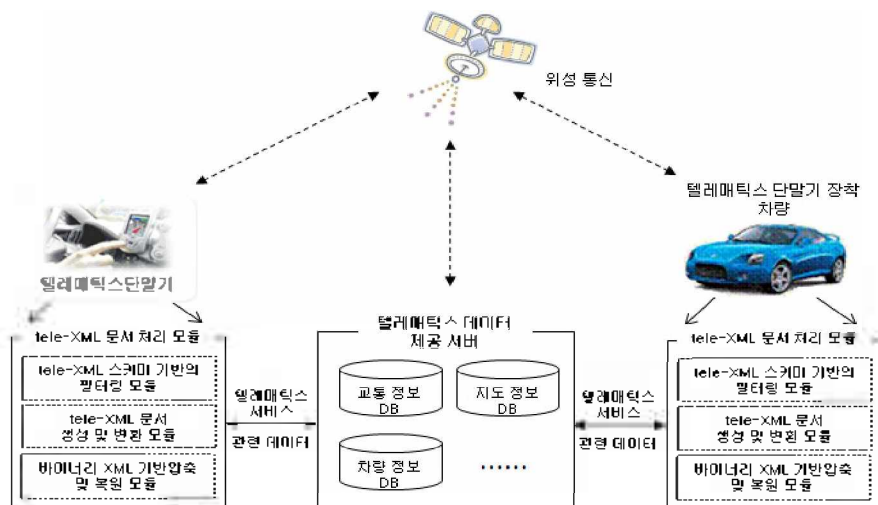
화된 데이터 형식을 사용하는 형태로 서로 다른 플랫폼 상에서 통신이 가능한 장점이 있다. 지금까지 간략히 설명한 tele XML, tele XML 스키마, tele XML 문서 처리 모듈들을 포함한 처리기에 대한 구체적인 내용은 다음 제 4~6장에서 자세히 살펴보도록 한다.

3.3 기존 모바일 및 텔레매틱스 관련 마크업 언어와의 비교 및 분석

3.3.1 비교 및 분석

기존 모바일 기기나 텔레매틱스 단말기와 같은 플랫폼에서 실행되는 문서의 표준 마크업 언어로는 WML, GML, PML, TPEG, rtmML 등이 있다. 이러한 마크업 언어들과 본 논문에서 제안한 tele-XML의 차이점과 특징들을 비교해본다.

먼저, WML(Wireless Markup Language)은 협대역 무선망과 제한된 사원을 갖는 무



<그림 1> 이기종 단말기 간의 tele-XML 문서 처리 모듈 기반 통신 구조

신 단말기에 맞는 경량의 무선 인터넷 마크업 언어이다. 이는 HTML/HDML의 일부 기능에 새로운 기능을 추가한 형태로 XML 문서 타입에 기반하며, 하나의 덱(Deck)과 여러 개의 카드(Card)로 구성되어 사용자 입력 및 선택에 따라 카드 간 이동이 가능하다. 이는 핸드폰과 PDA와 같은 무선 단말기의 디스플레이 표준이 없고, 무선 네트워크 표준과 무선 네트워크 광대역 폭에 대한 표준이 없다는 점에 착안된 마크업 언어이다.

GML(Geography Markup Language)은 지리 정보 시스템(GIS) 등에서 이용하는 공간 데이터나 위치 정보를 포함한 각종의 콘텐츠를 기술하기 위한 XML 기반의 마크업 언어이다. OGC(Open Geospatial Consortium)가 사양을 정하고 있으며, GML 3.1은 ISO에 의해서 ISO 19136으로 표준화되고 있다. GML 사양은 특히 지리 데이터를 XML로 인코딩하기 위하여 사용하는 DTD와 RDF 스키마를 제시하고 있으며, 이것에 의해 지도 데이터에 여러 가지 정보를 표시하거나 다른 종류의 데이터를 조합하여 간단하게 가공 및 처리할 수 있다.

PML(Physical Markup Language)은 사람과 컴퓨터가 서로 커뮤니케이션이 가능하도록 물체, 시스템, 공정 그리고 물체와 관련된 환경을 기술하는 XML 기반의 언어이다. PML 개발의 주된 목적은 RFID 기술이 적용된 상품에 대한 정보를 표준 공통 언어로 표시하여 배포함으로써 여러 가지 업무와 응용시스템 등에 이용할 수 있도록 한다.

TPEG(Transport Protocol Expert Group)은 방송이나 인터넷으로 자동차 등에 교통 및 이행자 정보를 제공하는 기술 표준이다. 그 중 TPEG-rtmML(Transport Protocol Expert Group road traffic message Markup Language)은 교통 정보서비스 전달 규격을 XML 기반으로 정의한 표준 기술 언어이다. CEN/ISO TS 24530으로 표준화되었으며, 메시지 아이디 및 날짜 등을 포함하는 교통 정보메시지, 사고 위치 및 차량 정보, 네트워크 상태 정보, 교통 혼잡 위치 및 차선 정보 등을 마크업 형태의 메시지로 전달할 수 있는 특징이 있다.

이러한 특징을 갖는 기존의 모바일 및 텔레매틱스 관련 대표적인 마크업 언어들

〈표 2〉 기존 모바일 및 텔레매틱스 관련 마크업 언어와의 비교

비교 내용	tele-XML	WML[15]	GML[11]	PML[12]	TPEG-rtmML[7]
XML 기반의 언어임	O	O	O	O	O
교통 정보 서비스 지원	O	X	X	X	O
위치 정보 서비스 지원	O	X	O	X	O
플랫폼에 독립적으로 메시지 교환 가능	O	O	O	O	O
텔레매틱스 단말기 적용 여부	O	X	O	O	O
차량 상태 및 제어 정보 서비스 지원	O	X	X	△	X
개인화된 정보 서비스 지원	O	X	X	X	X

과 앞 절에서 설명한 tele XML의 특징을 비교 분석한 사항을 다음 <표 2>와 같이 정리한다.

3.3.2 분석 의미와 적용 영역

앞 절에서 살펴본 바와 같이 tele-XML은 국제표준화 기구인 ISO TC 204에서 다루는 텔레메틱스 주요서비스를 XML 기반 메시지로 정의함으로써, 텔레메틱스 단말 소프트웨어 플랫폼 상에서 메시지 교환이 용이하게 이루어지도록 한다. 또한 향후 ISO에서는 음악, 영화감상, 인터넷 서비스 등 차량에서 멀티미디어 서비스를 제공하도록 표준화가 진행될 예정인데, tele-XML은 XML 기반 언어이므로 향후 추가되는 서비스에 대한 표준화도 쉽게 확장 및 반영할 수 있다. 따라서 tele-XML은 기존 마크업 언어들과 비교해볼 때 이동 중에 차량 간 무선 네트워크로 인터넷 접근이 용이하고, 무선 네트워크를 통하여 차량 운행 중 차량의 고정밀 위치 및 상태를 모니터링하며, 차량의 안전 운행 및 성능 향상 등 더 확장된 개념의 텔레메틱스 서비스의 구현이 가능하도록 그 표준을 제공하는데 의미를 갖는다.

4. tele-XML 스키마 설계

4.1 tele-XML 스키마 설계의 특징

텔레메틱스 단말 플랫폼에서 텔레메틱스 서비스에 대한 표준화된 데이터를 송수신하기 위해서는 tele XML 기반의 문서를 생성

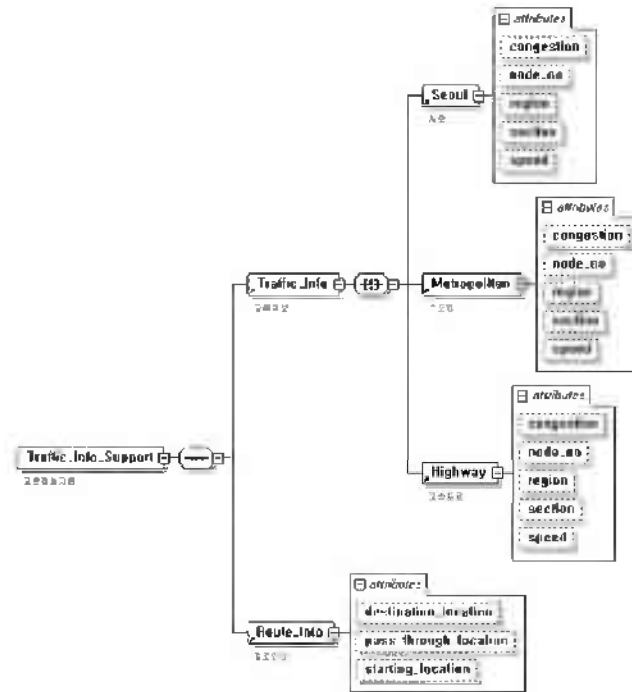
해야 하는데, 이를 위해서는 기존 텔레메틱스 관련 데이터를 tele XML 데이터 및 문서로 생성할 수 있는 스키마가 필요하다. tele XML 스키마는 텔레메틱스의 6가지 서비스인 교통, 위치, 차량, 안전, 개인, 일반 정보를 표현할 수 있도록 하며, 텔레메틱스 데이터를 저장 및 공유하기 위한 구조를 갖는다. 이를 위하여 각 서비스에 필요한 요소들을 추출하여 태그로 정의하고, 각 요소가 갖는 속성들은 데이터 타입에 맞추어 정의하며, 요소 간 계층 단위를 최대 3단계까지 구성한다. 또한 tele-XML 스키마는 XML 문법을 기반으로 하고 있어, 요소 및 속성에 대한 확장성을 제공하므로 새로 추가된 서비스에 대한 정보를 용이하게 반영할 수 있다.

다음 절에서 텔레메틱스 서비스의 6가지 서비스 영역 중에서 주요 영역인 교통정보, 차량정보, 안전운전에 대한 스키마의 내용을 설명하며, 위치정보, 개인정보, 일반정보는 이들과 유사한 구조를 갖기 때문에 자세한 설명은 생략한다.

4.2 tele-XML 스키마

4.2.1 교통정보 지원 스키마

다음 <그림 2>는 교통정보 지원 스키마를 설계한 내용으로 교통정보와 경로안내에 대한 정보를 제공한다. 교통정보를 나타내기 위해서는 지역명, 노드번호, 구간명, 정체여부, 속도 등의 속성을 갖는 요소를 정의하고, 경로 안내를 위해서는 출발 및 목적지와 경유지 위치 등을 속성으로 갖는 요소를 정의한다.



〈그림 2〉 교통정보 지원 스키마

다음 <표 3>은 교통정보 지원 스키마를 구성하는 요소 및 속성이며, <그림 3>은 교통정보 지원 스키마에 기반을 둔

인스턴스의 예이다. 요소는 한번 이상씩, 속성들은 스키마에서 정의한 형식을 따른다.

〈표 3〉 교통정보 지원 스키마에 대한 요소 및 속성

구분	레벨 1요소	레벨 1요소의 속성		레벨 2요소	레벨 2요소의 속성		
교통정보 지원	<Traffic_Info>	교통정보	없음	<Seoul>	서울	region	지역명
				<Metropolitan>	수도권	node_no	노드번호
				<Highway>	고속도로	section	구간명
						congestion	정체여부
	<Route_Info>	경로안내	starting_location	출발지 위치	없음		
destination_location			목적지 위치				
pass_through_location			경유지 위치				

```

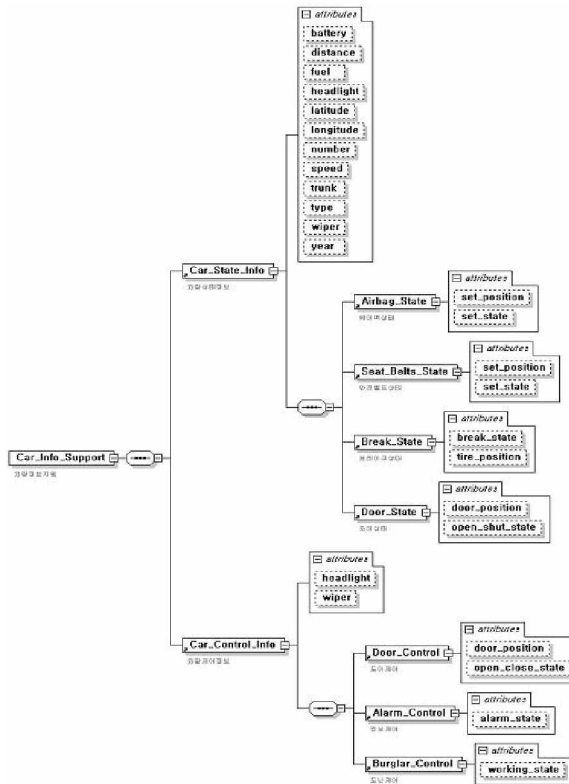
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Traffic_Info_Support>
<Traffic_Info>
<Seoul region="중구" node_no="2" section="중구-동대문" congestion="정체" speed="40"> 남산관속마을 </Seoul>
<Seoul region="송파구" node_no="3" section="잠실-북정" congestion="원활" speed="80"> 잠실대로 </Seoul>
<Metropolitan region="군포시" node_no="21" section="안양-군포" congestion="통제" speed="70"> 군포시
</Metropolitan>
<Highway region="호남" node_no="32" section="시흥-수원" congestion="원활" speed="100"> 호남고속도로 </Highway>
</Traffic_Info>
<Route_Info starting_location="군포시" destination_location="시흥" pass_through_location="사당"> 사당 </Route_Info>
</Traffic_Info_Support>
    
```

〈그림 3〉 교통정보 지원 인스턴스의 예

4.2.2 차량정보 지원 스키마

차량정보 지원 스키마는 다음 〈그림 4〉와 같으며, 차량상태와 차량제어에 대한 정

모를 제공한다. 차량상태는 차종, 연식, 차량번호, 경도 및 위도, 주행거리, 속도, 트렁크나 헤드라이트 상태에 대한 속성을 가지며, 에어백·안전벨트·브레이크·도어 상



〈그림 4〉 차량정보 지원 스키마

테에 대한 정보를 다룬다. 또한 차량제어는 헤드라이트와 와이퍼 상태에 대한 속성을 가지며, 도어·경보·도난 제어에 대한 구조를 정의한다.

다음 <표 4>는 차량정보 지원 스키마를 구성하는 요소 및 속성을 나타내며, 인스턴스 예는 <표 4>에서 정의한 요소와 속성들로 제 4.2.1절의 <그림 3>과 유사한 구조로 사용되므로 자세한 설명은 생략한다.

4.2.3 안전운전 지원 스키마

다음 <그림 5>는 안전운전 지원에 대한 스키마이며, 크게 세 가지인 사고다발지역정보, 급커브구간정보, 응급구난에 대한 정보를 제공

한다.

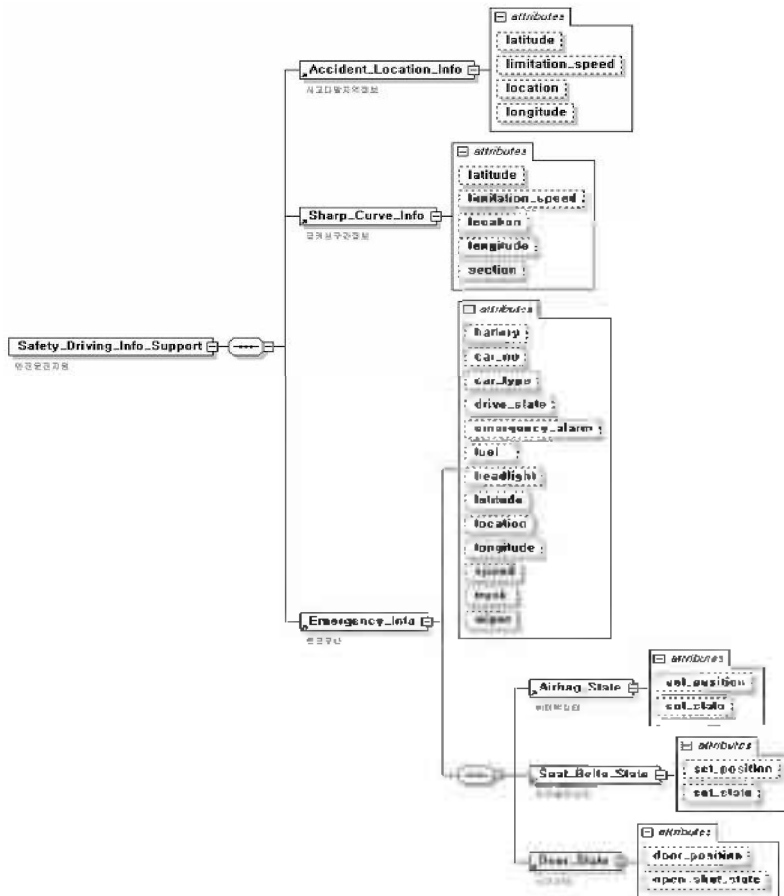
사고다발지역이나 급커브구간 정보에서는 지역명, 경도, 위도, 제한속도 등을 표현하고 있으며, 응급구난의 속성값은 지역명, 응급알림, 운행상태, 차종, 차량번호 등이고, 에어백·안전벨트·도어 상태에 대한 위치 및 개폐 상태 등을 표현한다.

다음 <표 5>는 안전운전 지원 스키마를 구성하는 요소 및 속성을 나타낸다.

tele-XML 스키마를 정의한 각 요소들에 대한 속성들의 타입은 크게 문자열(String), 숫자형(Number), 텍스트(Text)로 구분할 수 있으며, 자세한 종류는 다음 <표 6>과 같다.

<표 4> 차량정보 지원 스키마에 대한 요소 및 속성

구분	레벨 1요소	레벨 1요소의 속성	레벨 2요소	레벨 2요소의 속성				
차량 정보 지원	<Car_State_Info>	차량 상태 정보	<type>	차종	<sel_position>	감작위치		
			<year>	연식	<Airbag_State>	에어백상태	<sel_state>	감작상태
			<number>	차량번호	<Seat_Belts_State>	안전벨트상태	<sel_position>	상착위치
			<longitude>	경도			<sel_state>	상착상태
			<latitude>	위도	<Break_State>	브레이크상태	<tire_position>	바퀴위치
			<distance>	주행거리			<break_state>	브레이크 상태
			<speed>	속도	<Door_State>	도어상태	<door_position>	도어위치
			<trunk>	트렁크 상태			<open_close_state>	개폐상태
			<headlight>	헤드라이트 상태	<Door_Control>	도어제어	<door_position>	도어위치
			<fuel>	연료 상태			<open_close_state>	개폐상태
	<wiper>	와이퍼 상태	<Alarm_Control>	경보제어	<alarm_state>	경보상태		
	<battery>	배터리 상태	<Burglar_Control>	도난제어	<working_state>	작동 상태		
	<Car_Contr ol_Info>	차량 제어 정보	<headlight>	헤드라이트 상태	<Door_Control>	도어제어	<door_position>	도어위치
			<wiper>	와이퍼 상태	<Alarm_Control>	경보제어	<alarm_state>	경보상태
				<Burglar_Control>	도난제어	<working_state>	작동 상태	



〈그림 5〉 안전운전 지원 스키마

〈표 5〉 안전운전 지원 스키마에 대한 요소 및 속성

구분	예쁜 1 요소		예쁜 1 요소의 속성		예쁜 2 요소	예쁜 2 요소의 속성
안전 운전 지원	<Accident_Location_Info>	사고다발 지역	<longitude>	경도	없음	없음
			<latitude>	위도		
			<location>	지역명		
			<limitation_speed>	제한속도		
	<Sharp_Curve_Info>	급커브 구간정보	<longitude>	경도	없음	없음
			<latitude>	위도		
			<location>	지역명		
			<section>	구간명		
		<limitation_speed>	제한속도			

안전 운전 지원	<Emergency_Info>	응급구난	<location>	지역명	<Airbag_State>	에어백 상태	<set_position>	상학위치
			<emergency_alarm>	응급알림			<set_state>	상학상태
			<drive_state>	운행상태			<set_position>	상학위치
			<car_type>	차종			<set_state>	장착상태
			<car_no>	차량번호	<Seat_Belts_State>	안전벨트 상태	<set_position>	상학위치
			<longitude>	경도			<set_state>	장착상태
			<latitude>	위도			<door_position>	노어위치
			<speed>	속도			<open_close_state>	개폐상태
			<trunk>	트렁크	<Door_State>	노어 상태	<door_position>	노어위치
			<headlight>	헤드라이트			<open_close_state>	개폐상태
			<fuel>	연료				
			<wiper>	와이퍼				
			<battery>	배터리				

<표 6> tele-XML 관련 주요 속성 타입

속성 타입	종류
String	지역명, 구간명, 정차여부[정차지체원인동계], 방향, 주소, 전화번호, 차종, 트렁크[열림/닫힘], 헤드라이트[켜짐/꺼짐], 와이퍼[작동/정지], 장착위치[운전석/조수석], 장착상태[장착/탈착], 바퀴 위치[앞왼쪽 앞오른쪽 뒤왼쪽 뒤오른쪽], 브레이크상태[켜짐/꺼짐], 도어위치[앞왼쪽 앞오른쪽 뒤왼쪽 뒤오른쪽], 개폐상태[켜짐/꺼짐], 경고상태[켜짐/꺼짐], 작동상태[켜짐/꺼짐], 응급알림[알림/정지], 운행상태[주행/정지], 장착위치[운전석/조수석], 날짜, 시간, 일정알림[일림/정지], 알림주기[10분 30분 1시간] 등
Number	노프번호, 경도, 위도, 속도, 인식, 차량번호, 주행거리, 인료[0~4095], 배터리[0(0%)~255(100%)], 제한속도 등
Text	일정내용, 메모내용, 메일내용, 날씨개황, 뉴스내용 등

5. tele-XML 문서 처리기 설계

5.1 tele-XML 문서 처리기의 특징

tele XML 문서 처리기의 실행 단계는 크게 세 단계로 구분할 수 있다. 먼저, 기존의 텔레메틱스 관련 일반 데이터를 구조적인 문서인 tele-XML 문서로 변환하기 위해서는 tele-XML 스키마에 기반하여 문서의 구조 정보를 생성하기 위한 요소 및 속성 정보를 추출하는 필터링 단계와 추출한 데이터를 tele-

XML 문서로 변환하기 위한 변환 단계, 변환된 XML 문서를 이기종의 단말기에 빠르게 전송하기 위하여 이진화된 데이터로 압축 및 복원하는 단계로 구성된다.

tele XML 문서 처리기는 tele XML 스키마를 기반으로 XML 문서를 생성하므로, 텔레메틱스 관련 서비스에 대한 표준화된 정보를 용이하게 제공하며, 각 단계에서 처리되는 기능은 모듈 단위로 처리되므로 기존 텔레메틱스 단말기 플랫폼 상에서 확장이 쉽다. 또한 XML 문서는 정보를 텍스트 형태로 저장

하기 때문에 문서의 크기가 커지 전송할 때 상대적으로 느린 단점이 있는데, 문서의 크기를 줄이고 단말기의 성능을 증진시키기 위한 표준인 미니네리 XML 표준안을 반영하여 tele-XML 문서를 압축 및 복원할 수 있는 기능을 지원한다. 각 모듈을 포함하는 tele-XML 문서 처리기 구조 및 기능과 관련 API에 대해서는 다음 절에서 자세히 설명한다.

5.2 tele-XML 문서 처리기 구조도

다음 <그림 6>은 tele XML 문서 처리기의 전체 구조를 나타낸 그림이다.

tele XML 기반 텔레메틱스 서비스 제공 서버와 텔레메틱스 단말기는 미니네리 XML 표준에 따르는 압축 기법을 적용한 tele-XML 문서를 요청하고 응답한다. tele-XML 문서 처리기는 tele XML 문서 압축 및 복원 모듈, tele XML 문서 생성 및 저장 모듈,

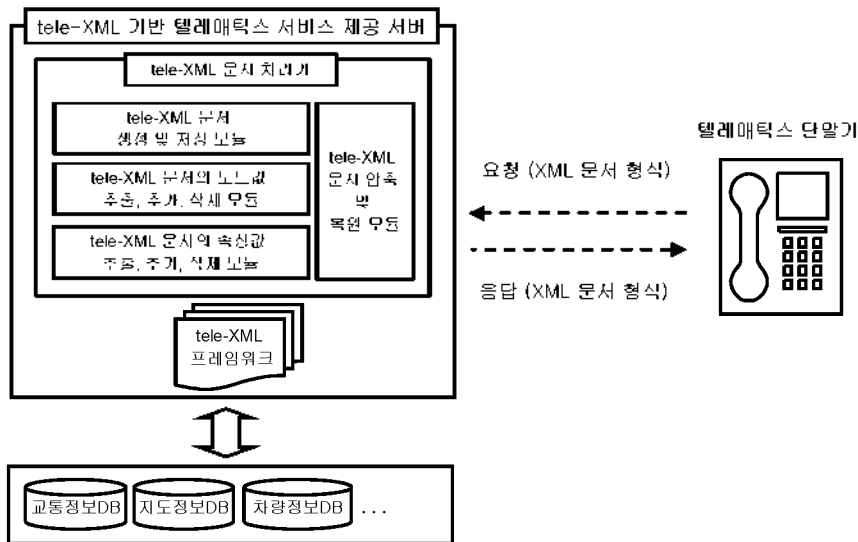
tele XML 문서의 노드 및 속성 값에 대한 추출, 추가, 삭제 모듈로 구성되며, 교통정보, 지도정보, 차량정보 데이터베이스 내의 데이터를 tele-XML 프레임워크를 기반으로 처리하는 역할을 한다.

5.3 tele-XML 문서 처리 과정

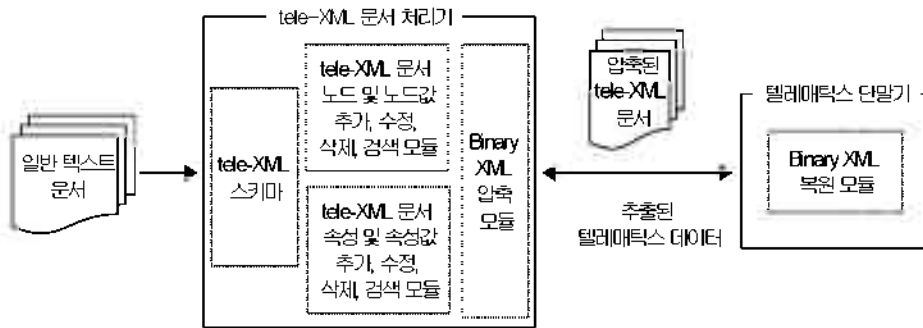
tele-XML 문서 처리 과정을 <그림 7>과 같이 나타낼 수 있다. 즉, 일반 텍스트 문서가 tele-XML 문서 처리기를 거쳐 tele-XML 문서로 변환되는 과정을 처리하고 텔레메틱스 단말기에서 요청하는 데이터를 압축된 tele XML 문서 형태로 전송한다.

5.4 tele-XML 문서 처리기 주요 API

다음 <표 7>과 <표 8>은 tele XML 문서 처리기 API 관련 주요 메시드들에 대한 정의



<그림 6> tele-XML 문서 처리기의 전체 구조도



〈그림 7〉 tele-XML 문서 처리 과정도

이다. 먼저, <표 7>은 프레임워크를 구성하는 6가지의 그룹에 대한 API의 메소드를 정의한 표이며, 각 메소드 명은 다음과 같다.

〈표 7〉 tele-SML 관련 일반 메소드

구분	메소드 명
교통 정보	CTeleXMLDlg::OnTraffic_Info()
위치 정보	CTeleXMLDlg::OnLocation_Info()
차량 정보	CTeleXMLDlg::OnCar_Info()
안전 정보	CTeleXMLDlg::OnSafety_Driving_Info()
개인 정보	CTeleXMLDlg::OnPerson_Info()
일반 정보	CTeleXMLDlg::OnCommon_Driving_Info()

<표 8>은 각 그룹에서 공통적으로 적용된 기능을 정의한 API의 세부 메소드를 정의한 것이다. 각 메소드의 기능은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 문서 관련 메소드 : tele-XML 문서에 사용되는 API로써, 문서 생성, 마이너리 XML 형태로 압축 및 해제하는데 사용한다.
- 노드 관련 메소드 : tele XML 문서의 노드를 추출하는데 사용되는 API로써, 노드 추가, 노드 변경, 노드 삭제, 모든

노드 검색, 특정 노드 검색 등에 사용한다.

- 속성 관련 메소드 : tele-XML 문서의 속성을 추출하는데 사용되는 API로써, 속성값 추가, 속성값 변경, 속성값 삭제, 특정 속성 검색, 모든 속성 검색 등에 사용한다.

〈표 8〉 tele-XML 관련 세부 메소드

구분	메소드 명
문서 관련	CTeleXMLSubDlg::OnXMLCreateSave()
	CTeleXMLSubDlg::OnXMLBinary()
	CTeleXMLSubDlg::OnXMLBinaryExtract()
노드 관련	CTeleXMLSubDlg::OnXMLExtendNodeValue()
	CTeleXMLSubDlg::OnChangeNodeValue()
	CTeleXMLSubDlg::OnDeleteNodeValue()
	CTeleXMLSubDlg::OnFindNode()
	CTeleXMLSubDlg::OnFindAllNode()
	CTeleXMLSubDlg::OnDeleteAllNode()
속성 관련	CTeleXMLSubDlg::OnExtendAttribute()
	CTeleXMLSubDlg::OnChangeAttribute()
	CTeleXMLSubDlg::OnDeleteAttribute()
	CTeleXMLSubDlg::OnExtendedSearch()
	CTeleXMLSubDlg::OnFindAttribute()

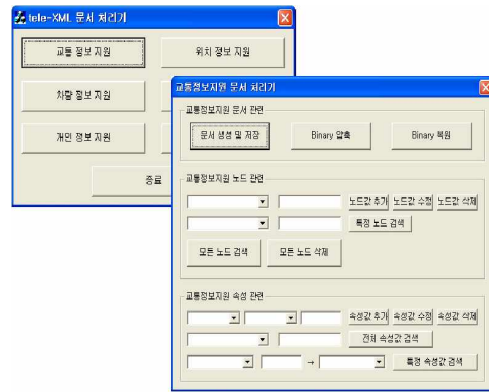
6. tele-XML 문서 처리기 구현

6.1 개발 환경

tele XML 문서 처리기의 전체 인터페이스는 Microsoft Visual C++ 6.0을 이용하여 구현하였고, MS XML SDK 4.0에서 제공하는 XML 관련 API를 이용하여 tele XML 문서의 내용을 처리하였으며, 관련 XML 기술로는 XML Scheme, DOM, SAX, XPath, XSLT 기법을 활용하였다.

6.2 메인 화면

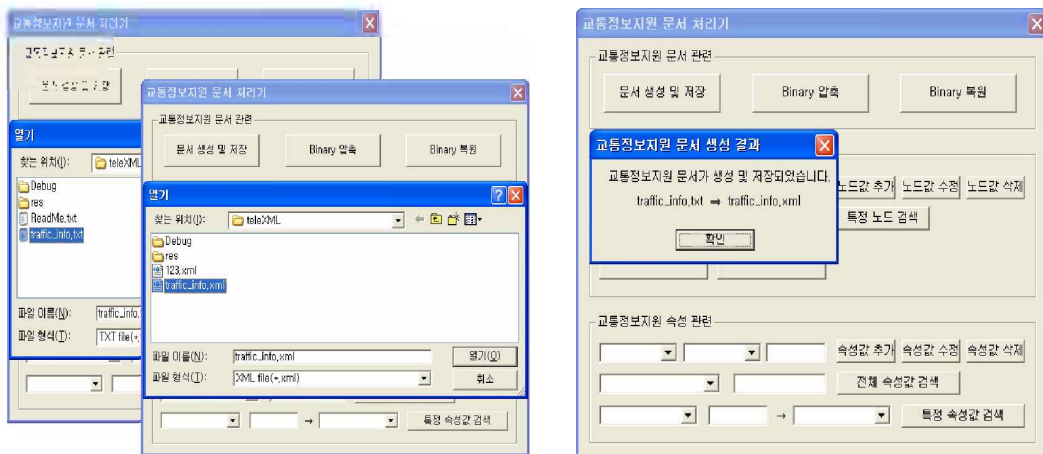
다음 <그림 8>은 tele XML 문서 처리기의 메인 화면이다. 이는 기본적으로 tele XML 문서를 생성하고 저장할 수 있으며, tele XML 문서 내의 노드값을 추가 및 수정할 수 있게 한다. 또한 tele XML 문서 내의 전체 및 특정 노드나 속성값을 검색하여 그 결과값을 보여주는 기능을 지원한다.



<그림 8> 메인 화면

6.3 tele-XML 문서 생성 및 저장

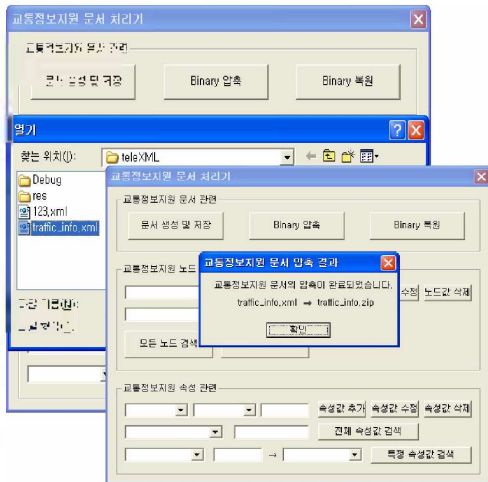
다음 <그림 9>는 텍스트로 된 일반 문서의 내용이 tele XML 스키마 모듈에 의해 tele XML 문서 형태로 변환된 후 XML 문서로 저장되는 화면이다. tele XML 스키마 모듈은 tele XML 프레임워크 구조를 포함하고 있어, 일반 텍스트 문서에 있는 정보를 분식하여 tele XML 프레임워크 구조에 맞는 tele XML 문서를 생성한다.



<그림 9> tele XML 문서 생성 및 저장 화면

6.4 tele-XML 문서 압축 및 복원

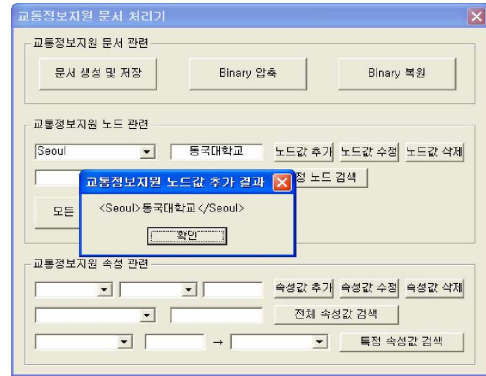
다음 <그림 10>은 생성된 tele-XML 문서를 단말기로 전송할 때, 과부하를 방지하기 위한 이진화 작업에 대한 화면이다. XML 문서의 이진화를 위해 최근에 세안된 바이너리 XML 표준 기술이 기반하여 tele-XML 문서를 압축 및 복원하는 기능을 지원하며, 다음 그림은 압축이 완료된 후의 결과 화면을 나타낸 것이다.



<그림 10> tele-XML 문서 압축 화면

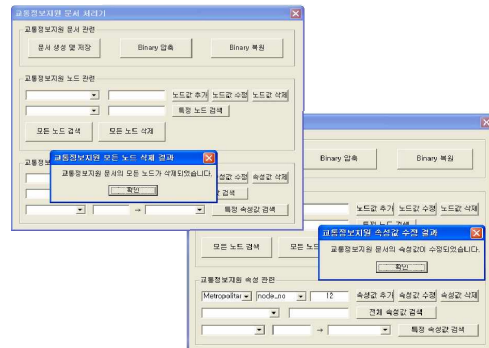
6.5 노드 추가 및 속성값 수정/삭제

tele-XML 문서 내의 새로운 노드를 추가하는 기능을 지원하며, <그림 11>은 교통정보지원 스키마를 기반으로 교통정보에 대한 새로운 요소와 요소 값을 생성하는 화면이다. 이러한 기능을 통하여 추가되는 tele-XML 문서 구조를 확장할 수 있다.



<그림 11> 노드 추가 화면

또한 다음 <그림 12>와 같이 tele-XML 문서 내의 노드나 특정 노드의 속성값을 수정 및 삭제할 수 있는 기능을 통하여 기존의 요소 및 속성값을 변경하거나 삭제하는 기능을 지원한다.

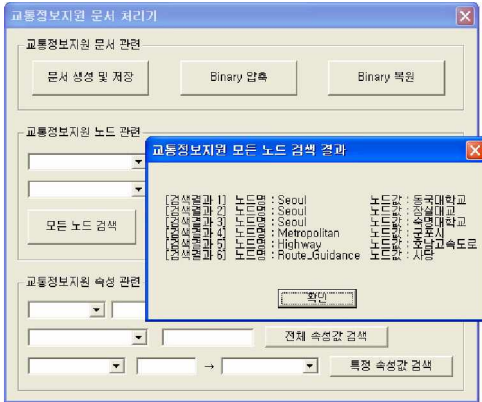


<그림 12> 노드 및 속성 값의 수정 및 삭제 화면

6.6 노드 및 특정 속성에 대한 속성 값 검색

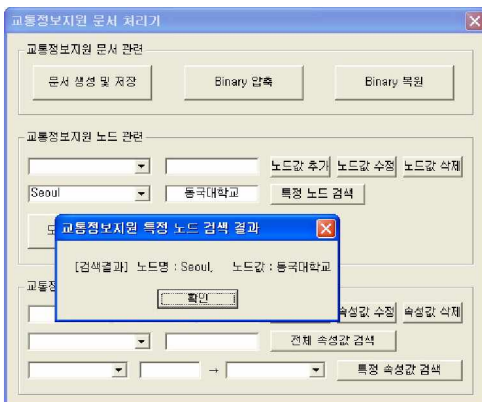
tele-XML 문서 내의 질세 및 특정 노드 값을 검색하는 기능을 지원한다. 다음 <그림

13>은 <그림 9>에서 생성한 교통정보지원 문서에 대한 전체 노드와 해당 값을 출력한 화면이다.



<그림 13> 모든 노드 검색 결과 화면

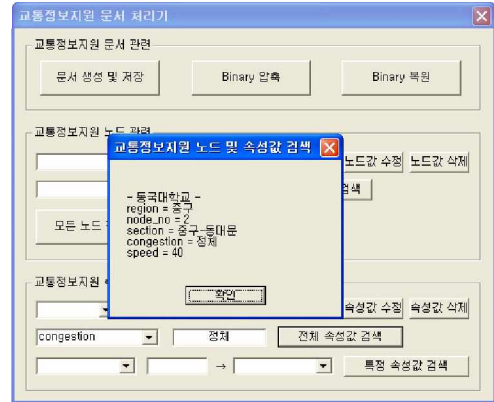
또한 <그림 14>는 이러 노드 중에서 첫번째 노드를 검색하여 노드명과 노드값을 출력한 결과화면으로 문서 내의 특정 노드에 접근 가능한 기능을 지원하는 결과를 나타낸다.



<그림 14> 특정 노드 검색 화면

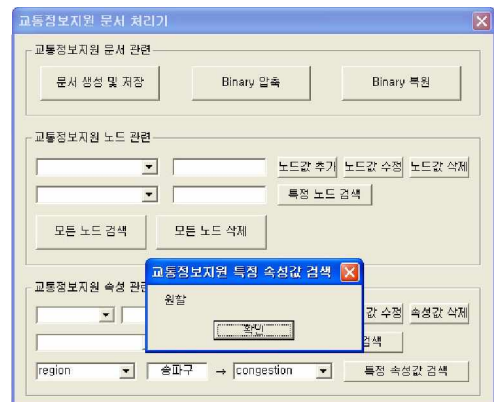
특정 속성에 대한 노드 및 속성값을 추출하는 기능을 지원한다. 즉, 다음 <그림 15>

에서와 같이 교통정보지원 문서에서 속성 'congestion'의 값이 '정체'인 노드와 해당 노드의 속성값을 출력한 결과를 나타낸다.



<그림 15> 특정 속성에 대한 노드 및 속성값 출력 화면

또한 동일한 노드 내에서 특정 속성 값을 기준으로 한 다른 속성값 추출에 대한 기능을 지원하는데, <그림 16>은 특정 속성인 'region(지역명)'의 속성값이 '송파구'인 'congestion(혼잡정도)'의 결과값을 보여주는 화면이다.



<그림 16> 특정 속성값을 기준으로 한 다른 속성값 추출 화면

7. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 최근에 수요가 급증하는 텔레메틱스 서비스의 활성화를 위하여 텔레메틱스 관련 일반 데이터의 정보 교환을 위한 표준안을 정의하였다. 이를 위해 텔레메틱스 서비스 분야를 크게 6가지 영역으로 구분하였고 각 영역에 대한 스키마를 설계하였다. 또한 설계한 스키마를 기준으로 생성한 tele XML 문서를 처리할 수 있는 tele XML 문서 처리기를 설계하고 세부 기능들을 지원하는 프로그램을 구현하였다.

본 논문에서 제안하는 표준안의 기대 효과로는 첫째로 tele XML 요소 및 속성 정의를 통하여 텔레메틱스를 위한 데이터 표준안을 작성할 수 있고, 둘째로는 tele XML 문서 파싱 기술을 통하여 텔레메틱스를 위한 데이터 및 속성 값을 추출하는 방안을 제공하였으며, 셋째로 국제 표준 언어인 XML을 사용하여 텔레메틱스 산업의 활성화와 대중화를 위한 다양한 정보 서비스와 콘텐츠 서비스 확대를 원활하게 할 수 있게 하는데 있다.

향후 활용 방안으로는 개발 결과 얻은 문서는 XML 표준을 기반으로 하였으므로 업계에서 즉시 활용 가능하며, 단말-서버 간의 데이터 통신 테스트로 활용하여 제품 및 시스템 개발 시 프로토타입으로도 활용할 수 있을 것이다. 또한 tele XML 명세와 프로그램 개발 API 라이브러리는 텔레메틱스 단말기에 설치되는 소프트웨어 개발 등에 적극 활용할 수 있을 것이다. 또한, 향후 연구로는 기존 텔레메틱스 관련 마크업 언어들을 지원하는 단말기 상의 성능과 tele XML 특징을 반영한 단말기 상에서 운영되는 성능을 비교할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김경호, 장정아, 최완식, 박종현, “텔레메틱스 서비스의 비레 비전”, 정보통신융용 연구회, 2004.
- [2] 김경호 외 4인, “텔레메틱스 표준화 동향”, 전자통신동향분석지, 제20권, 제3호, 2005, pp. 10-18.
- [3] 이상신, 텔레메틱스/ITS 서비스 및 표준화, TTA 지년, 2007.
- [4] 텔레메틱스산업협회(KOTBA), <http://www.kotba.org/workgroup>, 2008.
- [5] AMI-C Vehicle Interface, <http://www.ami-c.org>, 2008.
- [6] OSGi, <http://www.osgi.org/>, 2008.
- [7] ISO, http://www.iso.org/iso/standards_development/technical_committees.htm, 2008.
- [8] 윤누영, 김봉준, “텔레메틱스 서비스 현황 및 전망”, 정보통신정책지, 제17권, 제4호, 2005, pp. 1 16.
- [9] 이영진, “국내의 텔레메틱스 서비스 동향”, 정보통신정책지, 2004. 6, pp. 53 57.
- [10] 이정원, “텔레메틱스 산업의 국내외 시장 동향”, 정보처리학회지, 제11권, 제4호, 2004, pp. 11 16.
- [11] Geography Markup Language, <http://www.opengis.net/gml/>, 2008.
- [12] Physical Markup Language, <http://web.mit.edu/mecheng/pml/index.htm>, 2008.
- [13] VoiceXML, <http://www.w3.org/Voice/>, 2008.

- [14] XML Binary Characterization, <http://www.w3.org/XML/Binary/>, 2008.
- [15] WML Spec., <http://www.wapforum.org/>, 2008.
- [16] 송준화 외 공저, 텔레매틱스 개론, 홍릉과학출판사, 2004.
- [17] 한우용, 김주완 “모바일 디지털 라이프 지향 텔레매틱스 기술”, ETRI CEO Information, 제4호, 2004, pp. 1-22.
- [18] 한국전자통신연구원 기술혁신정책연구팀, 국내 텔레매틱스 서비스 및 사업 현황, 2004.
- [19] 한국표준협회, 전자도로지도 강제성 분석 연구, 2004.
- [20] 한국 ITS 학회 정책건의서, 텔레매틱스 산업동향 및 표준화 국제워크샵, 2004.
- [21] M. McMorrow, “Telematics-Exploiting Its Potential,” *Journal of the Manufacturing Engineer*, Vol. 83, No. 1, 2004, pp. 46-48.
- [22] C. J. D., Senior, I. Legate, and C. P. Thomson, “Telematics Systems from the Service Perspective,” *Proc. of the IEEE Conference on Advanced Driver Assistance Systems*, California, September Vol. 17, No. 18, 2001, pp. 12-19.

저 자 소 개



박상은 (E-mail : separk@ipsolution.co.kr)
 2000년 동국대학교 컴퓨터공학과 (학사)
 2002년 동국대학교 컴퓨터공학과 (석사)
 2005년 동국대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
 2004년~2007년 동국대학교 컴퓨터공학과 강사
 2007년~현재 아이피솔루션(주) 제직
 관심분야 데이터베이스, XML 및 웹, 텔레메틱스, e 비즈니스 시스템 등



장은실 (E mail : esjang@dongguk.edu)
 2001년 동국대학교 컴퓨터교육전공 (석사)
 2007년 동국대학교 컴퓨터공학과 (공학 박사)
 2007년~현재 동국대학교 산업기술연구원 전임연구원
 관심분야 유미쿼티스 분류관리 시스템, 데이터베이스 시스템, 텔레메틱스, e 비즈니스 시스템 등



이용규 (E-mail : yklee@dongguk.edu)
 1986년 동국대학교 전자계산학과 (학사)
 1988년 한국과학기술원 전자학과 (석사)
 1996년 Syracuse University (전자학 박사)
 1978년~1983년 행정직 국가공무원
 1988년~1993년 국방정보체계연구소 선임연구원
 1996년~1997년 한국통신 선임연구원
 2002년~2003년 콜로라도대학교 컴퓨터학과 방문교수
 1997년~현재 동국대학교 컴퓨터공학과 교수
 관심분야 데이터베이스, XML 및 웹, 텔레메틱스, e 비즈니스 시스템 등