

피드포워드 알고리즘을 사용한 도로터널의 일산화탄소 농도 제어

한도영[†], 윤진원^{*}

국민대학교 기계·자동차공학부, ^{*}국민대학교 기계공학과 대학원

Control of the Road Tunnel CO Density by a Feedforward Algorithm

Doyoung Han[†], Jinwon Yoon^{*}

Department of Mechanical Engineering, Kookmin University, Seoul, Korea

[†]Graduate school of Mechanical Engineering, Kookmin University, Seoul, Korea

요약

차량의 증가와 도로터널의 장대화에 따라 도로터널의 환기가 중요시되고 있다. 터널 환기의 목적은 자동차에서 배출되는 일산화탄소(CO), SO_x, NO_x, 매연 등의 오염물질을 터널 외부로 배출함으로써 운전자의 안전을 보장하는데 있다. 이러한 오염물질중 생리적인 영향을 미치는 일산화탄소와 가시거리를 저해하는 매연을 주로 측정하여 이를 허용기준 이하로 유지하고 신선한 공기를 공급하도록 터널 환기 제어가 수행되고 있다.

그러나, 국내 실정상 비선형적 특성을 지니고 있는 터널 유동 특성을 고려한 제어 알고리즘이 아닌 단순 제어 알고리즘만을 터널 환기 시스템에 적용하고 있어 터널 환기의 목적 달성을 위한 에너지가 과 소비되고 환기 설비의 수명이 단축되어 경제적인 손실을 초래하고 있다. 따라서 개루프 구조의 단순 제트팬 뎁수 제어 알고리즘 대신 터널의 특성에 적절히 대응할 수 있는 폐루프 구조의 제어 알고리즘의 개발이 요구되고 있으나 국내외로 이에 대한 연구가 미진한 실정이다.

본 논문에서는 제트팬 제어 알고리즘과 풍속 설정 알고리즘으로 구성된 직렬 제어 알고리즘(Cascade control algorithm)과 교통량 추정 알고리즘과 일산화탄소 농도 예측 알고리즘으로 구성된 피드포워드 제어 알고리즘(Feedforward control algorithm)을 개발한 후 Fig. 1과 같이 이를 통합하여 실측 데이터를 사용한 동적 모델에 적용하고 터널의 환기 제어 성능을 확인하였다. 따라서, 개발된 제어 알고리즘이 터널 환기 시스템의 에너지 비용과 유지보수 비용이 절감될 수 있을 것으로 사료된다.

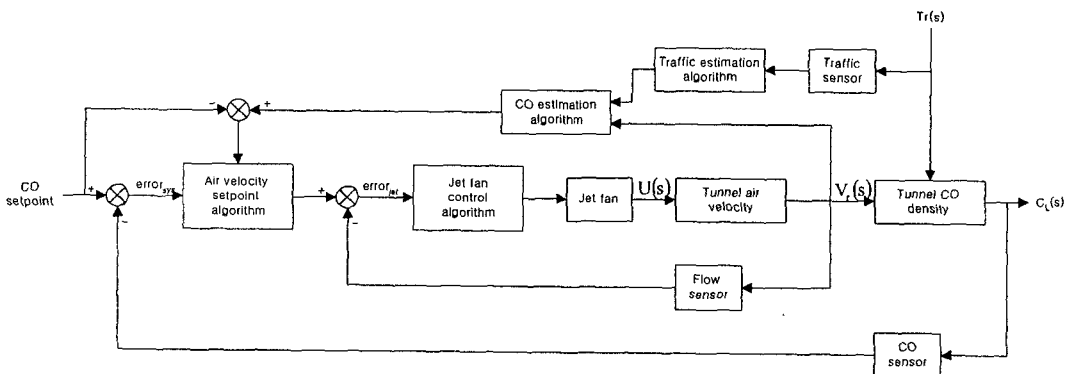


Fig. 1 Tunnel CO density control algorithm