

# BRT 도입에 의한 도로교통환경 변화에 따른 교통사고 변화 분석

## Analysis of Traffic Accident after BRT Implementation

김 균 조

한국교통연구원 첨단교통기술연구실  
주임연구원

조 혜 림

서울시립대학교 교통공학과 박사 과정

김 영 찬

서울시립대학교 교통공학과 교수

이 재 준

한국교통연구원 첨단교통기술연구실  
책임연구원

### 목 차

#### I. 서 론

1. 연구배경 및 목적
2. 연구의 범위와 방법

#### II. 서울시 중앙버스전용차로 설치 현황

1. 중앙버스전용차로 운영 현황
2. 교통안전 및 교통관리시설 현황
3. 신호운영 현황

#### III. 교통사고 분석

1. 사고 자료 분석
2. 원인 분석 및 대책

#### IV. 결론 및 향후 연구과제

1. 결론
2. 향후 연구 과제

참고문헌

## I. 서 론

### 1. 연구의 배경 및 목적

현재 각 지방자치단체에서는 승용차 이용수요를 억제하고 대중교통의 이용을 활성화하기 위하여 준공영제 도입, BRT 도입 등 교통체계 개편을 시행 또는 준비하고 있다. 이중 시민들이 가장 직접적으로 느낄 수 있는 것은 실제 도로구조변경이 수반되는 BRT 도입일 것이다.

본 연구에서는 BRT 도입시 각 부문에서 고려해야 할 사항들중 교통사고 방지 및 안전분야에 대해 논하고자 한다.

연구 대상은 현재 BRT를 도입한 자치단체중 가장 많은 노선을 시행중인 서울시를 대상으로 연구한다. 서울시는 대중교통체계 개편의 중심에 중앙버스전용차로를 두고 있으며 2007년 10월 현재 강남대로, 수색성산로, 도봉미아로 등 7개 노선(13개측)에서 시행중에 있으며 점차 안정화된 시행효과를 보여주고 있다.

중앙버스전용차로의 원래 목적인 시민의 원활

한 대중교통 이용, 버스의 정시 운행, 버스운행속도 향상 등은 일정수준에 이르렀으나 교통사고 부분에 대해서는 더욱더 면밀한 고찰과 연구가 필요하다.

달라진 도로교통환경중 가장 큰 요인은 가로측 보도에서 중앙버스정거장까지의 차로수 감소인데 BRT 도입전 기존 도로는 6~8차로 도로였으나 BRT 도입후 가로변 보도에서 중앙정거장까지 2~3차로로 차로가 축소되어 시각적으로 도로가 좁아져 보일 수 있다. 따라서 지금은 2~3개 차로만 건너면 중앙버스정거장으로 갈수 있어 무단횡단의 욕구를 자극할 수 있다. 따라서 무단횡단을 막을 수 있는 적절하고 유용한 교통안전시설물의 설치가 필요할 것으로 판단된다.

그리고 지나치게 긴 신호시간으로 인한 문제점이 있는데 최대 220초를 기다려야만 중앙버스정거장으로 갈 수 있는 현신호운영체계를 개선하여 시민이 수용가능한 신호운영방안의 도입도 필요할 것으로 판단된다.

현재 설치되어 운영중인 중앙버스전용차로 구간의 교통안전 및 교통관리시설물 개선과 향후 새로 설계 되어 설치될 구간에 시민의 안전과 안정된 도로교통환경을 구축하기 위해 일부 도로시설물의 개선이 필요하다. 동시에 급격한 도로환경 변화를 완화시킬 수 있는 적절한 교통안전시설물 설치, 시민의 안전의식 고취, 홍보 등이 필요하다.

이에 본고에서는 BRT시행에 따른 교통환경 변화에 적극 대처하고 안전하고 안정적인 BRT 구축 및 운영개선을 위하여 사망사고 원인 분석 및 대책을 제시하는데 목적을 둔다.

## 2. 연구의 범위와 방법

본 연구의 범위는 서울시 중앙버스전용차로 구간의 사망사고를 대상으로 하였는데 차대차 사고 등은 보험회사에서 직접 처리하는 등 공식적인 전체 사고데이터 수집에 한계가 있어 사망사고만을 대상으로 선정하였다.

중앙버스전용차로 시행후의 사망사고 데이터는 2004년 7월 1일 개통한 수색성산로, 도봉미아로(창경궁로 포함), 강남대로 3개 구간을 대상으로 하여 2004년 7월 1일 ~ 2005년 12월 31일 까지의 사망사고 데이터를 취합하였으며 현재 추가로 시행중인 경인로, 시흥대로 등은 시행기간 및 데이터의 수집기간이 짧아 제외하였다.

중앙버스전용차로구간 시행이전 데이터는 2002년 1월 1일~2004년 6월 30일까지의 사망사고 데이터를 수집 분석하였다.

본 연구를 수행하기 위하여 사망사고데이터는 경찰청에서 운영하는 TAMS(Traffic Accident Management System)에서 수집하였으며 2003년, 2004년, 2005년 데이터는 사고건별로 세부 사항을 조사하였으나 2002년 데이터의 경우 축별로 사고건수만 수집하였다.

## II. 서울시 중앙버스전용차로 설치 현황

### 1. 중앙버스전용차로 운영 현황

서울시의 중앙버스전용차로는 1996년 천호대로를 시발점으로 하여 2004년 5월에 삼일로, 2004년 7월 1일 강남대로, 도봉미아로, 수색성산로를 개통하였다.

현재 총 7개노선(13개측)에 걸쳐 약 67.9km를 시행하고 있으며 이중 천호대로는 일반차량의 좌회전이 전면 금지되어 있으나 나머지 시행 구간은 주변지역으로의 접근성 제고 차원에서 2차로에서 좌회전을 허용하고 있다.

외국에서 시행하고 있는 BRT 구간의 경우 대부분 회전을 제약하고 있는 점이 운영상 가장 큰 차이점으로 볼 수 있다.

<표 1> 서울시 중앙버스전용차로 설치 현황

노 선	구 간	연장 (km)	개통일
계		67.9	
천호·하정로	아차산역~신설동교차로	7.6	신답·구의동 : 96.2.1 신설R·신답역 : 03.7.1
도봉·미아로	의정부시계~원남교차로	15.8	04.7.1
수색·성산로	고양시계~이대후문	6.8	04.7.1
강남대로 (삼일로 포함)	신사역~영동1교 퇴계로2가*충로2가	5.9	삼일 : 04.5.1 강남 : 04.7.1
망우로	망우역~청량리	4.8	05.7.3
경인로	오류IC~여의도	6.8	05.7.10
마포로	마포대교남단~아현삼거리	5.3	06.12.2
시흥·대방로	안양시계~대방역	9.4	05.12.18
한강로	한강대교북단~서울역	5.5	06.12.2
송파대로	성남시계~잠실대교남단	5.6	공사중
양화·신촌로	경인고속입구~아현삼거리	5.2	공사예정

### 2. 교통안전 및 교통관리시설 현황

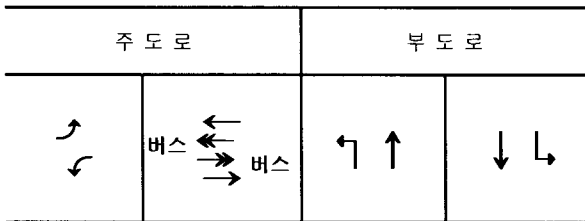
현재 중앙버스전용차로에 설치되어 있는 안전시설물을 살펴보면 교통안전시설물과 교통관리시설로 구분할 수 있다.

교통안전시설은 교통신호기, 교통안전표지, 교통노면표시로 구성되며 교통관리시설은 가드웬스, 중앙분리대, 시선유도시설, 충격흡수시설, 표지 및 기타 안전시설 등으로 구성되어 있다.

### 3. 신호운영 현황

현재 중앙버스전용차구간의 신호운영을 살펴 보면 거의 모든 신호교차로에서 분리신호로만 운영하고 있다. 이는 좌회전 수요 및 직진수요를 반영하여 운영하기 어려운 방법이며 2차로에서 좌회전을 처리하는 중앙버스전용차로일 경우에는 동일방향 이동류간 상충이 발생하기 때문에 차로별신호를 설치하여야만 동시신호 및 Overlap 신호를 구현할 수 있다.

현재 중앙버스전용차로 구간중 극히 일부 교차로에서만 차로별신호를 설치하여 운영하고 있어 중앙버스전용차로 전체구간의 신호운영효율은 낮다고 볼 수 있다.



<그림 1> 신호운영 현황

### III. 교통사고 분석

#### 1. 사고 자료 분석

본고에서 대상으로 하는 강남대로, 도봉미아로, 수색성산로 3개 구간의 교통사망사고는 <표 2>와 같다.

수색성산로의 경우 2002년 2건에서 2005년에는 9건으로 늘었으며 2005년의 사망사고 건수는 총 24건으로서 강남대로 2건, 도봉미아로 13건 및 수색성산로 9건으로 조사되었다.

<표 2> 2002~2005년 사망사고 현황

구 분	2002년 (건)	2003년 (건)	2004년(건)		2005년 (건)
			소 계	중앙차로 시행전	
수 색 성산로	2	5	5	2	9
도 봉 미아로	8	11	6	4	13
강남대로	3	0	1	1	2
합 계	13	16	11	7	24

<표 3> 2003년 사망사고 현황(중앙버스전용차로 시행전)

구 분	일자	시간	사고유형	차종	사고지점	연령	성별	
수색성산로	1	1.13(금)	22:30	추락사고	버스	홍제천	46	남
	2	1.13(토)	22:30	추락사고	버스	홍제천	44	남
	3	3.3(토)	3:55	차량 신호위반	승용차	횡단보도	90	여
	4	6.25(금)	23:13	무단횡단	승용차	주행로상	31	남
	5	7.7(화)	15:50	무단횡단	화물차	횡단보도	67	여
도봉미아로	1	1.18(화)	11:05	난폭운전	오토바이	주행로상	16	남
	2	1.18(화)	12:20	급차선 변경	승합/오토바이충돌	주행로상	64	남
	3	2.22(화)	15:25	신호위반	화물차	주행로상	53	남
	4	5.30(화)	4:07	난폭운전	밴소니	주행로상	33	남
	5	7.3(화)	14:09	무신호 횡단보도	승용차	횡단보도	40	여
	6	7.10(화)	2:20	무단횡단	승용차	주행로상	61	남
	7	11.5(화)	18:54	급차선 변경	승용/오토바이	주행로상	27	남
	8	11.20(화)	13:30	운전미숙/빗길전도	오토바이	주행로상	42	남
	9	11.20(화)	10:10	운전미숙/빗길전도	오토바이	주행로상	26	남
	10	12.16(화)	19:49	충돌사고	화물/오토바이충격	주행로상	34	남
	11	12.16(화)	21:09	운전미숙/보도침범	화물차	보도	43	여
강남대로	사망사고 없음							

- 수색성산로 5건중 2건 무단횡단
- 도봉미아로 11건중 1건 무단횡단
- 강남대로 사고 없음

<표 4> 2004년 사망사고 현황

구 분		일자	시간	사고유형	차종	사고지점	연령	성별	
중앙버스전용차로 시행전 (2004.1.1~ 2004.6.30)	수색 성산로	1	4.8(금)	0:20	무단횡단	승용차	주행로상	58	남
		2	5.1(토)	23:30	무단횡단	승용차	주행로상	48	남
	도봉 미아로	1	2.2(화)	11:40	안전운전불이행	버스	주행로상	46	남
		2	2.11(화)	17:55	무단횡단	승용차	주행로상	72	여
		3	5.6(화)	16:30	안전운전불이행	버스오토바이추돌	주행로상	24	여
		4	6.16(화)	3:02	운전미숙	오토바이	중앙차로정거장공 사장벽돌 충격	23	남
	강남대로	1	1.26(화)	19:40	무단횡단	버스	주행로상	44	남
중앙버스전용차로 시행후 (2004.7.1~ 2004. 12.31)	수색 성산로	1	9.11(토)	5:45	무단횡단	버스	주행로상	59	남
		2	12.21(화)	17:15	무단횡단	승합차	횡단보도	71	여
	도봉 미아로	1	7.30(금)	21:40	무단횡단	오토바이	주행로상	61	남
		2	10.23(토)	8:45	무단횡단	버스	안전지대구간 (테이퍼구간)	41	남
		3	11.2(금)	21:20	무단횡단	버스	주행로상	63	남
	강남대로	사망사고 없음							

- 수색성산로 4건중 4건 무단횡단
- 도봉미아로 7건중 4건 무단횡단
- 강남대로 사고 없음

<표 5> 2005년 사망사고 현황

구 분		일자	시간	사고유형	차종	사고지점	연령	성별
수색성산로	1	2.15(화)	1:15	무단횡단	승용차	횡단보도	78	남
	2	2.24(목)	0:17	무단횡단	버스	횡단보도	60	여
	3	4.27(수)	4:18	무단횡단	버스	주행로상	57	남
	4	5.14(토)	14:00	무단횡단	버스	횡단보도	77	남
	5	9.9(금)	15:50	무단횡단	버스	주행로상	57	남
	6	9.15(목)	5:30	무단횡단	버스	주행로상	58	여
	7	10.9(일)	8:10	무단횡단	레미콘	횡단보도	62	여
	8	6.12(일)	9:55	무단횡단	버스	횡단보도	27	여
	9	6.3(금)	16:30	무단횡단	버스	횡단보도	16	남
도봉미아로 (창경궁로 포함)	1	2.15(화)	23:59	역주행	승용차	주행로상	29	남
	2	2.22(화)	6:50	역주행	승용차	주행로상	56	남
	3	3.6(일)	21:18	무단횡단	버스	횡단보도	56	남
	4	3.11(금)	12:20	차량신호위반	화물차	교차로내	56	남
	5	3.31(목)	10:50	무단횡단	버스	주행로상	55	남
	6	4.13(수)	5:58	무단횡단	화물차	횡단보도	61	남
	7	4.14(목)	17:44	무단횡단	오토바이	횡단보도	24	남
	8	4.19(화)	23:20	무단횡단	승용차	주행로상	39	남
	9	5.27(금)	5:01	무단횡단	버스	횡단보도	53	여
	10	6.6(월)	1:00	난폭운전	오토바이	주행로상	21	남
	11	6.11(토)	9:57	운전미숙	오토바이	주행로상	21	여
	12	10.20(목)	8:55	무단횡단	승합차	횡단보도	57	여
	13	12.01(목)	8:17	무단횡단	버스	안전지대 구간 (테이퍼 구간)	55	남
강남대로	1	5.3(화)	23:50	무단횡단	버스	주행로상	25	여
	2	6.5(일)	19:05	난폭운전	오토바이	교차로내	20	남

- 수색성산로 9건중 9건 무단횡단
- 도봉미아로 13건중 8건 무단횡단
- 강남대로 2건중 1건 무단횡단

## 2. 원인 분석 및 대책

<표 3, 4, 5>에서 보는 바와 같이 전체 사고유형중 무단횡단이 차지하는 비중이 절대적으로 많음을 볼 수 있다.

교통사고는 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 발생하지만 특정 유형의 사고가 지속될 경우 이에 대한 분석이 필요하다.

앞에서 조사된 교통사고유형중 가장 많은 비중을 차지하는 무단횡단에 대한 교통사고예방책을 수립하는 것이 가장 필요하리라 판단되며 교통사고 유형 및 장소에 따라 보완가능한 대책을 <표 7>에 제시하였다.

<표 6> 사고원인 분석

구분	원인	비고	
무단횡단	횡단보도	- 보행자 대기시간 장기화 - 이용하고자 하는 버스가 정거장 도착시 인식	-안전 및 질서외식 부족
	주행로	- 가로변에서 정거장까지의 차로수 적음 - 이용하고자 하는 버스가 정거장 도착시 인식	
	안전지대	- 이용하고자 하는 버스가 정거장 도착시 인식	
신호위반(차량)	- 안전 및 질서외식 부족		
역주행	- 차로 유도 시설 부족 · 차로 시인성 부족 · 안내체계 미흡		
운전미숙 및 난폭운전	- 중앙버스전용차로 홍보 미흡 - 안전 및 질서외식 부족		

<표 7> 사고원인별 대책

구분	대책	
무단횡단	횡단보도	- 신호운영 효율화를 통한 수급 가능한 신호 운영
	주행로	· 대기시간 최소화 · 보행자감응신호 운영
	안전지대	- 버스정거장 개선 - 안전시설물 설치 보강 - 안전 및 질서외식 고취 방안 강구
신호위반(차량)	- 안전 및 질서외식 고취 방안 강구 - 단속 강화 · 제한속도 및 신호위반 · 교차로 신호준수 : 꼬리 끊기 등	
역주행	- 교통안전시설물 설치 보강 · 차선 시인성 제고 : 고휘도 페인트 사용 · 시선유도 시설 · 안내체계 보강	
운전미숙 및 난폭운전	- 중앙버스전용차로 홍보 강화 - 안전 및 질서외식 고취 방안 강구	
기타	- 운전자, 보행자 시거확보 - 중앙차로 과속방지 대책 · 제한속도 하향 조정 - 오토바이 운행 단속 강화 - 횡단보도 형태 변경 - 횡단보도 조명 시설 설치	

## V. 결론 및 향후 연구 과제

### 1. 결론

도로구조를 변경할 경우에는 실제 현장에서 일어날 수 있는 경우를 최대한 감안하여 차량의 흐름뿐만 아니라 보행자의 안전도 동시에 고려되어야 한다.

도로구조변경이 일어난 초기에는 교통환경 변화로 인한 혼란이 극심하여 도로이용자(운전자 및 보행자)에 대한 충분한 홍보와 함께 교통안전대책을 수립하여야 한다.

특히 지속가능교통체계 도입의 일환으로 추진되고 있는 BRT 도입시 이에 대한 충분하고 면밀한 검토와 논의가 되어야 안전하고 안정적인 BRT 도입이 가능할 것이다.

본 연구는 BRT 시행구간의 사망사고 변화 추이 및 유형을 고찰하고 사고유형별로 보완이 필요한 부분에 대해 개선안을 제시하였다. 주요 사항으로는 신호운영 개선, 단속, 홍보, 교육 및 관련 시설물 개선 등 항목별로 개괄적인 개선안을 도출하였다.

### 2. 향후 연구 과제

향후 각 부분에 대한 세심하고 면밀한 연구가 필요할 것으로 사료되며 특히 신호운영 부분 및 보행자와 운전자에 대한 홍보와 교육방안에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 논문은 『신에너지 바이모달 수송시스템 교통부문 지원기술개발(2차년도)』 사업의 일환으로 수행되었습니다.

### 참고문헌

1. TAMS(Traffic Accident Management System), 교통사고 자료 수집 체계
2. 건설교통부, 간선급행버스체계(BRT) 설계 지침, 2006.12
3. 서울시 중앙버스전용차로 설계서
4. 서울지방경찰청, 중앙버스전용차로 신호운영 제어전략 및 교통안전시설물 설치기준 수립, 2006.7