

터널운영시스템에 관한 연구

김태형[†], 정진택^{*}, 홍대희^{*}, 김진^{**}, 금재성^{***}, 채상훈^{***}
한국건설기술연구원, ^{*}고려대학교, ^{**}나라콘트롤, ^{***}u-FRA I&C

A Study on the Operation System for Road Tunnels

Taehyung Kim[†], Jin Taek Chung^{*}, Daehie Hong^{*}, Jin Kim^{**},
Jaesung Keum^{***}, Sanghoon Chae^{***}

[†] Fire & Engineering Service Research Dept., KICT, GyeongGi 411-712, Korea

^{*}Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

^{**}Research Center, Nara Controls Inc, Seoul 135-100, Korea

^{***}Research Institute of Information Technology, u-FRA I&C Inc, Seoul 153-768, Korea

요약

터널 내에는 수배전/직류전원설비, 조명설비, 기상관측설비, 방재설비, 용설설비, 가변표지설비, 라디오 재방송설비 및 비상전화설비 등 많은 설비들이 설치되어 있다.

터널관리시스템(이하 TGMS)은 이러한 설비들이 설치되어 있는 현장계층과 이를 제어하는 원격제어반으로 구성된 자동화계층 그리고 각각의 원격제어반을 감시하는 관리계층이 있다. 이 관리계층까지 하나의 개별터널을 관리하는 기존의 터널관리시스템이며, 여러 개의 개별터널 군을 통합하여 관리하고자 하는 것이 TGMS이다.

TGMS를 분석한 결과 계층간 기능중복 및 관련기능의 분산으로 인해 계층별 독립성이 미흡하며, 기능 중복에 따른 데이터의 관리가 체계적이지 못해 시스템 루하의 원인이 되고 있었다. 현재는 많은 개선이 이루어졌으나 자동화계층인 RTU에 내장된 제어 및 감시로직에 의해 원천데이터가 가공되고 있어 실시간 데이터의 전달이 용이하지 못하고 적절한 백업이 이루어지지 않아 일부 데이터의 유실이 발생하는 현상도 있었다. 또한 RTU와 관리계층의 PC에 주요 제어알고리즘이 분산되어 있어 시스템의 개선이나 변경, 확장 등이 어려운 구조로 되어 있으며, 시공업체의 도산 등에 따른 기술종속성의 여지가 충분하였다.

이에 본 연구에서는 계층간의 기능정립에 의한 독립성을 확보하기 위하여 계층간 기능구성 및 인터페이스 체계를 확보하고자 하였으며, 이를 위하여 관리계층 중심의 시스템 구성을 위한 터널의 표준신호 분류체계를 개발하였다. 그리고 환기효율 향상을 위한 환기제어알고리즘 및 교변운전 알고리즘을 개발하였으며, 운영을 통한 설계자료의 확보 및 제어를 위한 정확한 입력값의 도출을 위해 차중/차속별 오염물 배출량 추정알고리즘을 개발하였다. 그리고 본 연구를 통해 개발된 알고리즘 및 향후 개발될 제어알고리즘의 평가를 위해 동적시뮬레이션 프로그램을 개발하여 지금까지 도출된 TGMS 운영시스템의 문제점을 개선하고자 하였다.

본 연구를 통해 얻어진 대표적인 성과는 다음과 같다.

- 차중별/차속별 오염물 배출량 추정알고리즘
- 터널내 오염물 동적 시뮬레이션 프로그램
- 강화학습법에 의한 환기제어 알고리즘
- PC 기반 통합 TGMS 구축 모델
- 환기량 산정 알고리즘
- 교변운전 알고리즘
- 표준 설비신호 분류체계