



순환형 BRT와 연계한 수원시 대중교통 혁신구상

김도훈 수원시정연구원 연구위원
dhkim@suwon.re.kr

정가형 수원시정연구원 위촉연구원
dave@suwon.re.kr

요약

I 수원시 대중교통체계 문제점과 혁신 필요성

- 수원역 중심의 대중교통 정책으로 인해 도시공간의 불균형적 성장이 우려됨
- 버스의 불합리한 노선 설정으로 타 교통수단 대비 편의성 및 경쟁력 부족
- 수원시는 대중교통 간 연계성 강화, 대중교통 소외지역의 교통복지 실현을 위한 친환경 교통수단인 BRT 도입 필요

II 순환형 BRT 도입 방안 및 수원시 장래 대중교통체계 구상

- BRT 노선 축의 물리적 조건과 국비 지원을 위한 조건 이외에도 수원시민의 대중교통 통행패턴, 장래 도시개발계획 등을 함께 검토하여 BRT 노선선정
- BRT 노선(안) : 수원시 대순환 BRT, 영통지역 순환 BRT, 광역 BRT 노선 연장
- 개인형 이동 수단의 확산, 저비용·고효율·대량 수송이 가능한 대중교통 서비스 도입 등에 대응할 수 있도록 순환형 BRT와 연계한 수원시 장래 대중교통체계 제시

정책제언

I BRT 유형 및 운영방식 설정 및 교통수요 관리형 BRT 중심 체계 구축

- 수원시의 BRT 체계는 수원시 내부 간선도로를 이용하므로 도심형 BRT로 설정
- BRT와 일반버스가 함께 이용할 수 있는 혼용형 BRT 운영방식 도입
- 순환형 BRT 노선 중심으로 현행 버스 노선체계(광역, 간선, 지선)를 재편성
- 탄소중립을 위해 공유모빌리티를 활용하여 BRT 노선의 접근성 편의 향상 도모

II BRT 선정 및 운영과정에서 발생할 수 있는 갈등관리 방안 마련

- 이해당사자 간 갈등 조정을 위한 숙의 절차 이행 등 거버넌스 체계 구축

1 수원시 대중교통체계 문제점과 혁신의 필요성

□ 수원역 중심의 대중교통 집중 현상으로 인한 도시공간 불균형 초래 우려

- 2021년 기준 수원시는 국내 100만 명 이상 대도시와 비교 시 철도연장은 다소 부족한 실정
 - 장래 철도망 구축 및 철도 서비스 개선 정책을 집중적으로 추진하고 있어 철도 노선 부족 문제를 해결할 수 있을 것으로 예측
 - 수인선 연장선 개통(2020.9.), 신분당선 2단계 사업(광고~호매실), 수원발 KTX, 동탄인덕원선, GTX-C 등
- 수도권을 '초광역 생활권'으로 연결하는 GTX가 가져올 사회·경제적 파급효과는 매우 클 것으로 예상되며, GTX-C 개통으로 '빨대효과' 발생 우려
 - GTX-C 개통 시 수원역 중심의 통행 집중으로 인해 도시공간의 불균형 성장이 우려되며, 서울과 이동이 수월해져 지역 간 격차 심화를 불러일으킬 수 있음
 - 최근 5년간 수원시 지역 내 통행 중 승용차는 1% 증가, 버스는 4% 감소, 철도는 27% 증가, 지역 외 통행 중 승용차, 버스, 철도 모두 각각 0.4%, 5%, 1% 감소(현행화, 2016~2020)
 - 수원시는 관내·외 통행 불균형을 해소하고, 대중교통 경쟁력 강화를 목표로 선제적인 대중교통 연계 환승 체계 마련 필요

<인구 100만 명 이상 도시의 철도 인프라 현황>

구분	도시면적(km ²) ¹⁾	철도연장(km)	인구수(만인)	도시면적(km ²)당 철도연장(km)	인구(1만명)당 철도연장(km)
서울	605.7	624.7	952.1	1.03	0.66
부산	940.8	277.1	335.4	0.29	0.83
인천	529.7	151.4	294.6	0.29	0.51
대구	799.3	149.3	238.8	0.19	0.62
대전	496.1	25.9	145.4	0.05	0.18
광주	480.1	82.9	144.2	0.17	0.57
울산	761.7	96.5	112.2	0.13	0.86
수원	121.1	28.2	118.5	0.23	0.24
고양	195.0	91.5	108.0	0.47	0.85
용인	388.3	51.0	107.9	0.13	0.47
창원	595.3	71.0	103.3	0.12	0.69
평균 ²⁾	579.2	162.1	254.2	0.29	0.62

자료 : 국가통계포털(<https://kosis.kr/index/index.do>), 2020년~2021년 기준

주 : 1) 2020년 기준 도시지역 면적임(읍, 면 지역의 면적 제외), 2) 2021년 기준 수원시를 제외한 인구 100만 명 이상 도시의 평균임

□ 버스는 다른 교통수단에 비해 편의성 및 경쟁력 부족

- 수원시의 자동차등록대수가 지속해서 증가하고 있으며, 이로 인한 도심부 교통혼잡 가중
 - 2016~2020년 기준 도로 연장은 연평균 0.4% 증가, 자동차 등록대수는 3.1% 증가하였고 수원시 정체 구간 비율 또한 73.9%로 증가¹⁾
- 승용차보다 불편·불리한 버스 이용환경 등 복합적인 요인에 의해 버스로의 수단 전환 효과 부족
 - 버스 특성상 통행 거리 대비 통행시간이 과다하게 발생하여 버스 수단분담률은 지속해서 감소
 - 차종별 수단분담률은 승용차가 37%에서 42%로 증가, 지하철은 7.3%에서 9.2%로 증가했지만, 버스는 27.9%에서 24.8%로 감소²⁾

1) KOSIS, 경기교통정보센터 자료

2) 「수도권 여객기종점통행량(OD) 조사 및 현행화 공동사업-제3편 현행화」, 국토교통부, 2016~2020

□ 대중교통체계 혁신 필요성

- 모든 시민이 차별받지 않고 이동할 수 있는 ‘이동권’ 확보는 그 자체로의 중요성이 인정됨
 - 대중교통 편의 증진을 통해 기본권 보장이 필요하나 법·제도 및 예산 등 가용자원의 한계로 대중교통 소외지역 발생
 - 예비타당성조사 등 경제성이나 효율성을 우선하여 대중교통시설 설치 여부 결정
 - 대중교통 간 연계성 강화 그리고 대중교통 소외지역의 교통복지 실현을 위한 BRT 도입 필요
 - 수원역 중심의 철도계획을 반영하여 다핵 중심으로 도시공간 재편을 위한 철도 연계형 버스 노선 체계 마련 필요 (버스의 굴곡도 최소화, 정시성 확보, 고속성 등 반영)

2 순환형 BRT 도입방안

□ 순환형 BRT 선정 이유 및 선정 시 고려사항

- 수원시의 BRT 도입은 현재 민영제로 운영 중인 시내버스 노선의 불합리한 운행 패턴 및 이로 인하여 차량 간 엇갈림 등을 예방하여 도심 내 차량흐름을 안정적이고 효율적으로 정리하는데 주목적
- 수원시의 BRT 노선 축은 도심 내 간선교통 기능을 담당하게 되므로 주요 철도역, 버스 통행량이 많은 정류소 (버스 수요가 많은 곳) 등을 순환하는 체계로 구성
- 「간선급행버스체계시설의 기술기준, 국토교통부, 2022.8」에서는 간선급행버스체계의 유형과 전용 주행로의 형식 및 횡단면의 구성, 교차로 처리 방법, 환승시설(정류장)의 위치와 규모 등 참고
- 「간선급행버스체계(BRT) 종합계획 수정계획, 국토교통부, 2021.11」에서는 국비 지원을 위해 타 수단 (도시철도)과 중복률, 해당 노선의 버스 운행 대수 등 노선선정 기준 등 참고
 - 차로 수는 편도 3차로 이상 권장, 타 수단과의 중복률 40% 이내, 해당 축 버스 운행 대수 시간당 80대 이상
- 위의 지침 및 종합계획에서 제시하는 BRT 노선 축의 물리적 조건과 국비 지원을 위한 조건 이외에도 수원시민의 대중교통 통행패턴, 장래 도시개발계획 등을 함께 검토하여 BRT 노선 선정

□ 수원시 BRT 도입 가능성 검토

- (차로 수) BRT를 구축하기 위해서는 최소 3km 이상 연속성을 갖는 도로 축³⁾으로 계획하고, 차로수는 최소 편도 3차로 이상의 도로⁴⁾를 검토
- (정류장별 버스 통과 대수) 「간선급행버스체계(BRT) 종합계획. 수정계획(2021~2030)」에서 제시하고 있는 BRT 노선 선정기준에 따라 시간당 버스 운행 대수가 80대 이상인 정류장 선정
 - 수원시의 정류소별 버스 통과 대수를 산출하기 위해서 도시안전통합센터 자료를 활용
 - 행정구의 정류장별 시간당 버스 통과 대수가 가장 많은 정류장은 팔달구 우만아파트(144.5대/시), 영통구 법원사거리 (139대/시), 장안구 장안공원(109대/시), 권선구 선일초등학교(98대/시)로 나타남
- (행정구별 수단별 기종점 통행량) 영통구는 버스 서비스 취역 지역으로 판단

3) 국토교통부. (2022). 「간선급행버스체계시설의 기술기준(훈령 2022-1547)」, p.30

4) 국토교통부. (2019). 「고급 간선급행버스체계 표준가이드라인」, p.22

- 수원시 평균 승용차 통행발생량 비율은 68%이며, 영통구(74.6%)를 제외한 권선구(67.8%), 장안구(64.7%), 팔달구(65.3%)는 수원시 전체 평균 이하를 보임
- 버스 통행발생량은 승용차 통행발생량의 결과와 반대로 영통구(15.6%)가 수원시 전체 평균(23.2%) 이하
- 영통구에서 출발하여 팔달구로 도착하는 통행량이 영통구 전체 통행의 29%, 다른 행정구에서 출발하여 영통구로 도착하는 통행량은 팔달구가 20%에 해당⁵⁾
- 순환형 BRT 노선 선정 시 버스 기종점 통행패턴을 고려해보면, 영통구 ~ 팔달구 ~ 권선구 경유 노선 필요

○ (교통-도시계획과 연계 가능 노선) 수원시 도시개발 계획 및 기업 유치 계획과 연계한 BRT 노선을 구축하여 서수원 등 대중교통 소외지역의 교통편의 증진

- 선 대중교통 서비스 제공 후 도시개발사업 추진으로 서수원 첨단기업 확대·유치 전략 수립

<BRT 도입 가능성 검토 절차>



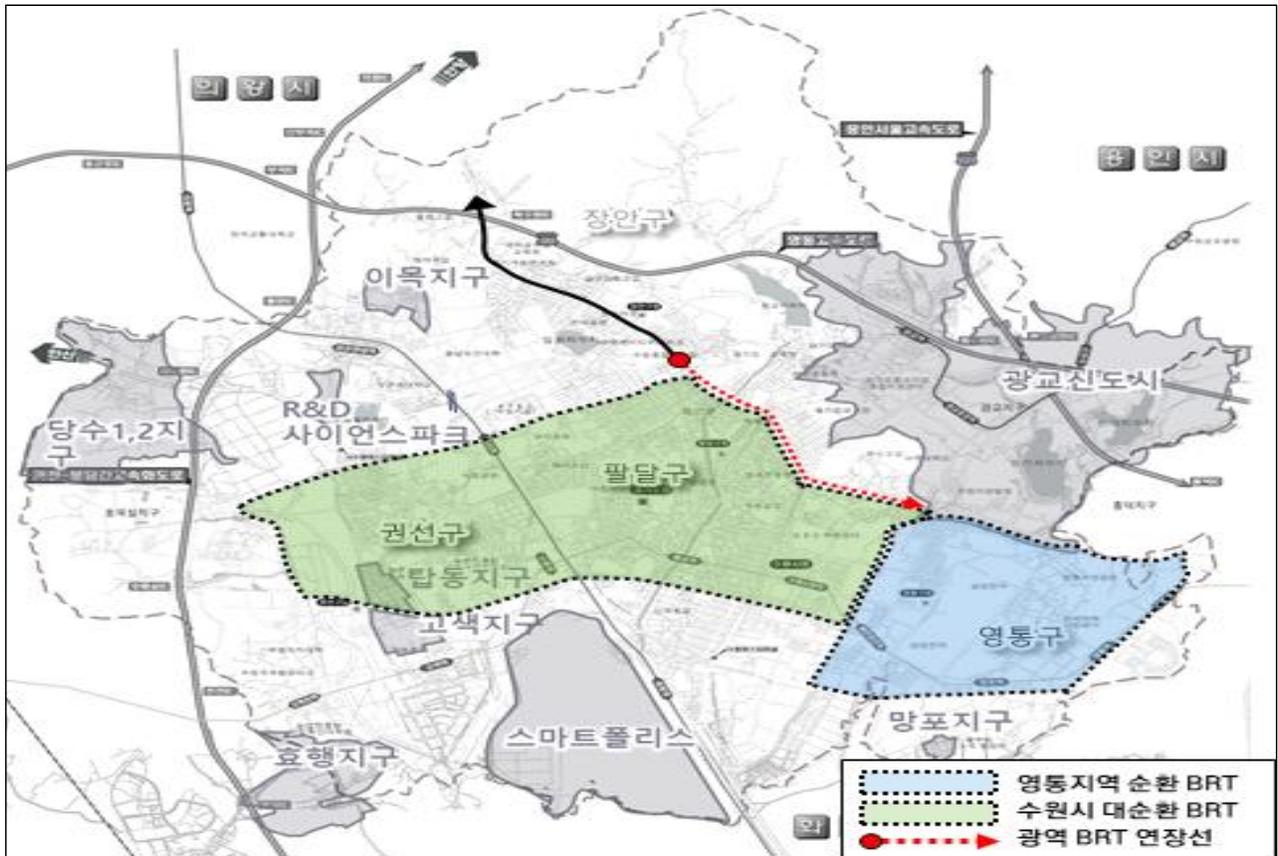
□ 수원시 순환형 BRT 노선(안)

- 수원시 순환형 BRT 노선(안)은 영통지역 순환형, 수원시 대순환형, 광역 BRT 연장형의 세 가지 방식을 제안
 - 영통지역 순환 BRT 노선: 개인형 이동수단 등 다른 수단과의 연계 환승 체계를 구축하여 추진
 - 수원시 대순환 BRT 노선: 동수원과 서수원의 생활권을 연결성을 강화하고 첨단산업단지 등과 같은 도시 개발계획과 연계
 - 광역 BRT 연장 노선: 광역 이동 수단의 효율적인 운영을 위한 통합서비스 제공

5) 국가교통DB센터 기종점통행량(KTDB OD), 2021년 8월 배포(2019년 기준)

<수원시 순환형 BRT 노선(안)>

구분	연장 (km)	설치기준		선정기준 기타	
		주행로 연장 (3km 이상)	차로 수 (편도 3차로 이상)	타수단과의 중복율 (40% 이내)	해당 축의 버스 운행 대수 (80대/시 이상)
영동지역 순환 BRT	14.6	○	○	○	○
수원시 대순환 BRT	22.0	○	△	○	○
광역 BRT 연장	1.0	○	○	○	○



3 순환형 BRT와 연계한 장래 대중교통 전망

□ 향후 수원시민의 주 이동 수단은 철도가 될 것으로 전망

- GTX-C, 신분당선, 수원 도시철도 1호선, 용인선, 동탄인덕원선, 화성동탄 도시철도, 수원발 KTX 등 다양한 유형의 철도 인프라 건설이 예정되어 있음
- 철도 인프라 확충에 따라 철도역 중심 버스 노선 체계 재편, 개인형 이동수단과 같은 연계 교통수단 확대 예상

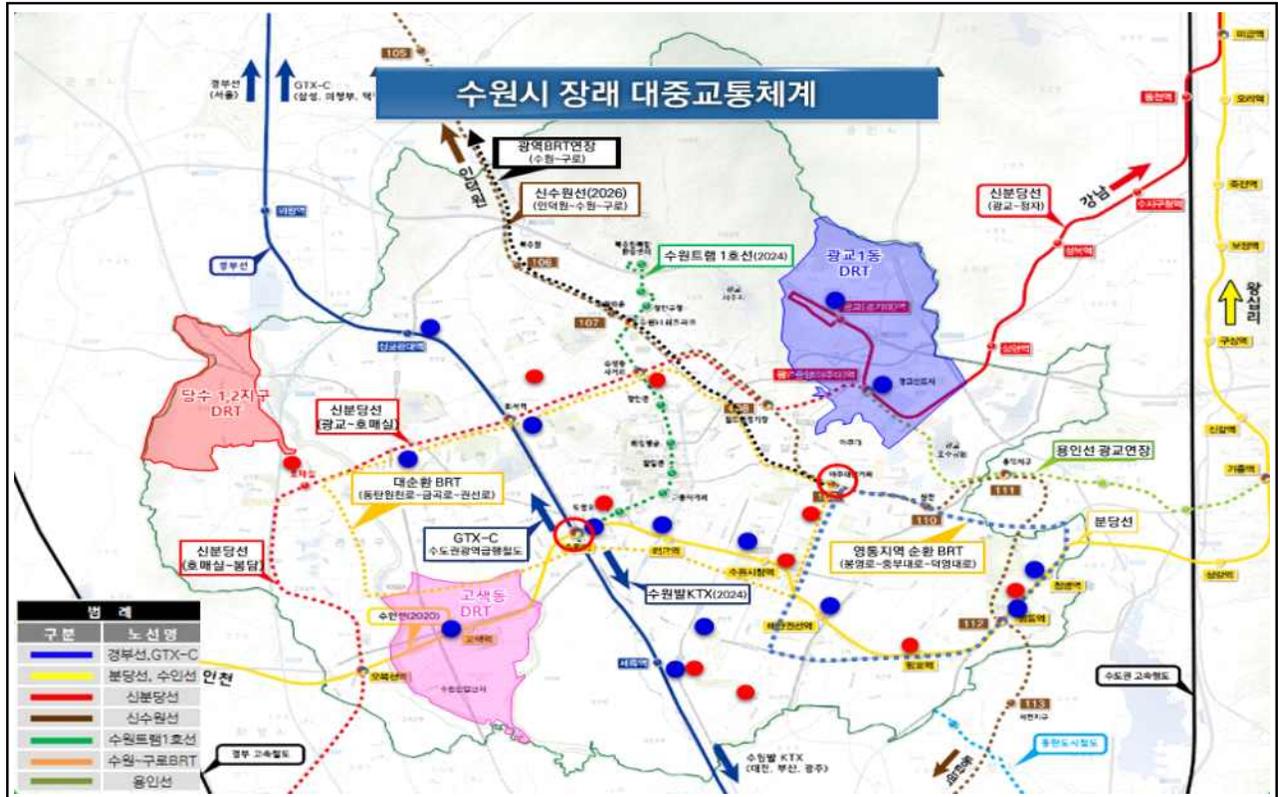
□ 대중교통 보조수단으로 버스와 택시를 결합한 수요응답형 버스 서비스 도입 확대 예정

- 대중교통 이용수요가 저조한 지역이나 소외된 지역에 정규 버스 노선을 투입하기에는 재정 부담이 있음
- 대중교통 소외지역을 중심으로 소외지역과 주변 수요처를 연결하는 수요응답형 버스가 점진적으로 확대될 예정

□ 수단 간 연계성을 강조한 복합환승센터 구축 예정

- 기존 환승센터의 개념을 넘어 대중교통수단 간, 개인형 이동수단, 자전거 등 다양한 수단의 연계성을 강조한 복합환승센터 구축 예정
- 특히 대중교통과 개인형 이동수단의 연계 환승 체계는 First/Last-mile을 위한 최적 전략으로서 대중교통 접근시간 및 이용자 편의성 향상을 위해 추진

< 순환형 BRT와 연계한 수원시 장래 대중교통체계 >



■ : DRT 운행

● : PM 거처형 주차장



● : 스마트 버스정류장

○ : 환승센터



출처 : 김도훈, 2022, 동인선 소외지역 순환형 BRT 추진 전략, 수원시정연구원.

4 정책제언

□ BRT 유형 및 운영방식 설정

- 제안한 순환형 BRT 유형은 수원시 내부 간선도로를 이용하므로 지하차도, 고가차도 설치가 필요한 고규격 (S)BRT 보다 도심형 BRT가 적합
 - 고규격 BRT는 전용 주행로, 교차로 우선 처리, 수평 승하차, 전용 차량 등 체계시설을 필수적으로 갖추고 있는 BRT를 말하며⁶⁾, 도심형 BRT는 전용 주행로 이외에 필요에 따라 교차로 우선 처리, 수평 승하차 등을 적용할 수 있음
- 현재 시내버스 운영체계가 민영제임을 고려하여 운수사업자와 상생 발전할 수 있도록 BRT 전용 차량과 일반 버스가 함께 진입할 수 있는 혼용형 BRT 운영방식 도입
- 재정 여건을 고려하여 현재 개방형 정류장을 유지하고 투입 차량의 경우 기존 내연기관 버스를 친환경버스 (전기/수소)로 점진적 전환
 - 수원시 시내버스 4,329대 중에서 내연기관 버스는 80.2%(경유 323대, CNG 3,151대)이며, 친환경 차량은 19.8% (하이브리드 CNG 508대, 전기버스 347대)에 불과⁷⁾

□ 교통수요관리형 BRT 중심 교통체계 구축

- 철도역과 연계 환승 체계를 구축하여 대중교통 네트워크 기능을 강화하고, 순환형 BRT 노선(안) 중심으로 현재 버스 노선체계를 재편하여 승용차에서 대중교통으로 이용 수단 전환 유도
- BRT 정류장을 중심으로 자전거·PM·보행과 같은 친환경 개인형 이동수단과의 접근성 강화 전략을 수립, 수원시 탄소중립 정책과 연계하여 추진

□ BRT 선정 및 운영에 따른 갈등관리 방안 수립

- BRT 도입 시 승용차를 주로 이용하는 시민, 운수사업자 등 다양한 이해당사자 간 갈등이 발생할 것으로 예상
- BRT 사업을 위한 숙의 절차 이행 등을 위한 거버넌스 체계를 구축하고 사업추진 과정에서 공정성과 투명성을 확보하기 위한 시민 공론화를 추진하여 BRT 사업의 당위성 도출

■ 참고문헌

- 김도훈, 2022, 동인선 소외지역 순환형 BRT 추진 전략, 수원시정연구원.
 국토교통부, 2022, 간선급행버스체계시설의 기술기준(훈령 2022-1547).
 국토교통부, 2021, 간선급행버스체계(BRT) 종합계획 수정계획(2021-2030).
 국토교통부, 2021, 2021년 수도권 여객기종점통행량(OD) 조사 및 현행화 공동사업-제3편 현행화.
 국토교통부, 2019, 고급 간선급행버스체계 표준가이드라인.
 국가통계포털(<https://kosis.kr/index/index.do>).
 경기교통정보센터(<https://gits.gg.go.kr>).
 수원시, 제4차 수원시 대중교통기본계획(2022-2026).

6) 국토교통부, 「고급간선급행버스체계 표준 가이드라인, 2019.12.」, p.3

7) 「제4차 수원시 대중교통기본계획(2022-2026), 수원시, 2023.2, p.40」 저자 재구성

SRI 정책 Brief

※ 본 간행물은 집필자의 개인이견으로 수원시정연구원의 공식적인 견해와 다를 수 있습니다.