

바이모달트램의 효율적 운용을 위한 통합관제시스템 구축에 관한 연구

A Study on Construction of Unified Control and Operation System for the Efficient Operation of Bimodal Tram

이강원*

윤희택**

박영곤**

길건국***

오재경***

Lee, Kang-Won

Yun, Hee-Tek

Park, Young-Kon

Kil, Gun-Kuk

Oh, Jae-Kyung

ABSTRACT

Bimodal Tram is the newly developed vehicle for both the tracked way and the public road. Its operation system has some characteristics including BIS(bus information system)/BMS(bus management system) based on ITS(intelligent Transportation system) which is used presently in public transportation operation system. One of them is more accurate vehicle fleet control based on both magnetic marker position reference system and GPS(global positioning system) and the other is automatic vehicle control for emergency situations by the Bimodal Tram operation system which will be performed by the unified control and operation center. This paper has investigated the requirements and functional definitions necessary to construct the unified control and operation center for Bimodal Tram operation system which will be more efficient and secure public transportation system than the conventional ones.

1. 서론

바이모달 트램은 철도의 정시성과 괘적성 및 일반도로에서의 접근성을 모두 만족시키는 신개념의 차량으로서 이러한 두 가지 모드를 효율적으로 관리 운영하기 위한 통합관제시스템의 구축이 필요하다. 바이모달 트램의 효율적 운용을 위한 통합관제시스템은 기존 대중교통시스템에서 사용되는 ITS를 기반으로 한 BIS/BMS를 포함하고 있어 일반 교통정보를 승객들이 편리하게 이용할 수 있도록 하며 또한 환승에 관한 정보 등을 제공하여 대중교통을 용이하게 이용할 수 있도록 하고 차량으로부터 정확한 위치정보(1m이내)를 수신하여 차량의 배차간격 및 운행속도를 효과적으로 제어하여 정시성을 확보할 수 있으며, 자동 운전되는 차량의 위급 상황 시 차량에 대한 통제권을 확보하여 차량을 긴급히 정지시킬 수 있고 차량의 고장발생 상황 등이 지속적으로 관제시스템에 전달, 저장되어 신속한 대응을 가능토록 하는 등의 다양한 역할을 수행하는 시스템으로서 이는 통합관제센터의 구축의 기반이 된다. 본 논문에서는 이 시스템에 기반 하여 효율적인 바이모달 트램의 운용 및 승객의 편의와 안전을 고려한 통합관제센터의 구축을 위한 요구사항 및 기능적 정의에 대하여 살펴보고자 한다.

* 한국철도기술연구원, 바이모달수송시스템연구단, 정희원

E-mail : wkle@krri.re.kr

TEL : (031)460-5504 FAX : (031)460-5649

** 한국철도기술연구원

*** 길정보시스템

2. 본론

바이모달 트램의 효율적 운영을 위한 통합관제시스템의 구축은 바이모달 트램의 자동운전을 지원할 수 있는 도로체계의 구축과 더불어 중요한 과제이며 통합관제시스템의 구축은 기존 교통관제시스템 및 IT기술과의 접목 및 바이모달 트램의 특수성을 포함한 다양한 역할의 수행을 가능하게 하므로 대중교통체계에 새로운 변화의 토대를 만들어 줄 수 있을 것이다.

통합관제시스템의 구축에 있어 필요한 주변 요소로는 차량에 대한 정보 및 차량의 운행상황을 차량으로부터 통합관제시스템으로 전송해 주는 장치(차량운영컴퓨터), 도로상황을 실시간 영상정보로 통합관제시스템으로 전송해 주는 장치(영상감시시스템) 그리고 정류장의 상황을 감시하여 통합관제시스템으로 전송하는 장치(정류장감시시스템)등의 크게 세가지 부분으로 나눌 수 있다. 통합관제시스템은 이러한 주변 요소들에 의한 종합적 상황판단을 위한 다양한 정보들의 수집을 통하여 효율적인 운영계획 및 관리를 수행할 수 있게 된다. 그림 1은 이러한 주변요소와 함께 통합관제시스템을 이루는 서브시스템들의 전체적인 구성을 보여주고 있다.

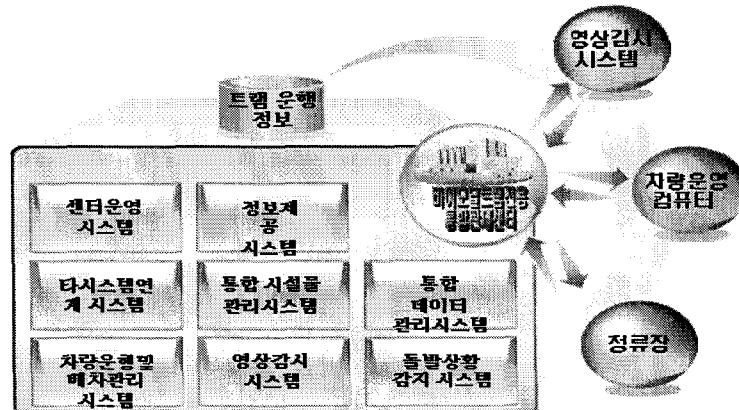


그림 1. 통합관제시스템의 구성

통합관제시스템을 기능 및 역할에 서브시스템으로 분류하면 크게 6개의 서브시스템으로 나눌 수 있고 이 서브시스템들은 주변요소와의 통신 및 타 교통시스템과의 연계기능 등을 포함하게 된다. 표 1은 서브시스템들의 분류 및 정의에 대해 보여준다.

표 1 서브시스템의 분류 및 역할정의

서브시스템	정의
통합교통 관리시스템	수집된 자료를 주기적으로 가공/통계처리하고, 혼잡상황, 돌발/특별상황을 감시하는 등의 시스템 전체적으로 주기적/공통적으로 사용되는 자료를 처리하는 시스템
운행정보시스템	바이모달트램 배차간격 등의 운행을 관리하고, 이에 따라 산출되는 각종 트램 운행정보를 이용자에게 제공하는 시스템
운영단말시스템	전체 시스템에서 수행되는 모든 작업들을 운영자가 감시 및 관리할 수 있도록 구성된 단말 시스템
종합상황판 시스템	교통상황판 전면의 모니터와 대형화면에 영상을 표출/제어하는 시스템
외부연계시스템	한국도로공사 등의 외부연계기관과 연계하여 교통정보를 수집 및 제공하는 시스템
영상수집시스템	동화상전광표지에 CCTV 동영상을 비롯한 교통정보를 제공하는 시스템.

각 서브시스템들에 대해 보다 상세히 살펴보면, 우선 첫 번째로 통합교통관리시스템은 실시간으로 수집된 정보를 단위시간별로 가공 및 통계 처리하고, 각종 현장장비로부터 수집된 정보를 데이터 통합하여 보다 신뢰성 있는 운행정보를 생성한다. 또한 이중화된 통합서버의 상태를 감시하여 24시간 안정적인 시스템 운영이 가능하도록 구성된다. 통합교통관리시스템은 세부적으로 교통정보가공, 특별상황관리, 통계처리 및 시스템관리를 수행하며 그림 2는 통합교통관리시스템의 세부역할 간 기능연결선도이다.

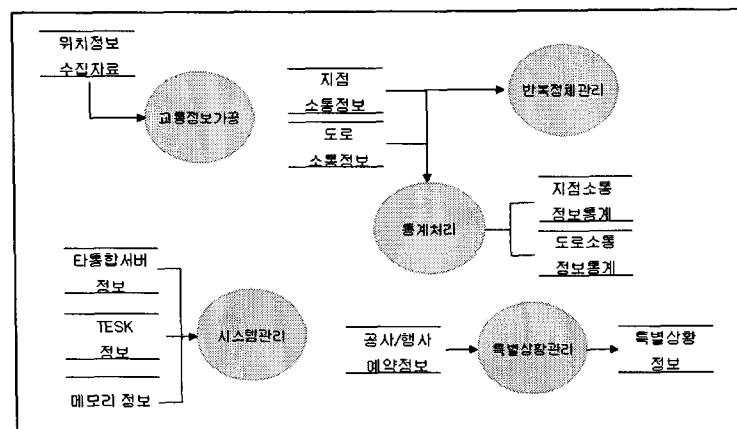


그림 2. 통합교통관리시스템의 세부역할 간 기능연결선도

두 번째로 운행정보시스템은 트램으로부터 위치정보, 통과시간 등의 정보를 수집하여, 이를 통해 배차시간 등의 운행상태를 관리하고, 수집/가공된 정보를 정거장 및 차내 장비를 통하여 트램 이용자들에게 운행정보를 제공하는 시스템이며, 트램운행상황 및 배차상태를 관리하고 트램운행자료와 트램운행에 대한 행정처리를 지원하는 역할을 수행하며 그림 3은 운행정보시스템의 세부역할 간 기능연결선도이다.

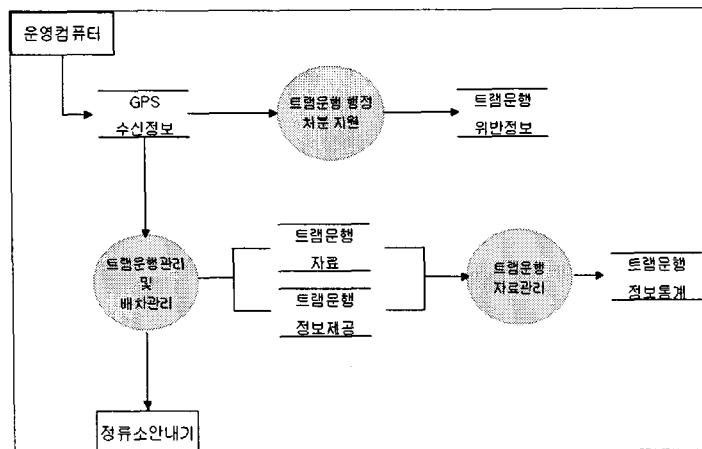


그림 3. 운행정보시스템의 세부역할 간 기능연결선도

세 번째로 운영단말시스템은 전체 시스템을 운영자가 편리하게 제어 및 관리할 수 있도록 지원하는 시스템으로서, 통합운영단말, 트램운행관리단말, GIS/시설물 관리단말 등의 세부적인 기능들을 수행하는 운영자와 시스템간을 연결해주는 중요한 역할을 수행하며 그림 4는 운영단말시스템의 세부역할 간 기

능연결선도이다.

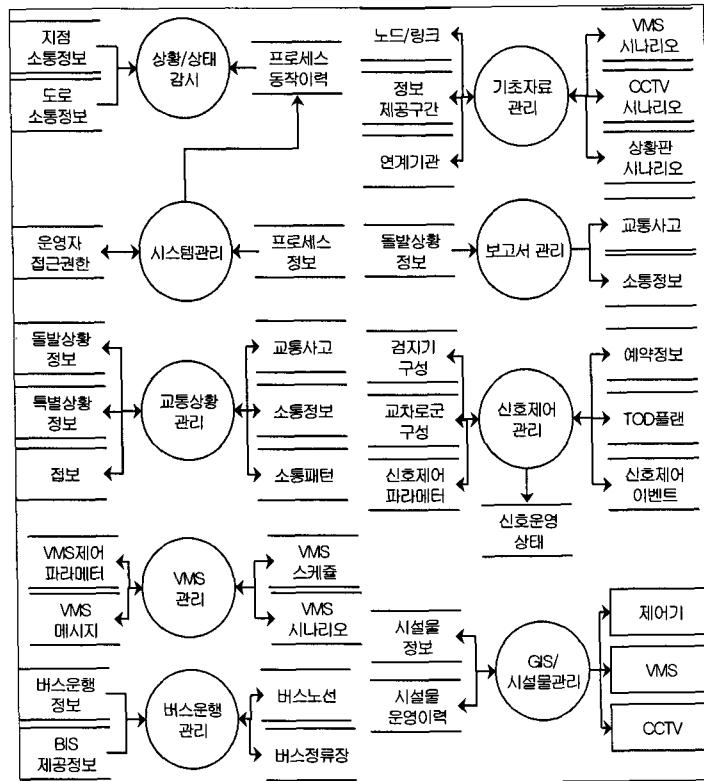


그림 4. 운행단말시스템의 세부역할 간 기능연결선도

네 번째로 종합상황판시스템은 통합관제센터의 교통상황을 관리하는 시스템으로서, 상황별 운영시나리오에 의해 상황판을 제어하고 일반 상황 시에는 운영자가 쉽게 전체 소통상황을 확인 할 수 있도록 하지만 돌발 상황 발생 시에는 발생지점이 중심이 되도록 GIS맵을 이동시켜, CCTV 영상 및 돌발 상황 정보를 표출하도록 하며, 종합상황판시스템 관리를 통해 일반 및 돌발상황에 대한 시나리오와 스케줄을 관리하고 상황판에 표출되는 영상을 운영자가 운영단말 화면 또는 각종 영상을 상황판에 표출되도록 한다. 그림 5는 종합상황판시스템의 세부역할 간 기능연결선도이다.

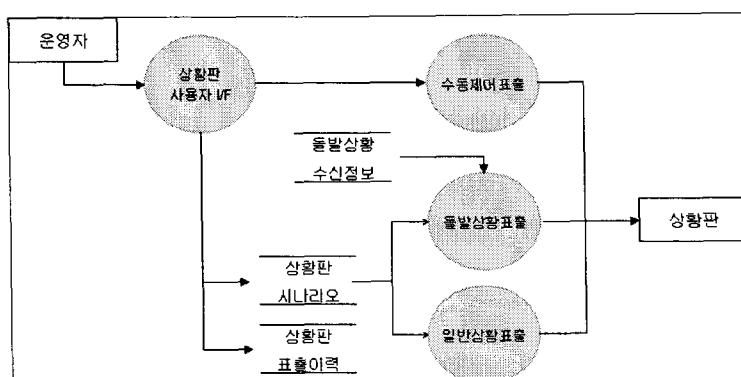


그림 5. 종합상황판시스템의 세부역할 간 기능연결선도

다섯 번째로 외부연계시스템은 외부연계기관과의 교통정보 수집 및 제공을 담당하게 된다. 등록된 외부연계기관에 대하여 수집/제공 정보를 일괄적으로 전송하는 것이 아니라. 연계기관별로 수집/제공 정

보 및 통신주기를 달리하여 전송할 수 있도록 외부연계기관 관리 기능을 수행하도록 하며, 운영자가 현재 수집/제공 중인 연계 상태를 확인할 수 있도록 하고 수집/제공 이력등의 이력등의 확인도 가능하도록 한다. 그림 6은 외부연계시스템의 세부역할 간 기능연결선도이다.

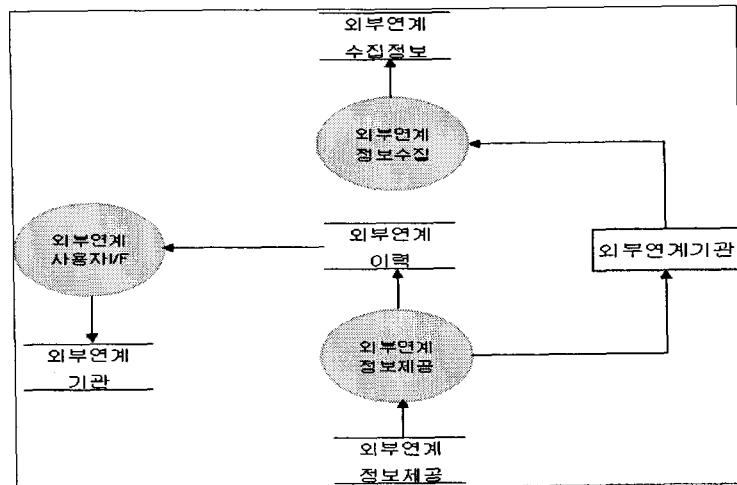


그림 6. 외부연계시스템의 세부역할 간 기능연결선도

마지막으로 여섯 번째의 영상수집시스템은 도로, 정거장 및 차량에 설치된 CCTV 영상정보를 수집하여 주기적으로 저장하고, 필요시 운영자가 현장에 있는 CCTV를 제어가 가능하도록 구성된 시스템으로써 돌발상황 발생시, 운영자가 요구할 경우, 상황판에 영상정보가 표출될 수 있도록 종합상황판에 연계되어 기능을 수행하며 그림 7은 영상수집시스템의 세부역할 간 기능연결선도이다.

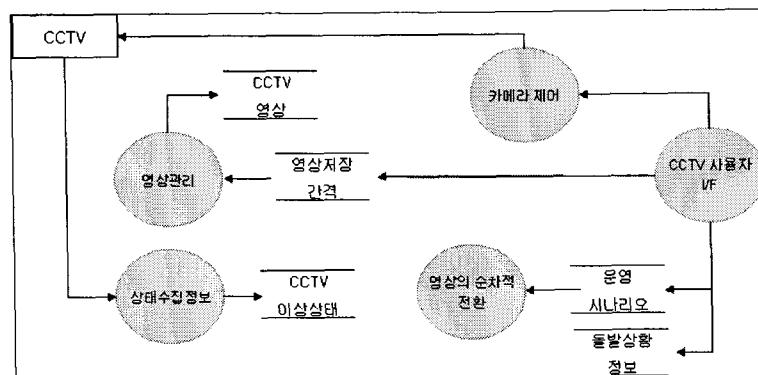


그림 7. 영상수집시스템의 세부역할 간 기능연결선도

3. 결론

본 논문에서 살펴본 바와 같이 바이모달 트램을 효율적으로 운영하기 위한 통합관제시스템은 차량, 정류장 및 도로상황 등에 대한 다양한 정보를 발생시키는 주요 요소장치들과 긴밀한 협조관계를 유지하고 있고 통합관제시스템은 기능 및 역할에 따라 통합교통관리시스템, 운영정보시스템, 운영단말시스템, 종합상황판시스템, 외부연계시스템, 영상수집시스템등의 6개로 분류되어 정의될 수 있다. 그러므로 이들 각 주요 요소 및 서브시스템의 기능 및 역할을 명확하게 정의하고 각 시스템간의 연계성을 염밀히 따져 내부 또는 외부시스템과 유기적인 연결고리를 확보하는 것이 통합시스템의 구축에 있어 중요한 점이라 할 수 있을 것이다.