
Global Report

교통시스템 관리 및 운영의 계획에서 시공까지 프로젝트 라이프 사이클 통합: 모범사례 종합

1. 개요
2. 효과적인 TSM&O 프로그램을 위한 도전과제
3. TSM&O 프로그램 개발
4. TSM&O 프로젝트의 프로세스 적용
5. 결론

1. 개요

TSM&O(Transportation Systems Management and Operations : 운송시스템 관리 및 운영) 프로그램의 주요목적은 운송시스템의 모든 모드에서의 안전성, 신뢰성 및 효율성을 극대화하고자 하는 것이다. 기존 인프라의 이점을 높이면서 운영성과를 개선하고 장기적으로는 비용과 시간을 절약할 수 있을 것이다. FHWA(Federal Highway Administration : 미국 연방고속도로관리청)에 따르면, TSM&O는 "멀티 모달, 교차 관할 시스템, 서비스 및 프로젝트의 구현을 통해 기존 인프라의 성능을 최적화하는 통합 프로그램 (FHWA, 2013)"으로 규정하고 있다. 특히 복잡한 도심에서의 교통 혼잡을 완화시키기 위해 새로운 인프라에 대한 제한된 자원과 재정적 제약으로 인해 기존 또는 계획된 운송시스템의 가장 많은 용량과 효율성을 얻기 위한 새로운 전략이 필요하다는 것이다. 교통사고 관리, 여행자정보 보급, 교통신호 조정 및 작업 영역 관리와 같은 교통정책은 TSM&O의 일부로 간주할 수 있으며, 기존에 비해 많은 범주에서 지금까지 매우 효과적인 것으로 입증되었다. 특히 TSM&O 프로그램은 교통트래픽 용량 개선 프로젝트에 참여하고 있다. TSM&O는 일반적으로 리타임 및 액세스 수정과 같은 일반적인 기술을 활용하여 특정 도로상황에서 효율성과 운영을 최적화하는 데 중점을 둔 교통 엔지니어에 의해 관리되고 있다. 현재는 인프라를 극대화하는 데 중점을 두면서 TSM&O 관리 관행을 모든 장치 및 분야에 적용하여 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다. 여기에는 도로 및 철도에 대한 ITS(Intelligent Transportation Systems : 지능형 교통시스템)의 계획, 응급서비스, 대중교통, 환경 관리, 설계 및 통합이 포함되어야 한다고 강조하고 있다.

2. 효과적인 TSM&O 프로그램을 위한 도전과제

DOTs(United States Department of Transportation : 미국교통부)에서는 TSM&O 프로그램을 계획단계로 구현하고 이러한 전략을 효과적으로 사용하는 방법에 대한 정책을 수행하였다. 몇 가지 예를 살펴보면, TSM&O 전략을 통합하기 위한 주요 진전이 이루어지고 있음을 알 수 있다. (CDOT, 2013; Chandra, 2014; FDOT, 2013; Hammond, 2012; KCSTMC, 2007; KCS, 2014; MDOT, 2013) 미국 주요도시(California/Colorado/Florida/Missouri/Maryland)의 TSM&O 프로그램 및 실행계획을 <표 1>에 나타낸다. 바람직한 TSM&O 프로그램을 구현하기 위해 수년에 걸쳐 DOT 주마다 다양한 전략들을 펴왔다. 그러나 성공사례에 관계없이 TSM&O 애플리케이션의 잠재력을 최대한 끌어올릴 수 있도록 개선할 수 있는 분야가 있다는 것을 많은 연구에서 보여주고 있다(AASHTO, 2014a).

<표 1> 미국 주요도시의 TSM&O 프로그램 및 실행계획

DOT	목표	기능적 영역
California	- 안전하고 지속 가능하며, 통합된 효율적인 교통시스템 제공 - 캘리포니아의 경제와 거주성 향상 등	- ICM(Integrated Corridor Management : 통합도로관리) 효율화 - 적극적인 교통 관리 및 인프라 개선 등
Colorado	- 여행자 정보의 정확성과 적시성 향상 - 병목현상 시 지연율 5% 감소 - 혼잡지역 통관시간 5% 단축 - 작업구역 차선폐쇄 지연율 10% 감소 - 도로/고속도로의 성능 개선 등	- 교통사고 관리 - 교통관리의 고도화 - 교통신호등(램프) 계량 및 차선 관리 등
Florida	- TSM&O 전략에 대한 이해도 확산 - 미국 내 각 주에 TSM&O 전략 적용 확산	- 일반도로 관리 및 작업영역 관리 - 여행자정보 제공

DOT	목표	기능적 영역
	- TSM&O 초점 지역 이니셔티브 적용 - 교통프로젝트의 계획 및 운영단계에서 TSM&O 구현 등	- 멀티 모달, 교통사고사고 관리 - ATM 관리 등
Missouri	- 적용대상 지역 주요도로의 교통흐름 개선 - 지역의 대기 질 개선 - 보다 효율적인 교통패턴 관리 - 주 및 지방정부의 도로관리 방법 개발 등	- 도로교통 관리의 고도화 - 교통신호등(램프) 계량 및 고속도로 관리 등
Maryland	- 최신 ITS 기술 이용, 트래픽 모니터링 - 여행자정보, 사고관리 및 교통관리 제공 등	- 도로교통 관리의 고도화 - 여행자정보 제공 - 교통사고사고 관리 등

* 자료 : Hatem Abou-Senna, Essam Radwan, Alexander Navarro, Hassan Abdelwahab, "Integrating transportation systems management and operations into the project life cycle from planning to construction: A synthesis of best practices", journal of traffic and transportation engineering(English Edition) 2018;5(1):44e55, p.46.

3. TSM&O 프로그램 개발

3.1. TSM&O 의 목표

TSM&O 프로그램을 AASHTO(Performance Measurement Guidance, http://www.aashtotsmoguidance.org/guides/PM_L2.pdf 참조) 최적화 수준으로 높이려면 프로젝트가 개선된 시설에 미치는 영향을 정확하게 설명하는 성능 측정을 구현하고, 이를 효과적으로 적용시켜야 한다. 2010년 Oregon metro에 의해 설립된 효과적인 TSM&O 프로그램은 조직 내에서 우수성을 실천하기 위해 4가지 주요목표(신뢰성/삶의 질/안전 및 보안/여행자 정보)를 설정하였다. 많은 프로젝트가 여러 가지 목표를 달성하지만, 이는 완전히 통합된 TSM&O 프로그램이 납품결과에 집중할 수 있도록 하기 위한 기초라는 점에 유의할 필요가 있다. 프로젝트가 이러한 목표 중 하나를 제공할 수 있는 한 TSM&O 구현사례의 실행 가능한 응용프로그램으로 간주될 수 있을 것이다. 아울러 AASHTO가 결정한 대로 TSM&O 프로그램을 최적화 수준으로 높이려면 프로젝트가 개선된 시설에 미치는 영향을 정확하게 설명하는 성능 측정을 구현하고, 이를 효과적으로 적용할 수 있어야 한다.

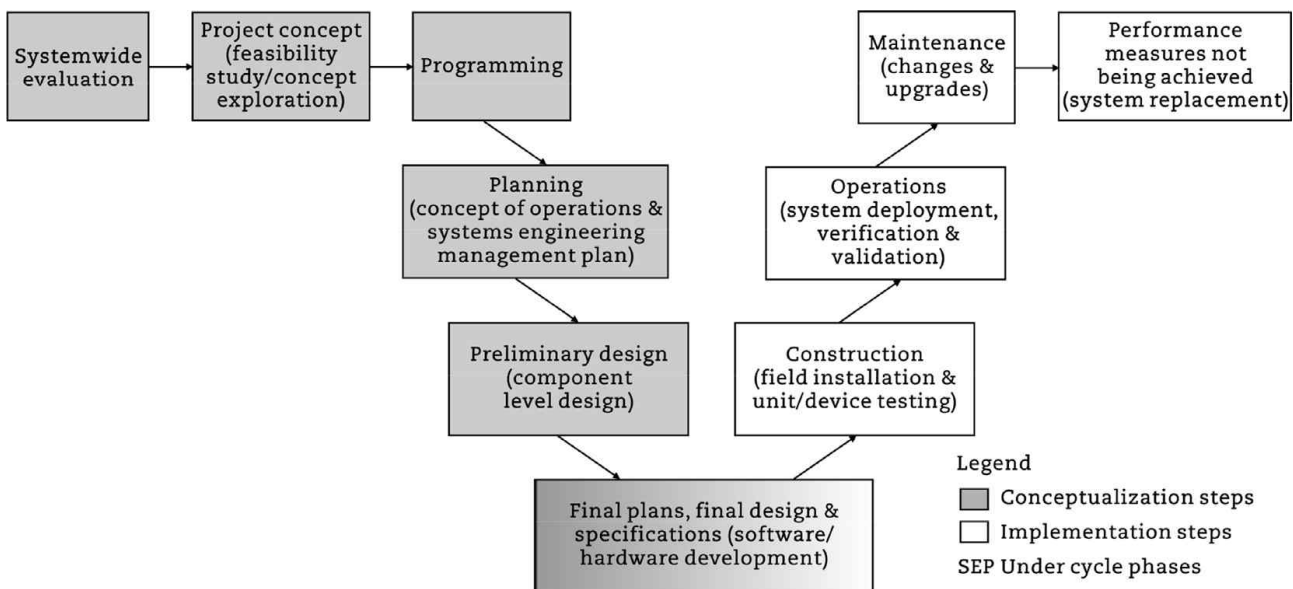
3.2. TSM&O 성능 측정

효과적인 성과 측정을 수행하기 위해 측정기관에서는 먼저 모니터링 할 차량의 운행에 대한 측정범위를 설정해야 한다(AASHTO, 2014a). 성능 측정의 결과는 TSM&O 프로그램의 방향에 대한 주요결정을 내리는 데 있어 매우 중요한 역할을 하기 때문이다. AASHTO는 효과적인 성능 측정을 "실행 가능(AASHTO, 2014a)" 이라고 정의하고 있으며, 이는 일반적으로 측정기관에 의해 직접 제어할 수 있어야 한다는 것을 강조하고 있다. 또한 성능 측정에는 조정 또는 추가 개선이 구현되는 일련의 작업 및 임계값이 함께 제공되어야 한다. 출력의 중요한 변화는 성능변화 완화 단계의 절차를 모두 충족시켜야 한다.

4. TSM&O 프로젝트의 프로세스 적용

프로젝트에 참여하는 사람들 간에 효과적인 의사소통 수단을 수립하는 것은 매우 중요하다. 이를 위해

먼저 인력 및 커뮤니케이션 요구사항을 설계하고 프로젝트에 필요한 교육을 결정하는 것이 필요하다. 다른 사람들을 위해 프로젝트 목표와 TSM&O 프로그램에 대한 이해를 높이기 위해 TSM&O의 설계 및 구현에 대한 기술적 지식을 설계 및 시공 부서의 엔지니어들에게 전달하는 것이 큰 도움이 될 수 있다. TSM&O 전략을 적용하는 프로젝트는 다른 프로젝트와는 다른 프로젝트(특히 큰 프로젝트)에도 적용할 수 있어 다양한 이점이 있다. 따라서 지역주민들에 대한 봉사활동 등을 통해 최적의 의사소통 관계를 유지하는 것이 매우 중요하다. 공공기관이나 관공서의 공무원들에게 정기적으로 정보를 제공하면 지역 주민들과 더 친근하게 의사소통을 할 수 있으며, 프로젝트에 대한 가능한 지원 기회를 열 수도 있을 것이다. SEP(System Engineering Process)를 포함한 TSM&O 프로젝트의 고 수준 다이어그램을 [그림 1]에 나타낸다. 이 다이어그램에는 시스템 엔지니어링 프로세스에 제시된 개념이 포함되어 있다. 이러한 구성요소는 기존 프로젝트 구조의 일부로 통합될 수도 있다.



* 자료 : Hatem Abou-Senna, Essam Radwan, Alexander Navarro, Hassan Abdelwahab, "Integrating transportation systems management and operations into the project life cycle from planning to construction: A synthesis of best practices", journal of traffic and transportation engineering(English Edition) 2018;5(1):44e55, p.52.

[그림 1] SEP를 포함한 TSM&O 프로젝트의 고 수준 다이어그램

5. 결론

이 연구에서는 성공적인 TSM&O(Transportation Systems Management and Operations : 교통시스템 관리 및 운영) 프로젝트의 구현과 관련이 있는 일련의 개념을 제시하였다. 이는 기존 인프라를 최적화하기 위한 목적으로 조직의 모든 측면에서 TSM&O의 관행을 통합하는 것에 대한 필요성을 강조하기 위한 것이다. 다양한 TSM&O 프로젝트의 이론과 모범사례 등을 바탕으로 목표, 성과 측정 및 프로그램을 부서 및 프로젝트 주기로 완전히 통합하는 것을 기반으로 TSM&O 프로그램을 개발하는 방법이 제시되었다.

미국연방고속도로관리청(FHWA)에서는 미국 내 많은 주에서 TSM&O 프로그램의 구현을 추진하고 있다. TSM&O는 효율성 최적화에 중점을 둔 교통엔지니어에 의해 관리되고 있으며, 관리관행은 운송법인 내의 모든 단위 및 분야에 적용되어 효율성을 높이는 데 주력하고 있다. 이 연구에서는 운송프로젝트의 계획단계부터 건설단계에 이르기까지 TSM&O 전략을 적용하는 방법에 대한 자세한 지침을 제공한다. 이 연구결과는 국내 대도시의 도심, 고속도로 및 자동차 전용 도로에서의 원활한 교통흐름을 위한 정책에 벤치마킹 자료로 활용할 수 있을 것이다.

[참고문헌]

- [1] Hatem Abou-Senna, Essam Radwan, Alexander Navarro, Hassan Abdelwahab, “Integrating transportation systems management and operations into the project life cycle from planning to construction: A synthesis of best practices“, journal of traffic and transportation engineering(English Edition) 2018;5(1):44e55

<원문제목> Integrating transportation systems management and operations into the project life cycle from planning to construction: A synthesis of best practices

<원문출처> journal of traffic and transportation engineering(English Edition) 2018;5(1):44e55