

이슈페이퍼 2023-10
2023. 03. 24.

수도권 광역버스 운행 다양화 방안

윤상원 · 박준식 · 김거중 · 고승렬 · 문지혜 · 정동우

요 약	iii
I. 연구의 개요	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적	2
II. 광역버스 현황 및 문제점	3
1. 수도권 광역버스 현황	3
2. 광역버스 입석 추이 및 문제점	4
III. 광역버스 운행 다양화 방안	6
1. 광역버스 운행 다양화 정책 개요	6
2. 운행 다양화 정책 대상 노선 선정방안	8
3. 운행 다양화 정책별 정차 정류소 선정방안	12
IV. 결론 및 정책 제언	18
1. 결론	18
2. 정책 제언 및 기대효과	20
참고문헌	21
부 록	22

요 약

■ 연구의 필요성

사회적 거리두기 완화 이후 대중교통 이용객 증가와 함께 수도권 광역버스 이용객도 코로나19 이전 수준으로 회복되고 있다. 하지만 광역버스 공급은 안전 강화를 위한 정부의 입석 금지 정책과 운송사업자의 자발적 입석 운행 중단에 따라 수요를 충족시키지 못하고 있다. 특히, 수요가 집중되는 출퇴근 시간대에는 입석 금지에 따른 무정차 통과로 이용객의 불편이 발생하여 정부는 중간배차, 급행화 노선 등 광역버스 운행 다양화 정책을 발표하였다.

본 연구는 정부가 발표한 광역버스 운행 다양화 정책 추진 근거 마련을 위해 광역버스 운행실적 데이터를 기반으로 정부 정책 대상 노선 선정, 운행 다양화 정책별 정차 정류소 선정 등의 기준을 마련하고 사례분석을 통한 구체적 실행방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

■ 광역버스 운행 다양화 정책

광역버스 운행 다양화 정책은 입석 대책에 따른 출근 시간대 무정차 통과 정류소 이용객의 불편 해소를 목적으로 한다. 이에 따라 출근 시간대 배차간격과 만차 운행 비율에 따라 1차로 정책의 후보 노선을 선정하였다. 다음으로, 후보 노선별 기점 지역 내 정차 정류소 수, 출근 시간대 정류소별 이용객 수의 편차 및 무정차 비율 등을 고려하여 운행 다양화 노선을 선정하였다. 마지막으로, 기점 지역 이용객 승차 집중도가 높은 정류소 위치에 따라 중간배차 또는 급행화 노선 등 운행 다양화 전략 결정하였다. 본 연구에서는 수도권 내 시도 간을 운행하는 일반광역버스 240개 노선의 운행 및 이용실적을 기반으로 분석하여 14개의 중간배차 노선과 14개의 급행화 노선 선정하였다.

중간배차 노선의 출발 정류소를 결정하기 위하여 노선별 출근 시간대 탑승 실패 발생 시작 정류소의 평균 위치로 우선 검토하였다. 다만, 탑승 실패 발생 시작 정류소의 평균 위치

가 기점 지역의 너무 하류부에 존재하는 노선은 하류부 정류소들의 이용수요를 고려하여 출근 시간대 운행 회당 평균 이용수요가 최소 20명이 넘도록 출발 정류소 조정하였다. 분석 결과, 14개 중간배차 대상 노선이 평균적으로 기점 정류소 66%를 정차하지 않고 이후부터 출발하는 것으로 나타났다.

급행화 노선은 기종점 간 운행시간 단축 효과와 미정차 통과로 인한 이용객 불편을 동시에 고려하기 위해 정차 정류소 기준에 따른 3가지 대안으로 분석하였다. 본 연구에서는 급행화 대상 노선의 정류소별 이용객 수와 수도권 지하철 급행철도 정차 비율 등 종합 고려하여, 노선별 평균 정류소 이용객 수 이상을 이용하는 정류소에만 정차하는 방안을 제안한다.

■ 결론 및 정책적 활용방안

본 연구에서는 안전한 광역버스 서비스를 위한 입석 금지 정책에 따른 이용객 불편 해소를 위해 광역버스 운행 다양화 방안의 세부 추진방안을 제안하였다. 이를 위해 현재 정부가 시행 중인 전세버스 증차 지원사업 등과 연계하여 운행 다양화 정책을 위한 재원 마련이 필요하다. 그리고, 운행 다양화 정책은 혼잡 노선에 대한 기본적인 공급이 전제가 된 상황에서 추가 공급분에 대한 차별화 정책으로 추진되어야 한다. 또한, 본 연구의 방법론을 기반으로 하되, 지자체 사전 협의를 통해 지역 여건에 따라 정차 정류소, 운영 시간 등 세부적인 운영 계획 수립해야 한다. 마지막으로 급행화 노선은 시범사업을 통해 전세버스를 활용하여 우선 추진 후 향후 정규노선으로 확장하는 것을 제안한다.

I 연구의 개요

1. 연구의 배경

□ 수도권 광역버스 이용객 증가에 따른 추가 공급 필요

- 2022년 4월, 사회적 거리두기 완화 이후 대중교통 이용객 증가와 더불어 수도권 광역버스 이용객도 코로나19 이전 수준으로 회복
 - ('20년 1월) 539천 명/일 → ('21년 1월) 338천 명/일 → ('22년 6월) 521천 명/일 → ('22년 12월) 517천 명/일¹⁾
- 하지만, 이용수요에 못 미치는 광역버스 공급으로 이용객 불편 발생
 - 코로나19로 인해 감소한 광역버스 공급이 '22년 입석 대책으로 인한 공급 증가와 더불어 서서히 회복 중
 - 노선별 일 평균 운행횟수 : ('20년 1월) 52.5회/일 → ('21년 1월) 47.0회/일 → ('22년 6월) 47.9회/일 → ('22년 12월) 49.5회/일²⁾
 - 최근 대규모 운송사업자의 입석 운행 중단(준법 파업)으로 인한 무정차 통과로 출퇴근 이용객의 불편은 더욱 가중
 - 준법 파업 운송사업자 : 경진여객('22.7월), KD 운송그룹 14개 업체('22.11월)

□ 광역버스 안전 강화를 위한 입석 관리 정책 시행

- 대중교통 차내 혼잡 관리에 관한 사회적 관심 증가
 - 10.29 이태원 참사 이후 혼잡 관리에 관한 대국민 관심도가 높아졌으며, 버스, 철도 등 대중교통수단의 출퇴근 차내 혼잡 완화를 위한 사회적 공감대 조성
- 정부에서도 광역버스의 입석 운행은 원칙적으로 제한
 - 광역버스 이용객은 여객자동차법에 따른 좌석 안전띠 착용, 도로교통법에 따른 고속도로 운행 시 승차정원 준수 등에 따라 원칙적으로 입석 이용이 제한
 - 대광위는 국가 면허 준공영제 노선의 서비스 평가항목으로 입석률을 포함하여 안전한 광역버스 이용환경 조성에 노력

1) 경기도 버스운송관리시스템, 대광위 내부자료를 활용하여 저자 재작성

2) 경기도 버스운송관리시스템(심야 노선, 프리미엄 노선, 예약제 노선 제외한 광역버스 노선별 평균값)

2 수도권 광역버스 운행 다양화 방안

- 대도시권광역교통위원회(이하 대광위)는 광역버스 입석 관리에 따른 이용자 불편에 대응하기 위한 광역버스 공급정책 발표
 - '22년 3차례 입석 관리대책으로 출퇴근 운행횟수를 570회 확대하는 공급정책 발표
 - 1차 대책('22년 7월) : 전세버스 28대, 정규버스 98대 등으로 출퇴근 운행횟수 266회 확대
 - 2차 대책('22년 9월) : 전세버스 107대, 정규버스 54대 등으로 출퇴근 운행횟수 216회 확대
 - 3차 대책('22년 12월) : 전세버스 28대, 정규버스 30대 등으로 출퇴근 운행횟수 88회 확대

□ 입석 관리에 따른 출퇴근 이용자 불편 해소방안 마련 필요

- 광역버스 입석 관리에 따른 출퇴근 이용자 불편 발생
 - 기점 권역 하류부 등 일부 정류소에서 만차로 인한 무정차 통과로 이용자의 장시간 대기 등 불편 발생
- 대광위는 광역버스 입석 관리에 따른 이용자 불편을 해소하기 위해 중간배차, 급행화 노선 등 새로운 운행 다양화 방안 발표³⁾
 - 광역버스 무정차 통과로 인한 이용자 불편 완화를 위해 기존의 일반적인 공급정책과 차별화된 대책 발표
 - 하지만, 본격적인 대책 시행을 위한 대상 노선 선정 및 구체적 사업 운영방안 등 정책적 추진 근거 마련 필요

2. 연구의 목적

- 광역버스 활성화를 위한 중간배차, 급행화 노선 등 운행 다양화 방안의 구체적 실행 방안 제시
 - 운행 다양화 전략별 대상 노선 선정방안, 정차 정류소 선정기준 및 사례분석 등
 - 중간배차 : 기점 권역 내 중간배차 시작 정류소 선정기준 및 사례분석
 - 급행화 노선 : 급행화 노선 정차 정류소 선정기준 및 사례분석

3) 국토부 보도자료(2022.12.16.), 「수도권 광역버스 공급을 더욱 확대하겠습니다.」

II 광역버스 현황 및 문제점

1. 수도권 광역버스 현황

□ 수도권 광역버스 운행현황

- 수도권의 광역버스는 283개 노선, 2,872대, 14,016회/일 운행 중
 - 광역급행형 시내버스(이하 M버스) 36개 노선, 직행좌석형 시내버스(이하 일반광역버스) 217개 노선
 - 대부분이 경기도 면허의 경기 ↔ 서울 간 노선(전체 89.3%)
 - ※ 광역버스는 광역교통법에 따라 둘 이상의 시도 간을 운행하는 M버스, 일반광역버스를 대상으로 함
- 광역버스 운행대수는 2,872대, 일일 운행횟수는 14,016회 운행 중
 - 노선별 평균 운행 대수는 10.1대, 평균 운행횟수는 49.5회/일 수준

〈표 2-2〉 수도권 광역버스 운행현황

(단위: 개, 대, 회/일)

구분	광역급행형 (M버스)			직행좌석형 (일반광역버스)			전체 광역버스		
	노선수	운행대수	운행횟수	노선수	운행대수	운행횟수	노선수	운행대수	운행횟수
경기 ↔ 서울	36	365	1,935	217	2,303	11,220	253	2,668	13,155
인천 ↔ 서울	7	54	221	17	122	510	24	176	731
경기 ↔ 인천	-	-	-	6	28	130	6	28	130
합계	43	419	2,156	240	2,453	11,860	283	2,872	14,016

주 : 수도권 내 시·도 간 운영 중인 광역버스 대상 '22년 12월 말 기준
 자료: 경기도 버스운송관리시스템, 대광위 내부자료를 활용하여 저자 재작성

□ 수도권 광역버스 이용현황

- 수도권 광역버스 하루 이용객은 약 51.7천 명으로 운행 회당 평균 37.1명 수준
 - 일반광역버스 이용객(37.9명/회)이 M버스(32.7명/회)보다 많음
- 출퇴근 시간대 이용객은 27.2천 명으로 운행 회당 43.1명 수준
 - 출근 시간대 이용객(47.8명/회)이 퇴근 시간대(39.5명/회)보다 많음

4 수도권 광역버스 운행 다양화 방안

〈표 2-3〉 수도권 광역버스 이용현황

(단위: 회, 명)

구분	전일			출근 시간대			퇴근 시간대		
	운행횟수	이용객 수	회당 이용객 수	운행횟수	이용객 수	회당 이용객 수	운행횟수	이용객 수	회당 이용객 수
광역급행형	2,202	72,027	32.7	441	18,521	42.0	586	20,992	35.8
직행좌석형	11,749	445,324	37.9	2,266	110,888	48.9	3,013	121,202	40.2
합계	13,951	517,351	37.1	2,707	129,409	47.8	3,599	142,194	39.5

주 : 출근 시간은 6~9시, 퇴근 시간은 17~22시(차량 출발시간 기준), '22년 12월 14일(수) 1일 치 자료
 자료: 경기도 버스운송관리시스템, 대광위 내부자료를 활용하여 저자 재작성

2. 광역버스 입석 추이 및 문제점

□ 수도권 광역버스 입석 추이

- 광역버스 입석 대책 이후 출퇴근 시간대 입석 이용객 수는 1,544명 수준으로 지속적인 감소 추세
 - 광역버스 입석 대책 발표('22년 7월) 이전 대비 80.6% 감소('22년 12월 기준)
 - 광역버스 입석 대책에 따른 출퇴근 시간대 전세버스 추가 공급, 운송사업자 입석 운행 중단 등에 기인

〈표 2-4〉 수도권 광역버스 입석 이용객 수 추이

(단위: 명/일, %)

구분	'22년 6월		'22년 9월		'22년 10월		'22년 11월		'22년 12월	
	입석 이용객 수	입석 이용객 수	6월 대비 증감	입석 이용객 수	6월 대비 증감	입석 이용객 수	6월 대비 증감	입석 이용객 수	6월 대비 증감	
출퇴근 시간대 입석 이용객	7,976	5,896	-26.1%	4,802	-39.8%	1,499	-81.2%	1,544	-80.6%	

주 : 출근 시간은 6~9시, 퇴근 시간은 17~22시(차량 출발시간 기준), '22년 12월 14일(수) 1일 치 자료
 자료: 경기도 버스운송관리시스템, 대광위 내부자료를 활용하여 저자 재작성

- 특히, 대광위 광역버스 준공영제 8개 노선은 입석 운행에 따른 패널티로 인해 1% 내외의 입석률로 운행⁴⁾
 - 8개 노선 연간 입석률 평균 : 0.27% (최소 0%, 최대 1.6%)

4) '22년도 광역버스 준공영제 서비스 평가 결과(대광위 내부자료)

□ 광역버스 입석 감소에 따른 이용자 불편 발생

- 입석 인원 감소에도 불구하고, 현장에서는 만차로 인한 무정차 통과에 따른 하부 정류소 승객의 장시간 대기 등 민원 발생
 - 무정차 통과에 따른 탑승 실패 인원의 정확한 통계는 확인할 수 없지만 언론 보도, 지자체 민원 등을 통해 관련 문제점이 지속적 제기



자료: 경기일보 보도자료(2022.11.21.). <https://www.kyeonggi.com/article/20221121580018>
 경인일보 보도자료(2022.12.16.). <http://www.kyeongin.com/main/view.php?key=20221216010003114>
 조선비즈 보도자료(2023.03.16.). https://biz.chosun.com/policy/policy_sub/2023/03/16/6L3VMBBNTRE43HOZGMROZLJIE/

〈그림 2-1〉 광역버스 입석 금지 관련 이용자 불편 보도자료

□ 탑승실패 이용객을 위한 정부 정책 추진 근거 마련 필요

- 정부는 입석 대책으로 인한 탑승 실패 이용객을 위한 중간배차 등 광역버스 운행 다양화 정책 추진 발표(22년 9월)
 - 광역버스 입석 2차 대책의 하나로 중간배차, 급행화 노선(부노선) 등 기존 광역버스 운행과 차별화된 운행 정책 추진 발표
- 하지만, 본격적인 대책 시행을 위한 대상 노선 선정 및 구체적 사업 운영방안 등 정책적 추진 근거 마련 필요
 - 노선별·정류소별 이용객 통행패턴 분석 등을 통한 대상 노선 및 정차 정류소 선정 기준 부재
 - 최근 버스 운행데이터에 기반한 중간배차, 급행화 노선 사례 제시 필요

III 광역버스 운행 다양화 방안

1. 광역버스 운행 다양화 정책 개요

□ 광역버스 중간배차

- 버스 중간배차는 상류 정류소에서 이미 만차인 상태로 도착함에 따라 입석 및 무정차 통과가 빈번한 정류소 승객들의 불편을 해소하기 위하여 노선의 중간 정류소부터 운행을 시작하는 운행 방식
 - 하류부 정류소 승객은 탑승 실패로 인한 대기시간 증가, 상류부 이용객 대비 서비스 형평성 등 불편 발생
- 정부는 광역버스 입석 대책에 따른 이용객 불편 해소방안으로 중간배차 확대 발표
 - 기존 시행 중인 ‘출퇴근 시간대 증차운행 지원사업’ 지침 개정을 통해 중간배차 노선에도 보조금 지급이 가능하도록 제도개선 완료
 - 사업계획 변경을 통해 전세버스를 중간 및 하부 정류소부터 운행하는 경우에도 ‘출퇴근 시간대 증차운행 지원사업’을 통해 보조금 지급이 가능하도록 개정
 - ‘22년 말 기준으로, 수도권 5개 지자체의 18개 노선에 하루 53회의 중간배차 노선이 운행 중
 - 광역버스 중간배차는 일부 노선에만 지방비 예산으로 시행되었다가, 광역버스 입석 대책 발표 이후 중앙정부와의 매칭펀드를 통해 현재 하루 53회 운행 중

〈표 2-5〉 수도권 광역버스 중간배차 운행현황

(단위: 회/일)

구분	합계	수원시							화성시		
		7770	7780	7800	3000	1009	M5115	1009	6002	7790	
중간 배차	운행횟수	53	3	5	3	1	3	1	3	4	2
	출발 정류소	-	한일타운	삼환나우빌	서수원홈플러스	수원역	구운오거리	한양수자인	수원구운동~판교	신안2차	와우농협
구분	화성시		안양시		성남시				시흥시		
	8155	8156	1650	3330	9000	9003	9007	9300	3301		
중간 배차	운행횟수	2	2	2	2	5	4	4	6	1	
	출발 정류소	장안대	장안대	범계역 1회, 안양역 1회	범계사거리	아매촌한신 4회, 한진아파트 1회	운중초등학교	SK플래닛	아탑역 4회, 별말육교 2회	대동청구 아파트	

자료 : 대광위 내부자료

□ 광역버스 급행화 노선

- 광역버스 급행화 노선은 정류소별 탑승 편차가 큰 일반광역버스 노선에 주요 정류소에서만 정차하는 버스 운행 방식
 - 수도권 지하철 일부 노선과 같이 동일 노선에 일반 노선과 급행 노선이 공존하는 운행 방식



자료: 국토교통부 보도자료(2022.12.16.). http://www.molit.go.kr/mtc/USR/N0201/m_36770/dtl.jsp?lcmstage=2&id=95087157

〈그림 2-2〉 광역버스 급행화 노선(부노선) 개념

- 정류소 수가 많은 일반광역버스에 지하철 급행열차와 같이 skip-stop 개념을 적용한 급행화 노선을 운행하여 광역버스 서비스 다양화 및 운행의 효율성 향상 가능
 - 정류소가 많은 기점 지역에 수요가 집중되는 출근 시간대에 혼잡 노선을 대상으로 정류소별 이용수요를 고려한 급행화 노선 운행 전략을 통해 광역버스 서비스 차별화 및 이용자 편의 향상 유도 가능
 - 대부분 일반광역버스는 기점 권역(경기도)에 다수 정차하고, 종점 권역(서울시)은 강남, 서울역 등 주요 거점지역에 일부 정차

〈표 2-6〉 광역버스 운행형태별 특성 비교(안)

구분	광역급행형 (M버스)	직행좌석형(일반광역버스)	
		일반 노선	급행화 노선
기점 지역 범위	기점에서 7.5km 이내	제한 없음	제한 없음
기점 지역 정류소 수	8개*	좌석형의 1/2 이내	수요가 많은 주요 정류소

주: 광역급행형 시내버스는 기점 7.5km 내에서 6개까지 정차할 수 있으나, 운행개시 이후 여건에 따라 2개 추가한 최대 8개까지 정차 가능

2. 운행 다양화 정책 대상 노선 선정 방안

□ 후보 노선 선정 기준

- 출근 시간대 광역버스 노선별 기점 권역 정류소의 이용 패턴을 고려하여 중간배차 및 정규버스 급행화 후보 노선 우선 선정
 - 중간배차, 급행화 노선 등 운행전략은 수요가 집중되는 정류소에 선별적으로 정착하여 이용자 형평성 향상, 대기시간 감소 등을 위한 정책임
 - 따라서, 정착 정류소가 많은 기점 권역을 대상으로 하는 것이 적합하며, 기점 권역의 혼잡이 심한 출근 시간대를 기준으로 분석 수행
- 광역버스 노선별·운행 회차별 혼잡도를 활용하여 탑승 실패 발생 추정
 - 광역버스는 입석을 운행하지 않는 노선이 많아 단순 차내 혼잡도로 후보 노선 선정 시 데이터 왜곡 발생 가능
 - 입석을 허용하지 않는 광역버스 노선의 차내 혼잡도가 100%인 경우, 이용수요가 공급과 동일한 100% 수준인지, 수요가 공급을 초과하더라도 운행정책에 따라 입석을 허용하지 않아 100% 인지 판단하기 어려움
 - 이에, 노선별 출근 시간대 만차 운행이 발생하는 비율로 탑승 실패 발생 여부 추정
 - 운행 회차별 정류소의 최대 혼잡도가 96% 이상인 경우, 만차 운행으로 판단
 - 만차 운행 비율 산정 예시 : 출근 시간대 20회 운행 중 최대 혼잡도 96% 이상의 운행 회차가 10회인 경우, 만차 운행 비율은 50%로 산정
- 정류소 수 제약이 적은 일반광역버스를 대상으로 선정
 - M버스는 기점 내 최대 8개까지 정류소 수 제약이 있어 정류소 미정차에 따른 이용자 불편이 클 수 있어 후보 노선에서 제외
 - 현재 시행 중인 중간배차 노선도 대부분 일반광역버스 대상이며, 정부가 발표한 급행화 전략도 일반광역버스를 대상으로 추진 예정
- 정류소 미정차 관련 민원 발생을 고려하여 출근 시간대 배차간격이 긴 노선은 제외
 - 출근 시간대 3시간 동안 평균 배차간격 20분 초과 노선(운행횟수 9회 미만인 노선)은 분석에서 제외
 - 배차간격이 긴 노선은 출근 시간대 타 노선 대비 상대적으로 운행횟수가 적기 때문에, 정류소 미정차에 따른 이용자 불편이 상대적으로 클 수 있어 후보 노선에서 제외

□ 중간배차 및 정규버스 급행화 운행전략 후보 노선 검토 결과

- 출근 시간대 배차간격 20분 이하인 수도권 일반광역버스 111개 노선 중 만차 운행 비율이 50% 이상인 노선 32개(28.8%)를 후보 노선으로 검토
 - 수도권 일반광역버스 240개 중 출퇴근 시간대 평균 배차간격 20분을 초과하는 노선 129개 1차 제외
 - 운행개선의 시급도와 한정된 예산을 고려하여 출근 시간대 만차 운행 비율이 높은 32개 후보 노선 우선 선정

〈표 2-7〉 일반광역버스 만차 운행 검토 결과(출근 시간대 배차간격 20분 이하 노선)

(단위: 개, %)

만차 운행 비율	0%	0~10%	10~20%	20~30%	30~40%	40~50%	50% 이상	합계
노선 수	15	10	17	12	14	11	32	111
비중	13.5%	9.0%	15.3%	10.8%	12.6%	9.9%	28.8%	100.0%

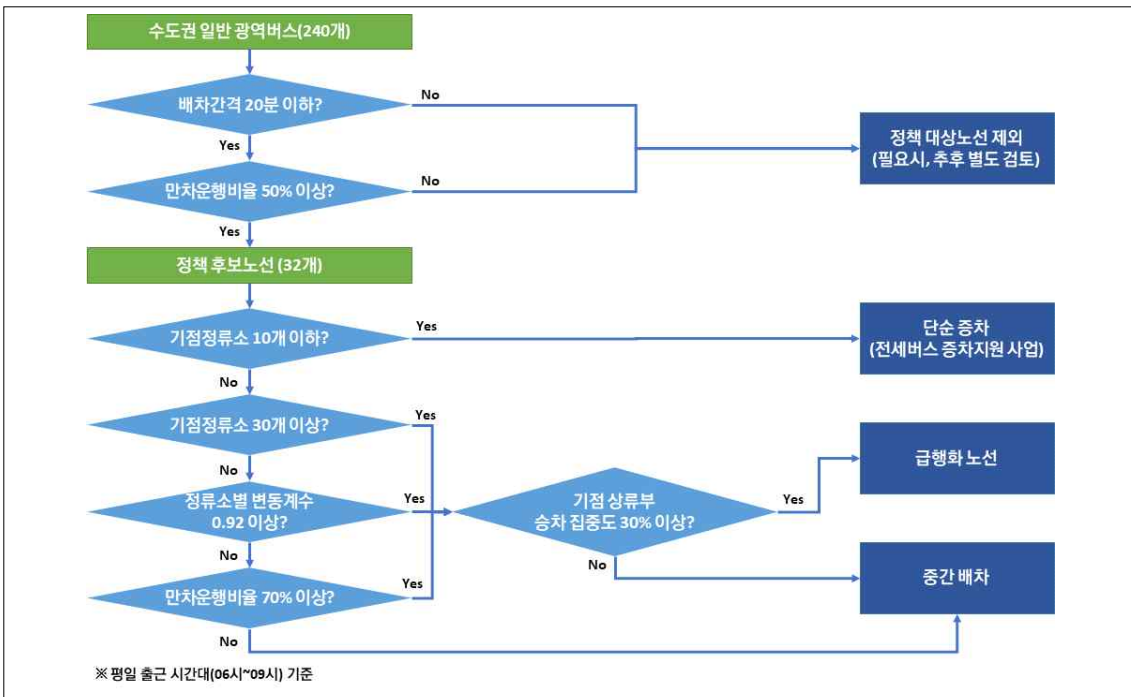
주 : 출근 시간은 6~9시(차량 출발시간 기준), '22년 12월 7일(수) 1일 치 자료

자료: 경기도 버스운송관리시스템을 활용하여 저자 작성

□ 후보 노선 중 정책 대상 노선 선정 시 고려사항

- 기점 지역 내 정차 정류소 수
 - 정책의 효율성을 고려하여 기점 지역 내 정차 정류소가 적은 노선은 대상 노선에서 제외하고, 다수 정차하는 노선은 정책 대상 노선으로 우선 포함
 - 기점 지역 내 10개 이하 정차 노선은 운행 다양화 전략 대상 노선에서 제외
 - 기점 지역 내 30개 이상 정차 노선은 대상 노선으로 우선 포함
- 출근 시간대 정류소별 이용객 수의 편차
 - 이용객이 집중되는 정류소에 선별적으로 정차하는 정책 목적을 고려하여, 출근 시간대 특정 정류소에 승차가 집중되는 노선을 정책 대상 노선으로 우선 포함
 - 노선별 이용객 수의 총량에 차이가 있는 점을 고려하여, 측정 단위가 다른 자료를 비교할 때 사용하는 변동계수 활용
 - 특정 노선의 출근 시간대 기점 정류소별 승차인원 변동계수가 후보 노선 평균값인 0.92보다 큰 노선은 이용객의 탑승 편차가 큰 것으로 판단
- 출근 시간대 무정차 비율 높아 개선의 필요성이 높은 노선
 - 만차 운행 비율이 높은 노선은 서비스 차별화 측면에서 대상 노선으로 우선 포함

- 이용자 승차 집중도가 높은 정류소 위치에 따라 정책 방향 결정
 - 위의 3가지 조건을 만족하는 노선을 대상으로 기점 지역 이용자 승차 집중도가 높은 정류소 위치에 따라 운행 다양화 전략 결정
 - 기점 하류부에 이용 빈도가 높은 정류소가 많을 경우, 중간배차가 효율적
 - 이에, 기점 상류부 승차 집중도가 큰 정류소 30% 분포를 기준으로 이를 만족하는 경우는 급행화 노선으로, 그렇지 않은 경우는 중간배차로 운영 추진
- ※ 이용자 승차 집중도가 높은 정류소 : 노선의 정류소별 출근 시간대 평균 이용자 수 이상인 정류소



〈그림 2-3〉 운행 다양화 정책 대상 노선 선정 방법론

□ 정책 대상 노선 선정 결과

- 정책대안 선정 방법론에 따른 분석 결과 32개 후보 노선 중 14개의 중간배차 노선, 14개의 급행화 노선, 4개의 단순 증차 노선 선정
 - 정류소 수 30개 이상 노선(9개) : 중간배차 4개, 급행화 노선 5개
 - 이용자 탑승 편차가 큰 노선(10개) : 중간배차 3개, 급행화 노선 7개(위 중복 제외)
 - 만차 운행 비율 높은 노선(3개) : 중간배차 1개, 급행화 노선 2개(위 중복 제외)
 - 기타 노선(10개) : 중간배차 6개, 단순 증차 4개

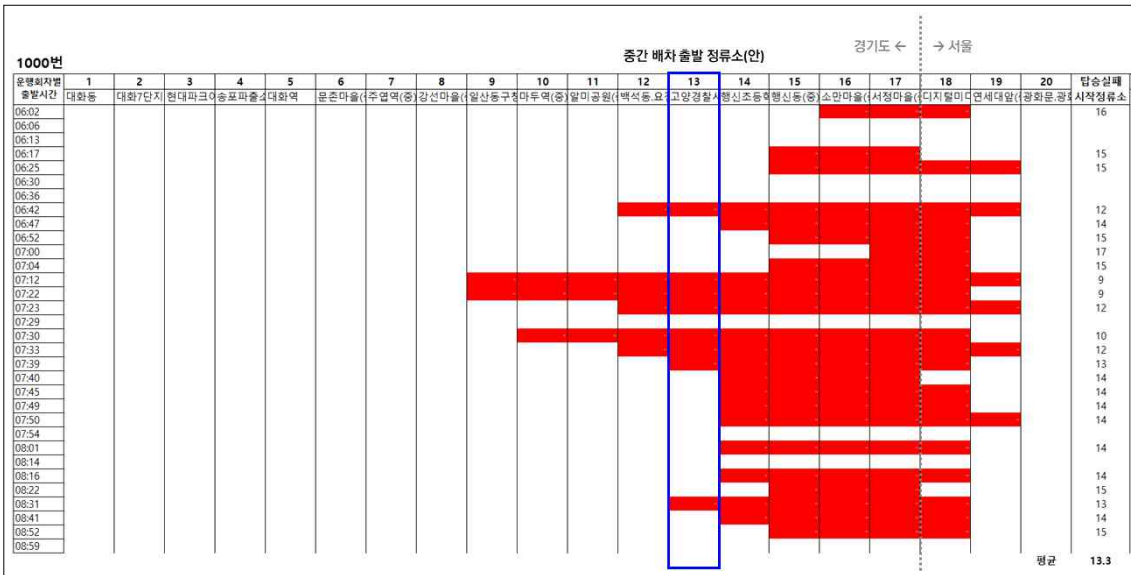
〈표 2-8〉 광역버스 운행 다양화 정책 대상 노선 선정 결과

연 번	노선 번호	만차 비율 (출근시)	기점 정류소 수	기점 정류소 승차인원			기점 권역 승차 집중 정류소				정책대안 검토결과
				평균	표준 편차	변동 계수	전체	기점 상류부	기점 하류부	상류부 집중도	
1	8100	92.0%	9	42.5	29.5	0.69	4	3	1	75.0%	단순증차
2	5001	87.5%	31	8.7	7.8	0.90	14	6	8	42.9%	급행화
3	5003A	85.0%	23	17.9	13.6	0.76	11	5	6	45.5%	급행화
4	5100	81.0%	13	24.8	25.5	1.02	6	3	3	50.0%	급행화
5	9000	78.6%	22	9.2	12.1	1.32	7	1	6	14.3%	중간배차
6	1112	76.9%	15	12.8	15.1	1.18	6	3	3	50.0%	급행화
7	1200	76.2%	26	15.5	10.2	0.66	11	5	6	45.5%	급행화
8	6002	75.0%	22	15.8	15.1	0.96	9	6	3	66.7%	급행화
9	1000	72.7%	16	35.1	21.9	0.62	6	1	5	16.7%	중간배차
10	9301	72.7%	30	5.6	6.7	1.20	10	0	10	0.0%	중간배차
11	5500-2	70.6%	21	13.6	12.5	0.92	9	3	6	33.3%	급행화
12	6501	70.0%	6	22.8	15.2	0.67	3	1	2	33.3%	단순증차
13	3030	66.7%	29	6.8	6.2	0.90	10	4	6	40.0%	중간배차
14	7770	66.7%	20	30.5	34.1	1.12	7	4	3	57.1%	급행화
15	5005	66.7%	31	7.9	6.1	0.77	15	7	8	46.7%	급행화
16	5600	66.7%	44	9.2	7.7	0.85	14	3	11	21.4%	중간배차
17	1150	64.3%	42	6.2	5.4	0.87	19	6	13	31.6%	급행화
18	1560	63.6%	30	5.9	5.8	0.98	11	4	7	36.4%	급행화
19	1550-1	62.5%	34	8.5	9.3	1.10	12	3	9	25.0%	중간배차
20	3003	60.0%	27	8.3	8.3	1.00	10	2	8	20.0%	중간배차
21	320	60.0%	55	3.1	3.5	1.15	20	6	14	30.0%	중간배차
22	5000A	57.9%	23	16.0	12.5	0.78	9	4	5	44.4%	중간배차
23	9300	57.1%	23	12.5	9.1	0.73	8	2	6	25.0%	중간배차
24	5001-1	57.1%	22	9.9	9.8	0.99	9	3	6	33.3%	급행화
25	3102	55.6%	21	7.6	7.6	1.01	6	1	5	16.7%	중간배차
26	5006	54.5%	15	11.5	8.7	0.75	8	1	7	12.5%	중간배차
27	9303	54.5%	19	7.9	7.1	0.91	8	1	7	12.5%	중간배차
28	1007	54.5%	51	4.6	8.0	1.73	11	5	6	45.5%	급행화
29	G9633	53.8%	6	27.3	10.7	0.39	1	0	1	0.0%	단순증차
30	G6000	53.8%	10	18.2	12.3	0.68	4	1	3	25.0%	단순증차
31	1003	50.0%	29	8.2	10.8	1.31	8	3	5	37.5%	급행화
32	3007	50.0%	20	13.2	8.2	0.62	11	9	2	81.8%	중간배차

3. 운행 다양화 정책별 정차 정류소 선정방안

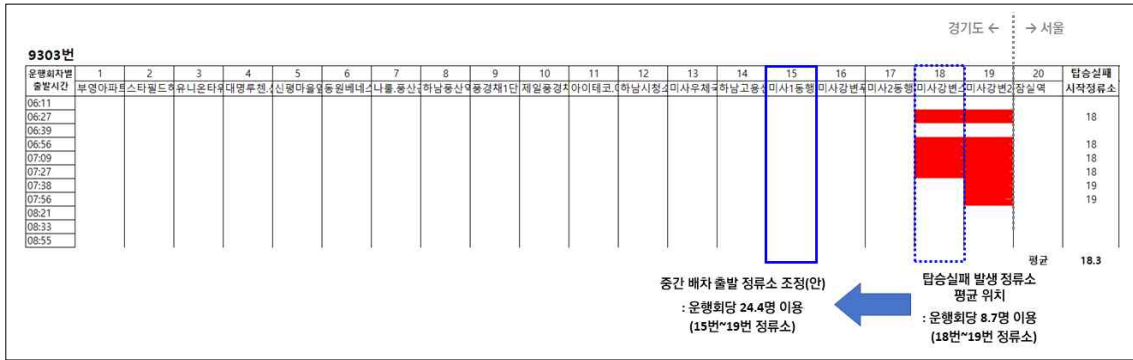
□ 중간배차 노선 출발 정류소 선정방안

- 노선별 출근 시간대 탑승 실패 발생 시작 정류소의 평균 위치로 우선 검토
 - 너무 상류부에서 출발하면 하류부 무정차 통과 정류소 이용객의 편의 개선 효과가 낮아질 수 있으며, 너무 하류부에서 시작하면 무정차 통과 정류소에 미정차 비율이 높을 수 있음
 - 따라서, 각 노선의 출근 시간대 운행 회차별 탑승 실패가 발생하는 시작 정류소의 평균 위치를 중간배차 출발 정류소로 우선 검토



〈그림 2-4〉 중간배차 노선 출발 정류소 선정 예시(1000번)

- 다만, 탑승 실패 발생 시작 정류소의 평균 위치가 기점 지역의 너무 하류부에 존재하는 경우, 각 노선의 하류부 정류소들의 이용수요를 고려하여 중간배차 노선의 출발 정류소 조정 필요
 - 일부 노선에서 기점 지역 하류부에 너무 치우치게 출발 정류소가 선정되는 사례가 존재하며, 이 경우 이용 수요가 부족할 수 있는 문제점 발생
 - 따라서, 정류소별 탑승 인원 자료를 활용하여 중간배차 노선별 출근 시간대 운행 회당 이용수요가 최소 20명이 넘도록 출발 정류소 조정 제안
 - 일반적인 광역버스 좌석 수가 45인승임을 고려하여 20명을 기준으로 제안



〈그림 2-5〉 중간배차 노선 출발 정류소 조정 예시(9303번)

- 14개의 광역버스 중간배차 노선별 출발 정류소 분석 결과는 다음과 같음
 - 노선별 기점 지역 정차 비율은 평균 33.8%로, 기점 상류부 66%를 정차하지 않고 운행하도록 중간배차 출발 정류소 제안

〈표 2-9〉 중간배차 노선별 출발 정류소 선정 결과

(단위: 개, %, 명/회)

연번	노선번호	중간배차 출발 정류소 명	정차 정류소 수		중간배차 정차 비율 (B/A)	출근 시간대 중간배차 운행 회당 이용수요
			기점 전체(A)	중간배차(B)		
1	9000	중앙공원, 샛별마을	22	8	36.4%	20.6
2	1000	고양경찰서(중)	16	5	31.3%	23.7
3	9301	미사강변푸르지오	30	4	13.3%	20.4
4	3030	샛별한양아파트	29	13	44.8%	22.7
5	5600	고인돌, 하나로마트	30	7	23.3%	20.8
6	1550-1	망포중학교	34	13	38.2%	23.6
7	3003	동남보건대학	27	10	37.0%	21.0
8	320	월피현대아파트	55	18	32.7%	24.7
9	5000A	갈천마을	23	8	34.8%	20.4
10	9300	쌍용아파트	23	9	39.1%	20.9
11	3102	한양대입구	21	5	23.8%	25.7
12	5006	흥덕마을14단지	15	4	26.7%	21.0
13	9303	미사1동행정복지센터	19	5	26.3%	24.4
14	3007	효성초등학교	20	13	65.0%	20.8

□ 급행화 노선 정차 정류소 선정방안

- 적정 정차 정류소 수 검토 방향
 - 급행화 노선 운영에 따른 운행 시간 단축 효과와 미정차 통과로 인한 이용객 불편을 동시에 고려 필요
- 급행화 노선을 운영하는 수도권 지하철 정차 비율 검토
 - Skip-stop 방식으로 일반열차와 급행열차를 동시에 운영하는 수도권 지하철 급행 노선을 대상으로 정차 비율 참고
 - 분석 결과, 수도권 급행 노선의 정차 비율은 약 40~60% 수준으로 운영

〈표 2-10〉 수도권 전철 급행열차 개요

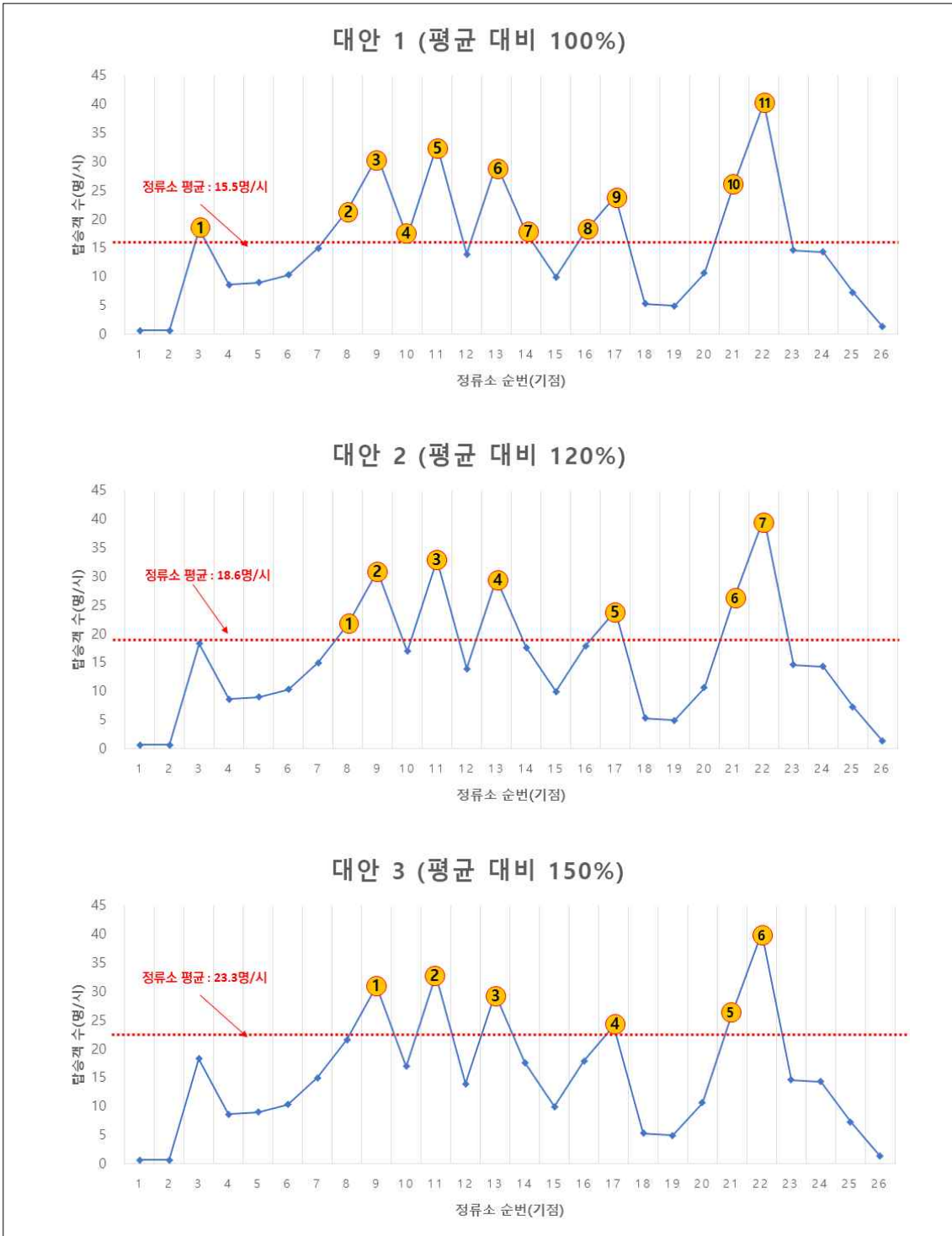
노선	급행명	급행 구간(편도)		정차역 수	급행역 수	급행정차 비율	비고
		기점	종점				
1호선	신창(천안) - 청량리 급행	가산디지털단지	천안	28	14	50.0%	-
	신창(천안) - 서울역 급행	서울역	천안	36	15	41.7%	평일 출퇴근 시간 한정
	동인천 - 용산 급행	구로	동인천	20	10	50.0%	-
	동인천 - 용산 특급	용산	동인천	20	6	30.0%	-
	인천 - 소요산 (동두천) 급행	소요산	광운대	20	10	50.0%	-
4호선	오이도 - 당고개 급행	산본	오이도	14	7	50.0%	평일 출퇴근 시간 한정
9호선	9호선 급행	김포공항	중앙보훈병원	38	16	42.1%	-
수인분당선	고색 - 청량리 (왕십리) 급행	죽전	수원	13	5	38.5%	평일 출퇴근 시간 한정
	오이도 - 인천 급행	오이도	인천	14	7	50.0%	평일 출퇴근 시간 한정
경의중앙선	문산 - 서울역 급행	문산	서울역	22	14	63.6%	평일 한정
	문산 - 용문(팔당) 급행	문산	용산	52	28	53.8%	-
경춘선	경춘선 급행	청량리	춘천	24	14	58.3%	평일 한정
공항철도	서울역 - 인천공항 2터미널 직통	서울역	인천공항 2터미널	14	8	57.1%	-

- 광역버스 급행화 대상 노선별 정류소 평균 이용객 수를 기준으로 정차 정류소 대안을 마련하여 대안별 정차 정류소 비율 검토
 - 각 노선의 정류소별 이용객 수 평균 대비 100%, 120%, 150% 이상의 정류소에 정차하는 대안 구성(각각 대안 1~3)
 - 검토 결과, 노선별 평균 정차 정류소 비율이 대안 1은 40.0%, 대안 2는 32.4%, 대안 3은 22.1%로 분석

〈표 2-11〉 급행화 노선별 정차 정류소 대안별 정차 비율 검토

(단위: 개, %)

연번	급행화 대상 노선		대안 1 (평균 대비 100% 이상)		대안 2 (평균 대비 120% 이상)		대안 3 (평균 대비 150% 이상)	
	노선명	기점 지역 정류소 수	정차 정류소 수	정차 비율	정차 정류소 수	정차 비율	정차 정류소 수	정차 비율
1	5001	31	14	45.2%	12	38.7%	7	22.6%
2	5003A	23	11	47.8%	7	30.4%	5	21.7%
3	5100	13	6	46.2%	6	46.2%	3	23.1%
4	1112	15	6	40.0%	5	33.3%	3	20.0%
5	1200	26	11	42.3%	7	26.9%	6	23.1%
6	6002	22	9	40.9%	8	36.4%	6	27.3%
7	5500-2	21	9	42.9%	7	33.3%	5	23.8%
8	7770	20	7	35.0%	5	25.0%	4	20.0%
9	5005	31	15	48.4%	13	41.9%	8	25.8%
10	1150	42	19	45.2%	14	33.3%	9	21.4%
11	1560	30	11	36.7%	10	33.3%	9	30.0%
12	5001-1	22	9	40.9%	7	31.8%	4	18.2%
13	1007	51	11	21.6%	8	15.7%	6	11.8%
14	1003	29	8	27.6%	8	27.6%	6	20.7%
14개 노선 평균			-	40.0%	-	32.4%	-	22.1%



〈그림 2-6〉 급행화 노선 정차 정류소 대안별 분석 사례(1200번)

- 광역버스 급행화 노선의 정차 정류소는 노선별 평균 정류소 이용객 수 이상을 이용하는 정류소에 정차하는 방안 제안
 - 노선별 정차 정류소 비율 관련 대안 1(평균 대비 100% 이상)이 노선별 평균 40.7% 정차하는 것으로 나타나 수도권 지하철 급행열차 정차 비율과 유사
 - 대안 2, 대안 3 등 정차 정류소 수의 제한 기준이 엄격한 대안은 일부 승객에게 운행 시간 단축 효과가 나타날 수 있지만, 새로운 정책을 시작하는 단계에서 미정차 통과로 인한 이용객 불편이 더 크게 작용할 수 있음
 - 다만, 지자체별 여건 등 필요에 따라 정차 정류소 결정을 위한 승차 집중 판단기준은 차별화 가능

〈표 2-12〉 급행화 노선별 정차 정류소 선정 결과

연번	노선번호	정차 정류소 수(기점)		정차 비율	급행화 노선 정차 정류소 순번
		기존 노선	급행화 노선		
1	5001	31	14	45.2%	9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 29
2	5003A	23	11	47.8%	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23
3	5100	13	6	46.2%	4, 5, 6, 8, 9, 10
4	1112	15	6	40.0%	6, 7, 8, 9, 10, 11
5	1200	26	11	42.3%	3, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 21, 22
6	6002	22	9	40.9%	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
7	5500-2	21	9	42.9%	9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 21
8	7770	20	7	35.0%	1, 4, 9, 10, 11, 12, 13
9	5005	31	15	48.4%	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 29
10	1150	42	19	45.2%	4, 5, 6, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 37, 39, 42
11	1560	30	11	36.7%	11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 26, 30
12	5001-1	22	9	40.9%	6, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 22
13	1007	51	11	21.6%	2, 4, 11, 13, 15, 20, 23, 24, 27, 28, 34
14	1003	29	8	27.6%	10, 14, 15, 16, 17, 18, 25, 27
14개 노선 평균				40.0%	-

VI 결론 및 정책 제언

1. 결론

□ 광역버스 운행 다양화 연구의 필요성

- 수도권 광역버스 이용객 증가와 광역버스 입석 대책으로 인한 이용객 불편을 해결하기 위한 새로운 광역버스 서비스 제공방안 마련 필요
 - 사회적 거리두기 완화 이후 광역버스 이용객이 코로나19 이전 수준으로 회복
 - 광역버스 안전 강화를 위한 입석 금지 정책과 운송사업자의 자발적 입석 운행 중단에 따른 출퇴근 시간대 이용객의 불편 해소 대책 마련 필요
- 입석 관리에 따른 무정차 통과로 인한 이용객 불편 해소를 위해 국가가 발표한 운행 다양화 정책의 추진 근거 마련 필요
 - 광역버스 입석 대책으로 국가에서 발표한 중간배차, 급행화 노선 등 기존 대비 차별화된 운영전략에 대한 대상 노선 선정 등 정부 정책 추진 근거 마련 필요

□ 광역버스 운행 다양화 정책 개요

- 광역버스 중간배차
 - 상류 정류소에서 이미 만차인 상태로 도착함에 따라 입석 및 무정차 통과가 빈번한 정류소 승객들의 불편을 해소하기 위하여 노선의 중간 정류소부터 운행을 시작하는 운행 방식
- 광역버스 급행화 노선
 - 정류소별 탑승 편차가 큰 일반광역버스 노선에 주요 정류소에서만 정차하는 버스 운행 방식
 - 정류소 수가 많은 일반광역버스에 지하철 급행열차와 같이 skip-stop 개념을 적용하여 광역버스 서비스 차별화 및 운행의 효율성 향상

□ 광역버스 운행 다양화 노선 선정

- 대상 노선 선정 기준
 - 정류소 수 제약이 적은 일반광역버스를 대상으로 출근 시간대 노선별 배차간격과 만차 운행 비율을 고려하여 중간배차 및 정규버스 급행화 후보 노선 우선 선정

- 후보 노선 중 기점 지역 내 정차 정류소 수, 출근 시간대 정류소별 이용객 수의 편차 및 무정차 비율 등으로 고려하여 운행 다양화 노선 선정
- 마지막으로 기점 지역 이용객 승차 집중도가 높은 정류소 위치에 따라 중간배차 또는 급행화 노선 등 운행 다양화 전략 결정
 - 기점 상류부 승차 집중도가 큰 정류소 30% 분포를 기준으로 이를 만족하는 경우는 급행화 노선으로, 그렇지 않은 경우는 중간배차로 운영 추진
- 대상 노선 선정 결과
 - 수도권 일반광역버스 대상으로 28개의 운행 다양화 노선 선정
 - 수도권 일반광역버스 240개 노선 중 출근 시간대 배차간격과 만차 운행 비율을 고려한 32개 후보 노선 선정
 - 후보 노선 중 운행 다양화 노선 선정 기준에 따라 14개의 중간배차 노선, 14개의 급행화 노선 선정

□ 광역버스 운행 다양화 정책별 정차 정류소 선정

- 중간배차 노선 출발 정류소 선정방안
 - 노선별 출근 시간대 탑승 실패 발생 시작 정류소의 평균 위치로 우선 검토
 - 다만, 탑승 실패 발생 시작 정류소의 평균 위치가 기점 지역의 너무 하류부에 존재하는 경우, 각 노선의 하류부 정류소들의 이용수요를 고려하여 중간배차 노선의 출발 정류소 조정
 - 정류소별 탑승 인원 자료를 활용하여 중간배차 노선별 출근 시간대 운행 회당 평균 이용수요가 최소 20명이 넘도록 출발 정류소 조정
 - 14개 중간배차 대상 노선 평균 기점 정류소 66%를 정차하지 않고 이후부터 출발하는 것으로 분석
- 급행화 노선 정차 정류소 선정방안
 - 급행화 노선 운영에 따른 운행 시간 단축 효과와 미정차 통과로 인한 이용객 불편을 동시에 고려
 - 노선별 평균 정류소 이용객 수 이상을 이용하는 정류소에 정차하는 방안 제안
 - 대상 노선의 정류소별 이용객 수와 수도권 지하철 급행철도 정차 비율 등 종합 고려
 - 14개 급행화 대상 노선 평균 기점 정류소 40.7%에 정차하는 것으로 분석

2. 정책 제언 및 기대효과

□ 정책 제언

- 기존 정부 정책과 연계한 광역버스 운행 다양화 방안 추진
 - 전세버스 증차 지원사업에 포함하여 중간배차 및 광역버스 급행화 추진
 - 출근 시간대 편도 운행을 고려할 때, 전세버스 대상으로 추진
 - 전세버스 증차 지원사업과 같이 지자체와 매칭펀드 방식으로 추진하여 재원 마련 필요
- 정책 추진상의 고려사항
 - 혼잡 노선에 대한 기본적인 공급이 전제된 상황에서 중간배차, 급행화 노선 등의 차별화 서비스 제공 필요
 - 급행화 노선은 전세버스를 활용하여 첨두시 편도 방향으로 우선 추진 후, 정규노선에 대하여 확장 필요
 - 시범사업으로 우선 추진 후 이용자 요구사항에 따른 제도 개선 동반 추진(정류장 간 급행을 위한 최단 경로 운행 등)
 - 지자체 여건을 고려한 세부 운영 계획 수립
 - 지자체 사전 협의를 통해 지역 민원, 개발 계획 등을 고려하여 세부적인 운영 계획 수립(중간배차 및 급행화 노선의 정차 정류소, 운영 시간대 등)

□ 기대효과

- 이용자 통행패턴을 고려한 선별적 서비스 제공으로 이용자 통행시간 감소
 - 무정차 통과 이용자의 대기시간 감소, 선별적 정차에 따른 승하차 시간 감소 등 이용자의 기종점 간 통행시간 절감
- 광역버스 이용자 간 서비스 수혜 측면의 형평성 향상
 - 무정차 통과로 인해 불편이 큰 하류부 정류소 이용자의 편의 개선으로 광역버스 이용자 간의 공평한 서비스 제공
- 다양한 서비스 제공으로 광역버스 경쟁력 확보
 - 광역버스 급행화 등 기존 대비 차별화된 정책 추진으로 광역버스 이용자의 니즈 충족 및 철도 대비 경쟁력 확보
 - 필요시, 일반 노선 대비 일정 비율 높은 요금을 징수하여 운영 효율성 향상 가능

참고문헌

[국내문헌]

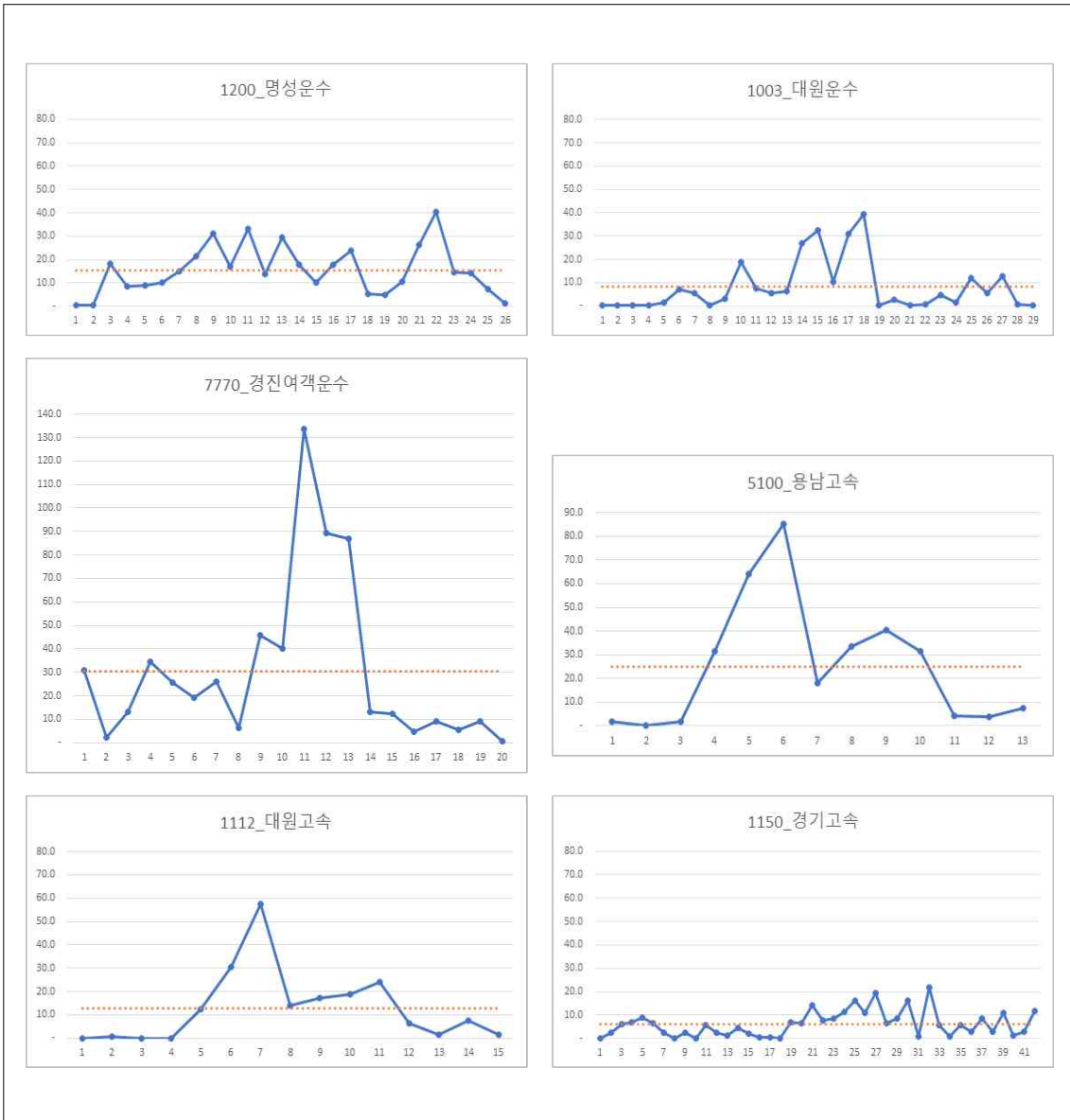
- 국토교통부 대도시권광역교통위원회(2020), 『광역버스 준공영제 추진방안 마련 연구』, 대도시권광역교통위원회.
- 윤상원 외(2021), 『대도시 광역버스 운영실태 분석 및 효율화 전략』, 한국교통연구원.
- 박준식 외(2022), 『2022 대도시권 광역교통 정책지원 사업』, 한국교통연구원.

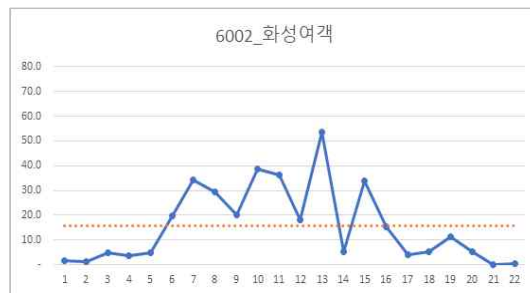
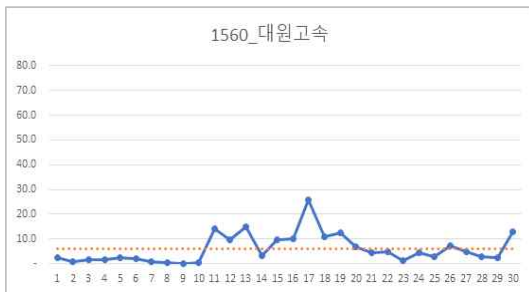
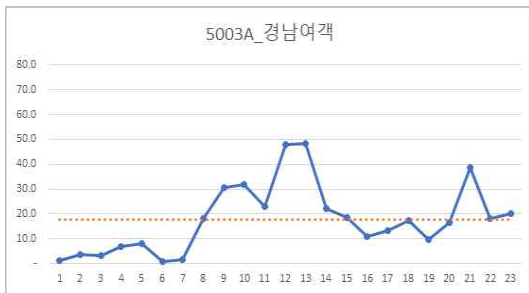
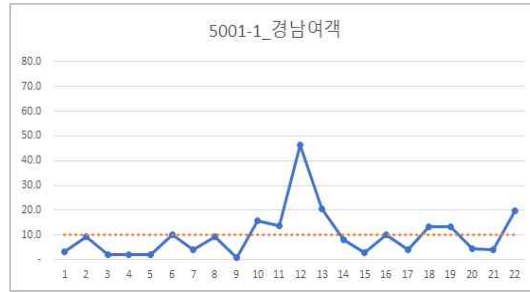
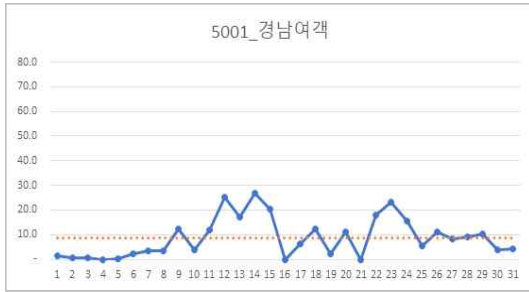
[웹사이트]

- 경기도 버스운송관리시스템, <https://gbms.gg.go.kr/ggbms.jsp>(2023. 2. 17)
- 경기일보, <https://www.kyeonggi.com/>(2023. 1. 12)
- 경인일보, <https://www.kyeonggi.com/article/>(2023. 1. 12)
- 국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr>(2023. 2. 17.)
- 국토교통부, <http://www.molit.go.kr/portal.do>(2013. 3. 15)
- 네이버지도, <https://map.naver.com>(2013.3.15.)
- 조선비즈, <https://biz.chosun.com/>(2023. 1. 12)

부 록

1. 급행화 대상 노선(14개)의 기점 지역 정류소별 시간당 평균 이용객 수





저자약력

윤상원 (swyoon@koti.re.kr)

한국교통연구원 부연구위원
서울대학교 (교통공학 박사)

박준식 (forejs@koti.re.kr)

한국교통연구원 연구위원
서울대학교 (교통공학 박사)

김거중 (gjkim0216@koti.re.kr)

한국교통연구원 부연구위원
서울대학교 (교통공학 박사)

고승렬 (flygsr83@koti.re.kr)

한국교통연구원 주임연구원
인제대학교 (정보통신시스템학 박사)

문지혜 (jhmoon@koti.re.kr)

한국교통연구원 주임연구원
홍익대학교 (도시공학 학사)

정동우 (jungdw@koti.re.kr)

한국교통연구원 주임연구원
인천대학교 (교통공학 석사)

이슈페이퍼 2023-10

수도권 광역버스 운행 다양화 방안

Diversification plan for operating metropolitan buses

인 쇄	2023년 3월 20일
발 행	2023년 3월 24일
발행인	오 재 학
발행처	한국교통연구원 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 과학인프라동 전화. 044-211-3114 팩스. 044-211-3222 홈페이지. www.koti.re.kr
가 격	비매품
ISBN	979-11-6384-402-0 (93530)