

수원~구로 BRT사업 시행에 따른 개선효과 및 문제점 분석

김속희

안전환경연구실 연구위원, sukheek@suwon.re.kr

요약

- 수도권 교통본부에서는 수원~구로간 1번국도 경수대로 상에 간선급행버스체계(BRT)를 도입하고자 함
- BRT는 버스와 지하철의 장점을 결합한 교통수단이나 전용 주행차로 확보를 위해 일반차로의 희생이 필수적이며 향후 BRT 사업 시행 이후 경수대로 일반차로의 정체가 심화될 것으로 예상됨
- BRT 도입 시 교통인프라 중복 투자 등으로 인한 사회적 비용이 증가할 것으로 예상되며 통행속도 및 경제성 분석결과 수원시 입장에서 BRT 사업 추진은 효용이 낮은 것으로 분석됨
- BRT 관련 지자체(수원, 의왕, 군포, 안양)와의 지속적이고 긴밀한 협의를 통해 BRT의 사업 추진을 심도 있게 검토하는 것이 필요함

분석결과

- 문제점 분석결과 인덕원~수원 도시철도사업과 중복되는 노선으로 교통인프라 중복투자, 해당 통과도로 주민들의 지속적 민원 다수 발생, 수원시 구간 편도 3차로 구간 일반차로 용량처리 문제가 발생하는 것으로 분석됨
- 또한 통행패턴을 고려하지 못하는 노선선정으로 전체 BRT 구간길 대비 수원시 해당노선길이는 19%에 불과하기 때문에 실효성에 의문제기, 기존 BRT사업검토 타당성 연구결과의 속도값 예측, B/C 분석결과 값이 과대 추정된 것은 아닌지 신뢰성 검증이 필요함
- 따라서 BRT 사업의 도입 타당성이 없는 것으로 나타나므로, 심도있는 검토가 필요한 것으로 보임

I. 연구의 배경 및 목적

1 연구의 배경 및 목적

- 수도권교통본부에서는 기존 서울특별시의 시흥대로 축과 연계하여 1번국도 상 25.9km(수원시 장안구청~서울특별시 구로디지털단지역: 기구축(6.8km)) 구간에 BRT 사업을 추진하고 있음
- BRT는 버스운행에 철도시스템의 개념을 도입한 대중교통수단으로 버스의 정시성과 수송 능력을 높여 저렴한 비용으로 서비스를 향상시킨 새로운 교통수단임
- 수원시 구간은 1번국도 장안구청~북수원 구간 4.8km로 전체 사업 연장 중 19%를 차지하고 있으며 해당 도로는 6~8차로 제한속도 60km/h의 주간선도로로 운영되고 있음
- 사업대상지인 1번국도의 경우 수원 시내 이동뿐만 아니라 지역간 통행량도 많아 사업 구간 내 서비스 수준이 C~E 수준을 보이고 있으며, 사업예정인 BRT의 24시간 버스전용 중앙차로 및 정류장이 설치되어 일반차로가 감소될 예정으로 차로 감소에 따라 서비스 수준 하락 및 정체가 예상됨
- 이러한 우려사항 때문에 사업주체를 제외한 수원시, 안양시, 군포시, 의왕시는 관내 BRT 사업에 부정적인 입장을 보이고 있으며 특히 우리시의 경우 지속적인 시민 민원과 집회가 개최되고 있는 실정임
- 한편 관내 BRT 노선과 유사한 도시철도인 인덕원~수원선이 계획됨에 따라 BRT의 경쟁력 및 사업타당성이 약화될 우려가 있고 동일 축 교통노선에 중복 투자라는 우려를 안고 있음
- 본 연구의 목적은 BRT 사업시행 시 수원시 교통여건에 미치는 영향과 문제점을 분석하여 관내 BRT사업이 타당하지 않는 논리를 제시하고자 함

○ BRT와 타 대중교통 시스템의 비교

- 대중교통 시스템 유형별 용량과 운영특성 등을 살펴보면 지하철의 경우 최소시격이 짧으면서 가장 많은 승객수를 시간내에 수송함
- BRT의 경우는 보통 주행로(전용차로)가 확보되어 다른 교통수단과의 구분이 명확하나 기후의 영향을 받을 수 있으며 일부구간에서 일반도로를 함께 사용할 수 있으므로, 이때 속도가 감소될 가능성이 있음

[표 2] 타 대중교통 시스템과의 특성 비교

구분		철도	버스	경전철	BRT
노선 운영	도시내 노선수	적음	많음	적음	적음
	배차간격	짧음	다소 길	짧음	짧음
	정류장간 거리(m)	1000	80-250	250-600	200-400
	환승 횟수(회)	적음	적음	많음	다소 많음
시스템	건설기간(년)	6-10	-	3-5	1-2
	km당 투자비용	아주 높음	낮음	매우 높음	높음
	운영비용	높음	중간	낮음	중간
	시스템 이미지	아주 높음	낮음	매우 높음	높음
	토지이용에 미치는 영향	아주 강함	없음	강함	약함
	대기오염과 소음	다소 있음	많음	다소 있음	다소 있음

자료 : 도시규모의 특성에 맞는 대중교통체계 선택기준에 관한 연구(한국교통연구원,2014.11)

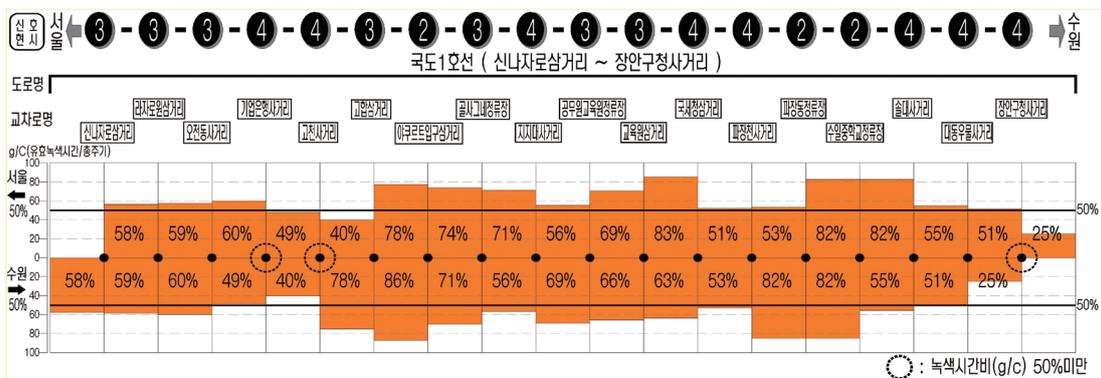
○ BRT 도입 전제조건

- 수요의 용량 초과(상시정체 및 매우 낮은 평균통행속도)
- 물리적 시설용량 공급의 한계(도로확장 및 신설 곤란)
- 물리적 시설용량 공급을 통한 교통문제 해결의 한계 및 효율적 교통체계 도입의 필요성
- 충분한 버스이용 잠재 수요
- 버스전용차로 및 일반차로의 교통개선 효과 가능성
- 차로전환 또는 신설 등 물리적 공간확보 가능성

2 제반여건 분석¹⁾

○ 신호운영 현황

- 관내 신호운영은 교차로 형태에 따라 2현시~4현시로 운영중임
- 녹색 신호시간 비율은 1번 국도 방향인 주방향으로 50% 이상 분배가 되어 있는 것으로 조사되었음



[그림 1] 녹색 신호시간 비율

○ 세부 교차로 및 신호현시 현황

- 교차로 신호 주기는 180초로 운영 중이며 세부 내용은 다음과 같음

[표 3] 세부 교차로 및 신호현시 현황

교차로명	교차로 형태	현시						주기 (초)
		Φ 1	Φ 2	Φ 3	Φ 4	Φ 5	Φ 6	
교육원삼거리	북수원IC 노송지구대 파장동							180
		27(3)	29(3)	115(3)				

1 관내 교통현황은 경기 수원~서울 구로(국도1호선) BRT사업 타당성조사 및 기본계획(2010) 조사값 인용

교차로명	교차로 형태	현시						주기 (초)
		Φ 1	Φ 2	Φ 3	Φ 4	Φ 5	Φ 6	
국세청삼거리	북수원IC 한국농촌공사 파장동 중부지방국세청							180
		29(3)	32(3)	18(3)	89(3)			
파장동정류장	북수원IC 송죽동							180
		144(3)	33					
대동우물사거리	파장동 만석공원 송죽동 수일여고							180
		88(3)	20(3)	29(3)	31(3)			

○ 구간별 교통량 및 서비스 수준

- 구간별 교통량은 서울방향 지지대사거리→고합삼거리의 교통량이 가장 많은 것으로 나타났으며 이는 바로 인접한 영동고속도로 북수원IC 및 과천-의왕 고속화도로의 진입 교통량이 반영된 것으로 보임
- 사업지의 서비스 수준은 C~E로 나타났으며 파장천사거리~솔대사거리 구간의 서비스 수준이 도로가 수용할 수 있는 용량상태에 도달한 E 수준으로 나타남
- 버스가 전체 교통량에 차지하는 비율은 5% 미만으로 나타났음

[표 4] 수원시 구간별 교통량 및 서비스 수준

구분		고합삼거리~ 지지대사거리(버스)	지지대사거리~ 파장천사거리(버스)	파장천사거리~ 솔대사거리(버스)	솔대사거리~ 장안구청사거리(버스)	
서울 방향 (대/h)	교통량	평일	3,222(144)	2,015(101)	2,108(88)	2,326(96)
		휴일	3,076(115)	1,882(82)	2,059(70)	2,463(80)
	LOS	평일	C	C	E	D
		휴일	C	C	E	D
수원 방향 (대/h)	교통량	평일	2,596(113)	2,164(106)	2,122(109)	2,163(119)
		휴일	2,410(119)	2,053(103)	2,156(76)	2,142(78)
	LOS	평일	C	D	D	C
		휴일	C	D	E	C

○ 구간별 통행속도

- 구간별 통행속도는 대체적으로 평일보다 휴일이 높게 나타났으며, 용량 포화 상태를 보이고 있는 파장천사거리~솔대사거리 구간의 속도가 가장 낮음

[표 5] 수원시 구간별 통행속도

구분			고합삼거리~ 지지대사거리	지지대사거리~ 파장천사거리	파장천사거리~ 솔대사거리	솔대사거리~ 장안구청사거리
서울 방향 (km/h)	버스	평일	27.0	26.9	26.9	26.9
		휴일	29.8	29.5	29.5	29.5
	일반	평일	46.8	41.4	26.0	32.1
		휴일	47.7	41.9	26.9	28.3
수원 방향 (km/h)	버스	평일	26.9	23.7	23.7	23.7
		휴일	28.4	24.8	24.8	24.8
	일반	평일	41.7	28.6	28.6	39.5
		휴일	41.7	33.2	27.6	41.7

○ 통과 버스 노선 현황

- 통과노선은 일반 시내 13개 노선, 일반좌석 1개 노선, 직행좌석 5개 노선, 시외버스 1개 노선, 공항버스 2개 노선 총 22개 노선이 통과하고 있음
- 운행 업체의 경우 관내 6개 업체(수원여객, 용남고속, 경진여객, 성우운수, 삼경운수, 경기공항리무진), 관외 1개 업체(경기고속)에서 운영하는 노선이 운행되고 있음
- 서울 유출입 노선의 경우 일반 시내 2개 노선(777, 900), 직행좌석 2개 노선(3000, 7770)이 운영되고 있음
- 수원시 사업구간이 짧은 특성 상 BRT 전체사업구간 노선의 BRT 활용도는 900번 노선을 제외하고 상당히 낮은 수준임

[표 6] 통과 버스노선 현황

등급	순번	번호	기점	종점	배차 (분)	정류장 수	BRT 활용도 (%)	서울 유출입	업체명
일반 시내	1	25	북부차고	덕신상가	12~20	7	11.2		수원여객
	2	25-2	북부차고	문학4리	170~180	7	11.2		수원여객
	3	25-5	북부차고	귀래산업단지	일 2회	7	11.2		수원여객
	4	27	북부차고	수지중학교	18~35	7	11.2		수원여객
	5	30	북부차고	수원대학교	10~16	5	8.1		수원/ 경진여객
	6	30-1	북부차고	수원대학교	10~16	5	8.1		수원/ 경진여객
	7	300-1	북부차고	홈플러스.벌말초교	30~80	7	11.2		성우운수
	8	310	영통회차장	동원고교.해우재입구	8~15	7	11.2		성우운수
	9	62-1	동탄차고지	LG빌리지3차아파트	6~12	1	3.1		수원여객
	10	777	수원역.AK플라 자	사당역	6~10	7	35.9	◎	경진여객
	11	900	경희대학교	보라매공원	8~15	7	100	◎	성우운수
	12	99	수원여자대학교	동탄2신도시	14~25	1	8.1		용남고속
	13	99-2	오목초등학교	곡반정동	15~30	1	8.1		용남고속
일반 좌석	14	300	하북차고지	범계역	6~10	7	44.8		삼경운수
직행 좌석	15	2007	수원역	단대오거리역	8~18	7	21.6		삼경운수
	16	3000	수원여자대학교	강남역	6~13	6	21.6	◎	경진여객
	17	7770	수원역	사당역	2~15	6	21.6	◎	경진여객
	18	8401	민락동종점	수원역	일 2회	2	21.6		경기고속
	19	8409	민락동종점	수원역	35~50	2	21.6		경기고속
시외 버스	20	8450	수원터미널	고양화정터미널	50~60	2	66.0		용남고속
공항 버스	21	4000	동수원.호텔캐슬	인천공항	20~25	1	14.7		경기공항 리무진
	22	4300	동수원.호텔캐슬	김포공항	15~30	1	66.0		경기공항 리무진

3 타 교통계획 검토

○ 수원 외곽순환도로

- 장안구 이목동과 영통구 이의동을 잇는 민간투자 고속화도로가 사업지 내 지지대 교차로를 통과 예정임
- 수원시내 1번 국도, 43번 국도 등 주요 간선도로의 정체 및 영동고속도로 교통량을 분담하기 위해 계획되었으며 현재 공사중임



자료: 구글이미지(2018)

[그림 2] 수원 외곽순환도로 노선도

○ 인덕원~수원 광역철도 개통

- 국토교통부 수도권 전철인 인덕원-수원 복선전철이 계획단계에 있으며 2017년 12월 현재 기획재정부의 총사업비 심의를 통과한 상태임
- 수원시 사업구간은 수원시내 5개역이 위치예정이며 BRT사업지에는 교육원3거리 및 한일타운역이 예정되어 있음
- 인덕원~수원선의 경우 수원시내 BRT 사업구간에 대한 중복도가 100%에 이르기 때문에 기존 BRT에 대한 대체가 충분히 가능할 것으로 보임
- 수원시민도 인덕원~수원선의 조기 착공을 더 요구하고 있는 실정이며 장안구민을 중심으로 지속적으로 반대의견을 표출하고 있음

4 국내 BRT 도입사례 검토

○ 부산광역시

- 부산광역시 내성교차로~송정교차로간 BRT를 추진하고 있으며 현재 1단계 공사가 완료된 상태임
- 2단계 구간은 올림픽교차로~송정교차로 간 7.1km가 남아있으나 부산시에서 2단계 구간 중 올림픽교차로~중동지하차도 3km만 개통하고 나머지 4.1km 구간에 대해서 중장기 계획으로 전환하였음
- 이는 이 구간의 BRT 설치 여건이 제대로 갖춰지지 않고 통과 버스 노선이 거의 없으며 지하철 2호선 및 동해선 철도노선과 중복되어 사업 경제성이 다소 낮아졌다는 현실적인 판단 때문으로 보임

○ 대전광역시

- 대전광역시는 전통적인 차량 강세 도시로 자동차의 수단분담률이 높은 자동차 친화적 성격의 도시임
- 이러한 배경으로 대전시민은 버스 전용차로제의 도입에 상당히 부정적인 반응을 보이고 있음
- 특히 대전 유성구 도안신도시의 도안동로 BRT의 경우 버스 노선이 적어 실효성이 적다는 비판에 직면해있으며 6차로 규모의 도로에 설치되어 첨두시 교통정체가 발생하고 있어 지속적인 민원이 제기된바 있음
- 또한 중앙버스전용차로 폐지시민위원회가 구성되어 중앙버스차로제 시행을 취소해 달라는 행정소송을 제소한 일도 있는 만큼 시민의 거부감이 심한 상태임
- 오정로 버스 중앙차로 추진의 경우 주변 상인 및 주민 반발 및 갈등 조정으로 사업 추진에 난항을 겪은 대전시청 공무원이 자살한 일도 있어 BRT 추진의 진통을 겪기도 했음

Ⅲ. BRT 도입시 개선효과 분석²⁾

1

버스 통행속도 변화

- 버스전용차로의 도입에 따라 버스의 통행속도가 증가하는 것으로 검토되었으며 사업 시행에 따른 버스 및 일반차량의 통행속도 변화는 다음과 같음

[표 7] 차량 통행속도 변화

구분			북수원IC ~ 지지대교차로		지지대교차로 ~ 삼풍수영장		삼풍수영장 ~ 인재개발원		인재개발원 ~ 교육원삼거리		교육원삼거리 ~ 국세청삼거리	
			평균 통행속도 (km/h)	통행 시간	평균 통행속도 (km/h)	통행 시간	평균 통행속도 (km/h)	통행 시간	평균 통행속도 (km/h)	통행 시간	평균 통행속도 (km/h)	통행 시간
일반	수원 방면	현황	46.41	1.5	20.71	0.58	39.74	0.79	19.76	0.52	26.63	0.47
		증감	-2.5	0.09	-5.18	0.19	-1.56	0.03	-4.29	0.14	0.92	-0.02
		개선	43.91	1.59	15.53	0.77	38.17	0.82	15.47	0.66	27.55	0.46
	구로 방면	현황	55.3	1.26	19.74	0.61	39.55	0.79	22.08	0.46	30.2	0.42
		증감	-0.1	-	-4.76	0.19	-7.25	0.18	-1.54	0.03	-9.1	0.18
		개선	55.2	1.26	14.98	0.8	32.3	0.97	20.54	0.5	21.1	0.6
버스	수원 방면	현황	43.06	1.62	17.24	0.7	34.6	0.9	16.12	0.63	21.36	0.59
		증감	1.77	-0.06	2.21	-0.08	2.83	-0.07	2.07	-0.07	3.61	-0.09
		개선	44.83	1.55	19.45	0.62	37.43	0.83	18.19	0.56	24.98	0.5
	구로 방면	현황	50.61	1.38	16.56	0.72	34.46	0.91	17.63	0.58	23.6	0.53
		증감	1.32	-0.03	2.56	-0.1	3.02	-0.07	2.36	-0.07	2.32	-0.05
		개선	51.92	1.34	19.12	0.63	37.48	0.83	19.99	0.51	25.93	0.49

2 BRT 도입효과 분석은 수원~서울 구로(국도1호선) BRT사업 타당성조사 및 기본계획(2010)의 데이터를 바탕으로 수원시 해당구간에 대한 효과분석 시행. 네트워크 차원의 효과분석이 아닌 경수대로 사업구간에 대해서만 분석이 이루어짐

구분		국세청삼거리 ~ 삼익아파트앞		삼익아파트앞 ~ 파장천사거리		파장천사거리 ~ 가스안전공사		가스안전공사 ~ 한빛요양원		한빛요양원 ~ 슬대사거리		
		평균 통행속도 (km/h)	통행 시간	평균 통행속도 (km/h)	통행 시간	평균 통행속도 (km/h)	통행 시간	평균 통행속도 (km/h)	통행 시간	평균 통행속도 (km/h)	통행 시간	
일반	수원 방면	현황	26.93	0.36	20.24	0.74	35.16	0.41	34.97	0.4	16.19	0.72
		증감	-0.55	0.01	-1.33	0.05	-0.52	0.01	-1.98	0.02	-0.87	0.04
		개선	26.37	0.36	18.91	0.79	34.64	0.42	33	0.43	15.32	0.76
	구로 방면	현황	14.32	0.67	26.31	0.57	19.45	0.74	34.2	0.41	29.5	0.4
		증감	0.99	-0.04	-	-	-1.04	0.04	-1.69	0.02	-0.49	0.01
		개선	15.31	0.63	26.31	0.57	18.41	0.78	32.5	0.43	29.01	0.4
버스	수원 방면	현황	20.29	0.47	17.49	0.86	27.37	0.53	27.12	0.52	13.94	0.84
		증감	2.23	-0.05	0.82	-0.04	2.51	-0.04	2.57	-0.05	0.99	-0.06
		개선	22.52	0.43	18.31	0.82	29.88	0.48	29.69	0.47	14.93	0.78
	구로 방면	현황	12.2	0.79	21.84	0.69	16.8	0.86	26.65	0.53	22.79	0.51
		증감	4.12	-0.2	2.82	-0.08	1.28	-0.06	3.08	-0.05	2.26	-0.05
		개선	16.32	0.59	24.66	0.61	18.08	0.8	29.74	0.47	25.05	0.47

2 사회적 비용 절감효과

- 버스전용차로의 개설에 의해 유발되는 사회경제적 비용의 절감효과는 크게 속도향상에 의한 운행비용절감편익, 시간절감편익 및 환경비용 절감편익의 세가지 항목으로 구분하여 검토하였음
- 운행비용 절감 편익
 - 일반적으로 차량운행비용 절감 편익은 크게 유류비, 엔진오일비, 타이어비, 유지관리비, 감가상각비 등이 포함되며, 도로조건과 교통여건에 따라 달라지므로 실제 차량운행비는 도로 및 교통조건에 부합되도록 각각 계산되어야 함
 - 차량운행비는 도로 및 교통조건에 따른 다양한 교통상황 하에서의 차종별, 속도별 차량 운행비를 계산함

[표 8] 차량별, 주행속도별 차량운행비용(2017년 기준)

(단위 : 원/대, km)

속도(km/h)	승용차	소형버스	대형버스	소형트럭	중형트럭	대형트럭
10	525.66	711.23	920.14	462.60	729.55	1,048.41
20	423.64	554.46	733.26	369.10	559.86	829.27
30	359.04	453.14	602.14	308.14	476.52	700.12
40	307.14	382.50	513.17	266.46	414.10	617.83
50	269.53	337.07	459.36	241.18	378.85	559.48
60	249.21	305.67	427.98	225.08	358.36	528.84
70	235.18	283.75	411.29	216.15	351.04	513.63
80	221.23	267.00	402.94	212.61	355.05	512.13
90	214.82	258.49	401.58	217.11	374.78	539.20
100	212.91	255.68	413.92	230.65	424.13	570.45
110	214.59	257.36	443.47			
120	219.81	270.79				

자료 : 교통시설 투자평가지침(2017, 국토교통부)
 주 : 2015년 대비 2017년 소비자 물가지수 1.034배를 적용하여 보정

○ 통행시간 절감 편익

- 통행시간가치 절감 편익은 통행자나 화물이 개선된 시설을 이용함으로써 단축되는 시간을 화폐단위로 계량화한 것임

[표 9] 차종별 1대당 통행시간가치(2017년 기준)

구분	승용차		버스		화물차
	업무	비업무	업무	비업무	업무
재차인원(인)	0.34	1.22	1.74	9.85	1.00
인당 시간가치(원/인·시)	22,775	9,748	17,260	5,011	16,374
시간가치(원/대·시)	7,744	11,893	34,114	49,358	16,374
평균시간가치 (원/대)	2015년	20,030	85,141		16,701
	2017년	20,709	88,027		17,267

자료 : 교통시설 투자평가지침(2017, 국토교통부)
 주 : 2015년 대비 2017년 소비자 물가지수 1.034배를 적용하여 보정

○ 환경비용 절감 편익

- 환경오염비용은 그 영향 정도 자체를 파악하는 것이 힘들고, 엄밀하게 영향을 파악한다 하더라도 이를 경제적 가치로 환산하는 것은 보다 많은 불확실성을 내포 하고 있음
- 그러므로 이중에서도 비교적 영향의 정도가 크고 환경영향에 대한 평가 및 가치화가 용이한 대기오염에 초점을 맞추어 환경 비용을 추정하였음

[표 10] 차량별 주행속도별 대기오염 비용(2017년 기준)

(단위 : 원/대, km)

속도(km/h)	승용차	버스	소형트럭	중형트럭	대형트럭
10	33.99	165.92	71.25	209.52	815.36
20	22.83	117.10	49.34	152.31	585.89
30	18.11	96.32	39.92	126.62	483.64
40	15.46	84.05	34.29	111.15	422.53
50	13.73	75.86	30.41	100.42	380.66
60	12.39	69.71	27.74	92.43	349.56
70	11.26	65.31	25.69	86.30	325.50
80	10.33	61.53	23.96	81.17	305.85
90	9.83	58.55	22.52	77.17	289.67
100	9.22	55.89	21.51	73.30	275.85

자료 : 교통시설 투자평가지침(2017, 국토교통부)
 주 : 2015년 대비 2017년 소비자 물가지수 1.034배를 적용하여 보정

3 편익(Benefit) 산정결과

- 사업시행에 따른 사회적비용 절감효과는 전체구간 25.9km에 해당하는 서울 구로~경기 수원 모든 구간에 대해서는 편익이 발생하는 것으로 분석되었음
- 반면 수원시 경유구간인 1번국도 경수대로의 경우 교통사고 절감 편익을 제외한 모든 분야에서 편익이 음의 값으로 산정되어 수원시 입장에서 거둘 수 있는 편익이 없는 것으로 사료됨

[표 11] 편익 산정결과

(단위:백만원)

구분(전체)	2020년	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년
운행비용절감편익	4,620	4,756	5,229	4,883	3,931	3,740
통행시간절감편익	3,327	3,560	3,755	3,509	2,568	2,334
교통사고절감편익	230	240	252	239	191	183
환경비용절감편익	883	907	972	915	758	731
편익합계	9,060	9,463	10,207	9,546	7,448	6,988
구분(수원시 구간)	2020년	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년
운행비용절감편익	-1,489	-1,533	-1,685	-1,574	-1,267	-1,206
통행시간절감편익	-2,497	-2,672	-2,818	-2,634	-1,927	-1,752
교통사고절감편익	37	39	41	39	31	30
환경비용절감편익	-665	-683	-732	-689	-571	-550
편익합계	-4,614	-4,849	-5,194	-4,858	-3,734	-3,478

주 : 사고편익은 전체구간대비 수원시구간의 연장을 적용하여 산정하였음

4 사회적비용 절감효과 검토 결과

- 경수대로상에 계획한 중앙버스전용차로의 도입에 따른 사회경제적 비용의 절감효과는 다음과 같음

[표 12] 경제성 분석결과

구분		금액(억원)	
		전체구간	수원시 구간
사업비	공사비	423.8	68.8
	차량구입비	52.8	8.6
	유지관리비	542.9	154.4
	부대비/감리비	67.7	11.0
	예비비	49.1	8.0
	총 비용	1,136.3	250.8
	비용의 현재가치	679.7	147.0
편익 (백만원)	차량운행비 절감편익	932.8	-436.3
	통행시간 절감편익	1,348.2	-712.4
	교통사고비용 절감편익	65.9	10.8
	환경비용 절감편익	255.3	-193.7
	총 편익	2,602.0	-1,331.6
	편익의 현재가치	1,061.0	-603.3
경제성 분석결과	비용편익비(B/C)	1.56	-
	순현재가치(NPV)(백만원)	381	-
	내부수익율(IRR)	12.0	-

자료 : 경기 수원~서울 구로(국도1호선) BRT사업 타당성조사 및 기본계획(2010) 사업비항목 인용
 주 : 사업비는 전체사업비에서 수원시 구간 비율을 적용하였으며, 수원시 구간 경제성 분석은 편익이 음수로 산출되어 미수록하였음

IV. 문제점 분석

1 교통 인프라 중복투자

- 사업구간 북수원IC~장안구청사거리 구간은 인덕원~수원 도시철도 사업이 계획되어 있음
- 도시철도는 BRT와 비교하여 건설비가 상대적으로 비싼 단점이 있지만 정시성과 승객 수송용량이 상당히 높고 표정속도가 높은 장점이 있음
- BRT의 경우 버스의 낮은 정시성과 통행속도를 보완하기 위해 사업을 시행하는 만큼 도시철도 사업과 동시 계획될 경우 향후 중복 투자의 지적을 받을 소지가 있음



자료 : 인덕원~수원 복선전철 예비타당성 조사(2011, 기획재정부) 재구성

[그림 5] 인덕원-수원 도시철도 및 BRT 사업 중복

2 지속적 민원 다수 발생

- 수원시 BRT 사업대상지인 1번 국도는 남북 이동축이 제한되어 있는 수원시의 지리적 특성 상 시내 뿐만이 아니라 인근 지자체의 지역간 이동 등 통과교통량이 많은 특성을 보이고 있음
- 또한 KT위즈파크, 홈플러스 등 교통량 유발시설이 사업지 내 입지하고 있어 평일, 주말 모두 도로 용량 초과로 인한 정체가 발생되고 있음
- 이에 시민 여론은 부산광역시, 대전광역시 사례와 마찬가지로 24시간 버스전용차로에 1차로를 상시할당하고 있는 것에 거부감을 보이고 있으며 도로교통 시스템인 BRT사업 보다는 인덕원~수원 도시철도 사업의 조기 착공을 요구하고 있음



자료 : 수원시 내부자료(2017)

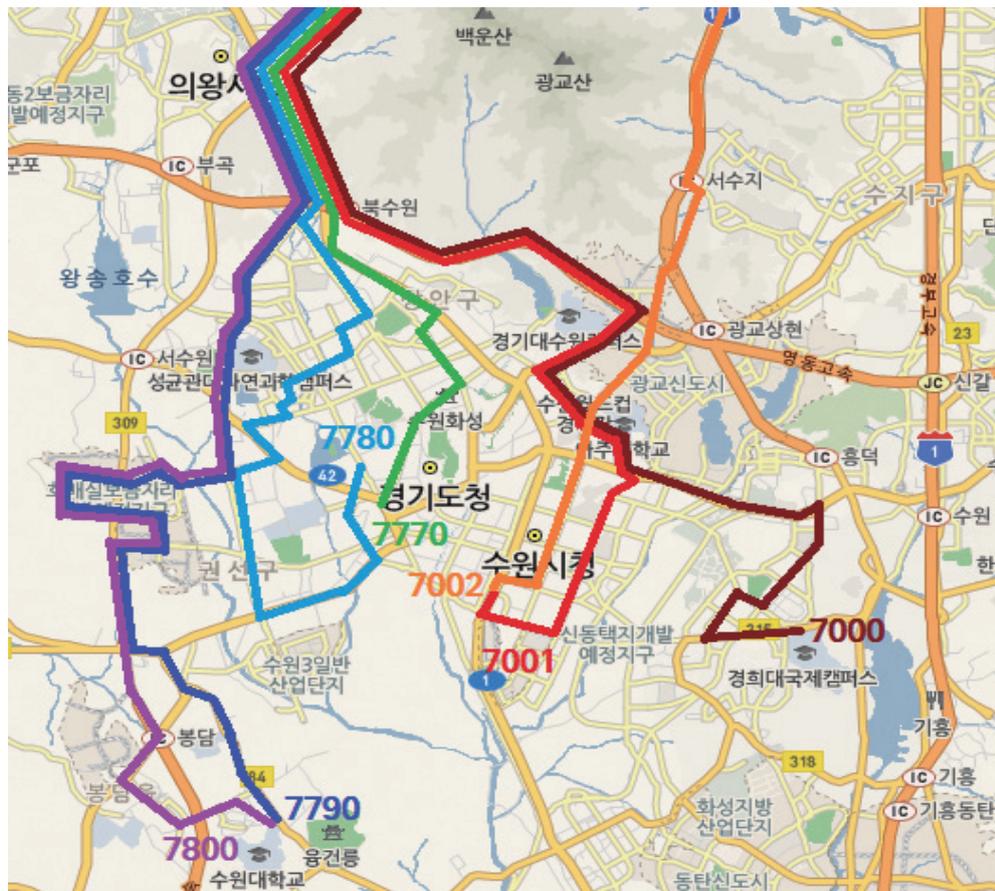
[그림 6] 장안구민 민원 사례

3 편도 3차로 구간 일반차로 용량처리 문제

- 중앙버스차로 계획으로 BRT 차로 및 정류장 신설시 3차로 이상을 할애하여야 하므로 일반차로의 용량처리에 문제가 발생할 것으로 보이며, 이에따른 교통혼잡으로 인해 발생 되는 사회적 비용이 증가할것으로 사료됨
- 경수대로는 주요간선도로로 통과교통량이 많아 우회할 수 있는 도로 및 교통량을 분산할 수 있는 계획이 수반되어야 할 것으로 보임

4 통행패턴을 반영하지 못하는 노선 선정

- 사업지가 위치한 장안구의 서울 유출입 통행은 과천~의왕 간 고속화도로를 거친 광역버스 통행이 다수를 차지하고 있으며 특히 사당역이나 강남역 등 강남권 이동 시 광역버스가 많은 것으로 보임
- 이는 기존 수원역 1호선 이용과 비교하여 환승저항 및 소요시간 차이가 크지 않다는 점에서 광역버스가 우위를 점하는 것으로 보임
- 경수대로 상 직행좌석 통과노선(7770번 외)의 경우 장안구청사거리~의왕IC간 이용으로 한정될 수 밖에 없으며 전체 BRT 구간길이 대비 수원시 해당 노선길이는 19%에 불과하기 때문에 실효성에 의문이 제기될 수 있음



자료 : 구글이미지(2018)

[그림 7] 사당 방면 광역버스노선의 다수 운행

5 BRT 사업검토 타당성 연구결과 신뢰성³⁾

○ 속도값 예측

- 경기 수원~서울 구로(국도1호선) BRT 사업 타당성 조사 및 기본계획(2010)의 경제성 분석결과와 속도값은 버스와 승용차 모두 속도가 향상되는 것으로 나타났음
- 이는 장래 사업시행 후 승용차의 교통량이 일 10000대나 감소할 것으로 분석하여 승용차 수요가 BRT등 타 수단으로의 전환이 예상되어 나타난 결과로 예상됨
- 실제로는 일반차로 축소에 따라 용량 도달이 예상되어 승용차의 속도가 저하될 것으로 보임. 별도 분석결과 수원시 구간에 대해서 일반차로 이용자의 속도는 감소하는 것으로 분석되었음
- 특히 경수대로의 승용차 통행특성은 통과교통량이 주를 이루고 있기 때문에 장안구청에서 단절되는 BRT로의 장거리 통과 교통량 전환은 이루어지기 힘들 것으로 예상됨

○ Benefit-Cost Ratio(B/C) 예측

- 연구결과에 따르면 국도1호선이용(대안 1), 안양로(중앙로)이용(대안 2), 범계역 경유(평촌대로 이용)(대안 3-1), 범계역 경유(관악대로 이용)(대안 3-2) 모두 편익값이 3.0을 초과하는 것으로 나타남
- 이는 눈에 보이지 않는 통행시간 비용 절감, 차량운행비용 절감, 교통사고 절감 등 편익 부문이 과다하게 산출된 것으로 볼 수 있음
- 특히 직접적인 영향이 거의 없는 철도 부분 편익의 경우 통행시간 절감 편익이 연 36억원으로 나타난 한편 도로부문의 대기오염 비용, 소음비용의 편익과 버스부문의 교통사고 절감편익, 통행시간 신뢰성 향상편익이 음의 값으로 나타남
- BRT가 개통한다면 정시성의 향상이 기대되므로 통행시간 신뢰성 향상이 예상되나 분석 결과는 통행시간 신뢰성 편익이 음의 값으로 나타나 반대로 나타나는 등 경제성 분석 방법론에 대한 재검토가 필요함
- B/C 분석시 인덕원~수원 복선전철 사업을 반영하여 교통수요분석이 필요하나 이부분이 반영이 되지 않은 것으로 나타남

3 경기 수원~서울 구로(국도1호선) BRT사업 타당성조사 및 기본계획(2010)의 6장 경제성 분석 및 13장 건설효과분석 참조

V. 결론

1 BRT사업의 논리적 타당성

- BRT는 버스와 지하철의 장점을 결합한 형태의 대중교통수단으로 그 자체로는 효과적인 대중교통 수단이 될 수 있음
- 그러나 이번 사업 구간은 교통인프라 중복 투자로 인한 사회적 비용 낭비가 예상되며 일반 차로 감소로 인한 교통 정체 심화가 우려됨
- 수원시 BRT 사업구간은 수원시민의 지역간 시외 이동 패턴을 충분히 반영하지 못하고 있음. 특히 서울 유출입 통행의 경우 과천~의왕간 고속도로를 경유한 광역버스 통행 패턴이 두드러져 수원시민에게 효용을 제공할 수 있는 노선 선정이라고 보기는 어려움
- 타당성 조사 보고서에서 사업 추진을 위해 속도 향상 효과와 경제적인 편익 효과가 과다하게 추정된 것으로 보이며, 자체 분석결과 수원시 구간에서는 편익이(-)으로 나타났음
- BRT 관련 지자체(수원, 의왕, 군포, 안양)와의 지속적 협의
 - 수원~구로 BRT 관련 지자체는 모두 BRT 사업 추진에 부정적인 입장이므로 사업 시행 방지를 위한 지속적인 협의를 필요
- 인덕원~수원 도시철도 사업 추진 집중 등
 - 광역버스는 수단 특성 상 1회 수송 용량에 한계가 있음
 - 개통예정인 인덕원~수원 도시철도의 경우 고효율, 고용량 수송이 이루어질 것으로 기대되고 인덕원역 환승을 통해 서울유출입 통행과 지역간 통행이 상당 부분 대체될 것으로 예상됨

2 분석결과

- 중복투자 문제
 - 사업구간인 북수원IC~장안구청사거리 구간은 인덕원~수원 도시철도 사업이 계획되어 있음
 - BRT의 경우 버스의 낮은 정시성과 통행속도를 보완하기 위해 사업을 시행하는 만큼 도시철도 사업과 동시 계획될 경우 향후 중복 투자의 지적을 받을 소지가 있음
- 주민 민원 다수 발생
 - 이에 시민 여론은 부산광역시, 대전광역시 사례와 마찬가지로 24시간 버스전용차로에 1차로를 상시할당하고 있는 것에 거부감을 보이고 있으며 도로교통인 BRT사업 보다는 인덕원~수원 도시철도 사업의 조기 착공을 요구하고 있음
- 편도 3차로 구간 일반차로 용량처리 문제
 - 중앙버스차로 계획으로 BRT 차로 및 정류장 신설시 3차로 이상을 할애하여야 하므로 일반차로의 용량처리에 문제가 발생할 것으로 보이며, 이에따른 교통혼잡으로 인해 발생하는 사회적 비용이 증가할것으로 사료됨
 - 경수대로는 주요간선도로로 통과교통량이 많아 우회할 수 있는 도로 및 교통량을 분산할 수 있는 계획이 수반되어야 할 것으로 사료됨
- 통행패턴을 반영하지 못하는 노선 선정
 - 사업지가 위치한 장안구의 서울 유출입 통행은 과천~의왕 간 고속화도로를 거친 광역버스 통행이 다수를 차지하고 있음
 - 경수대로 상 직행좌석 통과노선(7770번 외)의 경우 장안구청사거리~의왕IC간 이용으로 한정될 수 밖에 없으며 전체 BRT 구간길이 대비 수원시 해당 노선길이는 19%에 불과하기 때문에 실효성에 의문이 제기될 수 있음
- 기존 수원~서울 구로(국도1호선) BRT 사업 타당성 조사 및 기본계획(2010)의 경제성 분석결과 신뢰성 문제발생
 - 연구결과의 속도값은 버스와 승용차 모두 속도가 향상하는 것으로 나타났음

- 실제로 일반차로 축소에 따라 용량 도달이 예상되어 승용차의 속도가 저하될 것으로 보이며 특히 경수대로의 승용차 통행특성은 통과교통량이 주를 이루고 있기 때문에 장안구청에서 단절되는 BRT로의 장거리 통과 교통량 전환은 이루어지기 힘들 것으로 예상됨
 - B/C값 연구결과에 따르면 대안 1, 2, 3 모두 편익값이 3.0을 초과하는 것으로 나타났으며, 투자비용 1원 대비 얻을 수 있는 편익이 3원이라는 의미로 일반적인 교통사업의 B/C는 대부분 1.0 이하임
 - BRT가 개통한다면 정시성 향상이 기대되어 통행시간 신뢰성 향상이 예상되나 분석결과는 반대로 나타나는 등 경제성 분석 방법론에 대한 재검토가 필요함
- 따라서 우리시의 수원~구로 BRT 사업 도입에 대한 타당성이 부족한 것으로 보이므로 이에 대한 심도있는 검토가 필요한 것으로 보임

SRI 정책리포트는

수원시민의 삶의 질을 향상하고 수원의 도시 경쟁력 강화를 위해 도시 전반의 다양한 정책 이슈를 발굴하여 분석함으로써 수원시의 비전 설정과 정책 수립에 기여하고자 작성된 자료입니다.



발행인 | 이재은

발행처 | 수원시정연구원

경기도 수원시 권선구 수인로 126

031.220.8001

www.suwon.re.kr

※ 이 정책리포트의 내용은 연구진의 견해로서 수원시의 정책과 다를 수도 있습니다.