



고속도로 버스전용차로제의 운영개선에 대한 고찰

The Review on working improvement of highway Buses only lane system



글 | 趙 澤 來

(Cho, Haeng Rae)

도로및공항 기술사, 토목시공 기술사,

도로및공항기술사회 부회장,

극동엔지니어링(주) 감사.

E-mail: ENGINEER@chollian.net

Presently, Weekend Buses only lane system is in force in Gyung-Bu Highway causes traffic delay at the northern of Su-won IC and have reduced the efficiency of Highway. To solve this problems, Buses only lane system is working at the northern of Su-won IC should be changed over from Median Buses only lane system to Curb Buses only lane system. It makes good effects on reducing weaving occurs when cars change lane, traffic accidents, ease control on violation cars, improving Level of Service in the Ramp, etc.

1. 서 론

대량교통수단인 버스에 통행우선권을 부여하여 승용차 수요를 억제하고 도로의 수송효율 증대와 원활한 교통소통을 도모코자 '95. 2월부터 주말과 공휴일에 경부고속도로 구간 중 편도 3차로 이상인 서초IC~신탄진IC 구간에 버스전용차로제를 시행하고 있다.

버스전용차로제 시행구간 중 수원IC~서초IC 구간은 수도권외의 만성적인 교통체증과 주변 연계도로의 진출입 교통으로 인해 극심한 교통지체가 발생하고 있으며, 특히 버스전용차로제 시행 시간을 전후하여 차로별 통행 상태가 크게 차이를 나타내고 있다. 예컨대 버스전용차로는 용량이하의 수준으로 원활한 주행속도 유지가 가능하나 전용차로 이외의 차로(이하 '일반차로'라 함)는 차로수 감소로 인해 순식간에 용량을 초과하게 되고 주변연계도로의 진입차량 대기행렬로 시간이 경

과 할 수록 본선을 포함한 연계도로까지 심각한 교통지체가 파급되고 있는 실정이다. 이는 버스전용차로제 시행의 근본적 취지에는 부합하나 그로 인한 전체적인 도로용량을 악화시키는 문제점으로 부각되고 있다. 현행 버스전용차로제 운영방법은 내측 1차로를 버스전용차로(이하 '중앙버스전용차로'라 함)로 이용함으로써 버스가 IC 및 JCT 진출입시 과도한 차로 변경으로 인해 용량을 초과한 일반차로의 교통정체를 더욱 더 악화시키고 있으므로 도로용량증대와 교통정체를 다소나마 해소하고자 수원IC 이북구간을 중심으로 버스전용차로제의 운영실태분석과 운영상 발생되고 있는 문제점을 도출하고 대책을 고찰하고자 한다.

2. 경부고속도로 버스전용차로 이용실태분석

1) 버스전용차로 운용개요

- 구 간 : 경부고속도로 서초IC-신탄진IC



제 언

(연장=137km)

- 시간 : 토요일 상하행 12:00~21:00(9시간)
일요일(공휴일)
하행 08:00~21:00(13시간),
상행 08:00~23:00(15시간)
- 대상차로 : 중앙분리대측 1차로
- 대상차량 : 9인승 이상 승합차 및 짝차 중
6인 이상 탑승차량
- 전용차로 관련 시설물
 - 전용차로 구분시설 : 청색 실선 차선도색
 - 버스진출입 구분시설 : 진출입부 파선 차선
도색(진출부 600m, 진출부 700m)

2) 버스전용차로 이용현황분석

가. 첨두시 전용차로 이용교통량

구 분	교통량(V) (대/시/중방향)		용량(C) (대/시/중방향)		교통량대용량비 (V/C)		서비스수준 (LOS)	
	전용	일반	전용	일반	전용	일반	전용	일반
서초IC ~ 양재IC	716	6,692	1,423	5,500	0.50	1.22	B	F
양재IC ~ 판교IC	831	6,821	1,444	5,355	0.57	1.27	B	F
판교IC ~ 판교IC	1,036	8,738	1,411	5,455	0.73	1.60	C	F
판교IC ~ 신갈IC	978	6,988	1,403	5,017	0.70	1.39	C	F
신갈IC ~ 수원IC	992	7,260	1,421	4,872	0.70	1.49	C	F

(주) 서울시 경찰청 및 한국도로공사의 1999년 상반기 자료를 토대로 재구성 한 것임.

전용차로 교통량은 도로용량의 50~70%를 이용하고 있어 서비스수준 B~C의 매우 양호한 상태를 나타내고 있으며, 평균통행속도는 80km/hr 이상이다. 이에 반해 일반차로의 경우에는 교통량이 도로용량의 120~160%로서 서비스수준 F의 극심한 교통지체 상태를 나타내어 평균통행속도도 20~30km/hr에 불과하다.

토요일 첨두 시간대는 퇴근 차량들로 인해 상·하행선 모두 12:00~13:00로 나타나고 있으며, 일요일 첨두 시간대는 상행선의 경우 귀경 차량들로 인해 22:00~23:00, 하행선의 경우 당일코스

관광차량들이 06:00~07:00(버스전용차로 시행 시간 중에는 10:00~11:00)에 집중되는 것으로 분석되었다.

전용차로 이용교통량은 토요일의 경우 상행선보다 하행선이 많고, 일요일 오전에는 하행선, 오후에는 상행선이 많은 것으로 나타나고 있다.

나. 운행소요시간

서울-대전간에서 버스전용차로의 통행시간이 1시간 48분으로 일반차로의 2시간 21분보다 약 33분이 빠른 것으로 나타나고 있으며, 수원이남 구간에서는 승용차가 버스보다 주행시간이 짧고 속도가 빠른 것으로 나타났으나, 수원이북 구간에서는 교통지체가 발생하여 승용차가 버스보다 주행시간이 길고 속도가 늦은 것으로 나타남

평균운행 소요시간

(서울-대전간)

구 분	전용차로	일반차로	차 이	비 고
평 균	1시간 38분	2시간 00분	22분	토요일 하행기준
주행시간	1시간 28분	1시간 40분	12분	
통행시간	1시간 48분	2시간 21분	33분	

(주) 주행시간(running time) : 속도를 이용 산출한 시간
(휴식시간 제외) - FTMS자료

통행시간(travel time) : 측정시간(휴식시간 포함) - TCS자료

자료 : 한국도로공사 1999년 상반기 내부자료

다. 수송인원

전체 수송인원의 60% 이상을 전용차로가 분담하고 있는 것으로 나타나 전용차로 교통량에 비해 인원수송 측면에서는 매우 효과적인 것으로 나타남

수송 인원

(서울-신갈구간 기준)

구 분		계			하 행 선			상 행 선		
		전체	전용	구성비	전체	전용	구성비	전체	전용	구성비
계 (22-24 시간)	교통량	195,755	39,094	20.0	96,600	20,148	20.9	99,154	18,946	19.1
	수송인원	891,885	594,229	66.6	451,508	306,250	67.8	440,377	287,979	65.4
토요일 (9시간)	교통량	82,110	16,236	19.8	42,496	8,805	20.7	39,614	7,431	18.8
	수송인원	371,948	246,787	66.3	197,849	133,836	67.6	174,099	112,951	64.9
일요일 (13-15 시간)	교통량	113,645	22,858	20.1	54,104	11,343	21.0	59,541	11,515	19.3
	수송인원	519,937	347,442	66.8	253,660	172,414	68.0	266,277	175,028	65.7

자료 : 한국도로공사 1999년 상반기 내부자료

3. 문제점

현재 버스전용차로제의 시행 효과는 전반적으로 당초 시행취지에 부합되게 대량교통수단인 버스의 주행시간 단축으로 도로의 수송효율을 증대시키는 것으로 분석되었으나, 특정구간과 시간대 별로 나타나는 반복적인 교통지체의 완화를 위해 버스전용차로제 운영상의 문제점을 보완할 필요가 있다.

특히 주말 및 공휴일에 상습적으로 발생하는 수도권 상행선 구간의 교통지체 원인을 살펴보면 다음과 같다.

1) 일반차로의 용량 부족

차로용량에 비해 이용률이 50~70%에 불과한 버스전용차로가 1개 차로를 점유함으로써, 일반차로는 도로용량의 120~160%로서 극심한 교통정체가 발생하고 있다. 또한, IC 주변구간에서는 여유용량이 많은 전용차로가 내측 1차로로 이용되는 반면, 용량을 초과하는 일반차로가 연결로와 접하여 있어 합류부의 대기행렬이 길어져 교통정체가 극심한 실정이다.

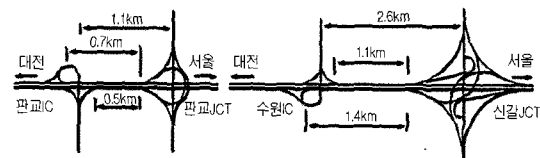
2) 유출입 지점에서의 차로 변경 과다로 인한 도로용량 저하

교통정체시 유출입 지점에서 버스전용차로 이용차량이 진출입을 위해서 1차로에서 4차로 또는 4차로에서 1차로로 차로변경을 함으로서 교통정체가 심한 일반차로의 혼잡이 가중되고 있다.

특히, 진출입 교통량이 많고, 유출입 지점간 간격이 고속도로의 유출입지점간 적정간격기준 3km(최소간격기준 2km) 보다 짧아 엇갈림에 의한 교통지체가 발생되고 있는 판교IC~판교JCT 구간과 수원IC~신갈JCT 구간에서는 버스가 4~5회 차로변경이 필요하여 더욱 더 교통지체를 가중

시키고 있다.

또한 상행선 버스전용차로 종점부인 서초IC~반포IC 구간은 본선 차로수 감소(4→3)와 버스전용차로 이용차량의 엇갈림이 복합적으로 작용하여 지체행렬이 양재IC까지 미치고 있다.



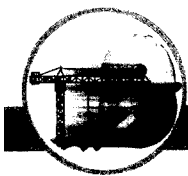
3) 무질서한 버스차로변경에 따른 교통사고 및 정체 유발

유출입 지점에서의 버스전용차로 진출입은 버스의 차로변경 소요거리를 고려하여 가감속차로 전후방에 진입부 600m, 진출부 700m 구간을 청색파선으로 구분된 차로 변경구간에서만 허용되도록 하고 있다.

그러나 대부분의 버스들은 차로변경구간을 이용하지 않고 노즈부 인근에서 무리하게 진출입하므로서 교통사고 발생 및 유출입부 주변의 심각한 정체 원인이 되고 있다.

현재와 같이 차선도색에 의한 차로변경은 위반차량의 통제가 곤란하고, 중앙버스전용차로제가 시행되는 한 버스 운전자의 자발적인 범규준수에 대한 홍보 이외의 특별한 대책이 없으므로 향후에도 차로변경 불법차량에 의한 교통사고와 교통지체의 문제는 지속될 것이다.

또한, 전용차로 이용대상차량은 9인승 이상 승합차 및 싼형 차량중 6인 이상 탑승차량으로 규정되어 있으나, 위반차량이 많아 버스전용차로 시행효과가 반감되고 있고 위반차량에 대한 단속이 곤란하여 위반차량이 근절되지 않는 요인이 되고 있다.



4. 대책

1) 도로변 버스차로제 시행

이상과 같이 현재 시행하고 있는 중앙 버스전용차로제의 문제점 해결을 위해 경부고속도로 수도권 구간에 한하여 외측 4차로를 버스전용차로로 이용하는 방안(이하 '도로변 버스전용차로' 라 함)에 대하여 고찰해 보고자 한다.

도로변 버스전용차로제로 변경할 경우 유출입 지점에서 차로변경이 불필요하여 진출입이 용이하고, 이에 따른 교통사고 감소와 위반차량의 단속이 용이할 것으로 판단되며, 또한 일반차로에 비해 여유용량이 많은 버스전용차로가 유출입 연결로에 접속되므로 원활한 진출입 교통처리가 가능하여 고속도로의 기능이 제고될 것으로 판단된다.

도로변 버스전용차로제 시행효과를 검증하기 위해 수원IC~양재IC 구간을 대상으로 중앙 버스전용차로제와 도로변 버스전용차로제 시행시의 유출입연결로 접속부의 서비스수준을 비교, 분석하였다.

분석 결과 중앙버스전용차로제의 연결로 접속부 서비스수준은 대부분 지점에서 F수준으로 분석되었으나, 도로변버스전용차로제 시행시 일부구간을 제외하고 서비스수준은 C~E수준으로 전반적으로 소통수준이 향상되는 것으로 분석되었다.

따라서 도로변 버스전용차로제로 변경 시행할 경우 버스전용차로의 용량을 초과하지 않고, 유출

유출입연결로 접속부의 서비스수준 분석
단위 : pcu/시/차로

양재 IC	분석지점	연결로		분석지점교통량		서비스수준	
		차로수	교통량	중앙	도로변	중앙	도로변
	1	1	663	2,205	1,559	F	D
	2	1	825	2,974	1,720	F	D
	3	1	833	2,347	1,624	F	D
	4	1	1,205	3,280	1,996	F	E
	5	1	1,245	2,504	2,007	F	E
	6	1	665	2,514	1,427	F	C
	7	1	932	2,174	1,469	F	C
	8	1	1,453	3,116	1,989	F	E

판교 JCT	분석지점	연결로		분석지점교통량		서비스수준	
		차로수	교통량	중앙	도로변	중앙	도로변
	1	2	2,517	3,270	2,166	F	E
	2	2	2,901	2,032	1,898	F	E

판교 IC	분석지점	연결로		분석지점교통량		서비스수준	
		차로수	교통량	중앙	도로변	중앙	도로변
	1	2	3,245	2,362	2,016	F	E
	2	2	1,782	2,616	1,944	F	E
	3	2	1,341	2,803	1,597	F	D
	4	2	2,885	3,515	2,313	F	F

수원 IC	분석지점	연결로		분석지점교통량		서비스수준	
		차로수	교통량	중앙	도로변	중앙	도로변
	1	2	1,653	1,869	1,732	E	D
	2	1	931	2,561	2,170	F	E
	3	1	595	2,323	1,648	F	D
	4	2	1,703	1,895	1,862	E	E

신갈 JCT	분석지점	연결로		분석지점교통량		서비스수준	
		차로수	교통량	중앙	도로변	중앙	도로변
	1	2	2,287	1,830	1,798	D	D
	2	2	2,930	3,623	2,276	F	F
	3	2	3,064	2,119	1,828	E	D
	4	2	1,910	2,497	1,884	F	E

입 지점에서 일반차량과의 간섭이 줄어들게 되므로 경부고속도로 수도권구간의 주말 교통혼잡을 저감시킬 수 있을 것으로 판단된다.

2) 도로변 버스전용차로제 시행방안

도로변 버스전용차로제 시행의 용이성과 버스

전용차로의 운용 효율성 등을 감안할 때 교통 소통상태가 원활하고 장거리 교통이 주종을 이루는 수원IC 이남구간은 현행과 같이 중앙 버스전용차로제를 시행하고, 유출입 차량이 많고 교통혼잡이 심한 수원IC 이북구간은 도로변 버스전용차로제를 시행하는 것이 바람직한 것으로 판단되며, 중앙 버스전용차로제에서 도로변 버스전용차로제로 변경구간은 기흥IC와 수원IC 사이에 설치토록 제안한다.

차로변경에 따른 소요거리를 2km 이상 충분히 확보함은 물론 이용자의 혼란을 방지하기 위해 전용차로 안내표지판을 설치하여야 할 것이다. 현재 설치된 버스전용차로 안내 표지판은 독립적으로 도로변에 설치되어 있어 차로별 운행차량에 대한 안내가 제대로 되지 않고 있다.

5. 결 론

경부고속도로에 운용되고 있는 주말 버스전용차로제는 버스등 대량수송차량에 대한 통행우선권을 부여하여 버스의 통행시간 단축, 수송효율 제고 효과 및 승용차 이용수요 억제등의 긍정적 측면이 많은 반면, 수원IC 이북구간에서는 교통지체요인으로 작용하여 고속도로 기능이 저하되고 있다.

교통지체요인으로는 낮은 이용율의 버스전용차로에 비해 일반차로는 도로용량을 초과하고 있고, 유출입지점에서 전용차로 이용차량의 차로변경 회수가 많아 일반차량과의 엇갈림 및 교통사고 발생 등의 주원인이 되고 있다.

이를 해결하기 위하여 상기구간에 중앙버스전용차로제를 도로변 버스전용차로제로 변경함으로

서 차로변경시 엇갈림 감소, 교통사고 감소, 위반차량 단속용이, 유출입 지점에서의 서비스수준 제고 등의 다양한 효과를 기대할 수 있다.

특히, 버스전용차로제를 도로변 버스전용차로제로 변경할 경우 유출입 지점간 간격이 짧은 수원IC~신갈JCT구간과 판교IC~판교JCT 구간의 구조적인 문제로 인한 교통정체는 버스에 한하여 다소나마 해소되나 일반차로 교통량의 완전해결은 불가능하므로 사전예고 표지판을 보완하여 이를 해소할 수 있을 것이다.

도로변 버스전용차로제 시행구간은 수원IC 이북구간으로 한정시키며, 버스전용차로 안내 표지판은 문형식 표지판 상단에 설치하여 고속도로의 안전운행을 도모할 수 있다.

도로변 버스전용차로제의 시행이 절대적으로 옳다거나 전혀 문제점이 없다고는 의견을 제시한 것은 아니다. 다만, 막대한 예산을 투자하여 건설한 고속도로가 이용율이 낮은 전용차로만 원활한 소통상태인 반면 일반차로에 극심한 교통체증을 가중시키는 버스전용차로 운영상의 문제를 재검토할 필요가 있어 이를 개선하여 도로용량 증대와 교통지체를 다소나마 해소코자 하는 것이다.

도로변 버스전용차로제의 시행을 위해서는 차로별 교통류 특성 및 IC 또는 JCT별 진출입 교통량을 지속적으로 조사하여 시뮬레이션 기법등 좀더 다양하고 구체적인 방법으로 분석 검토하여 개선해 나갈 필요가 있으며, 경제적 파급효과에 대해서도 추가로 연구하는 노력을 계속하여 수도권 타고속도로의 전용차로제 확대시행의 모델을 제시할 수 있기를 기대한다.

(원고 접수일 2000. 6. 30)