국가 ITS사업의 상호연동기반 구축을 위한 기술표준 적용방안

(과제 2 : ITS 기술기준의 적용방안연구)

- 최종보고서 -

2006. 8.

(사)ITSKorea

제1장 개요

1. 연구 배경 및 목적
2. 연구범위
3. 연구수행방법

제1장 개요

1. 연구 배경 및 목적

1.1 배경 및 필요성

○ 전국적으로 활발하게 추진 중에 있는 지능형 교통시스템(ITS) 구축사업의 최종성과물인 "교통정보"의 산발적이고 국지적 효용 한계를 극복하기 위해서 사업간, 지역간 정보의 호환성과 연계성 확보를 위한 연동기반 마련이 시급한 실정임

○ 이에, 건설교통부는 기본교통정보교환을 위한 기술기준을 제정하는 등 ITS 사업의 범국가적인 정보통합기반의 구축을 적극 추진하고 있음

- 센터-센터간 기본교통정보교환 기술기준 제정·고시(제정 2004. 12. 31 건설교통부고시 제2004-513호)
- 대중교통(버스)정보교환 기술기준 제정·고시(제정 2005. 11. 30 건설교통부고시 제2005-390호)
- 지능형교통체계 표준노드·링크 구축·운영지침(제정 2004.12.31)

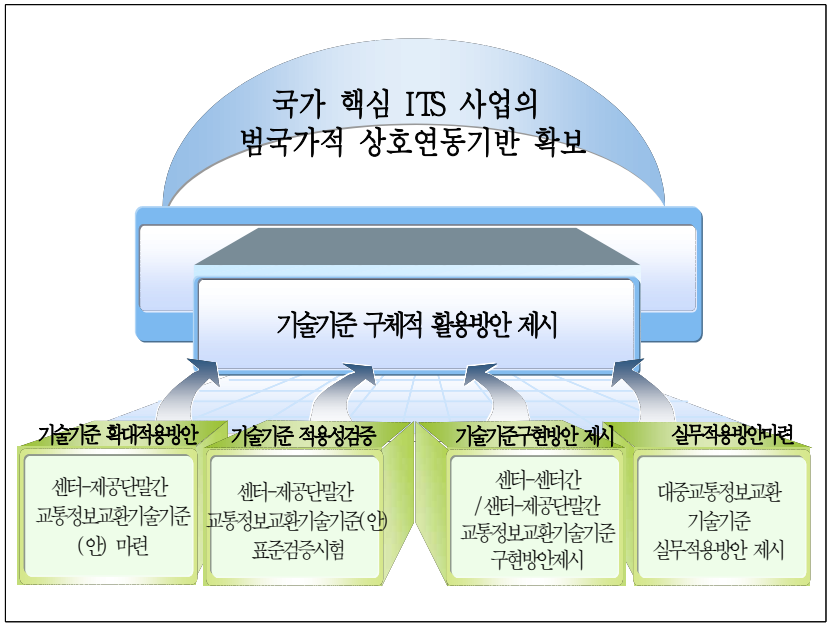
○ 그러나 수집된 정보의 효용성과 파급효과를 극대화하기 위해서는 정보의 수집단부터 제공단까지 정보의 호환과 연계가 이루어질 수 있도록 기 제정된 센터-센터간 기본교통정보교환 기술기준을 센터-제공단말로 확대 적용할 필요가 있음

○ 또한 통합교통정보시스템과 광역 BIS 시스템의 상호연동기반 확보에 핵심적인 역할을 수행할 기술기준이 ITS사업에 적합하게 구현될 수 있도록 기술기준의 구체적인 활용과 적용방안을 마련하여 제공할 필요가 있음

1.2 연구 목적

○ 기술기준의 효용성을 강화하고 ITS 사업의 범국가적 호환성 및 상호운용성을 증진할 수 있도록 기 제정된 센터-센터간 기본교통정보교환 기술기준의 적용범위를 센터-제공단말로 확대하기 위한 표준기술을 마련하고 이에 대한 구현방안을 제시함

○ 또한 기 제정된 "대중교통(버스) 정보교환 기술기준"의 실무적용방안을 마련하여 ITS 사업에 기술기준의 올바른 적용을 촉진하고 버스정보시스템간의 상호연동기반을 확보할 수 있도록 유도함



<그림 1-1> 연구의 목적

2. 연구범위

2.1 시간적 범위

○ 2005. 10. 10 ~ 2006. 8. 9 (10개월간)

2.2 내용적 범위

가. 기술기준의 센터-제공단말간 확대 방안

○ 센터-센터간 기본교통정보교환 기술기준을 센터-제공단말로 확대 적용하기 위하여 센터와 제공단말간의 교통정보교환을 위한 표준기술을 마련함

○ 본 연구에서의 제공단말의 범위는 다음과 같음

- 수시 정보제공단말장치 : 개인단말 중 PDA
- 주기적 정보제공단말장치 : 가변정보시스템(VMS)

○ 또한 마련된 표준기술에 대해 적용성 검증을 실시하여 표준기술의 유효성과 적용 가능성을 검증함

- 센터-VMS간 기본교통정보교환 기술기준(안) 표준검증시험
- 센터-개인단말간 기본교통정보교환 기술기준(안) 표준검증시험

○ 검증된 기술을 실 시스템에 적용하기 위해 필요한 설명을 위주로 구현방법을 상세하게 제시하여 실무자들이 시스템 구축시 참조할 수 있도록 함

나. 대중교통(버스)정보교환 기술기준 실무적용방안 마련

○ 통신(수집 및 제공방향) 프로토콜 구현사례분석, 통신방법 준수 등 기존 사업사례에 기반한 기술기준 구현방안을 제시함

○ 사업추진주체 즉, 사업발주자, 구축사업자의 업무설명과 준공검사 및 유지보수 단계업무 및 단일자치단체 사업의 경우 권고사항 등을 제시함

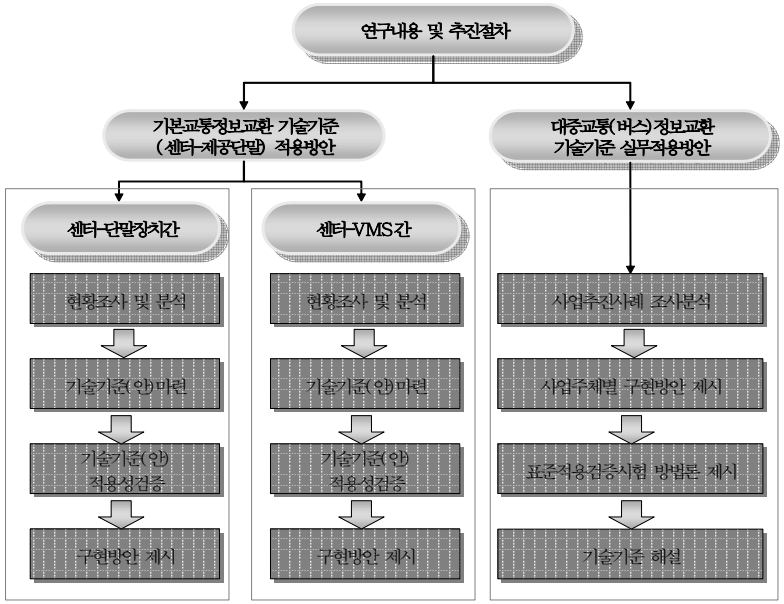
○ 준공검사의 일환으로 시행되는 검증시험의 업무절차(준비, 진행, 평가) 및 정보항목별, 시나리오별 시험방법을 도출 및 설명

○ 기술기준을 구성하는 정보분류 및 연계방법, 정보항목별 설명, 통신절차,

데이터 구성, 인코딩 등 통신방법에 대한 상세 설명과 해설을 제시함

3. 연구수행방법

- ○ 본 연구는 기본교통정보교환 기술기준 확대적용방안과 대중교통(버스)정보교환 기술기준의 실무적용방안 제시의 두 가지의 연구과제로 구성되어 있음
- ○ 그러나 정보표출장치인 VMS는 PDA, KIOSK등의 일반적 정보제공 단말장치와 정보교환 방식이 상이하여 센터-단말장치간과 센터-VMS간의 정보교환 기술은 별도로 구분하여 연구할 필요가 있음
- ○ 따라서 본 연구를 원활히 수행하기 위하여 기본교통정보교환 기술기준 확대적용방안 제시를 센터-단말장치(PDA), 센터-VMS로 재구성하여 대중교통(버스) 정보교환 기술기준 실무적용방안 제시와 함께 각각에 대한 연구를 수행함



<그림 1-2> 연구내용 및 추진절차

□ 기본교통정보교환 기술기준(센터-단말장치간) 확대방안 마련

- ○ 센터-단말장치간 교통정보교환 현황 조사 및 분석
- ○ 기본교통정보교환(센터-단말장치) 기술기준(안) 마련
- ○ 기본교통정보교환(센터-단말장치) 기술기준(안) 적용성 검증
- ○ 기본교통정보교환(센터-단말장치) 기술기준 구현방안 제시

□ 기본교통정보교환 기술기준(센터-VMS) 확대방안 마련

- ○ 센터-VMS간 교통정보교환 현황 조사 및 분석
- ○ 기본교통정보교환(센터-VMS) 기술기준(안) 마련
- ○ 기본교통정보교환(센터-VMS) 기술기준(안) 적용성 검증
- ○ 기본교통정보교환(센터-VMS) 기술기준 구현방안 제시

□ 대중교통정보교환 기술기준 실무적용방안

- ○ 사업사례분석을 통한 기술기준 구현 방안제시
- ○ 사업주체별 기술기준 구현방안 제시
- ○ 표준적용검증시험 방법론 제시
- ○ 기술기준 상세설명 및 해설

제2장 센터-단말장치간 확대적용방안

1. 개요
2. 센터-단말장치간 정보교환 현황조사 및 분석
3. 센터-단말장치간 정보교환기술 마련
4. 센터-단말장치간 정보교환기술 적용성 검증
5. 센터-단말장치간 정보교환기술 구현방안

제2장 센터-단말장치간 기술기준 확대적용방안

1. 개요

○ 교통정보센터에 수집되는 교통정보는 기본교통정보교환 기술기준에서 제시된 9개의 기본교통정보를 포함하고 있으며, 이는 KIOSK, 정보제공안내판, PDA, 휴대폰, 텔레메틱스 등 다양한 단말장치를 통하여 제공될 수 있음

○ 그러나 시스템 구축 또는 운영주체별로 개별적으로 개발된 기술을 적용하고 있어 기술개발의 중복 투자, 시스템 운용상의 비효율 등이 발생되고 있음

○ 이에 본 장에서는 교통정보센터에서 정보를 제공단말단으로 효율적으로 제공하고 수집하기 위하여 센터간 교통정보교환 기술을 센터와 단말장치간으로 확대 적용하기 위한 기술기준을 제시함으로서 센터-단말장치간 정보교환시스템의 호환성 및 운용성을 확보하여 시스템의 이용효율 증진시키고자 함

○ 본 장에서는 다음에 대해 기술함

- 센터-단말장치간 정보교환 현황조사 및 분석
- 센터-단말장치간 교통정보교환 기술기준(안) 마련
- 센터-단말장치간 교통정보교환 기술기준(안) 적용성 검증
- 센터-단말장치간 교통정보교환 기술기준 구현방안 제시

2. 센터-단말장치간 정보교환 현황 조사 및 분석

2.1 국가 ITS 아키텍처 분석

1) 서비스 및 정보흐름도 분석

○ 국가 ITS 아키텍처에서 정의한 서비스 중 관련된 주요서비스와 해당 서브시스템의 정보흐름을 분석하도록 함

가. 교통관리최적화 서비스

□ 고속도로 교통관리 서브시스템

○ 고속도로 기본교통정보를 수집·가공·처리하고 도로를 주행하는 운전자를 대상으로 전방향 교통상황정보를 제공하는 서비스임

○ 고속도로 교통관리서브시스템의 주요기능은 다음과 같음

- 고속도로 교통정보 DB구축 및 운영관리
- 기초교통정보, 기상정보 수집 및 제어성 교통정보도출·예측
- ARS, INTERNET 등을 통한 고속도로 교통정보 제공
- 자체 설치물 운영 관리

○ 고속도로 교통관리시스템에서 공중단말장치를 이용하여 도로이용자에게 제공되는 정보의 흐름은 <그림 2-3>과 같음

- ARS, INTERNET을 통한 정보의 흐름은 센터-단말장치간 정보교환방법과는 별개의 다른 방식으로 처리되므로 제외함

나. 교통정보유통활성화 서비스

○ 개별시스템이 수집하는 교통정보를 종합관리·제공하는 서비스 분야로 ITS 시스템이 일반적으로 수집하는 교통정보를 교통이용자에게 제공하거나, 이를 종합하여 타 시스템 및 부가사업자에게 제공하는 시스템 등이 있음

□ 기본정보제공 서브시스템

○ 도로교통의 효율성과 안전성 제고를 위해서 개인단말장치나 공중단말장치를 이용하는 불특정 다수에게 무료로 제공되는 기본정보 서비스임

○ 기본정보제공 서브시스템의 주요 기능은 다음과 같음

- 권역교통정보센타와 기본정보제공센타간 정보연계
- 기본정보센터 DB 운영 및 관리
- 기본안내정보 도출 및 제공
- 자체 설치물 운영관리

- 개인단말/공중단말장치에 의한 정보수신 및 변환표출

○ 센터-단말장치간 기본정보제공 서브시스템의 정보흐름은 <그림 2-4>와 같음

- 기본정보제공센터에서 단말장치로 기본정보가 제공되고 있으며 기본정보란 기본정보제공센터에서 생성되는 도로정보, 교통정보, 돌발상황정보, 기상정보를 포함한 포괄적인 정보임

다. 여행자정보고급화 서비스

○ 기본교통정보에 부가정보를 추가하여 특정 교통이용자에게 제공하는 서비스 분야임. 차량 및 차량여행자에게 교통상황, 최적경로, 주차 등 여행에 필요한 교통정보를 출발전 또는 주행중에 제공하는 시스템을 다루는 분야임

□ 출발전 교통정보제공 안내 서브시스템

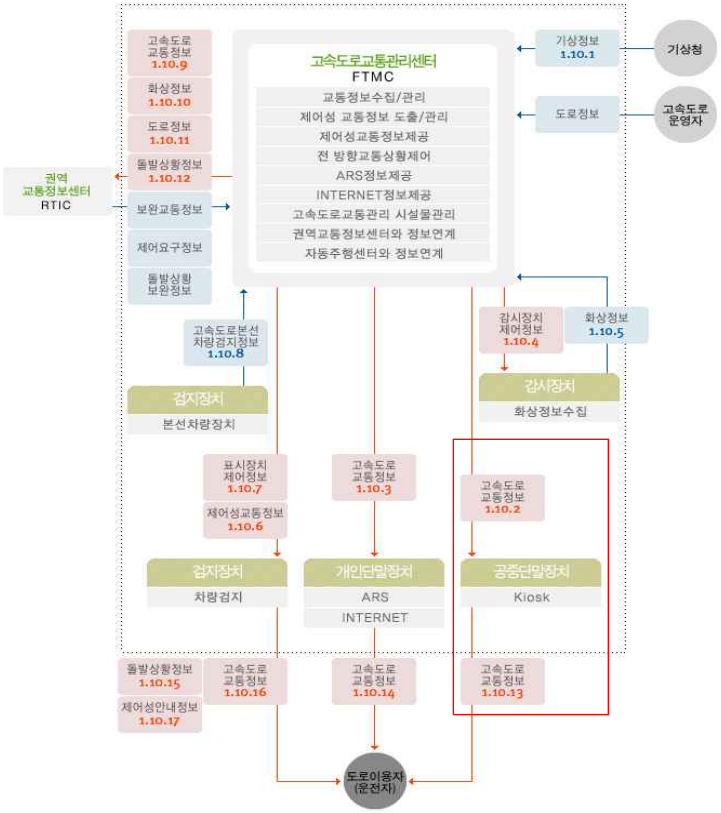
○ 단말장치를 사용하는 사용자에게 교통·업무·여행관련의 모든 편의정보 및 여행경로를 제공하는 서브시스템임

○ 출발전 교통정보제공 안내 서브시스템의 주요 기능은 다음과 같음

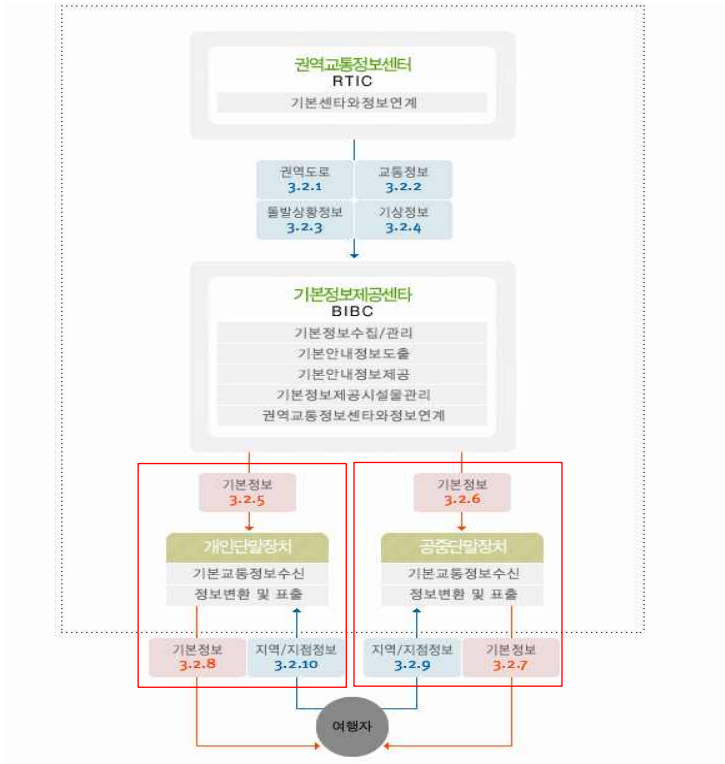
- 권역교통정보센타와 여행자정보센타 정보연계
- 이용자별 시종점(OD)정보 수집
- 도로 이용자분포를 고려한 여행경로 도출 및 제공
- 교통관련 편의시설 정보 수집
- 여행관련 편의시설 정보 수집
- 업무관련 편의 정보수집
- 여행자정보로 통합 제공
- 여행자정보센타와 여행자단말장치(TIS/RTS) 정보연계
- 이용자단말장치에의한 질의처리 및 여행자정보, 여행경로 출력

○ 출발전 교통정보제공 안내 서브시스템의 정보흐름은 <그림 2-5>와 같음

- 여행자정보센터에서 단말장치로 여행자 정보 및 경로정보가 제공되고 있으며 여행자 정보란 교통상황정보와 주변지역에 대한 부가정보를 포함한 다양한 부가서비스를 위한 정보임
- 여행자는 질의정보 및 시종점정보를 센터로 보내어 여행경로에 대한 정보를 제공받을 수 있도록 정의되었음

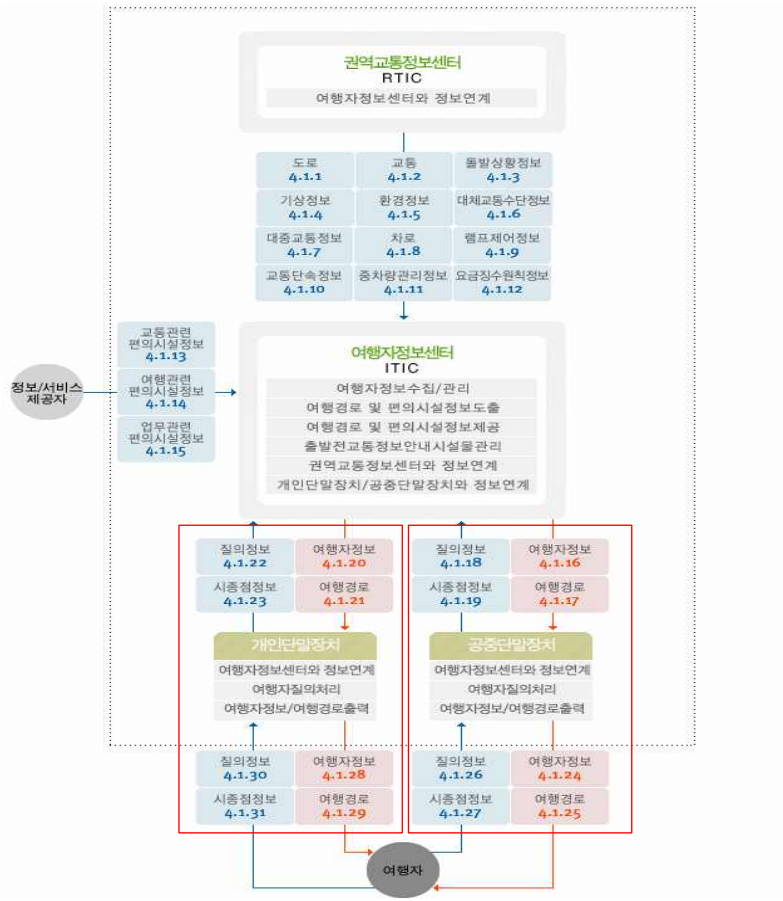


<그림 2-3> 고속도로 교통관리 서브시스템 정보흐름



<그림 2-4> 기본정보제공 서브시스템 정보흐름

-

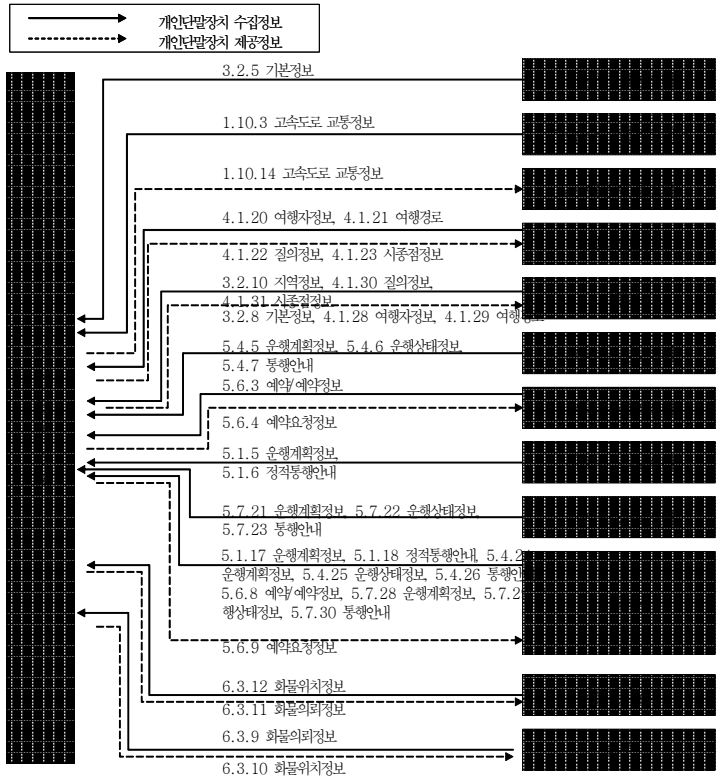


<그림 2-5> 출발전 교통정보제공 안내 서브시스템의 정보흐름

2) 시·종점 분석

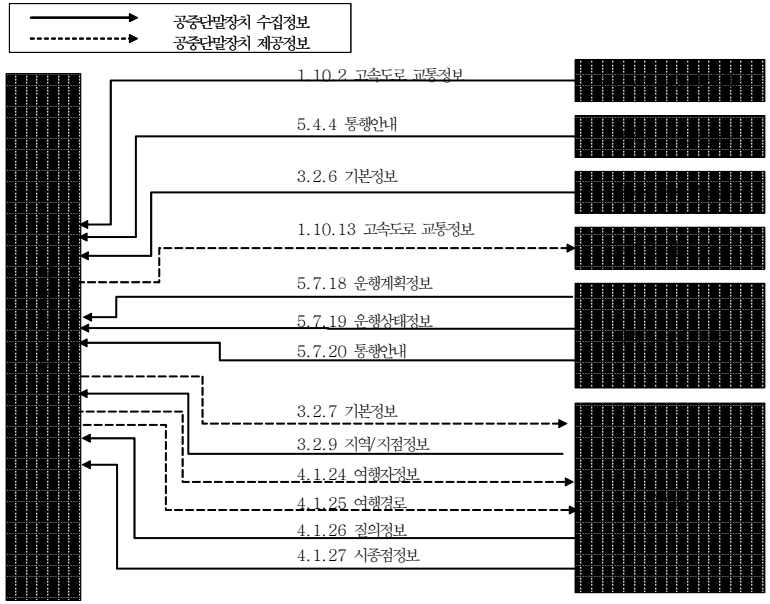
○ 국가 ITS 아키텍처에서 정의한 정보흐름 중 공중단말장치와 개인단말장치로 주고받는 정보를 분석하기 위하여 각 시스템의 시·종점을 중심으로 교환되는 정보를 확인함

○ 센터-개인단말장치간 교환되는 정보는 다음 그림과 같음



<그림 2-6> 개인단말장치 정보흐름

○ 센터-공중단말장치간 교환되는 정보는 다음 그림과 같음



<그림 2-7> 공중단말장치 정보흐름

3) 정보추출 및 내용분석

○ ITS아키텍처에서 정의된 정보흐름 중에서 교통정보센터와 단말장치간의 교환되는 기본교통정보를 중심으로 추출하고 그 정보의 세부항목들을 조사한 결과는 다음 표와 같으며, 향후 기술기준(안)에 교통정보교환 목적에 맞게 포함될 수 있도록 함

<표 2-1> ITS 아키텍쳐 기반 단말장치관련 정보세항목

정보명	시점	종점	정보세항목
기본정보	기본정보제공센터	개인단말장치/공중단말장치	도로정보, 교통정보, 돌발상황정보, 기상정보
고속도로 교통정보	고속도로교통관리센터	개인단말장치/공중단말장치	구간 교통상황, 통행속도, 지체여부, 여행경로 등
여행자 정보	여행자 정보센터	개인단말장치	교통관련 편의시설정보, 여행관련 편의시설정보, 업무관련 편의시설정보, 도로/교통/돌발상황정보, 환경/기상정보, 차로/램프제어정보, 교통단속정보, 대중교통정보, 대체교통수단정보, 톨정보, 중차량관리정보
여행경로			출발점, (경유지), 도착점
기본정보	개인단말장치/공중단말장치	여행자	도로정보, 교통정보, 돌발상황정보, 기상정보
여행자정보	개인단말장치/공중단말장치	여행자	교통/여행관련편이시설정보, 업무관련편이시설정보, 도로/교통/돌발상황정보, 환경/기상정보, 차로/램프제어정보, 교통단속정보, 대중교통정보, 대체교통수단정보, 톨정보, 중차량관리정보 등
여행경로	개인단말장치/공중단말장치	여행자	출발점, 도착점

2.2 관련 표준분석

1) 국내표준 분석

가. 기본교통정보 교환 기술기준

○ 본 기술기준(안)은 센터에서 수집, 생성되어 제공될 정보를 대상으로 하며, 이에 센터에서 수집·연계·생성되는 정보들을 중점적으로 검토해야 함

○ 따라서 센터간 정보연계를 위해 기존 제정된 기본교통정보 교환 기술기준에 의해 수집된 정보의 세항목을 검토할 필요가 있으며, 이를 근간으로 향후 기술기준(안)에 충실히 반영될 수 있도록 함

○ 기본교통정보교환 기술기준에 의해 센터간 교환되는 정보항목과 세항목은 다음 표와 같음

<표 2-2> 기본교통정보교환 기술기준의 기본교통정보 구성

ID	정보명	아키텍처 정보명	정보주기	정보세항목
101	교통소통 정보	교통정보 고속도로교통정보 도시부간선도로국도/지방도 교통정보	상시교환	속도, 교통량, 밀도, 통행시간, 대기길이, 점유율
102	교통통제 정보	교통통제정보	이벤트 발생시	위치, 통제 유형, 대상, 시간
103	돌발상황 발생정보	돌발상황정보, 돌발상황발생정보, 구조요청,접보	유고상황 발생시	위치, 시각, 사상자수, 피해정도
104	돌발상황 정보	돌발상황정보, 돌발상황보완정보 돌발상황종료정보	유고상황 발생시	관리기관, 상황유형, 대상유형, 조치상태, 갱신상태
105	도로상태 정보	도로정보	요청시	노면상태, 이용가능여부, 강우/강설수위, 표면온도
106	기상정보	기상정보	요청시	기온, 날씨, 확률, 가시거리, 풍속, 풍향, 습도, 기압, 일출・일몰시간
107	도로관리 정보	도로정보	정적정보	위치, 관할구역, 도로유형, 도로명, 길이, 포장유형, 운영조건, 중앙분리형태, 차선수, 노견폭
108	프로브 정보	프로브정보, 위치정보	상시교환	차량종류, 검지시간, 통행시간, 검지위치
109	차량검지 정보	차량검지정보	상시교환	검지위치, 속도, 교통량, 점유율, 대기길이

나. ITS 단체표준 분석

○ 현재까지 32개의 제정된 ITS 단체표준 중 관련 단체표준의 내용을 분석하고 해당 필요정보요소에 대해 표기법 및 규약형식을 검토함

○ 교통정보와 관련된 표준으로는 다음과 같으며 이로부터 추출된 단말장치 관련 구성메시지는 다음의 표와 같음

- 여행자정보제공을 위한 정보형식 Part 2
- 여행자정보제공을 위한 정보형식 Part 3
- 첨단교통정보분야 데이터사전

- 교통정보교환을 위한 정보형식 표준 Part 1
- 교통정보교환을 위한 정보형식 표준 Part 2

2) 국외표준 분석

가. ISO/TPEG 표준

○ ISO/TC204 WG10은 교통 및 여행자정보서비스를 기술규격 개발 및 제정이 주요 업무이며, 한국을 비롯해 미국, 일본, 캐나다, 영국, 독일, 프랑스, 스웨덴, 스위스 등 10여 개국이 활동 중임. 현재 교통 및 여행자정보서비스를 위한 규격으로 TPEG(Transport Protocol Export Group : 전송 프로토콜 전문가 그룹)이 시리즈로 개발 중이며, 표준개발업무는 대부분 TPEG Forum 에 의해서 이루어지고 있음

○ TPEG Forum은 유럽방송연맹의 지원을 받으며, TPEG 에 대한 기본 개념부터 다양한 응용서비스 규격개발을 추진 중에 있으며 2005년 12월 1일부터 상용서비스가 개시된 지상파 DMB의 주요 응용서비스로 인식되면서 방송사, 가전사 및 연구기관들이 관련 연구개발을 활발히 추진하고 있음

○ 이에 본 기술기준(안) 마련을 위해 ISO/TC 204 WG 10에서 진행중인 TPEG표준 중 RTM(Road Traffic Message, 도로교통메시지)와 CTT(Congestion Travel Time, 혼잡교통정보메시지)를 분석함

□ TPEG - Part 4: Road Traffic Message

○ 도로상의 교통사고, 공사 등의 유고상황을 서비스하기 위한 기술 규격임

○ 도로 교통 메시지 응용을 다루며, 관련 규정 및 참고사항, 일반적인 정의 및 개관, 도로 교통 메시지의 구조 및 메시지의 부호화 등을 포함함

○ 관련 정의사항으로서는 이벤트, 위치참조, 교차로, 위치, 메시지 등의 일반적인 사항들과 교차참조정보, 이벤트의 묘사, 위치정보, 메시지 소멸 날자 및 시간 등을 포함하는 도로 교통 메시지의 요소를 포함함

○ 개관에는 시작 및 종료시간, 메시지 종료 시간, 메시지 생성 시간, 서비스 요소의 초기화(reset) 등을 포함하는 날자와 시간에 대한 설명과 심각

도, 미확인 정보, 위치참조 등을 포함하는 도로 교통 메시지의 효력과 신뢰도, RTM-LOC (위치 참조법), 위치 참조법의 설명 등을 포함하는 위치 참조와 이벤트와 상태정보 설명, 교차참조 정보 및 도로 교통 메시지의 요소들을 포함함

○ 도로 교통 메시지의 구조부에는 표기법, 요소의 프레임과 메시지 식별자, 버전 번호 등을 포함하는 필수 요소 및 날자와 시간요소, 효과 및 신뢰 요소, 위치 참조, 교차 참조 정보 등에 대한 구문적 구조가 설명되어 있음

□ TPEG - 혼잡교통정보

○ TPEG-CTT 는 구간 소통정보를 제공하기 위한 기술규격으로서 MBC에서 초안을 개발하여 TPEG Forum 에 제출하였으며, 현재 KS 표준으로 제정이 추진 중임

○ TPEG-혼잡교통정보 어플리케이션은 다양한 형태의 TPEG 단말기 적용을 가정함. 즉, TPEG-혼잡교통정보 어플리케이션은 전자지도기반의 TPEG 단말기, 전자지도가 없는 GPS TPEG 단말기, 심지어는 GPS 및 전자지도가 없는 이동 또는 고정수신용 TPEG 단말기 등을 대상으로 하며, 전송되는 혼잡교통정보는 경로를 계산하는데 사용되거나 문자, 음성, 그래픽적인 방법을 통해 이용자들에게 제공될 것임

○ 혼잡교통정보는 혼잡정도, 구간평균속도, 구간통과시간, 소통정보와 위치식별자가 주요 내용임

<표 2-3> 단체표준 단말장치의 정보교환을 위한 구성메시지

구성메시지	표준내용
FREEWAY-TRAFFIC-STATE	고속도로의 운행속도, 서비스수준, 교통량 등의 소통상태
ARTERY-TRAFFIC-STATE	운행속도, 교통량, 서비스수준 등 간선도로의 소통상태
INCIDENT-LOCATION	현재까지 알려진 진행중인 모든 돌발상황 이베트들의 위치
INCIDENT-DESCRIPTION	현재 진행중인 모든 돌발상황들의 설명
WEATHER-INFORMATION	기상정보는 네트워크의 기상에 대한 정보
WEATHER-INFORMATION-BROADCAST	기상정보는 네트워크의 기상에 대한 정보
TRAVELER-INFORMATION-BROADCAST/REPLY-WHEATHER	여행자에게 네트워크의 기상정보를 제공(방송/응답)
ENVIRONMENT-INFORMATION-BROADCAST	환경정보는 네트워크의 환경에 대한 정보
ROAD-INFORMATION-BROADCAST	도로정보는 링크 또는 노드의 명칭 및 현황에 대한 정보
TRAVELER-INFORMATION-BROADCAST/REPLY-ROAD	여행자정보 방송/응답
TRAFFIC-INFORMATION-BROADCAST	교통정보는 네트워크의 교통량 및 교통상태에 대한 정보
INCIDENT-INFORMATION-BROADCAST	돌발상황정보는 네트워크의 돌발상황에 대한 정보
TRAVELERA-INFORMATION-BROADCAST/REPLY-INCIDENT	여행자에게 네트워크의 돌발상황에 대한 정보를 제공(방송/응답)
EVENT-INFORMATION-BROADCAST	이벤트정보는 네트워크의 이벤트에 대한 정보
TRANSPORTATIONFACILITY-INFORMATION-BROADCAST	교통관련 편의시설정보는 주차장, 주유소, 정비소등 교통편의시설에 대한 정보
TRAVELER-INFORMATION-BROADCAST/REPLY-TRANSPORTATIONFACILITY	교통관련 편의시설 정보(방송/응답)
TRAVELFACILITY-INFORMATION-BROADCAST	여행관련 편의시설정보는 숙박시설, 음식점, 병원, 관광지등 여행편의시설에 대한 정보
TRAVELER-INFORMATION-BROADCAST/REPLY-TRAVELFACILITY	여행자에게 여행관련 편의시설 정보를 제공하기 위한 메시지(방송/응답)
BUSINESSFACILITY-INFORMATION-BROADCAST	업무관련 편의시설정보는 관공서, 은행, 학교등 업무편의시설에 대한 정보
WEATHER-INFORMATION-REPLY	권역의 기상정보
ENVIROMENT-INFORMATION-REPLY	권역의 환경정보
ROAD-INFORMATION-REPLY	링크 또는 노드의 명칭 및 현황에 대한 정보
TRAFFIC-INFORMATION-REPLY	링크 또는 노드의 명칭 및 현황에 대한 정보
INCIDENT-INFORMATION-REPLY	네트워크의 돌발상황에 대한 정보
EVENT-INFORMATION-REPLY	네트워크의 이벤트에 대한 정보
TRANSPORTATIONFACILITY-INFORMATION-REPLY	교통관련 편의시설 정보
TRAVELFACILITY-INFORMATION-REPLY	여행관련 편의시설 정보
BUSINESSFACILITY-INFORMATION-REPLY	업무관련 편의시설 정보
TRAVELER-INFORMATION-REQUEST	여행자정보에 대한 정보요청
TRAVELER-ROUTES-REPLY	여행경로 요청에 대한 안내정보

2.3 센터-단말장치간 정보교환 기술 현황분석

1) MBC FM DARC 정보제공방식

가. 목적

○ MBC FM DARC는 FM부가방송서비스의 일종으로 FM 주파수의 여유분에 실시간으로 수집·가공된 구간속도, 구간통과시간, 구간상태 등 교통상황정보를 담아 사용자에게 전달하기 위한 기술임

나. MBC 교통정보센터의 정보제공방식

□ 프리픽스 구조(계층3-Header)

○ 정보제공을 위한 패킷의 해더는 총 2바이트로 구성되어 있으며 각 비트가 의미하는 내용은 다음 표와 같음

<표 2-4> MBC FM DARK 프리픽스 구조

데이터 사이즈		field 명	내용
Byte 1	b7	HBT flag	• 패킷의 시작과 끝을 알리기 위한 flag • 00으로 셋팅
	b6		
	b5	M/D Sel	• 수신될 데이터 동기화를 위한 정보일 경우 1로 셋팅 • 교통상황 정보일 경우 0으로 셋팅
	b4	App ID	• 패킷의 어플리케이션 규격 지정 • App ID = 23 은 교통정보임을 표시
	b3		
	b2		
	b1		
	b0		
Byte 2	b7	PEn	• 해당 패킷 및 프레임에 대한 암호화/압축 여부 결정 - 암호화/압축일 경우 1, 그렇지 않으면 0, - 암호화/압축의 종류는 마스터에서 결정함
	b6	Pac ID	• 패킷 데이터의 내용과 구조를 결정 • 0~7까지 범위로 어플리케이션내의 패킷 구분
	b5		
	b4		
	b3	Svc ID	서비스 식별자
	b2		
	b1		
	b0		

□ 데이터부 구성

○ 데이터 헤더의 M/D Sel = 0, 즉 교통상황 정보일 때의 전송되는 패킷이며 해더부의 Pac ID 값으로 속도, 통행시간, 교통상황정보 중 구간 정보에 대한 내용을 선택하여 전송할 수 있음

<표 2-5> MBC FM DARK 데이터부 구성

Pac ID	교통ID종류	구간정보	Pac ID	교통ID종류	구간정보
0	Link	속도(0~254Km/s)	4	Node	속도(0~254Km/s)
1	Link	Travel Time(0~254분)	5	Node	Travel Time(0~254분)
2	Link	상황정보 -통제 : 1 -정체 : 2 -지체 : 3 -서행 : 4 -원활 : 5 -reserved : 6~255	6	Node	상황정보 -통제 : 1 -정체 : 2 -지체 : 3 -서행 : 4 -원활 : 5 -reserved : 6~255
3			7		

○ Link ID, Node ID 는 KARD에서 규정한 체계를 따름

- KARD에서는 컴팩트하게 압축된 4바이트 크기의 Node, Link체계로, 도로의 일련번호 뿐 아니라 권역별구분자를 표출할 수 있음

<표 2-6> Link정보 전송 구조

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
프리픽스		정보 1					정보 2					정보 3					정보 4				
		Link ID				구간정보	Link ID				구간정보	Link ID				구간정보	Link ID				구간정보

<표 2-7> Node정보 전송구조

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
프리픽스		정보 1										정보 2									
		Node ID(from)					Node ID(to)			구간정보	Reserved	Node ID(from)					Node ID(to)			구간정보	Reserved

2) KIOSK서버와 KIOSK간 통신프로토콜(제주시)

가. 목적

○ 센터에서 KIOSK의 상태 모니터링 및 제어를 위해 서버와 KIOSK간 일관된 데이터 프레임 구조를 유지하기 위한 프로토콜을 정의

나. 정보교환 방법

○ 서버와 KIOS간 데이터 교환을 위한 기본 프레임 구조는 헤더, 데이터부, 테일부로 구성되며 세부 구성요소는 다음 표와 같음

<표 2-8> KIOS 제어를 위한 프레임 구조(제주시)

구분	항목	내용	크기(Byte)
Header	STX	• 패킷의 시작 - 0x0A	1
	Local ID	• KIOSK ID	1
	OP_CODE	• Frame 속성코드 - 0~255	1
	Data Length	• 데이터 필드의 크기 • Little Endian 적용	4
Data	Data	• 데이터의 내용	n
Tail	Check Sum	• 패킷의 Check Sum • STX부터 ETX까지 전체 Frame을 XOR한 값	1
	END	• 패킷의 끝 - 0x0F	1

주) OPCODE 구성

OP CODE	데이터 내용	비고
0x00	주기별 KIOSK 상태 데이터 요구	센터
0x01	주기별 KIOSK 상태 데이터	로컬
0x02	전체 KIOSK 파라미터 설정	센터
0x03	전체 KIOSK 파라미터 설정 상태 요구	센터
0x04	전체 KIOSK 설정 상태 데이터	로컬
0x05	KIOSK 제어	센터
0x14	ACK	로컬
0x15	NAK	센터, 로컬

○ KIOSK 정보제공을 위한 동작 환경 및 시스템 구성은 민자사업자와 협의사항이며 시스템은 다음과 같이 구성됨

- KIOSK 서버에서 중앙호스트의 데이터베이스에 접근하기 위해서는 미들웨어를 경유하여 데이터베이스에 접근함
- KIOSK에는 웹서버에서 제공하는 것과 동일한 방식으로 정보를 제공해야함

○ KIOSK에서는 웹서버에서 제공하는 형식과 동일방식으로 정보를 제공하며 기본적으로 다음과 같은 정보를 제공함

- 교통정보(현재 소통상황, 돌발상황, 영상정보)
- 교통통제정보
- 상습다발 및 상습정체지역
- 기상정보
- 관광안내지도

3) 도로영상클라이언트간 통신프로토콜(제주시)

가. 목적

○ 도로영상서버로부터 수집된 영상 데이타를 PDA나 CDMA 폰으로 서비스하기 위한 것으로 일관된 데이터 프레임 구조를 유지하도록 프로토콜을 정의함

나. 정보교환 방법

□ 통신규격

○ IWF(Inter-Working Function: 망 연동 장치)

○ 무선통신망 : CDMA 2000 1X

□ Frame 구성

○ 무선데이터서버와 CDMA모듈이 장착된 PDA 또는 Phone간에 교환되는

데이터의 프레임 구성과 그 세부 내용은 다음 표와 같음

<표 2-9> 무선데이터서버와 도로영상클라이언트간의 프레임 구조(제주시)

구분	항목	내용	크기(Byte)
Header	START	• 패킷의 시작 - 0x0A	1
	OP_CODE	• Frame 속성코드 - 0~255	1
	Data Length	• 데이터 필드의 크기 • Little Endian 적용	4
Data	Data	• 데이터의 내용	n
Tail	Check Sum	• 패킷의 Check Sum • STX부터 ETX까지 전체 Frame을 XOR한 값	1
	END	• 패킷의 끝 - 0x0F	1

주) OPCODE 구성

OP CODE	데이터 내용	비고
0x01	CCTV영상 데이터 전송시작요청	클라이언트->서버
0x02	CCTV영상 데이터 전송종료요청	클라이언트->서버
0x03	CCTV Index 정상	서버->클라이언트
0x04	CCTV Index Error	서버->클라이언트

□ 데이터 교환 절차

○ 무선데이터 서버에서 PDA등 단말단으로 영상데이터를 전송하기 위한 절차는 다음과 같음

① 도로영상클라이언트는 도로영상서버에게 무선통신망을 이용하여 IWF 접속을 연결한다.
② 접속이 성공하면 CCTV Index와 OP_Code를 채운 영상 전송 시작 패킷을 서버로 전송한다.
③ 영상 전송요청을 받은 서버는 CCTV 서버로부터 수신하여 압축한 압축영상 Data를 클라이언트로 송신한다.
④ 클라이언트가 요청한 CCTV_Index의 영상전송이 불가능할 경우 OP_Code에 Error Code를 전송한다.
⑤ 클라이언트로부터 영상 전송 종료 패킷을 수신한 서버는 클라이언트와의 IWF접속을 종료한다.

주) IWF(Inter Working Function) : 일반적인 CDMA 1X EV-DO Network에서 Data Core Network에 대해 외부 Internet에서 접속 할 수 있는 접속 게이트 웨이

4) CNS 사업자와의 통신프로토콜(제주시)

가. 목적

○ CNS 사업자와 센터내 CNS 서버와의 데이터 교환을 위한 인터페이스를 정의함

나. 프레임 구조 및 정보내역

○ 프레임 구조는 <표2-8>과 동일하며 정보내역은 전체 노선의 구간별 현재 교통정보(소통, 속도, 통행시간, 원인)과 유고 및 특별상황 정보로 주기적으로 제공함

○ 정보내역의 세부 필드항목은 다음과 같음

<표 2-10> 서버와 CNS 사업자간 송수신 정보내역(제주시)

구분	구성정보	구성정보설명		크기(Byte)
		세부설명	값(의미	
수신정보	차량ID	프로브차량ID	차량ID	7
	통행시간	경유한 구간의 통행시간	hhmmss	14
송신정보 중 소통상황 정보	구역ID	해당도로 구간ID	구간ID	7
	시각	정보발생시각	YYYYMMDDhhmmss	14
	교통량	5분간 교통량	1234	1
	속도	5분간 평균 통행속도(km/h)	0x01 -> 1km/h	1
	점유율	5분간 평균 점유율	0~100	1
	소요시간	일반도로 구간통행시간(초)	단위(초)	1
	정체도	해당구간 정체도	1 : 소통원활 2 : 부분지체 3 : 정 체	1
송신정보 중 돌발상황 정보	구역ID	해당도로구간ID 또는 구간명	구간ID 또는 구간명	7
	시각	정보발생 시각	YYYYMMDDhhmmss	14
	유고종류	유고유형별 종류	코드값 1~12	1
	지체길이	유고영향구간의 차량지정체길이	단위(m)	1
	종료일시	종료예정일시	YYYYMMDDhhmmss	14

5) 센터-차량단말기간 통신프로토콜(울산, 서울시)

가. 목적

○ 서울, 울산의 BIS에 적용되는 차량단말기에 운영시나리오와 수집주기에 따라 BIS 센터와 데이터를 송수신하기 위한 데이터 인터페이스를 정의함

나. 통신프로토콜

○ 통신규격은 무선망으로 CDMA 1X를 사용하고 있으며 BIS 통신을 위한 프레임의 구성은 다음과 같음

<표 2-11> BIS 통신 프레임 구성(서울시, 울산시)

구분	항목	내용	크기	Data Type	비고
Header	시작부호	• 프레임시작부호	1byte	Hex	0x02
	송수신측구분장치ID	• 단말기<->센터(CDMA통신) : 차량단말ID • 단말기->정류장(차고지)/교차로: 차량단말ID • 단말기<-정류장(차고지)/교차로:정류장(차고지)/교차로 단말기ID)	2byte	Hex	단말기장치ID
	명령코드	• 운영 시나리오별 또는 기능에 따른 명령코드	1byte	Hex	
	데이터길이	• Body부 데이터 길이 ※무선데이터통신 : [범위:Max 256 Byte]	2byte	Hex	
Body	데이터	• 운영 및 기능분류에 따른 데이터	nbyte	Hex	
Tail	에러체크	• STX~BODY부까지를 XOR한 값	1byte	Hex	
	종료부호	• 프레임의 종료부호	1byte	Hex	0x03

○ 운영시나리오와 수집주기에 따른 데이터 송신, 정류장 거점 및 이벤트 발생시점의 데이터 송수신 등을 위한 프로토콜은 다음의 기술된 사항을 고려하여 정의하였음

- 에러체크를 위하여 XOR 연산을 통해 에러를 체크함
- 데이터 개체의 개별적 정의, 데이터개체의 조합을 통해 메시지를 구성함
- 무선환경의 통신료 및 통신부하등을 고려하여 되도록 데이터의 길이는 짧게 구성함

- 사전에 선정된 단말기의 처리능력과 향후 확장성을 고려하여 프로토콜을 정의함
- 기본적으로 재전송 횟수는 3회, 수신대기시간은 5초로 하며 기기 특성 또는 기능 구현에 따라 적절한 Time-Out 처리방안을 적용함

6) 전주시 서버-단말장치간 통신프로토콜

가. 목적

○ 시리얼 통신에 의해 주차안내표지판에 필요한 정보를 교환하기 위한 패킷 구조 정의함

나. 교환방식

○ 통신방식은 RS-232C의 시리얼 방식을 사용함

- Baud Rate : 9800bps
- Data Bit : 8bit
- Parity Bit : No Parity
- Stop Bit : 1 Stop bit

○ 교환되는 데이터의 기본 프레임 구조 및 세부내용은 다음 표와 같음

<표 2-12> 센터-주차안내표지판간 통신프레임 구성(전주시)

구분	항목	내용	크기(Byte)
Header	STX	• 프레임의 시작	1
	Local ID	• 전광판 고유 ID(예약)	1
	Current Frame No	• 현재 프레임 번호	1
	Total Frame No	• 전체 프레임 번호	1
	OP_CODE	• Frame 속성코드	1
	Data ID	• Data 인식번호	1
	Data Length	• Data 길이	1
Data	Data	• 송수신 Data	n
Tail	Check Sum	• 프레임 Check Sum	1
	ETX	• 패킷의 끝	1

주1) OP code 구성 (요청시)

OP CODE	Op code 내용	DataID	Data	Size	Data 내용
0x01	상태파악요청	0x00	0x01	1	예약
0x02	주차 정보설정	0x01	0x00~0xff	4	주차가능여부 및 주차대수 설정
		0x02	0x00~0xff	3	시청 및 공영 주차장 주차 가능 여부 설정
		0x03	0x00~0xff	2	주차장의 혼잡도 설정
0x08	주차시스템 정보요청	0x09	0x00~0xff	1	주차 정보 요청
0x09	주차시스템 정보설정	0x09	0x00~0xff	9	주차 정보 설정

주2) OP code 구성 (응답시)

OP CODE	Op code 내용	DataID	Data	Size	Data 내용
0x01	상태파악응답	0x00	0x01	1	예약
0x02	주차 정보설정 응답	0x01	ACK,NAKf	4	주차가능여부 및 주차대수 설정
		0x02	ACK,NAKf	3	시청 및 공영 주차장 주차 가능 여부 설정
		0x03	ACK,NAKf	2	주차장의 혼잡도 설정
0x08	주차시스템 정보요청 응답	0x09	0x00~0xff	1	주차 정보 요청
0x09	주차시스템 정보설정 응답	0x09	0x00~0xff	9	주차 정보 설정

7) 안양시 센터-버스단말기간 통신프로토콜

가. 목적

○ 안양시는 무선데이터망을 사용하여 센터와 버스 단말기간에 교통정보 및 단말기 상태정보를 교환하기 위한 통신방법

나. 무선데이터망 통신프로토콜

□ 메시지 구성

○ 사용자 정보영역은 단말기 수집정보와 제공정보에 대한 부분으로 세부 운영코드와 그에 따른 데이터 영역으로 구분됨

<표 2-13> 무선통신 메시지 구조(안양시)

구분		내용	크기 (Byte)	비고
Header	Flow Control	메시지 응답 여부	1	0:응답없음 , 1:응답요구
	OPCode	세부 운영 코드	1	세부운영코드 참조
	Sequence No	송신 정보에 대한 일련번호	2	0~65535 (순차적 증가)
	C/L	Continuous/Last	1	0x01:데이터 전송 계속 0x00:데이터 전송 종료
	Data Length	Body의 데이터 Size	2	0~65535
Body	Data	운영 코드에 따른 데이터	n	

□ 세부운영코드

○ 적용되는 세부 운영코드와 그에 따른 정보내용은 다음과 같음

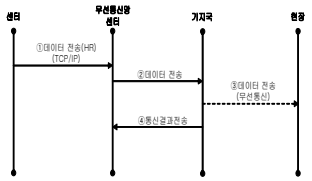
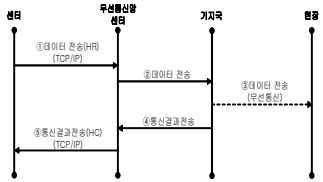
<표 2-14> 안양시 무선통신 운영코드

구분	항목	OP CODE	주기	내용
센터 <- 버스	버스정보 수집	0x04	30초	버스ID, 위치, 속도, 시각, 장치상태 등 단말기 수집정보를 근간으로한 데이터 전송
	Config정보 수집	0x05	주기	차량단말기 Version 및 운영파라메터 정보
	이벤트정보 수집	0x06	즉시	기/종점 출발, 정류장 도착/출발, 교차로 통과, 개문주행등 단말기에서 발생한 이벤트 및 운전자 조작 또는 차량단말기 내부알고리즘에 의한 돌발정보 전송
	Reset정보 수집	0x07	즉시	차량단말기 자체적으로 Reset을 해야 할 경우 해당 정보를 전송한 후 Reset을 함
	패킷 보정	0xA2	즉시	File Download시 File Pointer가 잘못되었을때 변경된 File Pointer를 전송
센터 -> 버스	배차정보 요구	0x21	즉시	차량단말기에서 현재 표출중인 배차정보 전송 요구
	메시지 전송	0x22	즉시	노선교통 상황정보, 돌발정보등
	노선이탈 여부 전송	0x23	즉시	버스의 노선이탈 및 이탈이후 정상복귀를 알림
	파일 전송 요구	0x31	즉시	데이터베이스 전송 요구
	Config 전송	0x40	즉시	단말기 운영 파라메터 전송기능
	Config 전송 요청	0x41	즉시	단말기 운영 파라메터 정보 전송 요청
	이벤트정보 Read	0x60	즉시	이벤트 내용을 Reread하고자 하는 경우
센터 -> 정류장	버스운행정보 제공	0x71	60초	도착버스위치정보, 도착예정시간 등의 버스운행 정보
	시각 동기	0x72	주기	센터와 정류장안내단말기의 시각 동기화
	정류장단말기 제어	0x73	즉시	정류장안내단말기 제어
	통신설정값 전송	0x74	즉시	통신서버 #1, #2의 IP, Port 값 전송
	정류장단말정보 요청	0x77	주기	정류장안내단말기의 상태정보를 주기적으로 요청
	사용자 메시지 전송	0x7A	즉시	운영자가 입력한 단문 메시지를 정류소안내단말기로 전송
	LCD조도설정 스케줄	0x7B	즉시	시간대별 LCD 조도설정 스케줄을 전송
센터 <- 정류장	정류장단말정보 수집	0x81	주기	정류장안내단말기의 상태정보 보고
	통신설정값 요청	0x82	즉시	통신서버 #1, #2의 IP, Port 값 요청
센터 <-> 버스, 정류장	배차정보 제공	0x20	60초, 즉시	앞뒤차 배차정보, 운행예상시간을 전송하며 센터에서 차량단말기로는 60초 주기로 제공하고, 차량단말기에서 센터로는 배차정보 요구패킷을 수신할 경우 즉시 전송함
	파일 전송	0x30	즉시	데이터베이스, 프로그램 전송기능
	ACK	0xA0	즉시	정상적인 수신명령에 대한 성공 확인
	NACK	0xA1	즉시	잘못된 수신명령에 대한 오류확인

다. 통신절차

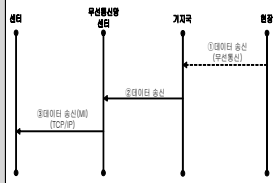
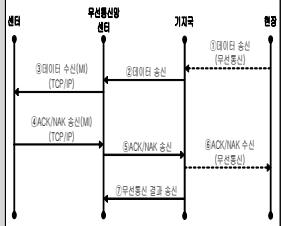
○ 센터에서 현장 단말기로 무선통신망을 이용해 정보를 전송하는 절차는 응답요구 여부에 따라 구분되며 그 절차는 다음 표와 같음

<표 2-15> 안양시 무선통신 통신절차 (센터->현장단말기)

구분	통신 흐름	설명
응답요구 없음		① TCP/IP 통신으로 BIS센터에서 무선통신망 센터로 데이터 송신 ② 무선통신망 센터에서 해당 기지국으로 데이터 전송 ③ 기지국에서 현장의 차량단말기로 무선통신을 이용하여 데이터 전송 (2초 간격으로 4회 재시도 함) ④ 무선통신 결과를 기지국에서 무선통신망 센터로 전송
응답요구 필요		① TCP/IP 통신으로 BIS센터에서 무선통신망 센터로 데이터 송신 - 대용량의 데이터를 나누어 보낼 때 User Data Header 부분의 C/L값을 0x01로 설정하여 보내며 마지막 패킷은 0x00로 설정하여 전송을 종료함 ② 무선통신망 센터에서 해당 기지국으로 데이터 전송 ③ 기지국에서 현장의 차량단말기로 무선통신을 이용하여 데이터 전송 (2초 간격으로 4회 재시도 함) ④ 무선통신 결과를 기지국에서 무선통신망 센터로 전송 ⑤ 무선통신 결과를 무선통신망 센터에서 BIS센터로 전송

○ 현장단말기에서 센터로 정보전송 절차 역시 응답요구여부에 따라 구분되며 그 절차는 다음 표와 같음

<표 2-16> 안양시 무선통신 통신절차 (센터<-현장단말기)

구분	통신 흐름	설명
응답요구 없음		① 현장의 차량단말기에서 기지국으로 무선통신을 이용하여 데이터 전송 (2초 간격으로 4회 재시도 함) ② 기지국에서 해당 무선통신망 센터로 데이터 전송 ③ TCP/IP 통신으로 무선통신망 센터에서 BIS센터로 데이터 송신
응답요구 필요		① 현장의 차량단말기에서 기지국으로 무선통신을 이용하여 데이터 전송 (2초 간격으로 4회 재시도 함) - 대용량의 데이터를 나누어 보낼 때 User Data Header 부분의 C/L값을 0x01로 설정하여 보내며 마지막 패킷은 0x00로 설정하여 전송을 종료함 ② 기지국에서 무선통신망 센터로 데이터 전송 ③ TCP/IP 통신으로 무선통신망 센터에서 BIS센터로 데이터 송신 ④ TCP/IP 통신으로 BIS센터에서 무선통신망 센터로 ACK/NAK 송신 ⑤ 무선통신망 센터에서 기지국으로 데이터 송신 ⑥ 기지국에서 현장의 차량단말기로 무선통신을 이용하여 ACK/NAK 전송 (2초 간격으로 4회 재시도 함) ⑦ 무선통신 결과를 기지국에서 무선통신망 센터로 전송

8) 정보교환 현황 비교 · 분석

가. 통신환경

○ 단말장치와 정보를 교환하기 위하여 FM주파수, CDMA, 시리얼 통신, 무선통신망 등 다양한 통신방식이 목적에 따라 사용되고 있음

<표 2-17> 운영주체별 센터-단말장치간 통신방식

구분	MBC DARC	제주시	서울/울산시	전주시	안양시 버스-단말간
통신방식	FM 주파수	CDMA 시리얼통신	CDMA	시리얼통신	무선통신망

나. 패킷구성

○ 통신망에 관계없이 센터-단말장치간 데이터교환방식은 일반적으로 header, 데이터부, tail부로 구분되어 있으나 무선환경의 통신료 및 통신 부하등을 고려하여 데이터의 길이는 짧게 구성되어 있음

<표 2-18> 운영주체별 무선통신을 위한 패킷 구성 및 제공정보

구분		MBC Darc	제주시 (KISOK)	제주시 (PDA, CDMA폰)	제주시 (CNS)	서울/울산 (BIS)	전주시	안양시 무선통신망
패킷구조	Header	HBTflag M/DSel APP ID PEN Pac ID Svc ID	STX Local ID OPCODE 데이터길이	STX OPCODE 데이타길이	STX Local ID OPCODE 데이터길이	STX 송수신장치ID 명령코드 데이터길이	STX LocalID FrameNo TotalFramNo OPCODE DataID 데이터길이	응답여부 OPCODE 일련번호 C/L 데이타길이
	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data
	Tail	-	Check Sum ETX	Check Sum ETX	Check Sum ETX	에러체크 종료부호	Check Sum ETX	-
제공 교통정보		구간교통정보(속도, 통행시간, 상황정보)	소통정보, 돌발정보, 교통통제정보, 기상정보, 관광안내지도	도로영상정보	소통상황정보 돌발상황정보	대중교통정보운행정보	주차장운영정보	대중교통정보운행정보

다. 정보교환절차

○ MBC FM DARC의 경우 주파수대역의 사용으로 통신망 요금이 부과되지 않는 장점으로 데이터부에 많은 링크에 대한 교통정보를 담아 센터에서 단방향으로 단말기로 정보를 제공하고 있음

○ 제주시의 경우는 클라이언트에서 서버로 접속하여 정보를 요청하며, 정보요청에 따라 서버는 대상 클라이언트로 정보를 제공하는 방식을 따름

- 요청된 정보제공이 불가능할 경우 서버는 에러코드의 패킷으로 응답함
- 클라이언트는 서버가 제공한 정보에 대한 응답을 하지 않음

○ 안양시는 버스 단말기로 정보를 제공하기 위하여 무선통신망을 사용하고 있으며, 응답패킷전송여부 설정으로 정보교환절차를 운영방법에 따라 달리할 수 있음

3. 센터-단말장치간 정보교환기술 마련

3.1 기술기준 적용범위 및 구성방안

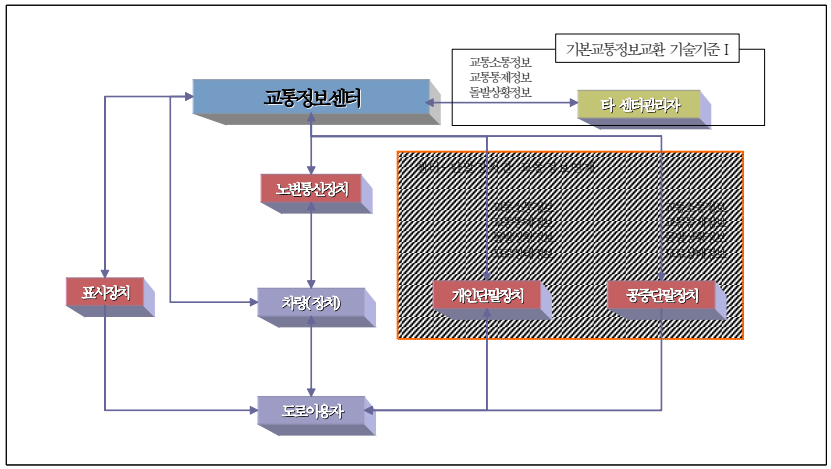
○ 센터와 단말장치간의 정보교환 목적은 센터에서 단말장치로 정보를 제공하는 목적도 있지만 단말장치로부터 정보를 수집하기 위해서도 정보의 교환이 발생될 수 있음

○ 따라서 국민의 편의를 위해 교통정보센터에서 단말장치로 교통정보를 제공하거나 단말장치로부터 교통정보를 수집하는데 있어 전국적 호환성 확보와 각 기관간 연계를 위해 적용될 수 있도록 기술기준(안)을 마련함

- 교통정보센터는 교통시설을 관리하는 각 단위 관리청별 구역센터, 광역적으로 통합하는 권역센터, 국가통합센터로 함
- 단말장치란 터미널·역사 등 공공장소에 설치하는 공중단말장치(KIOSK), 운영 및 관리의 목적으로 사업시행자가 개발·구축하는 개인단말장치(PDA 등), 사업시행자가 대국민서비스를 위해 교통정보를 제공하는 장치로 함

○ 단, 본 기술은 센터와 단말장치간의 통신을 통한 직접적 정보교환을 위한 것이며, 노변장치를 통해 통신하는 단말장치와 표출방법이 일반 단말장치와 정보표출방법이 상이한 가변정보표시장치(VMS)는 포함하지 않음

○ 본 기술기준(안)에서 정의되는 교통정보센터와 단말장치간 교환되는 교통정보의 연계체계는 다음 그림과 같이 정의할 수 있음



<그림 2-8> 센터-단말장치간 교통정보 연계체계

○ 교통정보센터와 단말장치간 정보교환 표준기술 제시를 위해 본 기술기준(안)에서는 교환될 표준정보의 구성과 정보교환 방법에 대해 정의함

3.2 기술기준(안) 작성 방법론

○ 기술기준(안)은 다음의 각 사항을 고려, 반영하여 국제 및 국내 추세 및 표준의 정보흐름에 조화되도록 함

□ ASN.1 기반의 교통정보 제공

○ ASN.1은 구조화된 정보를 기술하기 위한 언어로 추상 구문 표기법(Abstract Syntax Notation One)의 약어로 국제적으로 표준화되어 있고 OSI(Open Systems Interconnection)의 응용계층(Application Layer)에 대한 표준으로 채택되어 있음

○ 건설교통부는 다양한 통신환경과 고수준에서 적절한 정보와 구조를 볼 수 있도록 표준을 정의하기 위하여 ASN.1 기반으로 모든 표준을 정의하고 있으며 본 기술도 ASN.1으로 정의함

□ 기본교통정보교환 기술기준(센터-센터)과의 조화

○ 건설교통부는 도로교통시설을 관리하는 각 단위구간 또는 단위관리청별 센터간 교통정보 교환을 위하여 「기본교통정보 교환 기술기준 (건설교통부 고시 제2004-513호)」을 고시한 바 있음 (2004. 12. 31)

○ 이에 정의된 9가지 기본교통정보를 바탕으로 조화를 이루어 공공기관이 운영하는 교통정보센터에서 대국민 서비스 시행시 무리가 없도록 함

□ 국가 ITS 아키텍처 고려

○ 국가 ITS 아키텍처는 각종 ITS사업계획 수립과 설계과정에서 일부 활용되고 있음. 국가 ITS기본계획 및 수도권 ATIS 설계 등 건설교통부 관련 사업이나 서울, 부산, 경기도 등 광역지자체의 ITS 계획 및 첨단교통모델도시 사업 등의 설계시 활용되고 있으며, 특히 시스템 도출 및 시스템간 연계관계 설정에 이용되고 있음

○ 이에 기술기준의 내용 구성시 국가 ITS 아키텍처에서 정의하는 정보의 흐름과 세부내용을 참조하도록 하고 최대한 아키텍처의 정의사항을 반영토록 함

- 서비스별 분석, 시·종점 분석, 정보흐름도를 통한 해당정보 분류, 정보내용분석을 통해 기술기준에 반영될 사항을 검토함

□ 관련 표준 동향 반영

○ 앞서 검토된 ITS 단체표준, TPEG(Transportation Protocol Expert Group) 표준의 검토 결과 중 필요한 사항을 기술기준에 반영함

□ 국내 정보교환 현황 조사 및 분석

○ 현재 각 지자체 또는 교통정보관련 기관에서는 라디오주파수, CDMA, TCP, 시리얼 통신 등 다양한 통신방식으로 개별 정보교환 방법을 적용하여 단말장치에 정보를 제공하고 있음

○ 이에 교통정보제공사업, BIS 구축 사업 등을 통해 구축된 센터-단말장치간 국내의 교통정보 수집 및 제공 현황 및 세부기술을 조사하여 센터-제공단말간 정보교환을 위한 기술 개발의 기초자료로 활용함

3.3 기본교통정보 분류 및 항목구성

1) 기본교통정보 분류

○ 본 기술기준은 센터-센터간 기본교통정보교환 기술기준을 센터-단말단으로 확대적용하기 위한 기술로 센터-단말간 교환을 위한 교통정보는 센터단에서 수집되는 교통정보를 기반으로 함

○ 따라서 기본교통정보교환 기술기준에 정의된 정보항목을 기준으로 관련 표준 등에서 정의 또는 제공하고 있는 정보항목을 추출하였음

- 대중교통정보, 톨정보, 편의시설정보 등은 기본적으로 교환하여야 하는 기본교통정보에 포함되지 않으므로 제외함

○ 관련 표준, 운영주체별 제공 또는 정의된 정보의 흐름을 기반으로 추출된 정보는 총4가지의 정보항목으로 다음 표와 같음

<표 2-19> 센터-단말장치간 교환을 위한 기본교통정보분류

구분	ITS아키텍처	기본교통정보 교환 기술기준	단체표준	TPEG	MBC DARC 등
단말장치 관련 정보명	도로정보 교통정보 돌발상황정보 환경/기상정보 편의시설정보 차로/램프제어정보 교통단속정보 대중교통정보 대체교통수단정보, 톨정보 중차량관리정보	교통소통정보 교통통제정보 돌발발생정보 돌발상황정보 도로상태정보 기상정보 도로관리정보 프로브정보 차량검지정보	고속도로 소통상태 돌발상황정보 기상/환경정보 도로정보 교통상태정보 편의시설정보 환경정보 돌발상황정보 이벤트정보	교통사고정보 공사정보 유고상황정보 혼잡교통정보 네트워크성능/ 상태정보 대중교통정보 기상정보 위험물정보 안전정보	교통소통정보 돌발상황정보, 교통통제정보 기상정보 관광지도 대중교통운행정보
센터-단말 장치간 교환을 위한 교통정보	교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보				

○ 기존의 운영중인 센터-단말단 정보교환 방식을 살펴보면 센터단에서만 정보를 전송하는 단방향 정보제공방식과 단말장치의 정보요청이 있거나

센터단의 정보제공에 대한 응답을 요구하는 양방향 정보교환방식이 있음

- 단방향 통신은 FM DARC와 같이 데이터의 전송량 제약이 따르지 아니할 경우 교통정보를 단말기의 요청없이 지속 또는 단발적으로 제공하는 방식임

- 양방향 통신은 데이터전송량의 제약으로 요청이 발생하거나 또는 정보의 제공이 필요하다 판단되는 경우에 정보제공전략에 의거하여 정보를 상호교환 또는 제공하는 방식임

○ 따라서 본 기술기준(안)에서의 정보교환방법은 단방향 통신과 양방향 통신으로 구분할 수 있으며 공공기관의 대국민 서비스를 위한 교통정보 제공과 센터의 효율적 운영을 위한 정보교환을 목적으로 추출된 교통정보의 ID, 교환주기는 다음 표와 같이 정의할 수 있음

<표 2-20> 센터-단말장치간 정보구성 및 교환주기

ID	정보명	아키텍처 정보명	정보주기	
			단방향제공	양방향제공
301	교통소통정보	교통정보 고속도로 교통정보 기본정보 등	상시	요청시
302	교통통제정보	교통통제정보 도로정보 등	상황 발생시	요청시/상황 발생시
303	돌발상황정보	돌발상황처리 요청정보 돌발상황정보 기본정보 등	상황 발생시	요청시/상황 발생시
304	도로상태정보	도로정보	상황 발생시	요청시/상황 발생시

2) 기본교통정보 세항목 구성

○ 교환정보는 매체 및 프로토콜과는 독립적으로 정보의 내용만을 정의하고 정보내용 중 반드시 필요한 항목 이외는 옵션으로 처리하여 정보제공전략과 운영방식에 적합하게 유동적 처리할 수 있도록 구성함

가. 교통소통정보

○ 교통소통상황, 지체 교통소통 상황과 정도를 알려주는 정보로 그의 유

형, 세부정보항목을 정의함

○ 교통소통정보는 기본교통정보교환 기술기준의 교통소통정보를 기반으로 관련 표준 및 제공되고 있는 정보 중 교통소통정보와 관련된 정보의 구성항목을 분석, 비교하여 다음 표와 같이 구성함

- 교통소통정보 세항목은 기본적으로 기본교통정보교환 기술기준의 교통소통정보로부터 가공·제공이 가능한 정보만을 추출하였음
- 아키텍처상 정의된 사항을 최대한 고려하였으며 현재 KS로 추진중인 혼잡교통정보를 반영할 수 있도록 구성하였음

<표 2-21> 센터-단말장치간 교통소통정보 세항목 추출

구분	교통소통정보 관련 구성정보		교통소통정보 세항목추출
	관련정보명	구성정보	
ITS 아키텍쳐	교통정보	도로소통상태,통행속도, 지체정보, 여행경로 교통량, 대기길이, spillback판단정보, 교통수요정보, 행사현황, 속도, 점유율, 통행시간, 부가정보	시간정보 위치정보 통행속도 통행시간 대기행렬길이 교통량 밀도 점유율 예측통행속도 예측통행시간 부가정보
기본교통정보교환 기술기준	교통소통정보	링크위치정보, 링크속도, 링크교통량, 링크밀도, 링크통행시간, 링크지체, 차량대기행렬길이, 검지기점유율	
단체표준	고속도로교통정보 간선도로교통정보 교통정보	노드/링크ID, 링크명칭, 링크타입, 방향코드, 서비스수준, 속도, 교통량, 공간적위치정보, 지체량, 링크용량, 밀도, 운영차로수, 점유율, 속도, 링크상태, 링크표면상태, 통행시간	
TPEG	혼잡교통정보 네트워크성능정보	위치식별자, 혼잡정도, 평균속도, 통과시간, 지체도, 예측평균속도, 예측통과시간, 소통정보, 지체, 통행속도, 교통량	
MBC DARC 등	교통소통정보	위치정보, 소통정보, 정보발생시각, 교통량, 평균통행속도, 점유율, 통행시간, 정체도	

나. 교통통제정보

○ 미리 계획된 도로·교통통제 상황을 알려주는 정보로서 상시 주고 받는 정보가 아니라 상황발생시(이벤트 발생시) 제공되는 정보임

○ 교통통제정보 세항목은 기본교통정보교환 기술기준의 교통통제정보를 기반으로 관련 표준 및 제공되고 있는 정보 중 교통통제정보와 관련된

정보의 구성항목을 분석, 비교하여 다음 표와 같이 구성함

- 국가 ITS 아키텍처에서 정의한 교통통제정보, 도로정보, 기본정보 중 교통통제와 관련있는 일부분의 내용과 TPEG과 단체표준에서 관련있는 정보항목을 포함하였음

<표 2-22> 센터-단말장치간 교통통제정보 세항목 추출

구분	교통통제정보 관련 구성정보		교통통제정보 세항목추출
	관련정보명	구성정보	
ITS 아키텍쳐	도로정보	동적정보 : 도로노면정보, 도로파손정보, 도로폐쇄정보, 차로폐쇄정보, 도로통제정보, 우회도로정보 정적정보 : 도로공사정보, 도로구조정보, 도로표지판정보	위치정보 시간정보 이벤트정보 차로차단정보 이벤트정보 대안경로정보 지속시간정보 부가정보
기본교통정보교환 기술기준	교통통제정보	위치정보, 시간정보, 이벤트정보, 관할기관정보, 이벤트정보, 차로차단정보, 부가정보	
단체표준	이벤트정보	위치정보, 이벤트정보, 차로폐쇄정보, 이벤트지속시간, 도로차단정보, 이벤트부가정보, 이벤트방향정보	
TPEG	네트워크상태정보	위치정보, 통제정보, 통제상태정보, 제한정보, 제한상태정보, 도로작업정보	
MBC DARC 등	-	-	

다. 돌발상황정보

○ 예상하지 못한 도로상의 유고 상황을 알려주는 정보로서 상시 주고받는 정보가 아니라 돌발 상황발생시 제공되는 정보임

○ 돌발상황정보 세항목은 기본교통정보교환 기술기준의 돌발상황정보와 돌발상황발생정보를 기반으로 관련 표준 및 제공되고 있는 정보 중 관련된 정보의 구성항목을 분석, 비교하여 다음 표와 같이 구성함

- 국가 ITS 아키텍처에서 정의한 돌발상황정보, 돌발상황발생정보, 돌발상황처리요청, 기본정보의 일부분의 내용을 포함하였음
- 단체표준의 돌발상황정보, TPEG의 사고정보, 제주시의 CNS 제공정보 중 돌발상황정보를 반영하여 구성함

<표 2-23> 센터-단말장치간 돌발상황정보 세항목 추출

구분	돌발상황정보 관련 구성정보		돌발상황정보 세항목추출
	관련정보명	구성정보	
ITS 아키텍쳐	돌발상황정보 돌발상황발생정보 돌발상황처리정보	돌발상황발생정보, 돌발상황발생시기, 돌발상황발생위치, 돌발상황정도(severity), 돌발상황원인, 예상처리시간	위치정보 시간정보 관련기관정보 돌발유형정보 돌발상태정보 차로차단정보 대안경로정보 부가정보
기본교통정보교환 기술기준	돌발상황정보 돌발상황발생정보	위치정보, 시간정보, 이벤트정보, 관할기관정보, 이벤트정보, 차로차단정보, 부가정보	
단체표준	돌발상황정보	위치정보, 시간정보, 돌발상황심각도, 돌발상황상태정보, 돌발상황 유형정보,	
TPEG	사고	위치정보, 사고원인, 인적/물적 정보	
MBC DARC 등	돌발상황정보	정보발생시각, 구역ID, 돌발유형종류, 지체길이, 종료일시	

라. 도로상태정보

○ 기상조건에 의한 도로의 노면상태을 알려주는 정보로서 상시교환이 아니라 필요 또는 요청에 의해 제공될 수 있음

○ 도로상태정보는 기본교통정보교환 기술기준의 도로상태정보를 기반으로 관련 표준 및 제공되고 있는 정보 중 관련된 정보의 구성항목을 분석, 비교하여 다음 표와 같이 구성함

<표 2-24> 센터-단말장치간 도로상태정보 세항목 추출

구분	도로상태정보 관련 구성정보		도로상태정보 세항목추출
	관련정보명	구성정보	
ITS 아키텍쳐	도로정보	동적정보 : 도로노면정보, 도로파손정보, 도로폐쇄정보, 차로폐쇄정보, 도로통제정보, 우회도로정보 정적정보 : 도로공사정보, 도로구조정보, 도로표지판정보	위치정보 시간정보 도로노명정보 도로차단정보 차로차단정보 대안경로정보 강우/설량정보 도로온도정보 부가정보
기본교통정보교환 기술기준	도로상태정보	위치정보, 도로노면상태정보, 도로차단정보, 강우/설량정보, 도로온도정보	
단체표준	교통정보	위치정보, 지체정보, 교통량, 밀도, 차로운영정보, 점유율, 속도, 링크상태정보, 링크표면상태정보, 통행시간정보	
TPEG	도로상태	위치정보, 도로표면정보, 원인정보, 표시상태정보	
MBC DARC 등	-	-	

3.4 정보교환 방법

1) 통신방식

○ 현황 조사결과 센터-단말장치간은 FM주파수, 무선통신망, CDMA, 유선망 등 다양한 통신방식으로 운영되고 있음

○ 또한 시스템의 특성에 따라 윈도우, 유닉스, 리눅스 등 다양한 운영체계에서도 적용이 가능하도록 구성하여 범용적으로 적용이 가능하도록 구성할 필요가 있음

○ 따라서 통신방식과 운영체계에 대하여 독립적이며 어떤 디지털 매체에도 적용이 가능하도록 구성함

2) 데이터교환절차

○ 교통정보센터와 단말장치는 상호 서버-클라이언트의 역할을 수행할 수 있음

○ 즉, 단말장치가 교통정보를 요청하는 클라이언트의 역할을 할 경우 센터는 이에 응답하여 정보를 제공하는 서버의 역할을 수행하며, 센터가 정보의 수집을 목적으로 단말장치에 정보를 요청하는 클라이언트의 기능을 하게 되면 단말장치는 서버의 역할을 수행하게 됨

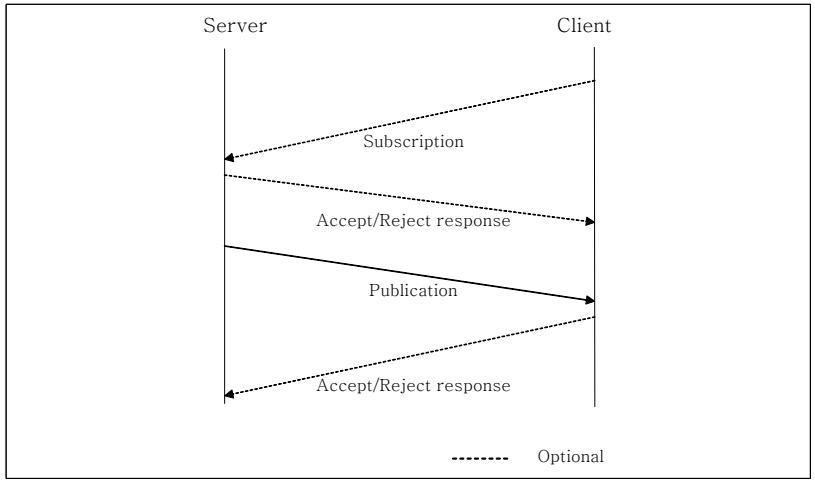
- 서버란 어떠한 프로토콜을 사용하여 서버로부터 데이터를 요청하고 받아들이는 시스템 또는 응용프로그램을 의미함
- 클라이언트란 프로토콜을 사용하여 클라이언트 시스템 또는 응용프로그램으로부터 요구를 받아 이에 응답하는 시스템 또는 응용프로그램을 의미함

○ 따라서 데이터교환절차를 다음과 같이 정의함

- 서버에 정보를 요청하기 위하여 클라이언트가 생성하는 데이터 패킷을 서브스크립션(subscription)이라 정의하였으며 클라이언트는 서브스크립션으로 정보를 요청하며 서버는 서브스크립션이 수신되었을 경우 이에 대해 응답하여야 함

- 서브스크립션에 대한 응답으로 서버가 생성하는 데이터패킷을 퍼블리케이션(Publication)이라 정의하였으며, 수신된 서브스크립션의 정보가 유효하면 서버는 퍼블리케이션으로 요청된 정보를 제공하여야 함
- 퍼블리케이션 패킷에 datex -Response-existence 필드항목을 포함함으로서 퍼블리케이션에 대한 응답을 생략할 수 있도록 구성하였음

○ 정의된 데이터교환절차는 다음 그림과 같이 표현될 수 있으며, 단방향 정보제공 또는 운영방법에 따라 Optional은 생략할 수 있음



<그림 2-9> 데이터교환절차

3) 데이터 패킷 구성

가. 기본패킷구조

○ 정보교환을 위한 데이터패킷의 기본 구조는 패킷의 기본정보를 담기 위한 Header부, 데이터를 담기위한 Data부 그리고 패킷의 에러체크를 위한 Tail부로 구성함

- 시리얼통신방식을 사용할 경우에는 기본패킷 구조의 앞뒤에 시작과 종료를 나타내기 위한 제어코드를 추가할 수 있음

Header부				Data부	Tail부
Version No.	Authentication Info	PacketNo	Header Option	PDU	Crc

<그림 2-10> 센터-단말장치간 기본패킷구조

○ Header부에 포함되는 정보는 버전정보, 인증정보, 패킷 번호 그리고 필요시 송수신부의 주소와 패킷생성시간을 선택적으로 사용하도록 구성하였음

<표 2-25> Header부 구성

순번	명 칭	타입	설명
1	datex-Version-number	ENUMERATED	Datex 버전 번호
2	datex-Authenticationinfo-txt	OCTET STRING	데이터부의 내용과 구조를 결정하기 위한 인증정보
3	datex-Packet-nbr	INTEGER	데이터패킷 번호
4	datex-SenderID	OCTET STRING	송신부 시스템의 고유번호
5	datex-ReceiverID	OCTET STRING	수신부 시스템의 고유번호
6	datex-DataPacket-time	GeneralizedTime	데이터패킷 생성시간

○ Tail부는패킷의 오류를 검토하기 위한 필드로 구성함

- ISO 3309에 정의된 CRC16 알고리즘을 적용하여 결정된 코드값 사용

<표 2-26> Tail부 구성

순번	명 칭	타입	설명
1	datex-Crc-nbr	OCTET STRING	Error를 체크하기 위해 사용되는 코드

나. 데이터부 구조

○ 데이터부는 정보요청과 제공을 위한 패킷과 이에 대한 응답패킷으로 구성함

□ 서브스크립션 (Subscription)

○ 정보요청을 위해 클라이언트가 생성하는 서브스크립션의 구성은 다음 표와 같이 함

<표 2-27> 서브스크립션 구성

순번	명 칭	타입	크기	설명
1	datexSubscription-Area-scope	ENUMERATED	1	교통정보제공 지역범위
2	datexSubscription-Loacation-reference	UTF8String	-	위치참조데이터
3	datexSubscription-Road-class	BIT STRING	-	교통정보제공 도로범위
4	datexSubscription-Pdu	SEQUENCE OF	-	최종응용메세지

○ datexSubscription-Area-scope는 현재 위치를 기점으로 일부구간을 요청하기 위한 local-area와 전국단위의 정보요청을 위한 national-area 중 선택이 가능하게 함으로써 정보제공방법의 효율성을 높임

○ datexSubscription-Road-class는 정보를 받고자 하는 대상 도로를 선택하기 위한 항목으로 고속도로, 국도, 시도, 지방도, 기타도로 중 중복선택할 수 있도록 구성하여 필요한 정보만을 요청, 제공할 수 있도록 함

○ 최종응용메세지는 앞서 정의된 정보형식의 ID를 입력하여 요청하는 정보를 구분하는데 활용됨

□ 퍼블리케이션(Publication)

○ 정보요청에 대해 정보제공을 위한 퍼블리케이션의 구성은 다음 표와 같이 함

<표 2-28> 퍼블리케이션 구성

순번	명 칭	타입	크기	설명
1	datexPublication-Response-existence	BOOLEAN	1	제공정보에 대한 응답유무
2	datexPublication-Pdu	SEQUENCE OF	-	최종응용메세지

○ 최종응용메세지는 앞서 정의된 정보형식의 ID와 입력기준에 따라 입력된 교통정보를 의미하며, 응답여부 설정을 위한 필드를 추가하여 운영상의 편의를 더하였음

□ 수용(Accept)

○ 서브스크립션, 퍼블리케이션에 대해 긍적적 응답을 의미하는 수용 패킷의 구성은 다음 표와 같이 함

<표 2-29> 수용 패킷 구성

순번	명 칭	타입	크기	설명
1	datexAccept-Packet-nbr	INTEGER	-	수신 패킷번호
2	datexAccept-Type	ENUMERATED	1	수용형태

○ datexAccept-Type은 수용형태로 서브스크립션에 대한 수용인지, 퍼블리케이션에 대한 수용인지를 판단할 수 있도록 함

□ 거부(Reject)

○ 서브스크립션, 퍼블리케이션에 대해 부정 응답을 의미하는 거부 패킷의 구성은 다음 표와 같이 함

<표 2-30> 거부 패킷 구성

순번	명 칭	타입	크기	설명
1	datexReject-Packet-nbr	INTEGER	-	수신 패킷번호
2	datexReject-Type	ENUMERATED	1	거부형태
3	datexReject-Code	ENUMERATED	1	거부사유코드
4	datexReject-Reason	UTF8String	-	거부사유메세지

○ datexReject-Type은 서브스크립션과 퍼블리케이션 중 거부대상 패킷의 속성을 나타내기 위한 항목이며 datexReject-Code는 거부사유를 표시하기 위한 항목임

○ 거부사유에 대한 상세한 설명을 위해서 datexReject-Reason항목을 추가하였음

다. 인증정보 (Authentication Information)

○ Header부에 인증정보필드를 추가하여 각 센터와 제공단말간 송·수신하는 정보의 내용을 코드화하여 사용할 수 있도록 하였으며, 데이터부에 따른 인증코드값은 다음 표와 같음

<표 2-31> 인증정보(Authentication Information)

코드	정보(PDU)명칭	설명	비고
0x01	Subscription	클라이언트가 서버에 정보를 요청할 경우 송신하는 데이터 패킷	
0x02	Accept	수신된 데이터패킷에 대한 수용응답	
0x03	Reject	수신된 데이터패킷에 대한 거부응답	
0x04~0x3F	Reserved	확장분	
0x40~0x50	Publication	클라이언트가 요청한 정보를 제공하기 위한 데이터 패킷	
0x41	TrafficInformationLinkState	교통소통정보	
0x42	TrafficEventIdentity	교통통제정보	
0x43	TrafficIncidentCondition	돌발상황정보	
0x44	TrafficRoadwayConditions	도로상태정보	

4. 센터-단말장치간 정보교환기술 적용성 검증

4.1 개요

○ 본 평가는 센터-단말장치간 정보연계를 위해 마련된 센터-단말장치간 기술기준(안) 문서의 유효성 검토와 기본교통정보 교환 가능 여부에 대한 적합성을 평가하는 것으로서 이를 위한 평가 시스템 개발을 통하여 각 평가요소에 따른 적합성을 검증하였음

○ 본 기술기준(안)의 적용성 검증을 위한 평가요소는 다음과 같이 구성함

- 기술기준(안) 정보형식의 적합성 검토
- ITS 센터와 제공단말간 정보교환을 위한 데이터인터페이스 방식의 적합성 검토
- 시나리오별 교통정보교환 방식의 적합성 검토

○ 기술기준(안)의 부록으로 수록된 바이트 방식은 이미 TPEG Forum Korea를 통해 상용화된 기술이고 이미 테스트 서비스를 실시 중에 있어 본 적용성 검증에서는 생략함

4.2 평가항목

○ 본 적합성 평가를 위한 검증항목으로는 다음과 같이 정리할 수 있음

- ITS 표준(기술기준) 정보형식
- 교통정보 교환을 위한 통신패킷 구성 및 구조
- 데이터교환을 위한 통신프로토콜
- 표준정보형식에 따른 정보제공

<표 2-32> 센터와 제공단말간 정보교환을 위한 적합성 평가항목

구분	평가내용	평가방법
기술기준(안)정보형식	ASN.1문서 구문의 정확성	ASN.1 Compiler의 Transfer Syntax 검증을 통한 ASN.1 구문 검증
데이터패킷 구성 및 구조	데이터구성 및 구조의 정확성	Syntax Checker를 통한 구조 검증 ASN.1 Compiler를 이용한 패킷 구조의 적합성 검증
데이터교환을 위한 통신프로토콜	통신 표준 프로토콜 구성의 적합성 여부	통신 표준 프로토콜의 전송에 따른 데이터 전송성공여부
표준정보형식을 통한 정보제공	표준정보의 전송에 따른 Client와 Server간의 정보표출의 정확성	Client와 Server간의 가상네트웍 정보표출의 정확성

4.3 평가환경

○ 센터와 제공단말간 기본교통정보 교환을 위한 기술기준(안)의 적용성 검증은 가상의 교통정보 센터와 제공단말 시스템간에 기술기준에서 정의된 인터페이스를 통한 표준정보 메시지 전송의 적합여부를 판정함

○ 적용성 검증을 위한 설계 구성도는 다음의 그림과 같음

<그림 2-11> 적용성 검증을 위한 설계 구성도

○ 센터간 정보교환을 위한 통신방식은 CDMA 방식을 선택하여 적용하였으며 본 적용성 검증은 가상의 시나리오를 위한 프로토 타입으로 설계

하였기 때문에 교통정보센터에서 운영중에 있는 교통DB(1일치 교통정보)를 받아 센터와 제공단말간 교통정보교환 검증을 실시하였음

4.4 적용성 검증을 위한 시스템 구축

1) 데이터 교환

□ 통신방식

○ 센터와 제공단말간 정보교환을 위한 통신방식은 CDMA로 설정

□ 데이터 교환절차

○ 센터와 제공단말간에 교통정보교환을 위한 교환절차는 본 기술기준(안)에서 정의된 클라이언트와 서버간 통신 절차를 따름

□ 데이터 패킷 구성

○ 본 기술기준안에서 ASN.1으로 정의된 데이터패킷 구조를 따름

○ 기본패킷 구조는 다음과 같음

- Header Option으로는 송신부고유번호, 수신부 고유번호, 패킷 생성시간이 포함되며 이를 모두 적용

2) 교통정보교환을 위한 데이터 형식

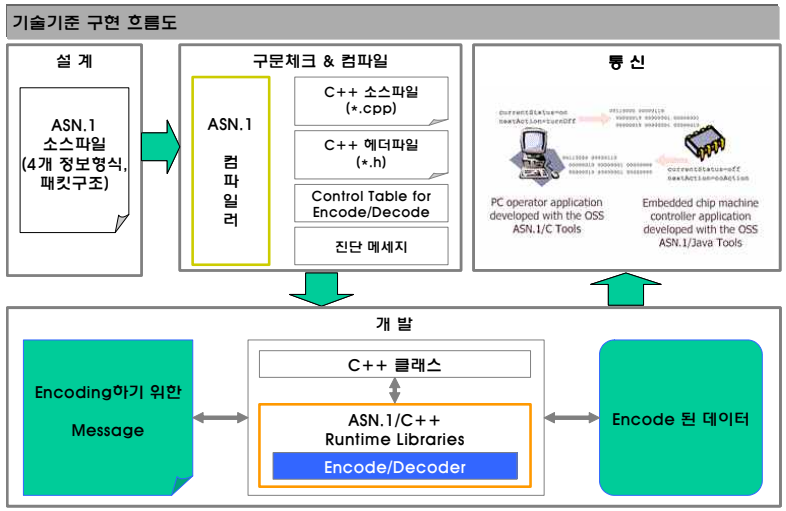
○ 기술기준(안)의 4개 교통정보의 정보형식을 상세정보로 분류하고 있음

○ 본 검증에 사용된 교통정보 메시지는 교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보의 4가지 정보를 전부 시나리오에 따라 정보교환 적용성을 검증함

3) 시스템 설계 및 구축

가. 기술기준(안) 구현

○ 기술기준(안)에서 정의된 통신프로토콜과 정보형식을 적용하여 센터와 제공단말장치의 교통정보교환 프로그램을 개발함



<그림 2-12> 센터-단말장치간 기술기준(안) 구현 흐름도

나. 통신 설정

○ USB 무선모뎀을 이용하여 CDMA방식으로 통신이 가능하도록 가상의 교통정보센터와 제공단말장치를 설정함

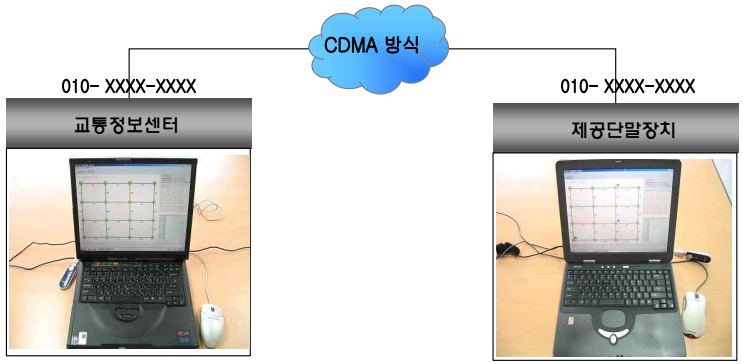
<무선모뎀>

<가상의 제공단말시스템>

<그림 2-13> CDMA 통신설정

다. 센터-제공단말간 교통정보교환 시스템 구축

○ 기술기준(안)이 구현된 교통정보센터와 제공단말장치 각각에 데이터교환을 위해 통신망이 개통된 무선모뎀을 장착하여 교통정보교환을 위한 시스템을 구축함



<그림 2-14> 센터-제공단말간 가상시스템 구축

4.5 적합성 평가결과

1) 적합성 평가 결과

○ 기술기준(안)의 실제구현을 통한 적용성 검증의 결과를 정리하면 다음 표와 같음

<표 2-33> 센터-단말장치간 적용성 검증 결과

평가항목	평가방법	적용성여부	비고
ITS 표준(기술기준)정보형식	ASN.1 Complier의 Transfer Syntax 검증을 통한 ASN.1 구문 검증	적합	
정보교환을 위한 데이터패킷구성 및 구조	ASN.1의 Syntax Check를 통한 데이터 구성 및 구조 검증	적합	
데이터 교환을 위한 통신프로토콜	통신 표준 프로토콜의 전송에 따른 데이터 전송 성공여부	적합	
표준정보형식을 통한 정보제공	Client와 Server간의 GIS 전자 지도 표출의 정확성	적합	

2) 기술기준 정보형식

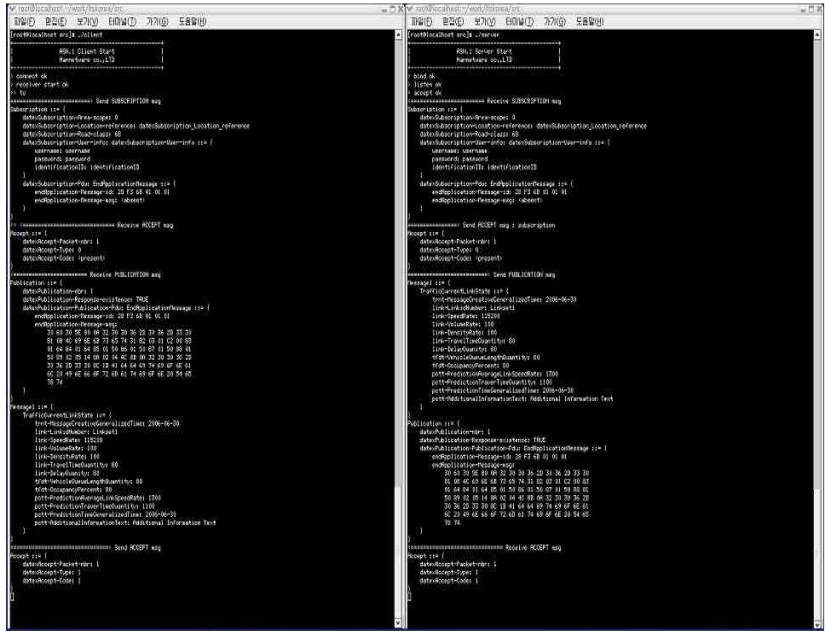
○ ITS 표준(기술기준) 정보형식은 교통소통정보 등 총 4개의 상세정보로 분류하고 있으며, 각 상세정보별 기본적인 정보항목과 선택적인 정보항

목을 정하고 있음

- ITS 정보형식은 ASN.1 구문으로 되어 있기 때문에 센터와 제공단말간 정보교환을 위해서는 ASN.1 Compiler를 통하여 이를 실제 패킷단위로 전송하기 위한 형식으로 변환시켜야 하며, 본 평가에서는 변환을 위한 ASN.1 구문의 정확성을 검증하였음
- 적용성 검증은 Transfer Syntax의 변환을 통한 에러검증을 통하여 구문의 적합성을 평가하였음
- 평가 결과 4개의 정보형식의 ASN.1의 구문형식은 모두가 적합한 것으로 판정되었음

3) 데이터패킷 구성 및 구조

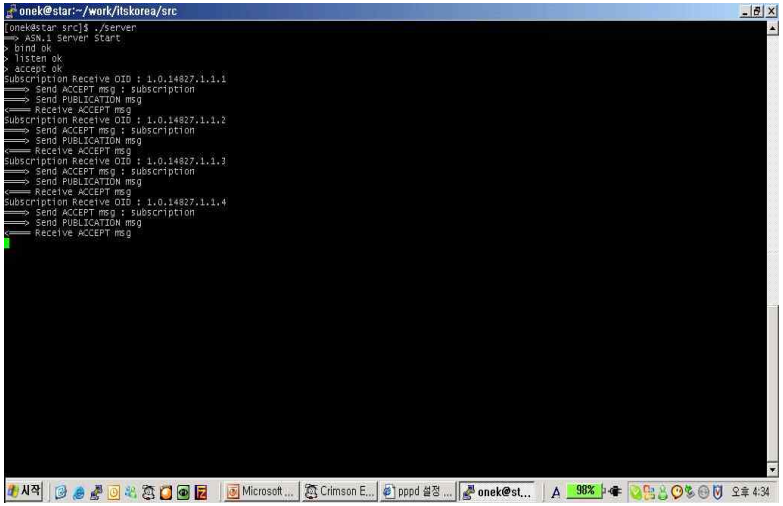
- 본 기술기준(안)에서는 데이터패킷의 기본구조는 헤더, 데이터부, 테일로 구성되었으며, 데이터부는 다시 서브스크립션, 퍼블리케이션, 수용응답, 거부응답으로 구성됨
- 데이터패킷 구조 역시 ASN.1구문으로 작성되었으므로 센터와 제공단말간 정보교환을 위해서는 Syntex Checker를 통한 구문의 정확성 검증과 ASN.1 Compiler를 통하여 실제로 정보를 교환하기 위하여 패킷 생성 및 인코딩/디코딩이 이루어지는지를 확인함
- 구문의 정확성은 Syntex Checker를 통해 에러검증을 하였으며 패킷으로의 생성여부는 ASN.1 Compiler를 통해 생성된 결과물을 이용하여 실제로 데이터패킷을 생성하여 인코딩/디코딩 해봄으로써 적용성을 검증하였음
- 그 결과 본 기술기준(안)에서 제시된 패킷 구조는 적합한 것으로 판정됨



<그림 2-15> 퍼블리케이션(교통소통정보) 인코딩/디코딩 검증

4) 데이터교환을 위한 통신프로토콜

- 통신 표준 프로토콜의 전송에 따른 데이터 전송 성공을 통한 적용성 검증은 Client에서 전송한 데이터가 Server에서 정확하게 수신이 되는지, Server에서 전송한 데이터가 Client에 정확시 수신이 되는지 여부를 가지고 판정함
- 데이터패킷 구성 및 구조 검증을 위하여 생성된 패킷을 본 기술기준(안)에서 제시된 정보교환 절차에 따라 전송하였으며, 본 기술기준(안)에서 제시된 통신프로토콜은 교통정보교환에 적합한 것으로 검증되었음



<그림 2-16> 센터-단말장치간 데이터 교환 적용성 검증

5) 표준정보형식을 통한 정보제공

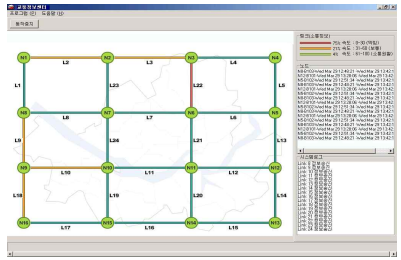
- 표준정보형식을 통한 정보제공은 서버에서 제공된 교통정보가 클라이언트에서도 동시에 동일한 정보로 수신, 표출되어야 함
- 본 검증에서는 센터에서 전송된 정보가 제공단말에서 동일한 정보를 표출하는지, 이와 반대로 제공단말에서 전송된 교통정보가 센터에서도 동일하게 표출되는지를 시험하였으며, 그 결과 양 시스템에서 동일한 정보가 표출되는 것을 확인하였음

6) 검증결과

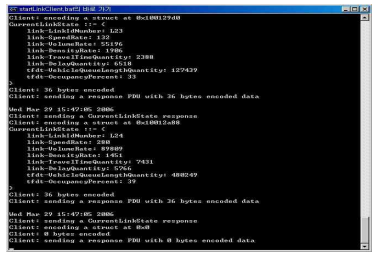
- 본 검증에서는 우선 센터-단말장치간 기술기준(안)의 적용가능성을 ASN.1의 메시지 변환작업을 통한 정보제공이 성공적으로 이루어져 표준문서가 센터와 제공단말간의 정보교환에 적용이 가능하다는 것을 입증해 주었음
- 또한, 본 기술기준(안)에서 제시된 통신프로토콜을 통한 센터와 제공단

말간 데이터교환은 Client와 Server간 정보요청에 따른 정보제공으로 정보교환이 이루어짐을 확인할 수 있었음

- 센터-단말장치간 기본교통정보 교환 기술기준(안)의 적용성 검증 프로토타입으로 구축되어 진행된 것이기 때문에 단지 기술기준(안)의 메시지와 통신프로토콜이 적용 가능하다는 가능성에 대한 결론을 제시할 뿐이며, 앞으로도 미비한 부분에 대한 프로토타입 시스템에 대한 보완작업을 통하여 향후 실제 센터와 제공단말간을 실시간으로 연결하여 이에 대한 기술기준(안) 메시지의 정보교환 검증이 이루어져야 할 것임

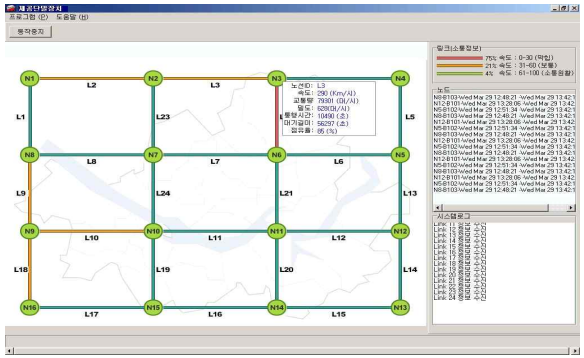


<교통정보센터 정보제공화면>



<교통정보 데이터패킷 생성 화면>

전송



<제공단말장치 정보제공화면>

<그림 2-17> 센터-단말장치간 정보교환 검증

5. 센터-단말장치간 정보교환기술 구현방안

5.1 개요

○ 앞서 제시된 센터-단말장치간 기본교통정보교환 기술기준(안)은 과업 수행 중에 의견수렴과 기술의 적합성 평가를 통해 「기본교통정보교환 기술기준Ⅱ」의 명칭으로 건설교통부 ITS 표준으로 제정・고시되었음

- 제정 2006년 5월 30일, 건설교통부 고시 제2006-175호

○ 이에 고시된 기술기준Ⅱ를 시스템에 적용, 구현하기 위한 방법론을 제시하여 향후 ITS사업에 본 기술의 올바른 적용을 유도, 지원할 필요가 있음

○ 본 장에서는 기술기준의 적용범위 및 연계체계를 설명하여 ITS 사업을 구상, 계획하는 단계에서 추진하는 정보연계사업이 기술기준을 준수해야 하는지를 명확히 판단할 수 있도록 함

○ 또한 정의된 정보의 활용방법과 세부항목의 구성 및 입력방법 등에 대해 구체적으로 제시하며, 완성된 정보를 센터와 단말장치간에 교환할 수 있도록 정보교환을 위한 패킷구성, 인코딩 방법, 절차, 패킷 구성필드의 사용방법 등에 대해 함께 기술하도록 함

5.2 기술기준 구성 및 적용범위

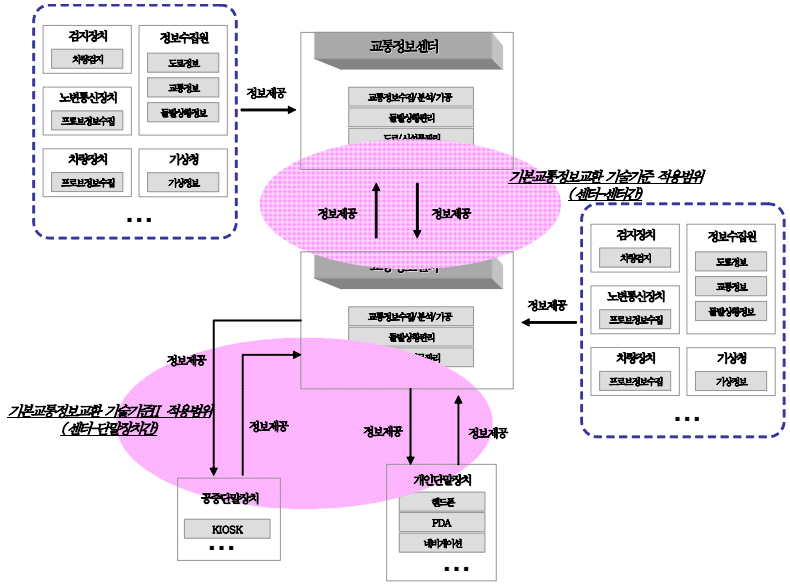
○ 본 기술기준은 검지장치, 정보수집원 등 또는 기본교통정보교환 기술기준에 의해 타 센터로부터 수집된 교통정보를 단말장치로 제공하거나 단말장치로부터 정보 수집시 적용할 수 있음

- 국가 ITS아키텍쳐에서는 정보의 흐름을 센터에서 단말장치로 정의하고 있으며, 단말장치는 정보를 수신받아 이용자에게 제공하는 역할을 수행함

- 그러나 고속도로순찰대원이 단말장치를 통해 센터로 정보를 제공하는 등 실제로는 단말장치에서 센터로 정보를 제공하기도 함

- 이에, 본 기술기준에서는 국가 정보의 흐름정의와 실제 운영상황을 고려

하여 센터와 단말장치가 상호 정보를 제공할 수 있도록 정보의 흐름이 정의되었음



<그림 2-18> 기본교통정보교환 기술기준Ⅱ 적용범위

○ 본 기술기준에서 정의하는 단말장치는 공중단말장치와 개인단말장치로 한정하며, 표출장치인 VMS는 제외함

- 공중단말장치 : 터미널, 역사 등 공공장소에 설치되는 KIOSK

- 개인단말장치 : 운영 및 관리목적으로 교통체계효율화법에서 정의한 사업시행자가 ITS사업의 일환으로 개발・구축하는 PDA등

- 기타 사업시행자가 대국민서비스를 위해 교통정보를 제공하는 장치

○ 본 기술기준은 센터-단말장치간 정보교환을 위해 정보형식과 이를 교환하기 위한 데이터 인터페이스로 구성되어 있음

5.3 정보의 구성

○ 센터-단말장치간에 교환되는 정보는 다음의 4개 정보로 구성됨

<표 2-34> 정보항목 구성 및 교환방법

ID	정보명	설명	정보주기	
			단방향 제공	양방향 제공
301	교통소통정보	도로의 소통상황정보를 제공하기 위한 정보항목으로 현재의 링크정보와 구간 예측소통정보를 제공할 수 있음	상시	요청시
302	교통통제정보	퍼레이드, 공사 등 계획된 이벤트에 의해 교통흐름에 영향을 주거나 도로통제가 발생될 경우 제공되는 정보항목	상황 발생시	요청시/상황 발생시
303	돌발상황정보	사고, 화재 등 예측하지 못한 돌발상황 발생시 제공되는 정보항목	상황 발생시	요청시/상황 발생시
304	도로상태정보	기후, 포장,낙석 등에 의해 도로노면 상태의 변화가 발생하였을 경우 제공되는 정보항목	상황 발생시	요청시/상황 발생시

○ 센터-단말장치간 정보교환은 유선망, 라디오주파수, 무선망 등 다양한 통신망을 통해 이루어지고 있음

○ 이에, 유선망, 라디오주파수 등 통신비용에 영향을 받지 않는 경우에는 요청이 없어도 상시 제공할 수 있도록 교환 주기를 정의하였음

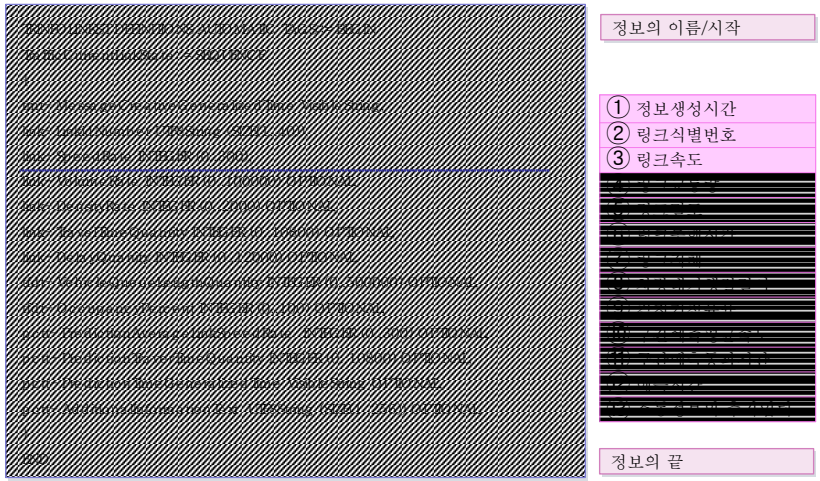
○ 반면, CDMA망 등 통신비용에 영향을 미치는 경우는 센터 또는 단말기로부터 요청이 있을 경우에만 제공하며, 교통통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보의 경우는 운영방법에 따라 발생시에는 무조건적으로 제공할 수 있음

5.4 교통정보세항목 구현방법

1) 교통소통정보

101 교통소통정보 본 정보항목은 도로의 교통상태 또는 예측 정보를 규약함

정보명	교통소통정보
아키텍처상 정보명	교통정보, 고속도로교통정보, 도시부 간선도로교통정보, 국도/지방도 교통정보
정보세부항목	속도, 교통량, 밀도, 통행시간, 대기길이, 점유율, 지체도, 구간예측평균속도, 구간예측통과시간, 추가정보
설명	도로의 교통소통상황 및 예측정도를 나타내는 정보



<그림 2-19> 교통소통정보의 정보형식 구성도

○ 교통소통정보는 정보생성시간, 링크식별번호, 링크속도를 제외한 기타 항목을 선택항목으로 처리하여 정보제공전략, 목적 등에 적합하게 구성하여 적용할 수 있도록 정의되어 있음

○ ①정보생성시간은 소통정보가 발생된 시간을 의미하며 날짜 및 시간 조합의 "YYYYMMDDhhmmss" 형태로 입력할 수 있음. 여기서 Y는 년도를, M은 월수, D는 일자, h는 시간, m은 분, s는 초를 의미하며, VisibleString형태로 입력됨

- 교통소통정보를 포함한 본 기술기준의 모든 정보의 시각항목은

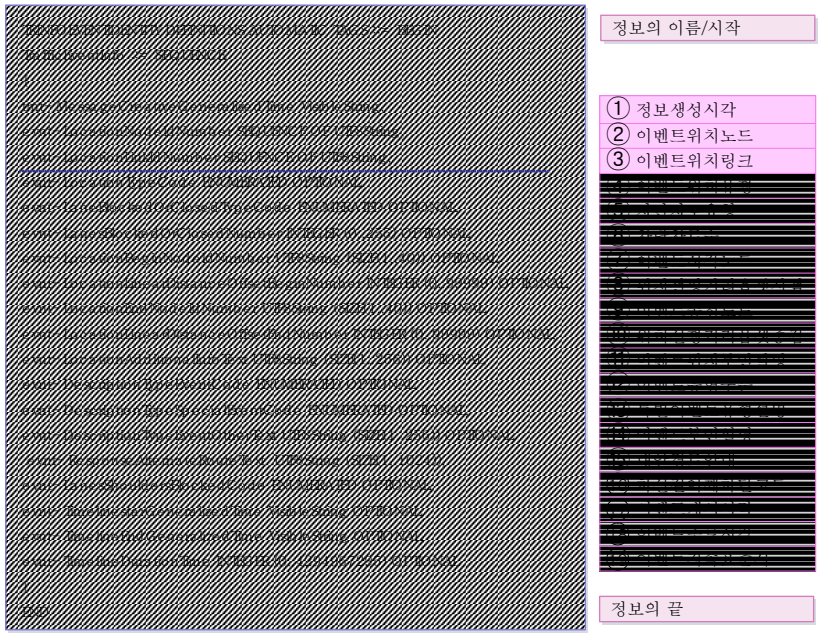
UTC(Universal Time Coordinated, 협정 세계시)를 사용함

- ②링크식별번호는 위치를 나타내기 위한 항목으로 「지능형교통체계 표준노드링크구축·운영지침」(건설교통부 제정 2004. 12.31)의 노드」링크 ID 부여방법에 의해 정해진 링크ID를 사용함
- ③링크속도는 ②링크식별번호, 즉 해당 링크를 평균 몇 km의 속도로 통과하는지를 나타내는 교통소통의 지표값으로 해당 링크를 일정시간동안 주행한 모든 차량의 평균속도인 시간평균속도를 사용할 수 있음. 입력값의 단위는 km/h로 함
- ④링크교통량, ⑤링크밀도, ⑥링크통행시간, ⑦링크지체는 각각 주어진 시간동안에 링크를 통과한 차량대수, 단위 킬로미터당 차량수, 일정시간동안 링크를 주행한 차량의 평균통행시간, 링크통행차량의 지체시간으로 입력단위는 링크교통량과 링크밀도는 대/시, 링크통행시간과 링크지체시간은 초를 사용함
- ⑧차량대기행렬길이와 ⑨검지기점유율은 검지기에 의해 측정된 값으로 차량대기행렬길이는 미터, 점유율은 백분율을 사용함
- ⑩구간예측평균속도, ⑪구간예측통과시간, ⑫예측시간은 해당 링크에 대한 예측정보로써 선택사항으로 정의되어 있으나 ⑩ 또는 ⑪ 항목을 사용할 경우 예측정보에 대한 시간정보를 나타내는 ⑫예측시간은 필수항목으로 처리하여야 함
- ⑬소통정보의 추가입력은 교통소통정보에 대한 추가적 정보를 제공하기 위한 항목으로 지체시 지체의 원인정보제공, 위험요소발생시 위험요소에 대한 정보제공 등으로 사용할 수 있음. 추가정보는 최대 256 글자를 넘지 않음

2) 교통통제정보

102 교통통제정보 본 정보항목은 도로의 이벤트에 따른 교통통제정보의 정보세항목을 규약함

정보명	교통통제정보
아키텍처상 정보명	교통통제정보, 도로정보
정보세부항목	위치, 통제유형, 대상, 시간
설명	미리계획된 도로의 공사, 행사 등 교통의 통제상황을 나타내는 이벤트 정보



<그림 2-20> 교통통제정보의 정보형식 구성도

- 교통통제정보는 크게 통제방법 또는 유형, 이벤트발생위치, 시간정보, 부연설명으로 구성되어 있음
- 먼저 통제유형을 위한 항목 및 코드값은 다음 표와 같으며, 모두 선택사항으로 정의되어 운영, 또는 정보제공상 필요한 항목을 선택하여 사용할 수 있음

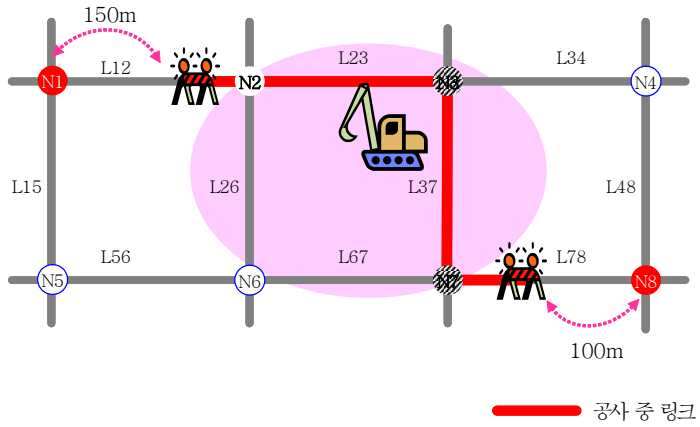
<표 2-35> 교통통제정보 통제유형 및 코드값

통제유형구분	설명	통제코드값
④이벤트위치유형	이벤트통제위치의 유형	해당사항없음(0), 지점통제(1), 구간(링크)통제(2), 지구(구역,행정구획)통제(3), 교차로통제(4)
⑤차단차로유형	이벤트로 인한 차로차단의 유형	전면통제(0) 부분통제(1)
⑥차단차로수	도로이벤트로 인해 차단/통제된 차로수	도로이벤트로 인해 차단/통제된 차로수
⑫이벤트유형구분	각종 도로이벤트의 유형을 구분할 수 있는 코드	없음(0), 기타(1), 공사(2), 도로폐쇄(3)
⑬특별이벤트유형설명	도로이벤트중에서 특별한 도로 이벤트의 유형을 표현하기 위한 코드	없음(0), 기타(1), 퍼레이드(2), 스포츠이벤트(3), 시위 및 집회(4), 축제(5), 예술공연(6), 수행행렬(7)
⑯차선길어깨차단코드	도로이벤트로 인해 차단된 길어깨를 나타내는 코드	없음(0), 기타(1), 우측길어깨(2), 좌측길어깨(3), 양쪽길어깨(4)

○ 본 기술기준에서 정보의 위치는 표준노드링크 ID로 표현되며, 교통통제 위치의 정확한 표현을 위해서 교통통제정보에서는 표준노드링크ID를 이용한 다양한 이벤트 발생위치표현항목이 포함되어 있음

- ②이벤트위치노드 : 도로 이벤트가 해당되는 모든 노드번호로 표준노드 ID 적용
- ③이벤트위치링크 : 도로이벤트가 해당되는 모든 링크번호로 표준링크 ID 적용
- ⑦이벤트 시작노드 : 도로 혹은 링크 중간에서 이벤트의 시작 특정지점을 표시할 경우 진행방향의 바로 전 노드로 표준노드ID 적용
- ⑧위치선형거리옵셋시점 : 이벤트 시작노드에서 거리로써 측정도니 도로 이벤트 발생구간 시섬의 정확한 위치로 단위는 미터(m)를 사용함
- ⑨이벤트 종점노드 : 도로 혹은 링크 중간에서 이벤트의 종료특성지점을 표시할 경우진행방향의 바로 다음 노드로 표준노드ID적용
- ⑩위치선형거리옵셋종점 : 이벤트 종점노드에서 거리로써 측정된 도로 이벤트 발생구간 종점의 정확한 위치로 단위는 미터(m)를 사용함

○ 위치표현시 ⑦이벤트 시작노드, ⑨이벤트 종점노드는 선택항목이나 ⑧위치선형거리옵셋시점, ⑩위치선형거리옵셋종점시 사용시 반드시 사용하여야 함. 다음 그림은 위치항목값 입력방법의 예임



구분	입력값	비고
②이벤트위치노드	N2,N3,N7	필수항목
③이벤트위치링크	L12, L23, L37, L78	필수항목
⑦이벤트 시작노드	N1	선택항목(⑧번 사용시 필수)
⑧위치선형거리옵셋시점	150m	선택항목
⑨이벤트 종점노드	N8	선택항목(⑩번 사용시 필수)
⑩위치선형거리옵셋종점	100m	선택항목

<그림 2-21> 교통통제발생 예시

○ 교통통제의 시간정보 제공을 위한 항목은 다음 표와 같이 활용할 수 있음

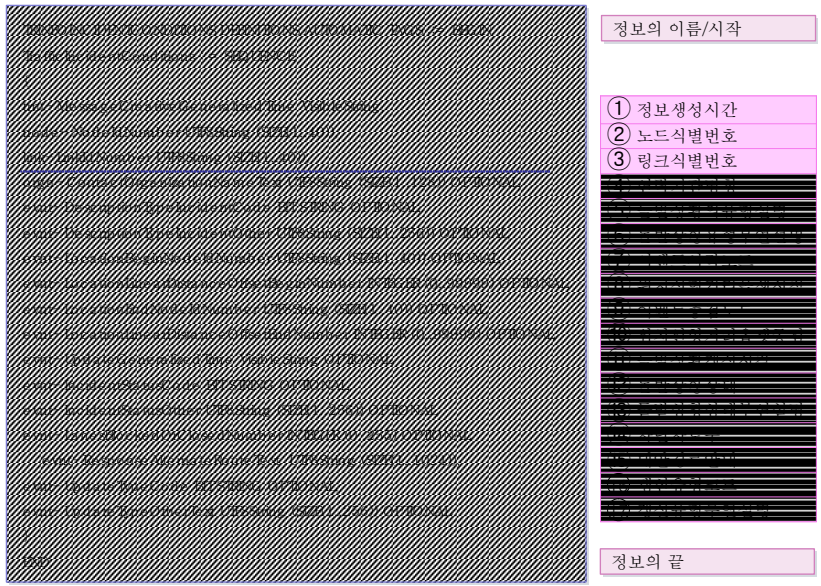
<표 2-36> 교통통제의 시간정보항목

구분	단위	설명	비고
①정보생성시간	YYYYMMDDhhmmss	교통통제정보를 제공하는 시간	필수항목
⑰이벤트개시시각	YYYYMMDDhhmmss	이벤트의 실제적인 개시시각	선택항목
⑱이벤트종료시각	YYYYMMDDhhmmss	이벤트의 실제적인 종료시각	선택항목
⑲이벤트지속표준시	분	이벤트 지속시간으로 ⑱에서 ⑰를 뺀 값	선택항목

3) 돌발상황정보

103 돌발상황정보 본 정보항목은 도로의 교통상태 또는 예측 정보를 규약함

정보명	돌발상황정보
아키텍처상 정보명	돌발상황처리요청, 돌발상황정보, 돌발상황발생정보, 기본정보
정보세부항목	위치, 시각, 돌발상황
설명	도로의 교통소통상황 및 예측정도를 나타내는 정보



<그림 2-22> 도로상태정보의 정보형식 구성도

- 돌발상황정보에는 ①정보생성시간과 ⑪돌발상황갱신시간으로 돌발상황 발생에 대한 시간표현이 가능함
- ①정보생성시간은 돌발상황이 발생된 최초의 시각으로 이를 기준으로 향후 갱신되는 돌발상황정보가 어떤 돌발상황에 대한 연장정보인지를 확인하는데 보조적 정보로 사용할 수 있음. 즉 동일 돌발상황에 대한 정보생성시간은 변하지 않음
- 돌발상황의 진행상태 정보제공을 위해서 갱신정보를 전송할 때에는 ⑪돌발상황갱신시간으로 해당 정보의 시각을 표현할 수 있음

- 다음 표는 ⑫돌발상황상태에 따른 갱신유형코드값과 정보생성시간 및 갱신시간의 입력예를 보여줌

<표 2-37> 돌발상황발생정보의 시간항목값 입력(예)

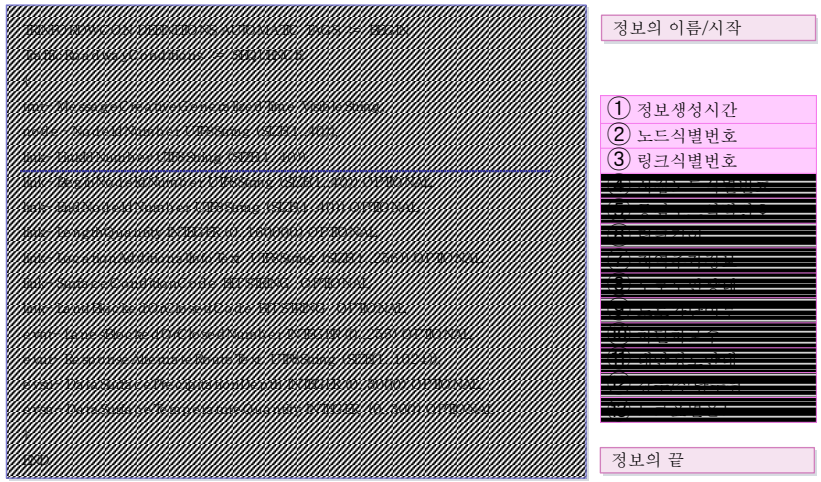
⑫돌발상황상태	⑯갱신유형코드 값	①정보생성시간 값	⑪돌발상황갱신시간 값
사고감지	신규	20060605100000	20060605100000
처리 및 복구중	업데이트	20060605100000	20060605101500
완료	삭제	20060605100000	20060605103000

- ②노드식별번호와 ③링크식별번호는 돌발상황이 발생된 구간을 표현하기 위한 항목으로 표준노드링크ID를 사용함
  - 데이터유형은 UTF8String으로 2개이상의 노드 또는 링크에 걸쳐 발생되었을 경우는 구분자를 사용하여 데이터를 입력할 수 있음
  - 돌발정보발생위치를 정확하게 표시하기 위해서는 ⑦,⑧,⑨,⑩ 항목의 시작노드, 종점노드, 옵셋거리를 활용하여 나타낼 수 있음
- ④연락기관명칭은 상호관련된 기관을 명시하기 위한 항목으로 돌발상황의 접수 또는 관할기관 중 최상위기관을 입력함

4) 도로상태정보

104 도로상태정보 본 정보항목은 도로의 교통상태 또는 예측 정보를 규약함

정보명	도로상태정보
아키텍처상 정보명	도로정보
정보세부항목	노면상태, 강우/강설수위
설명	기상조건 및 돌발상황에 따른 도로의 상태정보



<그림 2-23> 도로상태정보의 정보형식 구성도

○ 도로상태정보의 위치를 나타내기 위한 세항목으로는 ②노드식별번호와 ③링크식별번호가 있으며, 돌발상황정보와 같이 2개이상의 노드 또는 링크에 대한 도로상태정보를 전송하기 위해서는 구분자를 사용하여 노드와 링크값을 입력할 수 있음

- ④시점노드식별번호와 ⑤종점노드식별번호는 시작위치와 종료위치를 나타낼 필요가 있을 경우 위치정보에 대한 보조적 정보로 사용할 수 있음

○ ⑦지역추가정보는 도로상태정보가 발생된 위치에 대한 부가설명으로 지역명, 위치명, 교차로명 등을 사용할 수 있음

○ ⑧도로노면상태는 기후 또는 돌발상황, 외부환경변화등에 의해 변화된

노면상태정보를 제공하기 위한 항목으로, 중복선택이 가능하며 "노면습윤상태", "적설"의 경우는 ⑫강우/설량수위로 정보를 추가적으로 제공이 가능함

○ ⑨도로차단여부는 노면상태에 의해 도로의 차단여부를 나타내기 위한 것으로 "차단안됨" 선택의 경우더라도 차로 일부분이 통제될 경우는 ⑩차단차로수를 활용하여 차로차단에 대한 추가정보를 제공할 수 있음

- 만일 일부차로의 운행이 가능하더라도 차량의 증가, 위험요소 존재 등의 이유로 ⑪대안경로안내를 활용하여 차량우회를 유도 할 수 있음

○ 또한 차단으로 인해 도로의 이용이 불가능할 경우는 ⑪대안경로안내를 활용하여 차량을 우회시킬 수 있음

<표 2-38> 도로 및 차로차단 경우의 수에 따른 선택항목 입력(예)

구분	⑨도로 차단여부	⑩차단차로수	⑪대안경로안내
도로차단안함/차로차간안함	차단안됨(3)	"0" 또는 사용안함	필요시 입력
도로차단안함/차로일부차단	차단안됨(3)	차단차로수 입력	필요시 입력
도로차단/전차로 차단	차단됨(4)	사용안함	입력 권장

5.5 패킷 구성 및 교환방법

1) 패킷 구조 및 입력방법

○ 패킷은 Header, Data부, Tail부로 구성되어 있음

Header부				Data부	Tail부
Version No.	Authentication Info	PacketNo	Header Option	PDU	Crc

<그림 2-24> 기본패킷구조

○ 본 패킷구조는 무선통신망, TCP/IP통신 방식 등을 위한 구조이며, 시리얼통신방식에서는 인코딩된 패킷에 시작제어코드인 STX(start of text) 1byte와 2byte크기의 길이값, 그리고 종료제어코드인 ETX(end of text) 1byte를 붙여 전송할 수 있음

□ datex-version-nbr

○ 데이터패킷버전번호로 제정된 기술기준이므로 "1"의 값을 입력함

□ datex-Authenticationinfo-txt

○ 데이터부의 속성을 나타내기 위한 인증코드값으로 PDU에 따라 다음의 값을 입력함

- Subscription : 0x01
- Accept : 0x02
- Reject : 0x03
- Publication : 0x40
  - TrafficInformationLinkState : 0x41
  - TrafficEventIdentity : 0x42
  - TrafficIncidentCondition : 0x43
  - TrafficRoadwayConditions : 0x44

○ 인증코드값은 헥사값으로 1OCTET 크기의 OCTET STRING형태로 인코딩 됨

□ datex-Packet-nbr

○ 데이터패킷의 일련번호로 기존에 전송한 패킷과는 다른 새로 생성된 패킷임을 구분하기 위해 활용할 수 있음

- 예를 들어 정보요청시 동일한 정보요청패킷이 중복 전송된 것인지 별개의 정보요청이 2회 전송된 것인지 등을 파악할 수 있음

○ 또한 정보제공 후 응답패킷이 전송되었을 때 어떤 정보제공패킷에 대한 응답패킷인지를 확인하는데 사용됨

□ datex-SenderID/Dates-ReceiverID

○ 패킷을 송신 또는 수신하는 시스템의 고유번호로 송신 또는 수신시스템을 명확히 할 경우 선택적으로 사용할 수 있음

□ datex-DataPacket-time

○ 데이터패킷생성시간을 의미함

○ 본 기술기준에서는 정보요청시 한 개의 패킷으로 응답하는것을 기본으로 하나 정보의 제공량이 많이 패킷을 분할하여 보낼 경우에는 datex-Packet-nbr값을 하나의 값으로 고정하고 데이터패킷생성시간을 달리함으로써 하나의 정보요청에 대한 일련의 정보제공패킷으로 처리할 수 있음

□ datex-Crc-nbr

○ 데이터의 오류를 검사하기 위한 check digit로 PDU부분의 인코딩 된 byte stream을 ISO 3309에서 정의된 CRC16 알고리즘을 사용하여 계산함

- CRC16 계산식 = $X^{16} + X^{15} + X^{2} + 1$

2) 데이터부의 구성

가. 서브스크립션(Subscription)

□ datexSubscription-Area-scope

○ 교통정보의 지역적 제공범위로써 정보를 요청하는 시스템에서 정보제공범위를 지정할 수 있으며, 다음 항목중 한 가지를 선택할 수 있음

- local-Area : 일부구간에 대한 정보를 요청하기 위한 코드값으로 제공구간의 범위는 제공시스템에서 교통정보제공정책 또는 시스템간 결정된 범위에 따라 제공함
- national-Area : 전국을 대상으로 정보를 요청하기 위한 코드값

□ datexSubscription-Loacation-reference

○ 위치참조를 나타내기 위한 정보항목으로 datexSubscription-Area-scope코드값이 local-Area일 경우 반드시 사용해야 함

○ 즉, 위치참조정보를 바탕으로 해당 위치정보로부터 일정구간의 정보를 제공할 수가 있으며, 위치참조는 표준노드링크ID값을 사용함

- 현재 구축·운영되고 있는 BIS시스템의 개인단말에서는 일반적으로 특정 정류장ID를 입력값으로 대중교통(버스)정보를 요청, 제공함
- 본 기술기준의 데이터인터페이스를 이용하여 개인단말로부터 대중교통(버스)정보를 요청할 경우에는 위치참조값으로 표준노드링크ID가 아닌 정류장 ID를 사용할 수 있음

□ datexSubscription-Road-class

○ 제공받고자 하는 도로의 종류를 선택하기 위한 정보항목으로 고속도로, 국도, 시군도, 지방도, 기타도로 중 중복선택이 가능함

□ datexSubscription-Userinfo

○ 제공정보가 유료거나 정보요청 시스템의 인증이 필요할 경우 선택적으로 사용할 수 있는 항목으로, UserID와 비밀번호, 그리고 인증을 위한 추가적 ID로 구성되어 있음

□ datexSubscription-Pdu

○ 요청하고자 하는 정보의 ID를 입력하기 위한 정보항목으로 한 개의 정보요청뿐 아니라 두 개 이상의 정보를 한번에 요청할 수 있도록 SEQUENCE OF 형태로 정의되어 있음

나. 퍼블리케이션(Publication)

□ datexPublication-Response-existence

○ 제공한 정보에 대한 응답여부를 결정하기 위한 정보항목으로 입력값에 따른 응답여부는 다음과 같음

- TRUE : 정보를 제공받은 시스템은 이에 대한 응답패킷을 전송해야 함
- FALSE : 정보를 제공받은 시스템은 제공받은 정보에 대한 응답 생략

□ datexPublication-Publication-Pdu

○ 제공하고자 하는 교통정보가 포함된 정보항목으로 교통정보항목에 따라 해더부의 datex-Authentication-txt의 값이 결정됨

○ 만일, 2가지 이상의 정보요청으로 하나의 퍼블리케이션에 서로다른 2가지 이상의 제공정보가 포함될 경우 datex-Authentication-txt값은 퍼블리케이션을 의미하는 “0x40”을 입력함

다. 수용(Accept)

○ 수용패킷의 데이터부는 수용패킷번호(datexAccept-Packet-nbr)와 수용형태(datexAccept-Type)으로 구성되어 있음

○ 수용패킷번호는 응답대상인 수신된 패킷의 번호(datex-Packet-nbr)를 입력함

- 만일 수신된 퍼블리케이션의 해더부에 있는 패킷의 번호가 “1”의 값을 갖을 경우 이에 대한 수용패킷 데이터부의 수용패킷번호는 “1”이 됨
- 이는 수용패킷의 해더부에 있는 패킷번호와는 상관관계가 없음

○ 수용형태는 응답하고자 하는 대상 패킷의 종류를 선택하기 위한 항목으로 서브스크립션 또는 퍼블리케이션 중 어떤 패킷에 대한 응답인가를 나타냄

라. 거부(Reject)

○ 거부패킷은 거부패킷번호(datexReject-Packet-nbr), 거부형태(datexReject-Type), 거부코드(datexReject-Code), 거부사유(datexReject-Reason)로 구성됨

○ 거부패킷번호와 거부형태의 값은 수용패킷의 경우와 동일하게 입력함

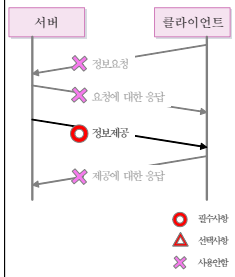
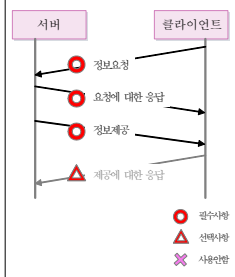
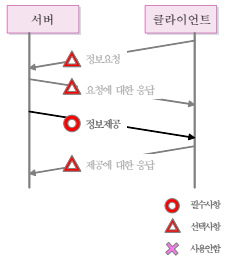
○ 거부코드의 경우는 거부의 원인이 되는 코드를 선택할 수 있으며, 거부사유 정보항목을 이용하여 세부원인정보를 추가로 제공할 수 있음

- 거부사유 정보항목은 선택항목이나 거부코드값으로 기타사항(others)이 선택되었을 경우는 거부의 원인 정보를 제공하기 위하여 사용하는 것이 바람직함

3) 데이터교환절차

○ 정보요청, 정보제공, 응답패킷(승락, 거부)의 교환순서로 데이터교환절차가 정의되며, 통신비용 또는 정보제공방식에 따라 교환절차가 구성됨

<표 2-39> 통신망의 특성에 따른 데이터 교환절차

구분	단방향통신	양방향통신	
		통신비 제약 有	통신비 제약 無
통신망종류	FM DARC, Passive DSRC 등	CDMA, 종량제무선망 등	TCP/IP, 정액제무선망 등
교환절차			
	○ 정보요청없이 일방적 정보제공 ○ 단방향이므로 요청 또는 제공에 대한 응답 없음	○ 정보요청/필요시 정보제공 - 통제정보, 도로정보, 돌발상황정보의 경우 필요시 요청없이도 제공할 수 있음 ○ 정보제공에 대한 응답 여부는 퍼블리케이션에 의해 결정	○ 통신비 제약이 요청 또는 요청이 없더라도 제공정책에 따라 일방적 정보제공이 가능함 ○ 정보요청없이 제공시에는 요청에 대한 응답 역시 생략 ○ 정보제공에 대한 응답 여부는 퍼블리케이션에 의해 결정

제3장 센터-VMS간 기술기준 확대적용방안

1. 개요
2. 센터-VMS간 정보교환 현황 조사 및 분석
3. 센터-VMS간 정보교환기술 마련
4. 센터-VMS간 정보교환기술 적용성 검증
5. 센터-VMS간 정보교환기술 구현방안

제3장 센터-VMS간 기술기준 확대적용방안

1. 개요

○ 가변정보표지판(Variable Message Sign, VMS)은 운전자에게 전방의 도로 및 교통 상황이나 교통사고, 공사 정보를 제공함으로써 도로 이용자의 안전을 높이고 교통류 분산을 통하여 교통혼잡을 완화하기 위하여 도로에 설치하는 시설로, 지능형교통시스템(Intelligent Transport Systems, ITS)의 첨단 교통관리체계(Advanced Traffic Management Systems, ATMS) 구축 사업의 일환으로 설치, 운영되고 있음

○ 그러나 현재 구축, 운영되고 있는 VMS 시스템은 지방자치단체, 한국도로공사, 경찰청 등 구축주체별로 개별 기술과 정보형식을 적용하고 있어 시스템 구축비용의 증가요인으로 작용하고 있으며 시스템 유지관리, 확장 등의 어려움뿐 아니라 시스템의 상호운용성 및 호환성이 확보되지 않아 시스템의 비효율성이 발생되고 있음

○ 이에 본 장에서는 다양한 VMS 시스템의 운용 및 호환을 확보하여 시스템의 이용 효율을 증진하고 표출정보의 정형화로 교통정보의 인식률을 높이고 안전하고 쾌적한 운행환경을 제공하기 위하여 교통정보센터에서 VMS으로 교통정보를 제공하기 위하여 필요한 표출정보형식과 이를 교환하기 위한 인터페이스를 제시하고 그 적용성을 검증함으로서 VMS의 상호운용성 확보를 위한 기반을 마련하고자 함

2. 센터-VMS간 정보교환 현황 조사 및 분석

2.1 VMS 장비 현황 조사

1) VMS 정의 및 기능[1)]

○ VMS는「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」제 38조에 의하여 설치하는 교통 관리 시설로, 도로 교통의 원활한 소통과 안전을 도모하고 교통사고를 방지하기 위한 도로 부속시설임

<그림 3-1> 고속도로에 설치된 VMS

○ 가변정보표지판은 주행중의 운전자에게 시시각각 변화되는 전방의 교통상황 및 돌발상황(교통사고, 도로 공사 등)정보, 통행시간정보 등 교통관련 정보와 도로 정보, 기상 정보 등을 실시간으로 제공하는 기능을 수행함

○ 가변정보표지판은 상습 정체 등으로 인하여 교통류의 분산이 필요하거나, 사고 다발 지점 등과 같이 안전성 확보가 요구되는 구간 등의 전방에 전략적으로 설치하여, 교통 흐름을 효율적이고 안전하게 관리하고, 궁극적으로 도로 서비스의 질을 높일 수 있음

2) 종류

○ 가변정보표지판은 기술 형식에 따라 크게 반사형 표지와 발광형 표지로 구분할 수 있으며, 표출하는 정보의 형태에 따라 문자식과 도형식 그리고 차로 제어식으로 구분할 수 있음

1) 건설교통부, 도로안전시설 설치 및 관리지침(가변정보표지판 편), 2003

○ 가변정보표지판은 표시면의 기술 방식에 따라 해당 용도에 맞게 다양한 형식으로 발전되어 왔으며 국내와 일본, 미국 등에서는 주로 발광형 소자(LED) 매트릭스 형태를 선호하는데, 이는 일본을 필두로 LED 기술이 발달되어 왔고 최근 도로 등 교통정보 제공을 위한 가변형 정보화에 적극적으로 활용한 영향이 크게 작용함

○ 반면, 유럽에서는 가변형 정보보다는 차로 차단 여부나 속도 제한 표시 등 고정식 정보를 제공하는 광섬유 매트릭스 형식을 주로 설치하여 사용하고 있음

가. 표시면의 기술 형식에 따른 분류

□ 반사형 표지(Light reflecting matrix sign)

○ 태양광이나 차량 전조등과 같이 외부 빛에 의해 빛을 반사하는 표지이며, 반사형 가변정보표지판의 두드러진 특징은 디스크가 회전되거나 움직일 때만 전력이 소모된다는 것임

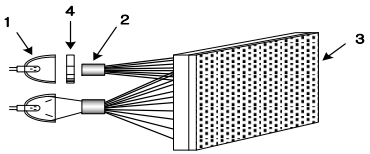
- 원형 디스크(circular disk) : 이 형식의 메시지는 밝게 보이는 부분에 노란색 반사지를 쓰고, 또 다른 면은 무광택 검정 색을 사용하여 표출함
- 사각 디스크(rectangular disk) : 원형 디스크 표지와 유사함
- 입방체 디스크(dimensional square disk) : 표출되는 노란색 부분이 정사각형 모양이며, 주어진 공간에서 원형 디스크보다 약 30% 밝은 색상을 제공함

□ 발광형 표지(Light emitting matrix sign)

○ 자체에서 빛을 생성하거나 표출 부분의 뒤에서 빛을 방출하는 형태임

- 전구 매트릭스(Bulb matrix) : 정보가 표출되는 표시면은 검정색 바탕 표면에 부착된 백열전구의 배열로 이루어져 있음. 전구 배열 방식은 연속적으로 전구를 배열하는 방식과 매트릭스 모듈에만 배열하는 방식이 있음
- 광섬유 매트릭스(Fiber-optic matrix, fixed grid) : 내부 할로겐램프로부터 방출된 빛이 광유리 섬유 묶음을 통해 표시면으로 전달되는 형태로

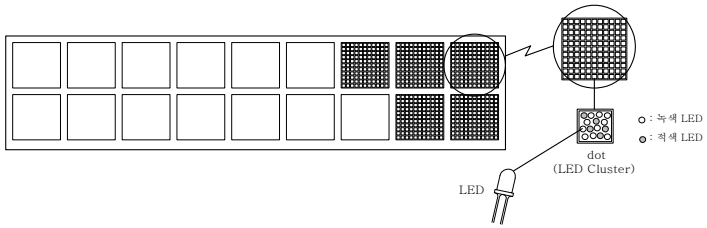
서, 표시면 위의 픽셀은 매트릭스 형태로 배열할 수 있음



1 : 할로겐 램프
2 : 멀티 branch
3 : 화면
4 : 필터

<그림 3-2> 광섬유 방식

- LED 매트릭스(Light-emitting diode matrix, clustered) : LED란 전류가 공급되면 빛을 발산하는 고체 상태 소자로서, 반도체에 추가되는 혼합물의 양과 구성의 변화에 따라 LED의 색상이 달라지며 LED 매트릭스는 LED를 매트릭스 형태로 배열한 것임



<그림 3-3> LED Cluster 방식(모듈형 매트릭스 형태)

○ 가변정보표지판의 기술 형식별 표출 기술과 메시지 표출 방식은 다음 표와 같음

- 가변정보표지판을 빛 반사 여부를 기준으로 분류하였으나, 이를 표출 가능 메시지 수에 따라서도 분류할 수 있음
- 즉, 고정적인 정보만을 수동으로 변화시키면서 표출하는 형태와, 동적인 정보를 원격에서 제어할 수 있고 표출 메시지 양에 제약을 받지 않는 형태가 있음

<표 3-1> 기술 형식별 표출 기술 및 메시지 표출 방식

분류	형태	표출 기술	메시지 선택
빛 반사 (Light - reflecting)	Foldout	노출된(Exposed) 기계적 장치 : 표시면 flap를 열거나 닫음으로써 표출됨	매트릭스 형태는 아니며, 2개의 메시지로 제한
	Scroll	봉합된(Enclosed) 기계적 장치 : 여러 개의 표시면이 연속되는 필름 상에 표시되어, 두루마리 형태로 표출됨	매트릭스 형태는 아니며, 12개의 메시지로 제한
	Rotating Drum	봉합된(Enclosed) 기계적 장치 : 표출되는 각각의 라인은 최대 6개의 메시지 면을 가진 드럼을 포함함	매트릭스 형태는 아니며, 각각의 드럼에서 메시지 면을 전략에 의해 선택
	Electro-magnetic Flip Disk	봉합된(Enclosed) 기계적 장치 : 작은 디스크를 어떠한 지점으로 회전시키기 위해 전자신호를 이용 자석의 힘에 의해 작은 디스크들은 적절한 장소에 고정됨	매트릭스 형태이며, 메시지 선택에 제한이 없음
빛 자체 발광 (Light - emitting)	Neon	기계적 장치가 아닌 발광체 : 네온으로 채워진 유리관이 전기 신호에 의해 전류를 통함	매트릭스 형태가 아니며, 표시면의 범위에 제약됨 다양한 문자는 한 면 위에 섞일 수 없음
	Fixed Grid Fiber-optic	기계적 장치가 아닌 발광체: 발광력(실제 할로겐 전구에 의해 공급)은 광섬유 묶음을 통해 전달되며, 표시면상에서 소자 opening을 통해 방출됨	매트릭스 형태가 아니며, 다양한 문자가 동일한 표시면에 섞여 사용될 수 있음 총 메시지는 표시면 범위에 따라 제한됨
	Fixed Grid LED	기계적 장치가 아닌 발광체 : 각 소자는 전기 신호가 있는 경우에만 빛을 방출하는 수많은 LED로 이루어짐	매트릭스 형태가 아니며, 다양한 문자가 동일한 표시면에 섞여 사용될 수 있음 총 메시지는 표시면 범위에 따라 제한됨
	Lamp Matrix	기계적 장치가 아닌 발광체(실제 백열 전구) : 소자의 매트릭스로 이루어지며, 각각의 소자(램프)는 전기적으로 작동됨	매트릭스 형태 : 실제 메시지 선택에는 제한이 없음
	Light Emitting Diode	기계적 장치가 아닌 발광체 : 각각의 소자는 수많은 LED로 이루어짐	매트릭스 형태 : 실제 메시지 선택에는 제한이 없음
	Shuttered Fiber-optic	봉합된(Enclosed) 전기-기계적 뚜껑으로 소자의 빛 방출을 조절함 발광력(실제 할로겐 전구로부터 공급)은 표시면에 뚜껑(shutter) 달린 소자의 opening에 의해 제어되는 광섬유 묶음을 통해 전달됨	매트릭스 형태 : 실제 메시지 선택에는 제한이 없음
혼합 형태 (Hybrid)	Fiber-optic Flip Disk	봉합된(Enclosed) 전자기적 기계 장치 : 작은 디스크를 어떤 지점으로 회전시키기 위해 전기 신호를 사용하며, 자기력에 의해 고정됨 발광력(실제 할로겐 전구로부터 공급됨)은 Fiber -optic 묶음과 디스크내 혹은 인접해 있는 opening을 통해 전달됨	매트릭스 형태 : 실제 메시지 선택에는 제한이 없음
	LED-Flip Disk	봉합된(Enclosed) 전자기적 기계장치 : 작은 디스크를 어떤 지점으로 회전시키기 위해 전기 신호를 사용하며, 자기력에 의해 고정됨 반사 디스크 표면의 시인성은 LED에 의해 방출되는 빛의 합성에 의해 향상됨	매트릭스 형태 : 실제 메시지 선택에는 제한이 없음

○ 최근 들어 관심이 증대되고 있는 형태는 다양한 요구 조건을 만족시킬 수 있는 다수 메시지 형태로, 이는 다음 표와 같음

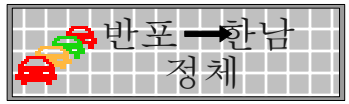
<표 3-2> 다수 메시지 형태의 특성 비교

구분		자기 반전 디스크 방식	램프 방식	정전기 방식	LED 방식	광섬유 방식
표지 소자		자기 디스크	램프	정전기 날개판	LED	Fiber-optic
기본 단위		8×8(64 dot)	8×8(64 dot)	1×4(4cell)	1dot (10~30개 LED)	-
모듈		16×16 (256 dot)	16×16 (256 dot)	4×4 (16 unit)	16×16 (256 dot)	16×16 (256 dot)
필요 사항		조명 장치	램프 교체 환풍 및 냉각 장치	조명, 히터 장치	환풍 장치	히터 장치
수명		약 12년	1년	3년	반영구적	반영구적
선명도		주간 : 판독용이 야간 : 간접 조명 필요	주간 : 주변광도에 따라 판독성차이 야간 : 화면식별용이	주간 : 판독 용이, 반사광에 약함 야간 : 간접조명필요	주간 : 빛조건에 따라 선명도 조절 가능 야간 : 판독 용이	빛 조건에 따라 선명도 조절 가능
표시가능 문자		한글, 영문, 숫자, 기호, 그래픽	한글, 영문, 숫자, 기호, 그래픽	한글, 영문, 숫자, 기호, 그래픽	한글, 영문, 숫자, 기호, 그래픽	한글, 영문, 숫자, 기호, 그래픽
실외 적용도	온도	· -40~+90℃	-15~+60℃	-10~+45℃	-40~+85℃	-15~+60℃
	습도	97% 이내	70% 이내	40% 이내	90% 이내	0~100% 이내
전력 소모량		· 2초마다 화면 변화시 기본 단위(8×8)당 : 95mW/H · 변화시에만 전력 소모	· 20W 전구 사용시 기본 단위당 1280W/H · 계속적 전원 공급	· 기본 단위(4×4)당 : 124mW/H · AC250~380V 사용, 계속적 전원 공급	· Dot당 : 340mW/H · 계속적 전원 공급	· 835W · 계속적 전원 공급
장점		· 무전원시 표출화면 유지 · 저전력 소모 · 시설 운영비 저렴 · 제어시설 공간 소요면적 적음 · 외부 단말장치 확장 용이	· 발광으로 가시 효과 큼 · 외부단말장치 확장 용이	· 특수형광물질로 이루어져 대비가 우수 · 외부 단말장치 확장 용이	· 저 전력 소모 · 고속 응답으로 화면전환 빠름 · 수명 길고 신뢰성 높음 · 외부 단말장치 확장용이 · 자체발광으로 시인성 좋음	· 기상(눈, 비, 온도)에 영향을 받지 않음 · 외부 단말장치 확장 용이 · 자체발광 및 선 명도 조절로 시인성 좋음
단점		· 야간에 간접 조명 필요	· 저전력 소모 · 전구고장률 높음 · 전구 외부 노출로 부식 우려 · 정전시 화면 표출 불가능	· 야간 간접 조명 · 저온/습기에 대비한 히터 필요 · 정전시 화면 표출 불가능	· 주간 햇빛 강도에 따라 선명도에 영향 · 정전시 화면 표출 불가능	· 가격 비쌈 · 전력소모 비교적 큼 · 정전시 화면 표출 불가능

나. 표출 형식에 따른 분류

□ 문자식

○ 국내에 기 설치된 가변정보표지판의 주된 형식으로서 표출되는 정보의 형태가 문자 또는 문자와 기호가 함께 사용되는 형태이며, 현재까지 보편화되어 있는 형식임

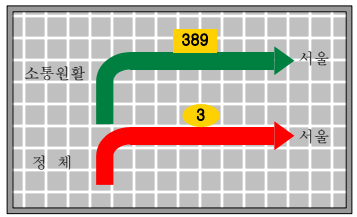


<그림 3-4> 문자식 VMS

□ 도형식

○ 도형식은 문자식으로 표현하는 경우의 한계를 보완하기 위하여 도형으로 표현하여 정보를 제공하는 형식임

○ 이 형식은 표시면에서 필요한 부분(도형 표현 부분)에만 LED를 배치하여 교통 상황을 표현하는 형태와 LED 풀 매트릭스 형식을 사용하여 문자식과 도형식을 상황에 따라 다양하게 표출하는 형태가 있음



<그림 3-5> 도형식 VMS

□ 차로 제어식(Lane Control System)

○ 차로 제어용 가변정보표지판은 주로 유럽에서 사용되고 있는 형태로, 차로별 통행 제한 속도나 현재 통행 속도, 차로 폐쇄 등의 정보를 제공하기 위한 형태임

○ 대부분의 차로 제어식 시설은 일반적인 가변정보표지판처럼 시스템의 범주에 들지는 않는 단일 시설(Stand Alone) 방식으로 주로 수동으로 운영됨

3) 시스템 구성

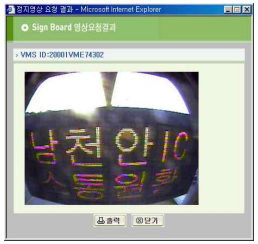
○ 가변정보표지판의 구성은 제어기부, 표지판부, 전원부, 부대시설로 구성되어 있으며, 각각의 역할은 다음과 같음

□ 제어기부

○ 제어부는 제어기함체, 서브제어보드, 드라이버보드 등으로 구성되어 있으며, 센터의 운영 컴퓨터에서 전송한 메시지를 전송받아 이를 서브보드로 보내어 전광판에 메시지를 표출하는 역할을 함

○ 또한 제어기부는 서브보드에서 메시지 표출상태를 감시하고 모듈단위의 픽셀의 정상 및 불량률을 체크하고 센터의 운영 컴퓨터에서 요구가 있을 때 이 데이터를 송출하는 기능을 가지고 있음

□ 표지판부



○ 표지판부는 LED 픽셀, 모듈로 구성되어 있음. 표지판부는 운전자의 시인성에 관계된 부분으로 표지를 설계할 때 글자크기, 가시거리 등을 고려해야 함

○ 이를 바탕으로 글자크기와 표지크기 등이 결정되며 제공하고자 하는 정보의 종류 및 양에 따라 표출형태 및 표출 최대 문자가 결정됨

□ 전원부

○ 전원부는 드라이버 로직용 전원공급기, LED 드라이버용 전원공급기로 구성되어 있으며 LED의 점등 수량에 따라 필요한 전원전류가 큰 폭으로 변동하므로 부하변동에 안정적인 전력이 공급되도록 하는 장치임

○ 전원 공급장치는 일차 공급되는 교류 상용전원 전압을 강하시킨 후 실리콘 정류기에 의해 정류하여 직류전원을 LED 표지에 공급하는 기능을 함

□ 부대시설

○ 함체는 외부환경 및 자연재해에 대하여 완벽한 방어체계를 가지고 있으

며 일정 온도 유지를 위한 팬이 설치되어 있음

○ 구조물은 표지판부, 함체 및 부대시설을 부착하기 위한 구조물임

2.2 VMS 정보교환 현황 조사

○ 현재 도로 이용자의 안전성과 효율성을 증진시키기 위하여 서울시, 수원시, 대전시 한국도로공사 등에서는 VMS를 설치하여 교통정보를 제공하고 있음

○ 이에 VMS를 운영중에 있는 지방자치단체와 한국도로공사의 VMS 운영방법 및 정보교환 기술 현황에 대해 조사, 분석하여 센터-VMS간 교통정보교환 기술기준(안)을 제시하기 위한 기초자료로 활용하고자 함

○ 서울시, 수원시, 제주시, 대전시, 전주시, 한국도로공사의 운영현황을 조사한 결과 수원, 제주, 대전시와 전주, 한국도로공사의 운영방식이 동일함에 따라 서울시, 수원시/제주시/대전시, 전주시/한국도로공사로 크게 3가지 방식으로 묶어 현황정리를 수행함

1) 서울시

가. 통신방식

○ 시리얼 통신방식(Serial Communication)을 적용하여 운영되고 있으며 통신이상을 대비하여 무선통신방식을 보조적으로 사용하고 있음

나. 프레임 구성

○ 서울시의 전체 프레임 구성은 다음 표와 같음

<표 3-3> 서울시 프레임 구성

Header(9 byte)						Data	Tail(4 byte)	
STX	VMS ID	OP Code	송신 Frame No.	전체 Frame No.	Data Length	Data	CRC-16	ETX
2	2	1	1	1	2	n	2	2

□ Header부

○ STX는 프레임의 시작을 의미하며 표준제어코드값을 사용함

○ VMS ID는 VMS의 고유번호로서 송수신시 고유ID를 첨부하여 데이터의 전송오류를 최소화시킨다. 수신측에서는 전송되는 ID와 지역ID를 비교하여 일치하는 경우에만 수신된 데이터를 처리함

○ OPCode 는 프레임의 속성을 나타내는 코드값으로 Data부의 내용을 결정함

□ Tail부

○ Tail부는 프레임의 오류를 검토하기 위한 CRC-16과 프레임의 끝을 표시하기 위하 ETX로 구성되어 있음

○ CRC-16은 IEEE'S 표준을 적용하였으며 STX부터 Data까지 전체 Frame을 다음의 수식에 따라 계산한 값을 사용함

$$CRC16값 = X^{16} + X^{15} + X^{2} + 1$$

<표 3-4> 서울시 프레임 구성내용

데이터		크기	내용
Header부 (9Byte)	STX	2 Byte	• 프레임 시작 • 통신흐름의 제어를 위한 표준제어코드 정의 - 0x10, 0x02
	VMS ID	2 Byte	• VMS 고유 ID(Destination ID)
	OP Code	1 Byte	• 프레임의 속성코드
	송신Frame No.	1 Byte	• 송신 프레임의 회수
	전체Frame No.	1 Byte	• 전체 프레임의 수
	Data Length	2 Byte	• 데이터 부의 길이값 • Little-Endian 방식으로 표기
Data 부 (가변적)	Data	n Byte	• ACK, NAK, 요구Data 등 데이터 내용
Tail 부 (4Byte)	CRC-16	2 Byte	• 프레임 에러체크 • VMS ID에서 Data부까지 계산
	ETX	2 Byte	• 프레임의 끝 • 통신흐름의 제어를 위한 표준제어코드 정의 - 0x10, 0x03

□ Data부

○ OPCode에 따른 Data부 구성은 다음 표와 같음

<표 3-5> 서울시 데이터부 구성

OP Code	명칭	센터	설명
0x30	폼 데이터	송신	표출할 폼 데이터 송신
		수신	수신 여부 응답(ACK/NAK)
0x31	디폴트 데이터	송신	디폴트로 표출할 폼 데이터 송신
		수신	수신 여부 응답(ACK/NAK)
0x32	다운로드 데이터	송신	INI, CFG, Bitmap, Data 파일송신
		수신	수신 여부 응답(ACK/NAK)
0x33	업로드 데이터	송신	INI, CFG, Bitmap, Data 파일 업로드요구
		수신	업로드 데이터 전송
0x34	제어 데이터	송신	VMS 제어정보 송신
		수신	수신 여부 응답(ACK/NAK)
0x35	상태요구 데이터	송신	VMS 상태정보 요구 송신
		수신	상태 데이터 응답
0x36	로컬상태요구 데이터	송신	VMS 로컬 상태 요구 송신
		수신	로컬 상태 데이터 응답
0x37	픽셀상태요구 데이터	송신	픽셀 상태를 검사 결과를 요청함
		수신	픽셀 상태 데이터 응답
0x38	파워상태요구 데이터	송신	파워 상태 검사 결과를 요청함
		수신	파워 상태 데이터 응답
0x39	LocalImage요구 데이터	송신	현재 표출되는 이미지 송신 요구
		수신	현재 표출되는 이미지 전송
0x3A	LEDPixel이미지 요구데이터	송신	VMS LED Pixel 상태요구 송신
		수신	LED Pixel 상태 데이터

다. 데이터부 구성

□ 폼 데이터

○ 폼 데이터는 현장 VMS 로 표출할 폼 데이터를 송신하기 위한 데이터로 폼 표출 일련번호, 전체폼의 수, 폼의 표출시간지정, 폼의 표출유형지정, 폼의 배경색 지정 등 제어필드와 함께 오브젝트 개념을 이용하여 정보를 표출함

<표 3-6> 폼 데이터 구성

구분	설명	내용	크기(byte)
폼 번호	폼 표출 일련번호	0~255	1
전체 폼 수	전체 폼 수	0~255	1
표출시간	표출 시간	0~255	1
표출유형	표출 유형	23개 표출유형으로 구성	1
배경색상	배경 색	'B': black, 'R': red, 'G': green, 'A': amber	1
Object 수	total object 수	0~255	1
Object 1	시작 tag	'S'	1
	종류	'T' : 문자열, 'B' : bitmap, 'D' : bitmap ID	1
	데이터 크기	0~65535	2
	데이터	아래표 참조	n
-			
Object n	object 수만큼 반복		

○ 문자를 표출하기 위한 문자열 오브젝트 구성은 다음표와 같음

<표 3-7> 문자열 오브젝트 구성

구분	설명	내용	크기(byte)
속성 1	문자열 Blinking	'S' : Static, 'B' : Blinking	1
폰트 크기	사용 폰트 크기		1
폰트 색상	사용 폰트 색상	'B':black, 'R':red, 'G':green, 'A':amber	1
폰트 종류	사용 폰트 종류	Vmsfont.INI	1
폰트 굵기	사용 폰트 굵기	'N' : Normal, 'B' : Bold	1
Center_X	문자열 표시 위치 X	0~511 : 중앙정렬기준	2
Center_Y	문자열 표시 위치 Y	0~511 : 중앙정렬기준	2
문자열 길이	문자열 길이	0~255	1
문자열 데이터	표출할 문자열	문자열 데이터	n

○ 비트맵을 표출하기 위한 비트맵 오브젝트의 구성은 다음 표와 같음

<표 3-8> 비트맵 오브젝트 구성

구분	설명	내용	크기(byte)
속성	Bitmap Blinking	0 : Static, 1 : Blinking	1
Left	Bitmap 표시 위치 left	0~511	2
Top	Bitmap 표시 위치 top	0~511	2
Width	표시 width	0~511	2
Height	표시 height	0~511	2
Bitmap 데이터	표출할 Bitmap Data	기본 : 16컬러, 이상도 사용가능	n

○ 현장 VMS에 내장된 비트맵을 호출하여 정보를 표출할 수 있으며, 이를 위한 오브젝트는 구성은 다음 표와 같음

<표 3-9> 비트맵 ID 오브젝트 구성

구분	설명	내용	크기 (byte)
속성	Bitmap Blinking	0 : Static, 1 : Blinking	1
Left	Bitmap 표시 위치 left	0~511	2
Top	Bitmap 표시 위치 top	0~511	2
Width	표시 width	0~511	2
Height	표시 height	0~511	2
Bitmap ID	표출할 Bitmap ID	파일명 : "ID"+ID(5자리)+".BMP"	1

□ 디폴트 폼 데이터

○ 센터로부터 일정시간동안 어떤 정보도 수신되지 않을 경우 동작하며 폼 데이터와 동일한 구조로 전송함

□ 다운로드데이터

○ 센터에서 현장 VMS로 데이터를 전송, 저장하기 위하여 사용하는 데이터로 전송하는 데이터가 비트맵 ID일 경우 파일명은 다음과 같은 방식으로 생성하여 전송함

"ID(3자리)"+"일련번호." + 확장자명

<표 3-10> VMS 다운로드 데이터

구성	설명	크기(byte)
저장위치 code	다운로드된 데이터를 저장하는 위치 지정 코드	1
파일명 길이	파일명 길이	1
데이터 크기	다운로드하는 데이터의 크기	n
파일명	저장할 파일명	2
data	다운로드 데이터	n

□ VMS 업로드 요구/전송 데이터

○ 센터가 현장제어기에 저장되어있는 데이터를 요청, 전송받기 위한 것으로 센터가 현장VMS에 데이터를 요청하기 위한 파일 업로드 요구데이터와 현장VMS 가 센터의 요청에 따라 정보를 업로드하기 위해 사용하는 파일 업로드 전송데이터가 있음. 그러나 현재 실 운영시에는 사용되고 있지 않음

○ 현장 VMS는 파일 업로드 요구에 응답하여 파일 업로드 전송데이터로 데이터를 업로드 할 경우 업로드할 파일이 없으면 데이터 크기는 0으로 하여서 전송함

<표 3-11> 파일 업로드 요구 데이터 (센터→VMS)

구분	설명	크기(byte)
저장 code	업로드 데이터 저장위치 코드 다운로드 경로와 동일한 위치코드 사용	1
파일명 길이	파일명길이	1
파일명	업로드할 파일명	n

<표 3-12> 파일 업로드 전송 데이터 (센터←VMS)

구분	설명	크기(byte)
저장 code	업로드 데이터 저장 위치 코드(다운로드 경로와 동일한 위치코드 사용	1
파일명 길이	파일명 길이	1
데이터 크기	저장하여야 할 데이터의 크기	3
파일명	저장할 파일명	n
데이터	업로드 데이터	n

□ 제어데이터

○ 센터에서 현장 VMS를 원격으로 제어하기 위하여 전송하는 데이터로 구성은 다음 표와 같음

<표 3-13> 서울시 제어데이터 및 제어 코드

구분	설명	크기(byte)
제어 코드	- 제어할 명령 코드 - 코드값	1
제어 데이터	- 제어 방법 설정	n

제어코드	설명	내용
0x30	전광판 전원제어	'R'켜짐, 'S'꺼짐, 'A'자동
0x31	제어기 리셋	없음
0x32	제어기 시간셋	시간설정데이터
0x33	운영시간	운영시간설정
0x34	점멸시간주기	1/10초
0x35	디폴트 시나리오 동작시간	분단위
0x36	밝기제어	'A'자동, 'N'수동
0x37	Fan 제어	'R'켜짐, 'S'꺼짐, 'A'자동
0x38	Heater 제어	'R'켜짐, 'S'꺼짐, 'A'자동
0x390	도형식 전등 제어	'R'켜짐, 'S'꺼짐, 'A'자동

□ 상태요구/응답 데이터

○ 상태요구 데이터는 센터에서 현장 VMS에 상태정보를 요구할 때 송신하며 데이터부의 길이는 "0" 값을 갖음

○ 이에 대한 현장 VMS는 상태용구응답데이터로 응답하며 그 구성은 다음 교와 같음

○ 만일 센터가 전원모듈 또는 모듈의 이상을 수신시에는 이상상태요구를 현장 VMS로 송신하고 현장VMS는 모듈상태정보를 응답한 후 다음 상태요구 응답시 이상을 정상으로 바꾸며 현장제어기는 모듈의 이상여부가 변경되는 이벤트가 발생할 경우 이상여부를 0으로 셋팅하여 보내야 함

<표 3-14> 서울시 응답 (센터←VMS)

구성	설명	크기(byte)
Door 상태	함체부 도어 열림/닫힘 상태	1
전원 상태	전원의 on/off 상태	1
Fan 상태	Fan 동작(on/off)상태	1
Heater 상태	heater 동작(on/off)상태	1
외부조명상태	외부조명동작(on/off)상태	1
표출 폼 종류	데이터폼/디폴트폼 여부	1
재실행 여부	정상/재실행 여부	1
전원모듈의 이상여부	전원모듈의 에러/정상상태 여부	1
모듈의 이상유무	모듈의 에러/정상상태 여부	1
함체온도	-127~127도까지 표현	1
화면밝기	최대를 100으로 했을때 밝기의 백분율값	1

□ 로컬 상태요구 데이터

○ 로컬상태요구 데이터는 센터에서 특정 VMS의 로컬상태를 요구할 때 송신하며 데이터부의 길이는 "0" 임

○ 로컬상태요구데이터를 수신받은 현장의 VMS는 이에 대한 응답으로 로컬상태요구응답 데이터를 센터로 전송하여야 함

<표 3-15> 로컬상태요구응답 데이터 (센터←VMS)

구성	설명	크기(byte)
전원모드	전원제어모드 - 'R'켜짐, 'S'꺼짐, 'A'자동	1
전원운영시간	전원자동제어 운영시간(현재 사용안함)	8
Fan 모드	'R'켜짐, 'S'꺼짐, 'A'자동	1
Fan 온도	동작개시온도	1
Heater 모드	'R'켜짐, 'S'꺼짐, 'A'자동	1
Heater 온도	동작개시온도	1
밝기 모드	'A'자동, 'M'수동	1
점멸시간 주기	문자 비트맵의 깜빡 시간주기	1
도형식 조명 동작여부	'R'켜짐, 'S'꺼짐, 'A'자동	1
도형식 조명 동작밝기	최대 100의 백분율	1
디폴트 동작시간	디폴트 시나리오 전환시간	1
현재 로컬시간	현재 로컬 제어기 시간	14

□ 전원 모듈 상태요구/응답 데이터

○ 센터에서 VMS에 전원모듈상태 검사결과를 요청하기 위하여 사용하는 데이터로 데이터 길이는 "0"임

○ 전원모듈상태 요구에 대해 현장 VMS는 전원모듈상태응답 데이터로 응답하며, 이때 전원상태 데이터에서 전원상태 감시가 이루어지지 않았을 경우는 알수 없는 상태로 응답함

<표 3-16> 전원모듈 상태응답 데이터 (센터←VMS)

구성	설명	크기(byte)
모듈 갯수	VMS 전원모듈 갯수	2
상태 data 1	VMS 전원모듈 상태 1	1
...	...	
상태 data n	VMS 전원모듈 상태 n	1

□ 로컬 이미지요구/응답 데이터

○ 센터는 로컬 이미지 요구데이터를 이용하여 VMS에 현재 표출되는 이미지 송신을 요청할 수 있으며 VMS는 로컬이미지 요구 응답데이터패킷으로 이에 대해 응답하여야 하여야 함

<표 3-17> 로컬이미지 요구 데이터 (센터→VMS)

구분	설명	내용	크기
data ID	ID	'B'BMP,'J':JPG	1
data	없음	-	0

<표 3-18> 로컬 이미지요구 응답 데이터 (센터←VMS)

구분	설명	내용	크기
data ID	ID	'B'BMP,'J':JPG	1
data size	픽셀 이미지 데이터 길이	-	2
Image data	픽셀 이미지 데이터	BMP.JPG 파일형태의 이미지 내용	n

라. 통신 절차

○ 서울시 VMS의 정보교환 절차는 VMS 서버가 현장 VMS로 정보를 송신하거나 정보를 요청하였을 경우 현장 VMS는 수신정보를 검사하여 응답하는 방식으로 이루어지고 있음

- 응답이 이루어지지 않을 경우 동일 정보를 지정된 횟수반큼 반복하여 재전송하며, 긍정의 응답인 ACK을 수신하지 못하면 정보전송은 실패로 처리함

○ 서울시 VMS의 정보교환 절차는 다음 표와 같음

- ACK/NAK 송신시 해당 OPCode 1,2에는 수신받은 OP Code 1, 2입력
- ACK시 Data부의 길이는 1Byte에 0x06 ACK 코드를 입력
- NAK송신시 Data부의 1Byte에는 NAK코드입력, 2Byte에는 사유 입력

<표 3-19> 서울시 VMS 표출정보 전송 절차

통신흐름	절차
Master Slave ① 데이터 송신 ② ACK/NAK수신 ③ 데이터 송신 ④ ACK/NAK수신 ⑤ ③~④번 반복 … ⑥데이터 송신 ⑦ACK/NAK수신	① 센터는 전송데이터를 일정한 크기의 패킷으로 분할전송 ② 수신자는 응답하며 부정응답일 경우 최대 반복 회수만큼 재시도 후 통신 실패 처리 ③ 송신자는 ACK 수신시 다음 패킷 전송, NAK 수신시 송신정보 재전송 ④ 수신자는 부정응답일 경우 최대 반복 회수만큼 재시도 후 통신 실패 처리 ⑤ ③~④번 반복수행 ⑥ 마지막 데이터 패킷 전송 ⑦ 마지막 ACK/NAK를 수신하여 종료

<표 3-20> 서울시 VMS 상태정보수집 절차

통신흐름	절차
Master Slave ① 데이터 요구 ② 데이터 수신 ③ ACK/NAK 송신 ④ 데이터 수신 ⑤ ACK/NAK 송신 ⑥ ④~⑤번 반복 … ⑦데이터 수신 ⑧ACK/NAK송신	① 센터에서 데이터 요구 ② 수신자는 수신메시지를 검사하여 응답하며, 부정응답의 경우 최대 반복회수만큼 재시도 후 통신 실패로 처리 ③ 송신자는 ACK 수신시 다음 패킷 전송, NAK 수신시 재전송 요청 ④ 수신자는 다음 패킷을 전송 ⑤ 송신자는 ACK 수신시 다음 패킷 전송, NAK 수신시 재전송 요청 ⑥ ④~⑤를 반복수행 ⑦ 마지막 데이터 패킷을 전송 ⑧ 마지막 데이터 패킷에 대한 응답을 송신하고 종료

2) 대전/제주/수원시

○ 대전시, 제주시, 수원시의 VMS는 거의 동일한 구조를 가지고 운영되고 있으므로 동일하게 묶어서 정리, 분석하였음

가. 통신방식

○ 대전/제주/수원시는 서울시와 동일한 시리얼 통신방식을 이용하고 있음

○ 시리얼 통신은 신호가 1 비트마다 시리얼, 즉 직렬로 보내지기 때문에 시리얼 통신이라고 하며, 이 방식은 VMS를 컨트롤하기 위해 내부 네트워크의 VMS Control System에 정보를 전송하고 이를 통해 VMS Control System은 원격지의 VMS를 컨트롤하는 방식으로 적용되고 있음

나. 프레임 구성

○ 대전/제주/수원시는 거의 동일한 프레임 구성을 가지고 있으며 세부구

성은 다음 표와 같음

<표 3-21> 대전/제주/수원시 프레임 구성

기관	전체 프레임 구성(byte)						
	Header				Data	Tail	
대전시	STX	VMS ID	OP Code	Length	Data	LRC Code	ETX
	2	1	1	1	n	1	1
제주시	STX	VMS ID	OP Code	Length	Data	Check sum	ETX
	1	1	1	4	n	1	1
수원시	STX	VMS ID	OP Code	Length	Data	Check sum	ETX
	1	1	1	4	n	1	1

다. 데이터부 구성

○ 데이터부의 구성은 크게 VMS 정보교환을 위한 부분과 상태제어를 위한 부분으로 구분될 수 있음

□ VMS 표출데이터

○ 표출데이터는 VMS에서 표출할 데이터를 송신하기 위한 데이터로 구성은 다음 표와 같음

<표 3-22> VMS 표출데이터 (대전/제주/수원시)

구성	설명	내용	크기(byte)
시작 Flag	Header string "VMS"	-	3
속성1	배경 색상	0x00 : black, 0x01 : red, 0x02 : green, 0x03 : amber	1
속성2	배경 크기 (width)	-	1
속성3	배경 크기 (height)	-	1
속성4	데이터 표출방법	-	1
Object 수	total object 수	-	1
Object 1	시작 tag	0xFF	1
	종류	0x01 : 문자열, 0x02 : bitmap, 0x03 : Pre-defined bitmap ID	1
	데이터 크기	-	2
	데이터	-	n
-		-	
Object n	object 수만큼 반복	-	

○ 다음 표는 문자를 표출하기 위한 오브젝트의 구조임

<표 3-23> 문자열 Object 구성(대전/제주/수원시)

구분	설명	내용	크기
속성 1	문자열 Blinking	0 : Static, 1 : Blinking	1
폰트 크기	사용 폰트 크기	-	1
폰트 색상	사용 폰트 색상	-	1
폰트 종류	사용 폰트 종류	VMSfont.ini 최대 20개(0~19)	1
폰트 굵기	사용 폰트 굵기	0 : Normal, 1 : Bold	1
문자열 위치	문자열 표시 위치 X	Left top 기준	1
문자열 위치	문자열 표시 위치 Y	Left top 기준	1
문자열 길이	문자열 길이	-	1
문자열 데이터	표출할 문자열	-	n

○ 다음 표는 비트맵의 이미지를 표출하기 위한 오브젝트의 구조임

<표 3-24> Image Object 구성(대전/제주/수원시)

구분	설명	내용	크기(byte)
속성	Bitmap Blinking	0 : Static, 1 : Blinking	1
표출 위치	Bitmap 표시 위치 X	-	1
표출 위치	Bitmap 표시 위치 Y	-	1
Bitmap 데이터	표출할 Bitmap Data	-	n

○ 다음 표는 미리 정의된 비트맵 코드를 이용하여 정보를 표출하기 위한 오브젝트의 구조임

<표 3-25> Image Code Object 포맷

구분	설명	내용	크기
속성	Bitmap Blinking	0 : Static, 1 : Blinking	1
표출 위치	Bitmap code 표시 위치 X	-	1
표출 위치	Bitmap code 표시 위치 Y	-	1
Bitmap ID	표출할 Bitmap ID	-	1

□ VMS 시나리오데이터

○ 센터에서 시나리오의 개수와 표출ID, 표출 유지시간에 대한 시나리오를 보낼 때 이용됨

<표 3-26> VMS 시나리오 데이터 구조(대전/제주/수원시)

구분	설명	내용	크기(byte)
시나리오 개수	시나리오 총 개수	-	1
Data ID 1	처음 표출 ID	-	1
표출시간 1	처음 표출 유지시간(초)	-	1
-		-	
Data ID n	n번째 표출 ID	-	1
표출시간 n	n번째 표출 유지시간(초)	-	1

□ VMS 다운로드데이터

○ 센터에서 VMS에 INI, Bitmap, 디폴트 시나리오 파일을 송신할 때 이용되며 그 구성은 다음 표와 같음

<표 3-27> 대전/제주/수원시 VMS 다운로드 데이터

구분	설명	내용	크기(byte)
Path type	다운로드 저장위치 코드	0x00 : ini 파일 저장 0x01 : bitmap 저장 0x02 : 디폴트 시나리오데이터 저장	1
file name	파일명		20
다운로드 데이터	다운로드 데이터		n

□ VMS 상태정보

○ 센터에서 운영상 필요한 VMS의 파워상태, 픽셀상태의 정보를 요청할 수 있으며 이를 위한 데이터부의 구성은 다음 표와 같음

<표 3-28> VMS 상태정보

구분	설명	내용	크기(byte)
OP Code	센터에서 전송한 OP Code		1
Flag	VMS 파워상태 체크	0x00 : 성공, 0x01 : 실패	1
Data Size 1	VMS 파워상태 Data Size		1
상태 Data 1	VMS 파워상태 Data	0x01 : Power on, 0x02 : off	n
Flag	VMS 픽셀상태 체크	0x00 : 성공, 0x01 : 실패	1
Data Size 1	VMS 픽셀상태 Data Size		1
상태 Data 1	VMS 픽셀상태 Data	0x00 : Fault, 0x01 : Normal	n

□ VMS 제어데이터

○ 센터에서 VMS를 원격으로 제어할 수 있으며, 이를 위한 데이터부의 구성은 다음 표와 같음

<표 3-29> VMS 제어데이터

구분	설명	내용	크기(byte)
Data Type	제어 Code	0x01 : Power on, 0x02 : off, 0x03 : Reset	1

3) 전주시/한국도로공사

○ 전주시 및 한국도로공사의 VMS 는 거의 동일한 구조를 가지고 운영되고 있으므로, 본 연구에서 동일하게 묶어서 분석하였음

가. 통신방식

□ 통신 방식

○ 전주시 및 한국도로공사는 시리얼 통신방식을 이용하고 있음

○ VMS 제어기는 중앙 컴퓨터와 MASTER/SLAVE 형태의 MULTI-DROP으로 연결되며, Slaves(VMS 제어기)는 하나의 통신 채널에 최대 4개까지 MULTI-DROP되며 MASTER(즉, 중앙 컴퓨터)에서 요구가 있을 때만 응답하도록 운영되고 있음

□ 표준 통신 형식

○ VMS 통신에서 채택된 Protocol을 "DLE stuffing"방식의 PROTOCOL이라고 하는데, DLE 문자가 ADDRESS, OPCODE 또는 DATA에 사용되면 DLE 문자를 하나 추가(즉, DLE/DLE)함

- 이는 DLE 문자가 ADDRESS, OPCODE 또는 DATA에 들어있어, 다른 데이터와 연결되어 DLE/STX나 DLE/ETX가 되어도 데이터의 시작과 끝으로 인식하지 않게 하기 위함이며 가능하다면, ADDRESS나 OPCODE에는 DLE 문자를 사용하지 말아야 함

○ CRC-16은 DLE-stuffing 하기 이전의 ADDRESS, OPCODE 및 DATA를

이용 계산하며, 이용하는 IEEE의 STANDARD CRC-16 생성다항식은 다음 식과 같음

$$X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$$

○ MULTI-DROP 내의 모든 SLAVE들은 항상 대기상태에 있다가 COMMAND/REPLY의 시작과 끝을 찾는다는 것은 매우 중요하며 DLE STUFFING은 MESSAGE의 시작과 끝을 감지하여 수행함

□ Byte Ordering

○ 왼쪽 BYTE부터 먼저 전송하거나 WORD의 HIGH BYTE를 먼저 전송하는 BYTE 순서가 채택되어야 함

○ 즉, ADDRESS와 CRC-16 FIELD들은 먼저 그들의 HIGH-ORDER BYTE들을 전송하고 수신하며, 어떠한 MULTI-BYTE DATA형태도 동일하게 적용하여 최상위 BYTE를 먼저 송신하고 수신함

□ 응답 처리

○ 명령의 응답(Acknowledgement)에는 어떤 명령에 대한 응답과 상태 또는 데이터에 대한 응답으로 구분할 수 있음

○ 어떤 MESSAGE 명령에 대한 ACK/NAK는 다음과 같이 처리됨

- 만약 SLAVE 에서 어떤 Message 명령을 수신중에 ERROR가 감지된다면 NEGATIVE MESSAGE (NAK)를 응답하고, 만일 어떠한 ERROR도 감지되지 않는다면 POSITIVE ACKNOWLEDGEMENT(ACK)를 MASTER로 응답함
- 만약 명령어가 어떤 정보를 요청하는 것일 경우 SLAVE는 요청된 정보를 포함하는 DATA PACKET으로 응답해야 함
- 전역 주소인 '0xFFFF'로 명령이 내려오면 모든 제어기는 이 명령을 실행 하지만 REPLY (ACK/NAK)는 하지 않음

○ 상태 또는 DATA 응답을 위한 ACK/NAK는 다음과 같이 처리됨

- 상태 또는 축적된 DATA를 MASTER로 보낼 때 SLAVE는 HOST로 부터 ACK를 수신할 때까지 가지고 있는 상태의 DATA를 CLEAR 또는 DATA의 RESET을 하지 말아야 함
- HOST의 ACK/NAK는 OPCODE의 최상위 Bit를 SET하여 다음 명령에 보냄. 이 상황은 2개의 시나리오가 있는데 이는 Transmission에 Error가 발생하는 경우와 그렇지 않은 경우로 구분됨

□ Flow 제어

○ 수신 버퍼의 크기 때문에 문자의 OVER-FLOW방지를 위한 처리기법의 한 부분으로 MASTER와 SLAVE 둘 다 Flow 제어가 실행됨

○ "DLE Stuffing" 형식의 PROTOCOL에서는 수신자에 의한 XON/XOFF는 무시되며, ACK/NAK로 서로 간에 HAND-SHAKE가 요구되기 때문 SLAVE는 항상 MASTER로부터 받을 준비가 되어있어야 함

나. 프레임 구성

○ 전주시와 한국도로공사는 비슷한 프레임 구성을 가지고 있으며 세부 구성내용은 다음 표와 같음

<표 3-30> 기본 프레임 구성(전주시/한국도로공사)

운영주체		전체 프레임 구성(byte)						
		Header				Data	Tail	
전주시		STX	VMS ID	OP code		Data	ETX	CRC-16
		2	2	1		n	2	2
한국도로공사	명령	STX	VMS ID	OP code		Data	ETX	CRC-16
		2	2	1		n	2	2
	응답	STX	VMS ID	OP code	Status	Data	ETX	CRC-16
		2	2	1	2	n	2	2

다. 데이터부 구성

○ 데이터부는 크게 VMS 정보교환을 위한 부분과 상태제어를 위한 부분으로 구분될 수 있음

<표 3-31> 정보표출을 위한 데이터부 구성 (전주시/한국도로공사)

구분	메시지명	전주시, 한국도로공사
VMS 정보 표출	Display immediate text	display function, direction, time, escape sequence
	Display immediate graphics	display function, direction, time, red data, green dta
	Display library message	라이브러리 메시지 번호, fill-in data
	Display schedule message	#10 라이브러리 메시지, 출력시간(초)
	Download message library	표출기능, 표출방향, 라이브러리 메시지 번호, 좌측 그래픽 심볼번호, 우측 심볼번호, 표현하고자하는 내용
	Download graphic library	표출기능, 표출방향, 라이브러리 메시지 번호, 적색데이터, 녹색데이터
	Download graphic symbol library	표출기능, 표출방향, 라이브러리 메시지 번호, 적색데이터, 녹색데이터
응답	Ack/Nak	이해할 수 없는 명령, 이전 명령어 처리중, 라이브러리에 없음, 해당 Slot 없음, 파라미터 범위가 벗어남, 표출에러, CRC-16 검사 에러, 메모리 overflow

<표 3-32> 상태제어를 위한 데이터부 구성 (전주시/한국도로공사)

구분	메시지명	전주시, 한국도로공사
VMS 상태 제어	Display default message	VMS제어기의 지정된 메시지를 표출할 때 언제나 slot 번호 0의 문자열 메시지 또는 그래픽 메시지 정의
	Download parameter	통신장애 기본값, 통신장애 slot 번호, 전원장애번호, 야간조도, 주간조도, phase 시간주기, 모듈 장애율
	Failed element data request	모듈의 고장 보고
	Initialize	VMS 제어기 재시동
	Display test pattern	테스트 모드, 색상지정, 표시문자
	Blank	표출된 문안을 모두 지우라는 명령
	Status Request	VMS 제어기 자신의 동작상태 보고 명령
	Upload message	라이브러리 메시지 내용을 보내라는 요구
	Set luminance level	지정된 휘도단계에 따라 특정모드로 set
	Upload schedule message	제어기의 모든 스케줄 문안 upload 명령
	signboard power control	전원차단, 전원재개
	Message Echo Back	제어기가 host에서 받은 데이터를 echo back
	Upload Module Status	host에서 요청한 각 모듈상태를 픽셀단위로 upload
	Signboard Alarm Control	(터널관리용) 경광등 및 스피커 운영
응답	Ack/Nak	이해할 수 없는 명령, 이전 명령어 처리중, 라이브러리에 없음, 해당 Slot 없음, 파라미터 범위가 벗어남, 표출에러, CRC-16 검사 에러, 메모리 overflow

□ Display Immediate Text

○ 라이브러리에 존재하지 않는 메시지의 표시를 요구하며, 두 위상(Two Phase)의 메시지는 하나의 전송 Packet을 이용하여 보내지며 Escape

Sequence는 뒤에 따라오는 메시지 문자열의 특성을 정의함

○ 메시지 문자열은 새로운 특성(attribute)을 만날 때까지 현재의 특성(current attribute)을 유지함

<표 3-33> Display Immediate Text

Command		Response (ACK/NAK)			설명
Byte 1	one/two phase	Byte 1	Bit 0	이해할 수 없는 명령	라이브러리에 존재하지 않는 메시지의 표시를 요구. 두 위상(Two Phase)의 메시지는 하나의 전송 Packet을 이용하여 보내지며 Escape Sequence는 뒤에 따라오는 메시지 문자열의 특성을 정의
Byte 2	display function		Bit 1	이전 명령어 처리중	
Byte 3	display direction		Bit 2	라이브러리에 없음	
Byte 4	display time		Bit 3	해당 Slot 없음	
Byte 5	escape sequence		Bit 4	파라미터 범위가 벗어남	
			Bit 5	표출에러	
			Bit 6	CRC-16 검사 에러	
			Bit 7	메모리 overflow	

□ Display Immediate Graphics

○ 라이브러리에 존재하지 않는 그래픽의 표시를 요구하며 BIT-MAP으로 된 DATA 메시지를 송출하며, 두 위상(Two Phase)의 메시지는 하나의 전송 Packet을 이용하여 보내고, 전체가 그래픽 데이터로 구성되며 길이는 고정됨

<표 3-34> Display Immediate Graphics

Command		Response (ACK/NAK)			설명
Byte 1	one/two phase	Byte 1	Bit 0	이해할 수 없는 명령	라이브러리에 존재하지 않는 그래픽의 표시를 요구하며 BIT-MAP으로 된 DATA 메시지를 송출함. 두 위상(Two Phase)의 메시지는 하나의 전송 Packet을 이용하여 보내고, 전체가 그래픽 데이터로 구성되며 길이는 고정
Byte 2	display function		Bit 1	이전 명령어 처리중	
Byte 3	display direction		Bit 2	라이브러리에 없음	
Byte 4	display time		Bit 3	해당 Slot 없음	
Byte 5~9220	red data		Bit 4	파라미터 범위가 벗어남	
Byte 9221~18436	green data		Bit 5	표출에러	
Byte 18437~27652	red data		Bit 6	CRC-16 검사 에러	
Byte 27653~36868	green data		Bit 7	메모리 overflow	

□ Display Library Message

○ Library message의 표시를 요구하며, Message number는 요구시 함께 보냄

○ Dynamic 정보(Text message)는 message에 덧붙여 완벽하게 표시되어야 하며, 만약 library message가 Non fill-in message이면 download된 대로 표시함

○ 만약 library message가 Fill-in message이고 escape sequence가 Fill-in data 크기만큼 제공되지 않는다면 이 명령은 거절하며, Display Time은 지속함

<표 3-35> Display Library Message

Command		Response (ACK/NAK)			설명
Byte 1~2	라이브러리 메시지번호	Byte 1	Bit 0	이해할 수 없는 명령	Library message의 표시를 요구함. Message number는 요구시 함께 보낸다. Dynamic 정보(Text message)는 message에 덧붙여 완벽하게 표시되어야 함. 만약 library message가 Non fill-in message이면 download 된대로 표시
Byte 3~422	fill-in 데이터 (다음장 참조)		Bit 1	이전 명령어 처리중	
			Bit 2	라이브러리에 없음	
			Bit 3	해당 Slot 없음	
			Bit 4	파라미터 범위가 벗어남	
			Bit 5	표출에러	
			Bit 6	CRC-16 검사 에러	
			Bit 7	메모리 overflow	

□ Display Schedule Message

○ 이미 메시지 또는 그래픽에 정의되어진 속성, 표시방법을 정해진 요구메시지의 순서대로 교대하여 표출토록 하는 명령임

○ 순서화된 메시지들은 일반 메시지(임의/라이브러리 메시지)가 BLANK 명령에 의해 지워질 때 마다 표출되어야 하며, 이 명령을 이용하여 최대 10개의 Library 메시지들을 정의할 수 있음

<표 3-36> Display Schedule Message

Command		Response (ACK/NAK)			설명
Byte 1~2	#1 라이브러리 메시지	Byte 1	Bit 0	이해할 수 없는 명령	이미 메시지 또는 그래픽에 정의되어진 속성, 표시방법을 정해진 요구메시지의 순서대로 교대하여 표출토록 하는 명령임. 순서화된 메시지들은 일반 메시지(임의/라이브러리 메시지)가 BLANK 명령에 의해 지워질 때 마다 표출되어야 함. 이 명령을 이용하여 최대 10개의 Library 메시지들을 정의
Byte 3	출력시간(초)		Bit 1	이전 명령어 처리중	
			Bit 2	라이브러리에 없음	
Byte 4~5	#2 라이브러리 메시지		Bit 3	해당 Slot 없음	
Byte 6	출력시간(초)		Bit 4	파라미터 범위가 벗어남	
			Bit 5	표출에러	
Byte 28~29	#10 라이브러리 메시지		Bit 6	CRC-16 검사 에러	
Byte 30	출력시간(초)		Bit 7	메모리 overflow	

○ 일반 메시지가 BLANK 명령에 의해 지워지고 기본 메시지가 따로 정의되지 않은 상태에서, 라이브러리 메시지 번호가 제공되지 않는다면 표지판은 공백(BLANK) 상태에 있게 됨

□ Download A Message Library

○ 메시지를 라이브러리에 저장하도록 요구하며, 메시지와 Slot 번호는 요구시 함께 보내며, 문자열의 양쪽 또는 한쪽에 덧붙여 표시되어야할 그래픽 심볼번호도 같이 보냄

○ 그래픽 심볼 번호가 0(Zero)이면 그래픽 심볼이 없는 것으로 가정하며, 두 위상(two phase)의 메시지는 하나의 전송 Packet을 이용하여 보내짐

<표 3-37> 전주시/한국도로공사 Download A Message Library

Command		Response (ACK/NAK)			설명
Byte 1	위상구분	Byte1	Bit 0	이해할 수 없는 명령	메시지를 라이브러리에 저장하도록 요구함. 메시지와 Slot 번호는 요구시 함께 보내며, 문자열의 양쪽 또는 한쪽에 덧붙여 표시되어야할 그래픽 심볼번호도 같이 보냄
Byte 2	표출 기능		Bit 1	이전 명령어 처리중	
Byte 3	표출 방향		Bit 2	라이브러리에 없음	
Byte 4~5	라이브러리 메시지 번호		Bit 3	해당 Slot 없음	
Byte 6~7	좌측 그래픽 심볼 번호		Bit 4	파라미터 범위가 벗어남	
Byte 8~9	우측		Bit 5	표출에러	
			Bit 6	CRC-16 검사 에러	
Byte 10~651	표현하고자하는 내용		Bit 7	메모리 overflow	

<표 3-38> 한국도로공사 Fill-IN 데이터

● Fill-IN 기능
Fill-In은 Fill-In 지정자 (3 Byte)를 미리 정의하여 처리한다
Fill-In 지정자 : @ + 번호 (2 Byte)
예) Fill-In 15번 : @(0x40) + (0x01) + (0x05)
Fill-In 02번 : @(0x40) + (0x00) + (0x02)

● Fill-In 지정자의 구분

Fill-In 지정자	비 고
@01 : 상류부 I/C 명	
@02 : 하류부 I/C 명	
@03 : 진출 Ramp 명	
@04 : 고속도로 명	
@05 : 방향	
@06 : Event의 실제 이정	
@07 : VMS와 Event 이정간 거리	
@08 : 대기행렬 거리	
@09 : 유고 조건	
@10 : 권장 속도	
@11 : 상류부 I/C 명 ..2	
@12 : 하류부 I/C 명 ..2	
@13 : 정체 조건 .. 1	
@14 : 정체 조건 .. 2	
@15 : 기상 조건	
@16 : 공사구간 거리	
@17 : 공사 개시일/시간	
@18 : 공사 종료일/시간	
@19 : 공사 교통상황	
@20 : 정체구간 평균속도	
@21 : 정체구간 주행시간	
@21 - @99 : Reserved(향후 확장용)	

● FILL-IN 파라미터
VMS 제어기는 Fill-In 지정자 @를 만나면 @ + 번호(2 Byte)를 전송된 Fill-In Data로 치환함.

● Two Phase Message는 최대 6 Line을 가진다.
Fill-In 지정자는 한 Phase당 최대 10개가 들어갈 수 있으며 한 개의 Fill-In 에는 최대로 한글 10자가 들어갈 수 있음

□ Download Graphics Library

○ 라이브러리 메시지에 새로운 그래픽 메시지를 저장하도록 요구하며, 그래픽 메시지와 Slot 번호는 요구시 함께 보내며, 하나의 전송 PACKET을 이용하여 두위상의 전문을 송신할 수 있음

<표 3-39> Download Graphics Library (Full Graphic Data)

Command		Response (ACK/NAK)			설명
Byte 1	위상 구분	Byte 1	Bit 0	이해할 수 없는 명령	라이브러리 메시지에 새로운 그래픽 메시지를 저장하도록 요구함. 그래픽 메시지와 Slot 번호는 요구시 함께 보내며, 하나의 전송 PACKET을 이용하여 두위상의 전문 송신 가능
Byte 2	표출기능		Bit 1	이전 명령어 처리중	
Byte 3	표출방향		Bit 2	라이브러리에 없음	
Byte 4~5	라이브러리 메시지번호		Bit 3	해당 Slot 없음	
Byte 6~9221	적색데이터		Bit 4	파라미터 범위가 벗어남	
Byte 9222~18437	녹색데이터		Bit 5	표출에러	
Byte 18438~27653	적색데이터		Bit 6	CRC-16 검사 에러	
Byte 27654~36869	녹색데이터		Bit 7	메모리 overflow	

□ Download Graphic symbol Library

○ Graphic Symbol의 크기는 3Module X 3Module (가로 X 세로)이며 이 그래픽 심볼은 표지판의 양쪽 끝에 Display시킬 수 있고, 13 X 3 Module 크기의 표지판에서는 '좌' 또는 '우' 중 한쪽에만 사용할 수 있음

○ 특히 13 X 3 Module의 표지판에서 Graphic Symbol을 좌측에 Display 시킬 때는 동시에 Display되는 Text를 Centering해야만 하고, 우측에 Diaplay 시킬 때는 동시에 Display되는 Text를 Centering해서는 안되며, 이때 Graphic Symbol을 우측에 Display시키면 Text가 겹쳐서 Display됨

<표 3-40> Download Graphic symbol Library

Command		Response (ACK/NAK)			설명
Byte 1	표출기능	Byte 1	Bit 0	이해할 수 없는 명령	Graphic Symbol의 크기는 3Module X 3Module (가로 X 새로) 이며 이 그래픽 심볼은 표지판의 양쪽 끝에 Display시킬 수 있고, 13 X 3 Module 크기의 표지판에서는 '좌' 또는 '우' 중 한쪽에만 사용할 수 있음 특히 13 X 3 Module의 표지판에서 Graphic Symbol을 좌측에 Display 시킬 때는 동시에 Display되는 Text를 Centering해야만 하고, 우측에 Display 시킬 때는 동시에 Display되는 Text를 Centering해서는 안됨
Byte 2	표출방향		Bit 1	이전 명령어 처리중	
Byte 3~4	라이브러리 메시지번호		Bit 2	라이브러리에 없음	
			Bit 3	해당 Slot 없음	
Byte 5~1156	적색데이터		Bit 4	파라미터 범위가 벗어남	
Byte 1157~2308	녹색데이터		Bit 5	표출에러	
			Bit 6	CRC-16 검사 에러	
			Bit 7	메모리 overflow	

□ INITIALIZE

○ HOST가 VMS제어기를 복구시키려고 할 때 사용하며 VMS 제어기의 제어 프로그램을 재시동하며, 이때 VMS 제어기는 다음과 같이 작동함

- ROM & RAM 검사
- 기본 파라미터 값을 ROM에서 RAM으로 RELOAD
- 제어기의 고유 번지를 나타내는 DIP Switch 값을 RELOAD
- 통신용 제어기의 RESET
- "RESET 발생"과 "기본 파라미터 이용"에 대한 ERR/STA flag를 지정
- Sign Board 의 전원을 재개시킴

라. 정보표출 및 운영 방법

□ Display Test Pattern

○ 지정된 표지판에 시험용 전문의 표시를 요구하며, Host로 부터 명령이 주어지면 한 주기 동안만 표시하고 이전의 전문 상태로 복귀하는 방식

으로 운영됨

○ 일단 명령이 주어지고 나면 다른 전문의 표시 또는 TEST 모드값이 TEST END 명령을 수신할 때까지 계속 표시함

○ TEST 모드의 값이 ADDRESS일 때의 표출 데이터 값은 항상 0xFF이어야 한하며, TEST 모드값이 Pattern인 경우의 명령은 "Failed Element Data Request" 명령을 실행하기 위한 것으로 이 명령을 주면 제어기는 약 20-30분간에 걸쳐 LED 모듈을 점검함

□ Blank

○ 임시 문안 및 라이브러리 문안, 그래픽 문안을 지우라는 명령으로, 임시 문자열 메시지 출력, 임시 그래픽 메시지 출력 및 라이브러리 메시지가 표출되고 있는 상태에서 이 명령을 보내면 현재 표출중인 내용을 지우고 스케줄 문안(Schedule)을 표출함

○ 만약 Schedule 메시지가 없다면 표지판은 공백상태(즉, 모든 LED가 꺼진 상태)로 되어야 하며, Schedule Message가 표출중일때 이 명령을 수신하면 현 상태를 유지함 (즉, 스케줄 메시지를 계속 표출함)

□ Status Request

○ VMS 제어기 자신의 동작 상태를 보고하라는 명령으로, Host와 VMS 제어기간의 통신 상태에 이상이 없는 한 규칙적인 간격으로 계속 상태정보를 보고함

○ 단, Host Computer는 각 VMS 제어기에 대해 30초 간격으로 Polling하며, Host Computer가 Polling할 때 보내는 명령은 Report Status이며, VMS 제어기는 이 명령을 받으면 제어기 상태를 보고함

○ 제어기가 HOST로 응답하고 다시 HOST로 부터 ACK를 받았을 때 CLEAR 시켜야 BIT는 2, 3, 4, 7 (Reset Occurred, Long power failure, Short power fail, RAM/ROM Error) 등 4개임

□ Failed Element Data Request

○ VMS 제어기로 하여금 모듈의 고장에 관한 내용을 보고하라는 명령으로, 이 명령을 보내기 전에 Display Test Pattern 명령(OPCODE=0x14)의

Pattern모드로 명령을 먼저 송신하고, 약 30분 후에 이 명령(OPCODE=0x1A)을 보내야 하며, 이 명령의 요구시 어떤 데이터도 보내지 않음

○ 모듈 내에서의 Element의 고장상태를 나타내며 0x01 = 장애 발생이고 0x00 = 정상이라고 정의되며, 모듈 장애율(파라미터 지정) 이상의 PIXEL이 장애상태라면 그 모듈을 장애상태로 처리함

□ Download Parameter

○ 이 명령에 의해 전송된 정보가 RAM의 실제 운영 파라미터로 재저장됨

□ Display Default Message

○ 이 명령은 VMS제어기의 지정된 메시지를 표시할 때 언제나 Slot번호 0의 문자열 메시지 또는 그래픽 메시지를 정의함

○ 만약 Slot번호가 HOST에 의해 메시지 DownLoad시 지정되지 않으면 VMS 제어기는 전광판을 BLANK(화면에 아무문안도 표출되지 않음) 처리함. 이 기본 메시지의 표출시간(Display Time)은 계속 지속됨

□ Set luminance Level

○ 이 명령에 의해 지정된 휘도 단계에 따라 특정 모드로 세팅되며, VMS 제어기의 초기화시 모드는 자동 상태로 세팅됨

□ Upload A Message

○ 라이브러리 메시지의 내용을 보내라는 요구로, 하나의 전송 packet에 두 위상의 전문이 올려 보내져야 하며, 라이브러리 메시지 번호가 "0xFFFF"이면 현재 표출중인 데이터를 upload 함

○ 이때, Schedule 메시지가 표출중인 경우 명령을 수신한 시점에 표시중인 두 위상(Phase)의 라이브러리 메시지를 Upload 하여야함

○ Upload 메시지 명령시 요구한 메시지 데이터에 대하여 응답하며, 한 전송 Packet를 이용하여 두 위상의 전문을 보냄

□ Upload Schedule Message

○ 현재 표출중인 문안에 관계없이(스케줄 문안 표출, 라이브러리 문안, 임시문안 표출 등) 제어기가 갖고 있는 모든 스케줄 문안 내용을 Upload 하라는 명령임

○ Packet size 및 전송속도를 고려하여 최대 4개의 Library 메시지의 내용을 송신하도록 정의함 (각 Library 내용중 1 Phase에 해당하는 내용만 포함)

□ Sign board power control

○ Power Off 명령을 받으면 표지판은 꺼지며, Power On 명령을 받기 전에는 어떤 표출 명령도 무시됨

□ Message echo back

○ HOST에서 보내는 데이터를, VMS 제어기가 받은 그대로 HOST로 ECHO Back 하라는 명령임

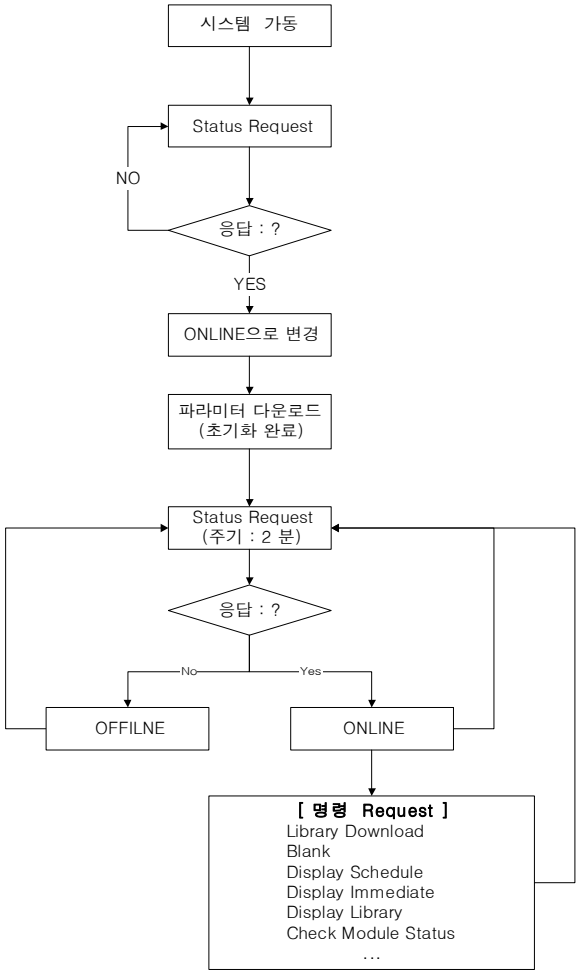
□ Upload Module Status

○ HOST에서 요청한 각 모듈상태를 픽셀단위로 Upload하라는 명령임

마. 패킷교환절차

□ Host 프로그램 제어흐름

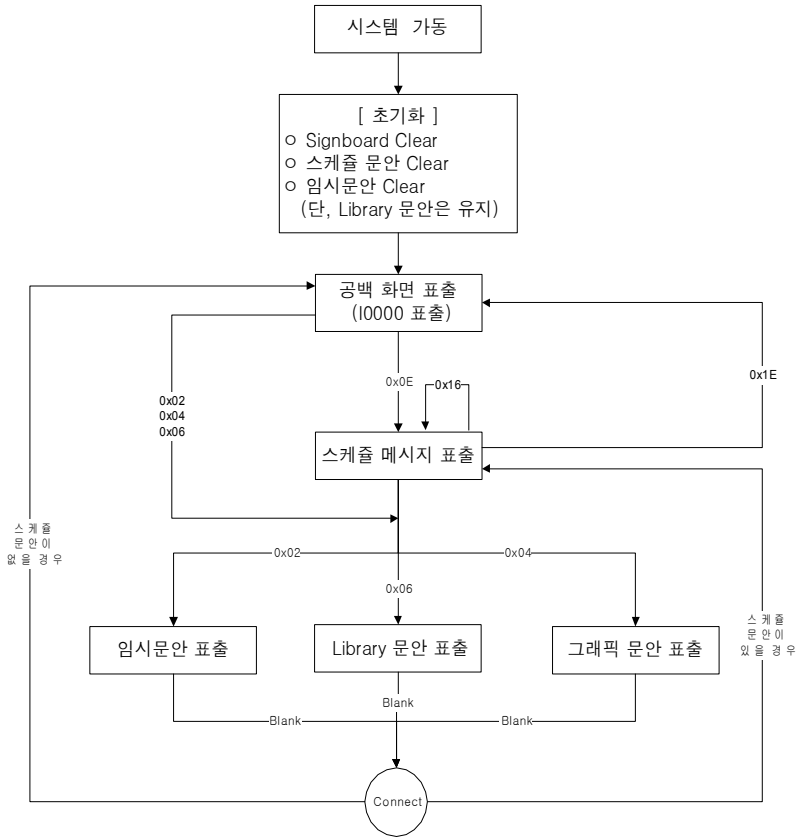
○ VMS 시스템 운영을 위하여 VMS 센터의 프로그램 흐름제어는 다음 그림과 같음



<그림 3-6> Host 프로그램 제어흐름(한국도로공사)

□ 현장 VMS 제어기 제어흐름

○ Host 프로그램 제어 흐름에 따라 현장의 VMS 제어기의 제어 흐름은 다음 그림와 같은 절차로 동작함



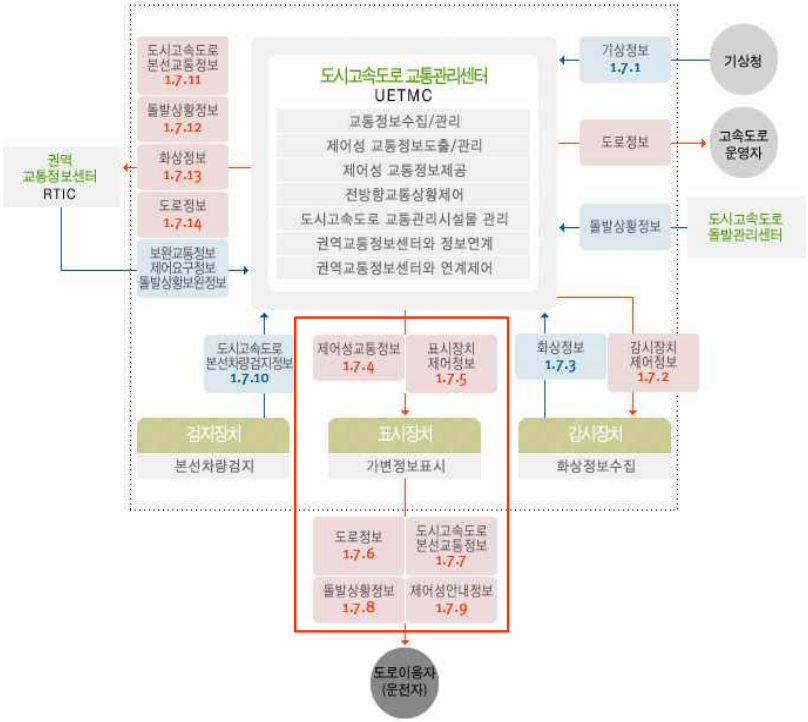
※ 단, Status Request, Parameter Download, Module Check, Upload 등의 명령을 수신하였을 경우 표출상태의 변화는 없고 수신된 명령에 대한 응답만 처리함

<그림 3-7> 현장 VMS 제어기 제어흐름

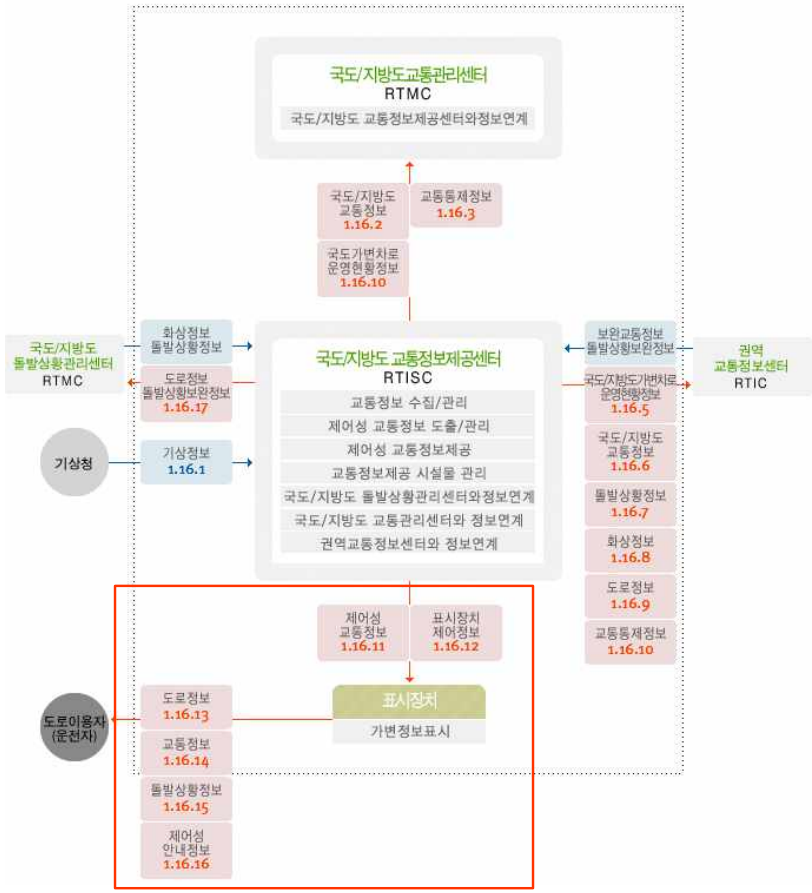
2.3 VMS 표출정보 현황 조사

1) 국가 ITS 아키텍처 정보흐름 및 단체표준 메시지 분석

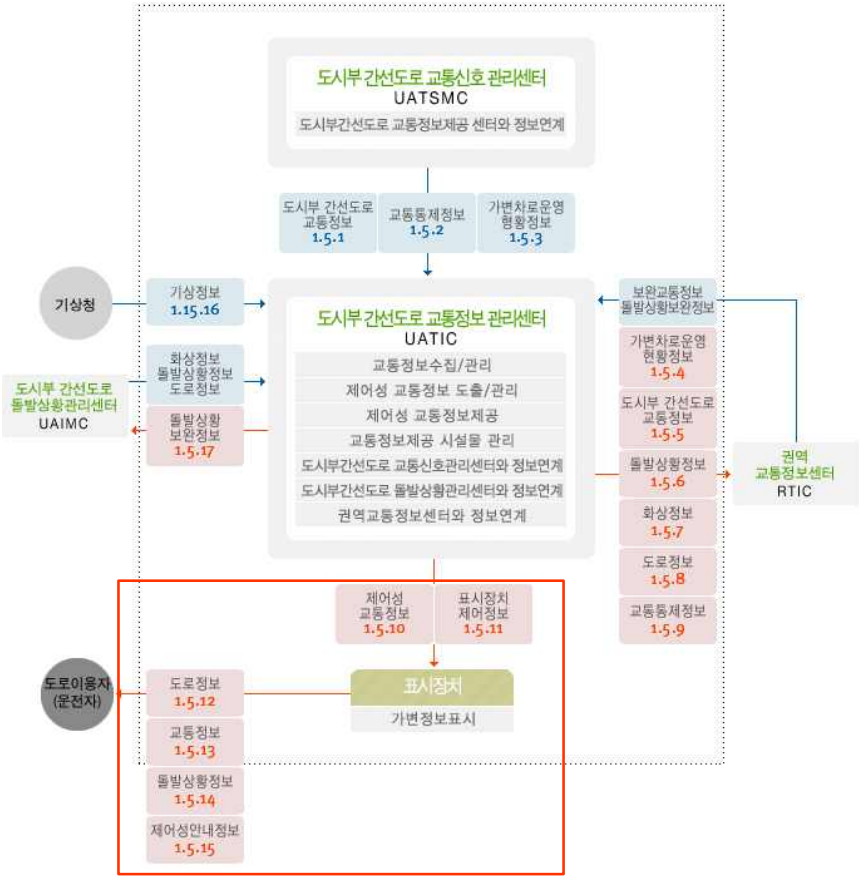
- 국가 ITS 아키텍처에서 정의한 주요서비스와 해당 서브시스템의 정보흐름 중 본 기술기준(안)의 취지에 적합한 센터단에서 가변정보표시판으로 전송하는 정보 흐름을 분석함
- 국가 ITS 아키텍처에서는 센터와 VMS간, VMS와 이용자간에 정보흐름을 다음 그림과 같이 정의하고 있음



<그림 3-8> 도시고속도로 가변표시장치 정보흐름



<그림 3-9> 국/지방도 가변표시장치 정보흐름



<그림 3-10> 도시부간선도로 가변표시장치 정보흐름

○ VMS관련 시스템의 시종점간 교환되는 정보 및 세부구성요소는 다음 표와 같음

<표 3-41> 국가ITS 아키텍쳐의 표시장치 정보흐름명 및 세부항목

기점명	종점명	ID	정보명	세부항목
도시고속도로 교통관리센터	표시 장치	1.7.4	제어성 교통정보	대안/대체도로, 돌발상황정보, 제한속도, 지체 등
		1.7.5	표시장치 제어정보	조도, 속성, 출력시간간격, 표출정보
국도/지방도교통 관리센터	표시 장치	1.16.11	제어성 교통정보	혼잡정보, 통행시간, 대안도로정보, 교통통제정보
		1.16.12	표시장치 제어정보	조도, 속성, 출력시간간격, 표출정보
도시부간선도로 교통정보 관리세터	표시 장치	1.16.11	제어성 교통정보	혼잡정보, 통행시간, 대안도로정보, 교통통제정보
		1.16.12	표시장치 제어정보	조도, 속성, 출력시간간격, 표출정보
표시 장치	이용자	1.7.6	도로정보	도로유지관리위치, 차로폐쇄정보, 도로폐쇄정보, 도로공사정보
		1.7.7	도시고속도로본선교통정보	교통량, 지체, 통행속도, 통행시간 등
		1.7.8	돌발상황정보	대안/대체도로, 돌발상황정보 등
		1.7.9	제어성안내	대안/대체도로, 돌발상황정보, 교통상황 등
		1.16.13	도로정보	도로유지관리위치, 차로폐쇄정보, 도로폐쇄정보, 도로공사정보
		1.16.14	교통정보	지점교통정보, 공간교통정보, 지체시간정보
		1.16.15	돌발상황정보	돌발상황내용, 발생시점, 위치, 심각도, 원인, 예상종료시점, 대체도로
		1.16.16	제어성안내정보	혼잡정보, 통행시간, 대안도로정보, 교통통제정보
		1.5.12	도로정보	도로유지관리위치, 차로폐쇄정보, 도로폐쇄정보, 도로공사정보
		1.5.13	교통정보	여행시간, 지체, 도로혼잡, 통행속도
		1.5.14	돌발상황정보	돌발상황발생위치, 정보, 원인, 내용, 처리시간, 대안도로등
		1.5.15	제어성안내정보	대안도로정보, 도로통제정보, 차로폐쇄정보

○ 현재 제정된 ITS단체표준 중 ITS아키텍쳐의 정보흐름과 매칭되는 메시지 및 메시지 구성요소를 검토한 결과는 다음 표와 같음

<표 3-42> 단체표준 VMS관련 교통정보 구성메시지

메세지명	설명
현재-특별행사차량-경로	링크와 노드의 관점에서 특별행사차량의 경로를 제공 및 식별하고 현재 이동시간을 제공하는 메시지
돌발상황-식별	특정한 교통 네트워크에서 현재 진행중인 돌발상황을 식별하는 데이터 요소들의 집합을 제공한다
돌발상황-위치	현재까지 알려진 진행중인 모든 돌발상황 이베트들의 위치를 제공한다
돌발상황-설명	현재 진행중인 모든 돌발상황들의 설명을 제공한다
돌발상황-시간대	현재 진행중인 모든 돌발상황들의 시간을 제공한다
돌발상황-통제	각종 상황(사고, 공사, 이벤트)으로 인한 도로 및 차로에 대한 통제정보
식별-갱신	네트워크에서 현재 진행중인 지정된 돌발상황을 식별하는 데이터 요소들의 집합에 대한 갱신정보를 제공한다
위치-갱신	네트워크에서 현재 진행중인 지정된 돌발상황의 위치를 알려주는 데이터 요소들의 집합에 대한 갱신정보를 제공한다
설명-갱신	네트워크에서 현재 진행중인 지정된 돌발상황을 설명하는 데이터 요소들의 집합에 대한 갱신정보를 제공한다
시간대-갱신	네트워크에서 현재 진행중인 지정된 돌발상황 이벤트의 돌발상황의 시간표를 조정하는 데이터 요소들의 집합에 대한 갱신정보를 제공한다
가변정보판-장치-상황	특정 가변정보표시를 위한 장치 상황을 제공하는 메시지 위치정보, 운영기관, 장치ID, 에러상태코드 등에 대해 제공
가변정보판-장치-제어	특정 가변정보표시 장치 제어를 위한 메시지로 운영기관, 장치ID 등에 대해 정보제공
돌발상황-식별	특정한 교통 네트워크에서 현재 진행중인 돌발상황을 식별하는 데이터 요소들의 집합을 제공한다
돌발상황-위치	현재까지 알려진 진행중인 모든 돌발상황 이베트들의 위치를 제공한다
돌발상황-설명	현재 진행중인 모든 돌발상황들의 설명을 제공한다
돌발상황-시간대	현재 진행중인 모든 돌발상황들의 시간을 제공한다
식별-갱신	네트워크에서 현재 진행중인 지정된 돌발상황을 식별하는 데이터 요소들의 집합에 대한 갱신정보를 제공한다
위치-갱신	네트워크에서 현재 진행중인 지정된 돌발상황의 위치를 알려주는 데이터 요소들의 집합에 대한 갱신정보를 제공한다
설명-갱신	네트워크에서 현재 진행중인 지정된 돌발상황을 설명하는 데이터 요소들의 집합에 대한 갱신정보를 제공한다
시간대-갱신	네트워크에서 현재 진행중인 지정된 돌발상황 이벤트의 돌발상황의 시간표를 조정하는 데이터 요소들의 집합에 대한 갱신정보를 제공한다
FREEWAY-TRAFFIC-STATE	고속도로의 운행속도, 서비스수준, 교통량 등의 소통상태를 나타낸다
돌발상황-통제	각종 상황(사고, 공사, 이벤트)으로 인한 도로 및 차로에 대한 통제정보를 제공한다
FREEWAY-ROAD-STATE	고속도로의 이용가능 차로수, 노면상태를 나타낸다
ARTERY-TRAFFIC-STATE	운행속도, 교통량, 서비스수준 등 간선도로의 소통상태를 나타낸다

2) 서울시 표출정보 조사 및 분석

○ 현재 서울시는 VMS를 통해 도시 고속도로의 교통정보를 제공하고 있으며 교통상황에 따라 차별화된 정보를 제공할 수 있도록 적극적 메시지와 수동적 메시지로 구분하여 제공정보의 유형을 분류하고 있음

○ 제공하는 정보는 교통상황에 따른 소통상황정보, 경고 및 통제정보, 교통량의 우회유도를 위한 권고정보, 안전운행을 위한 안내/권고정보로 구분됨

<표 3-43> 서울시 표출정보의 유형 분류

유형		정보 내용	표출면 예시
적극적 메시지	소통상황정보	• 실시간 소통상태 정보(소통원활, 지체, 정체) • 구간별 통행소요시간 정보 • 구간별 통행속도 정보	강변북로 반포대교까지 소통원활 약 20분 소요예상
	경고/통제정보	• 공사, 재해 등 특별상황에 대한 경고 및 통제정보 • 교통사고 등 돌발상황에 대한 경고 및 통제정보 • 진출입램프 통제정보 • 차로이용제약에 관한 정보(공사중, 차로폐쇄, 미끄럼 주의 등)	강변북로 한남대교까지 정체 올림픽 한남대교까지 지체 강변북로 성수대교 → 동호대교 충돌사고 1차로 폐쇄
	권고정보	• 교통상황에 대한 우회권고(예:00대로 우회바람)	동부간선도로 월릉JC→월계1교 침수예상 동1로로 우회하시오
수동적 메시지	안내/권고정보	• 안내운전 권고정보 • 인터넷/ARS/FAX 이용안내 정보	ARS/FAX 02-2001-114 제 보 080-2001-114

○ VMS 표출문안은 표출정보구성요소를 가변요소와 고정요소로 구분하여 정보유형별로 표출메시지 구성과 형태를 정의하였음

○ 정보유형별로 정의된 가변적 구성요소는 다음 표와 같으며 광역정보 제공시에는 문안구성에 노선명을 추가하여 정보를 표출하고 있음

<표 3-44> 서울시 교통정보유형별 표출문안

구분	가변 구성요소	표출문안구성 예시
소통정보	■ 1개방향 정보표출 • 도로종점명, 소통상황정보, 소요시간 ■ 2개방향 정보표출 • 도로종점명1, 소통상황정보1, 소요시간1 • 도로종점명2, 소통상황정보2, 소요시간2	[도로종점]까지 [소통상황] 약00분 소요예상
연계도로정보	• 노선명, 종점명, 소통상황, 소요시간	[노선명][종점명]까지 [소통상황] 약00분 소요예상
대체도로정보	• 노선명1, 종점명1, 소통상황 • 노선명2, 종점명2, 소통상황	[노선명1][종점명1]까지 [소통상황] [노선명1][종점명1]까지 [소통상황]
우회권고정보	■ 주행도로와 우회도로정보 동시제공 • 시점명, 종점명, 소통상황, 우회도로명, 우회도로소통상황 ■ 우회도로정보제공 • 우회도로명, 소통상황	[시점명]->[종점명] [소통상황] [우회도로명] [소통상황]
돌발상황정보	■ 돌발상황정보 • 시점명, 종점명, 돌발유형, 통제유형 • 시점명, 종점명, 돌발유형, 우회도로명	[시점명]->[종점명] [돌발유형] [통제유형]
정체정보	■ 1개영역 정체 • 시점명, 종점명, 소통상황, 소요시간 ■ 2개영역 정체 • 시점명 1, 종점명 1. 소통상황 1 • 시점명 2, 종점명 2, 소통상황 2	[시점명]->[종점명] [소통상황] 약00분 소요 [램프명1] [램프명2] 나가는곳 진출어려움
램프정보	■ 램프혼잡정보 • 램프명1, 램프명2, 소통상황 ■ 램프진입제어정보 • 방면명, 램프명	[방면명1] 방향 [램프명] 진입제어 중

3) 한국도로공사 표출정보 조사 및 분석

○ 한국도로공사는 고속도로 이용자에게 고속도로 및 우회도로의 교통정보를 VMS를 통하여 제공하고 있음

○ 제공정보는 교통상황, 우회정보, 기상정보, 공사정보, 교통사고정보, 통행시간/통행속도 정보 등 총 6개의 유형으로 분류됨

<표 3-45> 한국도로공사 표출메시지 유형

구분	정보 내용	표출면 예시
교통상황	• 구간 교통상황 메시지 • 목적지기반 교통상황메시지 • 지점기반 교통상황 메시지	수원 - 양재 교통량 증가로 정체
우회정보	• 기본 우회정보 메시지 • 차로차단정보와 우회정보 메시지 • 교통상황정보와 우회정보 메시지	여주 - 문막 교통량 증가로 정체 국도 42호선 우회요망
기상정보	• 폭우/폭설 메시지 • 안개 메시지	폭설에 의한 통행 제한
공사정보	• 단순한 공사정보 메시지 • 공사정보와 차로폐쇄 메시지 • 공사정보와 교통혼잡상황 메시지	전방 작업 주의
교통사고 정보	• 사고지점 설명 메시지 • 사고지점, 차로차단 메시지 • 사고지점, 교통혼잡상황 메시지	오산부근 사고 1차로 차단, 지체
통행시간/ 속도정보	• 목적지와 통행시간 메시지 • 목적지와 통행속도 메시지	수원까지 통행시간 약 6분

○ 한국도로공사는 교통상황별로 다음과 같이 교통정보를 표출함

- 일반적으로 1개 현시에 근거리와 원거리의 2개구간의 소요시간정보를 동시에 표출하나 IC또는 JC가 근접한 경우에는 진행노선과 교차노선 정보를 동시에 제공하고 있음

- 일상적인 정체가 발생한 경우에는 1현시에 1개 구간의 소요시간정보와 소통상태정보를 동시에 표출하며 진행노선과 교차노선 정보를 동시에 제공하고 있음

<표 3-46> 한국도로공사 교통정보유형별 표출문안

구분	문안구성요소	표출문안구성 예시
소통원활시	■ 진행노선 정보제공 • 진행노선 근거리명, 소요시간 • 진행노선 원거리명, 소요시간 ■ 교차노선정보제공 • 교차노선 방향명1, 소요시간 • 교차노선 방향명2, 소요시간	양재 20분 서울TC 10분
정체시	■ 일상적 정체 발생시 • 진행노선 방향명, 소요시간, 정체구간 정보 ■ 돌발상황에 의한 정체 발생시 • 정체구간, 소통상황, 정체원인	대전 50분 정체, 교통량증가
돌발상황발생시	■ 돌발상황발생 • 1면 : 정체구간, 정체원인 • 2면 : 정체구간, 소요시간 ■ 공사 등 • 구간 또는 지점, 돌발상황 원인	양재부근 교통사고, 정체
이상기후시	• 구간 또는 지점, 기후정보, 권고/주의정보	00지역 빗길 미끄럼 주의

4) 미국 VMS 운영방법 및 표출정보 분석

○ 버지니아주에서 연구된 VMS 정책과 가이드라인에 따르면 미국의 경우 제공되는 메시지는 운전자에게 통행조건에 변화를 주는 요인이 무엇이며, 그러한 변화가 어디에서 일어났으며, 그로 인한 결과가 무엇인지를 알려줄 수 있어야 한다고 정의하고 있음 (I-81 corridor VMS Policy & Guidelines, Virginia, 2003)

<그림 3-11> 미국의 VMS 메시지 제공형식

○ 대부분의 메시지는 사고, 도로차단, 도로포장, 이벤트발생 등 돌발상황정보와 도로상황정보, 기후정보에 대해 정의되어 있으며 이를 위한 메시지 구성은 다음 표와 같음

※ 엠버경고란 고속도로 전자표지판과 방송 등을 통해 납치범을 공개 수배하는 프로그램을 말함

<표 3-47> 미국 VMS 메시지 구성내용

Message Name	Line 1	Line 2	Line 3
사고발생	ACCIDENT	XX MILES AHEAD	XX LANE CLOSED
도로폐쇄	I-64 EAST CLOSED	AT EXIT XX	USE ROUTE 250
포장	PAVING I-64	XX MILES AHEAD	XX LANE CLOSED
우회	DETOUR	XX MILES AHEAD	EXIT XX
이벤트	FOOTBALL TRAFFIC	USE EXIT XXX	DIAL 511 FOR INFO
안개	FOG	ON MOUNTAIN	USE CAUTION
엠버경고	AMBER ALERT	WINCHESTER, VA	TUNE TO 1610 AM
도로상태	SEVERE	ROAD CONDITIONS	NEXT XX MILES
도로차단	I-81 CLOSED	FROM EXIT 222	TO EXIT 245

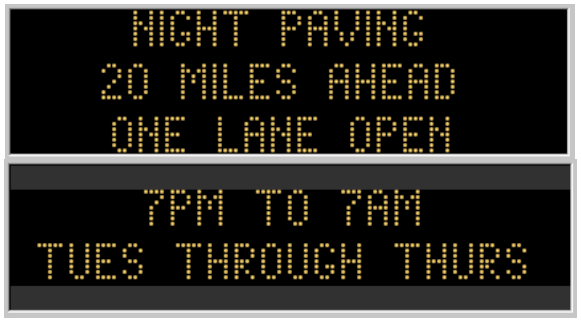
○ 다음 그림들은 각 메시지에 대한 미국 VMS 정보제공의 예임

<그림 3-12> Road Closure

<그림 3-13> Lane Closure

<그림 3-14> General Advisory

<그림 3-15> Test Message



<그림 3-16> Dual Frame Message

2.4 VMS 정보교환 기술 및 현황 비교 · 분석

1) 정보교환방법 비교 · 분석

가. 통신방식 및 프레임 구성

○ 통신방식의 경우 시스템 구축비용 절감을 위해 TCP방식보다는 Serial 통신방식을 일반적으로 사용하고 있음

○ VMS 통신 프로토골의 전체 프레임 구성을 살펴보면 일반 프로토콜 규격과 같이 Header 부분, Data 부분, Tail 부분으로 구성되어 있으며 각 운영주체별로 전체적으로 유사한 구조로 구성되어 있음

<표 3-48> 운영주체별 통신방식 및 기본 프레임구조 비교

운영주체		통신방식	프레임 구조(byte)								
			Header						Data	Tail	
서울시		시리얼	STX	VMS ID	OP Code	송신 Frame No.	전체 Frame No.	Data Length	Data	CRC-16	ETX
			2byte	2byte	1byte	1byte	1byte	2byte	nbyte	2byte	2byte
대전시		시리얼	STX	VMS ID	OP Code			Length	Data	LRC Code	ETX
			2byte	1byte	1byte			1byte	nbyte	1byte	1byte
제주시		시리얼	STX	VMS ID	OP Code			Length	Data	Check sum	ETX
			1byte	1byte	1byte			4byte	nbyte	1byte	1byte
전주시		시리얼	STX	VMS ID	OP code				Data	ETX	CRC-16
			2byte	2byte	1byte				nbyte	2byte	2byte
수원시		시리얼	STX	VMS ID	OP Code			Length	Data	Check sum	ETX
			1byte	1byte	1byte			4byte	nbyte	1byte	1byte
한국도로공사	명령	시리얼	STX	VMS ID	OP code				Data	ETX	CRC-16
			2byte	2byte	1byte				nbyte	2byte	2byte
	응답		STX	VMS ID	OP code	Status			Data	ETX	CRC-16
			2byte	2byte	1byte	2byte			nbyte	2byte	2byte

○ Header 부분은 STX, VMS ID, OP Code, Data Length 로 구성되어 있으며 서울시에서는 분할된 패킷전송을 위하여 송신 Frame No., 전체 Frame No.를 추가적으로 포함하고 있음

○ VMS ID는 서울시와 한국도로공사의 방식이 약간 다른데, 서울시의 경우 ID별로 VMS 지정이 가능하며 ID값이 "0"일 경우 모든 VMS를 지정할 수 있음. 반면, 한국도로공사에서는 VMS를 그룹화하여 운영하고 있음

- 한국도로공사는 각 Byte별로 다음과 같이 분류함

[BYTE 1] GROUP NUMBER

[BYTE 2] CONTROLLER NUMBER

○ Data Length는 Data 부분에서 보내는 Data의 길이를 미리 알려주는 것으로, 전주시와 한국도로공사에서는 사용하지 않음

나. Data 부 구성

○ 데이터부의 내용은 운영코드인 OP Code에 의해 결정되며 크게 VMS 표출정보전송을 위한 부분과 VMS 제어 및 상태정보교환을 위한 부분으로 구분할 수 있음

○ 먼저 서울시, 대전시, 제주시, 수원시의 경우 정보표출을 위한 VMS 표출데이터, 시나리오데이터, 다운로드데이터와 VMS 제어 및 상태정보전송을 위한 제어데이터, 상태요구데이터, 로컬상태요구, 픽셀상태요구, 파워상태요구, 로컬이미지, LED픽셀이미지, 업로드데이터 등으로 구성되어 있음

- 대전시, 제주시, 수원시의 경우 파워, 로컬, 픽셀 상태를 한 개의 상태데이터부로 처리하고 있으나 서울시는 각각 분리하여 다수의 데이터부로 구성함

○ 전주시와 한국도로공사의 경우 오브젝트개념을 사용하여 문자와 그래픽 정보를 동시에 전송하는 서울시 등과는 달리 별도의 패킷으로 처리하여 개별 전송하는 방식을 채택, 사용 중에 있으며, 한 패킷당 최대 2개 현시의 데이터를 입력할 수 있음

○ 오브젝트 개념에 의한 표출정보전송방식이 Phase방식에 비해 다양한 표출표현이 가능한 장점이 있어 현재 새로이 구축되는 대부분이 VMS 시스템은 Phase 방식 보다는 Object 방식을 적용하고 있음

<표 3-49> 데이터부 구성 및 구성요소(서울시, 대전/제주/수원시)

구분	OP Code		데이터부 구성요소	
			서울시	대전,제주,수원시
VMS 정보 교환	VMS표출데이터		폼표출일련번호, 전체 폼 수, 표출시간, 표출유형, 배경색, object 수, object1. object n	배경색상, 배경크기, 데이터표출방법, object수, object1. object n
		문자열	blinking, 폰트크기, 폰트색상, 폰트종류, 굵기, 표시위치좌료, 문자열 길이, 표출문자열	blinking, 폰트크기, 폰트색상, 폰트종류, 굵기, 표시좌표(왼쪽위), 문자열 길이, 표출문자열
		비트맵	blinking, 표시위치좌표, 데이터	blinking, 표시위치좌표(왼쪽위) 데이터
		비트맵ID	blinking, 표시위치좌표, 비트맵ID	bitmap blinking, 표시위치좌표(왼쪽위), 데이터
	시나리오데이터		VMS 표출데이터와 동일	시나리오 표출개수 표출 ID, 표출유지시간
	다운로드데이터		저장위치코드, 파일명 길이, 파일명, 데이터크기, 데이터	다운로드 저장위치 코드, 파일명, 다운로드 데이터
VMS 상태 제어	제어데이터		제어코드(전원제어, 제어기 리셋, 제어기 시간셋, 운영시간, 점멸시간주기, 디폴트시나리오동작시간, 밝기제어, fan제어, heater제어, 도형식 전등 제어), 제어데이터	제어코드 -파워 on, off, reset
	상태/로컬/파워/모듈 상태요구		데이터부 없음	
	상태요구응답		door상태, 전원상태, Fan상태, Heater상태, 밝기, 도형식조명동작, 전원장치, 모듈상태	Opcode, 파워상태체크flag, 파워상태데이터크기, 파워상태데이터, 픽셀상태 체크 flag, 픽셀상태크기, 픽셀상태데이터
	로컬상태요구응답		전원자동운영시간, Fan모드, 온도, Heater 모드, 온도, 밝기 모드, 점멸시간 주기, 도형식 조명 동작여부, 도형식 조명 동작밝기, 디폴트 동작시간, 현재 로컬시간	
	파워상태응답		전원상태데이터크기, 상태데이터	
	모듈상태응답		모듈상태데이터크기, 상태데이터	
	로컬이미지요구/LED 픽셀이미지 요구		데이터ID	
	로컬이미지응답/LED 픽셀이미지 응답		데이터ID, VMS 픽셀이미지 데이터 길이 , 픽셀 이미지데이터	
	파일업로드요구		저장위치코드, 파일명길이, 업로드파일명	
	업로드요구응답		저장위치코드, 파일명길이, 파일명, 데이터크기, 데이터	
응답	ACK / NAK		ACK : 수신받은 OP코드값 NAK : 거부사유 - Check Sum Error, Length Check error, Data Length Error, OPcode Error Data Error, ID Error	-

<표 3-50> 데이터부 구성 및 구성요소 (전주시, 한국도로공사)

구분	OP Code	전주시, 한국도로공사
VMS 정보 교환	Display immediate text	display function, direction, time, escape sequence
	Display immediate graphics	display function, direction, time, red data, green dta
	Display library message	라이브러리 메시지 번호, fill-in data
	Display schedule message	#10 라이브러리 메시지, 출력시간(초)
	Download message library	표출기능, 표출방향, 라이브러리 메시지 번호, 좌측 그래픽 심볼번호, 우측 심볼번호, 표현하고자하는 내용
	Download graphic library	표출기능, 표출방향, 라이브러리 메시지 번호, 적색데이터, 녹색데이터
	Download graphic symbol library	표출기능, 표출방향, 라이브러리 메시지 번호, 적색데이터, 녹색데이터
VMS 상태 제어	Status Request	local mode active, default parameter, reset occurred, long power failure, short power failure, door ajar, module failure rate exceded, RAM/ROM error, message library checksum error, Fan, heater, sign board power command status, sign board power failure
	Download parameter	통신장애 기본값, 통신장애 slot 번호, 전원장애번호, 야간조도, 주간조도, phase 시간주기, 모듈 장애율
	Failed element data request	1행의 장애상태, 2행의 장애상태, 3행의 장애상태
	Initialize	-
	Display test pattern	테스트 모드, 색상지정, 표시문자
	Blank	-
	Display default message	-
	Upload A message	특정 라이브러리 메시지 번호
	Set luminance level	level 1, level 2, level 3
	Upload schedule message	정의된 library 메시지 개수, 각 메시지 표출내용
	signboard power control	전원차단, 전원재개
	Message Echo Back	7E, AA, BB, CC, DD, 7E (고정데이터)
	Upload Module Status	가로픽셀수, 세로픽셀수, 데이터
	Signboard Alarm Control	알람 off, 알람 on, 스피커 off, 스키퍼 on
응답	ACK / NAK	이해할 수 없는 명령, 이전 명령어 처리중, 라이브러리에 없음, 해당 Slot 없음, 파라미터 범위가 벗어남, 표출에러, CRC-16 검사 에러, 메모리 overflow

2) 표출정보항목 비교 · 분석

○ 국가 ITS 아키텍처에서 정의된 센터->VMS->이용자간의 정보흐름은 다음의 4가지 항목으로 분류할 수 있으며, 각 정보의 세부항목은 아키텍처에서 정의된 세부항목과 ITS단체표준 메시지의 구성요소를 통해 구성할 수 있음

- 제어정보 : 조도, 속성, 출력시간간격, 표출정보 등
- 교통정보 : 혼잡정보, 통행시간, 통행속도, 지체시간정보, 대안도로 등
- 돌발상황정보 : 돌발상황발생위치, 원인, 내용, 처리시간, 대안도로, 심각도, 예상종료시간 등
- 도로통제정보 : 차로폐쇄, 도로공사, 대안도로정보 등

○ 미국의 VMS 표출메시지는 원인, 발생위치, 결과로 구성된 돌발상황정보, 도로상태정보, 기후정보, 우회정보 등을 제공하고 있음

○ 서울시와 한국도로공사에서는 교통소통정보(본선, 대체도로, 우회도로 포함), 돌발상황정보, 기상정보, 도로상태정보에 대해 제공하고 있음

○ 다양한 정보의 표출과 기존에 구축된 VMS의 운영현황을 고려, 반영하기 위하여 기술기준(안) 마련시 필요한 정보의 항목이 모두 포함될 수 있도록 정보를 구성하도록 함

<표 3-51> 서울시/한국도로공사 표출정보 문안 구성요소 비교

구분	공통구성요소	추가 구성 요소	
		서울시	한국도로공사
소통정보/ 정체정보	■ 소통원활시 • 위치정보 -종점명 또는 방향명 • 소요시간 ■ 지제/정체시 • 위치정보 -시점명, 종점명 또는 방향명 • 소통상황	■ 소통원활시추가정보 • 소통상황정보 • 노선명 ■ 지제/정체시추가정보 • 소요시간 • 노선명 • 우회정보제공 -우회도로명, 소통상황	■ 지제/정체시추가정보 • 일상적 정체 발생시 위치정보를 지역명으로 사용 • 정체원인정보 • 소요시간
돌발상황정보	• 위치정보 -시점명, 종점명 또는 지점명 • 돌발유형(원인)	• 통제유형 • 우회도로명	• 소요시간
도로상태정보	• 위치정보 • 도로상태정보	• 우회정보	• 안전운행권고정보
기상정보	-	제공하지 않음	• 위치정보 - 구간 또는 지역명 • 기후정보

3) 표출문안구성 비교 · 분석

○ 현재 VMS운영중인 서울시와 한국도로공사의 VMS 표출문안을 상호비교, 분석하면 다음과 같음

가. 교통소통정보

○ 교통소통정보는 실시간 소통상태정보를 제공하기 위해 표출되는 정보로써 기본적으로 다음의 형태로 표출되고 있음

- 서울시, 한국도로공사는 교통상황이 원활할 때와 지체 또는 정체가 발생했을 경우를 구분하여 표출하는 정보를 달리하고 있음

□ 소통원활시

<표 3-52> 교통소통 표출정보 비교(소통원활시)

서울시	한국도로공사
[종점명] [소통상황] [통행시간] [노선명] [종점명] [소통상황] [통행시간]	[종점명] [통행시간] [종점명] [통행시간]
· 현위치를 기준으로 소통정보제공 · 광역정보, 연계, 대체도로의 정보일 경우는 노선명을 제공	· 현위치를 기준으로 소통정보제공 · 원거리, 근거리 순으로 정보구성 · 주행노선, 교차노선 순으로 정보구성

▶ 서울시

○ 서울시는 2단10열, 2단15열, 3단 10열, 3단 15열 등 다양한 규격의 VMS를 운영하고 있음

○ 전체구간의 소통이 원활할 때 현지점을 기점으로 도로종점명을 이용하여 교통소통상황, 통행시간 정보를 제공하고 있음

- 예) 신공항까지 소통원활 약30분 소요예상

○ 광역정보를 제공하거나 주행하고 있는 도로와 연계 또는 대체되는 도로의 소통상황을 제공할 경우는 노선명을 같이 제공함

- 예) 신공항고속도로 신공항까지 소통원활 약30분 소요예상

▶ 한국도로공사

○ 기본적으로 2단 방식으로 제공하며 1현시에 2개 구간의 소통정보를 동시에 표출하고 있음

- 주행노선의 원거리 소통정보, 근거리 소통정보 순으로 동시 표출하거나 주행노선 소통정보, 교차노선 소통정보 순으로 동시 표출함

○ 한 현시에 2개 구간의 소통정보를 제공하기 위하여 종점명과 소요시간으로 구성된 최소한의 정보만을 제공하고 있음

- 예) 양재 20분 / 서울TG 10분

□ 지체/정체시

<표 3-53> 교통소통 표출정보 현황비교(지체/정체시)

서울시	한국도로공사
[시점명] -> [종점명] [소통상황] [통행시간] [시점명] ->[종점명] [통행시간] [시점명] ->[종점명] [통행시간] [시점명] ->[종점명][소통상황] [우회도로명] [소통상황]	-본선구간 [종점명] [통행시간] [정체구간정보] - 3분기점/진입로 [종점명] [통행시간] [정체구간정보] - 4분기점 [종점명] [통행시간] [정체구간정보] [교차노선종점명] [통행시간] [교차노선종점명] [통행시간]
· 지제 또는 정체발생구간의 갯수에 따라 제공정보구성이 상이 · 지체, 정체의 경우 지체구간의 시점과 종점을 명기 · 경우에 따라 우회도로의 소통상황 정보를 같이 제공	· 본선 또는 분기여부에 따라 제공정보구성 상이 · 소통원활시와 동일하게 현 시점을 기준으로 지체정보제공 · 지체 또는 정체 원인에 대한 정보 동시 제공

▶ 서울시

○ 지체 또는 정체가 발생하였을 경우, 우회도로명과 우회도로의 교통상황을 같이 제공할 경우도 있으며, 지제 또는 정체구간이 2개 구간일 경우 구간 정보와 통행시간 정보를 같이 제공함

- 예1) 월계1교->창동교 정체 약12분 소요
- 예2) 월능JC->월계1교 정체 창동교->노원교 지체서행
- 예3) 월릉JC->창동교 정체 동1로 소통원활

▶ 한국도로공사

○ 분기점, 진입로를 고려하여 서울시와는 달리 지체 또는 정체시에는 교차도로나 진행 가능한 다방향에 대한 정보를 제공하고 있음

○ 또한 지체 또는 정체에 대한 원인 정보도 함께 제공이 이루어지고 있으며 현 시점을 기준으로 제공하기 때문에 정보가 단순하게 구성될 수 있음

□ 비교분석

○ 서울시의 경우 2단 10열~3단 15열 까지 표출이 가능한 장비로 정보를 제공하고 있어 필요한 정보의 표출이 자유로우나, 서울시에서 운영, 관리중이 도시고속도로만을 대상으로 하여 교차노선에 대한 정보를 제공하고 있지 않아 일반적인 도로를 고려할 경우 이에 대한 보완이 필요함

○ 현재 주행중인 지점을 기준으로 진행 가능한 노선의 종점에 대한 정보만을 제공할 수 있어 특정 지역 또는 대체나 우회도로의 정보를 제공하기가 어려워 일반적으로 적용하기 위한 정보형식을 정의하기 위해서는 이에 대한 고려가 필요함

나. 교통통제정보

○ 공사, 행사 등 계획된 도로 통제 발생에 대한 정보를 제공하기 위해 표출되는 정보로써 기본적으로 다음의 형태로 표출됨

<표 3-54> 교통통제 표출정보 현황비교

서울시	한국도로공사
[노선명] [종점명] [통제정보]	[Offset거리] [통제정보]
[노선명] [시점명] -> [종점명] [통제정보] [우회도로명][안내정보]	[Offset거리] [통제정보] [우회도로명][안내정보]
· 통제위치를 구간 또는 지점 정보로 표현 · 필요시 우회도로정보를 함께 표출	· 현 시점을 기준으로 전방 거리로 · 통제위치정보를 표현 · 경우에 따라 우회도로정보를 표출

▶ 서울시

○ 진행방면 또는 시점과 종점명으로 구성된 구간 정보로써 통제정보를 제공하며, 필요시 우회정보를 같이 제공함

- 예1) 내부순환 성산대교방향 길음진입제어중
- 예2) 동부간선 월릉JC->창동교 침수예상 동1로로 우회하시오

▶ 한국도로공사

○ 통제가 발생하는 위치 정보는 현 주행위치를 기준으로 전방 거리로 표현하며, 통제위치정보와 통제정보를 제공함

- 예) 전방 5km 도로보수공사

○ 경우에 따라 우회 안내 정보를 같이 제공하기도 함

- 예) 전방 5km 작업중 시흥IC 진출

□ 비교분석

○ 통제정보와 필요시 우회정보를 제공하는 측면에서는 동일하나, 통제가 발생된 지점에 대한 정보제공방법이 상이함

○ 이에, 본 통제발생지점의 위치정보제공 방법을 통일하여 제공할 수 있도록 가장 효율적인 위치정보제공을 위한 정보형식을 고려할 필요가 있음

다. 돌발상황정보

○ 교통사고 등 돌발상황 발생에 대한 정보를 제공하기 위해 표출되는 정보로써 기본적으로 다음의 형태로 표출되고 있음

<표 3-55> 돌발상황 표출정보 현황비교

서울시	한국도로공사
[노선명] [시점명]->[종점명] [돌발유형][통제유형] [시점명]->[종점명] [돌발유형][통제유형] [노선명][지점명] [돌발유형][통제유형]	[지점명] [소통상황][돌발유형]
· 돌발상황 발생 위치 정보는 구간으로 제공함 · 돌발유형과 이에 따른 통제 정보를 제공함	· 돌발상황 발생위치의 대략적 지점 정보제공 · 소통상황과 돌발유형에 대한 정보제공

▶ 서울시

○ 서울시는 돌발상황이 발생한 위치를 구간정보로 구간정보로 제공하며 돌발유형과 이에 따른 통제정보를 제공함

- 예) 올림픽대로 반포대교->한남대교 충돌사고 2개차로폐쇄

▶ 한국도로공사

○ 한국도로공사는 도랄상황 발생위치를 지점정보로 제공하고 있으며 돌발유형과 이에 따른 소통정보를 제공함

- 예) 양재부근 정체 교통사고

□ 비교분석

○ 서울시와 한국도로공사의 표출정보의 가장 큰 차이는 돌발상황발생 위치 정보 표현 방법과 돌발상황 발생에 따른 부가정보로 통제정보를 사용하는가 아니면 소통정보를 사용하는가 임

○ 돌발상황 발생위치는 발생지점이 명확하고 일반인이 쉽게 인지할 수 있는 지점이면 해당 지점명으로 정보를 제공하여도 무관하며, 그렇지 않을 경우에는 일반적으로 쉽게 인식할 수 있도록 주요 지점을 시점과 종점으로 표현하여 구간으로 위치정보를 제공할 수 있을 것임

○ 또한 돌발상황 발생에 따른 부가정보로 돌발상황에 의해 통행이 어려울 경우 통제정보를 제공할 수도 있으며 통행에 큰 영향을 미치지 않을 경우는 소통정보를 제공할 수도 있을 것임

○ 따라서 본 연구에서는 이러한 것을 모두 포함하여 정보제공이 가능하도록 정보세항목을 정의하도록 함

라. 도로상태정보

○ 도로노면에 대한 정보 제공 및 안전운행, 우회도로 등의 정보를 제공하기 위해 표출되는 정보는 기본적으로 다음 표의 형태로 표출됨

<표 3-56> 도로상태 표출정보 현황비교

서울시	한국도로공사
[노선명] [시점명]->[종점명][노면정보] [우회도로명][안내정보]	[지역명][노면정보] [안내정보]
· 도로상태정보제공을 위한 해당 지점의 위치는 구간으로 표현 · 우회도로정보제공	· 지역명으로 해당 구간 위치정보 제공 · 도로상태에 따른 안내정보 제공(우회정보는 동일 현시에서는 제공 안함)

○ 서울시의 경우 도로상태정보로 도로 침수에 대한 정보만을 제공하고 있으며, 이로인해 우회도로 정보가 필수적으로 동시에 제공되고 있음

- 예) 월릉JC->월계1교 도로침수 동1로로 우회하시오

○ 반면 한국도로공사는 지점명을 이용하여 도로상태에 대한 주의가 필요한 위치를 나타내고 있으며 이에 대한 노면 상태정보와 안내정보를 통시에 제공함

- 예) 안성지역 눈길 감속운행

□ 비교분석

○ 도로상태정보를 제공하기 위해 위치정보제공 방법은 서울시는 구간정보 제공방식을 사용하나 한국도로공사는 특정 지역명을 통해 광범위하게 제공하고 있음

○ 그러나 VMS는 해당 노선을 주행하는데 있어 필요한 정보를 중점으로 하므로 지역명이 아닌 해당 도로나 연계, 교차도로의 특정지점으로 나타내는 것이 바람직할 것임

○ 또한 도로상태에 따른 부가정보로는 주행안전을 위해 권고하기 위한 안내정보 또는 주행이 어려울 경우 이에 대한 우회도로 정보가 제공될 수 있으므로 두가지 방법 모두를 포함하여 제공할 수 있는 방법으로 고려할 필요가 있음

마. 기상정보

○ 기상정보를 제공하기 위해 표출되는 정보로써 기본적으로 다음 표의 형태로 표출됨

<표 3-57> 기상 표출정보 현황비교

서울시	한국도로공사
-	[지역명][기상정보] [안내정보]
· 제공안함	· 기상상태에 따른 운전안전을 위한 권고 및 지시 정보 제공

○ 서울시는 현재 교통정보의 일환으로 기상정보는 제공하고 있지 않음

○ 한국도로공사의 경우 기상상태에 따라 안전운행 유도를 위한 안내정보를 같이 제공하고 있음. 또한 위치정보는 지역명으로 표시하고 있음

○ 그러나 노변장치로부터도 기상정보가 수집되고 있음을 고려할 때 위치정보는 지점 또는 구간으로도 표기할 수 있도록 고려할 필요가 있음

3. 센터-VMS간 정보교환기술 마련

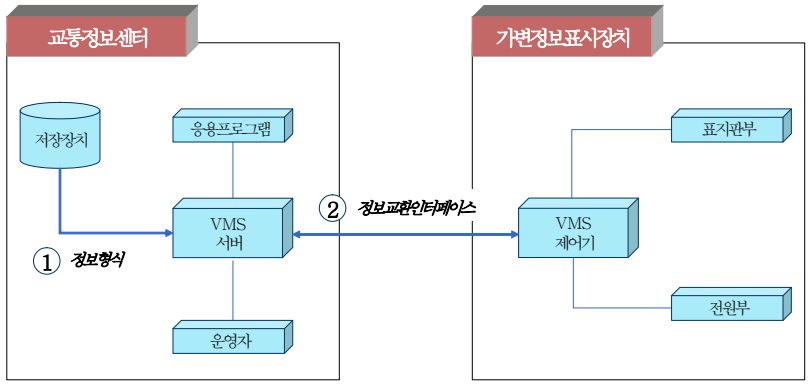
3.1 기술기준(안) 구성 및 마련방안

1) 기술기준(안) 구성방안

○ 본 기술기준(안)은 다양한 VMS 시스템의 상호운용 및 운영의 효율성을 확보하기 위해 필요한 사항을 규정하기 위함임

○ 일반적으로 VMS운영을 위해 필요한 사항은 표출되는 교통정보와 운영상 필요한 제어정보로 구분할 수 있음

○ 따라서 본 기술기준(안)은 교통정보센터에 수집된 기본교통정보로부터 VMS에 표출하기 위한 정보형식을 추출하여(그림 ①참조) 교통정보센터의 VMS 서버와 현장에 설치된 VMS의 제어기 간에 교통정보 및 제어정보를 송수신(그림 ②참조) 하기 위해 필요한 사항을 정의할 필요가 있음



<그림 3-17> 센터-VMS간 기술기준(안) 적용범위

○ 본 기술기준(안)에서는 정보표출을 위해 필요한 기본교통정보의 구성항목과 교통정보의 표출 및 VMS 운영을 위한 제어 및 상태정보를 교환하기 위해 필요한 교환방법으로 구성하도록 함

2) 기술기준(안)마련시 고려사항

□ ASN.1 기반의 기술기준 정의

○ 센터-VMS간 기본교통정보 교환을 위한 기술기준(안) 마련시 시스템의 운영체계에 관계없이 적용하여 구현할 수 있도록 국제표준 표기언어인 추상구문표기법(Abstract Syntax Notation One, ASN.1)을 사용하여 정의하며 국내 VMS 운영현황과 국가 아키텍처에서 정의된 정보의 흐름을 반영하여 국가표준의 준수와 적용성을 확보하도록 함

□ 기본교통정보교환 기술기준과의 조화

○ 본 기술기준(안)은 센터에서 생성되어 제공될 정보를 대상으로 하므로 교통정보센터에 수집·연계·생성되는 정보들을 중점적으로 검토할 필요가 있음

○ 따라서 센터간 정보연계를 위한 기본교통정보 교환 기술기준에서 정의된 9가지 기본교통정보의 세부항목을 조사·분석하여 표출될 교통정보의 항목과 세항목에 반영하도록 함

□ 국가ITS 아키텍쳐 반영

○ 국가ITS아키텍쳐는 ITS사업계획 수립과 설계시 활용되고 있으며, 특히 시스템도출 및 시스템간 연계관계 설정에 이용되고 있음

○ 따라서 국가ITS 아키텍처에서 정의하는 정보의 흐름과 세부내용을 참조하여 반영하여 기 구축 또는 향후 구축될 ITS시스템과 조화를 이룰 수 있도록 함

□ 관련 표준동향 반영

○ 국제 및 국내 표준을 조사한 결과 센터-VMS간 교통정보교환을 위한 표준은 아직 제정된 바 없음

- ISO TC204/SC/WG9에서 센터-노변간 정보교환을 위한 "Transport Information and Communication SystemData Exchange involving Roadside Modules Communication" (ISO/WD 15784-1,2,3)을 작업 중에 있으나 검증되지 않은 초안작업단계(Working Drafts)로 본 표준에 적용

하기에는 적합하지 않음

○ 그러나 국내의 ITS 단체표준에서는 센터-표출장치간의 정보흐름을 정의하고 있으며, 미국 버지니아주에서는 VMS 운영지침을 통해 VMS운영방식을 정의하고 있음

○ 따라서 ITS단체표준과 미국버지니아주의 VMS운영지침의 정보표출항목, 표출방법을 분석하여 기술기준(안) 마련시 고려, 반영하도록 함

□ 국내 VMS운영 현황 반영

○ 국내 기 구축·운영중인 VMS 관련 기술 및 구현 현황을 조사, 분석하여 본 기술기준(안) 작성시 기초자료로 활용함

3.2 기본교통정보 분류 및 항목구성

1) 기본교통정보 구성방안

○ ITS아키텍쳐상의 정보흐름 및 구성요소, 구축·운영중인 VMS의 표출정보형식, 기본교통정보교환 기술기준에서 제시된 정보항목을 비교하면 다음 표와 같음

<표 3-58> VMS 관련 교통정보 비교

구분	ITS아키텍쳐 VMS정보명	기본교통정보 교환 기술기준	서울시 VMS	한국도로공사 VMS	미국 버지니아주 VMS
구성정보	교통정보 돌발상황정보 도로상태정보 우회정보	교통소통정보 교통통제정보 돌발상황발생정보 돌발상황정보 도로상태정보 기상정보 도로관리정보 프로브정보 차량검지정보	소통정보 돌발상황정보 정체정보 도로침수정보 우회권고정보 램프혼잡정보	소통정보 돌발상황정보 도로상태정보 기상정보	사고발생 도로폐쇄 포장 우회 이벤트 안개 엠버경고 도로상태 도로차단
센터-VMS간 교통정보 구성	교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보, 기상정보				

○ 기본교통정보교환 기술기준에서 제시된 정보 중 도로관리정보와 원시데

이터에 해당하는 프로브정보, 차량검지정보는 VMS표출을 위해 적합하지 않으므로 제외하도록 함

○ 제외된 나머지 정보를 비슷한 속성의 정보로 재그룹핑하여 VMS표출을 위한 정보를 5개로 구성하였음

- 교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보, 기상정보으로 구성함

2) 기본교통정보 구성 및 세항목 정의

○ 앞서 분류된 5가지 교통정보의 세항목은 국가 아키텍처에서 정의된 세부항목, ITS단체표준 메시지의 구성항목, 구축운영되고 있는 VMS의 표출정보구성요소를 분석하여 이를 반영함

- 분석한 표출정보요소 중 공통적으로 표출되는 정보에 대해서는 필수항목으로, 차이가 있는 정보요소의 경우는 선택항목으로 정의하여 시스템의 운영방식에 탄력적으로 대응할 수 있도록 하였음

- 대체도로, 우회도로정보도 교통소통정보와 비슷한 속성을 가지므로 교통소통정보로 대체하였으며 기타정보의 일부분으로도 우회정보를 제공할 수 있도록 구성함

- VMS운영상 필요한 제어정보는 표출을 위한 교통정보와의 구분하고 구현의 편리성을 위하여 데이터교환을 위한 패킷 구조의 필드항목으로 구성하였음

○ 또한 센터에서 수집하고 있는 교통정보의 범위를 고려하기 위하여 센터-센터간 기본교통정보교환 기술기준의 정보구성과 정보형식을 반영하여 구성함

○ 또한 교통 및 도로 상황에 따라서 차별화된 정보를 제공하고 운전중에 제공되는 정보임을 감안하여 운전자가 쉽게 인지할 수 있도록 구성함

나. 교통소통정보

○ 소통원활, 지체, 정체 등 도로의 소통상황을 알려주는 교통소통정보는

다음 표와 같으며, 한 현시에 단일구간 또는 단일방향 정보제공와 다구간 또는 다방향에 대한 정보제공의 경우로 구분하였음

- 다구간 또는 다방향 정보제공시는 단일구간 또는 단일방향 정보제공시보다 정보구성을 간략하게 처리하여 한 현시에 2개이상의 정보제공이 가능하도록 구성하였음

○ 단일구간 또는 단일방향의 정보를 제공하기 위한 정보의 세항목은 다음 표과 같음

<표 3-59> 교통소통정보 구성요소 (단일구간/단일방향 정보제공시)

필드명	속성명	필수여부	설명
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
link-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 교통소통정보 제공지점의 측정거리
link-TravelStatusText	소통정보	필수	정보 제공구간의 운행상태 정보
link-TravelTime	통행시간	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 평균통행시간
link-SpeedRate	통행속도	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 평균운행속도
link-PredictiveTravelTime	예측통행시간	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행할 차량의 예측평균통행시간
link-PredictiveSpeedRate	예측통행속도	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 예측평균운행속도
link-CauseMessageText	소통부가정보	선택.2	도로소통에 영향을 주는 원인 또는 요소에 대한 부가설명
rtgd-RoutesDetourStatus	우회정보	선택.2	주2) 참조

주1) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함
주2) 우회정보

필드명	속성명	필수여부	비고
rtgd-NameText	우회도로명	필수	우회도로의 고유식별명
rtgd-TravelStatusText	소통상황	선택.3	우회도로의 운행상태 정보
rtgd-GuideMessageText	권고정보	선택.3	교통상황에 따른 우회권고정보

○ 다구간 또는 다방향의 정보를 제공하기 위한 정보의 세항목은 다음 표와 같으며, 제공하고자 하는 방향 또는 구간 수만큼 정보항목을 반복구성함

<표 3-60> 교통소통정보 구성요소 (다구간/다방향 정보제공시)

필드명	속성명	필수여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
link-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 교통소통정보 제공지점의 측정거리
link-TravelStatusText	소통정보	선택.2	정보 제공구간의 운행상태 정보
link-TravelTime	통행시간	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 평균통행시간
link-SpeedRate	통행속도	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 평균운행속도
link-PredictiveTravelTime	예측통행시간	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행할 차량의 예측평균통행시간
link-PredictiveSpeedRate	예측통행속도	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 예측평균운행속도

주1) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함
주2) 제공하고자 하는 구간 또는 방향 갯수에 따라 정보세항목의 반복 표출

다. 교통통제정보

○ 공사, 행사 등 미리 계획된 도로 및 교통의 통제상황을 알려주는 교통통제정보의 정보세항목은 다음 표와 같이 정의하였음

<표 3-61> 교통통제정보 구성요소

필드명	속성명	필수여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
evnt-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 교통통제 발생지점의 측정 거리
evnt-DescriptionEventText	통제정보	필수	교통통제에 대한 정보
link-TravelStatus	소통상황	선택.2	교통통제구간의 운행상태 정보
evnt-DescriptionControlCode	통제유형	선택.2	교통통제에 따른 교통 또는 도로 통제방법설명
evnt-GuideMessageText	권고정보	선택.2	교통통제에 따른 운행 권고 정보
rtgd-RoutesDetourMessageText	우회정보	선택.2	도로상태에 따른 우회안내정보

주) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

라. 돌발상황정보

○ 사고 등 예측되지 않은 돌발상황을 알려주는 돌발상황정보의 정보의 세항목은 다음 표와 같이 구성하였음

<표 3-62> 돌발상황정보 구성요소

필드명	속성명	필수여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
evnt-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 교통통제 발생지점의 측정 거리
evnt-DescriptionIncidentText	돌발정보	필수	돌발상황에 대한 설명
link-TravelStatus	소통정보	선택.2	돌발상황발생 구간의 운행상태 정보
evnt-DescriptionControlCode	통제유형	선택.2	돌발상황 발생에 따른 교통 또는 도로통제방법설명
evnt-GuideMessageText	권고정보	선택.2	돌발상황에 따른 운행 권고 정보
rtgd-RoutesDetourMessageText	우회정보	선택.2	도로상태에 따른 우회안내정보

주) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

마. 도로상태정보

○ 결빙, 도로침수 등 도로노면의 현재 상태를 알려주어 안전운행을 유도하기 위한 도로상태정보의 정보세항목은 다음 표와 같이 구성하였음

<표 3-63> 도로상태정보 구성요소

필드명	속성명	필수여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
link-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 도로상태정보 제공지점의 측정 거리
link-DescriptionSurfaceText	도로상태정보	필수	도로 노면상태 설명
link-GuideMessageText	권고정보	선택.1	도로상태에 따른 운행 권고 정보
link-DescriptionControlCode	통제유형	선택.1	도로상태에 따른 교통 또는 도로통제방법설명
rtgd-RoutesDetourMessageText	우회정보	선택.1	도로상태에 따른 우회안내정보

주) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

바. 기상정보

○ 안개, 폭설, 폭우 등 주행구간의 기상상황을 알려주는 기상정보의 정보세항목은 다음 표와 같이 구성하였음

<표 3-64> 기상정보 구성요소

필드명	속성명	필수여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
wthr_RegionalNameText	지역명	선택.1	기상정보 제공 지역의 행정구역명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	기상정보제공 구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	기상정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
wthr-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 기상정보 제공 지점의 측정 거리
wthr-DescriptionWeatherText	기상정보	필수	기상 정보 설명
wthr-GuideMessageText	권고정보	선택.2	기상상태에 따른 운행 권고 정보
wthr-DescriptionControlCode	통제유형	선택.2	기상상태에 따른 교통 또는 도로통제방법설명
rtgd-RoutesDetourMessageText	우회정보	선택.2	기상상태에 따른 우회안내정보

주) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

3) 정보교환을 위한 기본 패킷구조

가. 기본패킷구조

○ 기본패킷구조는 구축운영 중인 VMS의 기본패킷구조를 초대한 반영하여 다음 표와 같이 구성하였음

- 시리얼 통신방식에 의한 정보교환일 경우 인코딩된 기본패킷구조에 패킷의 시작과 끝을 인식하기 위한 제어코드필드를 추가하여 사용할 수 있음

<표 3-65> 기본패킷구조

Header부					Data부	Tail부
version-nbr	sender-ID	receiver-ID	opcode	HeaderOption	Messages	Crc

○ Header와 Tail의 구성 필드에 대한 상세설명은 다음 표와 같음

<표 3-66> Header 구성요소

구분	필드명	변수형	필수여부	설명
Header부	version-Nbr	INTEGER	필수	버전 번호
	sender-ID	OCTET STRING	필수	패킷 전송 시스템의 고유ID
	receiver-ID	OCTET STRING	필수	패킷 수신 시스템의 고유ID
	opcode	OCTET STRING	필수	패킷 속성 코드 주1)
	packet-Nbr	INTEGER	선택	전체 패킷 갯수
	packet-SerialNbr	INTEGER	선택	전체패킷 개수 중 현재 패킷의 번호
Tail부	CRC	OCTET STRING	필수	version부터 Data부 끝까지 인코딩된 바이트 스트림을 Crc16 알고리즘주2)으로 계산한 값

주1) 패킷속성코드값

opcode	PDUs	설명
0x31	RealtimeDisplayMessage	실시간정보표출메시지
0x32	ScheduledDisplayMessage	계획된정보표출메시지
0x33	DownloadGraphicDataMessage	그래픽데이터 다운로드 메시지
0x34	StatusControlMessage	상태제어메시지
0x35	StatusSettingMessage	상태설정메시지
0x36	StatusRequestMessage	상태요구메시지
0x37	GeneralStatusMessage	기본상태정보메시지
0x38	PowerStatusMessage	전원상태정보메시지
0x39	ModuleStatusMessage	모듈상태정보메시지
0x3A	DotStatusMessage	도트상태정보메시지
0x3B	ScreenStatusMessage	영상정보메시지
0x3C	DisplayingDataMessage	표출정보메시지
0x3D	ACK	긍정의 응답
0x3E	NAK	부정의 응답
0x3F~	Reserved	확장분

주2) ISO 3309에서 정의된 알고리즘 적용

4) 데이터부 구성

○ 앞서 살펴본 봐와 같이 데이터부는 표출정보 제공을 위한 데이터부와 VMS운영을 위한 제어 및 상태데이터로 구성되어 있으며, 본 기술기준(안)에서는 이를 최대한 반영하여 데이터부를 구성하였음

가. 실시간정보표출메세지(RealTimeDisplayMessage)

○ 센터에서 표출하고자 하는 정보를 VMS로 송출할 때 사용하는 메세지로 구성요소는 다음 표와 같이 하였음

<표 3-67> 실시간정보표출메세지 구성요소

필드명	변수형	필수여부	설명
message-Nbr	INTEGER	필수	메시지 총 갯수
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
message-Body	SEQUENCE OF	필수	메시지 본체

○ 실시간정보표출메세지의 메시지 본체는 다음 표와 같이 구성하였음

- 문자정보, 그래픽정보 또는 문자와 그래픽의 복합적 정보를 하나의 데이터부에 담을 수 있도록 구성하였음
- 정보의 표출특성은 표출기능과 표출방향으로 구분하여 조합하여 사용할 수 있도록 정의하였음

<표 3-68> 실시간정보표출메세지 본체구조

필드명	변수형	필수여부	설명
message-serialID	OCTET STRING	필수	메시지 고유식별ID
display-DurationQty	INTEGER	필수	정보의 표출유지시간 - 단위 : 초
display-ModeCode	ENUMERATED	필수	표출기능코드
display-DirectionCode	ENUMERATED	필수	표출방향코드
background-ColorCode	ENUMERATED	필수	배경색상
object-Nbr	INTEGER	필수	오브젝트 갯수
objects	SEQUENCE OF	필수	다수의 오브젝트로 구성

○ 메시지 표출기능 코드는 다음 표와 같음

<표 3-69> 메시지 표출기능 코드

필드명	속성명	값	설명
stationary	정지 화면	0	메시지의 정적 표출
shift	좌우로 이동	1	기존화면 위에 다음화면을 겹쳐서 해당 방향으로 다음 화면만 밀면서 표출
scroll	상하로 이동	2	기존 화면과 다음화면을 해당방향으로 밀면서 표출
wipe	소거 기능	3	기존화면을 지우면서 해당방향으로 표출
curtain-up	커튼형 표출	4	수평으로 나누어 중앙을 향해 표출
curtain-down		5	수평으로 나누어 중앙에서 바깥쪽으로 표출
curtain-left		6	수직으로 나누어 중앙을 향해 표출
curtain-right		7	수직으로 나누어 중앙에서 바깥쪽으로 표출
trace	트레이스 기능	8	한글자 크기에 대해 한칸씩 좌우로 표출
blind	블라인드 기능	9	각 모듈별로 나누어 해당방향으로 동시에 표출
blinking	깜박임	10	표출메시지 전체의 깜박임

○ 메시지 표출방향 코드는 다음 표와 같음

<표 3-70> 메시지 표출방향 코드

필드명	속성명	값	설명
none	없음	0	해당사항 없음
up	상향	1	아래에서 위로 표출정보 이동
down	하향	2	위에서 아래로 표출정보 이동
left	좌향	3	오른쪽서 왼쪽으로 표출정보 이동
right	우향	4	왼쪽에서 오른쪽으로 표출정보 이동

○ 메시지 표출 색상은 총 4가지 색상으로 코드값은 다음 표와 같이 하였으며, 이후 표출색상 관련 필드의 값도 동일 코드값을 사용함

<표 3-71> 메시지 표출 색상 코드

필드명	속성명	값	설명
black	흑색	0	-
red	적색	1	-
green	녹색	2	-
amber	황색	3	-

○ 오브젝트는 그래픽, 문자정보 등 표출데이터를 특성별로 구분된 단위데이터로 분류하여 입력할 수 있도록 구성하였으며 단위데이터의 표출을 위한 제어항목과 데이터 입력항목은 다음과 같이 구성하였음

<표 3-72> 오브젝트 구성

필드명	변수형	필수여부	설명
object-TypeCode	ENUMERATED	필수	오브젝트 종류 - 0 : 문자열오브젝트[주1)] - 1 : 그래픽 오브젝트[주2)] - 2 : 그래픽 ID 오브젝트[주3)]
blinking-Code	ENUMERATED	필수	데이터 점멸여부 - 0 : 지속 - 1 : 점멸
x-Coordinate	INTEGER	필수	데이터 표출위치 X좌표
y-Xoordinate	INTEGER	필수	데이터 표출위치 Y좌료
data-BackgroundColor	ENUMERATED	필수	데이터 배경색[주4)]
object-Data	-	필수	텍스트오브젝트데이터, 그래픽오브젝트데이터, 그래픽ID오브젝트 데이터

주1) 텍스트 데이터를 표출하는 오브젝트
주2) 그래픽 데이터를 표출하는 오브젝트
주3) 미리 정의된 그래픽을 표출하는 오브젝트
주4) 메시지 표출 색상코드와 동일함

○ 텍스트 표출을 위한 텍스트오브젝트의 데이터구조는 다음 표와 같이 함

<표 3-73> 텍스트 오브젝트 데이터 형식

필드명	변수형	필수여부	설명
font-ColorCode	ENUMERATED	필수	폰트 색상[주)]
font-Size	INTEGER	필수	폰트 크기
font-TypeCode	OCTET STRING	필수	폰트 종류 코드
font-Thinkness	ENUMERATED	필수	폰트 굵기 - 0 : 보통 - 1 : 굵게
text-Data	UTF8String	필수	표출할 문자열 데이터

주) 메시지 표출 색상코드와 동일함

○ 그래픽 표출을 위한 그래픽오브젝트의 데이터구조는 다음 표와 같음

<표 3-74> 그래픽 오브젝트 데이터 형식

필드명	변수형	필수여부	설명
graphic-Type	ENUMERATED	필수	그래픽 데이터 타입 - 0 : 비트맵 - 1 : gif - 2 : jpg - 3 : pcx
graphic-Width	INTEGER	필수	그래픽 가로크기
graphic-Height	INTEGER	필수	그래픽 세로크기
graphic-DataID	OCTET STRING	필수	표출할 그래픽 데이터

○ 그래픽 데이터의 실제적 전송없이 VMS에 저장된 그래픽을 이용하여 정보를 표출하기 위한 그래픽 ID 오브젝트의 데이터형식은 다음 표와 같이 함

<표 3-75> 그래픽 ID 오브젝트 데이터 형식

필드명	변수형	필수여부	설명
graphic-Type	ENUMERATED	필수	그래픽 데이터 타입 - 0 : 비트맵 - 1 : gif - 2 : jpg - 3 : pcx
graphic-Width	INTEGER	필수	그래픽 가로크기
graphic-Height	INTEGER	필수	그래픽 세로크기
graphic-DataID	OCTET STRING	필수	표출할 그래픽 데이터의 ID

나. 계획정보표출메시지(ScheduledDisplayMessage)

○ VMS에 저장된 메세지를 계획된 순서에 따라 표출하다도록 명령을 전송하기 위한메세지로 다음 표와 같이 구성함

<표 3-76> 계획정보표출메시지 구성

필드명	변수형	필수여부	설명
message-Nbr	INTEGER	필수	표출할 메세지 총 갯수
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
message-serialIDs	SEQUENCE OF OCTET STRING	필수	표출할 메시지 고유식별ID 목록

다. 그래픽다운로드메세지(DownloadGraphicDataMessage)

○ 실시간정보표출메세지(RealTimeDisplayMessage) 중 그래픽ID 오브젝트를 구현하기 위하여 필요한 그래픽 데이터를 VMS로 전송하기 위한 메시지로 구성요소는 다음과 같이 하였음

<표 3-77> 그래픽다운로드메세지

필드명	변수형	필수여부	설명
download-GraphicData-Nbr	INTEGER	필수	그래픽 데이터 총 갯수
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
download-GraphicData-MessageBody	SEQUENCE OF	필수	그래픽다운로드메세지 본체

○ 그래픽다운로드메세지 본체의 구성은 다음과 같음

<표 3-78> 그래픽데이터 다운로드 메시지 본체구조

필드명	변수형	필수여부	설명
download-GraphicData-ID	OCTET STRING	필수	그래픽데이터 고유식별ID
download-GraphicData	OCTET STRING	필수	전송할 그래픽 데이터

라. 상태제어메시지(StatusControlMessage)

○ VMS의 운영상태를 제어하기 위한 메시지부로 현재 VMS 장비 및 기술 현황과 운영되고 있는 각 기관의 상태제어항목을 고려하여 필수항목과 운영에 따른 선택항목으로 구성하였음

○ 상태제어메시지의 구성항목은 다음 표와 같음

<표 3-79> 상태제어 메시지 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
modulePower-ControlCode	ENUMERATED	필수	모듈전원제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
luminance-ControlCode	INTEGER	필수	휘도제어코드값
fan-ControlCode	ENUMERATED	필수	Fan 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
heater-ControlCode	ENUMERATED	필수	Heater 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
externalLight-ControlCode	ENUMERATED	선택	외부조명 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
alarmLight-ControlCode	ENUMERATED	선택	경광등 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐
speaker-ControlCode	ENUMERATED	선택	스피커 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐
controller-Reset	BOOLEAN	선택	제어기 리셋여부 - TRUE : 리셋 - FALSE : 리셋안함
controllerTime-Reset	GeneralizedTime	선택	제어기 시간 리셋 (YYYYMMDDHHMMSS)

마. 상태설정메세지(StatusSettingMessage)

○ VMS에 저장된 운영변수를 센터에서 원격으로 설정하기 위한 메시지부로 하드웨어 장비 및 기술과 기 구축·운영되고 있는 VMS 상태설정항목을 반영하여 구성요소를 정의하였음

○ 상태설정메시지의 구성항목은 다음 표와 같음

<표 3-80> 상태설정메시지 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
scheduledMessage-OperatingTimeQty	INTEGER	필수	계획된 메시지의 동작시간(초)
module-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	모듈 전원이 꺼지는 온도값(℃)
fan-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	Fan 동작 기준 온도값(℃)
heater-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	Heater 동작 기준 온도값(℃)
externalLight-OperatingLuminanceQty	INTEGER	선택	외부전등 동작 기준 휘도값
module-BasicFailureRate	INTEGER	선택	모듈 장애율 한 개의 모듈을 장애로 처리하기 위한 픽셀의 백분율값
maximumRetry-Qty	INTEGER	선택	최대 재시도 횟수(회)
response-TimeOutQty	INTEGER	선택	최대응답대기시간 (초)
blinking-CycleTime	INTEGER	선택	점멸시간 주기 (1/10초단위)

바. 상태요구메세지(StatusRequestMessage)

○ VMS의 설정, 동작 등의 상태를 원격으로 확인하기 위하여 상태정보를 요구하기 위한 메시지로 다음 표와 같이 구성하였음

- 상태정보요구코드는 기 구축된 VMS 운영에서 요구되고 있는 정보로 구성하였으며, 각 상태정보별 구성요소는 현재 VMS 하드웨어의 성능과 기술을 반영하여 구성하였음

<표 3-81> 상태요구메시지 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
statusRequest-Code	ENUMERATED	필수	상태정보 요구코드 - 0 : 기본상태정보 - 1 : 전원상태정보 - 2 : 모듈상태정보 - 3 : Dot 상태정보 - 4 : 영상정보 - 5 : 표출데이터정보
message-SeriaNbr	SEQUENCE OF OCTET STRING	선택	표출데이터정보 선택시 필수 요구하는 메시지 고유번호의 목록

사. 기본상태정보메시지(GeneralStatusMessage)

○ 상태요구메시지에 의해 기본상태정보가 요청되었을 경우에 VMS에서 제공하는 VMS설정 값 및 상태정보로 구성요소는 다음 표와 같이 하였음

<표 3-82> 상태설정메시지 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
door-StatusCode	ENUMERATED	필수	도어상태정보코드 - 0 : 열림 - 1 : 닫힘
modulePower-StatusCode	ENUMERATED	필수	모듈전원상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
body-TemperatureQty	INTEGER	필수	함체온도값(℃)
luminance-StatusQty	INTEGER	필수	화면의 밝기값 최대 휘도값을 100으로 했을 때의 백분율 값
fan-StatusCode	ENUMERATED	필수	Fan 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
heater-StatusCode	ENUMERATED	필수	Heater 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
externalLight-StatusCode	ENUMERATED	선택	외부조명 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
alarmLight-StatusCode	ENUMERATED	선택	경광등 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐
speaker-StatusCode	ENUMERATED	선택	스피커 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐
controller-CurrentTime	GeneralizedTime	선택	제어기 시간 (YYYYMMDDHHMMSS)
scheduledMessage-OperatingTimeQty	INTEGER	필수	계획된 메시지의 동작시간(초)
module-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	모듈 전원이 꺼지는 온도값(℃)
fan-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	Fan 동작 기준 온도값(℃)
heater-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	Heater 동작 기준 온도값(℃)
externalLight-OperatingLuminanceQty	INTEGER	선택	외부전등 동작 기준 휘도값
module-BasicFailureRate	INTEGER	선택	모듈 장애율 한 개의 모듈을 장애로 처리하기 위한 픽셀의 백분율값
maximumRetry-Qty	INTEGER	선택	최대 재시도 횟수(회)
response-TimeOutQty	INTEGER	선택	최대응답대기시간 (초)
blinking-CycleTime	INTEGER	선택	점멸시간 주기 (1/10초단위)

아. 전원상태정보메세지(PowerStatusMessage)

○ VMS에 장착된 전원의 개별 상태정보를 제공하기 위한 메시지로 다음 표와 같이 구성하였음

<표 3-83> 전원상태정보메시지 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
power-Qty	INTEGER	필수	VMS에 장착된 파워 갯수
power-Status	BIT STRING	필수	VMS에 장착된 파워의 켜짐/꺼짐상태 정보

자. 모듈상태정보메시지(ModuleStatusMessage)

○ VMS 표출부에 장착된 모듈의 개별상태정보를 제공하기 위한 메시지로 다음 표와 같이 구성하였음

<표 3-84> 모듈상태정보메시지 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
module-HorizontalQty	INTEGER	필수	VMS의 가로 모듈수
module-VerticalQty	INTEGER	필수	VMS의 세로 모듈수
module-Status	BIT STRING	필수	VMS에 장착된 모듈의 켜짐/꺼짐 상태 정보

차. 도트상태정보메시지(DotStatusMessage)

○ 모듈을 구성하는 도트 하나하나의 상태를 점검하기 위한 메시지로 다음 표와 같이 구성하였음

<표 3-85> 도트상태정보메시지 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
dot-HorizontalQty	INTEGER	필수	VMS의 가로 도트수
dot-VerticalQty	INTEGER	필수	VMS의 세로 도트수
dots-Status	BIT STRING	필수	VMS에 장착된 도트의 상태정보로 4bit단위로 하나의 도트 정보표현

카. 영상정보메시지(ScreenStatusMessage)

○ 현재 운영중인 VMS 중에 카메라를 설치하여 영상정보를 이용하여 VMS의 운영상태를 점검하기도 함

○ 따라서 본 기술기준에서 이를 고려하여 영상정보를 송출하기 위한 메시지부를 구성하였으며 그 구조는 다음 표와 같이 하였음

<표 3-86> 도트상태정보메시지 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
screen-Data	SEQUENCE OF ScreenData	필수	VMS 영상데이터[주)]

주) VMS영상데이터 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
capture-Time	GeneralizedTime	필수	촬영시간
screenStatus-Data	OCTET STRING	필수	VMS의 영상정보

타. 표출정보메시지(Acknowledgement Message)

○ 현재 VMS에 표출되고 있는 정보를 확인할 수 있도록 요청시 제공되는 메시지로 그 구성은 실시간정보표출메세지와 동일하게 구성하였음

파. ACK 메시지(Acknowledgement Message)

○ 수신된 메세지에 대한 긍정의 응답을 위한 메세지로 구성요소는 다음 표과 같이 하였음

<표 3-87> ACK 메시지 구성

필드명	변수형	필수여부	설명
-	OCTET STRING	필수	응답대상패킷의 패킷속성코드값

하. NAK 메시지(Negative Acknowledgement Message)

○ 수신된 메세지에 대한 부정의 응답을 위한 메세지로 다음과 같이 구성하였음

<표 3-88> NAK 메시지 구성

필드명	변수형	필수여부	설명
opcode	OCTET STRING	필수	응답대상패킷의 패킷속성코드값
nak-type	ENUMERATED	필수	부정 응답 사유 - 0 : invalid-structure - 1 : invalid-senderID - 2 : invalid-receiverID - 3 : invalid-opcode - 4 : invalid-data - 5 : crc-error - 6 : memory-overflow - 7 : others
additional-description	UTF8String	선택 (필수)	부가설명으로 부정응답사유가 other 일 경우는 필수로 적용

5) 정보교환 방법 및 절차

가. 통신방식

○ 앞장에서 조사된바와 같이 국내의 많은 VMS 시스템이 시리얼 방식으로 운영되고 있으므로 이를 고려하여 정의할 필요가 있음

○ 또한 기술개발에 따라 다양한 통신방식 제공이 가능하므로, 통신방식의 제약없이 정보교환이 가능하도록 구성하였음

나. 센터와 VMS의 관계

○ VMS를 통합 관리·운영하는 교통정보센터의 VMS서버와 현장의 VMS 제어기는 Master/Slave 형태로 VMS 서버, 즉, Master에서 요구가 있을 때만 VMS 제어기는 Slave로써 응답함을 전제로 하였음

○ 또한 통신채널은 동시에 양방향 데이터 전송이 가능한 전이중 방식을 따름

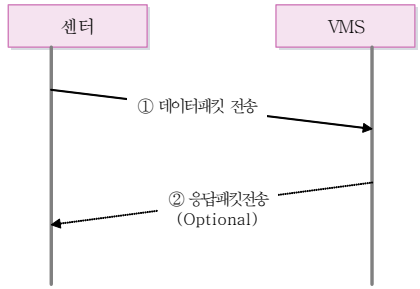
다. 응답처리방법

○ 전송되는 패킷의 응답여부 설정 필드의 값을 설정하여 수신된 데이터패킷에 대한 응답을 요구하거나 생략할 수 있음

○ 일반적으로 Master로부터의 명령에 대한 Slave의 응답에는 두 가지 종류가 있음

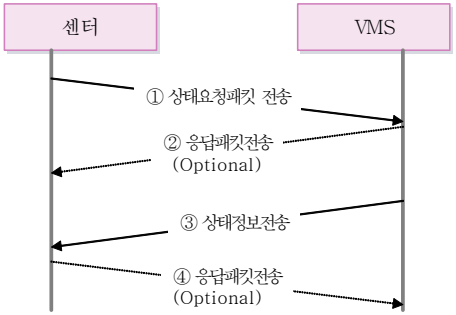
- 만약 Slave에서 어떤 명령을 수신 중에 ERROR가 감지된다면 NAK(부정의미의 응답패킷)로 응답하고, 어떠한 ERROR도 감지되지 않는다면 ACK(긍정 의미의 응답패킷)로 응답함
- 만약 명령이 어떤 정보를 요청하는 것일 경우 Slave는 요청된 정보를 포함하는 데이터 패킷으로 응답해야 함

○ 따라서 VMS는 표출정보 또는 제어정보를 담은 데이터 패킷이 송출되었을 경우에는 수신된 패킷에 대하여 ACK 또는 NAK로만 응답함



<그림 3-18> 명령에 대한 응답절차

○ VMS는 상태요구에 대해서 수신되었을 경우에는 상태정보를 포함한 데이터패킷으로 응답하여야 함



<그림 3-19> 요청에 대한 응답절차

라. 재전송 규칙

○ 교통정보센터가 응답을 요구하는 데이터패킷을 전송하였을 때 VMS로부터 최대응답시간내에 어떠한 응답을 받지 못하였을 때에는 지정한 횟수만큼 반복하여 재전송함

○ 지정한 횟수내에 응답을 수신하지 못하면 해당 명령은 불완료된 것으로 간주하며 송신실패로 처리하고 이에 대한 적절한 조치를 취해야 함

- 만약 지정된 최대응답시간이 경과한 이후에 응답이 수신되었다면 그 응답은 무시하여야 함

4. 센터-VMS간 정보교환기술 적용성 검증

4.1 개요

○ 본 장은 앞서 마련된 센터-VMS간 정보교환 기술기준(안)의 유효성 을 검토하고 제시된 기술에 의한 정보 교환 및 VMS 운영의 가능성에 대한 적용성을 시험, 검증하기 위함임

○ 이를 위해 해당 기술을 실제로 구현하여 각 평가요소에 따른 적합성 및 적용성을 검증하였음

○ 본 기술기준(안)의 적용성 검증을 위한 평가요소는 다음과 같이 구성함

- 기술기준(안) 문서의 유효성 검토
- 데이터 패킷의 구조 및 구성요소의 적정성 검토
- 정보교환 방법 및 절차의 적합성 검토
- 표출정보의 정확성 검토

4.2 검증항목

○ 본 적합성 평가를 위한 검증항목으로는 다음과 같이 정리할 수 있음

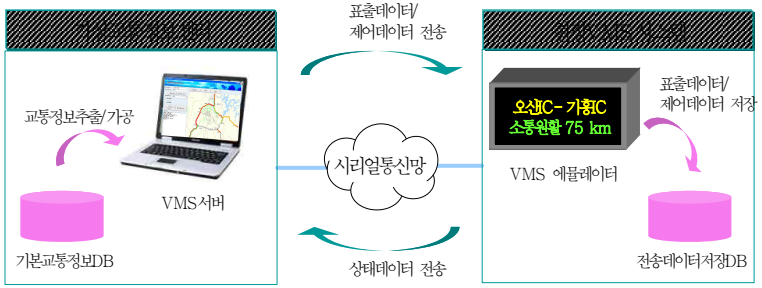
<표 3-89> 센터와 VMS간 정보교환 기술기준(안) 적용성 검증 평가항목

평가항목	평가내용	평가방법
기술기준 문서의 유효성 검토	○ 교통정보, 제어정보, 상태정보 구성의 적정성 검토 ○ ASN.1 정의구문 정확성 확인	○ 전문가에 의한 정보구성의 적정성 검토 ○ ASN.1 Syntax Checker를 이용한 ASN.1구문의 적합성 검토
데이터패킷 구조 및 구성요소	○ 패킷 구조 및 구성요소의 적정성 검토	○ ASN.1 Compiler를 이용한 패킷구조의 적합성 검증 ○ 전문가에 의한 패킷 필드구성의 적정성 검토
정보교환 방법	○ 정보교환방법의 적정성 검토	○ 정의된 정보교환방법에 의해 데이터의 전송성공여부 검증
교통정보 및 제어/상태정보의 정확성	○ 센터로부터 전송된 교통정보 표출의 정확성 확인 ○ 송수신된 제어/상태정보의 정확성 확인	○ 표출데이터 전송에 의한 교통정보 표출 성공 여부 검증 ○ 교환된 제어 및 상태데이터의 정확성 검증

4.3 검증환경

○ 기술기준(안)의 실제 구현을 통해 정보교환의 가능여부를 검증하기 위하여 교통정보센터시스템과 현장의 VMS시스템을 다음과 같이 구축하였음

- 교통정보센터 : 정보생성 및 처리를 위한 VMS 서버와 교통정보 저장공간인 DB로 구성된 가상의 교통정보센터를 구축
- VMS시스템 : 수신정보 분석 및 처리를 통해 수신된 교통정보를 표출하고 저장할 수 있는 가상의 VMS 시스템 구축



<그림 3-20> 센터-VMS간 기술기준(안)적용성 검증시스템 구성도

○ 일반적으로 VMS시스템 구축, 테스트시 활용되고 있는 VMS에뮬레이터를 개발하여 가상 VMS시스템으로 구축함

- VMS에뮬레이터는 VMS 표출부와 동일하게 표출메시지를 디스플레이할 수 있는 프로그램으로 VMS 개발 및 구축 전문업체인 (주)한일디스플레이에서 개발을 지원하였음

○ 센터-VMS간 정보교환을 위한 통신방식은 VMS운영에 일반적으로 사용되고 있는 시리얼통신방식으로 선택하여 기본데이터패킷에 제어코드를 붙여 데이터를 송수신함으로써 TCP/IP 뿐 아니라 시리얼 통신방식에도 적용이 가능함을 검증하였음

4.4 적용성 검증방법

1) 데이터 교환

□ 통신방법

○ 시리얼 통신방식 / BER(Basic Encoding Rules) 적용

□ 데이터 패킷 구성

○ 본 기술기준(안)에서 ASN.1으로 정의된 데이터 기본패킷구조를 따름

○ 그러나 시리얼 통신에 의한 데이터교환이므로 인코딩된 기본패킷구조에 2byte의 시작제어코드, 2byte의 인코딩된 기본패킷길이, 2byte의 종료제어코드를 추가하였음

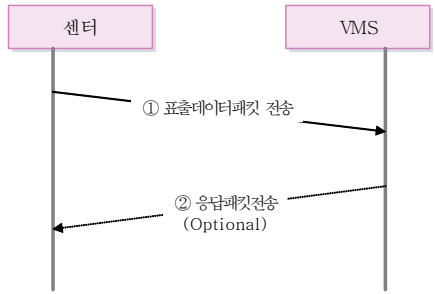
○ 본 테스트에서 적용한 패킷구조는 다음과 같음

STX (2byte)	인코딩된 기본패킷구조의 길이값(2byte)	기본패킷구조의 인코딩된 값	ETX (2byte)

□ 데이터 교환절차

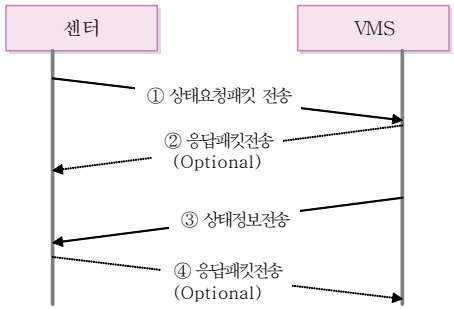
○ 본 기술기준(안)에서 정의된 센터와 VMS간 데이터패킷 교환 절차는 표출데이터와 상태데이터요구로 구분할 수 있음

○ 표출데이터를 위한 데이터교환절차는 다음과 같으며, 응답패킷이 전송될 경우와 전송되지 않을 경우에 모두에 대해 검증함



<그림 3-21> 표출데이터를 위한 데이터교환절차

○ 상태요구를 위한 데이터교환절차는 다음과 같으며, 각 단계별 정보패킷에 대한 응답패킷이 전송될 경우와 전송되지 않을 경우 모두에 대해 검증함



<그림 3-22> 상태요구를 위한 데이터교환절차

2) 정보의 구성

□ 기본교통정보

○ VMS를 통해 제공하기 위한 교통정보는 5개의 기본교통정보로 분류되었으며, 각 교통정보는 표출 목적에 적합하게 재구성하여 표출메시지를 설계할 수 있음

○ 본 검증에 사용된 교통정보 메시지는 단일구간 교통소통정보, 다구간교통소통정보, 돌발상황정보, 교통통제정보, 도로상태정보, 기상정보의 6가지 정보로써 다양한 시나리오에 따라 정보교환의 가능성에 대해 검증하였음

□ 제어 및 상태 정보

○ 제어 및 상태정보는 센터가 VMS를 제어 또는 설정하기 위해 전송하는 제어정보와 센터의 상태요구에 의해 VMS의 현재 상태를 센터로 전송하기 위한 상태정보로 구분할 수 있음

○ 이러한 운영정보항목은 데이터부의 메시지로 정의되었으며, 정보전송시 필요한 메시지부의 각 필드에 적합한 데이터를 입력/전송함으로써 VMS

운영을 위해 필요한 정보가 적합하게 전송, 교환되는지를 확인할 수 있음

- 제어 및 상태 정보의 값은 기 구축·운영되고 있는 VMS 시스템에서 사용되는 값을 적용하였음

<표 3-90> 센터와 VMS간 적용성 검증을 위한 교통정보구성

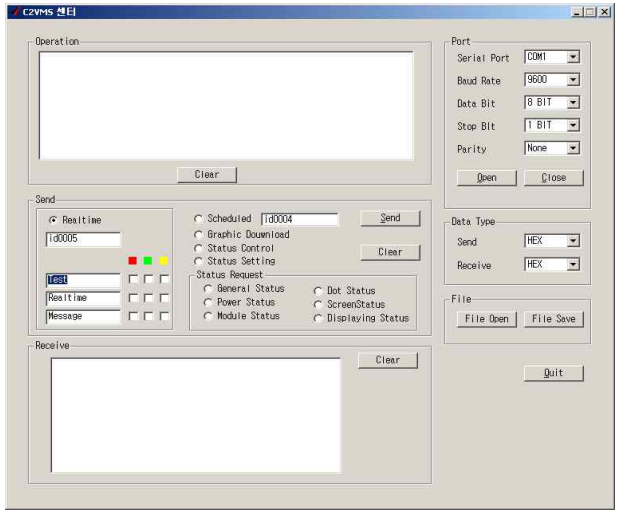
구분	정보구성	입력값
교통소통정보 (단일구간 소통정보)	도로명 시점명, 종점명 소통정보, 통행시간	올림픽대로 동작대교, 영동대교 정체, 약12분 소요
교통소통정보 (다구간 소통정보)	도로명 시점명1, 종점명1, 소통정보1 시점명2, 종점명2, 소통정보2	올림픽대로 여의하류, 동작대교, 정체 한남대교, 영동대교, 지체서행
교통통제정보	도로명 시점명, 종점명 통제정보, 통제유형	올림필대로 반포대교, 한남대교 거리행진, 2개차로폐쇄
돌발상황정보	도로명 시점명, 종점명 돌발정보, 권고정보	올림필대로 여의상류, 한강대교 추돌사고, 우회하시기 바랍니다.
도로상태정보	도로명 시점명, 종점명, 상태정보 우회정보	올림픽대로 여의상류, 한강대교, 도로침수 강변북로로 우회하시오
기상정보	도로명, 지역명, 기상정보 권고정보	영동고속도로 대관령지역, 폭설 안전운행하시기 바랍니다.

3) 시스템 설계 및 구축

가. 기술기준(안) 구현

□ 센터시스템 구축

○ 교통정보DB로부터 생성된 교통정보와 제어 및 상태요청정보를 생성, 전송하기 위한 VMS테스트프로그램을 개발함



<그림 3-23> 적용성 검증을 위한 VMS서버 운영프로그램

○ 운영프로그램은 VC++로 개발하였으며 ASN.1 컴파이러 및 인코딩/디코딩 라이브러리는 ASN.1범용툴을 사용하였음

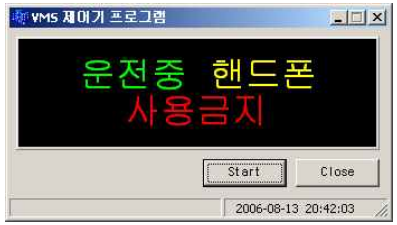
□ 현장VMS시스템 구축

○ VMS에뮬레이터는 수신된 교통정보를 실제 VMS 표지부와 동일하게 화면을 통해 표출할 수 있음

- VMS의 1 dot는 VMS 에뮬레이터에서는 1 pixel로 처리되어 표출됨

○ VMS 에뮬레이터는 수신된 교통정보를 저장, 표출하고 계획된정보표출 명령이 수신되었을 경우 DB로부터 저장된 데이터를 쿼리하여 표출함

○ VMS에뮬레이터는 볼랜드컴파일러로 개발되었으며, 데이터의 인코딩, 디코딩은 ASN.1 범용툴을 활용하였음



<그림 3-24> 적용성 검증을 위한 VMS 에뮬레이터

나. 통신 설정

○ 센터와 현장 VMS 시스템간은 시리얼포트를 이용한 시리얼통신으로 설정하였음

4.5 적합성 평가결과

1) 적합성 평가 결과

○ 기술기준(안)의 실제구현을 통한 적용성을 검증한 결과를 정리하면 다음과 같음

<표 3-91> 센터-단말장치간 적용성 검증 결과

평가항목	평가방법	적용성여부	비고
기술기준 문서의 유효성 검토	○ 전문가에 의한 정보구성의 적정성 검토 ○ ASN.1 Syntax Checker를 이용한 ASN.1구문의 적합성 검토	적합	
데이터패킷 구조 및 구성	○ ASN.1 Compiler를 이용한 패킷구조의 적합성 검증 ○ 전문가에 의한 패킷 필드구성의 적정성 검토	적합	
정보교환방법	○ 정의된 정보교환방법에 의해 데이터의 전송성공여부 검증	적합	
교통정보 및 제어/상태정보의 정확성	○ 표출데이터 전송에 의한 교통정보 표출 성공 여부 검증 ○ 교환된 제어 및 상태데이터의 정확성 검증	적합	

2) 기술기준 문서의 유효성 검토

- 센터-VMS간 기술기준(안)에서는 표출할 교통정보를 교통소통정보 등 총 5개의 상세정보로 분류하고 있으며, 각 상세정보별 기본적인 정보항목과 선택적인 정보항목을 정하고 있음
- VMS운영을 위해 필요한 제어정보와 상태정보는 상태제어메시지, 상태설정메시지, 기본상태정보메시지, 기타 상태정보메시지 등으로 구분되어 패킷의 구성필드로 구성되어 있음
- 교통정보의 구성항목, 상태 및 제어필드의 구성의 적정성에 대해 자문회의를 통한 전문가의 검토결과 적합하게 구성되어 있음을 확인함
- 또한 ASN.1으로 정의된 데이터구조의 오류를 검토하기 위하여 ASN.1 범용툴을 이용하여 구문의 적합여부를 평가한 결과 구문상 오류가 없음을 확인함
- 그러나 평가결과 구문의 오류는 존재하지 않았으나 실시간정보표출메시지와 계획된정보표출메시지에 포함된 메시지 고유번호ID가 동일 정보항목임에도 불구하고 INTEGER와 OCTET STRING으로 타입이 다르게 정의되어 있어 이를 문맥상 적합하게 OCTET STRING타입으로 통일하여 재정의하였음

3) 데이터패킷 구성 및 구조

- 기본데이터패킷 구조는 헤더, 데이터부, 테일로 구성되었으며, 데이터부는 크게 표출정보를 위한 데이터부와 제어 및 상태정보를 위한 데이터부로 분류할 수 있음
- 정의된 패킷의 생성여부는 ASN.1 범용툴을 통해 생성된 결과물을 이용하여 확인하였으며, 그 결과 패킷의 구조는 적합한 생성된 것을 확인하였음
- 또한 다양한 데이터부를 포함한 기본패킷구조를 인코딩/디코딩함으로써 TCP/IP통신, 무선통신 등에 적용이 가능함을 확인하였으며, 이에 제어코드를 추가하여 시리얼통신에 의해 전송함으로써 시리얼통신방식에도 적용이 가능함을 확인하였음

4) 정보교환 및 방법

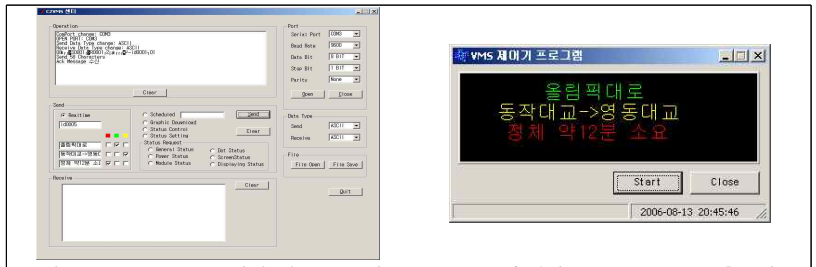
- 패킷구조에 데이터를 담아 기술기준(안)에서 제시된 절차에 따라 정보를 교환한 결과 절차에 적합하게 정보의 교환이 이루어지는것을 확인하였음
- 또한 기본패킷구조에 제어코드와 길이값을 추가하여 시리얼통신에 의해 정보를 교환한 결과 정보제공 및 정보의 요청에 의한 응답이 원활하게 이루어지는 것을 확인할 수 있었음

5) 교통정보 및 제어/상태정보의 정확성

가. 실시간정보표출메시지에 의한 교통정보 제공

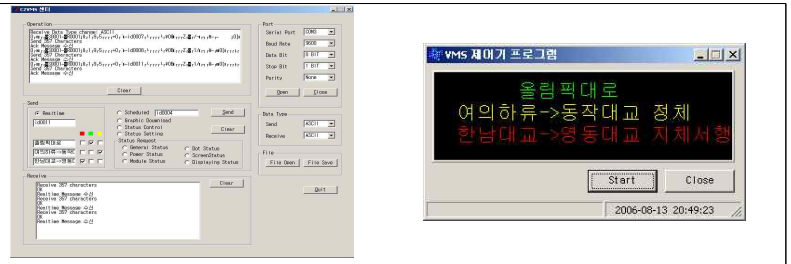
- 교통정보를 담은 실시간정보표출메시지를 인코딩/디코딩하여 전송한 결과 기술기준에 정의된 패킷구조와 교환방법에 의해 정보가 정확하게 표출되는 것을 확인하였음
- 다음 그림은 실시간정보표출메시지에 의해 VMS에뮬레이터에 표출된 교통정보 표출 테스트 결과임

□ 교통소통정보 제공 결과



< 센터 : 교통소통정보 생성 및 전송화면> <VMS : 수신된 교통소통정보 표출화면>

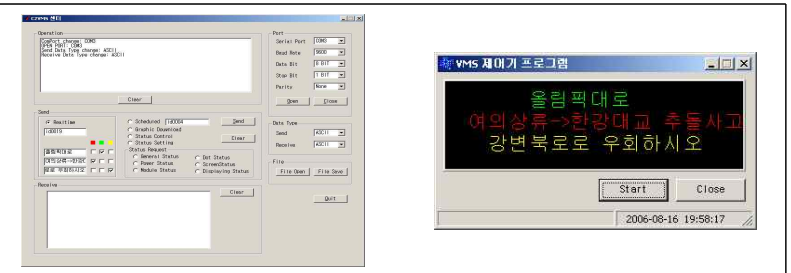
<그림 3-25> 교통소통정보(단일구간) 전송 결과



< 센터 : 교통소통정보 생성 및 전송화면> <VMS : 수신된 교통소통정보 표출화면>

<그림 3-26> 교통소통정보(다구간) 전송 결과

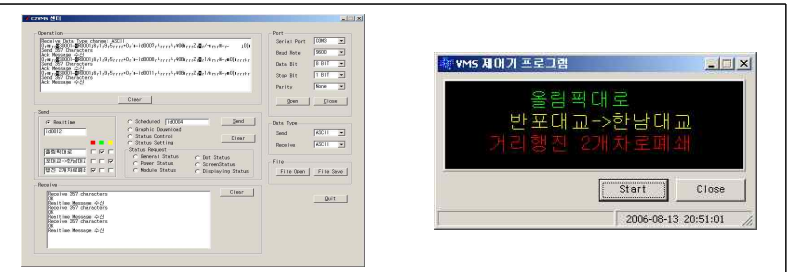
□ 돌발상황정보 제공 결과



< 센터 : 돌발상황정보 생성 및 전송화면> <VMS : 수신된 돌발상황정보 표출화면>

<그림 3-27> 돌발상황정보 전송 결과

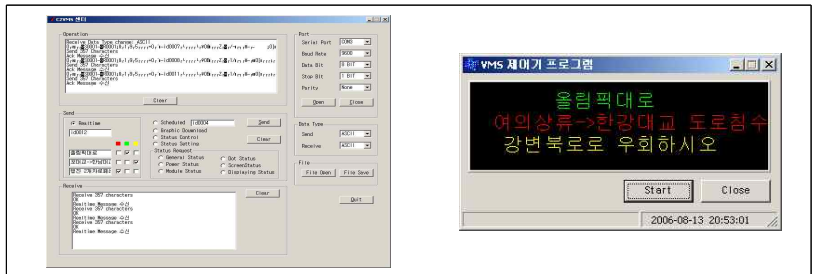
□ 교통통제정보 제공 결과



< 센터 : 교통통제정보 생성 및 전송화면> <VMS : 수신된 교통통제정보 표출화면>

<그림 3-28> 교통통제정보 전송 결과

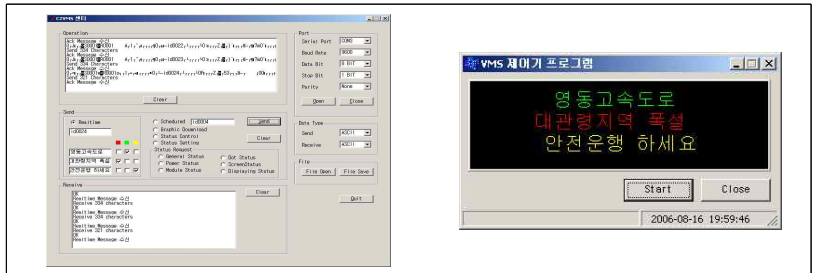
□ 도로상태정보 제공 결과



< 센터 : 도로상태정보 생성 및 전송화면> <VMS : 수신된 도로상태정보 표출화면>

<그림 3-29> 도로상태정보 전송 결과

□ 기상정보 제공 결과



< 센터 : 기상정보 생성 및 전송화면> <VMS : 수신된 기상정보 표출화면>

<그림 3-30> 기상정보 전송 결과

나. 계획된정보표출메시지에 의한 교통정보 제공

○ 계획된정보표출메시지로 표출할 데이터ID 리스트를 전송하여 VMS에 저장된 동일ID의 데이터 리스트를 성공적으로 표출함을 확인하였음

○ 이 중 그래픽다운로드메시지에 의해 기 전송된 그래픽 데이터를 포함하여 표출함으로써 그래픽다운로드메시지에 의해 그래픽이 적합하게 전송, 저장된 것도 함께 확인하였음

○ 다음 그림은 계획된 표출메시지에 의해 VMS에뮬레이터에 차례로 표출된 테스트 화면임

<1현시>

<2현시>

< 센터 : 계획된정보표출메시지 생성 및 전송화면>

<VMS : 표출화면>

<그림 3-31> 계획된정보표출메시지에 의한 정보표출 결과

다. 제어 및 상태데이터의 구성 및 정보교환

○ 상태설정 및 상태제어메시지에 실제 운영에 적합한 값을 입력하여 전송한 결과 VMS에서 이를 정확하게 디코딩하여 분석처리하는것을 확인할 수 있었음

- 상태설정메시지에 의해 기존의 설정값을 센터에서 전송한 상태설정값으로 정확하게 업데이트하는것을 확인하였음

○ 또한 센터의 상태요구명령에 의해 VMS의 상태정보를 생성, 제공이 이루어짐을 확인하였음

6) 검증결과

○ 먼저 정의된 교통정보의 구성항목과 VMS운영을 위해 필요한 제어 및 상태정보항목 구성의 적정성을 재확인을 통하여 교통정보표출 및 VMS 운영을 위한 운영항목이 적절하게 구성되어 있음을 확증하였음

○ 또한 ASN.1 Syntex Checker와 ASN.1 컴파일러를 통해 ASN.1으로 정의된 데이터구조정의와 데이터구조를 확인함으로써 센터-VMS간 정보교환 기술기준(안) 문서의 유효성을 검증하였음

○ 교통정보표출 가능성에 대해 확인하기 위하여 각 필드에 실제로 값을 입력하고 실시간으로 교통정보전송을 통한 정보표출, VMS에 저장된 교통정보의 표출, 그래픽데이터의 전송을 정의된 교환절차에 의해 수행한 결과 교통정보의 제공과 표출이 적합하게 이루어지는 것을 확인할 수 있었음

○ 제어 및 상태데이터 역시 각 필드에 실제로 운영되고 있는 값을 입력하여 교환한 결과 정의된 교환절차에 의해 VMS제어가 가능하고 VMS 상태정보의 수집이 되는 것을 확인, 검증하였음

○ 그러나 본 적용성 검증은 VMS 테스트용 에뮬레이터를 개발하여 진행된 것이기 때문에 기술기준(안)의 문서상의 유효성과 정보의 제공 및 교환이 가능하다는 가능성을 제시하는데 의의가 있음

○ 따라서 향후에는 실제 VMS장비를 이용하여 장비를 통한 교통정보표출과 제어 및 상태정보교환을 통해 VMS의 운영 및 제어가 가능하다는 것을 증명하기 위한 보완작업이 이루어져야 할 것임

5. 센터-VMS간 정보교환기술 구현방안

5.1 개요

○ 차량검지기, 노변장치, 정보수집원, 기본교통정보교환 기술기준에 의한 센터간 정보교환등을 통해 수집된 정보를 VMS를 통해 제공하기 위해 관련표준과 현재 구축되어 운영되고 있는 VMS의 정보교환 방법을 조사하여 필요한 기술기준(안)을 제시하였음

○ 센터-VMS간 정보교환을 위한 기술기준(안)은 센터에서 VMS제어기까지의 정보교환을 범위로 하고 있으며 다음으로 구성되어 있음

- 5가지로 분류된 교통정보의 구성항목 정의
- 교통정보 표출을 위한 데이터 전송방법
- VMS운영을 위한 제어데이터 교환방법

○ 본 장에서는 마련된 기술기준(안)을 실제 시스템 구축시 적용할 수 있도록 정보구성방법, 표출데이터 입력 및 전송방법, VMS운영을 위한 제어항목 입력 및 전송방법, 데이터교환절차 등 에 대한 세부적 방법을 제시하고자 함

5.2 정보의 구성 및 제공방법

○ 센터-VMS간 교환되는 교통정보는 다음의 5개 정보로 구성되며 VMS에 교통정보표출을 위해 센터에서 전송하는 정보임

- 교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보, 기상정보

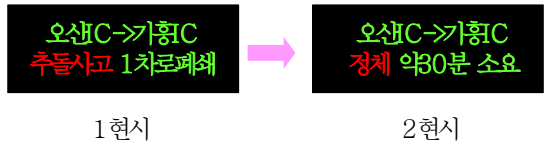
<표 2-92> 센터-VMS간 교환을 위한 교통정보구성

정보명		설명
1	교통소통정보	도로의 소통상황정보를 제공하기 위한 정보항목으로 단일구간/단방향과 다구간/다방향 정보제공으로 구분됨
2	교통통제정보	퍼레이드, 공사 등 계획된 이벤트에 의해 교통흐름에 영향을 주거나 도로통제가 발생될 경우 제공되는 정보항목
3	돌발상황정보	사고, 화재 등 예측하지 못한 돌발상황 발생시 제공되는 정보항목
4	도로상태정보	기후, 포장,낙석 등에 의해 도로노면상태의 변화가 발생하였을 경우 제공되는 정보항목
5	기상정보	기상정보제공을 위한 정보항목

○ VMS는 수신된 교통정보를 가공에서 표출하는 방식이 아니라 VMS의 하드웨어적 사양과 정보표출정책에 따라 센터에서 설계된 문구를 그대로 표출하는 방식을 따르기 때문에 본 기술기준(안)에서는 교통정보별로 반드시 포함되어야 하는 정보항목과 선택적으로 포함할 수 있는 항목을 제시하고 있음

- 정의된 정보항목을 2단10열, 2단 15열, 3단10열, 3단 15열 등 표출부의 특성과 운영방식에 따라 구성하여 전송할 수 있도록 정의되어 있음

○ 또한 한 표출현시당 한가지 종류의 교통정보표출이 가능하도록 구성되어 있으며, 현시별로 제시된 정보의 순서를 어떻게 구성하여 효율적으로 표출할 것인가는 VMS 운영방식에 의해 자율적으로 사용할 수 있도록 구성되었음



<그림 3-32> VMS 정보표출의 예

5.3 교통정보세항목 구현방법

1) 교통소통정보

○ 교통소통정보는 기본교통정보교환 기술기준에 의해 타센터로부터 수집된 교통소통정보, 프로브정보, 차량검지정보와 기타 검지장치, 정보수집원으로부터 수집될 소통정보에 의해 생성될 수 있음

○ VMS에 표출되는 교통소통정보는 단일구간/단일방향정보제공과 다구간/다방향정보제공을 위한 소통정보로 구분됨

가. 단일구간/단일방향정보 세항목

○ 단일구간, 단일방향의 교통소통정보는 위치정보, 운행정보, 예측정보, 부가정보로 분류할 수 있음

○ 위치정보는 도로명, 시점명, 종점명, 지점명, 거리옵셋의 조합으로 낼 수 있으며 시점명, 종점명, 지점명, 거리옵셋은 적어도 한 개 이상 사용되어야 함

- 도로명 사용의 예: 남부순환도로, 경부고속도로
- 시점명, 종점명 사용의 예 : 사당역->이수교차로
- 거리옵셋 사용의 예 : 전방 1km 앞 , 오산IC 500m 전방

○ 운행정보는 필수항목인 소통정보 이외에 통행시간, 통행속도를 이용하여 상세정보를 제공할 수 있음

- 예 : 소통원활 약10분 소요, 지체 10km 저속운행

○ 또한 통행시간, 통행속도 이외에 예측통행시간 또는 예측통행속도 와 소통부가정보 및 우회정보를 활용하여 다양한 정보 제공이 가능함

<표 3-93> 단일구간/단일방향 소통정보 표출(예)

표출부	표출 예	정보세항목 구성
2단 15열	신공항고속도로->신공항 지체서행 약50분 소요예상	○ 위치정보 - 시점명, 종점명 ○ 운행정보 - 소통정보, 예측통행시간
3단 10열	올림픽대로 동작대교->영동대교 정체 약12분 소요	○ 위치정보 - 도로명, 시점명, 종점명 ○ 운행정보 - 소통정보, 통행시간
3단 15열	강변북로 한남대교까지 정체 약40분 소요예상 올림픽대로 소통원활	○ 위치정보 - 도로명, 종점명 ○ 운행정보 - 예측통행시간 ○ 부가정보 -우회정보(우회도로명, 소통상황)

나. 다구간/다방향정보 세항목

○ 다구간/다방향정보는 주행중인 도로의 소통상태가 상이한 구간이 2개영역 이상 존재하거나 전방에 분기점, 교차로 등이 존재하여 경로선택이 가능한 진행방향까지의 정보를 제공할 때 사용될 수 있음

○ 다구간/다방향정보는 한 현시에 다양한 구간 또는 방향정보를 제공하기 위하여 최소한의 정보항목으로 구성되어 있으며, 표출정보를 구간 또는 방향의 개수만큼 반복표출함으로써 다구간/다방향정보제공이 가능해짐

- 제공할 구간 또는 방향의 수가 한 현시를 초과할 경우에는 1개이상의 현시를 통하여 표출할 수 있음

<표 3-94> 다구간/다방향 소통정보 표출(예)

구분	표출 예	정보세항목 구성
동일노선 반복정체 (2단15열)	월릉J C -> 월계1교 정 체 창동교 -> 노원교 지체서행	○ 1구간정보 -위치정보: 시점명, 종점명 -운행정보 : 소통정보 ○ 2구간정보 -위치정보: 시점명, 종점명 -운행정보 : 소통정보
동일노선 반복정체 (3단 15열)	올림픽대로 여의하류 -> 동작대교 정 체 한남대교 -> 영동대교 지체서행	○ 공통정보 -도로명 ○ 1구간정보 -위치정보: 시점명, 종점명 -운행정보 : 소통정보 ○ 2구간정보 -위치정보: 시점명, 종점명 -운행정보 : 소통정보
대체노선 (2단15열)	강변북로 한남대교까지 정 체 올림픽 한남대교까지 소통원활	○ 1노선 정보 -위치정보: 노선명, 종점명 -운행정보: 소통정보 ○ 2노선정보 -위치정보: 노선명, 종점명 -운행정보: 소통정보
고속도로 진입부 (2단10열)	양재 20분 서울TG 10분	○ 진행방향1 - 위치정보 : 종점명 - 운행정보 : 통행시간 ○ 진행방향2 - 위치정보 : 종점명 - 운행정보 : 통행시간

2) 교통통제정보

○ 미리 계획된 공사, 도로차단 등 이벤트 정보를 제공하기 위한 교통통제정보는 기본교통정보교환 기술기준에 의해 타센터로부터 수집된 교통통제정보 또는 기타 관련기관으로부터 수집된 정보에 의해 생성됨

<표 3-95> 교통통제정보세항목 구성의 예

구분	표출 예	정보세항목 구성
2단10열	월계1교->녹천교 공사중 정 체	○ 위치정보 - 시점명, 종점명 ○ 통제정보 ○ 부가정보 - 소통정보
2단15열	전방 5km 도로보수공사 감속 운행	○ 위치정보 - 거리옵셋 ○ 통제정보 ○ 부가정보 - 권고정보
3단15열	올림픽대로 반포대교->한남대교 거리행진 2개차로폐쇄	○ 위치정보 - 노선명, 시점명, 종점명 ○ 통제정보 ○ 부가정보 - 통제유형

○ 교통통제정보는 위치정보와 통제정보, 그리고 통제에 따른 부가정보로 구성됨

- 위치정보 : 도로명, 시점명, 종점명, 거리옵셋
- 통제정보 : 통제정보
- 부가정보 : 소통상황, 통제유형, 권고정보, 우회정보

○ 표출정보는 각각의 구성 중 반드시 1개 이상의 항목을 포함하도록 구성하여야 함

3) 돌발상황정보

○ VMS로 제공되는 돌발상황정보는 기본교통정보교환 기술기준에 의해 타센터로부터 수집된 돌발상황발생정보, 돌발상황정보와 기타 관련기관 또는 정보수집장치(원)으로부터 수집된 돌발정보에 의해 생성될 수 있음

○ 돌발상황정보의 정보항목은 크게 위치정보, 돌발정보, 부가정보로 구분되며, 표출정보는 구분된 각 항목 중 최소 1개이상의 정보를 포함하여야 함

<표 3-96> 돌발상황정보세항목 구성의 예

구분	표출 예	정보세항목 구성
2단10열	월계1교->녹천교 교통사고 정 체	○ 위치정보 - 시점명, 종점명 ○ 돌발정보 ○ 부가정보 - 소통정보
2단15열	반포대교->한남대교 충돌사고 2개차로폐쇄	○ 위치정보 - 시점명, 종점명 ○ 돌발정보 ○ 부가정보 - 통제유형
3단15열	올림픽대로 여의상류->한강대교 전복사고 강변북로로 우회하시오	○ 위치정보 - 노선명, 시점명, 종점명 ○ 통제정보 ○ 부가정보 - 우회정보

4) 도로상태정보

○ 천재지변, 기후 등에 의해 도로상태의 변화가 발생되었을 경우 제공하기 위한 정보로써 기본교통정보교환 기술기준에 의해 타센터로부터 수집된 도로상태정보, 도로변에 설치된 기상감지기등으로부터 수집된 정보에 의해 생성될 수 있음

○ 도로상태정보는 위치정보, 돌발정보, 부가정보로 구성되며 그 사용예는 다음 표와 같음

<표 3-97> 도로상태정보세항목 구성의 예

구분	표출 예	정보세항목 구성
3단10열	동부간선 월릉I C->월계1교 도로침수 도로차단	○ 위치정보 - 도로명, 시점명, 종점명 ○ 도로상태정보 ○ 부가정보 - 통제유형
2단15열	동부간선 월계1교->녹천교 낙 석 1차로폐쇄	○ 위치정보 - 도로명, 시점명, 종점명 ○ 도로상태정보 ○ 부가정보 - 통제유형
3단15열	동부간선도로 월릉I C->월계1교 도로침수 동1로로 우회하시오	○ 위치정보 - 노선명, 시점명, 종점명 ○ 통제정보 ○ 부가정보 - 우회정보

5) 기상정보

○ 기상변화는 주행에 큰 영향을 주며, 이에 안전 운행 유도를 위해 주행구간의 기상정보제공이 필요함

○ 기상정보는 기본교통정보교환 기술기준에 의해 타센터로부터 수집된 기상정보 또는 기상청, 기상감지기 등으로부터 정보를 수집, 생성할 수 있음

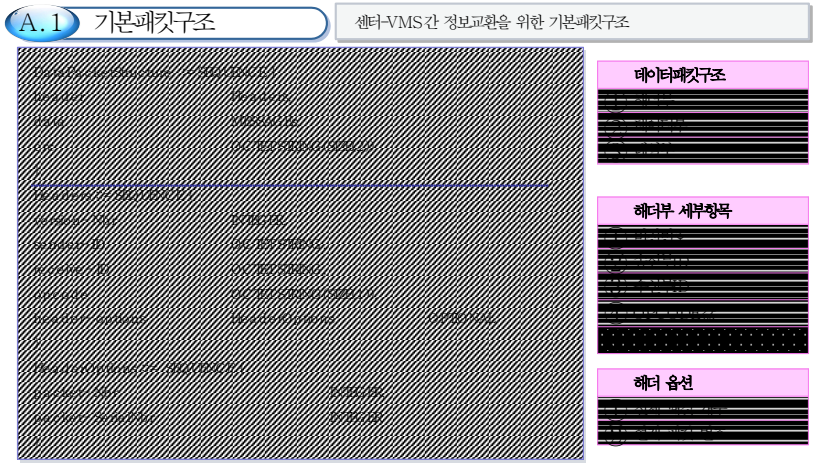
○ 기상정보 역시 위치정보, 기상정보, 부가정보로 구성나 위치정보를 위한 세항목 중 지점 대신 지역명이 사용됨

<표 3-98> 기상정보항목세항목 구성의 예

구분	표출 예	정보세항목 구성
2단10열	대관령지역 안개 절대 감속	○ 위치정보 - 지역명 ○ 기상정보 ○ 부가정보 - 권고정보
2단15열	반포대교->한남대교 호 우 정 체	○ 위치정보 - 시점명, 종점명 ○ 기상정보 ○ 부가정보 - 소통정보
3단15열	영동고속도로 대관령지역 폭설 안전운행 하세요	○ 위치정보 - 노선명, 지역명 ○ 기상정보 ○ 부가정보 - 권고정보

5.4 패킷 구성 및 교환방법

1) 기본패킷구조



<그림 3-33> 기본패킷 구성도

○ 패킷은 Header, Data부, Tail부로 구성되어 있음

Header부					Data부	Tail부
version -Nbr	Sender -ID	receiver -ID	opcode	Header Option	Messages	CRC

<그림 3-34> 센터-VMS간 정보교환 기본패킷구조

○ 시리얼통신방식 사용시 인코딩된 패킷에 시작제어코드인 STX(start of text) 1byte와 2byte크기의 길이값, 그리고 종료제어코드인 ETX(end of text) 1byte를 붙여 전송할 수 있음

STX (1byte)	Length (2byte)	기본패킷구조의 인코딩된 값 (n byte)	ETX (1byte)

<그림 3-35> 시리얼통신을 이용한 적용방법

□ version-Nbr

○ 데이터패킷버전번호로 처음으로 제정된 기술기준이므로 "1"의 값을 입력함

□ sender-ID/receiver-ID

○ 패킷을 보내는 시스템과 받는 시스템의 고유ID를 의미하며 송수신시 고유ID를 첨부하여 데이터의 전송오류를 최소화할 수 있음

- 수신측에서는 시스템의 ID와 전송되는 ID를 비교하여 일치하는 경우 수신된 데이터를 처리함

○ 만일 센터에서 VMS로 정보전송시 receiver-ID값이 "0"일 경우는 모든 VMS를 의미함

□ opcode

○ 데이터부의 속성을 나타내기 위한 인증코드값으로 Message부의 특성을 결정하며 헥사값으로 1OCTET 크기의 OCTET STRING형태로 인코딩 됨

○ opcode값에 따른 데이터부의 Message는 다음과 같음

- 0x31~0x32 : 교통정보제공을 위한 Messages
- 0x33~0x3C : VMS운영을 위한 Messages
- 0x3D~0x3E : 응답을 위한 Messages

□ headeroptions

○ 하나의 데이터를 여러개의 패킷으로 분할하여 보낼 경우 사용하기 위한 선택항목으로 총패킷갯수와 현재 보내는 패킷이 총패킷갯수 중 몇 번째 패킷인가를 나타내기 위한 현재패킷번호로 구성됨. 따라서 현재패킷번호는 총패킷갯수보다 큰 값을 가질수 없음

<표 3-99> 패킷속성코드값

opcode	PDUs	설명
0x31	RealtimeDisplayMessage	실시간정보표출메시지
0x32	ScheduledDisplayMessage	계획된정보표출메시지
0x33	DownloadGraphicDataMessage	그래픽데이터 다운로드 메시지
0x34	StatusControlMessage	상태제어메시지
0x35	StatusSettingMessage	상태설정메시지
0x36	StatusRequestMessage	상태요구메시지
0x37	GeneralStatusMessage	기본상태정보메시지
0x38	PowerStatusMessage	전원상태정보메시지
0x39	ModuleStatusMessage	모듈상태정보메시지
0x3A	DotStatusMessage	도트상태정보메시지
0x3B	ScreenStatusMessage	영상정보메시지
0x3C	DisplayingDataMessage	표출정보메시지
0x3D	ACK	긍정의 응답
0x3E	NAK	부정의 응답
0x3F~	Reserved	확장분

□ datex-Crc-nbr

○ 데이터의 오류를 검사하기 위한 check digit로 Message부분의 인코딩 된 byte stream을 ISO 3309에서 정의된 CRC16 알고리즘을 사용하여 계산함

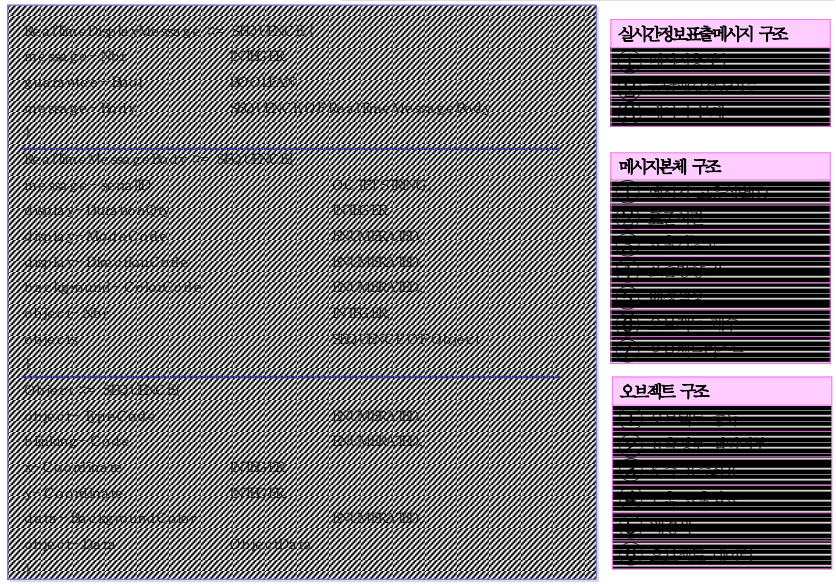
- CRC16 계산식 = $X^{16} + X^{15} + X^{2} + 1$

2) 데이터부 구성

가. 실시간정보표출메시지(RealTimeDisplayMessage)

○ 센터에서 교통정보를 실시간으로 전송, 표출하기 위한 메시지부로 구성은 다음과 같음

A.3 실시간정보표출메시지 | 실시간으로 교통정보를 표출하기 위한 데이터부 구조



<그림 3-36> 실시간정보표출메시지 구성도

□ 실시간정보표출메시지 구조

○ ①메시지총갯수는 데이터부에 포함될 메시지의 총 개수로, 즉 표출메시지의 현시갯수를 의미함

○ ②응답패킷전송여부는 표출메시지를 수신한 VMS가 이에 대한 응답패킷 전송여부를 결정하는 항목임

- 응답 : gurantee-Bool = TRUE

- 응답생략 : gurantee-Bool = FALSE

○ SEQUENCE OF 형태로 다수의 메시지 표출이 가능하도록 정의된 ③메시지 본체부는 표출정보와 표출정보의 제어항목으로 구성되어있음

□ 메시지본체구조

○ ①메시지고유식별ID는 표출정보의 고유ID로, 일반적으로 전송된 메시지

는 VMS에 저장되며 향후 메시지고유식별ID를 통해 저장도니 메시지를 표출하거나 또는 저장된 표출메시지를 센터로 전송하게 할 수 있음

○ ②표출정보를 VMS에 디스플레이하여 유지하는 시간으로 "초"단위로 입력함

○ ③표출기능코드와 ④표출방향코드는 서로 조합되어 사용될 수 있음

- 표출기능코드의 "깜박임"과 표출방향코드의 "상향"을 선택하여 표출메시지 점멸과 동시에 아래서 위로 표출정보를 이동시킬 수 있음
- 그러나 커튼형표출과 같이 표출방향을 미리 정해지거나 정지화면과 같이 이동이 없을 경우에는 표출방향을 "없음"으로 선택함

○ ⑤배경색상은 VMS표출부의 바탕색상으로 흑색, 적색, 녹색, 황색 중 선택이 가능하며, 이후 다른 메시지부에 포함된 색상항목은 이와 동일함

- 일반적으로 dot는 3개의 램프로 구성되어 있으며 적색과 녹색 표출이 가능함. 흑색의 경우는 램프를 모두 끄며 황색 표출은 2개 램프는 적색, 1개 램프는 녹색으로 처리하여 표현이 가능함

○ 교통정보는 그래픽, 문자 또는 그래픽과 문자의 조화로 표출될 수 있으며, ⑥오브젝트 개수는 표출정보의 특성별로 구분되는 단위데이터의 개수이며 ⑦오브젝트는 단위데이터와 이의 표출방법을 담는 부분임

- 단위데이터를 담은 다수의 오브젝트로 한 현시의 표출데이터를 표현할 수 있음

□ 오브젝트

○ ①오브젝트 종류는 해당 오브젝트에 포함되는 단위데이터의 특성을 결정지으며 문자열 오브젝트, 그래픽오브젝트, 그래픽ID오브젝트 중 택일할 수 있음

- 일반적으로 그래픽은 데이터의 크기가 크기 때문에 미리 VMS에 저장하고 오브젝트에서는 그래픽ID을 지정하여 표출하는 방법을 사용하기도 하며, 이러한 방법을 적용하기 위해서 그래픽ID오브젝트를 사용함

○ ②데이터점멸여부는 "지체", "차로폐쇄" 등 강조 또는 시인성을 높일 필요가 있는 데이터를 표출하는데 활용될 수 있음

- 0 : 지속
- 1 : 점멸

○ ③x축 표출좌표와 ④y축 표출좌표는 단위데이터를 표출하기 위한 기준좌표로써 dot의 x축 위치와 y축 위치값으로 표현할 수 있으며, 모든 오브젝트 정렬은 중앙정렬로 함

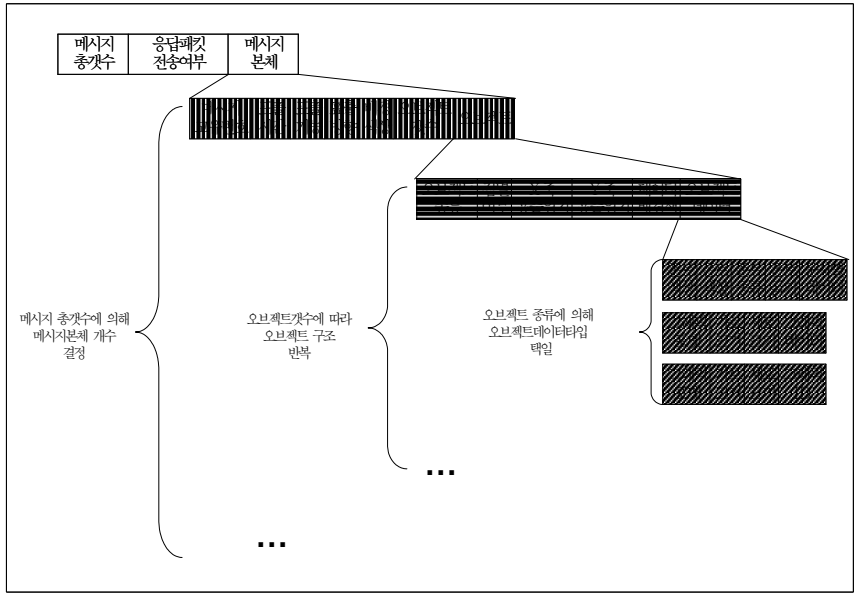
- 예를 들어 가로로 20번째 dot, 세로로 25번째 dot를 기준점으로 데이터를 표출하고자 할 경우에는 x축 표출좌표는 20, y축 표출좌표는 25로 입력함

○ ⑥오브젝트데이터는 실제 데이터를 입력하는 부분으로 텍스트 오브젝트, 그래픽오브젝트, 그래픽ID오브젝트로 구분됨

<그림 3-37> 오브젝트 구성도

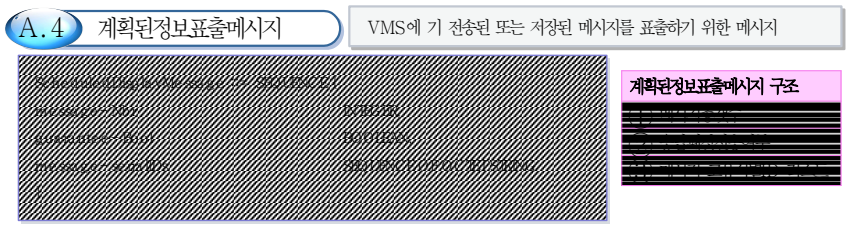
○ 다음 그림은 실시간정보표출메시지구조, 메시지본체구조, 오브젝트구조, 오브젝트데이터구조간의 관계 및 구성도임

- 메시지 총갯수에 의해 메시지 본체구조의 개수가 결정되며, 오브젝트 개수에 의해 오브젝트구조의 개수가 결정됨
- 또한 오브젝트 종류에 의해 텍스트오브젝트, 그래픽오브젝트, 그래픽ID 오브젝트의 선택이 결정됨



<그림 3-38> 실시간정보표출 메시지 구성방법

나. 계획된정보표출메시지(ScheduledDisplayMessage)

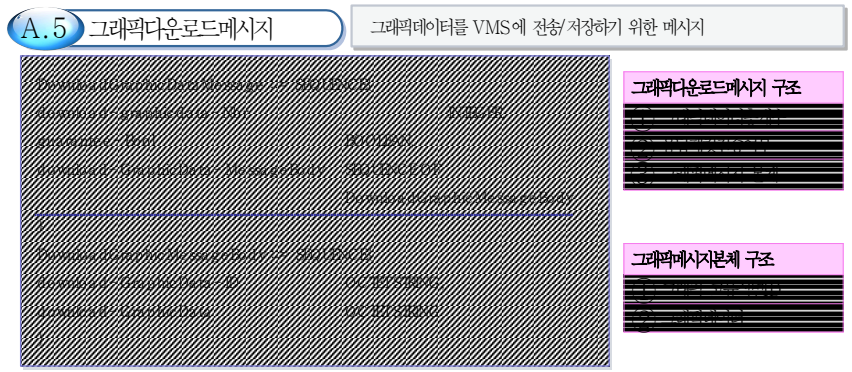


<그림 3-39> 계획된정보표출메시지 구성도

- VMS에 저장된 메시지를 디스플레이하기 위한 메시지부로 ③메시지고유식별ID리스트에 기 전송되어 저장된 실시간정보표출메시지의 메시지고유식별ID를 입력함
- ①메시지총갯수는 ③메시지고유식별ID리스트에 포함된 메시지고유식별ID의 개수를 의미함

다. 그래픽다운로드메시지(DownloadGraphicDataMessage)

- 그래픽데이터는 일반적으로 데이터크기가 크기 때문에 VMS에 미리 전송, 저장하여 사용되고 있으며 실시간정보표출메시지에서도 오브젝트데이터에 그래픽ID만을 입력함으로써 VMS에 저장된 그래픽을 표출할 수 있게 구성되어 있음
- 이에, 본 메시지는 미리 센터에서 VMS로 그래픽 데이터를 전송, 저장하기 위한 메시지부로 그 구조는 다음과 같음
  - 그래픽메시지본체구조의 ①그래픽 고유식별ID를 이용하여 필요한 그래픽을 표출할 수 있음

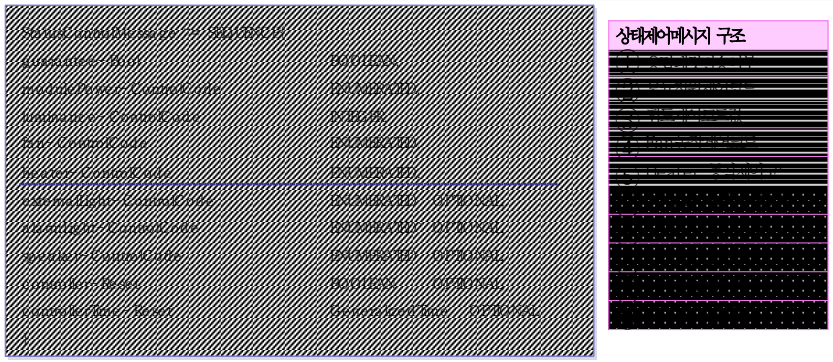


<그림 3-40> 그래픽다운로드메시지 구성도

라. 상태제어메시지(StatusControlMessage)

○ 센터에서 VMS의 상태를 원격으로 제어하기 위한 메시지로 그 구조는 다음과 같음

A.6 상태제어메시지 | 센터에서 VMS의 상태를 제어하기 위한 데이터부 구조



<그림 3-41> 상태제어메시지 구성도

○ 상태제어항목은 현재 운영되고 있는 VMS에서 기본적으로 제공하는 기능과 선택적으로 제공하는 기능을 제어하기 위한 항목으로 구성되어 있음

- 기본적 제공기능은 필수항목으로, 선택적 제공기능은 선택항목으로 처리하고 있으며, 제어기 리셋과 시간리셋 역시 필요시에만 사용할 수 있도록 선택항목으로 처리됨

○ ③휘도제어코드값은 외부밝기변화에 대응하여 VMS의 시인성을 높이기 위한 제어값으로 휘도의 제어단계값을 입력하며 일반적으로 자동일 경우 2단계, 수동일 경우는 4단계 이상의 값을 사용함

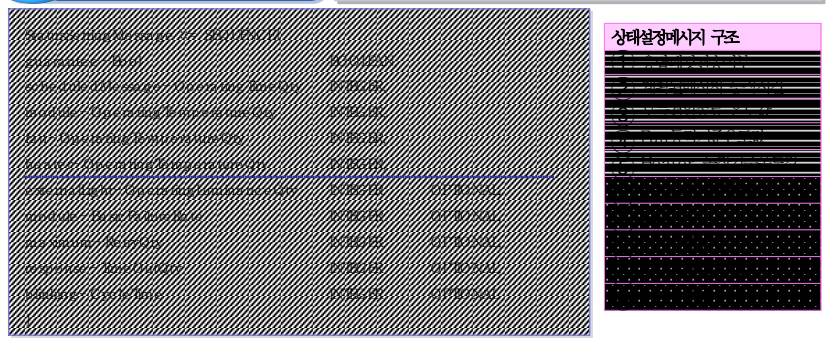
<표 3-100> 제어항목 설명 및 입력값

구분	설명	입력값
모듈전원제어코드	모듈전원을 제어하기 위한 코드	-0 : 꺼짐 -1 : 꺼짐 -2 : 자동
휘도제어코드	시간대별, 밝기에 따라 VMS의 휘도값을 제어하기 위한 값	휘도제어단계값
Fan동작제어코드	Fan 동작설정을 위한 제어코드값	-0 : 꺼짐 -1 : 꺼짐 -2 : 자동
Heater동작제어코드	Heater 동작설정을 위한 제어코드값	-0 : 꺼짐 -1 : 꺼짐 -2 : 자동
외부조명동작제어코드	VMS의 외부에 조명이 설치되었을 경우 이를 제어하기 위한 코드	-0 : 꺼짐 -1 : 꺼짐 -2 : 자동
경광등 동작제어코드	VMS외부에 경광등이 설치되었을 경우 이를 제어하기 위한 코드	-0 : 꺼짐 -1 : 꺼짐
스피커 동작제어코드	VMS에 스피커가 설치되었을 경우 이를 제어하기 위한 코드	-0 : 꺼짐 -1 : 꺼짐
제어기리셋여부	VMS운영상의 문제로 제어기를 리셋하기 위한 항목	-TRUE : 리셋 -FALSE: 안함
제어기시간리셋	제어기시간을 맞추기 위한 항목(UTC사용)	YYYYMMDDhhmmss

마. 상태설정메시지(StatusSettingMessage)

○ 센터에서 원격으로 VMS의 동작상태를 설정하기 위한 메시지로 구조는 다음과 같음

A.7 상태설정메시지 | 센터에서 VMS의 상태를 설정하기 위한 데이터부 구조



<그림 3-42>상태설정메시지

○ ②계획된메시지동작시간은 통신두절 등의 이유로 실시간 정보가 아닌 VMS에 저장된 기본정보표출메시지 표출로 전환될때까지 기다리는 시간으로 단위는 "초"를 사용함

○ ③모듈전원종료온도값~⑤Heater동작온도값은 각 기능이 동작을 개시하는 기준 온도값으로, 기준 온도값 이상일 경우 모듈전원과 Heater는 동작을 종료하고 Fan은 동작개시를 함

- 라.상태정보메시지에서 ②모듈전원제어코드, ④Fan동작제어코드, ⑤Heater동작제어코드가 자동으로 설정되었을 경우 기준온도값을 기준으로 동작여부가 결정됨

○ ⑥외부조명기준휘도값은 외부조명이 있을 경우 사용하며, 최고휘도를 100으로 했을 때 설정값 이하면 외부조명을 킴. 일반적으로 65값을 사용함

○ ⑦모듈장애율은 한 개의 모듈을 장애로 처리하기 위한 이상 dot의 백분율 값을 의미하며 일반적으로 10%를 사용함

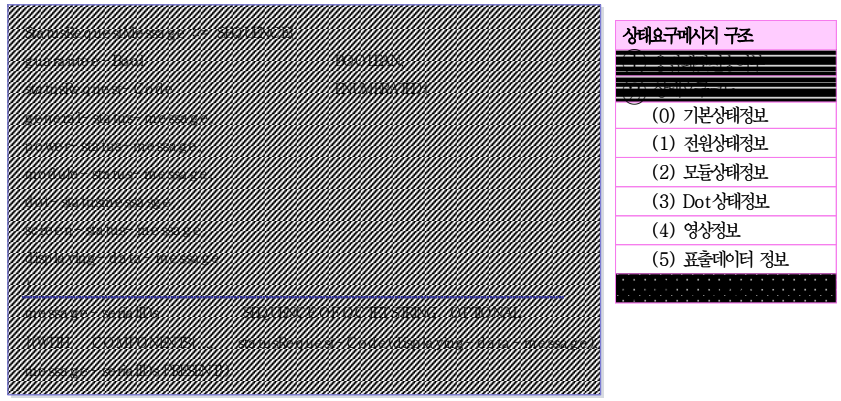
○ ⑧최대재시도횟수와 ⑨최대응답대기시간은 센터로부터 응답패킷을 전송받지 못했을 경우 해당 데이터를 재전송하는 최대횟수이며 최대응답대기시간은 응답패킷이 수신되기를 기다리는 시간으로 단위는 "초"를 사용하며 최대응답대기시간내로 응답패킷이 수신되지 않으면 응답이 이루어지지 않은 것으로 처리함

○ ⑩점멸시간주기는 VMS화면에서 문자, 그래픽의 깜빡이는 시간 주기를 지정하며, 단위는 0.1초로써 일반적으로 0~3.0초 사이의 값을 지정함

바. 상태요구메시지(StatusRequestMessage)

○ VMS의 현재 운영상태를 확인하기 위해서 센터에서 VMS로 상태정보를 요청하기 위한 메시지로 구조는 다음과 같음

A.8 상태요구메시지 | 센터에서 VMS 상태정보를 요청하기 위한 데이터부 구조



<그림 3-43> 상태요구메시지 구성도

○ Dot상태정보, 영상정보 등은 VMS 하드웨어 사양 또는 운영방식에따라 선택적 요구사항이기도 하며, 데이터용량이 커서 한번에 묶어 보내는것이 어려워 구분하여 제공할 필요가 있음

○ 이에 ②상태요구코드를 통해 분류된 상태정보 중 필요한 정보를 선택하여 요청할 수 있음

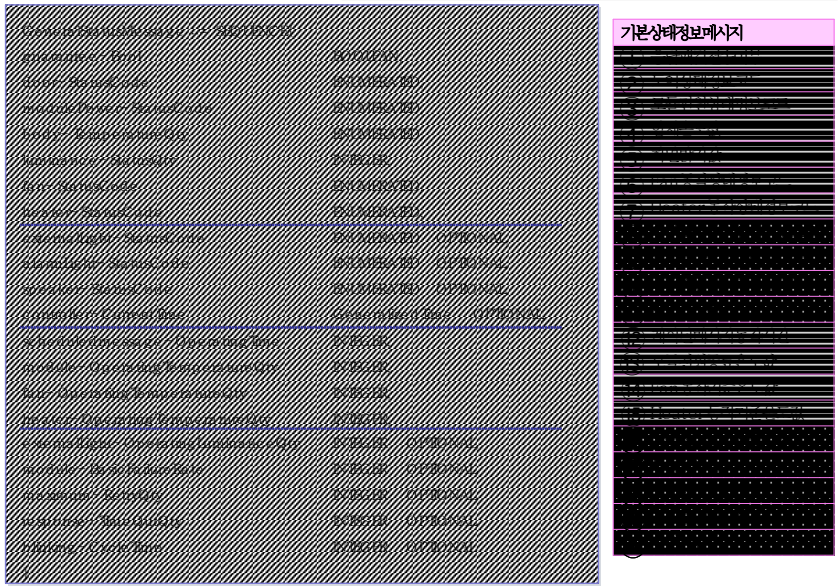
- 단 표출데이터정보 요구를 선택하였을 경우에는 ③메시지고유ID목록을 반드시 입력하여야 함

○ 상태정보는 기본상태정보메시지, 전원상태정보메시지, 모듈상태정보메시지, 도트상태정보메시지, 영상정보메시지, 표출정보메시지로 구분됨

□ 기본상태정보메시지

○ VMS의 초기 설정 또는 상태설정, 제어설정값과 현재 운영 상태 등을 파악하기 위한 메시지로 구성은 다음과 같음

A.9 기본상태정보메시지 | VMS 기본상태정보를 제공하기 위한 데이터부 구조



<그림 3-44> 기본상태정보메시지 구성도

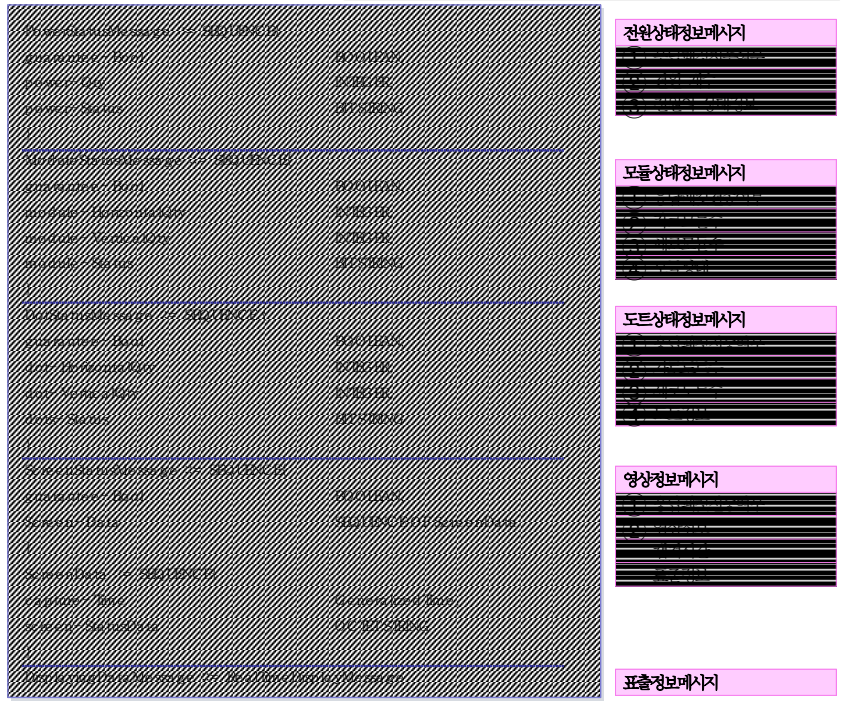
□ 기타 상태정보메시지

○ 기본상태정보메세지 이외에 기타 VMS 상태를 점검하기 위한 상태정보메시지는 다음과 같음과 같음

- 정보메시지전원상태점검을 위한 전원상태정보메시지
- 모듈점검을 위한 모듈상태정보메시지
- 모듈을 구성하고 있는 도트 개별점검을 위한 도트상태정보메시지
- VMS의 상태를 부착된 카메라를 통해 점검하기 위한 영상정보메시지

- 현재 VMS를 통해 표출되고 있는 정보확인을 위한 표출정보메시지

A.10-14 기타상태정보메시지 | VMS 전원, 모듈 등의 상태정보를 제공하기 위한 데이터부 구조



<그림 3-45> 기타 상태정보메시지 구성도

○ 전원상태정보메시지는 VMS에 장착된 전원의 개수와 개별 전원의 On/Off상태를 전송함

○ 모듈상태정보메시지는 상태설정메시지에 의해 설정된 모듈장애율값을 기준으로 모듈의 상태를 전송하기 위한 메시지로 가로모듈수와 세로모듈수를 함께 전송함으로써 VMS의 모듈구조를 파악할 수 있음

○ 도트상태정보메시지는 모듈을 구성하는 도트 하나하나의 상태에 대한 정보를 파악하기 위한 메시지로 모듈상태정보메시지와 마찬가지로 가로, 세로 도트수를 함께 전송함으로써 구조를 파악할 수 있음

- 도트정보는 4bit단위로 하나의 도트정보를 표현할수 있음

○ 표출정보메시지는 현재 VMS를 통해 표출되고 있는 정보를 실시간표출 정보메시지 포맷으로 생성하여 센터에 전송할 수 있음

사. 응답메시지(ResponseMessage)

○ 수신된 패킷에 대한 응답패킷으로 긍정응답의 ACK와 부정응답의 NAK가 있음

<그림 3-46> 응답메시지 구성도

○ Ack는 응답대상이 되는 패킷의 opcode값을 입력하여 어떤 패킷에 대한 응답인지를 판별할 수 있음

○ Nak는 응답대상패킷의 opcode와 부정응답 사유코드값, 그리고 부정응답에 대한 부가설명을 위한 부정응답부자설명 항목으로 구성됨

- ②부정응답사유가 others일 경우 ③부정응답부가설명의 입력을 권장함

3) 데이터교환절차

○ opcode값 즉, 메시지부의 특성에 따라 데이터패킷의 전송방향이 정의됨

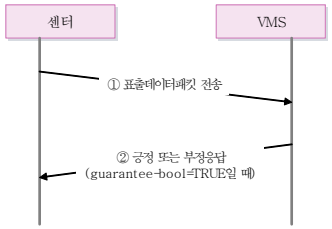
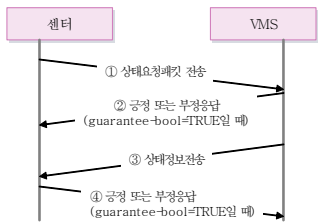
<표 3-101> opcode에 따른 메시지 전송방향

opcode	메세지부	전송방향
0x31	실시간정보표출메시지	센터->VMS
0x32	계획된정보표출메시지	센터->VMS
0x33	그래픽데이터 다운로드 메시지	센터->VMS
0x34	상태제어메시지	센터->VMS
0x35	상태설정메시지	센터->VMS
0x36	상태요구메시지	센터->VMS
0x37	기본상태정보메시지	VMS->센터
0x38	전원상태정보메시지	VMS->센터
0x39	모듈상태정보메시지	VMS->센터
0x3A	도트상태정보메시지	VMS->센터
0x3B	영상정보메시지	VMS->센터
0x3C	표출정보메시지	VMS->센터
0x3D	긍정의 응답	센터->VMS/VMS->센터
0x3E	부정의 응답	센터->VMS/VMS->센터

○ opcode값 0x31~0x3C을 갖는 모든 패킷에 대한 응답은 opcode값 0x3D, 0x3E를 갖는 응답패킷으로 이루어지며, 메시지부의 응답패킷전송여부 값에 따라 응답패킷은 생략될 수 있음

○ 단, 상태요구메시지에 대해서는 응답패킷 전송 이후에 요구된 상태정보 메시지를 전송하여야 하며, 센터는 이에 대한 응답패킷을 전송할 수 있음

<표 3-102> 정보교환 절차

구분	표출메시지 전송	상태요구메시지 전송
교환절차	 1)센터는 표출데이터패킷을 전송함 2)VMS는 표출데이터패킷의 응답패킷 전송여부가 'TRUE'로 설정되었을 경우 응답패킷을 전송함 3)센터는 응답패킷전송여부를 'TRUE'로 설정했음에도 응답패킷이 수신되지 않으면 응답패킷이 수신될때까지 1)의 과정을 최대반복횟수만큼 재수행함 4)최대반복횟수만큼 재수행하였음에도 응답패킷이 수신되지 않으면 전송실패로 처리함	 1)센터는 상태요청패킷을 전송함 2)VMS는 상태요청패킷의 응답패킷전송여부가 'TRUE'로 설정되었을 경우 응답패킷을 전송함 3)VMS는 요청된 상태정보를 전송함 4)센터는 상태정보패킷의 응답패킷전송여부가 'TRUE'로 설정되어있을 경우 이에 대한 응답패킷을 전송함 5)각 절차에서 응답패킷전송여부가 'TRUE'임에도 응답패킷이 수신되지 않으면 각 과정을 최대반복횟수만큼 재수행함 6)최대반복횟수만큼 재수행하였음에도 응답패킷이 수신되지 않으면 전송실패로 처리함
데이터부	①표출데이터패킷 - 실시간정보표출메시지(0x31) - 계획된정보표출메시지(0x32) - 그래픽다운로드메시지(0x33) ②응답패킷 -긍정의응답(0x3D -부정의응답(0x3E)	①상태요청패킷 - 상태요구메시지(0x36) - 계획된정보표출메시지(0x32) - 그래픽다운로드메시지(0x33) ②응답패킷&④응답패킷 - 긍정의응답(0x3D - 부정의응답(0x3E) ③상태정보패킷 - 기본상태정보메시지(0x37) - 전원상태정보메시지(0x38) - 모듈상태정보메시지(0x39) - 도트상태정보메시지(0x3A) - 영상정보메시지(0x3B) - 표출정보메시지(0x3C)

제4장 대중교통정보교환 기술기준 실무적용방안

1. 개요
2. 기술기준 개요
3. 사업추진사례 분석
4. 기술기준 구현방안
5. 표준적용검증시험방법론
6. 기술기준 해설

제4장 대중교통정보교환 기술기준 실무적용방안

1. 개요

1.1 개요 및 목적

○ 본 연구는 버스정보화사업의 추진 절차 및 주체에 수반되는 대중교통(버스) 정보교환 기술기준(이하, 기술기준, 건설교통부고시 제2005-390호, 제정 2005. 11. 30)의 실무적용 방법론을 제시함

○ 실무적용 방법론을 제시함에 앞서 기존 유사사업의 구현사례에 기반하여 대중교통차량-센터간, 센터-제공단말간 유·무선 통신프로토콜 조사, 분석을 통해 기술기준의 구현방법론을 정립, 제시함

○ 또한 구축사업 준공검사 일환으로 시행되는 기술기준 시험인증의 준비, 진행, 평가로 구분되는 시험절차 및 방법을 정립하고 사업 추진 실무자가 참고할 수 있는 상세한 기술기준 해설을 제시함

○ 시험방법은 기본교통정보교환 기술기준 적용 적합성 시험표준에서 제시된 정보제공시험, 정보요청시험, 통합시험의 구분을 적용하여 정보항목별 시험방법 및 기준을 제시함과 동시에 다양한 환경에서의 적합성 검증을 위한 시나리오별 시험평가 방법 등을 제시함

○ 표준적용 검증시험은 대중교통 정보교환 기술기준의 적용 범위에 따라 단일 자치단체 사업 등의 공공사업과 이러한 공공사업간의 시스템간 정보연계 사업을 모두 적용대상으로 한정하고 있음

○ 그러나, 본 연구에서는 단일자치단체 사업에 대해서는 표준 적용시 데이터 통신량의 변화로 인한 실제 운영상 비효율 등에 따라 기존 시스템의 기술기준 준수방안을 검토, 제시하며 공공시스템간 정보연계 사업으로 기술범위를 한정하도록 함

○ 한편 기술기준의 올바른 이해와 장려를 위하여 기술기준에서 제시하는 정보분류, 정보연계도 및 세부 정보항목별 설명을 제시하고 통신수행을 위한 데이터 구성, 인코딩, 통신절차 등 통신방법에 대해 상세하게 기술함

1.2 연구의 범위

○ 본 연구는 대중교통(버스) 정보교환 기술기준(2. 적용범위)에서 한정한 바에 따르는 다음과 관련한 사업, 시설의 발주자, 사업자 및 사업관리자를 대상으로 기술기준의 실무적용을 위한 방안을 정립, 제시함

- 공공기관이 구축·운영하는 시스템 또는 공공시스템과 연계하는 시스템
- 다수의 정류장을 정차하는 노선버스(시외버스운송사업의 고속형 버스 제외)
- 버스장치, 노변/통신장치, 정류장 및 공중 정보표시장치에 의하여 교환되는 버스관리 및 이용정보

2. 기술기준 개요

2.1 정보분류

○ 기술기준에서 버스정보는 '버스의 운행관리를 목적으로 하는 버스관리정보와 버스의 이용안내를 목적으로 하는 버스안내정보로 구분함.

- 버스관리정보 : 운행간격 조정 및 승객보호, 운행지시 등을 위하여 버스위치, 운행상태, 긴급상황, 운행계획, 운행지시에 관한 정보
- 버스안내정보 : 이용객의 버스선택 및 승차, 하차편의를 위하여 버스위치, 버스도착예정, 운행계획에 관한 정보

2.2 정보항목

○ 기술기준에 제시된 정보는 총 6개 항목으로서, 이중 버스위치정보, 도착예정정보, 운행관리정보는 실시간 처리정보에 해당되며, 운행계획정보, 운행관리정보, 긴급상황정보는 변경 또는 상황발생시 처리되는 정보로 분류됨

<표 4-1> 대중교통(버스) 정보교환 기술기준 정보항목

ID	정보명	정보내용	교환주기	인터페이스	아키텍처상 정보명
201	버스위치 정보	차량ID, 통과노드ID(정류장, 교차로 등), 도착(통과)시각, 출발시각, 정차시간, 수집주기, 막차정보	실시간	수집-센터 센터-센터 센터-제공	버스위치 정보
202	도착예정 정보	정류장ID, 운행계통ID, 차량ID, 도착예정시간(출발정류장ID 및 구간통행속도), 막차정보	실시간	센터-센터 센터-제공	도착예정 정보
203	운행계획 정보	운행계통ID, 운행계통명, 운행경로, 기·종점정류장ID, 운행간격(첫차, 막차, 출발시각, 첨두/비첨두 구분)	변경시	센터-센터 센터-제공	운행계획 정보
204	운행지시 정보	다음정차정류장ID, 차간거리 조정, 운행중단 및 대차투입, 대기정차	운행계획 변경 또는 긴급상황시	센터-센터 센터-제공	운행조정 정보
205	운행관리 정보	결행, 노선이탈, 운행계통 임의변경, 정류장 무정차, 개문발차, 임의주차, 과속	실시간	수집-센터	운행상태 정보
206	긴급상황 정보	차량 ID, 운행계통ID, 발생위치(도로명, 진행방향, 지점), 발생시각, 긴급상황 유형(자차고장, 자차사고, 통행규제, 차내폭력, 운행불가 상황 등), 긴급정도	유고발생시	센터-센터 센터-제공	돌발상황 보완정보

3. 사업추진 사례분석

○ 기존 사업사례에 구현된 시스템 방식별 기술기준 준수가능 여부를 검토하기 위하여 무선통신프로토콜 및 통신방법에 대한 사례를 조사, 분석하였으며 시스템방식은 사업에 적용빈도가 비교적 높은 DRSC방식(비콘방식), 무선데이타방식과 근래에 도입되어 시스템의 실효성이 입증된 무선랜방식, TRS방식으로 구분하였음

○ 기존 사업사례에서 분석대상으로 선정한 무선통신방식의 개요는 다음 표와 같음

<표 4-2> 분석대상 무선통신방식 요약

구분	DSRC	무선데이타	Wireless LAN	TRS
통신기반	노변장치	기지국/중계기	노변장치	기지국/중계기
주파수	5.8GHz	890~940MHz	2.4GHz	806~866MHz
통신반경	30m	1.5~수km	150m	1.5~수km
통신속도	1Mbps	9.6kbps	3Mbps	22kbps
적용도시	대전, 전주	서울, 울산, 안양	원주, 김해	창원, 마산
공급특성	전용망	임대망	전용/임대망	임대망
비고	본사업 준공	본사업 준공	시범사업 준공	구축 중

3.1 정보형식

1) 대중교통차량-센터간 통신프로토콜

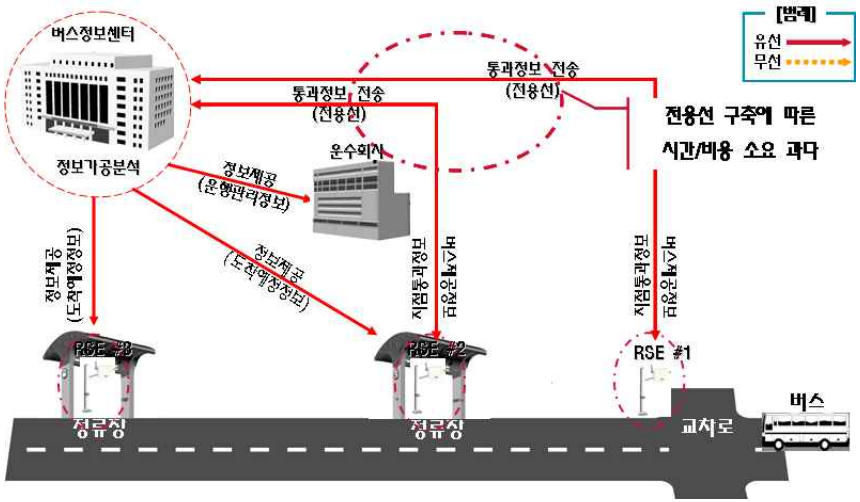
가. DSRC 방식

○ DSRC방식은 대중교통차량(버스)과 노변기지국(RSE, road side equipment)간 비교적 좁은 영역에서 대용량 고속통신이 가능한 무선통신방식으로서, ITS 분야에는 ATIS, ETCS 등에 활용되고 있음

○ 버스정보시스템 분야에서는 버스의 특정지점 통과정보 즉, 통과지점ID, 통과시각, 통과차량ID 등을 노변장치에서 수집하여 버스정보센터로 전용통신망에 의해 전송하는 방식으로, 고속의 안정적인 통신이 가능하나, 현장 전파환경의 영향을 많이 받고 전용통신을 위한 통신망 구축기간 및 비용이 많이 소요되는 특성이 있음

○ 버스차내단말기로부터 버스정보센터로 전송되는 정보는 버스의 통행속도, 구간별 링크길이에 따라 수집주기가 결정되며 노변장치에 의해 정보가 교환되는 협역망의 특성에 따라 이벤트정보만 실시간성이 보장될 수 있음

○ 정주기정보의 경우는 버스단말기 내부 버퍼에 저장된 데이터를 노변장치 옆을 통과시에 일괄적으로 전송하게 되므로 비교적 실시간성이 저하되는 특성을 가지게 됨



<그림 4-1> 시스템 구현방식(DRSC방식)

○ 버스위치정보 수집을 위한 정보형식은 다음 표와 같음

<표 4-3> 버스위치 수집정보(DSRC방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
상태정보	2		차량단말기 상태정보	Bit 정보
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
버스 ID	2		탑재차량의 고유번호	0...65535
노선 ID	2		탑재차량의 운행노선 번호	0...65535
노선방향구분	1		노선의 방향구분	0:상행, 1:하행
운행경과시간	1	분	기점에서 수집지점까지의 운행시간정보	0...255
이벤트 Number	1		현재 보고되는 정보의 수	0...255
시간정보	6		위치정보 수집시각 [년,월,일,시,분,초]	
위치정보[위도]	8	Degree	현재 버스의 위도정보 (순시값)	Double 값
위치정보[경도]	8	Degree	현재 버스의 경도정보 (순시값)	Double 값
속도정보	1	km/h	현재 차량의 속도정보 (순시값)	0...255
위성 수	1		현재 추종되는 GPS 위성 수	0...12
운행거리	1	km	기점에서 현재까지의 운행거리정보	0...255
평균속도	1	km/h	기점에서 현재까지의 평균속도	0...255
...	26		수집지점별 27Byte 정보	
합계	36			

○ 버스상태정보 수집을 위한 정보형식은 다음 표와 같음

<표 4-4> 버스상태 수집정보(DSRC방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
버스 ID	2		탑재차량의 고유번호	0...65535
노선 ID	2		탑재차량의 운행노선 번호	0...65535
Version #1	2		프로그램 Version 정보	0...65535
Version #2	2		Waypoint DB Version 정보	0...65535
Version #3	2		Route DB Version 정보	0...65535
정류소 반경	1	m	정류소 기본 반경	0...255
교차로 반경	1	m	교차로 기본 반경	0...255
감가속 기준속도	1	km/h	감가속 산출 기준 속도	0...255
개문주행기준속도	1	km/h	개문주행 판단 기준속도	0...255
과속주행기준속도	1	km/h	과속주행 판단 기준속도	0...255
이벤트ACK/NAK	1		이벤트 보고에 따른 ACK/NAK 처리 여부	0.-안함, 1- 사용
수집모드	1		모드 0, 1, 2, 3	0.,1, 2, 3
합계	22			

○ 버스운행이벤트 정보형식은 다음과 같음

<표 4-5> 버스운행이벤트 수집정보(DSRC방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
상태정보	2		차량단말기 상태정보	Bit 정보
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
버스 ID	2		탑재차량의 고유번호	0...65535
노선 ID	2		탑재차량의 운행노선 번호	0...65535
노선방향구분	1		노선의 방향구분	0:상행, 1:하행
이벤트 Number	1		현재 보고되는 이벤트의 수	0...32
삭제 이벤트 수	2		단말기에서 센터로 전송하지 못하고 삭제한 이벤트의 누적수(일별 누적)	0...65535
이벤트 코드#	1		현재 보고되는 이벤트의 세부코드	이벤트표 참조
이벤트 Data#1	2		이벤트의 세부코드에 따른 데이터	이벤트표 참조
시간정보	6		표준시각정보 [년,월,일,시,분,초]	
운행경과시간	1	분	기점에서 수집지점까지의 운행시간정보	0...255
위치정보[위도]	8	Degree	현재 버스의 위도정보 (순시값)	Double 값
위치정보[경도]	8	Degree	현재 버스의 경도정보 (순시값)	Double 값
속도정보	1	km/h	현재 차량의 속도정보(순시값)	0...255
위성수	1		현재 추정되는 GPS 위성 수	0...12
운행거리	1	km	기점에서 현재까지의 운행거리정보	0...255
평균속도	1	km/h	기점에서 현재까지의 평균속도	0.255
정류장서비스시간	2	초	정류장도착후 출발까지의 경과시간(초)	0...65535
합계	N			

○ 센터에서 차량단말기로 제공되는 앞뒤차간 배차정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-6> 앞뒤차 배차정보형식(DSRC방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		대상 차량단말기 일련번호	0...65535
앞차시간차	1	분	앞차의 시간차 정보	0...255
뒤차시간차	1	분	뒤차의 시간차 정보	0...255
앞차거리차	1	100m	앞차의 거리차 정보	0...255
뒤차거리차	1	100m	뒤차의 거리차 정보	0...255
앞차정류장ID	2		앞차의 정류장 ID	0...65535
뒷차정류장ID	2		뒷차의 정류장 ID	0...65535
기종점 예상시간	1	분	종점 또는 기점까지의 예상시간	0...255
잔여거리	1	km	기점/종점까지의 잔여거리	0...255
노선정체도1	1		현재~Next#1 소통정보 (0:없음,1:소통원활,2:지체, 3:정체)	0,1,2,3
노선정체도2	1		Next#1~Next#2 소통정보 (0:없음,1:소통원활,2:지체, 3:정체)	0,1,2,3
노선정체도3	1		Next#2~Next#3 소통정보 (0:없음,1:소통원활,2:지체, 3:정체)	0,1,2,3
노선정체도4	1		Next#3~Next#4 소통정보 (0:없음,1:소통원활,2:지체, 3:정체)	0,1,2,3
노선정체도5	1		Next#4~Next#5 소통정보 (0:없음,1:소통원활,2:지체, 3:정체)	0,1,2,3
노선정체도6	1		현재~Before#1 소통정보 (0:없음,1:소통원활,2:지체, 3:정체)	0,1,2,3
합 계	21			

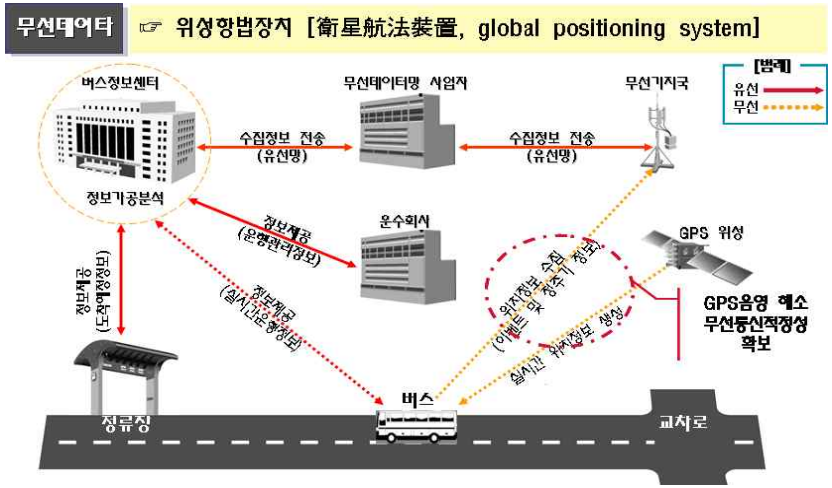
나. 무선데이타 방식

○ 무선데이타 방식은 대중교통차량(버스)과 통신영역이 1.5~수㎞로 비교적 넓은 기지국(중계기)간 무선통신방식으로서 버스정보화 사업 이전에 ITS분야에 적용된 사례는 없으며, 주로 증권, 주식 등 개인휴대단말 용도의 상용정보 제공망에 널리 활용되고 있음

○ 버스정보시스템(BIS) 사업에서는 저속의, 경량 데이터 통신시스템의 구현을 비교적 넓은 영역의 통신범위에 적용 가능하기 때문에 사당~수원축 광역버스정보연계 시범사업, 서울특별시, 울산광역시, 안양시 등의 차

량-센터간 무선통신망에 적용된 바 있으나, 서비스 범위가 비교적 수도권에 국한되고 있으며 기지국당 처리용량(부하) 한계와 통신음영지역 해소가 주요 변수로 작용하게 됨

○ 버스단말기로부터 버스정보센터로 전송되는 정보는 노변장치에 제약을 받지않기 때문에, 시간의 흐름에 따라 버스단말기가 자체적으로 센터로 전송하는 정주기정보(polling data)와 교차로 및 정류장 등 노드를 도착, 정차, 출발시에 전송하는 이벤트정보(event data)의 구현은 물론 실시간성이 보장될 수 있는 장점을 가짐



<그림 4-2> 시스템 구현방식(무선데이타방식)

○ 버스단말기로부터 주기적으로 버스정보센터로 전송되는 버스위치정보형식은 다음 표와 같음

<표 4-7> 버스위치정보형식(무선데이타방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
상태정보	2		차량단말기 상태정보	Bit 정보
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
노선 ID	2		노선 고유번호	0...65535
미 전송이벤트	1		미 전송된 이벤트 개수	1...32
시간정보	6		최근 위치정보 수집시각 [년,월,일,시,분,초]	
운행경과시간	1	분	기점에서 현재까지의 운행시간정보	0...255
정지시간	2	초	차량의 정지시간	0...65535
위치정보[위도]	8	Degree	현재 버스의 위도정보 (순시값)	Double 값
위치정보[경도]	8	Degree	현재 버스의 경도정보 (순시값)	Double 값
속도정보	1	km/h	현재 차량의 속도정보 (순시값)	0...255
위성 수	1		현재 추종되는 GPS 위성 수	0...12
운행거리	1	km	기점에서 현재까지의 운행거리정보	0...255
평균속도	1	km/h	기점에서 현재까지의 평균속도	0...255
모뎀전계강도	1		무선모뎀 전계강도	11...115
전 수집 데이터	21		전 GPS 데이터	
전전수집데이터	21		전전 GPS 데이터	
합계	79			

○ 버스운행상태정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-8> 버스운행상태 정보형식(무선데이타방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
상태정보	2		차량단말기 상태정보	Bit 정보
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
버스 ID	2		탑재차량의 고유번호	0...65535
노선 ID	2		탑재차량의 운행노선 번호	0...65535
Version #1	2		프로그램 Version 정보	0...65535
Version #2	2		Waypoint DB Version 정보	0...65535
Version #3	2		Route DB Version 정보	0...65535
정류장 반경	1	m	정류장 기본 반경	0...255
교차로 반경	1	m	교차로 기본 반경	0...255
정지시간기준속도	1	Km/h	정지시간 산출 기준 속도	0...255
개문주행기준속도	1	Km/h	개문주행 판단 기준 속도	0...255
과속주행기준속도	1	Km/h	과속주행 판단 기준 속도	0...255
ACK/NACK	1		이벤트 보고에 따른 ACK/NACK 처리	0:않함, 1:사용
합계	20			

○ 버스 통과정보와 관련한 이벤트데이타의 형식은 다음 표와 같음

<표 4-9> 버스이벤트 정보형식(무선데이타방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
상태정보	2		차량단말기 상태정보	Bit 정보
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
버스 ID	2		탑재차량의 고유번호	0...65535
노선 ID	2		탑재차량의 운행노선 번호	0...65535
이벤트 Number	1		현재 보고되는 이벤트의 수	0...32
이벤트 코드#1	1		현재 보고되는 이벤트의 세부코드	-
이벤트 Data#1	2		이벤트의 세부코드에 따른 데이터	-
시간정보	6		표준시각정보 [년,월,일,시,분,초]	
위치정보[위도]	8	Degree	현재 버스의 위도정보 (순시값)	Double 값
위치정보[경도]	8	Degree	현재 버스의 경도정보 (순시값)	Double 값
위성 수	1		현재 추종되는 GPS 위성 수	0...12
정차(정지)시간	2	초	정류장/교차로출발 이벤트시(정차시간)	0...65535
합계	37			

<표 4-10> 이벤트정보 세부 운영코드 구분

이벤트 구분	코드번호	Data#1	Data#2
정류장 도착	0x01	정류장 ID	
정류장 출발	0x02	정류장 ID	
기점 도착	0x03	기,종점 ID(차고지, 회차점)	
기점 출발	0x04	기,종점 ID(차고지, 회차점)	
종점 도착	0x05	기,종점 ID(차고지, 회차점)	
종점 출발	0x06	기,종점 ID(차고지, 회차점)	
교차로 통과	0x07	교차로 ID	
개문 주행	0x08	.	.
무정차 주행	0x09	정류장 ID	
과속 주행	0x0A	.	.
차량단말기 DB오류	0x0B	.	.
노선외 정류장 통과	0x0C	정류장 ID	
단말기 시동	0x0D		
차량고장	0x81	.	.
차량사고	0x82	.	.
차내 폭력사고	0x83	.	.
긴급차량	0x8A	.	.
정상운행	0x8B	.	.
막차운행	0x8C	.	.
회차위반	0x8D		
공차	0x8E		

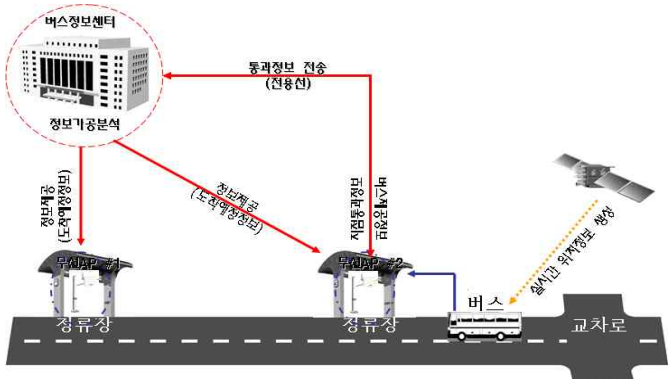
○ 버스운행 관련 배차정보 전송을 위한 정보형식은 다음 표와 같음

<표 4-11> 버스배차정보 형식(무선데이타방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		대상 차량단말기 일련번호	0...65535
앞차시간차	1	분	앞차의 시간차 정보	0...255
뒤차시간차	1	분	뒤차의 시간차 정보	0...255
앞차거리차	1	100m	앞차의 거리차 정보	0...255
뒤차거리차	1	100m	뒤차의 거리차 정보	0...255
앞차위치	2		앞차가 마지막으로 지나간 정류장 ID	0...65535
뒤차위치	2		뒤차가 마지막으로 지나간 정류장 ID	0...65535
앞차번호	4		앞차의 차량번호	ASCII
뒤차번호	4		뒤차의 차량번호	ASCII
기종점예상시간	1	분	종점 또는 기점까지의 예상시간	0...255
노선정체도1	1		(0:없음,1:소통원활,2:지체, 3:정체)	0,1,2,3
합 계	20			

다. 무선랜 방식

○ 버스차내단말기로부터 버스정보센터로 전송되는 정보는 정류소에 설치된 무선랜AP를 통해서 수집되며, 무선랜 구간으로 버스가 진입하면 정주기정보(polling data)를 10초 주기로 전송하고, 정류소 도착 이벤트정보(event data)를 정류소에서 받아 "버스도착"이라는 정보를 BIT에 표출하는 방식으로 구현됨



<그림 4-3> 시스템 구현방식(무선랜방식)

○ 버스위치정보의 형식은 다음 표와 같음

<표 4-12> 버스위치정보 형식(무선랜방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
노선 ID	4		노선 고유번호	0...65535
전송시간정보	3		정보 전송 시각 [시,분,초]	
발생시간정보	3		최근 위치정보 수집시각 [시,분,초]	
운행상태정보	1		버스운행상태	
위치정보[위도]	4	Degree	현재 버스의 위도정보 (순시값)	
위치정보[경도]	4	Degree	현재 버스의 경도정보 (순시값)	
속도	1	km/h	현재 차량의 속도정보 (순시값)	
누적운행거리	2	m	출발지점에서 수집지점까지 누적운행거리	0...255
누적운행시간	2	초	출발시점에서 수집지점까지 운행시간	
운행위반정보	1		수집주기내 위반발생 상태코드	
기기상태코드	2		수집주기내 단말기 기기상태 정보	
잔여거리	2	m	현지점부터 도착예정 지점까지 잔여거리	
통과지점ID	2		통과지점ID	
도착예정지점ID	2		도착예정지점ID	
합 계	35			

○ 지점 진입정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-13> 버스진입정보 형식(무선랜방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
전송시간	3		전송시점의 시간(시분초)	
진입일자	4		진입시점 일자 정보(년월일)	
진입시간	3		진입시점 시간 정보(시분초)	
지점ID	2		정류장/교차로 ID	
노선정보	4		운행노선번호	
누적운행시간	2	초	운행시작부터 현재시점가지 누적운행시간	
누적운행거리	2	m	운행시작부터 현재시점가지 누적운행거리	
구간여행시간	2	초	이전 지점부터 현지점까지 여행시간	
구간평균속도	2	km/h	이전 지점부터 현지점까지 여행속도	
지점 순서번호	1		노선상의 지점 순번	
합계	27			

○ 지점 진출정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-14> 버스진출정보 형식(무선랜방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
전송시간	3		전송시점의 시간(시분초)	
진출일자	4		진출 일자 정보(년월일)	
진출시간	3		진출 시간 정보(시분초)	
지점ID	2		지 ID	
노선정보	4		운행노선번호	
진입시간	3		정류장 진입 시간(시분초)	
서비스시간	2	초	정류장 잔류시간	
무정차/지연여부	1		무정차/지연여부	
지점 순번	1		노선상의 지점 순번	
합계	25			

○ 운행시작정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-15> 버스운행시작정보 형식(무선랜방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
전송시간	3		전송시점의 시간(시분초)	
시작일자	4		진출 일자 정보(년월일)	
시작시간	3		진출 시간 정보(시분초)	
지점ID	2		지점 ID	
노선정보	4		운행노선번호	
운행순번	1		일일 운행회수	0...256
합계	19			

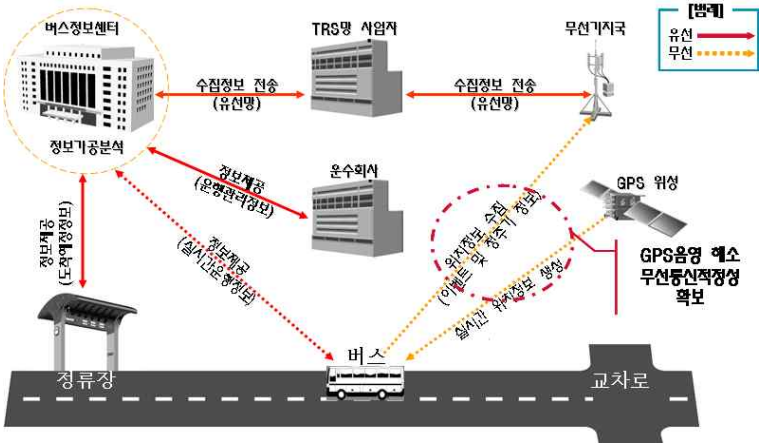
○ 운행종료정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-16> 버스운행종료정보 형식(무선랜방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
전송시간	3		전송시점의 시간(시분초)	
종료일자	4		종료 일자 정보(년월일)	
종료시간	3		종료 시간 정보(시분초)	
노선정보	4		운행노선번호	
지점ID	2		지점 ID	
총운행거리	2	m	운행시작부터 종료까지 운행거리	0...65536
총운행시간	2	초	운행시작부터 종료까지 운행시간	0...65536
정차 수	1		운행노선의 정류장 정차 수	0...256
무정차 수	1		운행노선의 정류장 무정차 수	0...256
합계	24			

라. TRS 방식

○ TRS(trunked radio system)는 기간무선통신망 임대사업자인 KT 파워텔에 의해 공급되는 무선통신망으로서 ITS분야에 직접적인 적용사례는 없으나, 택시콜시스템(브랜드택시), 경찰청 무선통신시스템 등 민간 및 공공 분야에 널리 사용되고 있는 무선통신시스템으로서 무선데이타방식과 더불어 대표적인 광역 무선통신시스템임



<그림 4-4> 시스템 구현방식(TRS방식)

○ TRS 방식 시스템에서 버스위치정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-17> 버스위치정보 형식(TRS방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
전송 일자	4		버스위치정보의 전송 일자	
전송 시각	4		버스위치정보의 전송 시각	
발생 일자	4		버스위치정보의 발생 일자	
발생 시각	4		버스위치정보의 발생 시각	
노선 정보	4		현재 버스의 운행 노선 정보	
위치 좌표	8		버스의 위치 좌표	Double 값
각 도	2		정북기준으로 진행방향의 각도(시계방향)	0...65535
순간 속도	2	km/h	버스위치정보 발생 시점의 순간 속도	0...65535
운행 거리	2	m	이전 통과지점부터 현위치까지의 운행 거리	0...65535
평균 속도	2	km/h	이전 주기정보 발생이후부터 평균 속도	0...65535
통과지점ID	2		이전 통과 지점의 지점ID	0...65535
통과지점순번	2		이전 통과 지점의 지점 순번	0...65535
도착지점ID	2		도착 예정 지점의 지점ID	0...65535
도착지점순번	2		도착 예정 지점의 지점 순번	0...65535
구간 상태	1		0: 운행구간, 1: 서비스 구간	
기기 상태	1		수집주기내의 단말기 기기 상태	
예 약	4			
합계	52			

○ 버스 운행시작정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-18> 버스운행시작정보 형식(TRS방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
전송 일자	4		운행시작정보의 전송 일자	
전송 시각	4		운행시작정보의 전송 시각	
발생 일자	4		운행시작정보의 발생 일자	
발생 시각	4		운행시작정보의 발생 시각	
노선 정보	4		현재 버스의 운행 노선 정보	
지점 ID	2		운행시작지점의 지점ID	0...65535
지점 순번	2		운행시작지점의 지점 순번	0...65535
위치 좌표	8		버스의 위치 좌표	Double 값
각 도	2		정북기준으로 진행방향의 각도(시계방향)	0...65535
순간 속도	2	km/h	운행시작정보 발생 시점의 순간 속도	0...65535
운행 순번	2		하루동안 운행한 횟수	0...65535
운행 구분	2		0: 정상, 1: 회사, 2: 공차, 3: 막차	
구간 상태	1		0: 시종점내, 1: 운행구간	
운전자ID	2		운전자ID	0...65535
예 약	4			
합계	49			

○ 정류소 서비스정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-19> 정류소 서비스정보 형식(TRS방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
전송 일자	4		정류소서비스정보의 전송 일자	
전송 시각	4		정류소서비스정보의 전송 시각	
발생 일자	4		정류소서비스정보의 발생 일자	
발생 시각	4		정류소서비스정보의 발생 시각	
노선 정보	4		현재 버스의 운행 노선 정보	
지점 ID	2		현재 정류소의 지점ID	0...65535
지점 순번	2		현재 정류소의 지점 순번	0...65535
이전 지점 ID	2		이전 지점의 지점 순번	0...65535
출발 위치 좌표	8		출발 판단 위치 좌표	Double 값
출발 각도	2		정북기준으로 진행방향의 각도(시계방향)	0...65535
출발 순간 속도	2	km/h	출발 판단 시점의 순간 속도	0...65535
도착 일자	4		현 정류소에 도착한 일자	
도착 시각	4		현 정류소에 도착한 시각	
도착 위치 좌표	8		도착 판단 위치 좌표	Double 값
도착 각도	2		정북기준으로 진행방향의 각도(시계방향)	0...65535
도착 순간 속도	2	km/h	도착 판단 시점의 순간 속도	0...65535
여행 시간	2	초	이전 출발시점부터 현지점까지 여행시간	0...65535
평균 속도	2	km/h	이전 출발시점부터 현지점까지 평균속도	0...65535
서비스 시간	2	초	지점 도착부터 출발까지의 시간	0...65535
무정차 구분	2		0: 정상, 1: 무정차	
앞문개문시간	2	초	앞문이 열려 있었던 시간	0...65535
뒷문개문시간	2	초	뒷문이 열려 있었던 시간	0...65535
예 약	4			
합계	76			

○ 교차로 서비스정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-20> 교차로 서비스정보 형식(TRS방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
전송 일자	4		교차로서비스정보의 전송 일자	
전송 시각	4		교차로서비스정보의 전송 시각	
발생 일자	4		교차로서비스정보의 발생 일자	
발생 시각	4		교차로서비스정보의 발생 시각	
노선 정보	4		현재 버스의 운행 노선 정보	
지점 ID	2		현재 교차로의 지점ID	0...65535
지점 순번	2		현재 교차로의 지점 순번	0...65535
이전 지점 ID	2		이전 지점의 지점 순번	0...65535
출발 위치 좌표	8		출발 판단 위치 좌표	Double 값
출발 각도	2		정북기준으로 진행방향의 각도(시계방향)	0...65535
출발 순간 속도	2	km/h	출발 판단 시점의 순간 속도	0...65535
도착 일자	4		현 교차로에 도착한 일자	
도착 시각	4		현 교차로에 도착한 시각	
도착 위치 좌표	8		도착 판단 위치 좌표	Double 값
도착 각도	2		정북기준으로 진행방향의 각도(시계방향)	0...65535
도착 순간 속도	2	km/h	도착 판단 시점의 순간 속도	0...65535
여행 시간	2	초	이전 출발시점부터 현지점까지 여행시간	0...65535
평균 속도	2	km/h	이전 출발시점부터 현지점까지 평균속도	0...65535
서비스 시간	2	초	지점 도착부터 출발까지의 시간	0...65535
예 약	4			
합계	70			

○ 버스정보센터로 전송되는 운행종료정보 형식은 다음 표와 같음

<표 4-21> 버스운행종료 정보형식(TRS방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
차량단말기 ID	2		차량단말기 고유번호	0...65535
전송 일자	4		운행종료정보의 전송 일자	
전송 시각	4		운행종료정보의 전송 시각	
발생 일자	4		운행종료정보의 발생 일자	
발생 시각	4		운행종료정보의 발생 시각	
노선 정보	4		현재 버스의 운행 노선 정보	
지점 ID	2		운행종료지점의 지점ID	0...65535
지점 순번	2		운행종료지점의 지점 순번	0...65535
위치 좌표	8		버스의 위치 좌표	Double 값
각 도	2		정북기준으로 진행방향의 각도(시계방향)	0...65535
순간 속도	2	km/h	운행종료정보 발생 시점의 순간 속도	0...65535
운행 순번	2		운행시작정보의 운행순번	0...65535
운행시작일자	4		운행시작정보의 발생 일자	
운행시작시각	4		운행시작정보의 발생 시각	
총 운행 거리	2	10m	운행 시작부터 종료까지의 운행 거리	0...65535
총 운행 시간	2		운행 시작부터 종료까지의 운행 시간	0...65535
정차 개수	2			0...65535
무정차 개수	2			0...65535
예 약	4			
합계	52			

2) 센터-제공단말간 통신프로토콜

가. DSRC 방식

○ DSRC방식의 경우 유선통신망을 통해 버스정보센터로부터 정류장으로 버스운행정보 제공을 위한 정보형식은 다음과 같음

<표 4-22> 버스운행 제공정보형식(DSRC방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
정류장단말기 ID	2		정류장단말기 고유번호	0...65535
운행정보 개수	1		버스운행정보 제공 개수	0,,,255
노선 ID #	2		탑재차량의 운행노선 번호	0...65535
정보생성일시 #	6		표준시각정보 [년,월,일,시,분,초]	
정보유형 #	1		운행정보의 유형	1 - 곧도착생성 2 - 1시간이내 3 - 1시간초과 4 - 막차 5 - 출발정류장 6 - 곧도착소멸
정류장 ID #	2		운행정보 유형에 따른 정류장 번호	0...65535
출발예정시간 #	6		표준시각정보 [년,월,일,시,분,초]	
도착예정시각 #	6		표준시각정보 [년,월,일,시,분,초]	
합계	N			

나. 무선데이타 방식

○ 무선데이타방식으로 구현된 버스운행정보의 형식은 다음과 같음

<표 4-23> 버스운행 제공정보형식(무선데이타방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
정류소단말기 ID	2		정류소안내단말기 고유번호	0...65535
운행정보 개수	1		버스운행정보 제공 개수	0,,,255
노선 ID #1	2		탑재차량의 운행노선 번호	0...65535
정류소위치 #1	1		도착할 버스의 위치가 정류소단말기를 기준으로 몇 번째 전 정류소인지의 위치 값	0...255
도착예정시간 #1	1	분	현 정류소에 도착할 예정 시간	0...255
막차 구분 #1	1		현재 노선에 대한 막차 여부	0:기본 1:막차
정류소 ID	2		도착할 버스가 마지막으로 지나간 정류소 ID	
합계	N			

다. 무선랜 방식

○ 무선랜방식으로 구현된 버스운행정보의 형식은 다음과 같음

<표 4-24> 버스운행 제공정보형식(무선랜방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
정류장단말기 ID	2		정류장단말기 고유번호	0...65535
정보제공시간	3		프레임 전송시점의 시간	시/분/초
운행종료상황	1		현재 정류장의 버스운행종료 상태	
운행정보 개수	1		버스운행정보 제공 개수	0,,,255
노선 ID #	2		탑재차량의 운행노선 번호	0...65535
정보생성일시 #	6		표준시각정보 [년,월,일,시,분,초]	
현재위치	1		남은정류장 수	0...255
도착예정시각 #	1		도착예정시간(분)	
...				
합계	N			

라. TRS 방식

○ TRS방식으로 구현된 버스운행정보의 형식은 다음과 같음

<표 4-25> 버스운행 제공정보형식(TRS방식)

항목	Length (Byte)	단위	내용	비고
정류장단말기 ID	2		정류장단말기 고유번호	0...65535
정보제공시간	8		년월일시분초	
운행정보 개수	1		버스운행정보 제공 개수	0,,,255
노선 ID #	2		탑재차량의 운행노선 번호	0...65535
정보유형 #	1		운행정보의 유형	1 - 첫차 2 - 막차 3 - 일반
정류장 ID #	2		최근통과정류장 ID	0...65535
도착예정시간 #	2		도착예정시간(초)	
...				
합계	N			

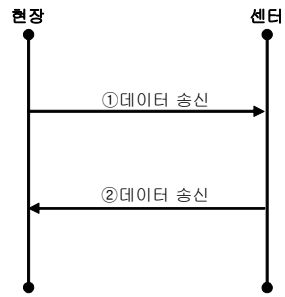
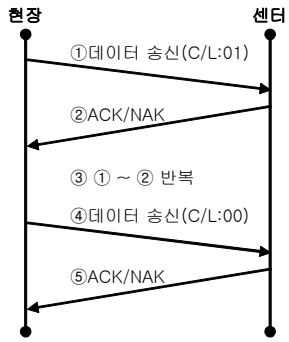
3.2 통신방법

1) 통신방법 및 절차

가. DSRC 방식

○ DSRC방식의 버스정보센터와 현장간 통신 수행절차는 다음과 같음

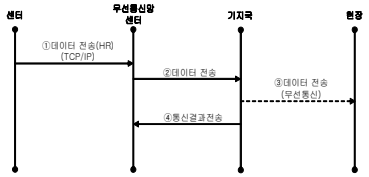
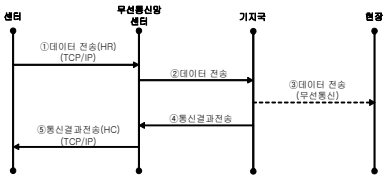
<표 4-26> 현장-센터간 통신절차(DSRC방식)

구분	통신 흐름	절차
응답 요구 없음		① 센터 또는 현장에서 데이터를 전송할 때 응답요구가 없는 경우에는 데이터 송신 후 통신절차가 끝남
응답 요구 필요		① 주기 또는 이벤트에 의해 현장에서 센터로 데이터를 전송하며 데이터의 용량이 클 경우 C/L값을 0x01로 설정하여 여러 패킷으로 나누어 보냄 ② 수신한 메시지를 검사하여 응답(ACK/NAK)을 보내며, NAK응답일 경우 송신측은 정해진 반복회수 만큼 재전송을 함 ③ 전송할 데이터가 계속 이어질 경우 ① ~ ② 를 반복 수행함 ④ 마지막 데이터를 전송할 때 C/L값을 0x00으로 설정하여 전송함 ⑤ 수신한 메시지를 검사하여 응답(ACK/NAK)을 보냄

나. 무선데이터 방식

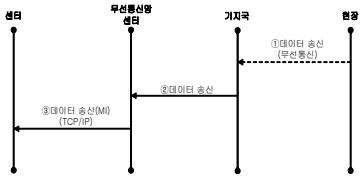
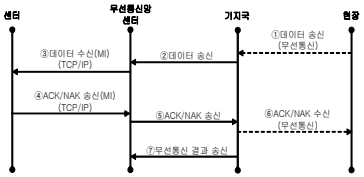
○ 버스정보센터로부터 현장시스템으로 제공되는 방향의 통신절차 및 흐름은 다음과 같음

<표 4-27> 센터→현장간 통신절차(무선데이타방식)

구분	통신 흐름	설명
응답 요구 없음		① TCP/IP 통신으로 BIS센터에서 무선통신망 센터로 데이터 송신 ② 무선통신망 센터에서 해당 기지국으로 데이터 전송 ③ 기지국에서 현장의 차량단말기로 무선통신을 이용하여 데이터 전송 (2초 간격으로 4회 재시도 함) ④ 무선통신 결과를 기지국에서 무선통신망 센터로 전송
응답 요구 필요		① TCP/IP 통신으로 BIS센터에서 무선통신망 센터로 데이터 송신 - 대용량의 데이터를 나누어 보낼 때 User Data Header 부분의 C/L값을 0x01로 설정하여 보내며 마지막 패킷은 0x00로 설정하여 전송을 종료함 ② 무선통신망 센터에서 해당 기지국으로 데이터 전송 ③ 기지국에서 현장의 차량단말기로 무선통신을 이용하여 데이터 전송 (2초 간격으로 4회 재시도 함) ④ 무선통신 결과를 기지국에서 무선통신망 센터로 전송 ⑤ 무선통신 결과를 무선통신망 센터에서 BIS센터로 전송

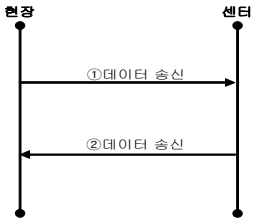
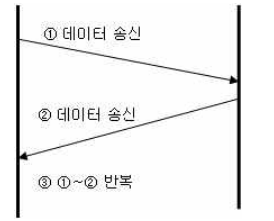
○ 현장시스템에서 버스정보센터로 무선통신흐름은 다음과 같음

<표 4-28> 현장→센터간 통신절차(무선데이타방식)

구분	통신 흐름	설명
응답 요구 없음		① 현장의 차량단말기에서 기지국으로 무선통신을 이용하여 데이터 전송 (2초 간격으로 4회 재시도 함) ② 기지국에서 해당 무선통신망 센터로 데이터 전송 ③ TCP/IP 통신으로 무선통신망 센터에서 BIS센터로 데이터 송신
응답 요구 필요		① 현장의 차량단말기에서 기지국으로 무선통신을 이용하여 데이터 전송 (2초 간격으로 4회 재시도) - 대용량의 데이터를 나누어 보낼 때 User Data Header 부분의 C/L값을 0x01로 설정하여 보내며 마지막 패킷은 0x00로 설정하여 전송을 종료함 ② 기지국에서 무선통신망 센터로 데이터 전송 ③ TCP/IP 통신으로 무선통신망 센터에서 BIS센터로 데이터 송신 ④ TCP/IP 통신으로 BIS센터에서 무선통신망 센터로 ACK/NAK 송신 ⑤ 무선통신망 센터에서 기지국으로 데이터 송신 ⑥ 기지국에서 현장의 차량단말기로 무선통신을 이용하여 ACK/NAK 전송 (2초 간격으로 4회 재시도) ⑦ 무선통신 결과를 기지국에서 무선통신망 센터로 전송

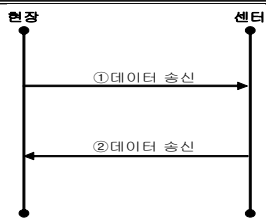
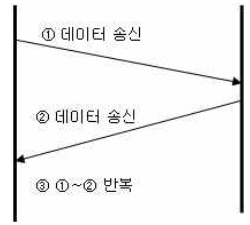
다. 무선랜 방식

<표 4-29> 현장-센터간 통신절차(무선랜방식)

구분	통신 흐름	절차
응답 요구 없음		① 센터 또는 현장에서 데이터를 전송할 때 응답요구가 없는 경우에는 데이터 송신 후 통신절차가 끝남
응답 요구 필요		① 주기 또는 이벤트에 의해 현장에서 센터로 데이터를 전송하며 데이터의 용량이 클 경우 프레임값을 설정하여 여러 패킷으로 나누어 보냄 ② 수신한 메시지를 검사하여 응답을 보내며, NAK응답일 경우 송신측은 정해진 반복회수 만큼 재전송을 함 ③ 전송할 데이터가 계속 이어질 경우 ① ~ ② 를 반복 수행함

라. TRS 방식

<표 4-30> 현장-센터간 통신절차(TRS방식)

구분	통신 흐름	절차
응답 요구 없음		① 센터 또는 현장에서 데이터를 전송할 때 응답요구가 없는 경우에는 데이터 송신 후 통신절차가 끝남
응답 요구 필요		① 주기 또는 이벤트에 의해 현장에서 센터로 데이터를 전송하며 데이터의 용량이 클 경우 프레임값을 설정하여 여러패킷으로 나누어 보냄 ② 수신한 메시지를 검사하여 응답을 보내며, NAK응답일 경우 송신측은 정해진 반복회수 만큼 재전송을 함 ③ 전송할 데이터가 계속 이어질 경우 ① ~ ② 를 반복 수행함

2) 데이터 구성

가. DSRC 방식

○ DSRC 방식으로 구현된 시스템의 데이터 구성방식은 다음과 같음

<표 4-31> 데이터 구성방식(DSRC방식)

Header(8)										Data	Tail(2 Byte)	
STX	Length	Length LRC	RSE ID	OBE ID	Frame NO	Commands	Flow Control	Reserved	C/L	Data	LRC	ETX
1byte	2byte	1byte	4byte	4byte	2byte	1byte	1byte	1byte	1byte	n byte	1byte	1byte

구분	항목	내용	값	형식	크기
Header	STX	패킷의 시작	0x02	Byte	1
	Length	RSEID부터 LRC까지의 길이	가변	Byte	2
	Length LRC	Length 2Byte에 대한 CheckSum	가변	Byte	1
	RSE ID	RSE 고유 ID	가변	Byte	4
	OBE ID	OBE 고유 ID	가변	Byte	4
	Frame No	Frame 고유의 Number	가변	Byte	2
	Commands	운영 코드(응용서비스,통신,오류제어)	가변	Byte	1
	Flow Control	통신 흐름 제어	가변	Byte	1
	Reserved	Reserved 영역	-	Byte	1
	C/L	Continuous/Last	가변	Byte	1
Body	Data	사용자 데이터	가변	Byte	n
Tail	LRC	RSEID에서 Data까지 CheckSum	가변	Byte	1
	ETX	패킷의 끝	0x03	Byte	1

○ 운영코드에 따른 Data 구성방식은 다음과 같음

<표 4-32> 운영코드에 따른 데이터 구성방식(DSRC방식)

Code	내용	Commands	내용	Direction
0x10	Initialization	Ready	RSE 준비되었음.	RSE → 서버
0x11		ServiceStart	Ready에 대한 응답, 서버가 서비스 시작	RSE ← 서버
0x12		ServerConfigure	서버의 IP와 PORT정보를 전송	RSE ← 서버
0x20	Data Communi-cation	Notify	RSE 통신 영역내에 특정 OBE가 접속	RSE → 서버
0x21		DataReceive	RSE가 OBE로부터 받은 데이터를 전송	RSE → 서버
0x22		DataSend	서버가 OBE로 데이터를 전송	RSE ← 서버
0x23		BroadcastSend	임의의 OBE로 데이터를 방송	RSE ← 서버
0x24		GroupcastSend	그룹단위의 OBE로 데이터를 전송	RSE ← 서버
0x25		Escape	RSE 통신 영역내에서 OBE가 접속을 종료	RSE → 서버
0x06	Error Control	ACK	ACK	RSE ↔ 서버
0x15		NAK	NAK	RSE ↔ 서버
0x40	Diagnose	RSEReset	RSE 웜 부팅 요구	RSE ← 서버
0x41		RSEStatusRequest	RSE 상태정보 요청	RSE ← 서버
0x42		RSEStatusResponse	RSE 상태정보 전송	RSE → 서버

나. 무선데이타 방식

○ 무선데이터망에서 모뎀과 단말기간 통신은 NCL프로토콜을 기반으로 전송되고 상위 호스트와는 SCR프로토콜을 기반으로 연계됨

<표 4-33> 데이터 구성방식(무선데이타방식)

SCR Header (HR)												Information
Length Prefix	Type Code	Reserved	LLI	Save Bytes	Reserved	Delivery Option	Confirmation Mode	Format	Format Dependent Field	Data Header Offset	Data Header	User Data
2	2	4	4	2	1	1	1	1	1	2	2	n
								0x15	0xC0	0x3032		

SCR Header (HC)					
Length Prefix	Type Code	Reserved	LLI	Save Bytes	Response Code
2	2	4	4	2	2

SCR Header (MI)									Information
Length Prefix	Type Code	Reserved	LLI	Reserved	Format	Format Dependent Field	Data Header Offset	Data Header	User Data
2	2	4	4	2	1	1	2	2	n
					0x15	0xC0	0x3032		

다. 무선랜 방식

<표 4-34> 데이터 구성방식(무선랜방식)

Header(8)				Data	Tail(2 Byte)	
STX	DeviceID	OPCODE	Length	Data	CRC	ETX
1byte	2byte	1byte	4byte	n byte	1byte	1byte

구분	항목	내용	값	형식	크기
Header	STX	패킷의 시작	0x02	Byte	1
	Device ID	단말기 ID	가변	Byte	2
	OPCODE	명령코드	가변	Byte	1
	LENGTH	데이터 길이	가변	Byte	4
Body	Data	사용자 데이터	가변	Byte	n
Tail	CRC	STX에서 Data까지 CheckSum	가변	Byte	1
	ETX	패킷의 끝	0x03	Byte	1

라. TRS 방식

<표 4-35> 데이터 구성방식(TRS방식)

Header(8)					Data	Tail(2 Byte)	
STX	OPCODE	SR_CNT	Device ID	Length	Data	CRC	ETX
1byte	1byte	2byte	2byte	4byte	n byte	1byte	1byte

구분	항목	내용	값	형식	크기
Header	STX	패킷의 시작	0x02	Byte	1
	OPCODE	명령코드	가변	Byte	1
	SR_CNT	송수신 카운트	가변	Byte	1
	Device ID	단말기 ID	가변	Byte	2
	LENGTH	데이터 길이	가변	Byte	4
Body	Data	사용자 데이터	가변	Byte	n
Tail	CRC	STX에서 Data까지 CheckSum	가변	Byte	1
	ETX	패킷의 끝	0x03	Byte	1

4. 기술기준 구현방안

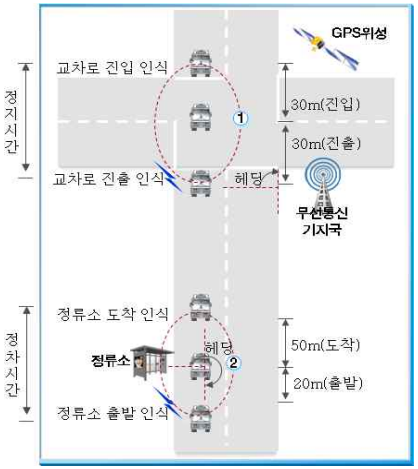
4.1 정보항목별 구현방안

1) 버스위치정보

○ 버스위치정보는 특정 도로구간을 운행 중인 대중교통차량(버스)의 실시간 위치정보의 형식을 규약하며 크게 이벤트 및 정주기 정보형식 부분으로 구분되고 있음

가. 이벤트정보

○ 대중교통차량(PTVehicleID)의 특정노드(NodeID)에 대한 진입(NodeEntryTime)시각과 진출시각(NodeExitTime), 진출시각에서 진입시각을 뺀 값으로 정의되는 정차시간(ZoneTripTime)으로 규약하고 있음



<그림 4-5> 이벤트정보 산출 및 구현 개념

○ 이벤트정보의 구현방법에 있어서 협역 무선통신시스템(DSRC, 비콘 등)은 운행버스(PTVehicleID)가 노변장치가 설치된 위치(NodeZoneID)를 도착, 출발 또는 통과하는 시점으로 구현하고 있기 때문에 기술기준의 정보항목 구현에 무리가 없을 것으로 판단됨

○ 그러나, 광역 무선통신시스템(무선데이타, TRS 등)의 경우는 정류장, 교차로로 구성되는 노드를 반경 30~50m의 영역 설정값으로 정의하고 있기 때문에 위의 그림과 같이 이벤트정보를 설정하여 수집할 수 있음

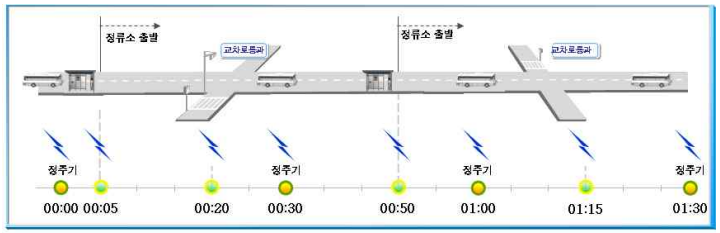
나. 정주기정보

○ 정주기정보로 정의되는 버스위치정보의 경우 협역 무선통신시스템은 노변기지국이 설치되는 지점의 통신영역(communication zone)의 크기에 따라 통신가능 영역이 결정되기 때문에 버스위치정보의 실시간성은 보장될 수는 없으나, 버스단말기의 자체 저장버퍼를 이용하여 정주기정보에 가까운 구현은 가능할 것으로 판단됨

○ 광역 무선통신시스템의 경우는 통신영역이 1.5~수km로 넓고, 상호 중첩되어 운영되는 특성에 의해 주기시간 설정값에 따라 버스단말기가 능동적인 데이터통신이 가능하게 됨

○ 정주기정보의 정보형식에 있어서 버스(PTVehicleID)의 수집시각(CollectedTime) 당시GPS 측위좌표(위도, 경도)와 정보생성 주기의 구현에는 무리가 없을 것으로 판단되며, 정주기정보는 기술기준에서 권고사항(Optional)으로 제시하고 있음

○ 버스위치정보 관제를 위한 이벤트정보 및 정주기정보를 혼합하여 수집하는 개념은 아래의 그림과 같음



구 분	수집주기							
	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회
BIS	00:00	00:05	00:20	00:30	00:50	01:00	01:15	01:30
정보수집	정주기	이벤트	이벤트	정주기	이벤트	정주기	이벤트	정주기

<그림 4-6> 정주기정보 산출 및 구현 개념

2) 도착예정정보

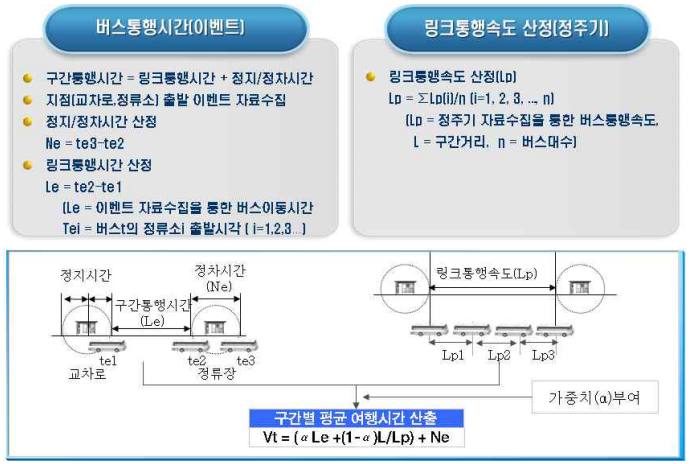
○ 도착예정정보는 버스의 실시간 위치 및 운행정보로부터 산출되는 실시간 제공정보로서 크게 도착예정소요시간 정보와 현재위치정보(이격정보)로 구성됨

○ 정보형식은 버스의 도착예정정보가 제공되는 정보제공 대상정류장(단말기)ID에 노선(SubRouteID), 차량별(PTVehicleID) 도착예정시간(AccesspointArrivalTime)으로 정의되는 시간정보와 마지막통과정류장 ID(LastBITID) 및 통과정보(Entry, Exit, Trip) 등 위치정보로 구성되며 위치정보는 권고사항으로 정의하고 있음

가. 도착예정시간 산출개념

○ 특정 정류장에 제공되는 경유버스에 대한 도착예정시간은 대상버스의 현재 검출위치로부터 해당 정보제공정류장까지 이격거리로부터 통행소요시간, 즉 도착예정소요시간을 예측하는 것임

○ 따라서 광역 및 협역 등 무선통신방식과는 무관하게 정보형식 구현이 가능하며 도착예정시간의 산출 개념은 다음 그림과 같음



<그림 4-7> 도착예정시간 산출방법 및 개념

○ 위 그림은 이벤트정보에 의한 버스의 통행시간정보와 정주기정보에 의한 버스의 통행속도정보를 가중치(α)를 적용하여 산출하는 예시로서, 일반적으로 버스의 통행소요시간은 교차로, 정류장의 정지시간, 정차시간과 링크통행시간의 합계로 산출될 수 있음

$$\text{버스도착예정시간(통행소요시간)} = \sum \text{정지시간(정차시간)} + \sum \text{링크통행시간}$$

나. 산출알고리즘

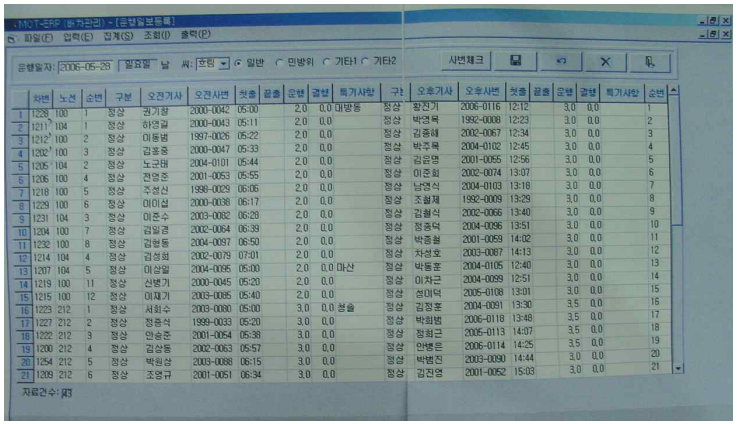
○ 특정 정류장에 경유하는 버스의 링크통행시간 산출을 위해 버스정보센터에서의 정보가공과정에 적용가능한 예측알고리즘은 다음의 표와 같음

<표 4-36> 도착예정시간 산출알고리즘 사례

	내용	구축식	MARE (%)	비고
가중이동 평균법 (15분)	과거 15분 주행데이터에 최근시간 데이터에 가중치를 부여하여 통행시간을 산정하고 과거 15분 평균 정지시간을 더함	$RT_{Link} = \frac{\alpha_1 \times RT_1 + \alpha_2 \times RT_2 + \dots + \alpha_n \times RT_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n}$ RT_n:n 번째의 주행시간 (과거15분) α_n:n 번째 가중치(상수)	18.9	
가중이동 평균법 (5분)	과거 5분 주행데이터에 최근시간 데이터에 가중치를 부여하여 주행시간을 산정하고 과거 10분 평균 정지시간을 더함	$RT_{Link} = \frac{\alpha_1 \times RT_1 + \alpha_2 \times RT_2 + \dots + \alpha_n \times RT_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n}$ RT_n:n 번째의 주행시간 (과거5분) α_n:n 번째 가중치(상수)	12.4	O
AR 모형	관찰된 시계열 자료 분석으로 모형을 정하고, 모수를 추정을 통한 모형을 구함	AR_1 : $X_t = 0.93263X_{t-1} + 5.416$ AR_2 : $X_t = 0.97067X_{t-1} + 4.503$	14.2 13.7	
신경망	입력층, 출력층, 은닉층 형태로, 각 입력패턴으로부터 네트워크가 계산한 출력값과 목표값과의 오차를 최소화시켜 구함	전이함수 : sigmoid 함수 $f(x) = \frac{1}{1+e^{-\alpha x}}$ x : 입력값	14.8	
Kalman -Filtering	초기추정치와 오차의 공분산을 이용하여 실제 각 측정치를 가지고 필터의 이전 추정치를 새로운 추정치로 갱신하여 통행시간을 예측함	상태방정식 : $x_{k+1} = Ax_k + w_k$ 관측방정식 : $z_k = Hx_k + v_k$ z_k 는 관측치 w_k, v_k는 random error A, H 는 상수 전이행렬	17.1	
Fuzzy	퍼지규칙(Fuzzy- Rules) 퍼지집합(Fuzzy Sets)을 이용하여 퍼지논리 (Fuzzy Logic)에 의해 통행시간을 추정함	X : If A OR B, then C A,B : 입력변수 C : 통행시간 (= X)	17.9	

3) 운행계획정보

- ○ 운행계획정보는 자치단체 노선인·허가에 근거하여 기점 및 종점, 첫차 및 막차시각, 첨두 및 비첨두시 배차간격 등 해당 노선별 운행계획을 정의하고 있음
- ○ 따라서 최초 시스템 구축 시 운행계획이 작성된 이후에 변경시 업데이트 및 정보연계를 목적으로 규약이 제시되었으며, 실제 자치단체에서 노선별 운행계획정보는 표준형식 없이 제각기 편의에 따라 작성, 운영되고 있는 실정임
- ○ 따라서 기술기준에서 제시하는 운행계획정보 항목을 준수하기 위해서는 기존 운행계획정보의 전산화, 기술기준 제시안에 따른 표준화가 필요될 것으로 판단되며, 자치단체의 노선별 운행계획을 기술기준 정보항목에 준수하여 수정, 적용하는 데에는 무리가 없을 것으로 판단됨
- ○ 한편 버스운행의 결행 파악과, 첫차 및 막차정보 등의 운행계획정보를 완전하게 수집하기 위해서는 운행계획정보의 구현과 연계가 필수 선결요건이 되며, 일부 자치단체의 버스운수회사(배차실)의 경우 이미 전산화된 운행관리전산프로그램을 도입한 경우도 있으므로 이러한 시스템 산출물(저장파일)과 연계도 고려되어야 함



<그림 4-8> 운수회사 운행계획입력 프로그램 구현/운영 사례

4) 운행지시정보

- ○ 운행지시정보는 대중교통차량의 운행이 노선별 운행계획에 어긋나 비정상적인 운행행태를 보이는 경우나, 도로상의 공사, 사고 등 일시적 통행제약 상태에 노출된 경우 등 상황에서 특정버스의 운행상태를 변경하기 위한 정보임

```
TRANSITRUNCUT DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN
OperationPlanning ::= SEQUENCE
{
    tsmg-MessageGenerationTime GeneralizedTime,
    tsfc-PTVehicleIDNumber              UTF8String          (SIZE(1..255)),
    tpif-NextBITIdentifyNumber          UTF8String          (SIZE(1..40)),
    tpif-HeadwayTimeOffsetQuantity      INTEGER             (-600..600),
    scrn-ServiceDirectionCode           BIT STRING
    {
        break                           (0),
        commit_PTVehicle                (1),
        stand_by                        (2)
    }   OPTIONAL
}
END
```

- ○ 현재 기 구축된 사업사례에서는 시스템 방식과 무관하게 기술기준에서 제시된 바와 같이 대중교통차량에 운행지시를 객관화된 수치로 제공하는 사례는 찾아볼 수 없는 실정이나, 운행지시정보는 운행계획정보를 기반으로 하는 정보이기 때문에 운행계획정보가 데이터베이스화되어 있는 경우 기술기준에서 규약하는 바와 같이 구현은 충분히 가능할 것으로 판단됨
- ○ 정보의 내용은 다음 도착예정인 정보제공대상정류장(NextBITID)에 접근하는 대중교통차량(PTVehicleID)의 차간간격을 조정수량(HeadwayTimeOffsetQuantity) 만큼 조정하며 해당차량을 운행중단(break), 대차투입(commit_PTVehicle) 또는 정차(stand_by)시키도록 하는 지시정보임을 알 수 있음

5) 운행관리정보

○ 운행관리정보는 수집, 처리되는 버스의 운행행태 정보를 기반으로 운행관제(단속 등)용도의 정보, 즉 대중교통차량별 무정차, 개문발차, 임의지점정차, 과속, 노선이탈, 운행계통변경, 임의주차 등의 정보를 규약, 관리하기 위한 정보임

○ 따라서 운행관리정보는 자치단체와 운수사업체간 지원, 단속 등의 행정과 직접적인 관련을 가지므로 버스내 운행기록계, 타코미터 등 기존 차내장치 등과 연동을 통해서 신뢰도 높은 정보를 산출하여야 운행관리정보의 활용상 실효성과 객관성이 보장될 수 있음

```
TRANSCONDITION DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN
BusOperationConditions ::= SEQUENCE
 {
   tsmg-MessageGenerationTime   GeneralizedTime,
   tsfc-PTVehicleIDNumber                UTF8String (SIZE(1..255)),
   tsvh-NodeZoneIDNumber                 UTF8String (SIZE(1..40))   OPTIONAL,
   scrn-VehicleIrregularConditionCode    BIT STRING
   {            non-stop                 (0),
                start-doors-open         (1),
                stop-irregular-position  (2),
                speed-violation          (3),
                route-deviation          (4),
                subroute-change          (5),
                arbitrary-parking        (6),
   } OPTIONAL,
   scrn-MissingRouteIDNumber             UTF8String (SIZE(1..255))  OPTIONAL,
   scrn-MissingCountQuantity             INTEGER (SIZE(1..100))          OPTIONAL
}
 END
```

○ 또한 운행관리정보는 세부 정보항목 전체가 권고사항으로 정의되고 있으며, 무선통신방식과 무관하게 도어개폐센서와 버스차내단말기간 연계를 통해 개문발차 및 무정차 여부의 판단이 가능하고, 노선이탈이나 운행계통변경, 임의 주차 등의 검출과 구현은 충분히 가능한 것으로 판단됨

○ 그러나, 과속, 임의지점정차 등의 요소정보는 GPS 측위오차 및 음영이나 무선통신시스템의 통신주기, 통신반경 등 신뢰성과 관련하여 기술적인 검토와 보완이 필요되고 있음

○ 운행관리정보 차량의 비정상 상태 코드에 대한 구현방법은 「6.기술기준 해설, 마.운행관리정보」에서 상세히 기술하였음

6) 긴급상황정보

○ 긴급상황정보는 대중교통차량에 발생가능한 돌발상황의 발생과 진행상황 정보를 규약하고 있음

```
TRANSITINCIDIENT DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN
CurrentIncidentsStatus ::= SEQUENCE
{
    tsmg-MessageGenerationTime GeneralizedTime,
    tsfc-PTVehicleIDNumber                UTF8String      (SIZE(1..255))   OPTIONAL,
     tpif-SubRouteIdentityText            UTF8String      (SIZE(1..255))     OPTIONAL,
    tsvh-NodeZoneIDNumber                 UTF8String      (SIZE((1..40))     OPTIONAL,
    tsfc-PTVehicleLocationLatitude INTEGER()                          OPTIONAL,
    tsfc-PTVehicleLocationLongitude       INTEGER()                          OPTIONAL,
    evnt-LocationRoadwayNameText          UTF8String      (SIZE(1.. 64))     OPTIONAL,
    evnt-LocationCrossStreetBeginText     UTF8String      (SIZE(1.. 64))   OPTIONAL,
    tfmg-IncidentLocationText             UTF8String      (SIZE(1..255))   OPTIONAL,
    tfmg-IncidentGeneratedTime    GeneralizedTime,
    tsin-IncidentDescriptionLongText      UTF8String      (SIZE(1..255))     OPTIONAL,
    tfmg-IncidentType                     BIT STRING
    {
          ptvehicle_break_down            (0),
          ptvehicle_accident              (1),
          emergency_situation             (2),
          incident_in_ptvehicle           (3),
          passing_control          (4),
          not_permit_operation            (5)
     } OPTIONAL,
    tsin-IncidentTypeOtherText            UTF8String      (SIZE(1..255))     OPTIONAL,
    tsin-IncidentLevelCode                ENUMERATED
    {
          incidentDetected         (0),
          confirmedAndResponding (1),
          clearedAndRecovering     (2),
          overAndDone                     (3)
     } OPTIONAL,
    tsin-IncidentLevelOtherText           UTF8String      (SIZE(1..255))     OPTIONAL
}
END
```

○ 기존 사업사례에서 긴급 또는 돌발상황의 정의는 주로 운전자의 입력에 의해 정보센터로 수집되는 정보로서, 자차고장, 사고, 차내폭력 등 상황으로 구분하고 있음

○ 긴급상황정보는 세부 정보항목 전체가 권고항목(Optional)으로 제시되어 있으며, 구성은 대중교통차량(PTVehicleID)에 긴급상황이 수집된 시각(MessageGen-Time)과 발생위치(PTVehicleLocation), 발생시각(IncidentGeneratedTime), 긴급상황의 유형(IncidentType) 및 수준(IncidentLevelCode)으로 되어있음

○ 한편 이러한 긴급상황 정보항목 이외에도 회차, 첫·막차, 공차 등의 상황을 버스운전자의 직접적인 수기입력에 기반하여 정보를 수집, 처리하고 있는 실정임

<그림 4-9> 안양 및 창원/마산 BIS 사업에서 운전자 입력정보 구현 사례

4.2 사업주체별 기술기준 구현 방안

1) 구상 및 발주단계

○ 사업의 계획, 구상 및 발주단계는 착공이전에 사업발주자가 사업 추진에 따른 성과물에 대한 요구사항을 정립하는 단계로서, 기술기준 준수구현을 위해서 수집해야할 정보와 가공, 분석을 통해 산출, 제공, 연계해야할 정보를 사업의 제안요청서(RFP) 등에 명시하여야 함

○ 수집정보 요청사항을 명기함에 있어서 통신망 구성 등에 대한 일반적인 사항, 통신주기에 따른 정주기수집정보(polling data)와 교차로, 정류소에 버스도착, 출발시 발생되는 이벤트수집정보(event data)로 반드시 구분하여야 하며 구체적 예시는 다음과 같음

<표 4-37> 정주기 및 이벤트정보 제안요청 예시

정보수집체계 및 전략 - 일반사항(제안요청서 해당 부분)
① 실시간 버스운행정보를 효과적, 효율적으로 버스정보센터로 전송하기 위한 시스템 구성과 버스운행정보 수집전략을 제시하여야 한다. ② 버스정보수집을 위한 무선통신망체계는 기본적으로 광역화하여 제시하되, 음영지역이나 고속운행 등으로 인한 결측이 존재할 경우 보완하기위한 방안을 제시하고, 향후 시스템 운영으로 인해 발생되는 통신이용요금, 유지보수비용 등 재정적 경제성을 분석하여 제시하여야 한다. ③ 교통상황 및 버스운행여건을 감안한 기술적용 가능성과 장단점을 상세히 비교해야 한다. ④ 제안하는 위치추적, 무선통신기술에 대한 특성, 장·단점, 비교를 검토하여야 한다. ⑤ 무선통신에 대한 정확도 목표수준과 신뢰성 평가 및 보완방안을 제시해야 한다.

○ 이벤트정보(지점통과정보 및 긴급상황정보 등) 및 정주기정보(위치정보 및 운행상태정보)의 요구사항에서는 다음과 같은 사항을 포함하여야 함

<표 4-38> 정보수집체계 및 전략 제안요청 예시

정보수집체계 및 전략 - 이벤트 및 정주기 정보(제안요청서 해당 부분)	
이벤트 정보 (event data)	1) 메시지 생성 시각, 버스차량ID, 교차로 또는 정류장 지점ID, 진입시각, 진출시각, 정차시간을 포함한 정보 2) 운전자의 입력에 의해 실시간으로 생성, 센터로 송출되는 고장, 사고, 긴급차량, 차내사고, 통행규제, 운행불가 등 긴급정보 등
정주기 정보 (polling data)	1) 버스차량ID, 버스위치정보(위도, 경도), 버스위치정보 수집시각, 버스위치정보 수집주기를 포함한 정보 2) 현재 운행속도 및 이에 기반한 버스의 개문발차, 무정차, 임의지점정차, 주차, 과속 정보와 노선이탈, 운행계통 변경 정보 등

○ 한편 수집정보의 가공, 분석을 통해 산출, 제공, 연계해야할 정보는 버스위치정보, 도착예정정보, 운행관리정보(위반) 등 정보의 실시간성이 필수적인 정보와 첨두, 비첨두 특성에 따라 또는 운행계획이 변경되었을때 업데이트가 필요한 운행계획정보 및 운행지시정보, 운행중인 버스에 유고상황이 발생되었을때 생성되는 긴급상황정보가 있음

<표 4-39> 기술기준 정보항목 개요

정보명	정보내용	교환주기
버스위치정보	차량ID, 통과노드ID(정류장, 교차로 등), 도착(통과)시각, 출발시각, 정차시간, 수집주기, 막차정보	실시간
도착예정정보	정류장ID, 운행계통ID, 차량ID, 도착예정시간(출발정류장ID 및 구간통행속도), 막차정보	실시간
운행관리정보	결행, 노선이탈, 운행계통 임의변경, 정류장 무정차, 개문발차, 임의주차, 과속	실시간
운행계획정보	운행계통ID, 운행계통명, 운행경로, 기・종점정류장ID, 운행간격(첫차, 막차, 출발시각, 첨두/비첨두 구분)	변경시
운행지시정보	다음정차정류장ID, 차간거리 조정, 운행중단 및 대차투입, 대기정차	변경시
긴급상황정보	차량 ID, 운행계통ID, 발생위치(도로명, 진행방향, 지점),발생시각, 긴급상황 유형(자차고장, 자차사고, 통행규제,차내폭력, 운행불가 상황 등), 긴급정도	발생시

○ 제공, 연계정보 요청사항을 명기함에 있어 대기승객, 발주기관 운영자, 운수회사 및 운전자 등 정보사용 주체에 따라 구분하되, 다음을 참조하여야 함

<표 4-40> 기술기준 정보항목 분석

정보명	실시간정보	제공정보	연계정보	사용주체	비고
버스위치정보	√	√	√	대기승객, 운영자(연계), 운전자(회사)	-
도착예정정보	√	√	√	대기승객, 운영자(연계)	시간 및 위치정보
운행관리정보	√	-	√	운영자(연계), 운전자(회사)	상태정보 위반정보
운행계획정보	-	√	√	대기승객, 운영자(연계), 운전자(회사)	-
운행지시정보	-	√(운전자)	√	운영자, 운전자(회사)	-
긴급상황정보	-	-	√	대기승객(필요시) 운영자, 운전자(회사)	-

2) 설계 및 구현단계

○ 사업의 설계 및 구현단계는 사업의 착공으로부터 준공시 까지 사업공자 업무로서, 사업의 발주방식에 따라 설계 및 구현단계의 기간은 다음과 같은 차이를 가지게 됨

- 협상에의한계약방식(국가계약법 시행령 제43조)의 경우 일반적으로 사업시공자(제안사)는 기본설계(사업제안서)와 가격에 의한 평가를 통해 "우선협상대상자"를 선정, 협상, 계약 후 우선협상대상자의 기본설계와 협상가결안에 따라 즉시 착공하게 되므로 사업의 공고기간이 설계 및 구현단계에 포함됨
- 적격심사낙찰제(턴키, 설계・시공일괄입찰)의 경우 사업시공자(제안사)는 기본설계(사업제안서), 가격, 적격(PQ) 심사 후에 "실시설계적격자"를 선정, 실시설계 제출 및 인준를 통해서 착공하게 되므로 사실상 실시설계 기간부터 설계 및 구현단계로 간주하여야 함

○ 한편 사업시행자는 대중교통기술기준 준수 구현에 기반하여 작성된 사업의 제안요청서(RFP) 요구사항을 충족하기 위한 무선통신방식(광역, 협역), 위치추적방식(GPS, RSE 등)을 결정하여야 함

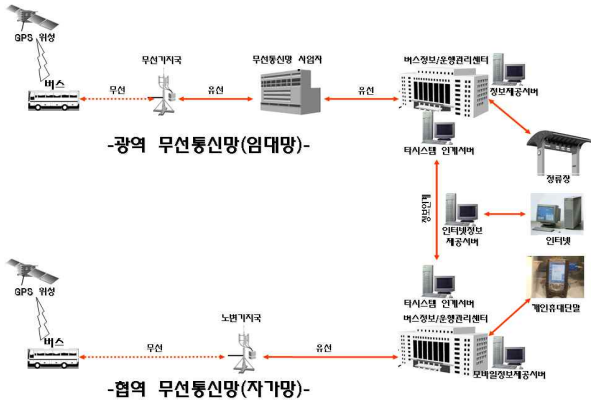
○ 무선통신방식의 경우 요구되는 통신주기(cycle) 및 통신용량(패킷, packet)을 충족하기 위하여 기술기준 정보항목을 준수하기위한 수집정보의 크기를 최소화할 필요가 있으며, 이에 따라 통신이용료를 산출하여 제시하여야 함

○ 현장의 버스운행정보를 센터로 전송하기위한 무선통신방식의 경우 기지국의 통신영역 반경크기에 따라 광역통신망과 협역통신망으로 구분할 수 있으며, 광역통신망의 경우 특정지점 도착, 통과, 출발시에 발생하는 이벤트데이터의 전송이 위성측위에 의한 GPS 좌표기반으로 이루어지므로 GPS 음영지역에 대한 보완대책은 물론, 정확한 현장좌표조사가 이루어져야 가능하다는 점을 감안해야 함

○ 또한 협역통신망(비콘, DSRC)의 경우에는 버스차내단말기에서 시간흐름에 따라 능동적, 자발적으로 전송하는 정주기데이터의 전송이 어려운 점을 감안하여 교차로 및 정류소로 구성되는 노드 선정, 즉 노변기지국(비

콘, DSRC 등)의 적절한 설치위치 선정과 신뢰도 높은 통신환경의 구현이 주요 논점 사항이 됨

○ 일반적인 무선통신망 구성 방식의 개념은 다음 그림과 같음



<그림 4-10> 무선통신시스템의 영역크기에 따른 정보흐름

○ 기술기준 정보항목과 수집정보의 상관관계는 아래의 그림과 같음

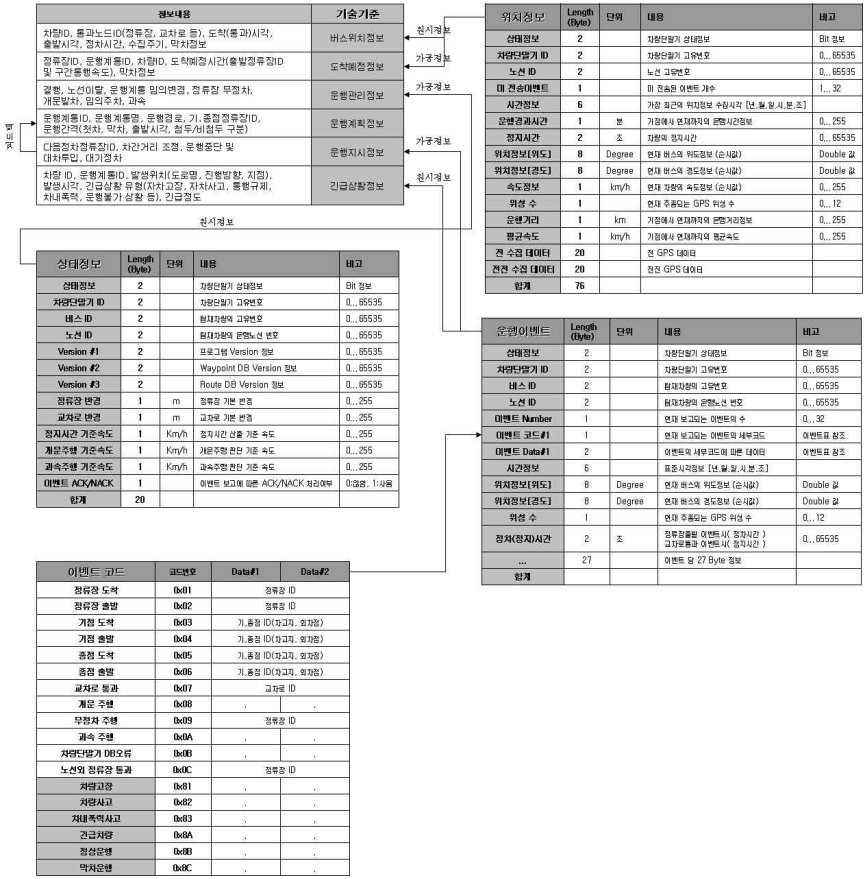
<그림 4-11> 광역무선통신시스템의 기술기준 구현방법

○ 운행계획정보는 버스노선별로 계획되는 기·종점 및 경유지, 첫차 및 막차시간, 첨두 및 비첨두시의 운행간격(배차시간)을 정의하기위한 정적인 정보로서 수집정보로 산출되지 않으나 운행지시정보에 의해 업데이트되는 정적인 정보(static data)임

○ 협역무선통신방식인 DSRC방식으로 구현된 사업의 경우, 버스가 노변기지국 통과시 센터로 전송되는 이벤트수집정보로부터 기술기준정보항목 생성을 위한 정보간 상관관계는 다음과 같음

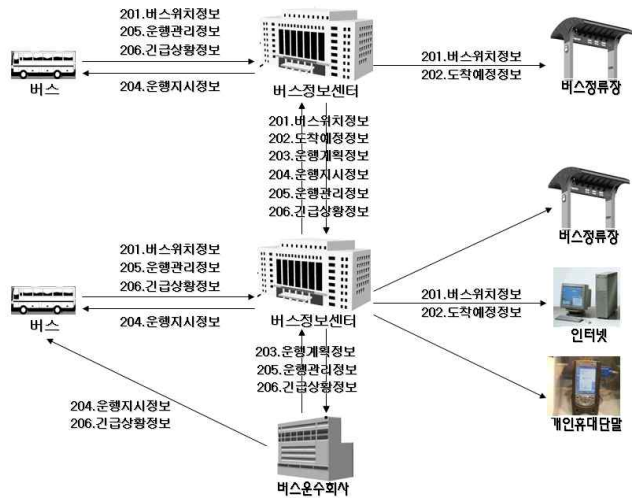
<그림 4-12> 협역무선통신시스템의 기술기준 구현방법

○ 한편 광역무선통신방식 중 하나인 무선데이터방식으로 구현된 사업의 경우, 정주기 및 이벤트 수집정보로부터 기술기준 정보항목 생성을 위한 정보간 상관관계는 다음 그림과 같음



<그림 4-13> 무선데이타망의 수집정보 가공을 통한 기술기준 구현방법

○ 한편 현장에서 수집되는 이벤트 및 정주기정보로부터 생성되는 정보들의 흐름에 따른 기술기준 정보항목의 구현의 개념은 다음 그림과 같이 설명될 수 있음



<그림 4-14> 정보흐름에 따른 기술기준 정보항목 구현개념

3) 준공(시험인증) 및 유지보수단계

○ 사업의 성과물을 제안요청사항과 비교하여 적합성 여부를 판단, 인준하는 준공검사 단계에서 당해 사업의 개발, 납품, 설치, 튜닝 및 안정화 등 이외에, 표준(기술기준) 적용에 대한 검사가 직접 또는 간접적인(대행) 방법으로 반드시 수반되어야 함

○ 버스정보연계 구축사업의 준공검사 단계에서 수행하여야할 표준검증업무에 대해서는 ITS사업 및 표준업무 등에 대한 ITS업무요령(건설교통부 훈령 제5/53호(제정 2005.08.31)) 및 표준검증기관지정(건설교통부고시 제2005-139호)에 제시된 바에 따라 수행하여야 함

<표 4-41> ITS 업무요령상 표준적용검증시험 해당 부분

ITS업무요령 - 제30조 (표준적용검증시험)
① 표준적용검증기관은 기술기준에 규정된 사항이 신규구축 또는 변경·보완된 시스템에 적용되었는지를 기술적으로 시험·확인하여야 한다.
② 표준적용검증시험은 당해 시스템에 추가적인 보완·변경없이 운영되는 경우에 유효하며, 경미한 단순변경의 경우에는 표준적용검증기관의 시스템 진단을 통하여 생략할 수 있다.
③ 사업시행자는 ITS사업에 대한 준공검사의 일환으로 제1항의 표준적용검증을 받아 적합판정을 받은때에는 기술기준적합여부 검증을 생략할 수 있다.

○ 시스템의 안정화 이후 유지보수단계에서는 정류장, 버스차량, 운영센터 등의 시스템적 변경요인이 발생할 경우와 도로기하구조, 버스운행노선 등 현황적 변경요인이 발생할 경우에 변경의 수준에 따라 표준적용에 대한 검사가 수반되어야 하며 ITS 업무요령 제30조 2항에 제시된 바에 따라 변경의 수준이 경미한 경우 에는 생략할 수 있음

○ 표준검증 이후 시스템 및 현황 여건의 변경, 보완에 따른 재검증 및 재검증의 생략 등은 일반적으로 다음과 같이 요약될 수 있음

<표 4-42> 표준검증 이후 시스템 변경에 따른 재검증 여부 결정방안

발생빈도	변경항목		변경내용	변경수준	표준검증
높음	버스	대차	· 특정노선에 배차된 버스가 타 노선으로 배차되는 경우	낮음	생략
		신규 폐차	· 특정노선에 신규 버스가 증차, 운행연한 등으로 폐차되는 경우	낮음	진단 후 결정
중간	정류장	변경	· 버스의 정류장 정차위치가 이동, 또는 수정되는 경우	중간	생략
		신규 폐지	· 특정노선에 신규 정류장이 추가되거나 폐지되는 경우	중간	진단 후 결정
	노선		· 버스 운행노선이 변경되는 경우	중간	재검증
낮음	도로 기하구조		· 도로 신설, 입체화 등으로 기하구조가 수정, 변경되는 경우	높음	재검증

4.3 기타(단일 자치단체 추진사업 등)

○ 단일 자치단체에서 추진된 버스정보화사업의 경우 버스정보교환을 위한 기술기준의 적용과 관련하여 ADSL, 전용통신망 등 유선통신망을 이용하는 정류장 정보제공통신의 경우에는 센터처리용량(여유용량), 네트워크 부하율, 처리시간 등을 감안하여 노드, 링크, 정류장ID, 버스차량 ID 등 반복적으로 처리되는 정보의 형식과 순서는 준수하되 정보의 크기는 일부 최적화하여 적용할 수 있음

○ 한편 통신량 및 주기에 따라 통신이용료가 부과되는 버스-센터간 무선수집·제공통신의 경우에는 정보수집율(결측율)과 유효수집 정보량(byte수) 등을 감안하여 처리량을 최적화하는 등 시스템의 실제 운영에 따른 경제성을 고려하여 적용해야 함

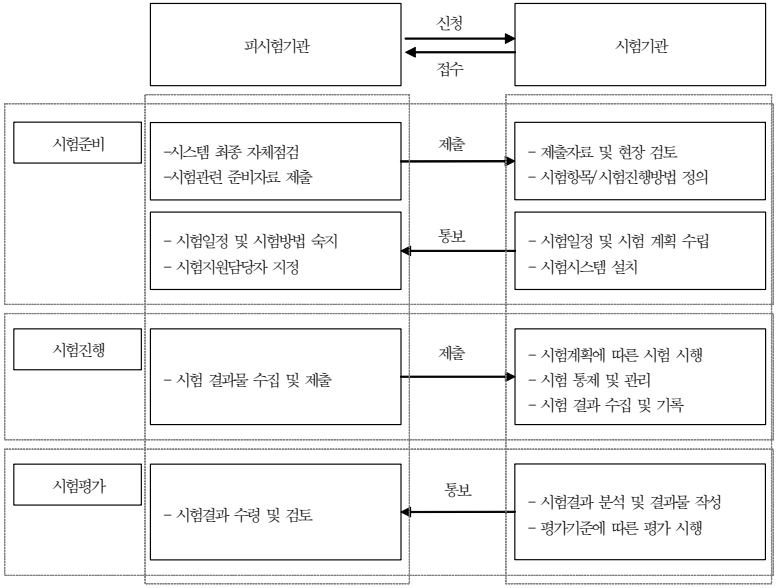
○ 그러나 향후 동일권역의 타 시스템 등과 연계사업으로 인해 발생가능한

시스템 변경요인을 최소화하기 위해서는 유·무선통신을 막론하고 기술기준에서 제시하고 있는 정보형(type)과 정보의 순서를 반드시 준수하는 것이 바람직함

5. 표준적용검증시험 방법론

5.1 개요

○ 표준적용검증시험(이하, 검증시험)이란 버스정보화사업 수행결과로 유통되는 정보의 형식과 통신 방식이 대중교통 정보교환을 위한 기술기준를 준수하여 구현되었는지 여부를 검증하는 시험을 말하며, 검증시험은 시험을 위한 준비단계와 진행단계, 시험결과물을 산출하는 평가단계로 구분됨



<그림 4-15> 대중교통(버스)정보교환 기술기준 적용시험 절차

1) 시험준비단계

○ 시험준비단계에서는 다음과 같은 사항을 포함함

- 기술기준에서 정의하는 요구사항과 시험대상 및 시험대상 관련 서류를 검토

- 시험대상 현장 점검
- 시험대상 적합성을 시험하기 위한 시험방법 및 항목 결정
- 시험항목별 시험목적, 시험방법, 평가기준, 유의사항으로 구성된 시험셋(Set) 결정
- 시험 일정계획 수립 및 대상기관의 시험일정 및 시험방법 숙지, 교육 등

나. 제출서류

○ 시험대상이 기술기준 요구사항에 부합하고 있는지를 확인하고 시험계획을 수립할 수 있도록 피시험기관은 다음의 서류를 시험기관에 제출하여야 함

- 사업개요 및 규격서, 시방서
- 시스템 H/W 및 S/W 구성도 및 설계도
- 기타 시스템 및 시험 관련 요청 문서

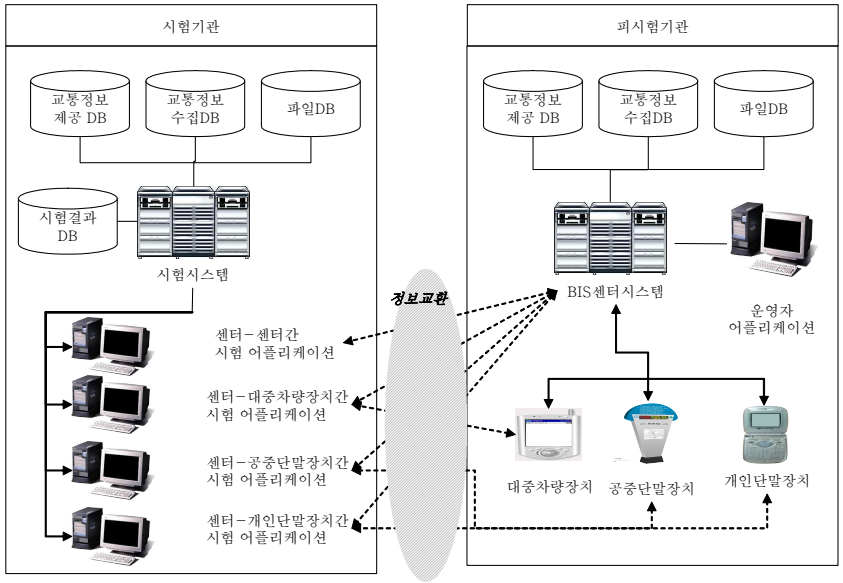
다. 협의사항

○ 검증시험은 대상시스템과 실제로 연계하여 기술기준에서 규정하고 있는 방법에 따라 정보를 교환하는 방식이므로, 시험 이전에 시험기관과 대상기관은 다음에 기술된 사항들에 대해 합의가 이루어져야 함

- 정보교환을 위해 정의되어야 하는 유효한 시간 값
- 도메인명과 오프라인에서의 연락주소, 전화, 팩스, e-mail등 세부사항
- 시험기관과 대상기관의 IP주소, 인증 받은 사용자의 이름과 사용자 이름에 따른 패스워드
- 인코딩 규칙의 재확인 (BER), 전송과 네트워크 계층(UDP/IP, TCP/IP, X.25)
- 데이터링크, 물리적 계층(Ethernet, FDDT, PPP over ISDN)
- 최대 데이터그램 크기, 파일전송프로토콜 등

라. 시험환경 구성

○ 검증시험을 위한 시험환경은 다음과 같이 구성됨



<그림 4-16> 검증시험 환경구성도

○ 시험기관의 시험시스템은 기술기준에 따라 구축된 테스트 시스템으로서 정보제공을 위한 DB, 시험대상으로부터 전송받은 정보를 저장하기 위한 DB, 파일데이타를 교환하기 위한 DB, 그리고 시험결과를 저장하는 DB와 시험 항목 및 시험 방법에 따라 시험을 수행하기 위한 시험프로그램(Application)으로 구성됨

- 교통정보제공 DB : 정보제공을 위한 교통정보가 저장되어 있는 저장소
- 교통정보수집 DB : 전송받은 정보를 저장하여 향후 시험결과를 위한 분석 자료로 사용
- 시험결과 DB : 교환된 정보를 분석하고 그 결과를 저장, 관리하기 위한 저장소

- 시험어플리케이션 : 시스템 운영 및 시험항목 및 방법에 따라 시험을 시행하기 위한 시험응용프로그램으로 센터-센터간 정보교환 시험을 위한 어플리케이션

마. 시험계획 통보

○ 시험에 필요한 자료가 충분히 준비되었으면 시험기관은 다음과 같은 사항을 대상기관에 전달하도록 함

- 시험반 구성 정보 (시험책임자, 시험원 정보), 대상기관의 현장책임자 및 시험담당자
- 시험일정 및 시험계획, 시험 항목 및 항목별 시험방법, 평가기준 및 방법
- 시험진행시 준수사항 및 안전관리사항, 시험평가를 위해 제출해야 하는 사항
- 시험을 위한 사전협의 사항, 기타 시험에 필요한 사항 등

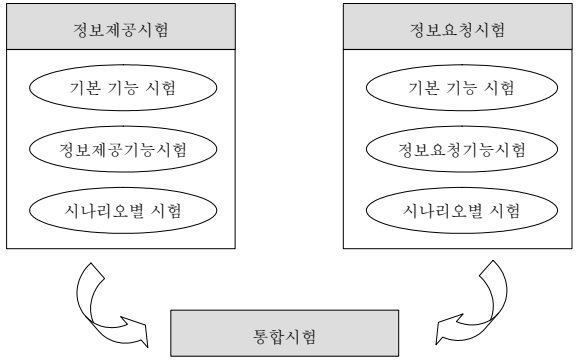
2) 시험진행단계

가. 시험구성

○ 시험대상은 요청정보를 제공하기 위한 서버기능과 타 센터에 정보를 요청하여 수집하는 클라이언트 기능을 모두 만족하여야 하며, 기술기준 요구사항에 준수하여 정보를 교환하는지를 시험하기 위하여 다음과 같이 시험을 구분함

- 서버기능을 테스트하는 정보제공시험,
- 클라이언트기능을 테스트하는 정보요청시험,
- 시험대상의 기능을 종합적으로 시험하기 위한 통합시험

○ 정보제공시험과 정보요청시험은 각각 정보교환을 위한 기본기능시험과 정보제공/교환 기능시험, 다양한 시나리오에 따른 시험으로 세분화하여 시행함



<그림 4-17> 표준검증시험 수행 개념

□ 정보제공시험

○ 시험대상이 타 센터로부터 정보요청을 받은 경우 기술기준 요건에 맞게 정보의 제공이 가능한가를 시험하는 것으로서 시험대상은 서버의 역할을 수행하게 되며 정보제공시험은 기본기능시험, 정보제공기능시험, 시나리오별 시험으로 세분화되어 수행됨

○ 기본기능시험은 타 센터에 정보제공을 하기 위하여 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능에 대하여 시험하며, 정보제공기능시험은 시험대상이 서브스크립션에 의해 요청된 9가지 기본교통정보를 기본교통정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 방법과 표준정보형식에 따라 제공하는지를 시험함

○ 시나리오별 시험은 정보제공시 발생될 수 있는 다양한 환경하에서 시험대상의 기술기준 요구사항 준수 여부를 시험함

□ 정보요청시험

○ 시험대상이 기술기준에서 정의된 절차 및 방법으로 타 센터에 정보를 요청하여 정보를 수집할 수 있는지를 시험하는 것으로서 시험대상은 클라이언트의 역할을 수행하게 됨

○ 정보요청시험은 다시 기본기능시험, 정보요청기능시험, 시나리오별 시험으로 세분화 되며, 기본기능시험은 타 센터에 정보를 요청하기 위해 시험대상이 세션 설정을 요청하고 유지하고 종료하는 기능에 대해 시험함

○ 정보요청기능시험은 기본교통정보교환 기술기준에서 정의된 방식에 따라 타 센터에 정보를 요청하여 정보를 수집하며, 수신된 정보를 정확하게 분석할 수 있는지를 시험하며, 시나리오별 시험은 정보요청시 발생될 수 있는 다양한 환경하에 시험대상이 기본교통정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 방법 및 요구사항에 따라 이를 처리하는지를 시험함

□ 통합시험

○ 시험시스템과 시험대상은 두 개의 병행세션을 가질 수 있다. 시험시스템이 클라이언트, 시험대상이 서버의 역할을 하는 하나의 세션과 시험시스템이 서버, 시험대상이 클라이언트 역할을 하는 다른 하나의 세션이 그것임

○ 통합시험은 시험시스템과 시험대상에 병행세션을 설정하여 시험 진행계획에 따른 일정기간동안 정보를 상호 교환하는 방식으로 진행되며 시험대상이 제공한 정보의 정확성을 분석·평가하고 시험시스템이 제공한 정보를 시험대상이 정확하게 분석하여 처리하였는지를 확인함

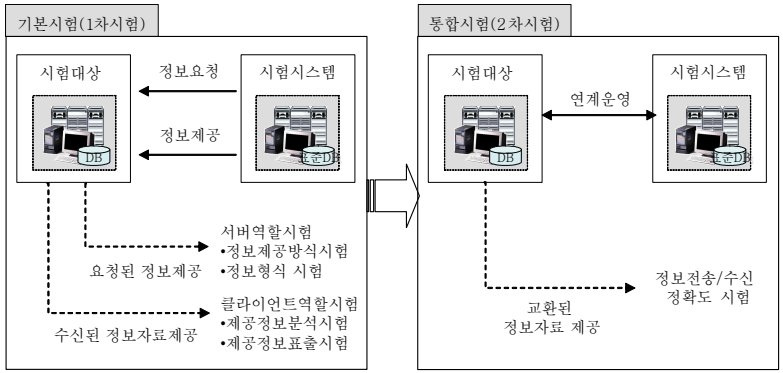
나. 진행방법

○ 시험은 기술기준에서 정의하고 있는 요구사항을 기능별로 세분화한 기본시험(정보요청/정보제공 시험)과 시험대상의 기능을 종합적으로 시험하는 통합시험으로 진행하며, 통합시험은 기본시험을 통과한 시험대상에 한하여 실시함

○ 대상기관은 시험결과평가를 위한 기초자료로써 시험결과에 의한 로그정보, 교통정보데이터, 시험기관이 요구하는 시험결과물 등을 시험기관이 요구하는 포맷에 맞게 바이너리 화일과 텍스트 파일 형태로 생성하여 제공하여야 함

○ 시험결과물은 시험 항목별로 생성되어야 하며 시험결과물 출력시에는 시험책임자, 시험책임자가 지정한 참관인, 현장책임자, 시험담당자 1인의 입회하에 시험담당자가 출력하고 출력된 결과물은 시험책임자와 현장책

임자가 서명, 날인하여야 함



<그림 4-18> 대중교통(버스) 정보교환 시험진행 방법

다. 시험항목

○ 기술기준 요구사항을 개별적으로, 종합적으로 시험할 수 있도록 시험항목을 구성함을 목적으로 시험기관은 시험대상의 특성 및 시험환경에 따라 시험 항목을 추가, 생략, 구성할 수 있음

□ 정보제공시험 항목

○ 기술기준에서 제시된 대중교통 정보 교환단계 및 항목에 따라 정보제공 시험항목은 다음과 같이 설정하였음

<표 4-43> 정보제공시험 항목

시험항목		세부항목
1.1	정보제공 기본시험	1.1.1 세션설정 1.1.2 유효하지 않은 로그인에 대한 세션 거부 1.1.3 비정상적 세션연결 감지
1.2	정보제공 기능시험	1.2.1 버스위치정보 제공기능 1.2.2 버스도착예정정보 제공기능 1.2.3 운행계획정보 제공기능 1.2.4 운행지시정보 제공기능 1.2.5 운행관리정보 제공기능 1.2.6 긴급상황정보 제공기능
1.3	시나리오별 시험	1.3.1 중복로그인 정보 처리 1.3.2 서브스크립션 분석 1.3.3 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1) 1.3.4 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2) 1.3.5 재전송

□ 정보요청시험 항목

○ 다.항의 정보제공시험 항목에 따라 정보요청시험항목은 다음과 같이 설정하였음

<표 4-44> 정보요청시험 항목

시험항목		세부항목
2.1	정보요청 기본시험	2.1.1 세션설정 2.1.2 로그인패킷의 재전송
2.2	정보요청 기능시험	2.2.1 버스위치정보 요청기능 2.2.2 버스도착예정정보 요청기능 2.2.3 운행계획정보 요청기능 2.2.4 운행지시정보 요청기능 2.2.5 운행관리정보 요청기능 2.2.6 긴급상황정보 요청기능
2.3	시나리오별 시험	2.3.1 서브스크립션 재전송 2.3.2 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

□ 통합시험 항목

○ 정보요청 및 제공시험에 따른 통합시험 항목은 다음과 같이 설정하였음

<표 4-45> 통합시험 항목

시험항목		세부항목
3.1	통합시험	3.1 다중세션 설정
3.2	통합시험	3.2 병행세션 설정
3.3	통합시험	3.3 정보제공통합시험
3.4	통합시험	3.4 정보요청통합시험

3) 평가단계

가. 평가방법

○ 시험 항목을 정보제공기능과 정보요청기능, 통합기능으로 분류하고 다시 정보를 교환하기 위해 기본적으로 갖추어야 하는 기본기능, 실제로 정보를 교환하는 기능, 그리고 다양한 환경(시나리오)에 따른 처리 기능으로 순차적 세부항목으로 재분류하였으며, 시험항목별, 세부항목별 평가가 이루어지기 위한 조건은 다음 표와 같음

<표 4-46> 시험항목별 수행조건

시험항목	세부항목	평가 조건
정보제공 시험	정보제공 기본시험	정보제공시험 평가를 위한 1차 평가항목
	정보제공 기능시험	정보제공기본시험 통과시 정보제공 기능시험 평가
	시나리오별 시험	정보제공 기본시험과 정보제공 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 평가
정보요청 시험	정보요청 기본시험	정보요청시험 평가를 위한 1차 평가항목
	정보요청 기능시험	정보요청 기본시험 통과시 정보요청 기능시험 평가
	시나리오별 시험	정보요청 기본시험과 정보요청 기능시험을 모두 통과하여야 시나리오별 시험 평가
통합시험	다중세션설정	제공시험항목을 모두 통과시 다중세션설정 시험 평가
	병행세션설정	제공시험, 정보요청 시험 모두 통과시 병행세션 설정 시험 평가
	정보제공통합시험	제공시험항목을 모두 통과시 정보제공통합시험 평가
	정보요청통합시험	요청시험항목을 모두 통과시 정보요청통합시험 평가

나. 시험결과보고서

○ 시험기관은 시험종료 후 시험 결과자료와 평가내용 및 방법을 토대로 평가를 시행하고 시험결과보고서를 작성하여야 한다. 시험결과보고서는 적합여부 판정이 용이하도록 분명하고 정확하게 기록을 해야하며 각 항목마다 반드시 판정을 내리고 필요한 경우 주석문을 추가하여 적합여부 평가시 도움이 되도록 함

○ 시험결과보고서에 반드시 포함되어야 하는 항목은 다음과 같음

- 시험결과보고서 문서번호
- 시험기관명
- 시험신청자/기관명 및 정보
- 피시험시스템 표준규격
- 시험표준명
- 피시험시스템의 운영체제, 하드웨어 및 소프트웨어 환경
- 시험항목 및 시험내용
- 시험방법, 절차(시험환경, 시험진행 순서 등)
- 시험장비

- 각 항목별 시험결과 및 필요한 경우 보충 설명
- 시험자
- 시험결과보고서 작성날짜와 작성자 서명
- 기타 이외에 결과에 영향을 줄 수 있는 기재 사항 등

○ 시험기관은 시험결과보고서, 시험시 산출된 자료, 시험방법 등 수행한 시험에 대한 모든 자료들을 최소 5년 이상 보관하여야 함

5.2 시험 방법

○ 대중교통(버스) 정보교환 기술기준의 적용범위에 제시된 바에 따라 단일 시스템 및 연계시스템으로 구분하여 시험항목을 정의하면 다음 표와 같음

<표 4-47> 기술기준에 따른 시험항목

구분	교환대상	시험항목	세부항목	비고
연계시스템	센터-센터간 정보교환	정보제공시험	정보제공기본시험	
			정보제공기능시험	
			시나리오별시험	
		정보요청시험	정보요청기본시험	
			정보요청기능시험	
			시나리오별시험	
		통합시험	다중세션설정	
			병행세션설정	
			정보제공통합시험	
			정보요청통합시험	
단일시스템	센터-대중교통장치간 정보교환	센터단 정보제공/수집 기능시험		
		대중차량장치단 정보수집/제공 기능시험		
		센터-대중차량장치간 정보통합시험		
	센터-공중단말장치간 정보교환	센터단 정보제공 기능시험		
		공중단말장치단 정보수집 기능시험		
		센터-공중단말장치간 통합시험		

○ 본 연구에서는 <표 4-47>에서 제시된 바에 따라 단일 공공시스템간 정보연계가 이루어지는 연계시스템의 경우에 대해서 대중교통(버스) 정보교환 기술기준의 정보항목과 통신방법에 따라 시험방법을 제시하도록

함

1) 정보제공시험

가. 정보제공기본시험

□ 세션설정

<표 4-48> 세션설정 시험방법

구분	세부내용
시험목적	타 센터에 정보를 제공하기 위한 세션을 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.
시험조건	피시험시스템은 시험시스템의 정보센터 ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 알고 있어야 한다.
시험방법	1) 시험시스템은 피시험시스템으로 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다. 2) 피시험시스템은 시험시스템으로 이에 대한 응답패킷을 전송한다. 3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다. 4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다. 5) 시험시스템이 세션종료를 요청할때까지 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 반복 시행한다. 6) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다. 7) 피시험시스템은 시험시스템으로 로그아웃요청에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.
평가내용	1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하는지를 확인한다. 2) 로그인요청에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하고 세션을 설정하는지를 확인한다. 3) 정보의 교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트 지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다. 3) 로그아웃 종료사유를 명확하게 판단하는지를 확인한다. 4) 로그아웃요청에 대한 응답패킷을 생성, 세션을 종료하는지를 확인한다.

□ 유효하지않은 로그인에 대한 세션거부

<표 4-49> 유효하지않은 로그인에 대한 세션거부 시험방법

구분	세부내용
시험목적	유효한 정보센터 ID와 로그인정보에 대해서만 정보를 제공하기 위한 세션을 설정하는지를 시험한다.
시험조건	피시험기관은 유효하지 않은 정보센터 ID와 로그인정보(사용자이름, 패스워드)를 시험기관과 협의하여 결정한다.
시험방법	1) 시험시스템은 유효하지 않은 정보센터ID 또는 로그인정보의 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송한다. 2) 피시험시스템은 로그인 정보의 유효여부를 판단한다. 3) 피시험시스템은 유효하지 않은 로그인요청에 대한 거부패킷을 생성하여 시험시스템에 전송한다.
평가내용	1) 로그인 패킷정보를 정확하게 분석하고 유효성을 판단하는지를 확인한다. 2) 유효하지 않은 로그인 패킷정보에 대해 올바른 거부사유(UnknownDomainName or invalidNamePassword)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정 과정을 종료하는지를 확인한다.

□ 비정상적 세션연결 감지

<표 4-50> 비정상적 세션연결 감지 시험방법

구분	세부내용
시험목적	피시험시스템이 비정상적 세션 연결 상황을 감지하여 세션을 종료하는가를 시험한다.
시험조건	피시험시스템은 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청에 의해 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.
시험방법	1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다. 2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷 전송하고 세션을 설정한다. 3) 시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다. 4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다. 5) 시험시스템과 피시험시스템은 3), 4) 단계를 5분이상 반복 시행한다. 6) 시험시스템은 세션유지를 위한 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송하지 않는다. 7) 피시험시스템은 응답제한시간 경과후 시험시스템과의 연결된 세션을 종료한다.
평가내용	응답제한시간내에 시험시스템으로부터 FrED 패킷을 전송받지 못했을 경우 세션이 비정상적인 상황에서 유지되고 있음을 감지하고 세션을 종료하는지를 확인한다.

나. 정보제공기능시험

□ 버스위치정보 제공기능

<표 4-51> 버스위치정보 제공기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 버스위치정보를 제공하는지를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 시험시스템은 버스위치정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 시험시스템은 교통소통정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다. 2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다. 3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 버스위치정보 제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다. 2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 버스위치정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다. 4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다. (파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

□ 버스도착예정정보 제공기능

<표 4-52> 버스도착예정정보 제공기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 도착예정정보를 제공하는지를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 시험시스템은 도착예정정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 시험시스템은 도착예정정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다. 2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다. 3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 도착예정정보 제공 기능 시험을 중단한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다. 2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 도착예정정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다. 4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

□ 운행계획정보 제공기능

<표 4-53> 운행계획정보 제공기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 운행계획정보를 제공하는지를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 시험시스템은 운행계획정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 시험시스템은 운행계획정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다. 2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다. 3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 운행계획정보 제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다. 2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 운행계획정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다. 4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

□ 운행지시정보 제공기능

<표 4-54> 운행지시정보 제공기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 운행지시정보를 제공하는지를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 시험시스템은 운행지시정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 시험시스템은 운행지시정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다. 2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다. 3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 운행지시정보 제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다. 2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 운행지시정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다. 4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 5) 파일에 의한 정보공개일 경우 기본교통정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다. (파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

□ 운행관리정보 제공기능

<표 4-55> 운행관리정보 제공기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 운행관리정보를 제공하는지를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 시험시스템은 운행관리정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 시험시스템은 운행관리정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다. 2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다. 3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 운행관리정보 제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다. 2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 운행관리정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다. 4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다. (파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

□ 긴급상황정보 제공기능

<표 4-56> 긴급상황정보 제공기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보제공절차를 준수하고 정보형식에 맞게 긴급상황정보를 제공하는지를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 시험시스템은 긴급상황정보 요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 시험시스템은 긴급상황정보를 요청하기 위한 유효한 정보의 서브스크립션 패킷을 단일정보요청 형태로 피시험시스템에 전송한다. 2) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용 패킷을 시험시스템에 전송한다. 3) 피시험시스템은 시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 시험시스템은 유효한 퍼블리케이션 패킷에 대하여 피시험시스템에 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션 패킷이 부적절하게 인코딩된 경우 거부패킷을 전송하고 긴급상황정보 제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일명 및 파일 위치를 가리키고 있는 경우 시험시스템은 피시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 피시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 파일전송완료 패킷을 전송받은 피시험시스템은 FrED 패킷을 시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 서브스크립션 패킷의 정보를 정확히 분석하는지를 확인한다. 2) 유효한 서브스크립션 패킷에 대해 올바른 정보의 수용패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 패킷에 의한 정보 교환일 경우 긴급상황정보 표준정보형식을 준수하여 유효한 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다. 4) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일명 및 파일 위치 정보를 포함하여 올바른 정보의 퍼블리케이션을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 5) 파일에 의한 정보공개일 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의하고 있는 표준정보형식을 준수하여 파일을 생성하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 6) 파일에 의한 정보공개일 경우 파일의 전송이 이루어 지며 파일전송완료 패킷에 대하여 유효한 정보의 FrED 응답패킷을 전송하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시에만 적용한다.) 7) 정보제공 완료 후FrED패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다.

다. 시나리오별시험

□ 중복로그인 정보 처리

<표 4-57> 중복로그인 정보 처리 시험방법

구분	세부내용
시험목적	하나의 센터에 한 개 이상의 정보요청을 위한 세션생성을 불가해야 하므로 이미 정보를 요청하기 위해 세션이 설정된 정보센터 정보에 대해서는 다중 세션 연결을 허가하지 않는지를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 시험시스템의 유효한 정보센터ID와 로그인 정보를 보유하고 있어야 한다. 2) 시험시스템의 유효한 정보의 로그인요청으로 정보를 제공하기 위한 세션이 기설정되어 있어야 한다.
시험방법	1) 시험시스템은 기 설정된 세션을 유지한 상태에서 동일한 로그인 정보를 갖는 로그인 패킷을 피시험시스템에 전송하여 세션 설정을 요청한다. 2) 피시험시스템은 로그인 정보의 중복여부를 감지하고 거부패킷을 생성하여 전송한다.
평가내용	1) 기 설정된 센터의 중복된 로그인 요청인 것을 인식하는지를 확인한다. 2) 명확한 거부사유(sessionExists)의 거부패킷을 생성·전송하고 세션설정 과정을 종료하는지를 확인한다.

□ 서브스크립션 분석

<표 4-58> 서브스크립션 분석 시험방법

구분	세부내용
시험목적	유효하지 않은 정보요청에 대한 패킷정보 분석 및 처리절차를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.)
시험방법	1) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다. 2) 피시험시스템은 거부패킷을 생성하여 시험시스템으로 전송한다.
평가내용	1) 서브스크립션 패킷을 정확하게 분석하고 오류를 인식하는지를 확인한다. 2) 명확한 거부사유의 거부패킷을 생성하는지를 확인한다.

□ 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(1)

<표 4-59> 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적취소(1) 시험방법

구분	세부내용
시험목적	서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/주기적 서브스크립션에 의한 정보공개시)

시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.) 2) 시험시스템은 최소 하루이상의 등록된 기간동안 주기적으로 정보를 제공할 수 있도록 서브스크립션을 생성한다. 3) 요청 정보는 9가지 대중교통(버스)정보 중에서 주기적으로 제공되어야 하는 교통정보를 임의로 선택한다. 4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다. 5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	(1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다. (2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다. (3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다. (4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다. (5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중단한다. (6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 datexRegistered-UpdateDelay-qty에 정해진 빈도로 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다. 2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다. 3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다. 4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

□ 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적 취소(2)

<표 4-60> 서브스크립션에 의한 퍼블리케이션의 명시적취소(2) 시험방법

구분	세부내용
시험목적	서브스크립션에 의해 명시적으로 정보공개가 취소될 때까지 활성화된 상태로 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 시험한다.(등록된/이벤트성 서브스크립션에 의한 정보공개시)
시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.) 2) 시험시스템은 시험시 최소 2회 이상의 정보가 공개될 수 있도록 서브스크립션의 등록기간을 결정한다. 시스템 특성, 정보특성에 따라 부득이한 경우 최소 정보공개횟수는 조정할 수 있다. 3) 요청 정보는 9가지 대중교통(버스)정보 중에서 이벤트성으로 제공되어야 하는 교통정보를 임의로 선택한다.(시험의 편의를 위해 이벤트 발생 주기가 짧은 것을 선택한다) 4) 서브스크립션의 취소사유는 dataNotNeeded를 선택하도록 한다. 5) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

시험방법	(1) 시험시스템은 등록 서브스크립션을 전송하여 피시험시스템에 정보를 요청한다. (2) 피시험시스템은 수용패킷을 시험시스템에 전송한다. (3) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷을 서브스크립션에 명시된 기간 동안 전송한다. (4) 시험시스템은 취소 사유를 설정한 서브스크립션을 전송한다. (5) 피시험시스템은 수용패킷을 전송, 퍼블리케이션 패킷전송을 중단한다. (6) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 주기적 등록 서브스크립션에 대해 이벤트 발생시 datexRegistered-UpdateDelay-qty로 설정된 시간내에 퍼블리케이션을 생성하여 정보 공개가 이루어지는지를 확인한다. 2) 공개된 퍼블리케이션 패킷의 유효성을 확인한다. 3) 취소사유의 서브스크립션을 수신하였을 경우 정보의 공개를 중단하고 세션유지를 위한 FrED 패킷을 교환하는지를 확인한다. 4) 서브스크립션의 취소사유를 명확히 판별하는지를 확인한다.

□ 재전송

<표 4-61> 재전송 시험방법

구분	세부내용
시험목적	퍼블리케이션에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리 절차를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 정보를 제공하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.(1.1.1 세션설정기능의 1)~5) 단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다.) 2) 요청정보는 9가지 대중교통(버스)정보에서 하나를 임의로 선택한다. 3) 정보요청포맷은 데이터 패킷으로 설정하며 데이터패킷으로 정보를 공개할 수 있도록 시험환경을 조성한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 시험시스템은 피시험시스템에 정보요청을 위한 유효한 서브스크립션패킷을 전송한다. 2) 피시험시스템은 시험시스템으로 수용패킷을 전송한다. 3) 피시험시스템은 시험시스템으로 퍼블리케이션을 전송한다. 4) 시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송하지 않는다. 5) 피시험시스템은 시험시스템으로 동일한 퍼블리케이션을 재전송한다. 6) 시험시스템은 피시험시스템으로 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다. 7) 시험시스템과 피시험시스템은 세션유지를 위해 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 유효한 정보의 퍼블리케이션 패킷을 전송하는지를 확인한다. 2) 퍼블리케이션에 대한 수용패킷이 수신되지 않았을 경우 동일 패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 퍼블리케이션 패킷을 재전송하는지를 확인한다.

2) 정보요청시험

가. 정보요청기본시험

□ 세션설정

<표 4-62> 세션설정 시험방법

구분	세부내용
시험목적	타센터에 정보요청을 위하여 세션 설정, 유지, 종료하는 기능을 시험한다.
시험조건	시험시스템은 피시험시스템의 정보센터ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.
시험방법	1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.) 2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.) 3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다. 4) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다. 5) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다. 6) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5) 단계를 반복 시행한다. 7) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다. 8) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다. 9) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.
평가내용	1) 피시험시스템은 개시요청패킷 수신시 세션을 연결하기 위하여 로그인 패킷을 전송하는지를 확인한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.) 2) 로그인 패킷의 정보가 유효한지를 확인한다.(datexlogin-Initiator-cd값은 serverInitiated임을 확인한다) 4) 피시험시스템은 패킷교환이 이루어지지 않는 동안 허트비트지속시간내에 FrED 패킷을 지속적으로 전송하며 세션을 유지하는지를 확인한다. 5) 피시험시스템은 세션종료요청이 수신되었을 경우 로그아웃 패킷을 전송하여 세션을 종료하는지를 확인한다. 6) 로그아웃 패킷의 로그아웃 사유가 명확한지를 확인한다.(datexTerminate-Reason-cd와 datexLogout-Reason-cd값이 같은지를 확인한다.)

□ 로그인패킷의 재전송

<표 4-63> 로그인패킷의 재전송 시험방법

구분	세부내용
시험목적	로그인요청에 대한 응답패킷이 수신되지 않았을 경우 이에 대한 처리절차를 시험한다.
시험조건	시험시스템은 피시험시스템의 정보센터ID와 유효한 로그인(사용자이름, 패스워드)에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다.
시험방법	1) 시험시스템은 피시험시스템으로 개시요청 패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.) 2) 개시요청 패킷을 수신한 피시험시스템은 유효한 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.(개시요청기능이 구현되지 않았을 경우 시험기관의 오프라인요청에 의해 로그인 패킷을 시험시스템에 전송한다.) 3) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송하지 않는다. 4) 피시험시스템은 동일패킷번호, 동일타임스탬프의 동일한 정보의 로그인 패킷을 재전송한다. 5) 시험시스템은 피시험시스템으로 수용패킷을 전송한다. 6) 피시험시스템은 허트비트지속시간 이내에 시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다. 7) 시험시스템은 허트비트 지속시간 이내에 피시험시스템으로 FrED 패킷을 전송한다. 8) 피시험시스템이 세션종료를 요청할 때까지 시험시스템과 피시험시스템은 4)~5) 단계를 반복 시행한다. 9) 시험시스템은 피시험시스템에 종료요청 패킷을 전송한다. 10) 피시험시스템은 로그아웃 패킷을 시험시스템에 전송한다. 11) 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템으로 전송하고 세션을 종료한다.
평가내용	1) 유효한 정보의 로그인패킷을 전송하는지를 확인한다. 2) 로그인패킷에 대한 응답패킷이 전송되지 않았을 경우 동일 정보의 로그인패킷을 재전송하는지를 확인한다.

나. 정보요청기능시험

□ 버스위치정보 요청기능

<표 4-64> 버스위치정보 요청기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 버스위치정보의 분석기능을 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 피시험시스템을 버스위치정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

	4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 피시험시스템은 버스위치정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다. 2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 버스위치정보제공 기능 시험을 중단한다. 3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 버스위치정보제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송구현시 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다. 2) 버스위치정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 4) 제공받은 버스위치정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다. 5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

□ 버스도착예정정보 요청기능

<표 4-65> 버스도착예정정보 요청기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 도착예정정보의 분석기능을 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 피시험시스템을 도착예정정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

	4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 피시험시스템은 도착예정정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다. 2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 도착예정정보제공 기능 시험을 중단한다. 3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 도착예정정보제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다. 2) 도착예정정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성・전송하는지를 확인한다. 3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 4) 제공받은 도착예정정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다. 5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

□ 운행계획정보 요청기능

<표 4-66> 운행계획정보 요청기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 운행계획정보의 분석기능을 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정・유지하고 있어야 한다.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정・유지할 수 있다. 2) 피시험시스템을 운행계획정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

	4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 피시험시스템은 운행계획정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다. 2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 운행계획정보제공 기능 시험을 중단한다. 3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 운행계획정보제공기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다. 6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다. 2) 운행계획정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성・전송하는지를 확인한다. 3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 4) 제공받은 운행계획정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다. 5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

□ 운행지시정보 요청기능

<표 4-67> 운행지시정보 요청기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 운행지시정보의 분석기능을 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정・유지하고 있어야 한다. 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정,유지한다. 2) 피시험시스템을 운행지시정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

시험방법	1) 피시험시스템은 운행지시정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다. 2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 운행지시정보제공 기능 시험을 중단한다. 3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 운행지시정보제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다. 6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다. 2) 운행지시정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 4) 제공받은 운행지시정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

□ 운행관리정보 요청기능

<표 4-68> 운행관리정보 요청기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 운행관리정보의 분석기능을 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 피시험시스템을 운행관리정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다.

	4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 피시험시스템은 운행관리정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다. 2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 운행관리정보제공 기능 시험을 중단한다. 3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 운행관리정보제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다. 2) 운행관리정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 4) 제공받은 운행관리정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다. 5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

□ 긴급상황정보 요청기능

<표 4-69> 긴급상황정보 요청기능 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 정의된 정보요청절차와 표준정보형식을 준수하고 제공된 긴급상황정보의 분석기능을 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 피시험시스템을 긴급상황정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택한다.

	3) 서브스크립션의 정보요청모드는 단일 정보요청으로 한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 피시험시스템은 긴급상황정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다. 2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 피시험시스템에 전송한다. 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷이 부적절하게 인코딩 된 경우는 거부패킷을 전송하고 긴급상황정보제공 기능 시험을 중단한다. 3) 시험시스템은 피시험시스템에 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 피시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷을 전송한다.시험시스템은 퍼블리케이션 패킷에 대한 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 동일한 퍼블리케이션 패킷으로 3)의 과정을 반복하며 재전송한 후에도 응답패킷이 수신되지 않을 경우 시험시스템은 세션을 종료하고 긴급상황정보제공 기능 시험을 중단한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 정보요청 절차를 준수하는지를 확인한다. 2) 긴급상황정보 요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 생성·전송하는지를 확인한다. 3) 파일에 의한 정보 제공시 파일의 전송이 이루어지는지를 확인한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 4) 제공받은 긴급상황정보를 정확하게 분석하여 처리하는지를 확인한다. 5) 정보교환이 종료된 후 FrED 패킷 교환에 의한 세션 유지가 이루어지는지를 확인한다.

다. 시나리오별시험

□ 서브스크립션 재전송

<표 4-70> 서브스크립션 재전송 시험방법

구분	세부내용
시험목적	시험시스템으로부터 서브스크립션패킷에 대한 응답을 수신받지 못했을 경우 서브스크립션 패킷을 재전송하여 정보를 요청하는지를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다. 2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 요청정보는 9가지 대중교통(버스)정보에서 임의로 하나를 선택한다.
시험방법	1) 피시험시스템은 정보요청을 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 2) 시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대한 응답패킷을 전송하지 않는다. 3) 피시험시스템은 유효한 서브스크립션 패킷을 재전송한다. 4) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 응답패킷을 전송한다. 유효하지 않은 서브스크립션 패킷이 전송되었을 경우는 거부패킷을 전송하고 서브스크립션 재전송 시험을 종료한다. 5) 퍼블리케이션 패킷이 파일을 가리키고 있는 경우 피시험시스템은 시험시스템에 접속하여 파일을 다운받는다. 시험시스템은 파일 전송이 완료 될 때까지 파일이 다운로드 될 수 있도록 유지한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 6) 파일 전송이 완료되면 피시험시스템은 파일전송 완료 패킷을 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 7) 파일전송완료패킷을 전송받은 시험시스템은 FrED 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(파일전송기능 구현시 적용한다.) 8) 시험시스템과 피시험시스템은 정보제공 완료 후 세션을 유지하기 위한 FrED 패킷을 교환한다.
평가내용	1) 피시험시스템이 정보요청을 위해 유효한 서브스크립션 패킷을 전송하는지를 확인한다. 2) 피시험시스템이 정보요청의 서브스크립션 패킷에 대한 응답을 수신받지 못하였을 경우 동일패킷번호, 동일 타임스탬프의 동일한 서브스크립션을 재전송하여 정보를 요청하는지를 확인한다.

□ 유효하지 않은 퍼블리케이션 패킷

<표 4-71> 유효하지않은 퍼블리케이션 패킷 시험방법

구분	세부내용
시험목적	부적절하게 인코딩되어 전송된 퍼블리케이션 패킷을 분석·처리하는 기능을 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템을 정보를 요청하기 위한 세션을 설정·유지하고 있어야 한다.

	2.1.1 세션설정의 1)~6)단계 또는 2)~6)단계에 의해 세션을 설정·유지할 수 있다. 2) 요청정보는 9가지 대중교통(버스)정보에서 임의로 하나를 선택한다. 3) 피시험시스템은 서브스크립션 생성시 정보요청모드는 단일 정보요청으로 선택한다. 유효한 로그인 정보로 시험시스템과 피시험시스템간 세션이 연결되어 있어야 한다.
시험방법	1) 피시험시스템은 정보를 요청하는 서브스크립션 패킷을 전송한다. 2) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다. 3) 시험시스템은 부적절하게 인코딩된 퍼블리케이션 패킷을 전송한다. 4) 피시험시스템은 퍼블리케이션에 대한 거부사유를 담은 거부패킷을 전송한다. 5) 피시험시스템과 시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지한다.
평가내용	1) 퍼블리케이션 패킷의 오류를 명확히 판별하고 거부패킷을 생성·전송하는 것을 확인한다. 2) 거부패킷의 거부사유가 명확한지를 확인한다.

3) 통합시험

가. 다중세션설정

<표 4-72> 다중세션설정 시험방법

구분	세부내용
시험목적	다수의 시스템에 정보제공을 위하여 다중 세션 설정 기능을 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 최소 2개 이상의 유효한 로그인정보(정보센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다. 2) 정보요청은 9가지 대중교통(버스)정보에서 하나를 임의로 선택한다. 3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 이루어지도록 시험환경을 조성한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex-Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.
시험방법	1) 시험시스템1은 피시험시스템에 1번 로그인 정보로 로그인패킷을 생성·전송한다. 2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 세션을 설정한다. 3) 시험시스템1과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 해당 로그인 정보에 의한 세션을 유지한다. 4) 시험시스템2는 피시험시스템에 2번 로그인 정보로 로그인 패킷을 생성·전송한다. 5) 피시험시스템은 로그인 패킷에 대해 수용패킷을 전송하고 2번 로그인 정보를 위한 제2의 새로운 세션을 설정한다.

	6) 시험시스템2와 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 2번 로그인 정보를 위한 세션을 유지한다. 7) 시험 시스템1, 2는 각각 정보요청의 서브스크립션 패킷을 전송한다.단 다른 대중교통(버스)정보를 선택하여 요청한다. 8) 피시험시스템은 서브스크립션 패킷에 대하여 각각 수용패킷을 생성·전송한다. 9) 피시험시스템은 정보요청에 대하여 퍼블리케이션을 생성·전송한다. 10) 시험시스템1과 시험시스템2는 퍼블리케이션에 대한 수용패킷을 전송한다. 퍼블리케이션이 유효하지 않을 경우 거부패킷을 전송하고 다중세션설정시험을 중단한다. 11) 시험시스템1과 피시험시스템, 시험시스템2와 피시험시스템은 세션을 유지하기 위해 FrED 패킷을 교환한다 12) 시험시스템1은 피시험시스템에 로그아웃패킷을 전송한다. 13) 피시험시스템은 시험시스템1에 FrED 응답패킷을 전송하고 시험시스템1에 대한 세션을 종료한다.
평가내용	1) 정보를 제공하기 위한 세션을 두 개의 시험시스템에 대해 별로도 생성하는지를 확인한다. 2) 두 개의 시험 시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 두 개의 시험시스템으로 각각 수용패킷을 전송하는지를 확인한다. 3) 두 개의 시험 시스템으로부터 정보가 요청되었을 경우 요청된 정보에 대한 퍼블리케이션을 각각 생성하여 각 시스템에 전송하는지를 확인한다. 4) 두 개의 세션에 대해 정보교환이 이루어지지 않더라도 FrED 패킷을 교환하며 세션을 유지하는지를 확인한다. 5) 로그아웃패킷이 전송된 세션만 종료하고 다른 하나의 세션은 FrED 패킷을 교환하며 지속적으로 세션을 유지하고 있는지를 확인한다.

나. 병행세션설정

<표 4-73> 병행세션설정 시험방법

구분	세부내용
시험목적	피시험시스템이 동시에 서버와 클라이언트의 기능을 수행할 수 있는지를 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템과 시험시스템은 유효한 로그인정보(정보센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다. 2) 정보요청은 9가지 대중교통(버스)정보에서 하나를 임의로 선택한다. 3) 정보요청시 정보의 공개타입을 데이터패킷으로 선택하며 데이터패킷에 의한 정보교환이 이루어지도록 시험환경을 조성한다. 또한 정보요청모드를 단일 정보요청으로 한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다.

시험방법	1) 시험시스템은 피시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다. 2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 응답패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션1을 설정한다. 3) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션1을 유지한다. 4) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다. 5) 피시험시스템은 시험시스템에 유효한 정보의 로그인패킷을 전송한다. 6) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 정보를 제공하기 위한 세션2를 설정한다. 7) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션2 유지한다. 8) 시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 피시험시스템에 전송한다.(세션1) 9) 피시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션1) 10) 시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션1) 11) 피시험시스템은 시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션1) 12) 피시험시스템은 정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 시험시스템에 전송한다.(세션2) 13) 시험시스템은 서브스크립션패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷을 전송한다.(세션2) 14) 피시험시스템은 퍼블리케이션패킷에 대한 수용패킷을 전송한다.(세션2) 15) 시험시스템은 피시험시스템과 FrED 패킷을 교환하며 정보를 제공하기 위해 설정한 세션을 유지한다.(세션2)
평가내용	1) 피시험시스템이 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 별도로 생성하여 동시에 유지할 수 있는지를 확인한다. 2) 정보를 제공하기 위한 세션과 정보를 요청하기 위한 세션을 각각 유지하는지를 확인한다. 3) 피시험시스템이 동시에 각각의 세션을 통하여 정보 요청과 정보제공이 가능한지를 확인한다. 4) 정보 수집과 정보제공이 완료된 후에도 FrED 패킷을 교환하며 각각의 세션을 유지하는지를 확인한다.

다. 정보제공통합시험

<표 4-74> 정보제공통합 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준의 요구사항에 따라 정보제공이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.
시험조건	1) 피시험시스템은 유효한 로그인정보(정보센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다.

	2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다. 5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.
시험방법	1) 시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다. 2) 피시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다. 수용패킷 전송이 없으면 시험시스템은 동일한 로그인 정보를 재전송하며 만일 재전송 후에도 수용패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다. 3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환, 세션연결을 유지한다. 4) 시험시스템은 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 6개의 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다. 5) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다. 6) 피시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성・전송한다. 7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공받고 충분한 정보가 수집되었다고 판단되면 서브스크립션의 datexSubscribe -CancelReason-cd 필드를 취소사유로 설정하여 피시험시스템에 전송한다. 8) 피시험시스템은 취소사유의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송하고 퍼블리케이션 패킷 전송을 중지한다. 9) 시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다. 10) 피시험시스템은 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.
평가내용	1) 로그인요청에 의한 세션설정이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다. 2) 6개의 서브스크립션 패킷을 분석하여 요청정보, 정보제공기간, 주기, 방법 등 서브스크립션의 요청을 올바르게 판단하는지를 확인한다. 3) 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 표준정보형식과 서브스크립션의 요구에 맞게 6가지 대중교통(버스)정보를 제공하는지를 확인한다. 4) 취소사유의 서브스크립션이 수신되었을 경우 이에 대한 수용패킷을 전송하고 정보의 공개를 중단하는지를 확인한다. 5) 로그아웃요청이 수신되었을 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션이 종료되는지를 확인한다.

라. 정보요청통합시험

<표 4-75> 정보요청통합 시험방법

구분	세부내용
시험목적	대중교통(버스)정보교환 기술기준의 요구사항에 따라 정보요청 및 수집이 이루어지는지를 종합적으로 시험한다.

시험조건	1) 시험시스템은 유효한 로그인정보(정보센터ID, 사용자이름, 패스워드 등)을 보유하고 있어야 한다. 2) 정보요청시 정보의 공개타입은 데이터패킷으로 선택한다. 3) 서브스크립션 생성시 정보의 요청모드는 정보의 특성에 따라 이벤트성, 또는 주기적으로 설정한다. 4) 서브스크립션 패킷의 datexSubscribe-Guarantee-bool과 퍼블리케이션 패킷의 datex Publish-Guarantee-bool은 모두 true로 설정한다. 5) 시험시간을 단축하기 위하여 시험시스템과 피시험시스템은 병행세션을 설정하여 정보제공통합기능시험과 정보요청통합기능시험을 동시에 실시할 수 있다.
시험방법	1) 시험시스템은 피시험시스템에 개시요청패킷을 전송한다.(개시요청기능 구현시 적용한다.) 2) 피시험시스템은 유효한 로그인 정보로 로그인패킷을 전송한다. 시험시스템은 로그인패킷이 수신되지 않으면 개시요청패킷을 재전송하며, 만일 재전송 후에도 로그인패킷이 수신되지 않으면 시험을 중단한다.(개시요청기능 미구현시 시험기관의 오프라인 요청에 의해 로그인 패킷을 전송한다) 3) 시험시스템은 로그인패킷에 대한 수용패킷을 전송한다. 3) 시험시스템과 피시험시스템은 FrED 패킷을 교환하며 세션연결을 유지한다. 4) 피시험시스템은 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션 패킷을 전송한다. 6개의 대중교통(버스)정보를 요청하기 위한 서브스크립션을 각각 생성한다. 5) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 수용패킷을 전송한다. 6) 시험시스템은 각각의 서브스크립션 패킷에 대한 퍼블리케이션패킷을 등록된 기간 및 주기에 따라 생성·전송한다. 7) 시험시스템은 일정기간동안 정보를 제공하고 충분한 정보가 제공되었다고 판단되면 퍼블리케이션패킷의 DatexPublication-Management-cd 필드에 취소사유를 선택·전송하여 서브스크립션을 취소한다. 8) 시험시스템은 종료요청패킷을 전송한다. 9) 피시험시스템은 로그아웃패킷을 피시험시스템에 전송한다. 10) 로그아웃패킷에 대한 FrED 응답패킷을 전송하고 세션을 종료한다.
평가내용	1) 서버의 개시요청에 의해 세션설정이 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 이루어지는지를 확인한다. 2) 6가지 대중교통(버스)정보요청을 위해 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법, 내용에 맞게 서브스크립션 패킷을 생성하고 정보를 요청하는지를 확인한다. 3) 서버에서 제공하는 9가지 대중교통(버스)정보를 수신하여 올바르게 분석·처리하는지를 확인한다. 4) 취소사유의 퍼블리케이션이 수신되었을 경우 정보의 공개가 종료되었음 인식하는지를 확인한다. 5) 종료요청패킷이 수신되었을 경우 대중교통(버스)정보교환 기술기준에서 제시한 절차 및 방법에 맞게 세션을 종료하는지를 확인한다.

6. 기술기준 해설

6.1 정보분류

○ 대중교통(버스) 정보교환을 위한 기술기준에서 제시하는 연계정보는 정보의 수집목적에 따라 버스운행관리를 위한 정보와 버스안내정보로 구분됨

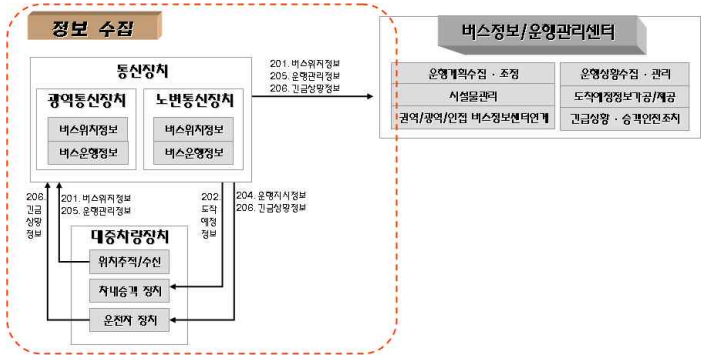
○ 한편 정보항목은 정보수혜자를 위한 제공정보, 단일 버스정보/운행관리 시스템 센터에 수집, 가공, 산출되는 처리정보로 구분됨

<그림 4-19> 기술기준 정보항목 특성구분

- 버스관리정보 : 운행간격 조정 및 승객보호, 운행지시 등을 위하여 버스위치, 운행상태, 긴급상황, 운행계획, 운행지시에 관한 정보로 구성
- 버스안내정보 : 이용객의 버스선택 및 승차, 하차편의를 위하여 버스위치, 도착예정, 운행계획으로 구성
- 제공정보 : 버스도착 및 운행정보 제공을 통한 시민의 대중교통 이용편의성 증진과 운영효율화를 목적으로, 현장 버스소통정보를 수집, 센터에서 분석, 가공, 산출되어 이용자에게 최종적으로 제공되는 정보
- 처리정보 : 버스정보 수집 및 분석, 가공 등 서비스 제공 주체 및 운영감독 주체로서 공공부문(지자체) 버스정보센터내 운영·처리 정보와 버스운행계획 등 정적, 주기적으로 편성, 업데이트되는 정보

6.2 정보연계도

1) 정보수집



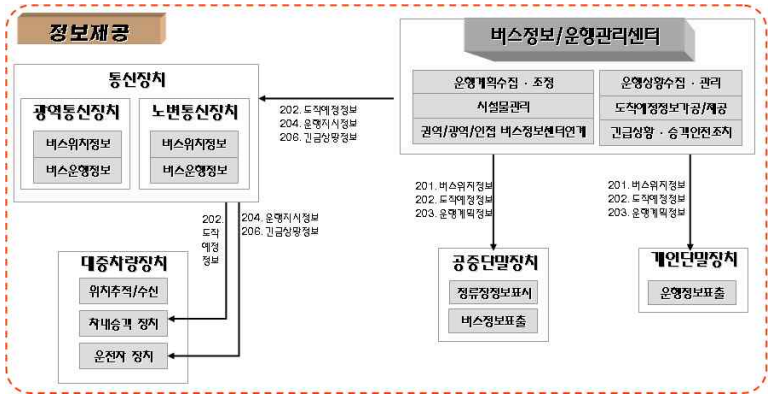
<그림 4-20> 정보수집에 따른 정보흐름

○ 일반적인 버스정보의 수집과정은 버스차내단말기(GPS 안테나와 무선통신모듈 또는 비콘, DSRC OBU 등)에 의하여 버스의 위치를 생성하여 버스정보센터로 송신, 수집 과정을 수행한다. 실제 버스로부터 수집되는 전체 메시지는 다음과 같이 구현될 수 있음

(1)	(2)	(3)	(4)	
데이타 코드	버스위치 정보	운행상태 정보	돌발상황 정보	…

(1) 수집주기, 이벤트 등 수집정보의 특성을 분류하기 위한 데이타코드
(2) 버스의 통과위치 및 시간 등 실시간으로 수집되는 버스위치정보
(3) 대중교통차량의 도어센서, 운행기록계(타코미터) 등과 연동하여 생성되는 운행상태(운행관리)정보
(4) 차량고장, 사고, 긴급상황 등 운전자가 버스단말기로부터 입력, 송출하는 긴급상황정보

2) 정보가공, 분석 및 제공



<그림 4-21> 정보가공/분석/제공에 따른 정보흐름

○ 수집된 버스위치, 운행상태, 긴급상황정보는 버스정보/운행관리센터 내부에서 처리알고리즘을 통해 가공, 최종 정보수혜자를 위한 버스도착예정시간 및 실시간 위치정보, 운행지시정보 및 긴급상황정보를 생성, 제공함

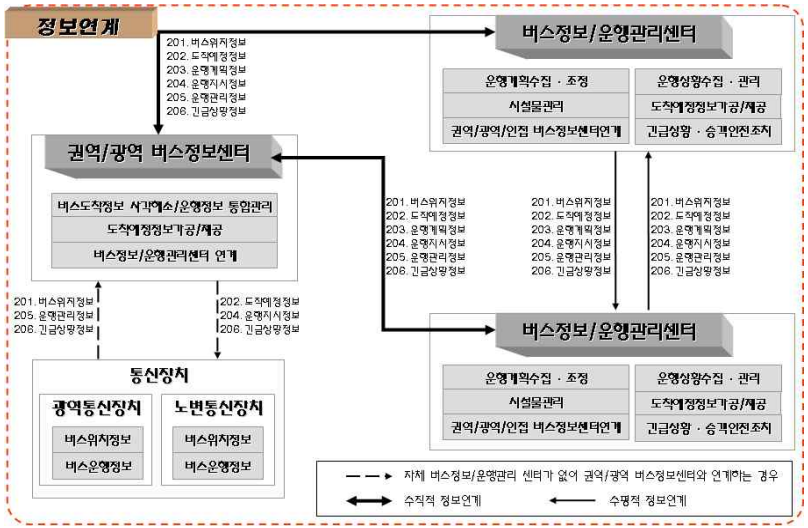
○ 정보제공은 정보수혜자의 대중차량탑승 등 통행시작 여부에 따라 출발전 버스정보제공과 통행중 버스정보제공으로 구분될 수 있음

○ 출발전 버스정보제공은 정류장 내부의 대기승객 및 개인단말 또는 공중단말장치 이용통행자를 위한 현장단말에 유·무선통신으로 제공되는 정보이며, 통행중 버스정보제공은 운행되고 있는 대중차량 내부에 탑승한 운전자와 탑승객을 위해 제공되는 정보임

○ 참고로 정보제공의 매체 특성에 따라서 Internet, ARS, FAX, Mobile 등의 적용 사례가 있으며, 다음과 같은 서비스 측면의 구현 수준을 고려하여야 함

- ARS 서비스 : TTS(Text To Speech) 지원, 음성인식 지원 등
- Mobile 서비스 : VM(Virtual Machine) 지원, WAP 지원, 맞춤형정보 예약전송 서비스, 모바일시민권 등

3) 정보연계



<그림 4-22> 센터간 정보연계에 따른 정보흐름

○ 정보연계란 다수의 지자체를 운행하는 도시간 광역노선버스의 경우, 해당 자치단체의 측위 및 무선통신체계만으로는 연속적인 위치파악 등 운행관제가 불가능하기 때문에 인접 지자체간 또는 권역/광역버스정보센터간 정보교환을 기반으로 운행관제 및 정보제공의 연속성을 유지하기 위해 버스운행정보를 시스템 간에 공유하는 것을 말함

○ 한편 인접지자체 정보센터간 직접적인 대중교통 정보연계가 어렵거나 대중교통정보 이외의 기본교통정보를 연계해야 할 경우, 지자체가 독자적인 수집기반이 없는 경우나 상위 광역센터가 없는 경우 등에서 센터간 수직적 정보연계를 통해서도 정보연계를 수행할 수 있음

6.3 세부정보항목 설명

○ 기술기준 정보항목은 버스위치, 상태 관련 실시간 정보(201.버스위치정보, 202.도착예정정보, 206.긴급상황정보)와 버스운행, 관제 관련 정적 정보(203.운행계획정보, 204.운행지시정보, 205.운행관리정보)로 구분되며, 각 정보항목은 정보교환주기 및 정보내용, 통신 인터페이스에 따라 다음 표와 같이 요약, 정리될 수 있음

<표 4-76> 기술기준 세부 정보항목 정의

ID	정보명	정보내용	정보교환주기	인터페이스	아키텍처상 정보명
201	버스위치 정보	차량ID, 통과노드ID(정류장, 교차로 등), 도착(통과)시각, 출발시각, 정차시간, 수집주기, 막차정보	실시간	수집-센터 센터-센터 센터-제공	버스위치 정보
202	도착예정 정보	정류장ID, 운행계통ID, 차량ID, 도착예정시간(출발정류장ID 및 구간통행속도), 막차정보	실시간	센터-센터 센터-제공	도착예정 정보
203	운행계획 정보	운행계통ID, 운행계통명, 운행경로, 기・종점정류장ID, 운행간격(첫차, 막차, 출발시각, 첨두/비첨두 구분)	변경시	센터-센터 센터-제공	운행계획 정보
204	운행지시 정보	다음정차정류장ID, 차간거리 조정, 운행중단 및 대차투입, 대기정차	운행계획 변경 또는 긴급상황시	센터-센터 센터-제공	운행조정 정보
205	운행관리 정보	결행, 노선이탈, 운행계통 임의변경, 정류장 무정차, 개문발차, 임의주차, 과속	실시간	수집-센터	운행상태 정보
206	긴급상황 정보	차량 ID, 운행계통ID, 발생위치(도로명, 진행방향, 지점), 발생시각, 긴급상황 유형(자차고장, 자차사고, 통행규제, 차내폭력, 운행불가 상황 등), 긴급정도	유고발생시	센터-센터 센터-제공	돌발상황 보완정보

1) 버스위치정보

가. 개요

○ 버스위치정보는 대중교통차량의 실시간 위치정보를 정의하기 위한 정보규약으로서 정류장대기승객 및 버스차내승객을 위한 실시간 버스위치정보, 센터운영자 및 연계정보 요청측 센터운영자의 버스관제정보 등으로 정보효용성이 매우 높은 정보이기 때문에 기술기준으로 정보형식 및 내용이 규약되어야 함

○ 한편 구현되는 무선통신 및 측위시스템 방식과 무관하게 준수 가능하도록 규약되어야 하기 때문에 기술기준에서는 이벤트정보와 정주기정보로 구분하여 협역무선통신 및 측위방식(비콘, DSRC, 무선랜 등)에 적용되는

이벤트정보를 강제항목으로하여 광역무선통신 및 측위방식(무선데이터, CDMA, TRS 등)으로 구현가능한 정주기정보를 권고항목으로 정의하고 있음

201 버스위치정보 본 정보항목은 버스의 실시간 위치(통과)정보를 규약함

정보명	버스위치정보
아키텍처상 정보명	버스위치정보
정보세부항목	버스운행시 발생되는 이벤트정보 및 정주기정보
설명	실시간 버스위치

```
BUSLOCATIONINFO DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN
BusLocationInfo ::= SEQUENCE
{
   tsmg-MessageGenerationTime          GeneralizedTime,
   tsfc-PTVehicleIDNumber              UTF8String     (SIZE(1..255)),
   tsvh-NodeZoneIDNumber               UTF8String     (SIZE((1..40)),
   tsvh-NodeZoneEntryTime              GeneralizedTime,--(or PassTime)--
   tsvh-NodeZoneExitTime               GeneralizedTime,
   tsvh-NodeZoneTripTime               INTEGER        (0..1200)
   tsfc-LastPTVehicle                  BOOLEAN
}
BusInfoTerminalLocation ::= SEQUENCE
{
   tsfc-PTVehicleIDNumber              UTF8String     (SIZE(1..255))
   tsfc-PTVehicleLocationLatitude      INTEGER(-4294967295..-3000000000)
   tsfc-PTVehicleLocationLongitude     INTEGER(3000000000..4294967295)
   tsfc-PTVehicleCollectedTime         GeneralizedTime,
   tsfc-PTVehicleCollectedCycleTime    INTEGER        (0..3600)
}
END
```

정보의 이름/시작

이벤트정보
- 메시지 생성시각
- 대중교통차량 고유ID
- 노드/정류장 통합ID
- 진입시각 또는 통과시각
- 진출시각 또는 출발시각
- 통행시간 또는 정차시간
- 막차 여부

정주기정보
- 대중교통차량 고유ID
- 위치좌표의 위도
- 위치좌표의 경도
- 위치 수집시각
- 수집주기

<그림 4-23> 버스위치정보의 정보형식 구성도

나. 정보생성

○ 버스위치정보는 적용되는 무선통신방식 및 위치추적방식에 따라 구현방법상의 차이를 갖게 되는데, 협역무선통신 및 측위방식의 경우, 비콘, DSRC, 무선랜 등 노변통신장치의 통신영역(communication zone)에 대중교통차량이 진입, 진출하는 시각을 검지하여 특정지점에서 대중교통차량의 도착, 출발 등 통과시각을 산출하는 방식이기 때문에 이벤트정보(event data) 수집이 가능한 방식임

○ 반면 광역무선통신 및 측위방식의 경우, 무선데이터, CDMA, TRS 등 비교적 통신반경이 1.5~수km에 달하는 기지국, 중계기의 통신영역 내부를 운행하는 대중교통차량의 위치정보를 GPS 측위좌표를 이용하여 특정지점좌표에 대한 반경(30~50m 등)의 설정된 영역으로 도착, 출발 여부를 검지하는 방식으로 구현됨

○ 따라서 광역무선통신 방식은 이벤트정보 수집은 물론, 대중교통차량 내부에 장착된 단말기 주기설정값에 의한 타이머전송 방식의 정주기정보 수집이 가능한 방식임

○ 기술기준에서 제시하고 있는 버스위치정보형식은 사업에 적용된 무선통신방식의 협역, 광역 특성과 독립적으로 정보형식을 규약하기 위해서 이벤트정보를 강제항목, 정주기정보를 권고항목으로 규정하고 있으며 각 정보의 세부적인 규약내용은 다음과 같음

다. 상세설명

○ 버스위치정보는 정보정의 시작(BUSLOCATIONINFO DEFINITION AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN)으로부터 크게 이벤트정보부분과 정주기정보부분으로 구분되어 있음

○ 이벤트정보는 통행시간과 막차여부(tsfc-Last PTVehicle)를 제외한 모든 정보가 강제항목으로 정의되어있고 정주가정보는 전체가 권고항목으로 정의되어 있으며, 이벤트정보의 정의내용은 다음과 같음

<표 4-77> 버스위치정보/ 이벤트정보 정의내용

BusLocationInfo ::= SEQUENCE	⓪
{	{
tsmg-MessageGenerationTime GeneralizedTime,	①
tsfc-PTVehicleIDNumber UTF8String (SIZE(1..255)),	②
tsvh-NodeZoneIDNumber UTF8String (SIZE((1..40)),	③
tsvh-NodeZoneEntryTime GeneralizedTime, - or PassTime -	④
tsvh-NodeZoneExitTime GeneralizedTime,	⑤
tsvh-NodeZoneTripTime INTEGER (0..1200) OPTIONAL,	⑥
tsfc-LastPTVehicle BOOLEAN OPTIONAL	⑦
}	}

⓪ : 버스위치정보정의 시작(특정지점 통과정보, 이벤트정보)
① : 이벤트정보 메시지생성시각, 즉 대중교통차량의 이벤트 발생시각
② : 대중교통차량 ID, 식별자
③ : 노드ID, 즉 정류장 및 교차로로 구성되는 통합노드 ID, 식별자
④ : 노드영역(통신영역, 설정된 좌표로부터의 반경내부)에 진입한 시각
⑤ : 노드영역을 진출한 시각
⑥ : ⑤-④로 계산되는 노드영역에 잔류한 시간, 즉 통행시간, 정차시간
⑦ : ②에서 지시하는 대중교통차량이 막차인지의 여부

2) 도착예정정보

가. 개요

- ○ 도착예정정보는 정보제공대상 대중교통차량이 경유하는 정보제공대상 정류장에 도착하는데 소요되는 시간정보와 대중교통차량의 현재 위치정보를 규약함
- ○ 또한 도착예정정보는 정류장대기승객과 연계정보 요청측 센터운영자 측면에서 정보효용성이 높기 때문에 기술기준으로 정보형식 및 내용이 규약되어야 함
- ○ 한편 구현되는 무선통신 및 측위시스템 방식과는 무관하게 준수 가능하도록 규약하고 도착예정정보 산출과정에 도입되는 변수생략으로 시스템 자율성 보장을 위해 링크통행시간과 경유하는 교차로, 정류장에서의 정지시간 및 정차시간의 합계로 표현되는 도착예정시간과 현재 버스의 위치정보로 정의하고 있음

<그림 4-24> 버스도착예정정보의 정보형식 구성도

나. 정보생성

- ○ 도착예정정보는 도착예정시간정보를 강제항목, 대중교통차량의 현재 위치정보를 권고항목으로 규약하고 있음
- ○ 그리고 대부분의 사업사례에서 협역무선통신방식의 경우 이벤트정보에 기반한 대중교통차량의 링크통행시간과 노드에서의 정지, 정차시간 누적합계로 산출하고 있음
- ○ 반면 광역무선통신 및 측위방식의 경우 이벤트정보로 부터는 현재 위치정보를, 정주기정보로 부터는 도착예정소요시간(통행소요시간) 정보를 산출하고 있는 실정임
- ○ 그러므로 도착예정시간정보는 구현하는 시스템 방식 간에 입력되는 원본데이터의 속성상 차이를 가지게 되나, 기술기준의 본문 규약에서는 도착예정소요시간(tpif-AccesspointArrivalTime)의 정수로만 한정하고 있으므로 시스템 방식으로 인한 정보항목의 구현상에 문제는 발생되지 않을 것으로 판단됨
- ○ 그리고 대중교통차량의 현재 위치정보는 기존 사업사례에서 최근 통과정류장의 출발시각을 기준으로 위치정보를 산출하고 있으며(무정차의 경우도 동일), 정류장으로의 진입, 진출, 정차시간 등 모든 항목들이 권고항목으로 정의되고 있음

다. 상세설명

- ○ 도착예정정보는 정보정의 시작 (ARRIVALPREDICTIONTIME DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN)으로부터 크게 도착예정시간정보와 대중교통차량의 현재 위치정보로 구분되어 있음

<표 4-78> 도착예정정보 정의내용

```
ARRIVALPREDICTIONTIME DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN
ArrivalPredictionTimeInfo ::= SEQUENCE
 {
 tsmg-MessageGenerationTime GeneralizedTime,
 tpif-BITIdentifyNumber          UTF8String    (SIZE(1..40)),
 tpif-SubRouteIdentityText   UTF8String    (SIZE(1..255)),
 tsfc-PTVehicleIDNumber   UTF8String    (SIZE(1..255)),
 tpif-AccesspointArrivalTime          INTEGER       (0..72000),
 tpif-LastBITIdentifyNumber          UTF8String    (SIZE(1..255)) OPTIONAL,
 tsvh-LastBITZoneEntryTime          GeneralizedTime       OPTIONAL,
 tsvh-LastBITZoneExitTime          GeneralizedTime       OPTIONAL,
 tsvh-LastBITZoneTripTime          INTEGER          (0..1200)     OPTIONAL,
 tsvh-RollingAverageSpeedRate INTEGER   (0..300)        OPTIONAL,
 tsfc-LastPTVehicle                BOOLEAN                          OPTIONAL
 }
 END
```

–
⓪
{
①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
}
–

○ 도착예정정보는 실시간 수집정보에 의해 상시 산출되는 실시간 제공정보로서 동일한 위치에 존재하는 버스에 대하여서도 정보제공대상 정류장의 위치에 따라 다르게 표현되는 공간에 의존적인 정보이다. 따라서 정보제공 대상정류장을 기준으로 노선별 상행 및 하행의 방향을 고려한 특정버스의 도착예정시간 또는 현재 위치정보로 해석될 수 있음

3) 운행계획정보

가. 개요

○ 운행계획정보는 효율적인 버스운행관리를 위한 기초적인 정보로서, 최초 시스템 구축 시에는 기존 지방자치단체가 인허가한 운행계획을 근간으로 하나 시스템이 운영에 따라서 특정상황, 즉 사고, 고장 등의 돌발상황 발생시나 이벤트 및 행사, 단, 장기적인 공사 등에 따라서 계속적으로 업데이트 되어야 하는 정보임

<그림 4-25> 운행계획정보의 정보형식 구성도

○ 따라서 운행계획정보는 자치단체간 또는 상위 권역센터간 정보연계에 있어서 필수적인 기초 정보가 되므로 기술기준으로 규정하고 있으며 크게 일반적인 식별정보와 계획정보로 구분할 수 있음

나. 정보생성

○ 운행계획정보는 실제 노선ID와 노선별 운행경로를 제외하고는 모든 정보항목이 권고항목으로 규정되어 있으나, 센터간 정보교환 측면에서 볼 때 타 자치단체의 운행계통을 파악하는 데 있어서 핵심적인 정보이므로 가급적 준수하는 것이 바람직함

○ 한편 운행계획정보의 특정상황에서 조정 등 업데이트는 운행지시정보를 통해서 가능하나, 근본적으로는 운수회사 또는 배차실에서 작성되는 실제 해당일의 배차계획표와 연동되도록 시스템을 구현하여 실제 배차계획정보와 운행계획정보가 최대한 일치하도록 운영되고 시민에게도 정보제공될 수 있어야 함

○ 고정배차, 공동배차, 준공영제 등 버스에 배정되는 노선의 변동 유무를

막론하고 실제 배차계획정보와 운행계획정보를 일치하기 위해서는 버스가 출발하는 차고지, 회차지 등에서 노선번호를 부여하고 출차, 배차시간에 대한 검지 등 시스템적인 자동화된 관리체계가 필요됨

○ 이를 위하여서는 광역무선통신은 물론 좁은 통신반경의 국부적인 통신체계를 도입함으로써 출차하는 버스에 대한 노선번호 부여, 버스단말기 어플리케이션의 버전관리, 노선, 정류장DB 등에 대한 원격업데이트가 가능하며, 도입되는 통신망의 속도에 따라서는 단말 운영체제까지도 업데이트가 가능하게 됨

다. 상세설명

<표 4-79> 운행계획정보 정의내용

TRANSITSCH DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN	–
RouteSchedulePlanning ::= SEQUENCE	⓪
{	{
tsmg-MessageGenerationTime GeneralizedTime,	①
tpif-SubRouteIdentityText UTF8String (SIZE(1..255)),	②
tpif-SubRouteNameText UTF8String (SIZE(1..255)) OPTIONAL,	③
tpif-RouteGuide SEQUENCE OF RuoteGuide,	④
tpif-BeginBITIdentifyNumber UTF8String (SIZE(1..40)) OPTIONAL,	⑤
tpif-EndBITIdentifyNumber UTF8String (SIZE(1..40)) OPTIONAL,	⑥
scrn-TimeBeginTime GeneralizedTime OPTIONAL,	⑦
scrn-TimeEndTime GeneralizedTime OPTIONAL,	⑧
tpif-PicktimeHeadwayTime INTEGER (0..86400) OPTIONAL,	⑨
tpif-NonPicktimeHeadwayTime INTEGER (0..86400) OPTIONAL,	⑩
tsvh-PTVehicleFrequencyQuantity INTEGER (0..1440) OPTIONAL	⑪
}	}
RouteGuide ::= UTF8String	–
END	–

⓪ : 운행계획정보 정의 시작
① : 운행계획정보 메시지생성시각
② : 운행계통 ID, 식별자
③ : 운행계통이름
④ : 운행노선경로
⑤ : 기점정류장 ID, 식별자
⑥ : 종점정류장 ID, 식별자
⑦ : 첫차 출발시각
⑧ : 막차 출발시각
⑨ : 첨두시 배차간격
⑩ : 비첨두시 배차간격
⑪ : 차량운행횟수, 빈도

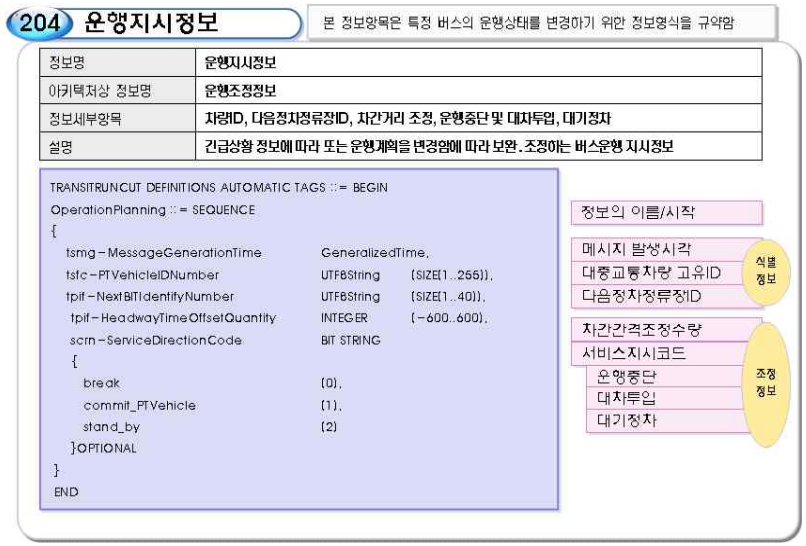
○ 운행계획정보는 정보정의 시작(TRANSITSCH DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN)으로부터 크게 운행노선의 식별정보와 상세 계획정보로 구분되어 있음

○ 운행노선의 식별정보는 버스노선ID 및 설명, 명칭, 방향, 운행계통[2] ID로 정의되어있으며 노선별 상세 계획정보는 첫차, 막차시간과 첨두시 및 비첨두시 배차간격 등의 정보로 구성됨

4) 운행지시정보

가. 개요

○ 운행지시정보는 운행계획에 따라 운행중인 대중교통차량의 운행상태를 변경하기 위한 정보를 규약하고 있으며, 변경대상 운행상태로는 차간간격의 조정과 운행중단, 대차투입, 대기정차 등 서비스 지시코드로 구분하여 정의하고 있음



<그림 4-26> 운행지시정보의 정보형식 구성도

2) 노선의 기점·경로(경유점) 및 종점과 기점으로부터 종점까지의 거리·운행횟수 및 운행대수를 총칭한 것(여객자동차운수사업법시행령 제2조제2항)

나. 정보생성

○ 운행지시정보는 버스정보센터 운영자나 운수회사, 배차관리실에서 실시간으로 대중교통차량의 운전자에게 제공하는 운행상태 조정정보로서, 해당 대중교통차량의 차량, 도로 등 실시간 운행여건에 따라 변경상태가 작성될 수 있음

다. 상세설명

○ 운행지시정보는 정보정의 시작(TRANSITRUNCUT DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN)으로부터 크게 운행지시대상 차량에 대한 식별정보와 운행조정정보로 구분되며, 운행조정정보 중 서비스지시코드는 권고항목으로 정의되어 있음

○ 차간간격 조정수량(tpif-HeadwayTimeOffsetQuantity)은 분(min)단위 입력값으로서 최대 10시간(600분)까지 증감이 가능하록 정의되어 있음

<표 4-80> 운행지시정보 정의내용

```
TRANSITRUNCUT DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN                  –
OperationPlanning ::= SEQUENCE                                      ⓪
{                                                                  {
    tsmg-MessageGenerationTime GeneralizedTime,                     ①
    tsfc-PTVehicleIDNumber          UTF8String     (SIZE(1..255)),  ②
    tpif-NextBITIdentifyNumber      UTF8String     (SIZE(1..40)),   ③
    tpif-HeadwayTimeOffsetQuantity  INTEGER        (-600..600),     ④
    scrn-ServiceDirectionCode       BIT STRING                      ⑤
     {                                                                {
        break                       (0),                              ⑥
        commit_PTVehicle            (1),                              ⑦
        stand_by                (2)                                   ⑧
     } OPTIONAL                                                       }
 }                                                                  }
 END                                                                –
```

⓪ : 운행지시정보 정의 시작
① : 운행지시정보 메시지생성시각
② : 대중교통차량 ID, 식별자
③ : 곧 도착예정인 정류장 ID, 식별자
④ : 차간간격조정수량(분)
⑤ : 서비스 지시코드,
{ ⑥ : 운행중단이면, “0”
⑦ : 대차투입이면, “1”
⑧ : 대기정차이면, “2” }

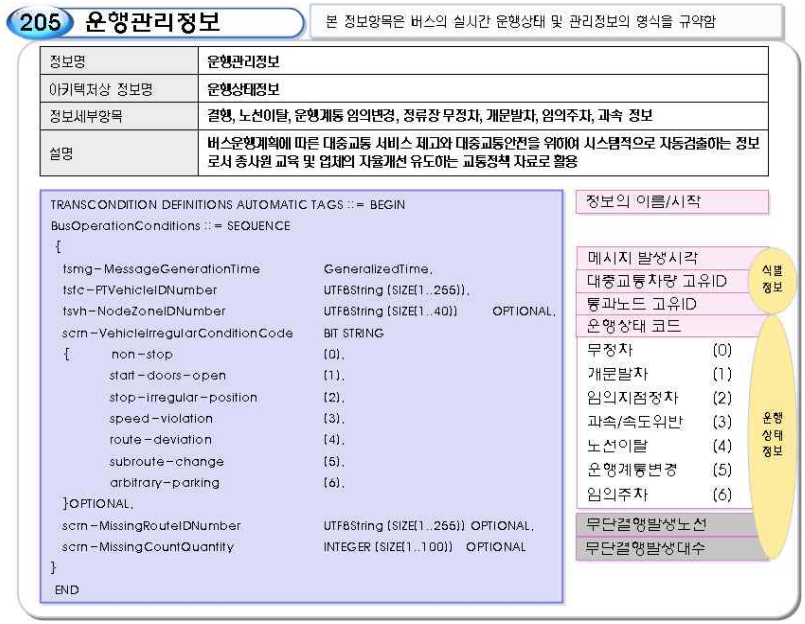
○ 서비스지시코드(scrn-ServiceDirectionCode)는 고장, 운행계획변경 등에 의한 운행중단지시 “0”, 운행중단과 대차투입 “1”, 운행중단과 대기를 지시하는 경우는 “2”의 값을 입력하게 됨

○ 예를 들어, 2006년 12월 23일 오전 10:00 에 버스정보센터 운영자가 11-2번 노선의 1188번 버스에 차간거리를 현재보다 15분 줄일 것과 운행중단을 지시하였다면 메시지는 다음과 같이 구성됨

2006-12-23-10-00	1102-1188	6301005200	-15	0
메세지생성시각	대중교통차량ID	도착예정정류장ID	차간간격조정량(분)	운행지시코드(운행중단)

5) 운행관리정보

가. 개요



<그림 4-27> 운행관리정보의 정보형식 구성도

○ 운행관리정보는 대중교통차량이 운행 중에 발생하는 실시간 운행상태정보를 규약하는 정보이며, 기술기준에서 제시하고 있는 운행관리 대상인 상태는 무정차, 개문발차, 임의지점정차, 과속, 노선이탈, 운행계통변경, 임의주차 등의 구분코드로 구성되어 있음

나. 정보생성

○ 버스운행 수집정보인 이벤트정보(지점통과정보)와 정주기정보(실시간 위치정보)를 버스정보센터로 전송할 때 버스의 운행상태정보를 버스정보센터로 전송함으로써 운행관리(위반 단속 등) 목적으로 활용할 수 있게 됨

	(1)	(2)	(3)	(4)
버스수집정보형식 (차량->센터)	데이타코드	버스위치정보	운행관리정보	긴급상황정보

	(1)	(2)	(3)	(4)
버스제공정보형식 (센터->차량)	데이타코드	도착예정정보	운행지시정보	긴급상황정보

(1) 수집주기, 이벤트, 정주기 등 정보특성을 구분하기 위한 데이타코드
(2) 버스 통과위치 및 시각 등 실시간으로 버스위치 및 도착예정정보
(3) 대중교통차량의 도어센서, 운행기록계(타코미터) 등과 연동하여 생성되는 개문, 과속 등 운행상태와 관련한 정보(운행관리정보) 및 운행지시정보
(4) 차량고장, 사고, 돌발상황 등 운전자의 버스단말기 입력에 의존하여 버스정보센터로 송/수신되는 유형별 긴급상황정보

다. 상세설명

○ 운행관리정보는 정보정의 시작 (TRANSCONDITION DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN)으로부터 크게 대중차량 식별정보와 운행상태정보(위반정보항목 등)로 구분할 수 있음

<표 4-81> 운행관리정보 정의내용

```
TRANSCONDITION DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN
BusOperationConditions ::= SEQUENCE
 {
 tsmg-MessageGenerationTime      GeneralizedTime,
 tsfc-PTVehicleIDNumber  UTF8String   (SIZE(1..255)),
 tsvh-NodeZoneIDNumber UTF8String  (SIZE(1..40))    OPTIONAL,
 scrn-VehicleIrregularConditionCode            BIT  STRING
 {
          non-stop                             (0),
          start-doors-open            (1),
          stop-irregular-position              (2),
          speed-violation                      (3),
          route-deviation                      (4),
          subroute-change             (5),
          arbitrary-parking           (6),
 }OPTIONAL,
 scrn-MissingRouteIDNumber        UTF8String  (SIZE(1..255))  OPTIONAL,
 scrn-MissingCountQuantity        INTEGER  (SIZE(1..100))     OPTIONAL
}
 END
```

```
 -
 ⓪
{
 ①
 ②
 ③
 ④
  {
   ⑤
   ⑥
   ⑦
   ⑧
   ⑨
   ⑩
   ⑪
  }
 ⑫
 ⑬
}
 -
```

⓪ : 운행관리정보 정의 시작
① : 운행관리정보 메시지생성시각
② : 대중교통차량 ID, 식별자
③ : 통과교차로/정류장 ID, 식별자(권고항목)
④ : 차량비정상상태코드, (권고항목)
{ ⑤ : 무정차이면. "0", ⑥ : 개문발차이면, "1", ⑦ : 임의지점정차이면, "2",
⑧ : 과속/속도위반이면, "3", ⑨ : 노선이탈이면, "4 , ⑩ : 운행계통변경이면, "5",
⑪ : 임의주차이면, "6" }
⑫ : 결행발생노선 ID, 식별자(권고항목)
⑬ : 노선별 결행발생누계횟수(권고항목)

○ 대중교통차량의 비정상 상태코드(scrn-VehicleIrregularConditionCode)는 0~6의 정수로 정의되며, 시스템에서 상태를 판단하기 위한 구체적 예시는 다음 표와 같음

<표 4-82> 운행관리정보 정의내용

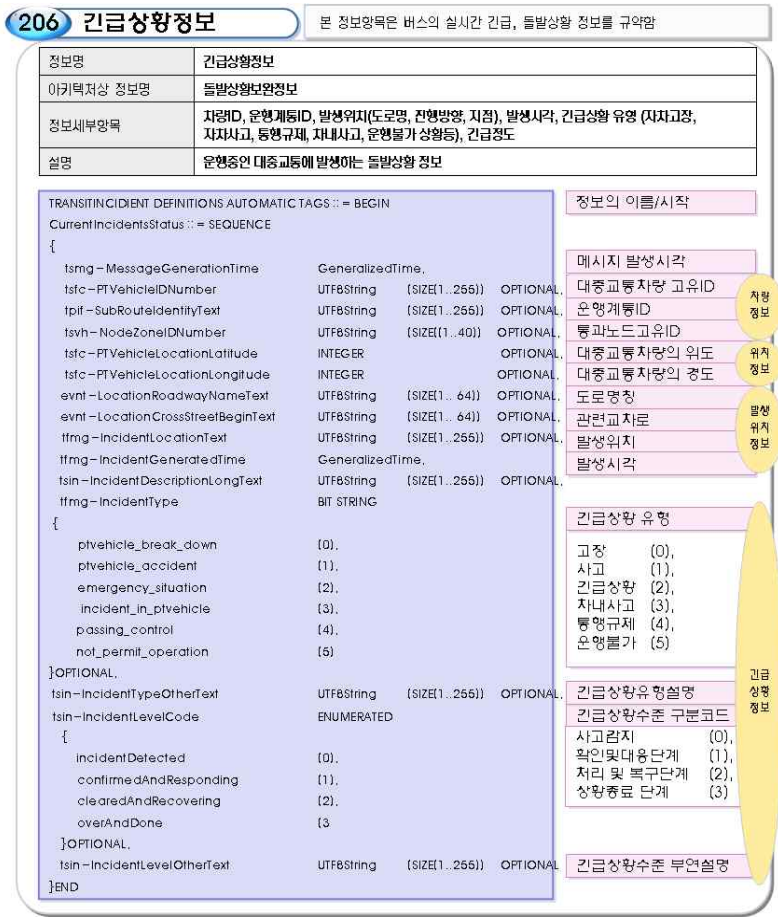
코드	항목	판단방법	판단근거(예시)
0	무정차	특정 버스의 정류장 출발이벤트가 수집되었으나, 버스가 개문되지않고 속도가 일정속도 이하로 떨어지지 않을 경우	정류장 통과시 속도 > 4㎞/시, 문열림= FALSE
1	개문발차	특정버스의 정류장 도착이벤트가 수집되었으나, 버스가 폐문되지않는 상태에서 출발이벤트가 수집되는 경우	정류장 출발시 문열림 = TRUE
2	임의지점정차	여객자동차운수사업법 제28조 1항에 근거, 정류장이 아닌 지점에서 여객을 승,하차 시키는 경우	이벤트정보수집없이 출입문이 계・폐
3	과속/속도위반	운행기록계(타코미터) 또는 GPS에 의한 일정시간 평균산출속도도 도로의 제한속도를 초과하는 경우	운행속도≫제한속도
4	노선이탈	버스단말기의 입력노선DB 값과 GPS좌표에 의한 위치좌표가 일정시간 이상 현저하게 차이가 나는 경우	수집주기5회 이상, | 오차거리 | ≫100m
5	운행계통변경	여객자동차운수사업법시행령 제2조 2항에 근거, 기점, 종점 및 기종점간 운행거리, 경유지, 횟수, 대수, 운행간격 등에 일부 변경이 발생하는 경우	측위좌표를 이용한 관제 (노선이탈 참조)
6	임의주차	버스운행 중에 단말기 전원 On, Off 되거나, 지체, 정체가 아닌 상황에서 도로 특정지점에 일정시간 이상 머무르는 경우	전원상태변동=TRUE | 정차시간 | ≫10분

○ 한편 결행발생의 판단은 운행계획 대비 실제 해당일의 배차내역의 비교를 통해서 판단이 가능한 항목으로서, 센터운영자는 노선별 발생횟수를 누계함으로써 월별, 분기별 통계적인 분석이 가능하게 됨

○ 운행관리정보는 단일 지자체사업에서 수집되어 위반정보 등에 대한 노선별 운행관리 또는 운수회사에 대한 자동화된 모니터링 수단으로 활용되는 정보이며, 버스차내단말기와 타코미터, 도어센서 등과 연동하여 측위정보와 함께 실시간으로 정보센터로 수집되는 가장 기초적이고 원시적인 정보임

6) 긴급상황정보

가. 개요



<그림 4-28> 긴급상황정보의 정보형식 구성도

○ 긴급상황정보는 운행중인 대중교통차량 또는 차량의 환경에 발생되는 돌발상황정보를 규약하기 위한 항목으로서 특정 대중교통차량의 현재 위치와 돌발상황의 발생위치, 돌발상황 유형 및 진행단계에 대한 정보로

구성되어 있음

○ 또한 긴급상황정보는 도로상에 발생하는 사고, 고장, 긴급상황, 통행규제 등 기본교통정보교환 기술기준에서 규정하고 있는 돌발상황정보의 형식을 기반으로 하고 있으며 센터간 정보교환 측면에서 활용가치가 비교적 높은 정보항목임

나. 정보생성

○ 긴급상황정보는 버스정보센터에서 버스차내단말기로 전송하여 인접도로에 발생되는 긴급상황을 알리기 위한 목적으로 활용될 수 있으나, 버스운전자에 의한 입력, 수집정보로 구현되는 실정임

○ 따라서 버스정보(메시지발생시각, 대중교통차량 ID, 운행계통 ID) 및 위치정보(통과노드 고유 ID, 위도, 경도, 도로명)는 정보전송시점을 기준, 자체 생성정보이며, 긴급상황 유형, 진행과정은 버스운전자의 입력에 의해서 수집되는 정보임

다. 상세설명

○ 긴급상황정보는 정보정의 시작(TRANSITINCIDIENT DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=BEGIN)으로부터 크게 차량, 상황발생 위치 등 식별정보와 상황유형, 진행과정 등 긴급상황 발생정보로 구분됨

○ 식별정보는 차량, 노선, 통과노드 ID 및 차량의 위치 등 차량정보와 도로 및 교차로, 위치, 시각 등 긴급상황이 발생한 공간적 위치, 시각정보로 정의되어있음

○ 한편 긴급상황정보는 긴급상황 유형을 자체 차량고장 및 사고발생, 긴급상황, 차내사고, 통행규제(버스우선신호 처리 등), 운행불가로 구분하고 있으며, 긴급상황 수준 구분은 사고감지단계, 확인 및 대응단계, 처리 및 복구단계, 상황종료단계로 구분하고 있음

○ 긴급상황 유형구분 중 긴급상황(emergency_situation)은 고장, 사고, 차내사고, 통행규제, 운행불가 등 이외의 상황에 대해서 포괄적으로 적용 가능한 옵션임

<표 4-83> 긴급상황정보 정의내용

```
TRANSITINCIDIENT DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN                  -
CurrentIncidentsStatus ::= SEQUENCE                                    ⓪
{                                                                     {
    tsmg-MessageGenerationTime        GeneralizedTime,                 ①
    tsfc-PTVehicleIDNumber            UTF8String      OPTIONAL,        ②
    tpif-SubRouteIdentityText         UTF8String      OPTIONAL,        ③
    tsvh-NodeZoneIDNumber             UTF8String      OPTIONAL,        ④
    tsfc-PTVehicleLocationLatitude    INTEGER         OPTIONAL,        ⑤
    tsfc-PTVehicleLocationLongitude   INTEGER         OPTIONAL,        ⑥
    evnt-LocationRoadwayNameText      UTF8String      OPTIONAL,        ⑦
    evnt-LocationCrossStreetBeginText UTF8String      OPTIONAL,        ⑧
    tfmg-IncidentLocationText         UTF8String      OPTIONAL,        ⑨
    tfmg-IncidentGeneratedTime        GeneralizedTime,                 ⑩
    tsin-IncidentDescriptionLongText  UTF8String      OPTIONAL,        ⑪
    tfmg-IncidentType                 BIT STRING   {                   ⑫ {
        ptvehicle_break_down          (0),                             ⑬
        ptvehicle_accident            (1),                             ⑭
        emergency_situation           (2),                             ⑮
        incident_in_ptvehicle         (3),                             ⑯
        passing_control               (4),                             ⑰
        not_permit_operation          (5)     }       OPTIONAL,        ⑱ }
    tsin-IncidentTypeOtherText        UTF8String      OPTIONAL,        ⑲
    tsin-IncidentLevelCode            ENUMERATED   {                   ⑳ {
        incidentDetected              (0),                             ㉑
        confirmedAndResponding        (1),                             ㉒
        clearedAndRecovering          (2),                             ㉓
        overAndDone                   (3)     }       OPTIONAL,        ㉔ }
    tsin-IncidentLevelOtherText       UTF8String      OPTIONAL         ㉕
}                                                                     }
END                                                                    -
```

⓪ : 긴급상황정보 정의 시작
① : 긴급상황정보 메시지생성시각
② : 대중교통차량 ID, 식별자
③ : 운행계통 ID, 식별자(해당 노선ID)
④ : 통과노드고유 ID, 식별자(최근 통과교차로 또는 정류장 ID)
⑤,⑥: ②에서 지시하는 대중교통차량의 위도 및 경도
⑦,⑧ : 긴급상황이 발생한 도로명칭과 관련된 교차로명칭
⑨,⑩ : 긴급상황의 발생위치명칭 및 발생시각
⑪ : 긴급상황에 대한 설명(주석)
⑫ : 긴급상황 발생유형
{ ⑬ : 자차고장, ⑭ : 자차사고, ⑮ : 긴급상황,
⑯ : 차내사고, ⑰ : 통행규제, ⑱ : 운행불가 }
⑲ : 긴급상황 발생유형에 대한 설명(주석)
⑳ : 긴급상황 발생 수준(단계구분코드)
{ ㉑ : 사고감지단계, ㉒ : 확인 및 대응조치단계,
㉓ : 처리 및 복구단계, ㉔ : 상황종료단계 }
㉕ : 긴급상황 발생수준에 대한 부연설명(주석)

6.4 통신방법 및 절차

1) 통신방법 및 절차

○ 센터간 통신방식은 TCP/IP방식으로 규정하며, 통신절차는 교통정보교환을 위한 국가표준(KS X ISO 14827-2)에 정의된 클라이언트와 서버간 통신 절차에 따름

2) 데이터 구성

가. 기본 패킷 구조

○ 교통정보교환을 위한 국가표준(KS X ISO 14827-2)에 ASN.1으로 정의된 Datex 데이터 패킷 구조(부속서 A, B)를 따르며, 기본패킷 구조는 다음 도표와 같음

Header부					Data부	Tail부
Datex Version No.	Authentication Info	Data Packet No.	Data PacketPriority No.	Header Option	PDU	CRC

순번	명 칭	타입	크기	설명
1	datex-Version-number	ENUMERATED	1	Datex 버전 번호
2	datex-Authenticationinfo-txt	OCTET STRING	(0..255)	각 시스템간의 연결을 위해 각 메시지에 포함하기로 동의한 인증정보
3	datex-DataPacket-number	INTEGER	(0..4294967295)	데이터의 패킷 번호 0부터 1씩 증가하여 부여
4	datex-DataPacketPriority-number	INTEGER	(0..10)	메시지의 우선순위
5	datex-OriginAddress-location	OCTET STRING	-	송신부 시스템의 유일한 주소
6	datex-DestinationAddress-location	OCTET STRING	-	수신부 시스템의 유일한 주소
7	datex-DataPacket-time	OCTET STRING	-	데이터 패킷이 생성된 시간

순번	명 칭	타입	크기	설명
1	datex-Crc-nbr	OCTET STRING	2	Error를 체크하기 위해 사용되는 코드

※ ISO 3309에 정의된 CRC16 알고리즘을 적용하여 결정된 코드값 사용

<그림 4-29> 데이터 패킷의 기본 구조

나. 인증정보 부여

○ 센터간 연결을 위한 인증정보는 기존의 메시지와 호환을 위해서 데이터 패킷 구성에 다음과 같이 코드를 부여함

<표 4-84> 인증코드 부여

코드	PDU 명칭	설명
0x01	Initiate	초기 통신연결을 위한 개시 요청 데이터 패킷
0x02	Login	서버에 접속하기 위한 클라이언트의 로그인 데이터 패킷
0x03	FrED	서버와 클라이언트의 연결을 유지하기 위한 확인 데이터 패킷
0x04	Terminate	연결을 종료하고자 할 때, 서버에서 클라이언트에 요청하는 데이터 패킷
0x05	Logout	접속을 종료하기 위한 클라이언트의 로그아웃 데이터 패킷
0x06	Subscription	클라이언트가 서버에 정보를 요청할 경우 송신하는 데이터 패킷
0x07	TransferDone	클라이언트가 요청한 정보를 파일형태로 제공하기 위한 데이터 패킷
0x08	Accept	클라이언트의 요청에 대한 수용
0x09	Reject	클라이언트의 요청에 대한 거부
0x50～0x60	Publication	클라이언트가 요청한 정보를 제공하기 위한 데이터 패킷
0x51	BusLocationInfo	버스위치정보
0x52	ArrivalPredictionTimeInfo	도착예정정보
0x53	RouteSchedulePlanning	운행계획정보
0x54	OperationPlanning	운행지시정보
0x55	BusOperationCondition	운행관리정보
0x56	CurrentIncidentStatus	긴급상황정보

다. 식별자 부여

○ 대중교통차량고유ID, 통과노드ID, 정보제공정류장ID, 운행계통ID 등 대중교통정보교환에 필수적인 식별자의 부여 및 관리는 건설교통부장관이 별도로 지정・고시한 방법에 따름

3) 메시지 Encoding Rule

가. ASN.1 형태의 메시지를 송수신하기 위한 Transfer Syntax

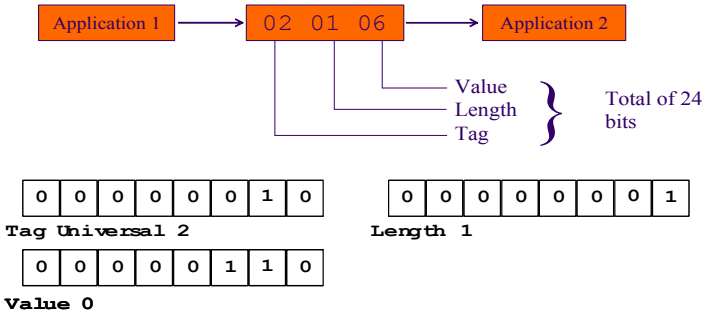
○ 국제 표준(CCITT X.690, ISO 8825)에서 Basic Encoding Rule로 정의하고 있는 TLV Encoding 방식을 적용함

Type Field	Length Field	Value Field

- Type Field : 엔코딩 구조(뒤에 나타나는 정보)에 대한 식별자
- Length Field : Value Field에 포함되는 Octet의 수를 결정
- Value Field : 0 또는 그 이상의 내용 Octet

○ 단일 데이터 형태에 대한 TLV Encoding 방식(예)는 다음과 같음

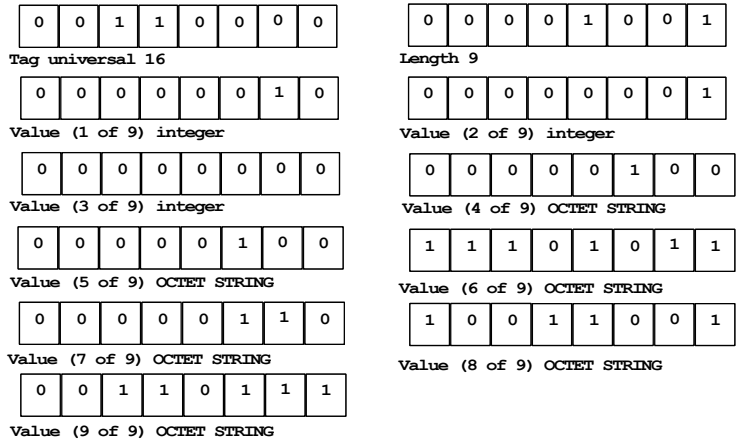
```
Age ::= INTEGER (0..7)
firstGrade Age ::= 6
```



<그림 4-30> TVL방식 인코딩 예시

○ 복수데이터 형태(Sequence, SET, Choice 등)에 대한 TLV Encoding방식의 예는 다음과 같음

```
Message ::= SEQUENCE {
     version        INTEGER            (0.. 20),
     community      OCTET STRING
   }
       Sample Message ::= { 0,'EB069937'h }
```

<그림 4-31> 복수데이터 형태에 대한 TVL 방식 인코딩 예시

제5장 결론 및 향후연구과제

1. 결론

2. 향후연구과제

제5장 결론 및 향후연구과제

1. 결론

○ 범국가적으로 구축·운영되고 있는 ITS 시스템간의 정보연계 및 상호운용성을 확보하기 위해서는 이를 위한 연동기반 마련이 중요함. 특히, ITS 사업 적용범위가 광역화되고 정보 활용의 시너지 효과를 높이기 위하여 사업추진 또는 운영 주체간의 정보교환은 필수적임

○ 이를 위하여 본 연구에서는 센터와 센터간 정보연계를 위한 기술기준을 센터-제공단말단으로 확대적용하기 위하여 센터-단말장치간, 센터-VMS간 정보교환을 위한 기술을 마련하고 적용성 검증을 실시하였음

○ 또한 이를 적용하는데 어려움이 없도록 지원하기 위하여 기 제정된 대중교통(버스)정보교환 기술기준과 함께 마련된 기술기준의 구현방안을 제시하였음

○ 본 연구를 통해 제시된 센터-센터간 기본교통정보교환 기술기준의 확대적용 기술의 활용을 통하여 단말장치, VMS단까지 정보연계와 시스템의 상호운용성 확보가 가능해 질 것으로 기대됨

○ 또한 대중교통(버스)정보교환 기술기준에 대하여 사업추진단계, 적용단계, 검증단계의 ITS 사업 전반에 걸친 적용방안을 제시함으로써 기술기준의 올바른 구현과 적용활성화를 유도할 수 있을 것임

□ 센터-단말장치간 기술기준 확대적용방안 연구

○ 센터-단말장치간 기본교통정보교환 기술기준은 공공장소에 설치되는 공중단말장치와 운영 및 관리의 목적으로 사업시행자가 개발·구축하는 개인단말장치, 사업시행자가 대국민서비스를 위해 교통정보를 제공하는 장치를 대상으로 센터와 정보를 교환하기 위한 4개의 정보형식과 교환방식에 대해 정의하였음

○ 정의된 정보형식과 데이터 인터페이스에 의해 정보의 연계가 실제로 이

루어질 수 있는지를 검증하기 위하여 2005년 연구과제 결과물인 ASN.1 범용툴을 활용하여 본 기술기준을 실제로 구현하여 하여 테스트 하였음

○ 테스트 결과, 정의된 패킷구조와 교환절차에 의해 기본교통정보로 정의된 4개의 정보연계가 원활히 이루어짐을 확인하였으며, 이로써 향후 실제 ITS 시스템 구축에 활용될 수 있는 가능성을 검증할 수 있었음

○ 또한, 마련된 기술기준을 구현하기 위한 방법을 제시함으로써 실제 ITS 시스템 구축에 적극 활용될 수 있도록 하였음

□ 센터-VMS간 기술기준 확대적용방안 연구

○ 센터에 수집된 정보를 VMS를 통하여 제공하기 위한 기술기준으로 센터에서 VMS로 표출정보를 전송하기 위한 정보구성과 정보교환방법에 대하여 정의하였음

- 표출정보는 교통소통정보, 도로통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보, 기상정보센터의 총 5개로 구성됨
- VMS의 운영을 위해 필요한 상태 및 제어정보항목도 함께 정의함

○ 마련된 기술기준안은 2005년 연구과제 결과물인 ASN.1 범용툴을 활용하여 구현되었으며, 정보표출의 정확성을 확인하기 위하여 실제 VMS와 동일한 기능을 하는 에뮬레이터를 개발하여 표출, 검증하였음

○ 테스트 결과, 정의된 패킷구조로 정보의 표출이 가능하였으며 표출정보도 VMS에 적합하게 표출되는것을 확인할 수 있었음

○ 또한, 마련된 기술기준이 실제 ITS 시스템 구축에 적용될 수 있도록 활용될 수 있도록 이의 구체적 구현방안을 제시하였음

○ 본 기술기준의 마련으로 개별기술로 구축, 운영중인 VMS 시스템의 정보교환을 위한 기본 기술 제공이 가능함으로써 VMS 구축 및 유지관리 비용의 절감과 향후 시스템의 확장, 개선이 용이해질 것으로 기대됨

□ 대중교통(버스)정보교환 기술기준 실무적용방안

○ 사업시행자, 구축사업자, 개발자 등 BIS 사업 추진주체별로 대중교통정

보교환 기술기준을 손쉽게 적용할 수 있도록 다음과 같이 세부적으로 구분하여 적용방안을 제시함

- 사업주체별 기술기준 구현방안 제시
- 표준적용검증시험방법론 제시
- 기술기준 상세해설

○ 사업주체별 기술기준 구현방안은 사업추진주체 즉, 사업발주자, 구축사업자가 수행하여야 하는 업무와 절차에 대해 설명하였으며 준공검사 및 유지보수 단계 업무 및 단일자치단체 사업의 경우 권고사항 등을 제시함

○ 표준적용 검증방법론은 기술기준의 적합여부를 확인하기 위한 방법론 수립을 위하여 작성되었으며, 준공검사의 일환으로 시행되는 표준적용검증업무의 절차별(준비→진행→평가) 설명과 제공, 요청, 통합검증으로 구분한 검증단계별 검증방법, 정보항목별, 시나리오별 검증방법에 대하여 제시하였음

- 단계별 검증방법 : 제공 → 요청 → 통합검증
- 단계별 검증방법에 따른 정보항목 및 시나리오별 검증방법 등

○ 기술기준 해설은 기술기준에서 제시하는 6개 정보항목에 대하여 정보이용자(열람자) 관점에서의 필요성, 각 정보의 수집, 가공, 제공방법과 정보의 흐름에 대하여 관계를 설명하였음

- 각 정보항목별 기술기준 도입 필요성
- 각 정보수혜자 측면의 의의
- 시스템 방식별 정보생성 방법
- 효과적 정보생성을 위한 제언 등
- 정보요소별 상세 설명

○ 또한 각 정보항목별 기술기준 정의에 제시된 분류코드(optional code, 기호(記號)의 계열을 다른 기호 계열로 표현할 때의 약속, 또는 그 기호 계열)에 대해서도 상세설명을 기술하여 향후 교육이나 해설서 작성에 기반이 될 수 있도록 설명하였음

- 분류코드, 처리코드 등에 대한 상세 설명
- 각 코드의 사용상황 및 시기 등에 대한 상세 설명 등

2. 향후연구과제

2.1 시험방식 개발

○ 건설교통부는 ITS 사업시행자가 시스템 구축·운영시 ITS 표준에의 적합여부를 검증하여 ITS 호환성 및 연계성을 확보하기 위하여 ITS업무요령을 통하여 준공시 표준적용검증시험을 실시하도록 규정함

○ 표준적용검증시험을 실시하기 위해서는 해당시스템이 기술기준의 요구사항에 따라 적합하게 구축되었는지를 확인할 수 있도록 시험항목과 시험방법을 포함한 기준이 필요함

○ 그러나 지난 2004년 제정·고시된 기본교통정보교환 기술기준을 위한 시험방식만 ITS단체표준화를 통하여 개발되었을 뿐, 대중교통(버스)정보교환 기술기준과 센터-제공단말간(단말장치, VMS) 정보교환 기술기준인 기술기준Ⅱ에 대한 시험방식이 정의되지 않아 향후 구축되는 ITS시스템의 기술기준에의 적합여부를 확인하기가 어려움

○ 이에, 기 고시된 대중교통(버스)정보교환 기술기준과 본 연구를 통해 제시된 기술이 ITS시스템에 적합하게 적용되었는지를 명확하게 확인할 수 있는 표준적용검증 시험 방법을 개발하여 제시할 필요가 있음

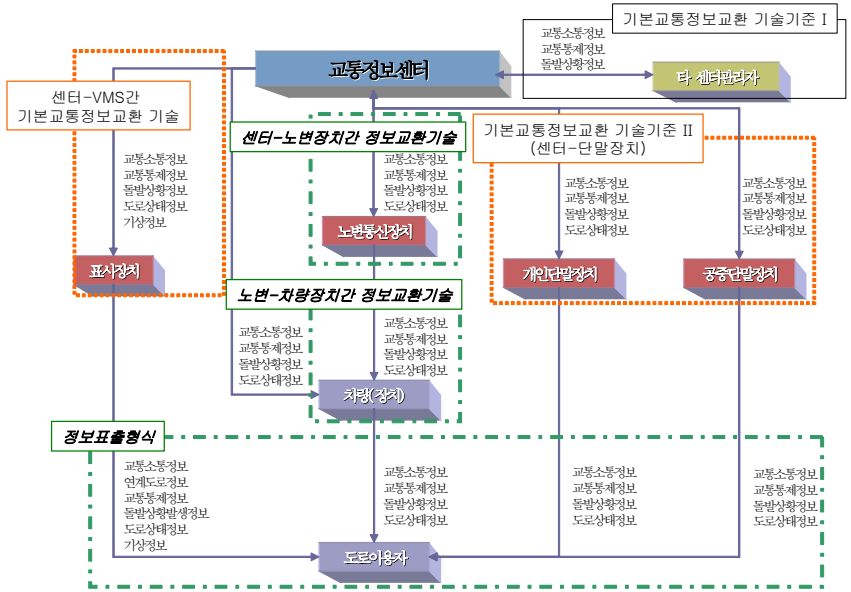
2.2 센터-노변장치-차량간 정보교환 확대 적용방안 제시

○ 교통정보센터와 그 연계시스템간 교통정보 연계 및 호환시 필요한 정보흐름은 다음 그림과 같이 도식화할 수 있음

○ 이 중 센터-센터간 정보교환 기술과 센터-단말장치간 정보교환 기술은 기술기준으로 제정·고시되었으며 센터-VMS간 정보교환 기술 역시 향후 기술기준으로 추진될 예상됨

- 본 연구에서 제시된 센터-단말장치간 정보교환 기술은 과제 수행 중 표준화가 추진되어 「기본교통정보교환 기술기준Ⅱ」의 표준명으로 제정·고시되었음(제정 2006.5.30 건설교통부 고시 제2006-175호)

○ 그러나 수집단에서부터 정보제공장치까지 일련의 교통정보의 연계와 호환을 확보하기 위해서는 센터-노변장치간, 노변-차량장치간 정보교환을 위한 기술을 표준화하고 차량장치를 통해 표출되는 정보에 대해 도로이용자가 쉽게 인지할 수 있도록 기준화할 필요가 있음



<그림 5-1> 교통정보의 흐름 및 기술기준 확대필요분야

2.3 인증정보코드의 체계화연구

○ 건설교통부는 ITS의 호환성 및 연동성을 확보하기 위하여 ITS 표준화를 추진 중에 있으며 이를 위해 필요한 표준기술을 제정·고시하고 있음

○ 현재 제정되고 있는 기술기준의 표준정보형식에는 정보의 구분 및 효율적 관리를 위한 인증코드값이 포함되어 있으나 특별한 부여체계없이 기술기준의 제정순서에 따라 순차적으로 부여되고 있음

- 센터간 정보교환을 위한 기본교통정보 인증코드 : 0x31~0x39
- 대중교통정보교환을 위한 대중교통정보 인증코드 : 0x51~0x56
- 센터-단말장치간 정보교환을 위한 기본교통정보 인증코드 : 0x41~0x44

○ 이에 ITS 표준화의 확대추진에 따라 필요한 분야의 기술기준이 추가적으로 제정됨으로써 인증정보의 중복부여 뿐만 아니라 제정된 표준정보의 관리의 어려움이 발생될 것으로 예상됨

○ 인증코드는 표준정보의 효율적 활용과 체계적 관리를 위한 고유인식번호로 기 제정된 정보 뿐 아니라 향후 제정되는 표준정보에 효과적으로 부여하기 위하여 인증코드부여방법 및 인증코드값을 체계화하여 할 필요가 있음

부 록

1. 센터-VMS간 기본교통정보교환 기술기준(안)

센터-VMS간 기본교통정보교환 기술기준(안)

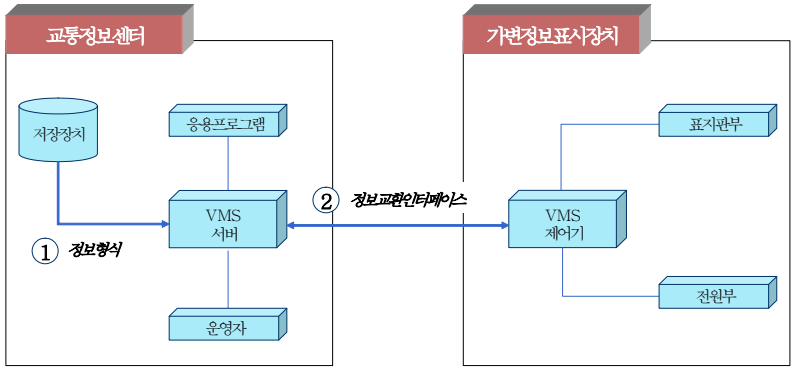
1. 목적

○ 센터-VMS간 기본교통정보교환 기술기준은 가변정보표시장치 (VMS : Variable message sign, 이하 VMS라 함)의 표출정보와 이를 교환하기 위한 데이터 인터페이스를 정의함으로써 다양한 VMS 시스템의 운용 및 호환을 확보하고 안전주행을 위해 필요한 교통정보를 효율적으로 제공하기 위함이다.

2. 적용범위

○ 본 기술기준은 운전자에게 현장에 설치된 VMS를 통해 교통정보를 제공하기 위하여 교통정보센터에서 VMS로 표출할 교통정보를 송출하고자 할 때에 적용된다.

○ 본 기술기준은 교통정보센터에 수집된 기본교통정보로부터 VMS에 표출하기 위한 정보형식을 추출하여(<그림1>의 ①참조) 교통정보센터의 VMS 서버와 현장에 설치된 VMS의 제어기 간에 정보를 송수신(<그림1>의 ②참조) 하는 시스템에 적용된다.



<그림 1> 기술기준 적용범위

3. 기술기준 구성

○ 본 기술기준은 다음 각 호에 대하여 정의한다.

3.1 기본교통정보 분류 및 항목구성

○ 본 기술기준에서는 교통정보센터에 수집된 센터단의 기본교통정보를 VMS를 통해 제공하기 위한 기본교통정보로 재구성하고 정보의 세항목을 정의한다.

3.2 정보교환을 위한 데이터인터페이스

1) 통신방법

○ 정보를 교환을 위한 통신방법에 대하여 정의한다.

2) 정보교환방법

○ 기본교통정보를 VMS를 표출하기 위하여 교통정보센터와 VMS간에 정보를 교환하는 절차에 대하여 정의한다.

3) 데이터패킷구조

○ 정보교환을 위한 데이터 패킷의 기본구조를 정의한다.

4. 기본교통정보의 분류 및 항목구성

○ 가변정보표지판 표출을 위한 기본교통정보는 교통소통정보, 교통통제정보, 돌발상황정보, 도로상태정보, 기상정보의 5개로 구분된다.

4.1 교통소통정보

○ 소통상황, 속도 등을 알려주는 교통소통정보의 정보세항목은 다음과 같이 한다.

정보명		교통소통정보
정보 세항목	단일구간/단일방향정보제공시	도로명, 시점명, 종점명, 지점명, 거리옵셋, 소통정보, 통행시간, 통행속도, 예측통행시간, 예측통행속도, 소통부가정보, 우회정보 ※<표 1> 참조
	다구간/다방향정보제공시	도로명, 시점명, 종점명, 지점명, 거리옵셋, 소통정보, 통행시간, 통행속도, 예측통행시간, 예측통행속도 ※<표 2> 참조
설명		도로의 소통상황을 나타내는 정보

<표 1> 교통소통정보의 정보세항목 (단일구간/단일방향 정보제공시)

필드명	속성명	필수 여부	설명
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
link-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 교통소통정보 제공지점의 측정거리
link-TravelStatusText	소통정보	필수	정보 제공구간의 운행상태 정보
link-TravelTime	통행시간	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 평균통행시간
link-SpeedRate	통행속도	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 평균운행속도
link-PredictiveTravelTime	예측통행시간	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행할 차량의 예측평균통행시간
link-PredictiveSpeedRate	예측통행속도	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 예측평균운행속도
link-CauseMessageText	소통부가정보	선택.2	도로소통에 영향을 주는 원인 또는 요소에 대한 부가설명
rtgd-RoutesDetourStatus	우회정보	선택.2	주2) 참조

주1) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

주2) 우회정보

필드명	속성명	필수 여부	비고
rtgd-NameText	우회도로명	필수	우회도로의 고유식별명
rtgd-TravelStatusText	소통상황	선택.3	우회도로의 운행상태 정보
rtgd-GuideMessageText	권고정보	선택.3	교통상황에 따른 우회권고정보

<표 2> 교통소통정보의 정보세항목 (다구간/다방향 정보제공시)

필드명	속성명	필수 여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
link-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 교통소통정보 제공지점의 측정거리
link-TravelStatusText	소통정보	선택.2	정보 제공구간의 운행상태 정보
link-TravelTime	통행시간	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 평균통행시간
link-SpeedRate	통행속도	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 평균운행속도
link-PredictiveTravelTime	예측통행시간	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행할 차량의 예측평균통행시간
link-PredictiveSpeedRate	예측통행속도	선택.2	주어진 시간동안에 정보제공구간을 주행한 차량의 예측평균운행속도

주1) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

주2) 제공하고자 하는 구간 또는 방향 갯수에 따라 정보세항목의 반복 표출

4.2 교통통제정보

○ 미리 계획된 도로·교통통제 상황을 알려주는 교통통제정보의 정보세항목은 다음과 같이 한다.

정보명	교통통제정보
정보세항목	도로명, 시점명, 종점명, 지점명, 거리옵셋, 통제정보, 소통정보, 통제유형, 권고정보, 우회정보 ※<표 3> 참조
설명	미리계획된 도로의 공사, 행사 등 교통의 통제 상황을 나타내는 이벤트 정보

<표 3> 교통통제정보 정보세항목

필드명	속성명	필수 여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
evnt-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 교통통제 발생지점의 측정 거리
evnt-DescriptionEventText	통제정보	필수	교통통제에 대한 정보
link-TravelStatus	소통상황	선택.2	교통통제구간의 운행상태 정보
evnt-DescriptionControlCode	통제유형	선택.2	교통통제에 따른 교통 또는 도로 통제방법설명
evnt-GuideMessageText	권고정보	선택.2	교통통제에 따른 운행 권고 정보
rtgd-RoutesDetourMessageText	우회정보	선택.2	도로상태에 따른 우회안내정보

주) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

4.3 돌발상황정보

○ 예측되지 않은 돌발상황을 알려주는 돌발상황정보의 정보세항목은 다음과 같이 한다.

정보명	돌발상황정보
정보세항목	도로명, 시점명, 종점명, 지점명, 거리옵셋, 돌발정보, 소통정보, 통제유형, 권고정보, 우회정보 ※<표 4> 참조
설명	계획되지 않은 돌발상황에 대한 정보 제공

<표 4> 돌발상황정보 정보세항목

필드명	속성명	필수 여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
evnt-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 교통통제 발생지점의 측정 거리
evnt-DescriptionIncidentText	돌발정보	필수	돌발상황에 대한 설명
link-TravelStatus	소통정보	선택.2	돌발상황발생 구간의 운행상태정보
evnt-DescriptionControlCode	통제유형	선택.2	돌발상황 발생에 따른 교통 또는 도로통제방법설명
evnt-GuideMessageText	권고정보	선택.2	돌발상황에 따른 운행 권고 정보
rtgd-RoutesDetourMessageText	우회정보	선택.2	도로상태에 따른 우회안내정보

주) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

4.4 도로상태정보

○ 도로노면의 현재 상태를 알려주어 안전운행을 유도하기 위한 도로상태정보의 정보세항목은 다음과 같이 한다.

정보명	도로상태정보
정보세항목	도로명, 시점명, 종점명, 지점명, 거리옵셋, 도로상태정보, 권고정보, 통제유형, 우회정보 ※<표 5> 참조
설명	기상, 도로노면 등의 도로의 상태정보

<표 5> 도로상태정보 정보세항목

필드명	속성명	필수 여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	정보제공구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
node-NameText	지점명	선택.1	정보제공지점의 고유식별명
link-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 도로상태정보 제공지점의 측정 거리
link-DescriptionSurfaceText	도로상태정보	필수	도로 노면상태 설명
link-GuideMessageText	권고정보	선택.2	도로상태에 따른 운행 권고 정보
link-DescriptionControlCode	통제유형	선택.2	도로상태에 따른 교통 또는 도로통제방법설명
rtgd-RoutesDetourMessageText	우회정보	선택.2	도로상태에 따른 우회안내정보

주) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

4.5 기상정보

○ 주행구간의 기상상황을 알려주는 기상정보의 정보세항목은 다음과 같이 한다.

정보명	기상정보
정보세항목	도로명, 지역명, 시점명, 종점명, 거리옵셋, 기상정보, 권고정보, 통제유형, 우회정보 ※<표 6> 참조
설명	계획되지 않은 돌발상황에 대한 정보

<표 6> 기상정보 정보세항목

필드명	속성명	필수 여부	비고
link-NameText	도로명	선택	도로의 고유식별명
wthr_RegionalNameText	지역명	선택.1	기상정보 제공 지역의 행정구역명
node-OriginNameText	시점명	선택.1	기상정보제공 구간의 시작위치에 대한 고유식별명
node-DestinationNameText	종점명	선택.1	기상정보제공구간의 끝위치에 대한 고유식별명
wthr-LocationLinearDistanceOffset	거리옵셋	선택.1	도로, 경로 또는 링크상에서 거리로써 현시점을 중심으로 기상정보 제공 지점의 측정 거리
wthr-DescriptionWeatherText	기상정보	필수	기상 정보 설명
wthr-GuideMessageText	권고정보	선택.2	기상상태에 따른 운행 권고 정보
wthr-DescriptionControlCode	통제유형	선택.2	기상상태에 따른 교통 또는 도로통제방법설명
rtgd-RoutesDetourMessageText	우회정보	선택.2	기상상태에 따른 우회안내정보

주) 선택.<n> : 선택적이나 동일한 숫자로 표기된 항목들 중 적어도 하나는 표출하여야 함

5. 정보교환을 위한 데이터인터페이스

○ 센터와 VMS간 정보 송수신을 위한 인터페이스는 다음과 같이 한다.

5.1 통신방식

○ 본 기술기준은 통신방식과 운영체계에 대하여 독립적이다.

5.2 정보교환 절차

1) 정보교환 방법

○ VMS를 통합 관리·운영하는 교통정보센터의 VMS서버와 현장의 VMS 제어기는 Master와 Slave 형태로 VMS 서버, 즉, Master에서 요구가 있을 때만 VMS 제어기는 Slave로써 응답한다. 통신채널은 동시에 양방향 데이터 전송이 가능한 전이중 방식을 따른다.

2) 응답처리

○ 교통정보센터는 기본교통정보 전송시 패킷의 응답여부 설정 필드의 값을 설정하여 이에 대한 응답을 요구하거나 생략할 수 있다.

○ Master로부터의 명령에 대한 Slave의 응답에는 두가지 종류가 있다.

- 만약 Slave에서 어떤 명령을 수신 중에 ERROR가 감지된다면 NAK(부정의미의 응답패킷)로 응답하고, 어떠한 ERROR도 감지되지 않는다면 ACK(긍정 의미의 응답패킷)로 응답한다.
- 만약 명령이 어떤 정보를 요청하는 것일 경우 Slave는 요청된 정보를 포함하는 데이터 패킷으로 응답해야 한다.

○ 본 기술기준에서 VMS는 교통정보센터에서 송출한 정보를 표출하는 역할만을 수행하므로 교통정보센터로부터 수신된 패킷에 대하여 ACK 또는 NAK로만 응답한다.

3) 재전송

○ 교통정보센터가 응답을 요구하는 데이터패킷을 전송하였을 때 VMS로부터 최대응답시간내에 어떠한 응답을 받지 못하였을 때에는 지정한 횟수만큼 반복하여 재전송한다. 지정한 횟수내에 응답을 수신하지 못하면 해당 명령은 불완료된 것으로 간주하며 송신실패로 처리한다. 만약 지정된 최대응답시간이 경과한 이후에 응답이 수신되었다면 그 응답은 무시된다.

5.3 데이터 패킷구조

○ 본 기술기준에서 정의하는 패킷은 응용계층의 데이터패킷으로 하단에 정의되는 데이터패킷구조는 부록 A에 ASN.1으로 정의된 데이터패킷구조를 따른다.

5.3.1 기본패킷구조

○ 기본패킷구조는 다음과 같이 한다.

Header부					Data부	Tail부
version-Nbr	sender-ID	receiver-ID	opcode	Header Option	Messages	CRC

주) 시리얼 통신방식에 의한 정보교환일 경우 인코딩된 기본패킷구조에 패킷의 시작과 끝을 인식하기 위한 제어코드필드를 추가하여 사용한다.

1) Header부

○ Header의 구성요소는 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
version-Nbr	INTEGER	필수	버전 번호
sender-ID	OCTET STRING	필수	패킷 전송 시스템의 고유ID
receiver-ID	OCTET STRING	필수	패킷 수신 시스템의 고유ID
opcode	OCTET STRING	필수	패킷 속성 코드 ※<표 7> 값 참조
packet-Nbr	INTEGER	선택	전체 패킷 갯수
packet-SerialNbr	INTEGER	선택	전체패킷개수 중 현재 패킷 번호

<표 7> 패킷속성코드값

opcode	PDUs	설명
0x31	RealtimeDisplayMessage	실시간정보표출메시지
0x32	ScheduledDisplayMessage	계획된정보표출메시지
0x33	DownloadGraphicDataMessage	그래픽데이터 다운로드 메시지
0x34	StatusControlMessage	상태제어메시지
0x35	StatusSettingMessage	상태설정메시지
0x36	StatusRequestMessage	상태요구메시지
0x37	GeneralStatusMessage	기본상태정보메시지
0x38	PowerStatusMessage	전원상태정보메시지
0x39	ModuleStatusMessage	모듈상태정보메시지
0x3A	DotStatusMessage	도트상태정보메시지
0x3B	ScreenStatusMessage	영상정보메시지
0x3C	DisplayingDataMessage	표출정보메시지
0x3D	ACK	긍정의 응답
0x3E	NAK	부정의 응답
0x3F~	Reserved	확장분

2) Tail부

○ Tail부 구성은 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
crc	OCTET STRING	필수	version부터 Data부 끝까지 인코딩된 바이트 스트림을 Crc16 알고리즘주)으로 계산한 값 2개의 OCTET STRING으로 함

주) ISO 3309에서 정의된 알고리즘 적용

5.4 Data부

5.4.1 실시간정보표출메시지(RealTimeDisplayMessage)

○ 센터에서 표출하고자 하는 정보를 VMS로 송출할 때 사용하는 메시지로 구성요소는 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
message-Nbr	INTEGER	필수	메시지 총 갯수
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
message-Body	SEQUENCE OF	필수	메시지 본체 ※<표 8> 참조

<표 8> 실시간정보표출메시지 본체구조

필드명	변수형	필수여부	설명
message-serialID	OCTET STRING	필수	메시지 고유식별ID
display-DurationQty	INTEGER	필수	정보를 표출하여 유지하는 표출시간 - 단위 : 초
display-ModeCode	ENUMERATED	필수	표출기능코드 ※ <표 9> 참조
display-DirectionCode	ENUMERATED	필수	표출방향코드 ※<표 10> 참조
background-ColorCode	ENUMERATED	필수	배경색상 ※<표 11> 참조
object-Nbr	INTEGER	필수	오브젝트 갯수
objects	SEQUENCE OF	필수	다수의 오브젝트로 구성 ※<표 12> 참조

<표 9> 메시지 표출기능 코드

필드명	속성명	값	설명
stationary	정지 화면	0	메시지의 정적 표출
shift	좌우로 이동	1	기존화면 위에 다음화면을 겹쳐서 해당 방향으로 다음 화면만 밀면서 표출
scroll	상하로 이동	2	기존 화면과 다음화면을 해당방향으로 밀면서 표출
wipe	소거 기능	3	기존화면을 지우면서 해당방향으로 표출
curtain-up	커튼형 표출	4	수평으로 나누어 중앙을 향해 표출
curtain-down		5	수평으로 나누어 중앙에서 바깥쪽으로 표출
curtain-left		6	수직으로 나누어 중앙을 향해 표출
curtain-right		7	수직으로 나누어 중앙에서 바깥쪽으로 표출
trace	트레이스 기능	8	한글자 크기에 대해 한칸씩 좌우로 표출
blind	블라인드 기능	9	각 모듈별로 나누어 해당방향으로 동시에 표출
blinking	깜박임	10	표출메시지 전체의 깜박임

<표 10> 메시지 표출방향 코드

필드명	속성명	값	설명
none	없음	0	해당사항 없음
up	상향	1	아래에서 위로 표출정보 이동
down	하향	2	위에서 아래로 표출정보 이동
left	좌향	3	오른쪽서 왼쪽으로 표출정보 이동
right	우향	4	왼쪽에서 오른쪽으로 표출정보 이동

<표 11> 색상 코드

필드명	속성명	값	설명
black	흑색	0	-
red	적색	1	-
green	녹색	2	-
amber	황색	3	-

<표 12> 오브젝트 구성

필드명	변수형	필수여부	설명
object-TypeCode	ENUMERATED	필수	오브젝트 종류 - 0 : 문자열오브젝트주1) - 1 : 그래픽 오브젝트주2) - 2 : 그래픽 ID 오브젝트주3)
blinking-Code	ENUMERATED	필수	데이터 점멸여부 - 0 : 지속 - 1 : 점멸
x-Coordinate	INTEGER	필수	데이터 표출위치 X좌표
y-Coordinate	INTEGER	필수	데이터 표출위치 Y좌표
data-BackgroundColor	ENUMERATED	필수	데이터 배경색 ※<표 11> 참조
object-Data	-	필수	<표 13>, <표 14>, <표 15>참조

주1) 텍스트 데이터를 표출하는 오브젝트

주2) 그래픽 데이터를 표출하는 오브젝트

주3) 미리 정의된 그래픽을 표출하는 오브젝트

<표 13> 텍스트 오브젝트 데이터 형식

필드명	변수형	필수여부	설명
font-ColorCode	ENUMERATED	필수	폰트 색상 ※<표 12> 참조
font-Size	INTEGER	필수	폰트 크기
font-TypeCode	OCTET STRING	필수	폰트 종류 코드
font-Thinkness	ENUMERATED	필수	폰트 굵기 - 0 : 보통 - 1 : 굵게
text-Data	UTF8String	필수	표출할 문자열 데이터

<표 14> 그래픽 오브젝트 데이터 형식

필드명	변수형	필수여부	설명
graphic-Type	ENUMERATED	필수	그래픽 데이터 타입 - 0 : 비트맵 - 1 : gif - 2 : jpg - 3 : pcx
graphic-Width	INTEGER	필수	그래픽 가로크기
graphic-Height	INTEGER	필수	그래픽 세로크기
graphic-Data	OCTET STRING	필수	표출할 그래픽 데이터

<표 15> 그래픽 ID 오브젝트 데이터 형식

필드명	변수형	필수여부	설명
graphic-Type	ENUMERATED	필수	그래픽 데이터 타입 - 0 : 비트맵 - 1 : gif - 2 : jpg - 3 : pcx
graphic-Width	INTEGER	필수	그래픽 가로크기
graphic-Height	INTEGER	필수	그래픽 세로크기
graphic-DataID	OCTET STRING	필수	표출할 그래픽 데이터의 ID

5.4.2 계획된정보표출메시지(ScheduledDisplayMessage)

○ VMS에 저장된 메시지를 계획된 순서에 따라 표출하기 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
message-Nbr	INTEGER	필수	표출할 메시지 총 갯수
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
message-serialIDs	SEQUENCE OF OCTET STRING	필수	표출할 메시지 고유식별ID 목록

5.4.3 그래픽다운로드메시지(DownloadGraphicDataMessage)

○ 5.4.1 실시간정보표출메시지(RealTimeDisplayMessage) 중 그래픽ID 오브젝트를 구현하기 위하여 필요한 그래픽 데이터를 VMS로 전송하기 위한 메시지로 구성요소는 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
download-GraphicData-Nbr	INTEGER	필수	그래픽 데이터 총 갯수
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
download-GraphicData-MessageBody	SEQUENCE OF	필수	그래픽다운로드메시지 본체 ※ <표 16> 참조

<표 16> 그래픽다운로드메시지 본체구조

필드명	변수형	필수여부	설명
download-GraphicData-ID	OCTET STRING	필수	그래픽데이터 고유식별ID
download-GraphicData	OCTET STRING	필수	전송할 그래픽 데이터

5.4.4 상태제어메시지(StatusControlMessage)

○ VMS 상태를 제어하기 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
modulePower-ControlCode	ENUMERATED	필수	모듈전원제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
luminance-ControlCode	INTEGER	필수	휘도제어코드값
fan-ControlCode	ENUMERATED	필수	Fan 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
heater-ControlCode	ENUMERATED	필수	Heater 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
externalLight-ControlCode	ENUMERATED	선택	외부조명 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
alarmLight-ControlCode	ENUMERATED	선택	경광등 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐
speaker-ControlCode	ENUMERATED	선택	스피커 동작제어코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐
controller-Reset	BOOLEAN	선택	제어기 리셋여부 - TRUE : 리셋 - FALSE : 리셋안함
controllerTime-Reset	GeneralizedTime	선택	제어기 시간 리셋 (YYYYMMDDHHMMSS)

5.4.5 상태설정메시지(StatusSettingMessage)

○ VMS 시스템 환경설정을 위해 전송하는 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
scheduledMessage-OperatingTimeQty	INTEGER	필수	계획된 메시지의 동작시간(초)
module-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	모듈 전원이 꺼지는 온도값(℃)
fan-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	Fan 동작 기준 온도값(℃)
heater-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	Heater 동작 기준 온도값(℃)
externalLight-OperatingLuminanceQty	INTEGER	선택	외부전등 동작 기준 휘도값
module-BasicFailureRate	INTEGER	선택	모듈 장애율 한 개의 모듈을 장애로 처리하기 위한 픽셀의 백분율값
maximumRetry-Qty	INTEGER	선택	최대 재시도 횟수(회)
response-TimeOutQty	INTEGER	선택	최대응답대기시간 (초)
blinking-CycleTime	INTEGER	선택	점멸시간 주기 (1/10초단위)

5.4.6 상태요구메시지(StatusRequestMessage)

○ VMS 상태정보를 요구하기 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
statusRequest-Code	ENUMERATED	필수	상태정보 요구코드 - 0 : 기본상태정보 - 1 : 전원상태정보 - 2 : 모듈상태정보 - 3 : Dot 상태정보 - 4 : 영상정보 - 5 : 표출데이터정보
message-SeriaNbr	SEQUENCE OF OCTET STRING	선택	표출데이터정보 선택시 필수 요구하는 메시지 고유번호의 목록

5.4.7 기본상태정보메시지(GeneralStatusMessage)

○ VMS의 기본적 상태 정보를 센터로 전송하기 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
door-StatusCode	ENUMERATED	필수	도어상태정보코드 - 0 : 열림 - 1 : 닫힘
modulePower-StatusCode	ENUMERATED	필수	모듈전원상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
body-TemperatureQty	INTEGER	필수	함체온도값(℃)
luminance-StatusQty	INTEGER	필수	화면의 밝기값 최대 휘도값을 100으로 했을 때의 백분율 값
fan-StatusCode	ENUMERATED	필수	Fan 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
heater-StatusCode	ENUMERATED	필수	Heater 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
externalLight-StatusCode	ENUMERATED	선택	외부조명 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐 - 2 : 자동
alarmLight-StatusCode	ENUMERATED	선택	경광등 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐
speaker-StatusCode	ENUMERATED	선택	스피커 동작상태정보코드 - 0 : 켜짐 - 1 : 꺼짐
controller-CurrentTime	GeneralizedTime	선택	제어기 시간 (YYYYMMDDHHMMSS)
scheduledMessage-OperatingTimeQty	INTEGER	필수	계획된 메시지의 동작시간(초)
module-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	모듈 전원이 꺼지는 온도값(℃)
fan-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	Fan 동작 기준 온도값(℃)
heater-OperatingTemperatureQty	INTEGER	필수	Heater 동작 기준 온도값(℃)
externalLight-OperatingLuminance	INTEGER	선택	외부전등 동작 기준 휘도값

ceQty			
module-BasicFailureRate	INTEGER	선택	모듈 장애율 한 개의 모듈을 장애로 처리하기 위한 픽셀의 백분율값
maximumRetry-Qty	INTEGER	선택	최대 재시도 횟수(회)
response-TimeOutQty	INTEGER	선택	최대응답대기시간 (초)
blinking-CycleTime	INTEGER	선택	점멸시간 주기 (1/10초단위)

5.4.8 전원상태정보메시지(PowerStatusMessage)

○ VMS에 장착된 전원의 개별 상태정보를 제공하기 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
power-Qty	INTEGER	필수	VMS에 장착된 파워 갯수
power-Status	BIT STRING	필수	VMS에 장착된 파워의 켜짐/꺼짐상태 정보

5.4.9 모듈상태정보메시지(ModuleStatusMessage)

○ VMS에 장착된 모듈의 개별 상태정보를 제공하기 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
module-HorizontalQty	INTEGER	필수	VMS의 가로 모듈수
module-VerticalQty	INTEGER	필수	VMS의 세로 모듈수
module-Status	BIT STRING	필수	VMS에 장착된 모듈의 켜짐/꺼짐 상태 정보

5.4.10 도트상태정보메시지(DotStatusMessage)

○ VMS에 장착된 도트의 개발 상태정보를 제공하기 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
dot-HorizontalQty	INTEGER	필수	VMS의 가로 도트수
dot-VerticalQty	INTEGER	필수	VMS의 세로 도트수
dots-Status	BIT STRING	필수	VMS에 장착된 도트의 상태정보로 4bit단위로 하나의 도트 정보표현

5.4.11 영상정보메시지(ScreenStatusMessage)

○ VMS 표출부의 영상정보를 전송하기 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
guarantee-Bool	BOOLEAN	필수	응답패킷 전송 여부 - FALSE : 응답패킷 전송안함 - TRUE : 응답패킷 전송
screen-Data	SEQUENCE OF ScreenData	필수	VMS 영상데이터 ※<표 18> 참조

<표 17> VMS 영상데이터 구조

필드명	변수형	필수여부	설명
capture-Time	GeneralizedTime	필수	촬영시간
screenStatus-Data	OCTET STRING	필수	VMS의 영상정보

5.4.12 표출정보메시지(DisplayingDataMessage)

○ ○ VMS에 저장된 메시지 또는 표출 중인 메시지의 정보를 제공하기 위한 메시지로 실시간정보 표출메시지와 동일하게 구성한다.

5.4.13 ACK 메시지(Acknowledgement Message)

○ 수신된 메시지에 대한 긍정의 응답을 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
-	OCTET STRING	필수	응답대상패킷의 패킷속성코드값 ※<표 7> 참조

5.4.14 NAK 메시지(Negative Acknowledgement Message)

○ 수신된 메시지에 대한 부정의 응답을 위한 메시지로 다음과 같이 한다.

필드명	변수형	필수여부	설명
opcode	OCTET STRING	필수	응답대상패킷의 패킷속성코드값 ※<표 7> 참조
nak-Type	ENUMERATED	필수	부정 응답 사유 - 0 : invalid-structure - 1 : invalid-senderID - 2 : invalid-receiverID - 3 : invalid-opcode - 4 : invalid-data - 5 : crc-error - 6 : memory-overflow - 7 : others
additional-Description	UTF8String	선택	부가설명으로 부정응답사유가 other일 경우는 필수로 적용

부 칙

1. 이 기준은 2006. . 부로 시행 한다.

[부록 A]

○ 본 기술기준에서 정의된 데이터패킷의 정의는 다음과 같다.

```
-- A.1 기본구조
Center2VMS-Datex DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN

DataPacketStructure ::=SEQUENCE {
header                          Headers,
data                            MESSAGEs,
crc                             OCTET STRING(SIZE(2))
}

Headers ::=SEQUENCE {
version-Nbr                     INTEGER,
sender-ID                       OCTET STRING,
receive-ID                      OCTET STRING,
opcode                          OCTET STRING(SIZE(1)),
header-options                  HeaderOptions       OPTIONAL
}

HeaderOptions ::= SEQUENCE {
packet-Nbr                  INTEGER,
packet-SerialNbr            INTEGER
}

-- A.2 Messages
MESSAGEs ::=CHOICE {
realtime-display-message        RealTimeDisplayMessage,
```

```
scheduled-display-message        ScheduledDisplayMessage,
download-graphicData-message     DownloadGraphicDataMessage,
status-control-message           StatusControlMessage,
status-setting-message           StatusSettingMessage,
status-request-message           StatusRequestMessage,
general-status-message           GeneralStatusMessage,
power-status-message             PowerStatusMessage,
module-status-message            ModuleStatusMessage,
dot-status-message               DotStatusMessage,
screen-status-message            ScreenStatusMessage,
displayingdata-message           DisplayingDataMessage,
ack                              Ack,
nak                              Nak
}

-- A.3 실시간 정보표출메시지(RealTime Display Message)
RealTimeDisplayMessage ::= SEQUENCE {
message-Nbr                INTEGER,
guarantee-Bool             BOOLEAN,
message-Body               SEQUENCE OF RealTimeMessageBody
}

RealTimeMessageBody ::= SEQUENCE{
message-serialID           OCTET STRING,
display-DurationQty        INTEGER,
display-ModeCode           ENUMERATED {
stationary,
shift,
scroll,
wipe,
```



```
curtain-up,
curtain-down,
curtain-left,
curtain-right,
trace,
blind,
blinking
},
display-DirectionCode              ENUMERATED{
none,
up,
down,
left,
right
},
background-ColorCode               ENUMERATED{
black,
red,
green,
amber
},
object-Nbr                 INTEGER,
objects                    SEQUENCE OF Object
}

Object ::= SEQUENCE{
object-TypeCode            ENUMERATED{
text-object,
graphic-object,
graphic-id-object
```

```
},
blinking-Code        ENUMERATED{
off,
on
},
x-Coordinate         INTEGER,
y-Coordinate         INTEGER,
data-BackgroundColor                ENUMERATED{
black,
red,
green,
amber
},
object-Data          ObjectData
}

ObjectData ::= CHOICE{
text-object-data                          TextObjectData,
graphic-object-data                       GraphicObjectData,
graphicID-object-data                     GraphicIDObjectData
}

TextObjectData ::= SEQUENCE{
font-ColorCode                ENUMERATED{
black,
red,
green,
amber
},
font-Size            INTEGER,
```



```
font-TypeCode                 OCTET STRING,
font-Thickness       ENUMERATED{
normal,
bold
},
text-Data            UTF8String
}

GraphicObjectData ::= SEQUENCE {
graphic-Type         ENUMERATED{
bitmap,
gif,
jpg,
pcx
},
graphic-Width        INTEGER,
graphic-Height                INTEGER,
graphic-Data         OCTET STRING
}

GraphicIDObjectData ::= SEQUENCE {
graphic-Type         ENUMERATED{
bitmap,
gif,
jpg,
pcx
},
graphic-Width        INTEGER,
graphic-Height                INTEGER,
graphic-DataID       OCTET STRING
```

```
}

-- A.4 계획된 정보표출메시지(Scheduled Display Message)
ScheduledDisplayMessage ::= SEQUENCE {
message-Nbr                    INTEGER,
guarantee-Bool                 BOOLEAN,
message-serialIDs              SEQUENCE OF OCTET STRING
}

-- A.5 그래픽다운로드메시지(GraphicData Download Message)
DownloadGraphicDataMessage ::= SEQUENCE{
download-graphicdata-Nbr       INTEGER,
guarantee-Bool          BOOLEAN,
download-GraphicData-MessageBody     SEQUENCE                OF
DownloadGraphicMessageBody
}

DownloadGraphicMessageBody ::= SEQUENCE{
download-GraphicData-ID        OCTET STRING,
download-GraphicData                 OCTET STRING
}

-- A.6 상태제어메시지(Status Control Message)
StatusControlMessage ::= SEQUENCE{
guarantee-Bool          BOOLEAN,
modulePower-ControlCode        ENUMERATED{
on,
off,
auto
},
```



```
luminance-ControlCode          INTEGER,
fan-ControlCode                ENUMERATED{
on,
off,
auto
},
heater-ControlCode             ENUMERATED{
on,
off,
auto
},
externalLight-ControlCode              ENUMERATED{
on,
off,
auto
}       OPTIONAL,
alarmLight-ControlCode                 ENUMERATED{
on,
off
}       OPTIONAL,
speaker-ControlCode                    ENUMERATED{
on,
off
}       OPTIONAL,
controller-Reset                       BOOLEAN     OPTIONAL,
controllerTime-Reset                   GeneralizedTime     OPTIONAL
}

-- A.7 상태설정메시지(Status Setting Message)
StatusSettingMessage ::= SEQUENCE{
```

```
guarantee-Bool                    BOOLEAN,
scheduledMessage-OperatingTimeQty                INTEGER,
module-OperatingTemperatureQty            INTEGER,
fan-OperatingTemperatureQty               INTEGER,
heater-OperatingTemperatureQty            INTEGER,
externalLight-OperatingLuminanceQty       INTEGER      OPTIONAL,
module-BasicFailureRate                   INTEGER      OPTIONAL,
maximum-RetryQty                          INTEGER      OPTIONAL,
response-TimeOutQty                       INTEGER      OPTIONAL,
blinking-CycleTime                        INTEGER      OPTIONAL
}

-- A.8 상태요구메시지(Status Request Message)
StatusRequestMessage ::= SEQUENCE{
guarantee-Bool                    BOOLEAN,
statusRequest-Code                CHOICE{
general-status-message-code,
power-status-message-code,
module-status-message-code,
dot-status-messasge-code,
screen-status-message-code,
displaying-data-message-code
},
message-serialIDs                 SEQUENCE OF OCTET STRING    OPTIONAL
}(WITH COMPONENTS{..., statusRequest-Code(displaying-data-message),
message-serialIDs PRESENT})

-- A.9 기본상태정보메시지(General Status Message)
GeneralStatusMessage ::= SEQUENCE{
guarantee-Bool                    BOOLEAN,
```



```
door-StatusCode                   ENUMERATED{
open,
closed
},
modulePower-StatusCode                ENUMERATED{
on,
off,
auto
},
body-TemperatureQty                   ENUMERATED{
on,
off,
auto
},
luminance-StatusQty                   INTEGER,
fan-StatusCode                        ENUMERATED{
on,
off,
auto
},
heater-StatusCode                     ENUMERATED{
on,
off,
auto
},
externalLight-StatusCode                      ENUMERATED{
on,
off,
auto
}       OPTIONAL,
```

```
alarmLight-StatusCode                    ENUMERATED{
on,
off
}        OPTIONAL,
speaker-StatusCode                 ENUMERATED{
on,
off
}        OPTIONAL,
controller-CurrentTime             GeneralizedTime      OPTIONAL,
scheduledmessage-OperatingTime     INTEGER,
module-OperatingTemperatureQty     INTEGER,
fan-OperatingTemperatureQty        INTEGER,
heater-OperatingTemperatureQty     INTEGER,
externalLight-OperatingLuminanceQty      INTEGER      OPTIONAL,
module-BasicFailureRate            INTEGER      OPTIONAL,
maximum-RetryQty                   INTEGER      OPTIONAL,
response-TimeQutQty                INTEGER      OPTIONAL,
blinking-CycleTime                 INTEGER      OPTIONAL
}

-- A.10 전원상태정보메시지(Power Status Message)
PowerStatusMessage ::= SEQUENCE{
guarantee-Bool             BOOLEAN,
power-Qty          INTEGER,
power-Status       BIT STRING
}

-- A.11 모듈상태정보메시지(Module Status Message)
ModuleStatusMessage ::= SEQUENCE{
guarantee-Bool             BOOLEAN,
```



```
module-HorizontalQty           INTEGER,
module-VerticalQty             INTEGER,
module-Status                  BIT STRING
}

-- A.12 도트상태정보메시지(Dots Status Message)
DotStatusMessage ::= SEQUENCE {
guarantee-Bool             BOOLEAN,
dot-HorizontalQty          INTEGER,
dot-VerticalQty            INTEGER,
dots-Status                BIT STRING
}

-- A.13 영상정보메시지(Screen Status Message)
ScreenStatusMessage ::= SEQUENCE{
guarantee-Bool             BOOLEAN,
screen-Data                SEQUENCE OF ScreenData
}

ScreenData ::= SEQUENCE{
capture-Time       GeneralizedTime,
screen-StatusData  OCTET STRING
}

-- A.14 표출정보메시지(Displaying Data Message)
DisplayingDataMessage ::= RealTimeDisplayMessage

-- A.15 ACK 메시지(Acknowledgement Message)
Ack ::= OCTET STRING(SIZE(1))
```

```
-- A.16 NCK 메시지(Negative Acknowledgement Message)
Nak ::= SEQUENCE {
opcode                  OCTET STRING(SIZE(1)),
nak-Type                ENUMERATED{
invalid-structure,
invalid-senderID,
invalid-receiverID,
invalid-opcode,
invalid-data,
crc-error,
memory-overflow,
others
},
additional-Description                  UTF8String      OPTIONAL
}

END
```