

ITS 교통관리센터 운영관리 방안 연구

A Study on Improving Management & Operation of TMC

김 승 일*
(Seung-Il Kim)

김 영 찬**
(Young-Chan Kim)

류 승 기***
(Seung-Ki Ryu)

요 약

현재 국내에는 많은 ITS관련 센터가 구축또는 운영중에 있다. 그러나 대다수 센터가 구축되기까지의 과정만큼의 운영에 있어서도 적극적인 발전방안과 연구가 진행되고 있지는 못하고 있는 실정이다. 이에 센터 내 연구부서 및 전문인력의 활성화로 질적인 진화가 이루어져야 하며, 본 연구에서는 현재 구축 및 운영중인 국내외 교통관리센터 운영조직을 분석하고 직접관리 분야 및 유지관리용역 분야 등 관리주체의 문제, 운영조직의 적정규모 및 권장안을 제시하고자 한다. 또한 교육체계를 활성화할 수 있는 정기 및 수시교육방안과 업무매뉴얼 작성방안도 제시하였다. 향후 이를 기반으로 많은 연구가 구체적이며 다각적으로 진행되어야 할 것이며 센터 주관기관 또는 지자체 또한 이에 대한 관심과 투자를 아끼지 말아야 할 것이다. 또한 적절치 못한 인력배치와 전면적인 위탁관리도 시스템의 성능을 저하시킬 우려가 있음을 유의해야 하며, 국내 교통관리센터 통합연구조직 등 각 시스템을 위해 보다 효율적이고 내실있는 연구를 진행할 수 있는 여건이 마련되어야 할 것이다.

Abstract

Currently many Traffic Management Centers(TMC) have been constructed, there are in the process of operating and propelling. Although many TMC are constructed up to now, we have no discussion about positive operation plan and no many studies.

We consider that the center should foster many experts for a qualitative development. So we provides to analyze internal and external operation system of TMC and to present the solution about a problem of government subject and an adequate scale of operation system.

Also we present a drawing up plan about regular and occasional educational plan and operation manual for activating the education system. We suggest that many TMC and government should pay attention to those issues and invest money in operation issues and researches.

Key Words : TMC(Traffic Management Center), Management, Operation Manuals, Scale of Center

* 주저자 : 서울시립대학교 교통공학과 박사과정(회원)

** 공저자 : 서울시립대학교 교통공학과 교수(회원)

*** 공저자 : 한국건설기술연구원 첨단도로 시스템연구센터 선임연구원(회원)

† 논문접수일 : 2004년 12월 17일

I. 서 론

1. 연구배경 및 목적

현재 국내 각 지자체 및 기관에서 FTMS, RTMS 시스템을 관리 및 운영하는 다수의 교통관리센터를 운영중이나, 그 설비나 물리적인 확장에 비하여 운영조직체계나 관리체계는 각 지자체 또는 기관의 특성에 따라 깊이 있는 연구가 진행되지 않고 있으며 준공 이후 교통관리전략 개선 및 교통체계 개선 및 연구 등 동 시스템을 적극 활용하도록 하는 전문 연구를 위한 인력 및 조직이 미비한 상태로 운영되고 있는 실정이다. 이에 국내외 교통관리센터 운영 사례를 종합, 장단점을 비교하고 벤치마킹 또는 개선방안을 도출하고자 한다.

이에 현재 구축 및 운영중인 국내외 교통관리센터 운영조직을 분석하고 직접관리 분야 및 유지관리용역 분야 등 관리주체의 문제, 운영조직의 적정규모 및 권장안을 제시하고자 하며, 각급 교통관리센터 공통 연구기관 등 교통관리센터의 효율적인 운영 및 유지관리를 위한 지속적인 발전을 도모할 수 있는 방안을 모색코자 한다.

2. 연구범위 및 방법

먼저 국내외 각 교통관리센터의 운영체계 현황에 대하여 고속도로 및 국도를 관리하는 FTMS와 RTMS를 중심으로 조사하고 각 부서의 주요업무 및 관리주체 등의 현황과 문제점을 분석한다. 이중

일본 한신고속도로공단의 사례를 구체적으로 고찰하여 시스템의 운영조직과 적정규모를 개략적으로 제시하고자 한다. 또한 연구기구 도입을 통한 발전방향과 센터 내 교통관리전략 기반 연구인력 도입 등 센터시스템의 질적인 성장을 도모할 수 있는 방안도 권장하고자 한다.

II. 국내외 ITS센터 현황분석

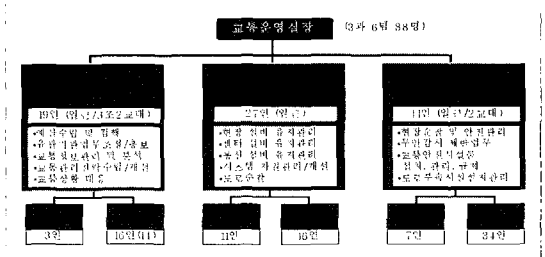
1. 국내 ITS센터 운영현황

국내의 주요 ITS센터로는 고속도로 및 국도관리를 위한 FTMS와 RTMS 시스템을 위주로 살펴보면 서울시에서 운영중인 서울도시고속도로교통관리센터와 한국도로공사에서 운영중인 FTMS시스템과 고속도로 우회도로 시스템이 있다. 이중 서울도시고속도로센터는 서울시와 서울지방경찰청이 공동운영하고 시설관리공단에 운영 및 전문인력을 유지관리 위탁하고 있다. 한국도로공사 교통관리센터는 중앙에서 총괄관리를, 지방 센터에서는 현장 시설물 유지보수 위주로 운영 중에 있다. 수도권남부 국도ITS센터는 고속도로의 우회 국도노선에 대한 시스템으로 현장 유지관리만 민간위탁으로 분리 운영하고 있다.

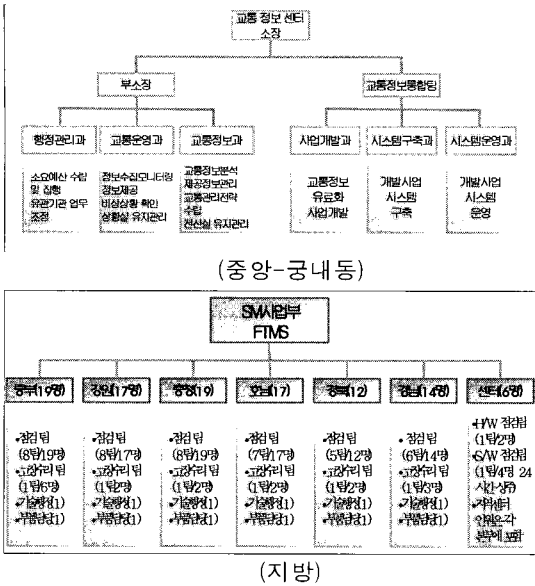
각 센터별로 상황실 운영의 총괄은 각 시스템 설치주체에서 총괄을 하며 24시간 운영을 기본으로 하여 4개조가 3교대로 운영되고 있다. 현장 유지관리의 경우 대부분 민간위탁을 위주로 하는 반면, 상황실 운영요원은 자체직원과 민간위탁업체

<표 1> 주요 연구내용
<Table1> Main themes of research

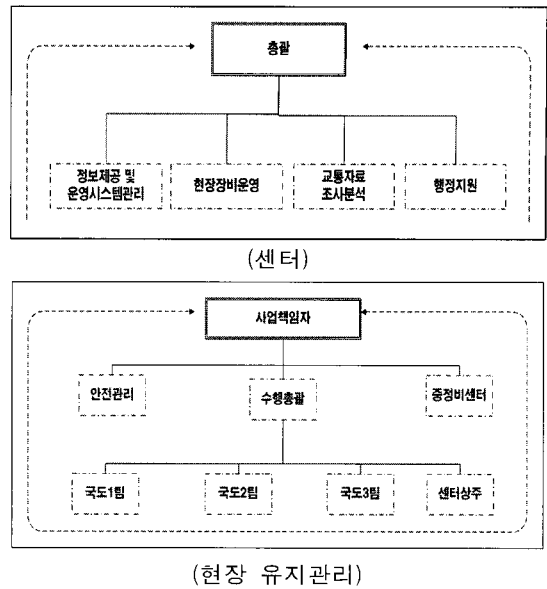
구분	내용
현황 분석	- 국내 교통관리센터 현황조사 - 해외 교통관리센터 조사 (일본 한신공단 사례)
조직 개선 방안	- 연구조직 활성화 방안 - 업무별 자체관리 또는 민간위탁용역 도입방안
기타 방안	- 연구기구 도입을 통한 발전방향 - 단일센터 적정규모 및 역할 정의



<그림 1> 서울도시고속도로교통관리센터 조직
<Fig. 1> Organization chart of Seoul TMC



<그림 2> 한국도로공사교통정보센터
 <Fig. 2> Organization chart of Korean H.W. TMC



<그림 3> 수도권남부 국도ITS센터 조직도
 <Fig. 3> Organization of National H.W TMC

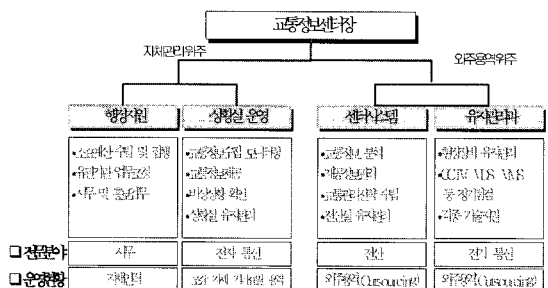
요원이 같이 운영중인 곳이 다수이다. 전산장비 위주인 센터 시스템의 경우 자체요원이 관리를 담당 하나 하자보수 계약을 통해 별도로 유지보수를 받는 경우가 대부분이다. 서울시 센터의 특이한 점은 서울시는 운영전반 총괄을 담당하며, 경찰의 경우 고속도로순찰대 운영을 주로 담당하여 사고처리를 위해 긴밀한 협력이 가능하다는 점이다.

<표 2> 센터별 운영현황 종합
 <Table 2> Operation systems of TMC's in Korea

구분	주요업무	서울시 (서울도시고속도로센터)	수도권 남부국도 시스템	도로공사 (FTMS, 우회도로)
상황실 운영	상황실운영 및모니터링	서울시총괄 주야간근무 (4조 3교대)	07~22시 2조 2교대	자체운영 주야간근무 (4조3교대)
유 지 관 리	센 터	서버 S/W 상황판 등 통신서버 광모뎀 등	시설관리공단 민간위탁 (12명)	자체운영 (하자대상) 유지관리 위탁
	현 장	VDS,VMS, CCTV장비	시설관리공단 민간위탁	유지관리 위탁
비교 (운영주체)		서울시 감독 민간위탁 (공단)	건설기술 연구원	도로공사

2. 국외 ITS센터 운영현황

국외의 각 ITS시스템을 살펴보면 대부분 고속도로 및 연계도로, 터널관리를 위한 목적으로 다양한 기능을 담당하고 있다. 북미의 경우 관리주체는 대부분 주 교통국에서 주관하고 있으며 주로 침두시 교통관리 및 방송 위주로 관리를 시행하고 있다. 램프미터링 등 국내와는 차별화된 서비스를 제공중에 있으며 상황실 근무자는 관리구간 길이에 따라 동시근무자는 3~12명으로 다양하게 구성되어 있다. 서울시와 같이 지역경찰과 합동으로 관리하여 사고처리 등에 효율을 기하는 경우도 다수 있는 것으로 나타났다.



<그림 4> 국내 교통관리센터 일반적 조직구성 현황
 <Fig. 4> General organizations of Korean TMC

<표 3> 국외 각 ITS센터 현황[1]

<Table 3> The present conditions of foreign TMC's

국가	도시	관리주체	관리대상	상황실기능
북미	BOSTON	MHD Masspike	주요간선 도로, 터널	교통운영, 터널제어
	TORONTO	MTO	고속도로 및 연계도로	교통운영, 차량정보
	LONG ISLAND	주교통국 관리계약자	고속도로 및 연계도로	교통운영, 도로순찰 여행자정보
	DETROIT	주교통국 지역경찰	고속도로 및 연계도로	교통운영, 도로순찰
	MILWAUKEE	주교통국	고속도로	교통운영
	ATLANTA	주교통국	올림픽경기장 주변도로	교통운영, 도로순찰 여행자정보,방송
	PHOENIX	주교통국 지역경찰	고속도로	교통운영,유고관리 방송
	HOUSTON	주교통국 대중교통국	고속도로 및 연계도로	교통운영, 대중교통 안내, 도로순찰, 방송
일본	경시청 (동경)	경찰	수도권고속 및 연계도로	-
유럽	SURF (파리)	재단법인	파리 시내	-

<표 4> 국외 ITS센터 근무자 현황

<Table 4> The staff of foreign TMC

도시	상황실 운영자	교대 운영자	교대 횟수	유지 관리	관리구간 (km)
BOSTON	10	3이상	3	N/A	12
TORONTO	9	3이상	3	3이상	96
LONGISLAND	5	5	3	N/A	264
DETROIT	6	4	2	3	288
MILWAUKEE	12	5	3	-	101
ATLANTA	6	2	3	3이상	352
PHOENIX	8	12	3	3이상	406
HOUSTON	-	-	-	-	195

<표 5> 한신고속도로공단 조직현황

<Table 5> Organization chart of Hanshin HW TMC

구분	부서 및 인원	업무내용
총인원	3과 162명 (공단27, 위탁 135)	
예산/인사	총무과/경리과	예산 및 계약업무
상황실 운영	교통지령과 - 공단9 (사무3, 상황6) - 위탁21 (관리2, 상황19)	상황실 업무 교통관제 방침 결정
시설물 유지관리	관계관리과 - 공단 5, 위탁 31	시스템의 관리, 개선, 발주유지관리 위탁
전산 유지관리	자료처리 위탁관리 별도	- 현장 및 센터 시설 - 전산시스템 유지관리/개발
현장순찰 사고처리	교통과 - 공단13 (사무7, 순찰6) - 위탁83 (순찰67,단속16)	현장 순찰,단속 돌발상황시 현장상황 관리 및 기록유지

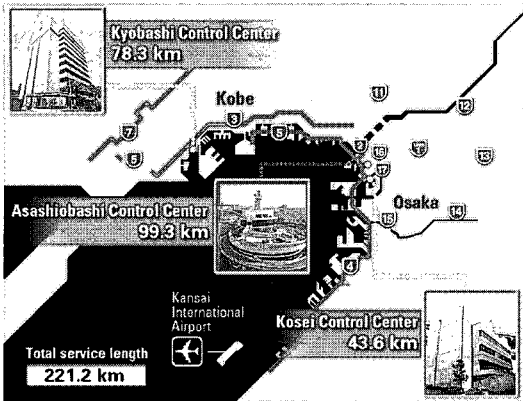
3. 한신고속도로공단 센터 운영조직

일본의 오사카 지역 도시고속도로를 중심으로 한 한신고속도로공단은 고속도로의 건설, 도로 및 시설물 유지보수를 총괄하는 조직으로 한국도로공사, 서울도시고속도로 센터와 유사한 업무범위를 가지고 있어 상세한 조사를 통해 참고하기로 한다. 상황실 운영은 자체인력인 사령이 근무요원을 관리하며 시설물 유지관리는 별도 위탁관리로 시행하고 있다. 또한 고속대라는 현장순찰조직을 두어 현장에서의 돌발상황 등에 적극 대처할 수 있도록 하였다[2,3].

<표 6> 한신고속도로공단 상황실 근무방식

<Table 6> The staff of Hanshin HW TMC

구분	인원	근무방식	근무인원(주/야)
자체요원	사무	교통지령과장 사무1, 조소1	일근 3/0
	사령	사령 1	6조,1인/조 2/1
유지관리위탁	책임자	책임자1, 과장1	일근 2/0
	관리자	관리계3	3조,1인/조 1/0
	운영자	운영자16	4조,4인/조 4/4



<그림 5> 한신고속도로공단 관리구간 및 교통관리센터
 <Fig. 5> Locations of Hanshin HW TMC

Ⅲ. 교통정보센터 활성화 방안

1. 운영조직 개선방안

국내외 교통관리센터의 운영현황을 고찰하여 센터내 업무별 관리주체 측면과 조직구성 전반에 대한 개략적인 문제점과 개선방안을 도출하고자 한다. 업무별 관리주체로는 부서 및 업무별 자체인력 또는 민간 유지관리 위탁 유리 여부에 대해 고찰하고 조직구성에서는 센터 발전을 위한 연구개발 조직의 활성화방안을 중심으로 소개한다.

1) 업무별 관리주체 측면

교통관리센터에서 필요한 업무는 국내외 각 센터 모두 조직별로 다음과 같이 총괄, 관리전략 수립, 상황실 운영, 시설 유지관리로 대분되는 것

<표 7> 업무별 필요능력 (A matrix)
 <Table 7> Abilities for missions table

업무구분	상황 판단 능력	유관 기관 협조	교통관리 전략의 이해	장비 전문 지식
업무 총괄	상	상	상	하
교통관리전략 수립 및 개선	중	중	상	하
상황실 운영 긴급상황 관리	상	상	상	하
센터내 시설 유지관리	D/B	상	하	중
현장시설 유지관리	H/W&S/W	상	하	중
		하	하	하

로 나타났으며 조직구성원의 필요한 능력으로는 협조, 전략의 이해, 장비 전문지식 등이 필요한 것으로 나타나 각 업무의 필요능력은 다음과 같이 정의하였다.

또한 해외 문헌과 관련자 면담을 통해 자체관리 요원, 유지관리용역 별로 유리한 업무능력은 다음과 같이 구분되는 것으로 분석되었다[3,4].

업무별 필요능력 Matrix와(A) 관리주체별 수행능력 Matrix(B)를 곱하여, 이를 종합적으로 분석할 때 자체관리는 교통관리센터에 상주하며 전략수립 및 총괄, D/B관리 등 센터시스템의 운영전반을 관리하는데 유리하며, 유지관리용역의 경우 센터H/W 및 현장시설물 유지보수 등 기기별 전문성이 필요한 업무에 적합한 것으로 분석되었다.

따라서 현재 교통정보센터 조직 중 센터 및 현장의 H/W관리는 유지관리 위탁, 상황실 운영, D/B 관리는 자체요원을 선발하여 운영함이 타당한 것으로 판단된다. 일본의 한신공단처럼 자체요원이 책임자 급으로 주야간 근무를 하게 된다면 운영요원은 외주용역으로 두는 방안도 경험적으로 볼 때 매우 타당한 것으로 판단된다.

또한 연구기관의 경우 각급 연구원에서 파견의 형식으로 센터 부설 연구조직에 참여하여 교통관리전략 수립 등에 기여함이 바람직하다.

2) 운영조직 측면

현재 대부분의 교통관리센터에서는 교통관리전략을 담당하는 교통분야 전문가가 부족한 실정이

<표 8> 관리주체별 수행능력 (B matrix)
 <Table 8> Performances of employment relationships

능력구분	자체관리요원	유지관리용역 (outsourcing)
상황판단능력	상	중
유관기관 협조	상	하
장비(HW/SW) 전문지식	중	상
교통관리전략의 이해	상	중
소속감	상대적 높음	상대적 낮음
인건비용	불리	유리

<표 9> 관리방안별 장단점 종합
<Table 9> Merits and faults of employment relationships

구분	장점	단점	적합한 업무
자체 관리	센터 상주 유리 유관기관 협조 용이 지시, 보고체계 원활로 상황처리 신속 보안 필요한 업무	인건비 높음 전문업무시 교육필요	교통관리 전략 및 총괄 상황실 운영요원 D/B, S/W 관리
유지 관리 용역	전문 인력의 신속한 확보 가능 인건비 등 비용이 상대적 저렴 센터에 비상주 업무에 유리	지시, 보고체계 상대적 미흡 자료 보안취약 유관기관 연계업무에 불리	센터 시설물 (H/W)유지관리 CCTV 등 현장 시설물 유지관리

<표 10> 지역(광역)센터 조직구성 및 업무
<Table 10> Duties of each departments in local TMC's

부서	업무	
센터 소장	교통정보센터 총괄 지휘 감독	
교통 운영과	교통관리팀	교통전략 수립 (광역 통합 교통관리전략 수립) 교통정보 관리, 분석 상황실 요원 교육관리 운영위원회 관리
	교통운영팀	상황실 운영 총괄 조별 책임운영(조장) 근무자별 임무분장 시스템 자원관리
유 지 관리과	센터관리팀	시스템 개선 교통분석용 D/B관리 광역 통합D/B 관리
	현장관리팀	현장, 센터, 통신설비

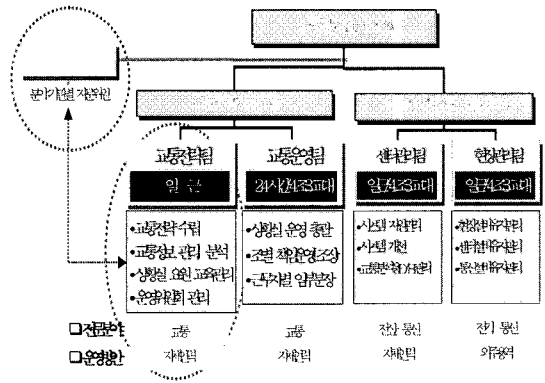
며 전산유지관리자 급에서 교통정보 분석, 교통관
리전략 수립 등을 병행하고 있다.

이로 인해 센터는 상황실 운영 및 유지관리를
중심으로 운영되어 실질적인 전략의 미비점을 개
선·보완할 수 있는 요원이 질적, 양적으로 부족하
여 시스템 확장 또는 보완시 효율적인 관리전략
개발 및 시스템 보완이 이루어지기 어렵다. 센터에
서 생성된 교통자료 및 사고 이력 등의 풍부한 자
료를 이용하여 TSM 및 각종 교통정책, 센터 교통
관리전략 발전 등에 응용할 수 있는 자체 연구조
직과 요원 육성이 절실하며 기존 조직에 교통관리
팀과 운영위원회의 조직을 대안으로 제시한다.

교통관리팀은 기존의 상황실 운영조직 외에 별
도의 부서를 신설하여 전략 관련 연구를 수행토록
하고 상황실 운영 및 운영위원회와 긴밀히 협조하
도록 한다.

운영위원회는 교통관리 전략 및 운영 전반에 대
한 총괄적 모니터링 및 개선 사항 도출 자문위원
회의 역할, 정기적 또는 수시 소집 및 의견 개진으
로 센터 운영효율을 극대화 한다.

각 부서별 업무는 <표 10>과 같으며 최근 각 지
역센터의 통합이 추진되고 있는바, 광역 센터의 경
우 지역센터중 1개소에 정보연계기능과 자료통합
관리의 역할만을 추가하도록 구성함이 바람직하다.



<그림 6> 교통관리센터 조직 개선안
<Fig. 6> Improved organization chart for TMC

2. 통합 연구기구를 통한 발전방안

국내 교통관리센터의 각급 현안문제에 대한 개
선사항을 연구하는 조직을 구성하는 방안도 추진
이 바람직하다.

미국의 FHWA (U.S. Department of Trans-
portation Federal Highway Administration) 는 경우 'TMC Pooled-
Fund Study'를 2000년부터 수립하여 전국의 교통관
리센터(TMC)를 회원으로 하는 연구조직을 구성하
여 센터의 운영 및 유지관리에 관련한 사항을 연
구하여 각급 센터에 전수하고 있으며 다음 4단계
를 거쳐 센터의 운영을 개선토록 한다[5].

<표 11> 국내 교통관리센터 인원당 관리구간
<Table 11> Length of management section in Korean TMC's

구분	관리구간 (km)	근무 인원	인원당 관리구간 (km/명)
서울도시고속도로센터	79	3	26.3
수도권 남부국도센터	204	2	102
한국도로공사 교통정보센터 국도 우회ITS	561	5	112
평균	281.3	3.3	80

연구수행절차는 다음과 같이 4단계를 거쳐 각 센터에 동 내용을 적용하는 방식을 취하고 있다.

<TMC Pooled-Fund Study 연구수행 절차>

- ① 각급 센터요원 및 조직 등으로부터 연구 우선순위 판단
- ② 연구 프로젝트 개발 및 선택
- ③ 연구프로젝트 수행 - 필요시 계약을 통해 외부 연구 및 감독
- ④ 기술이전 - 각급 센터로 교육 및 배포 (각 센터별로 수정 적용)

우리도 건설교통부나 각급 연구단체 주관으로 각 지자체 및 도로공사 등 산하 교통관리센터의 공동 연구조직을 결성하는 방안을 고려할 단계이다. 이 조직은 공동 출자 등의 방법으로 학회 또는 사단법인의 형태로 신규 결성되거나 기존 학회 또

는 법인에 구성하는 방법을 고려할 수 있으며 이 경우 앞서 언급한 교통정보센터의 교통전략팀은 프로젝트의 발굴 및 수행된 연구의 기술이전에 중추적이며 구체적인 역할을 담당할 수 있을 것이다.

3. 센터 운영 적정규모

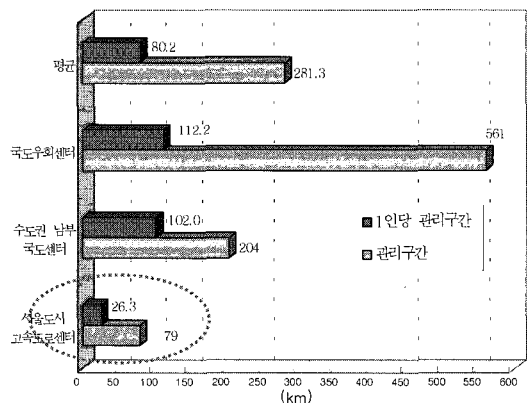
교통관리센터의 적정규모를 산정하는 방법을 구체적으로 제시한 문헌이나 연구는 아직 제시된 바가 없는 것으로 나타났다. 이에 본 연구에서는 교통관리센터 운영의 핵심이라 할 수 있는 상황실 운영인원을 규모산정의 기반으로 삼고자 한다.

여기서 각 센터별로 상황실 운영요원의 임무의 가중치가 있음을 전제해야 한다. 기본적으로 각 센터상황실은 각종 돌발 및 긴급상황을 대비하여 CCTV 등을 활용하여 상시 현장감시를 시행하나 일부 센터는 현장팀 중심으로 돌발관리가 운영되어 총괄 기능만 담당하는 기능을 하기도 한다. 이에 시스템을 적극적으로 활용하기 위한 전자에 해당하는 임무의 상황실을 전제로 하기로 한다. 따라서 2,628km구간을 5명의 운영자가 운영하는 도로공사 중앙센터의 경우는 예외로 하기로 한다.

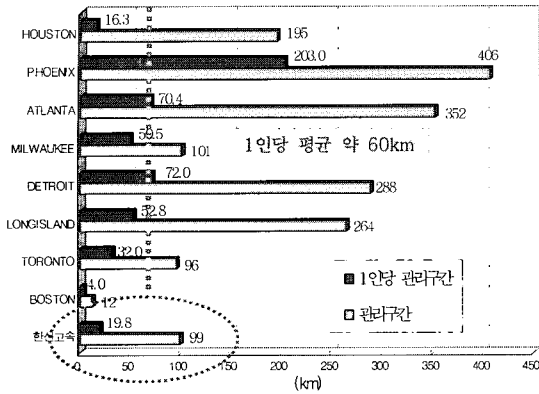
국내 교통관리센터 동시근무 인원당 관리구간 길이는 <표 11>과 <그림 7>에서 나타난 바와 같이 평균 80km로 나타났다

<표 12> 국외 센터 인원당 관리구간
<Table 12> Length of management section of foreign TMC's

구분	관리구간 (km)	근무 인원	인원당 관리구간
BOSTON	12	3	4(km/명)
TORONTO	96	3	32(km/명)
LONG ISLAND	264	5	52(km/명)
DETROIT	288	4	72(km/명)
MILWAUKEE	101	2	50(km/명)
ATLANTA	352	5	70(km/명)
PHOENIX	406	2	203(km/명)
HOUSTON	195	12	16(km/명)
한신고속도로공단	99	5	20(km/명)
평균	201.4	4.5	57.6(km/명)



<그림 7> 국내 센터 인원당 관리구간
<Fig. 7> Length of management section in Korean TMC's



<그림 8> 국외 센터 인원당 관리구간
<Fig. 8> Length of management section of foreign TMC's

국외 센터의 경우 <표 12>와 <그림 8>에서 보는 바와 같이 한신고속도로공단의 경우 20km, 전체평균의 경우는 약 58km으로 나타났다[1].

서울도시고속도로센터와 한신고속도로공단과 같이 장비밀집도가 높고 밀도있는 관리가 필요한 센터에서는 1인당 약 20km/h를 관리하는 것으로 나타났다.

또한 운영자의 업무피로도에 직접적 영향을 주는 교통량에 있어서도 도시고속도로가 지역간 고속도로에 비하여 현저히 높은 단위교통량을 보이는 것으로 나타나 도시고속도로와 지역간 도로의 운영 인력은 명백히 차별화되어야 할 것으로 판단된다.

<표 13> 도시고속도로 및 지역간 고속도로 주요교통량
<Table 13> Traffic volume of Highway types

구분	주요구간 교통량	인원당 관리구간 (km/명)
서울도시고속도로 센터	약 25만대/일 (강변북로 구간)	26.3
한국도로공사 센터	약 10~20만대/일 (경부고속도로 구간)	112

향후에는 도로위계 및 교통량뿐 아니라 센터에서 단지 정보를 수집하고 제공하는 역할만 하는지 아니면 혼잡관리, 돌발상황 관리 등의 업무까지 담당하는지의 고려로 적정 운영요원을 고려함이 타당하다. 따라서 교통관리센터의 1인당 관리인원은

현재 각 센터의 경험적인 내용으로 볼 때 1인당 약 20(도시고속)~100(지역간)km인 것으로 나타났으며 따라서 교통관리센터 전체적으로는 4~5인 1조로 운영될 경우 약 80(도시고속 4인)~500(지역간 5인)km가 적정한 것으로 나타났다.

상기 분석결과는 국내 ITS센터 도입시 참고자료로 다음과 같이 활용할 수 있다. 국내 국토ITS시스템 확대구축 연구에 따르면 전국의 국토 구간의 V/C와 예측교통량을 고려하여 ITS시스템 구축 우선순위를 선정하였으며 이를 각 지역별로 6개의 생활권으로 구분하여 연장을 분석한 결과 센터가 기 운영중인 수도권과 대도시 지역인 대전, 부산권을 제외하고는 각 100~500km 내외인 것으로 나타났다.

이는 지역간 고속도로의 인원편성에 도출한 센터당 적정관리구간 400~500km와 지역적 격리정도, 주요도시 인근에 대한 밀도있는 배분을 고려할 때 광주, 대구, 강원권에 각 1개소를, 대전, 부산권에는 각 2개 센터를 분할 운영함이 바람직한 것으로 판단된다.

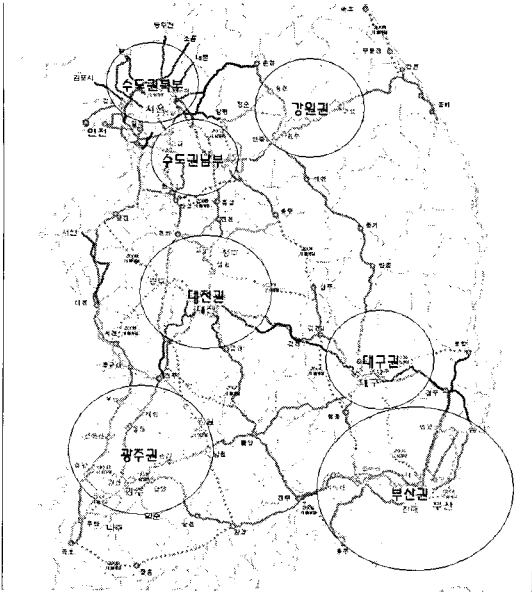
<표 14> 국토 ITS사업 기본계획
<Table 14> Master plan of ITS for National highways

구분	고속도로 우회국도	일반국도 (km)	계 (km)
수도권	47	519	566
대전권	391	121	512
광주권	38	232	270
대구권	115	-	115
부산권	164	303	467
강원권	115	49	164
계	870	1,224	2,094

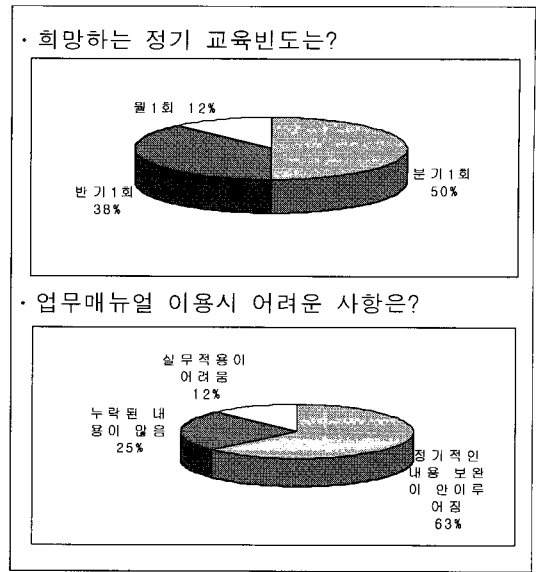
4. 운영자 교육 및 업무매뉴얼 구축방안

1) 정기 및 수시 교육 방안

교통관리센터 운영 중에도 현장 여건의 변화 등 많은 보완사항이 필요하게 되어 재교육이 불가피하게 된다. 이에, 교통관리전략과 같은 정기적인 반복 숙달 내용과 그간의 보완사항을 점검은 정기교육을 통해 실시할 필요가 있으며 교통상황 및 여건 변화 시 등 신속히 운영요원에 해당 사항을 교육시키고



<그림 9> 국도ITS시스템 확대구축시 센터도입 대안
<Fig. 9> Locations of TMC's for National highways



<그림 10> 교육관련 주요 설문사항
<Fig. 10> Results of Questions and Answers on training staffs in TMC's

자 할 때에는 수시교육 방안이 필요하다.

정기교육은 운영자의 설문조사 결과 현재 분기와 반기, 1년 단위 순으로 실시되는 것으로 나타났으나 교육이 매우 부족하다는 의견도 51%로, 분기 1회 이상의 교육이 타당한 것으로 나타났다. 또한, 추가 교육되어야 할 내용은 교통관리팀의 분석과 전문가 중심의 운영위원회의 자문을 통해 매뉴얼로 업데이트되어 정기 및 수시 교육시 제공되어야 한다.

운영자 설문결과 정기교육 빈도가 부족하며 업무 매뉴얼의 정기적인 보완이 이루어지지 않아 업무에 활용도가 떨어진다고 답이 있었으며, 상황실 운영자에게서는 상황별 대처요령 실습교육이 필요하다는 의견과, 현장교육 등 실무에 필요한 각 센터별 실습 위주 교육이 필요하다는 의견이 많이 제기되었다. 이에 효율적인 정기교육을 위한 방안을 <표 15>와 같이 제시하고자 한다. 교육내용은 기술이전시와 정기 및 수시교육시로 차별화하여 적용하는데 기기 운영방안 중심의 교육에서 창의적 상황대처 훈련을 중심으로 실시함을 권장한다. 그리고 센터시스템과 현장 특성 및 전략을 이해하는 전문인을 통한 체계적인 교육을 실시하며 신입요원 및 교체요원을

위해 기본교육(교통관리 전략, 시스템 일반, 교통 이론, 현장특성 등)을 강화한다. 또한 효율적인 운영자들의 효율적인 업무 운영을 위해 업무 매뉴얼을 체계적으로 구성하고 정기적인 업데이트를 방안도 강구되어야 한다.

운영중 발생하는 문제점은 즉시 보완과 함께 교육내용에 반영되어야 한다. 상황실 및 시스템 운영자는 기술이전 교육을 반복 숙달하여 각종 상황 발생시 신속하고 원활한 운영관리를 실시한다

2) 업무 매뉴얼 구축방안

업무 매뉴얼은 운영 및 유지관리자의 효율적 업무진행을 위해 준공시 기술이전 교육을 위해 작성되는 것이 보통이다. 그러나 업무 매뉴얼의 내용 중 상황별 대처요령 등 실무에 필요한 부분을 운영자들은 무엇보다도 요구하고 있음을 알 수 있었으며 이에 대한 보완이 필요하다[2,6].

이에 상황실 업무 매뉴얼을 <표 16>와 같이 '교통관리전략'편과, '센터장비 조작요령'으로 나누어 적용하고, 시스템 전략변경 등 상세한 조작방안을

<표 15> 교육체계 개선방안
<Table 15> Improved training systems for staffs in TMC's

구분	주기	교육 내용	비고
정기 교육	반복 교육	교통관리전략 일반사항 반복 숙달 교육	분기 1회
	추가 교육	운영 모니터링 사항 - 돌발상황 대처요령 - 대형사고 case별 분류/대처요령 - 각종 통제행사 및 장애시 대처방안 - 유지관리 신기술 도입 교통관리전략 변경내용 운영위원회 자문 결과/개선사항	
수시 교육		신속한 재교육이 필요한 사항 - 현장 교통여건 변화 (램프계통, 로개설/확장/폐쇄/기타, TSM 사업 시행시) - 대형 돌발상황 대처요령	필요시

<표 16> 업무매뉴얼 주요내용
<Table 16> Necessary contents for operation manuals on TMC's

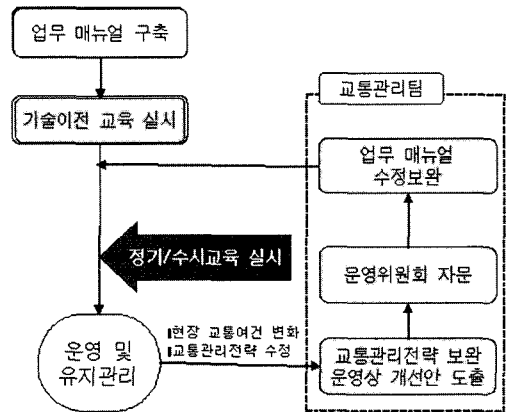
구분	주요목차	내용
교통관리 전략 편	반복상황 관리	상습정체구간 혼잡 범위 사고다발구간 집중감시 요령
	돌발상황 대처	사고, 고장차량 발생시 낙하물 발생시 긴급공사시, 기타 특별상황
	공사 등 특별상황	예정된 공사 또는 행사시 폭우 및 폭설 등 기상이변시
센터장비 매뉴얼편	상황실 운영단말	운영단말 프로그램 매뉴얼 운영방안 VMS 작동 및 상대감시 등
	센터서버	D/B ERD, 서버 장애시 대처
	통신기기 현장설비	통신망 등 각종 현장장비 고장시 대처방안
업무별 참고 자료편	운영관련	돌발자동감지 시스템 정산 등 전문사항 VMS 정보제공 형식 및 상세 관리
	설비관련	노드 링크체계 및 검지기 상세위치 등 각종 설비 및 통신체계 상세도면

설명하는 업무별 참고자료 등 차별화된 매뉴얼을 작성해야 할 것을 권장안으로 제시하고자 한다.

시스템 준공 이후 상황실 및 시스템 운영자와 유지관리팀은 업무 매뉴얼에 따라 운영 및 유지관리 업무를 실시하게 된다. 그러나 준공시에는 파악할 수 없었던 상황이 운영과정 중에 발생할 수 있으며 필요시 교통관리전략 보완 등 업무매뉴얼을 보완해야할 경우가 발생한다. 이때 <그림 11>과 같은 과정을 거쳐 교통관리팀은 동 사항을 운영위원회의 자문을 거쳐 매뉴얼을 수정 보완하고 정기, 수시교육에 반영하도록 한다. 즉 업데이트된 업무 매뉴얼에 따라 상황실 및 시스템 운영자와 유지관리팀은 운영관리 업무를 실시하여 교통관리센터의 현장 대응능력을 높이도록 한다.

IV. 결론 및 향후 연구과제

현재 국내에는 많은 ITS관련 센터가 구축되어 운영중이며 추진 중에 있다. 그러나 대다수 센터가 구축되기까지의 과정만큼의 운영에 있어서도 적극적인 발전방안과 연구가 진행되고 있지는 못하고 있는 실정이다. 이에 센터 내 연구부서 및 전문인력의 활성화로 각 센터시스템이 물리적인 확장뿐



<그림 11> 업무매뉴얼 정기보완 방안

<Fig. 11> Regular Updating flow of operation manuals

아니라 질적인 진화가 이루어져야 할 것이며, 센터 주관기관 또는 지자체 또한 이에 대한 관심과 투자를 아끼지 말아야 할 것이다. 또한 적절치 못한 인력배치와 전면적인 위탁관리도 시스템의 성능을 저하시킬 우려가 있음을 유의해야 하며, 이들에 대한 체계적인 교육방안에 대한 연구가 진행되어야 하며 효율적인 모범 매뉴얼도 구축되어야 할 것으로 판단된다. 또한 국내 교통관리센터 통합연구조직 등 각 시스템을 위해 보다 효율적이고 내실있는

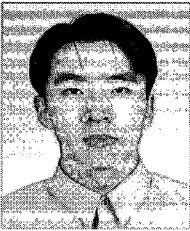
연구를 진행할 수 있는 여건이 마련되어야 한다.

현재 우리나라 ITS 사업의 근간이 되는 ‘교통체 계효율화법’(1999)나 ITS기본계획(1999) 등에서는 ITS사업의 구축에 관한 사항을 주로 언급하고 있는 실정으로, 전국의 각급 센터가 활발히 구축되는 현시점에서 빠른 시일내에 운영에 관한 기준 및 지침 또한 정의 또는 제정되어 교통관리센터의 운영 및 관리에 효율을 기하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

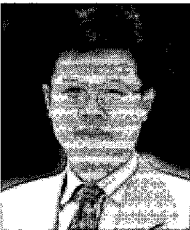
- [1] FHWA, *Metropolitan Transportation Management Center Concepts of Operation*, 1999.
- [2] 서울시, *서울도시고속도로교통관리센터 상황실 업무매뉴얼*, 2001.
- [3] 서울시, *서울도시고속도로센터 한신고속도로공단 기술교류자료*, 2001.
- [4] U.S. DOT, FHWA, *Freeway Management and Operations Handbook*, Final Report, p.14-1, Sept. 2003.
- [5] FHWA, *Guidelines for TMC Transportation Management Operations Technician Staff Development*, pp.15~23, 2002.
- [6] U.S. DOT, FHWA, *TMC Pooled Fund Study Charter*, p. 2, 2000.

〈저자소개〉



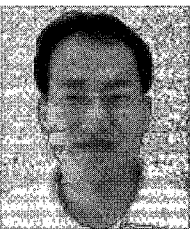
김 승 일 (Kim, Seung-Il)

1998년 : 홍익대학교 대학원 도시계획과(석사)
 1999년~2004년 : 서울시 교통국 근무
 2004년~현재 : (주)동호ENC 교통계획부 부장
 2003년~현재 : 서울시립대 대학원 교통공학과 박사과정 재학



김 영 찬 (Kim, Young-Chan)

1983년 : 서울대학교 토목공학과(학사)
 1985년 : 서울대학교 대학원 토목공학과(석사)
 1990년 : Texas A&M University 토목공학과(교통공학 박사)
 현재 : 서울시립대학교 교수



류 승 기 (Ryu, Seung-Ki)

1990년 : 충북대학교 학사
 1999년 : 충북대학교 전기공학 박사
 1994년~현재 : 한국건설기술연구원