

도로교통체계를 고려한 교통안전 개선방안 연구

A Study on the traffic safety development considering road traffic system

정호영*, 장미호, 홍규갑, 조원철**, 이태식***

Jung ho young, Jang mi ho, Hong gue gab, Cho won cheol, Lee tae shik

Abstract

Korea's road traffic has been the important role of social and economic development, and it'll be a much more important in the future. But we require a far more efficient road traffic system to solve the problem of vehicle increases. So this paper is analyzed and researched both road traffic systems and road traffic safety, and hypothesized a solution to the problem by using small town's road traffic system demands as a good example. The road traffic system should harmonize around the structure of the town, and be related to the safety. By analyzing road traffic system, we can understand how importantly the traffic system is related with safety, efficiency and overall benefits for our community.

key words : road, traffic, system, safety

1. 서론

도로는 물자나 사람을 수송하는데 있어서 없어서는 안 될 가장 기본적인 공공교통시설로서, 국토의 기능을 증진시키는 전국간선도로망에서부터 지역개발과 주변 토지이용을 활성화시키는 지역내 도로망에 이르기까지 유기적인 network를 이루어 각 도로가 상호 기능을 보완해 가면서 국토발전의 기반과 생활기반의 정비, 생활환경의 개선에 큰 역할을 하고 있다. 특히 자동차 보급이 급격히 증가하고, 이에 따른 도로망이 충실해 짐에 따라 도로교통의 특성인 기동성·편리성·경제성이 증진되고 경제·사회발전이 촉진되어 국민생활 향상에 기여하는 바가 절대적이다. (도시와 교통, 2003)

본 연구는 도로와 교통체계에 대한 전반적인 상관관계를 통한 특징과 문제점을 알아보고 개선방안도 강구하는데 있다. 모형도시를 표본으로 삼아 교통수요량과 장래예측을 짚어보고 도로교통문제에 대한 유형과 안전대책도 짚어본다. 이 연구를 궁극적인 목적은 도로교통체계를 통한 교통위험 요인을 제거하고 안전하고 효율성 있는 교통안전의 구현에 있다.

2. 연구범위 및 방법

도로교통체계와 교통안전과의 상관관계를 알아보기 위해서는 먼저 도로의 특징을 이해해야하고 도시교통의 특성과 교통체계의 개념을 숙지해야한다. 따라서 도로교통체계와 교통안전과의 관련연구를 위하여 첫째, 도로 기능별 구분과 특성에 대하여 알아보고 둘째, 도시교통의 유형별 분류와 연구 셋째, 도로 교통 관리체계의 현황과 개선점을 중심으로 살펴본다.

도로의 기능은 이동기능, 접근기능, 공간기능 3가지로 나눌 수 있다. 이동기능은 교통류의 원활한 소통과 관련 있으며, 접근기능은 그 지역의 개발가능성과 토지이용활성화를 고려한 도로시설을 계획해야한다. 공간기능은 제한된 공간의 도시에서 매우 중요한 역할을 한다. 도로의 구분은 도로망계획의 측면에서 고속도로, 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로 및 국지도로로 분류한다.

* 연세대학교 공학대학원 방재안전관리 석사과정 E-mail: rokafa543@hanmail.net

** 정희원, 방재학회 부회장, 연세대학교 교수, 방재안전관리전공 지도교수

*** 연세대학교 교수, 방재안전관리전공 지도교수

<표 2-1> 교통의 공간적 분류와 특성

구분 공간적 분류	교통계획 목표	공간범위	교통체계	교통 특성
국가교통	·국통이용의 효율성 제고를 위한 교통망 형성 ·국토의 균형발전을 위한 교통망	국가 전지역	·고속도로 ·철도 ·항공 ·항만	·화물과 승객의 장거리 이동 ·국가경제발전의 측면에서 접근
지역교통	·지역간 승객 및 화물이동 촉진 ·지역의 균형발전을 위한 교통망	지역 광역	·고속도로 ·철도 ·항공	·화물과 승객의 장거리 이동 ·지역생활권간의 교류
도시교통	·도시 내의 교통 효율성 증진 ·대량교통수요의 원활한 처리	도시	·간선도로 ·승용차 ·이면도로 ·택시 ·도시고속도로 ·지하철 ·전철 ·버스	·도시 경제활동의 위한 ·교통서비스
지구교통	·지구 내 자동차의 통행제한 안전하고 쾌적한 보행자 공간 확보 ·대중교통체계의 접근성 확보	주거단지 상점가 도심지 일부 터미널	·이면도로 ·주차장 ·골목 ·보조간선도로	·블록으로 형성 ·근린지구의 교통처리
교통축 교통	·교통축별 교통처리 능력의 향상 ·교차로 용량의 증대	교통축	·간선도로 ·교차로 ·택시 ·버스 ·지하철	·교통체증이 발생하는 축 ·도심과 연결되는 주요동서, 남북방사선 간선도로

3.2 도로 교통문제의 유형과 문제점

1) 도시구조와 교통체계간의 부조화

- ① 도시기능이 도심지에 편재되어 교통집중을 야기 시킨다.
- ② 도시의 확산으로 인해 직장파 주거지가 멀어짐에 따라 교통시간이 증가한다.
- ③ 도시구조가 간선도로 위주로 형성되어서 간선도로 이외의 도로는 교통처리 능력이 미비하다
- ④ 도심지 등에 대형빌딩들이 건설되어 교통유발과 이로 인한 주변지역에 교통 혼잡 가중 등이 일어난다.

2) 교통시설공급의 부족

- ① 우리나라 도시의 도로율은 외국도시에 비해 낮은 편이다.
- ② 도심지 우회도로가 부족하기 때문에 도심지역을 목적지로 하지 않은 통행이 불필요하게 도심지역을 통과하게 된다.
- ③ 도로의 연속성이 결여되어있다.
- ④ 도로의 기하구조가 불량하여 교통처리 능력이 떨어지고 사고위험이 높다. 이와 관련된 문제로 엇갈림 구간(weaving distance)이 짧아서 체증을 유발시킨다.
- ⑤ 미 연결 도로구간이 많아 교통류의 흐름을 단절시키고 있다.
- ⑥ 도로의 위계가 제대로 되어있지 않다. 도로는 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로 등으로 위계가 형성되나 우리나라 도시의 도로는 이러한 기능적 구분이 미흡하다.
- ⑦ 이면도로가 제대로 활용되지 못하고 있다. 우리나라 대도시는 소로나 뒷골목이 지나치게 많은 반면 중로는 얼마 되지 않아 교통량이 간선도로에 과다하게 몰림을 알 수 있다. 중로와 소로는 대부분이 이면도로의 운영관리 미숙과 각종 도시 활동의 혼재로 인하여 도로로서의 구실을 못하고 있다.
- ⑧ 터미널의 위치가 부적합하고 규모가 협소하며, 터미널 주변 가로의 교통체증이 심하다. 또한, 터미널의 차량 동선처리가 불량하고 다른 교통수단과의 연계가 제대로 이루어지지 않고 있다.
- ⑨ 현재 진행 중이거나 계획 중인 도로사업들이 장·단기도로 계획안과 상충되거나 연관성이 적다. 즉 현재의 교통시설이 장래 형성될 도시 전체의 교통망을 감안치 않고 특정 지점 혹은 지역별 교통체증 완화에만 중점을 두고 수행되기 때문에 교통체계 간 조화가 이루어지지 않고 있다.

⑩ 도시 외곽지역에 순환도로가 부족하여 지역간 교통과 부도심간의 교통에 악영향을 미친다.

3) 교통시설 운영관리 미흡

우리나라 도시는 교통체계의 형성이 계획적이지 못하고 교통사업 간에 연계성도 부족할 뿐 아니라 이미 건설된 교통시설을 효율적으로 운영하지 못하고 있다. 교통시설의 유형은 도로, 교통시설물, 교차로, 주차, 교통안전, 보행자, 표지판 등으로 구분할 수 있는데 이들 교통시설 유형들은 도로교통체계의 주요 구성요소들로서 교통안전과도 직접적인 관련이 있기 때문에 운영과 관리의 효율화가 필수적이다.

4) 교통계획 및 행정의 미흡

- ① 교통 분야의 종합계획기능이 미비하다.
- ② 교통담당부서가 다원화되어 교통정책의 집행기능이 분산되어 있다.
- ③ 교통행정 간 관련 부서간의 협의 및 조정체계가 미흡하다.
- ④ 교통행정 관련 부서의 전문성과 연구능력이 부족하고 전문인력 양성체계가 미비하다.
- ⑤ 자동차 위주의 교통정책이 입안. 집행되어 왔기 때문에 자전거, 오토바이, 보행자에 대한 정책적 배려가 미흡하다.

5) 대중교통체계의 비효율성

대중교통체계는 도로교통의 심장이라고 할 만큼 그 역할이 중요하다고 할 수 있다. 대중교통에는 버스노선, 정류장, 버스회사 운영, 지하철의 이용, 택시등 그 범위가 매우 광범위하고 대중교통 안전과도 직계되어 있다.

대중교통 수단의 기능은 첫째, 일반통행자에게 서비스를 제공하는데 있고 둘째, 승용차에 비해 에너지 효율이 높으며, 셋째, 승객의 대량수송으로 인한 교통 혼잡의 감소와 넷째, 주차수요를 줄일 수 있다는데 있다.

<표 2-2> 대중교통수단별 장단점

구분	판단기준							기타문제점	개선가능성
	대중교통수단	대량성	신속성	쾌적성	기동성	저렴성	안전성		
지하철	○	○	X	X	○	○	X	버스와 연계에 따른 불편	진동·소음제거, 냉난방시설설치, 피크시 급행선 배치운영, 새로운 공법개발 적용가능
전철	○	○	X	X	○	○	△	지하철과 버스요금의 정산에 따른 불편	전철과 국철연결(통근열차)가능
버스	△	X	△	△	○	△	○	정시성의 부족, 노선이 복잡, 버스회사 간 과다경쟁, 노선조정이 난이, 배기가스	버스전용차선, 우선통행, 차량의 개선, 지하철과 연계노선
택시	X	△	○	○	X	X	○	노사분규 소지, 배기가스	차량의 개선, 요금구조조정
자가용승용차	X	△	○	○	X	X	X	배기가스, 사회비용 창출, 주차장문제	매연가스 제거장치, 안정장치, 자동방향 안내기

<표 2-3> 대중교통수단의 특성비교

구분	시간당 최대수송인원	장점	단점
버스	6,000~9,000 굴절버스는 8,500~12,000	· 노선조정 용이 · 서비스 수준조정 용이 · 수요에 대처용이 · 직접적인 시설투자를 필요치 않음	· 수요가 높을 경우→증차→교통혼잡을 초래→속도 및 서비스 수준 저하→다른 교통수단으로 승객이전 가능성 · 석유에 의존, 공해 배출 · 다른 노면 교통수단에 영향을 미쳐 전체적인 속도 저하
전용도로상의 버스	20,000~30,000(터미널 용량에 좌우)	· 서비스 수준조정 용이 · 수요에 대처용이	· 도로건설비의 소유 · 석유에 의존, 공해 배출
경전철(light rail transit)	10,000~25,000	· 전기사용으로 공해 및 연료상의 문제가 용이 · 버스에 비하여 높은 용량 · 지하철에 비하여 노선설정 용이	· 장기간 건설 · 건설비가 지하철의 25~75% 정도 소요

		<ul style="list-style-type: none"> · 건설형태 다양(지상, 지하, 고가) · 지하철과 같이 승객이 상하로 보행하는 불편을 감소 · 지하철에 비하여 수요변화에 용이 	
지하철	30,000~63,000	<ul style="list-style-type: none"> · 고용량, 고속 · 전기사용으로 공해 및 연료상의 문제가 용이 · 다른 노면 교통수단에 영향을 미치지 않음 · 소음이 없으며, 도시미관에 영향을 미치지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> · 막대한 건설비 · 장기간의 건설 · 노선 및 정차장 위치의 경직성

4. 모형도시 (경북김천)를 통한 도로교통현황과 체계

4.1 김천시 인구분석

2000년 김천시의 인구는 150684명으로 과거 10년간의 인구변화를 살펴보면 1991년부터 2000년까지 인구수가 연평균 0.39%로 완만하게 감소한 것으로 나타났다.

<표 3-1> 김천시 도시지표 총괄

交通地區 區分：總 40個(金泉市 內部：18個, 外部；22個)

都市指標 總括

區分	單位	1991	1997	2002	2007	2012	年平均增加率
· 家口	家口	22,631	33,510	42,728	51,348	61,047	4.8
· 人口	人	83,736	119,983	149,893	177,170	206,820	4.4
· 學生數	人	27,255	40,227	50,484	59,637	66,798	4.3
· 雇傭人口	人	36,100	57,116	78,525	102,705	126,582	6.2
· 地域 總 生産	億원	2,042	3,153	4,679	6,788	10,164	7.9
· 自動車 臺數	臺	8,225	12,290	18,460	25,844	33,755	6.9
- 乘用車	臺	4,046	4,916	8,307	12,923	18,882	7.6
- 버 스	臺	973	1,849	2,404	2,848	3,059	5.6
- 貨物車 및 其他	臺	3,206	5,525	7,749	10,073	11,814	6.4

4.2 김천시 도로현황과 교통체계

2000년 김천시의 도로 총 연장은 564,835Km이며, 포장율은 73%로서 일반도로 111,620Km 지방도 182,200Km 시군도 238,715Km 로서 지방도의 점유율이 많으며 포장거리는 96년 대비 19,300Km가 증가하여 연평균 1.23%의 증가율을 보이고 있다.

<표 3-2> 김천시 도로현황

(단위: Km)

구 분	1996년			2000년		
	연장거리	포장거리	포장율	연장거리	포장거리	포장율
도로 연장	고속도로	32,300		32,300		
	일반도로	111,620	111,620	111,620	111,620	100
	지방도	182,200	145,500	182,200	154,200	84.7
	시군도	238,725	102,615	238,715	113,215	47.4
	계	564,835	392,035	70.0	564,835	411,335

자료) 김천시 통계연보

4.3 교통수단별 통행량

<표 3-3> 교통수단별 분담율

(단위: 통행, %)

구분	1995		2001		2006		2011		2016		비고
	교통량	비율	교통량	비율	교통량	비율	교통량	비율	교통량	비율	
소계	282,361	100.0	336,600	100.0	374,000	100.0	432,400	100.0	488,800	100.0	
승용차	70,026	24.8	94,248	28.0	114,818	30.7	145,286	33.6	178,901	36.6	

택시	7314	2.6	10,771	3.2	13,838	3.7	17,296	4.0	20,529	4.2	
버스	97,979	34.7	110,405	32.8	116,688	31.2	127,990	29.6	136,864	28.0	
기타 차량	27,389	9.7	35,680	10.6	41,888	11.2	50,591	11.7	59,145	12.1	
도보	79,626	28.2	85,496	25.4	86,768	23.2	91,237	21.1	93,361	19.1	

자료) 김천시 도시기본계획, 1997.12

4.4 김천시 도로교통체계 분석 및 전망

경북 김천은 대구중심의 방사·환상형 간선도로망 중 하나인 남·북축을 형성하고 있으며, 충북·경남·전북과 경북의 경계에 위치하여 향후 동서간 지역을 연결하는 간선도로망의 요충지 역할을 할 것이라고 기대되나 소도시로서 유동인구가 적은 단점이 있고, 도시 중심 내 도로 정비망이 좁고 협소하며 주요 교차로의 서비스 수준은 등급이 낮은 것으로 나왔다. 또한 교차로가 대부분 시청로, 중앙로상에 위치하고 있어, 이들 가로들이 차량통행의 주요 축을 형성하고 있었다.

김천시의 교통수단별 분담율을 보았을 때 장래 계획년도 2006년, 2016년의 수단별 통행량은 1995년에 비해 각각 1.32배, 1.73배의 통행량 증가가 예상된다. 특히 각 연차별로 승용차 및 택시 이용은 국민경제 향상에 따라 증가될 것이나, 버스의 이용은 줄어드는 행태를 보일 것으로 전망된다. 따라서 장래 도시생활의 광역화로 인해 지역간 통행량이 급증할 것으로 예상되므로 주변도시들과의 유·출입, 통행량의 흡수 및 지역간 통행량을 분산시킬 수 있도록 순환 및 외곽도로를 배치하여 불필요한 도심통과 교통을 방지하고, 간선가로에 의한 각 방향별 방사형 가로망체계를 구축할 필요가 있다.

5. 도로교통 안전체계의 구축과 개선대책

5.1 도로의 기능적 위계구조 확립 및 개선의 필요성

도로교통의 안전을 확립하기 위해서는 우선 도로의 기능 확보가 절실하다. 그리고 도로의 기능별 분담구조를 명확히 하고 공급자측면과 이용자측면에서의 필요성을 인식하여 도로교통체계를 마련하는 것이 중요하다. 도로교통 안전관리체계의 개선은 여전히 높은 도로교통사고율을 고려하고, 정부기관의 도로교통사고 책임의식함양이 필수적이다. 또한 도로 교통안전 관련기관의 협조체계가 마련되어야 하고 교통안전계획의 내실화가 이루어져야 한다. 나아가서는 도로 교통안전 사업의 다각화 역시도 필요하다.

5.2 도로교통 안전관리체계 개선전략

늘어나는 도심의 교통량과 원활한 도로상황의 운영을 위해서는 안전관리체계가 무엇보다 중요하다. 그러기 위해서는 몇 가지 중요한 전략이 필요하다.

- 각 도시 및 지역별 도로교통 안전 통합 기구의 설치 및 운영
- 도로안전계획의 효율성과 내실화 구축
- 도로교통 안전사업의 다각화와 관련기관과의 유기적 협조체계 확립
- 이용자의 교육 및 교통안전시설물의 충분한 설치 및 예산확보

5.3 도로교통체계의 미래와 정보화구축

도로 교통정보체계는 교통에 관련된 정보를 수집하고 이를 필요로 하는 형태로 가공해서 이용자에게 전달하는 일련의 시스템이다. 현재도 차량과 관련된 도로 정보 수집 장치의 이용이 적극적으로 활용되고 있지만 도시전반의 안전에 관련된 정보화 구축에는 좀더 많은 투자와 관심이 필요하다. 기존의 GPS(Global positioning system) 뿐 아니라 앞으로는 첨단도로교통체계(ITS)의 적극적 구축과 활용이 필요하다. 유럽, 일본 및 미국에서는 이미 상당한 투자가 진행되어 첨단도로교통체계의 연구 및 개발이 이루어지고 있다. 이런 시스템을 유럽에서는 RTI(Road Transportation Informatics)라고 부르고, 미국에서는 IVHS(Intelligent Vehicle and Highway System)라 일컫고 있다. 이 시스템의 적용분야는 교통소통, 교통정보, 교통안전, 환경과 에너지, 차량운행 등 교통안전 전반적으로 적용되고 있다.

6. 결론

현대사회에서 도로교통은 자동차문화의 정착과 함께 국민의 일상생활에 필수적인 재화이자 산업 혹은 관광에 있어서 큰 역할을 하고 있다. 효율적인 도로교통체계의 구축은 자동차와 보행자등 국민의 안전과도 직결되어 있고 도심의 안정적인 기능과 운영에 있어서도 매우 중요하다는 것을 알 수 있다. 이번 도로교통체계 연구를 위한 각종 자료도표와 지수의 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 도로교통체계의 기본적 이해는 도시와 인간생활의 안전과 직결되어 있어 반드시 효율적인 체계구축과 방향설정이 필요하다.
- 2) 도시교통과 교통체계간의 조화, 교통시설의 충분한 공급과 운영관리, 효율적인 교통체계와 행정의 수립, 효율적인 대중교통체계의 확립이 도로교통 안전체계의 주요한 내용이 되어야 한다.
- 3) 도로교통체계의 개선방향으로는 각 도시 및 지역에 맞는 통합적기구의 설치와 운영이 세워져야하고 안전계획의 효율성 및 다각적인 도로교통 안전사업의 추진이 필요하다. 또한 이용자의 교육과 교통안전시설물의 충분한 설치로 인한 안전대비가 필요하다. 본 논문의 광범위한 주제로 인한 도로교통 안전의 세부적 연구를 충분히 수행하지 못하였다. 차후 위 기본사항들을 중심으로 중소도시 및 특정도시의 세부적인 도로교통체계의 연구와 개선사항을 연구하여 전반적인 도로교통체계안전과 접목시켜보는 것도 필요하다.

감사의 글

본 연구의 모형도시(경북 김천) 도로교통체계 현황파악을 위해 도움을 주신 김천시청 교통행정 당국에 감사드립니다.

참고문헌

1. 도시와 교통 (2003) 대구대학교 교통공학연구실
2. 한상진, 교통안전관리체계 개선방안 연구(2002) 교통개발연구원
3. 김천시 교통정비 기본계획(1993) 김천시
4. 김천시 교통수요조사 연구보고서(2002) 한국산업관계연구원