현안연구
2022-07-027

신교통수단(트램) 운영방안 연구

이상국·이동현·이원규·김선우

BDI 부산연구원
BUSAN DEVELOPMENT INSTITUTE

■ **연구책임** ■

이 상 국 도시·환경연구실 연구위원

■ **연구참여** ■

이 동 현 도시·환경연구실 선임연구위원

이 원 규 도시·환경연구실 선임연구위원

김 선 우 도시·환경연구실 연구원

■ **행정지원** ■

조 영 태 부산광역시 교통국장

손 명 석 부산광역시 도시철도과장

정 경 은 부산광역시 트램사업팀장

김 상 수 부산광역시 도시철도과 주무관

배 명 자 부산광역시 도시철도과 주무관

요약

■ 연구 개요

❍ 부산광역시가 추진 중인 오륙도 실증노선 및 C-Bay~Park선(1-1단계)의 개통에 대비하여 시민에게 편리한 트램 서비스를 제공하고 재정적으로도 효율적이며 중장기적 트램 도입의 확대에 대비할 수 있는 최적 운영방안의 제시가 필요함

■ 부산의 트램계획 현황 및 운영 고려사항

❍ 사업을 추진하는데 있어서 예상치 못한 비용의 증가는 결국 사업주체가 책임져야 할 가능성이 높기 때문에 지금이라도 무가선 트램 차량의 성능과 관련된 비용 증가 요인을 파악하여 장래 운영에 대비해야함

❍ 도시철도의 운영방식은 '누가 운영하느냐'에 따라 지방자치단체가 직접 또는 간접 운영, 민간에 위탁운영, 지방자치단체와 민간의 합동운영 등 세 가지 범주로 구분되는데, 운영자(기관)는 4대 요건을 갖추어야 함

- 운영자의 4대 요건 : 운영의 효율성(비용 효율 포함), 트램 운영 기술 및 노하우, 교통서비스 공급의 안정성 및 책임성, 지역 발전에 대한 기여

❍ 부산의 도시철도를 이용하는 시민들은 운영자(기관)가 갖추어야 할 4대 요건 중 운영 효율(비용 절감)을 달성하고 교통서비스를 안정적으로 공급하며 책임을 다하는 운영자에 가장 큰 기대를 갖고 있음

■ 도시철도 운영유형 검토 및 유사 운영(실용화사업) 사례

❍ 도시철도의 세 가지 운영유형(지방자치단체 직·간접 운영, 민간위탁운영, 민관합동운영)은 각각 법적근거를 갖고 있으나, 법적 운영조직의 한시성(단점) 또는 지속가능성(장점)이 나타남

- 지방자치단체 직접운영 : 지방자치법 및 동법 시행령 → 한시성
- 지방자치단체 간접운영 : 지방공기업법 및 동법 시행령 → 지속가능성

- 민간위탁운영 : 도시철도법 및 동법 시행령 → 한시성 & 지속가능성
- 민관합동운영 : 지방자치단체 출자·출연기관의 운영에 관한 법률 → 한시성 & 지속가능성

○ 상기의 운영유형을 오륙도선 무가선 트램 실증노선에 적용하여 장단점을 제시하였고, 유형에 따라 장단점에 상당한 차이가 있는 가운데 민관합동운영은 이론상 장점이 많지만 현실 적합성이 미흡할 뿐만 아니라 실제 운영사례도 없음

구분	직·간접 운영		민간위탁 운영	민관합동 운영
	직영 (사업소 설치)	간접 운영 (부산교통공사)		
장점	공공성, 공익성, 책임성	공공성, 공익성, 책임성, 지역상생	창의성, 신속성	공공 장점 + 민간 장점
단점	한시성, 전문성 부족	조직 비대화, 비용효율 저하	책임한계, 수익성 추구	의견충돌, 비용효율 한계 민간 책임한계

○ 오륙도선 무가선 트램 실증구간에 참고하고자 조사한 인천공항자기부상철도 실용화사업 운영사례를 보면, 신기술 철도차량의 실증사업은 제반 여건(연장구간 건설, 수요확보, 차량성능 공개, 타 지자체 수요 등)이 수반되어야 실패하지 않을 수 있다는 시사점을 줌

■ 오륙도선 실증구간의 운영과 부산형 최적 트램 운영방안

① 설문조사 분석결과에 의한 최적 운영

○ 오륙도선 무가선 트램 운영에 관련하여 설문조사 분석에서 나타난 시민의견은 다음과 같음

- 첫째, 부산교통공사의 공공성과 안전성의 강점으로 민간 또는 민관합동보다 트램 운영을 더 잘할 것으로 기대하나, 높은 인건비(낮은 비용효율)가 우려됨
- 둘째, 운영유형별 장단점과 운영자의 4대 요건을 고려할 때, 부산교통공사의 운영에 기대가 가장 크고, 다음으로 민관합동 운영에 기대를 보임
- 셋째, 대안적 운영방식(부산교통공사 자회사 or 시내버스사업자단체와의 공동자회사)을 추가 포함할 때, 여전히 부산교통공사에 가장 큰 기대를 보이지만, 대안적 운영방식에도 상당한 관심을 나타냄
- 넷째, 시민들은 장래에도 부산교통공사 자회사(또는 공동 자회사)에 의한 트램

운영을 선호하지만, 트램 전문운영(제2교통공사)의 출범에 기대를 나타냄
- 요약하면, 시민들은 공공(부산교통공사)에 의한 오륙도선 트램 운영을 희망하지만 낮은 비용효율을 우려하고 있어, 대안적 운영방식(공공의 책임성 + 지역의 민간 참여 ⇒ 상생운영)에 대한 관심을 기울이고 있음

② 무가선 트램의 성능과 오륙도선 트램의 최적 운영

❍ 신기술 철도차량으로 소개되는 배터리 탑재형 무가선 트램은 배터리 성능에 대한 정확한 DOD(Death of Discharge)가 검증되어야 하며 실증사업뿐만 아니라 장래 확대 도입에 대비한 안정적 운영을 위해 운영계획이 재점검되어야 함

❍ 부산광역시는 오륙도선 실증사업, C-Bay~Park선(1-1단계)을 시작으로 장래 다수의 트램 노선 건설이 예상되는 바, 무가선 트램의 성능을 토대로 충전간격 운행횟수와 차량소요편수를 산정하여 무가선 트램의 확대 여부를 판단해야함
- 배터리 탑재형 무가선 트램은 노선의 길이가 짧은 구간의 운영에서 차량소요가 많지 않기 때문에 무가선의 장점이 돋보이지만, 노선이 많아지고 길어지면 차량소요가 크게 증가하고 운영비가 크게 증가하는 단점이 드러남

❍ 오륙도선 무가선 트램 실증사업을 촉진하기 위해 한국철도기술연구원이 수행한 '최적 운영사 선정방안'은 평가요소의 편향성(개발자 또는 공급자 중심)이 나타나는데 특정 업체를 운영사 선정에 포함하기 위해 이론상 장점이 많지만 현실적 적용성이 낮은 민관합동운영을 지나치게 강조하였음

❍ 본 연구에서 공급자 측면과 수용자 측면의 형평성을 고려한 평가요소를 이용하여 운영방식 선정을 재평가한 결과, 가중치 미적용 시 부산교통공사가 운영하는 것이 가장 높게 평가되고, 가중치 적용 시 부산교통공사의 자회사를 통한 운영이 가장 높게 평가됨
- 공급자 측면 : 전문성, 효율성, 수익성, 적시성
- 수요자 측면 : 공공성, 운영안정성, ***시민호응성***, ***지역상생성***

❍ 오륙도선 무가선 트램은 부산에서 국내 최초 도입이 기대되는 대중교통수단으로 지역의 시민들과 함께하는 것이 매우 중요하므로 시민호응성과 지역상생성에서 높은 평가를 받을 수 있는 대안적 민관합동 운영방식을 강구할 필요가 있음

❍ 대안적 민관합동 운영방식에 지방자치단체(부산광역시)가 굳이 참여할 이유가 없으며 부산교통공사가 출자자로 참여하고 동시에 타 지역의 민간 기업이 아닌 부

산의 민간 대중교통 운영자가 참여하는 방식이 대안이 될 수 있음

○ 이 방식은 '지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률'이 아닌 '지방공기업법'에 의거하여 부산교통공사가 출자자로 참여하고, 동시에 민간이 참여하여 주식회사로 공동 자회사를 설립하는 것임

- 공동 자회사의 설립에 자본금은 오륙도선 무가선 트램의 노선길이(1.9km) 및 차량 운영규모(5편성) 등을 토대로 산정(약 5억 원)이 가능

○ 부산교통공사는 50% 이상을 출자하여 당해 기관의 정책결정 지배력을 갖고 대중교통(트램) 운영에 대한 시민의 신뢰를 확보하고, 민간당사자(부산광역시버스운송사업조합)는 50% 미만을 출자하여 민간의 효율성 향상에 기여함

③ 부산형 최적 트램 운영 방안

○ 오륙도선 트램 실증구간은 노선길이가 짧고(1.9km), C-Bay~Park선(1-1단계)도 소규모 트램시설(1.944km)에 불과하므로 부산교통공사가 단독 또는 공동 자회사를 통해 운영하는 것이 '최적'으로 판단되는데 아래에서 운영방안을 검토함

- 부산교통공사의 단독 자회사 운영 : 기존 자회사 활용 vs 자회사 신설
- 대안적 민관합동 운영 : 부산교통공사와 민간당사자가 공동 자회사 설립

○ 부산교통공사의 단독 자회사 운영은 한국철도기술연구원의 '부산 무가선트램 실증노선 운영사 선정방안 검토보고서(2020.11)'에서 산정된 결과와 비교할 때, 기존 자회사에 트램사업본부를 만들어 경영관리 인력을 효율적으로 활용하면 인력 감축 및 운영비 절감이 가장 크게 나타남

- 운행횟수 및 시격 : 253회/일 (05시~24시) 및 시격 RH 6분, NH 9~12분
- 인력 감축 : 57명('검토보고서') → 55명(부산교통공사 자회사 신설) → 49명(기존 자회사 활용)
- 연간 운영비 절감 : 66.04억 원('검토보고서') → 48.3억 원(기존 자회사 활용)

○ 대안적 민관합동 운영인 공동 자회사를 설립·운영하면 내부 의사결정 상충 및 경영효율화 한계 등이 발생할 수 있으나, 지역 상생운영의 장점이 크기 때문에 극복이 가능한데, 인력 감축은 기존 자회사 활용에 비해 크지 않음

- 인력 감축 : 57명(철기연 '검토보고서') → 55명(공동 자회사) → 감축 2명

○ 오륙도선 실증구간 및 C-Bay~Park선(1-1단계) 구간은 운영거리가 2.0km 미만으로 운영에 소요인력은 각 50~60명, 운영비는 각 50억 원 내외로 추정되어 부

산교통공사의 자회사 또는 공동 자회사를 통한 운영이 효율성을 확보하고 지역상생을 도모하는 현실적인 최적 운영방안으로 판단됨

■ 정책제언

❍ 오륙도선 무가선 트램 실증사업은 철도차량의 배터리 성능이 정확히 알려지지 않아 장래 운영비가 불투명한 상태이며, 배터리 성능에 대한 DOD 검증을 바탕으로 안정적 운영을 위한 운영계획이 재검토되어야 하며, 이를 통해 장래 무가선 트램의 확대 여부를 판단해야함

❍ 장래 트램시설 규모가 크게 증가할 때(오륙도선 및 C-Bay~Park선 연장, 강서선/송도선/정관선 등 건설), 자회사 또는 공동 자회사에 의한 트램 운영방식은 한계에 부딪칠 수 있어 공공의 독립법인(공기업)으로 전환 필요함

❍ 2030년까지 개통이 기대되는 트램 노선들은 부산교통공사의 자회사(또는 공동 자회사)에 의해 운영이 가능하지만, 트램시설 규모가 크게 증대하는 2033년 이후에는 공동 자회사를 모태로 제2교통공사를 출범하여 부산 트램을 운영하는 것이 시민이 신뢰하고 안정적으로 운영할 수 있는 장기적인 최적 방안임

목차

제1장 연구 개요 ····· 1

1. 연구 배경 및 목적 ····· 1
   1) 배경 및 필요성 ····· 1
   2) 연구의 목적 ····· 2
2. 연구범위 및 방법 ····· 2
   1) 연구범위 ····· 2
   2) 연구방법 ····· 3
   3) 연구의 흐름 ····· 3
3. 연구의 주요 내용 ····· 4

제2장 부산의 트램계획 현황 및 운영 고려사항 ····· 5

1. 부산광역시 트램계획 현황 ····· 5
   1) 도시철도망 구축계획상의 트램 노선 ····· 5
   2) 부산광역시 트램 추진 현황 ····· 8
2. 트램 운영의 고려사항 ····· 13
   1) 운영의 효율성 ····· 13
   2) 트램의 운영 기술 및 노하우(know-how) ····· 14
   3) 교통서비스 공급의 안정성과 책임성 ····· 15
   4) 지역 발전에 대한 기여 ····· 16

제3장 도시철도 운영유형 검토 및 유사 운영(실용화사업) 사례 ····· 17

1. 도시철도의 운영유형 ····· 17
   1) 운영유형에 따른 구분 ····· 17
   2) 도시철도의 운영 관련 법령검토 ····· 19
   3) 도시철도 운영유형에 법적근거 검토 ····· 25
2. 운영유형별 장·단점 검토 ····· 30
   1) 법적근거에 의한 장단점 ····· 30
   2) 무가선 트램 실증노선에 대한 적용 ····· 31
3. 실용화사업 운영사례 : 인천공항 자기부상철도 ····· 35
   1) 자기부상열차의 개발과 실용화사업의 추진 ····· 36
   2) 인천공항 자기부상철도의 개통과 운영 ····· 37

제4장 오륙도선 실증증간의 운영과 부산형 최적 트램 운영방안 ····· 43

1. 설문조사 분석결과에 의한 최적 운영 ····· 43
   1) 설문조사 개요 ····· 43
   2) 조사 결과 ····· 44
   3) 시민의견 수렴에서 나타난 시사점 ····· 55
2. 무가선 트램의 성능과 오륙도선 트램의 최적 운영 ····· 56
   1) 무가선 트램의 성능과 1회 충전 주행거리 ····· 56
   2) DOD 적용과 안정적 운영조건 ····· 57
   3) 한국철도기술연구원의 '최적 운영사 선정방안' 재검토 ····· 59
   4) 대안적 민관합동 운영방식 ····· 66
3. 부산형 최적 트램 운영 방안 ····· 69
   1) 부산교통공사 자회사를 통한 운영 ····· 69
   2) 대안적 민관합동 운영 : 공동 자회사 설립 ····· 76
   3) 장래 트램시설 규모에 따른 중장기 운영방식 ····· 79

제5장 맺음말 및 정책제언 ····· 81

1. 맺음말 ····· 81
2. 정책제언 ····· 85

참고문헌 ····· 86

부록 ····· 87

표 목차

〈표 2-1〉 시·도별 도시철도망 구축계획상 트램 계획 ····· 7
〈표 3-1〉 도시철도 운영형태별 법적근거 검토 ····· 28
〈표 3-2〉 오륙도선 실증구간에 적용한 운영형태별 장단점 ····· 33
〈표 4-1〉 응답자의 거주지 분포 ····· 44
〈표 4-2〉 도시철도 이용 목적, 이용횟수 및 주 이용노선 ····· 45
〈표 4-3〉 장래 트램망 계획과 현재 추진 중인 트램노선에 대한 이해 ····· 46
〈표 4-4〉 장래 트램망 건설시 이용 가능한 노선 ····· 46
〈표 4-5〉 오륙도선 무가선 트램 실증구간에 대하여 알고 있는 사항 ····· 47
〈표 4-6〉 트램 노선의 운영자가 갖추어야 할 요건 ····· 48
〈표 4-7〉 트램 운영유형중 가장 선호하는 방식 ····· 49
〈표 4-8〉 트램 운영유형의 장점들 중 가장 가치있는 장점 ····· 49
〈표 4-9〉 트램 운영유형의 단점들 중 가장 부정적인 단점 ····· 50
〈표 4-10〉 운영자 요건에 대한 운영유형의 선호 ····· 51
〈표 4-11〉 운영유형별 장단점 및 운영자 요건을 고려한 운영유형에 대한 선호 ····· 52
〈표 4-12〉 대안적 운영유형(공공·민간의 지역상생을 도모)에 대한 선호 ····· 53
〈표 4-13〉 대안적 운영유형에 대한 단기 및 중장기 운영방향 ····· 54
〈표 4-14〉 DOD 40%에서 충전간격 간 운행횟수 및 차량소요편수 ····· 58
〈표 4-15〉 운영사 선정방안 평가요소와 편향성 ····· 60
〈표 4-16〉「지방 출자 · 출연법」에 의한 민관합동법인 설립의 추진절차 ····· 63
〈표 4-17〉 실증노선 운영사 선정방안의 평가요소 보완 ····· 64
〈표 4-18〉 실증노선 운영사 선정방안 평가결과(한국철도기술연구원) ····· 65
〈표 4-19〉 실증노선 운영사 선정방안 재평가 결과(본 연구) ····· 66
〈표 4-20〉 기존 자회사 및 자회사 신설에 따른 인력요 및 조직 구성 ····· 73
〈표 4-21〉 서울교통공사의 자회사 운영 사례 ····· 74
〈표 4-22〉 공동 자회사 설립의 추진절차 ····· 77
〈표 4-23〉 공동 자회사 신설에 따른 소요 및 조직 구성 ····· 78

그림 목차

〈그림 1-1〉 연구흐름도 ····· 3
〈그림 2-1〉 부산광역시 도시철도망 구축계획(변경2차)의 트램 노선도 ····· 6
〈그림 2-2〉 오륙도선 실증사업 구간 ····· 8
〈그림 2-3〉 오륙도선 전체 구간(실증구간 + 연장구간) ····· 10
〈그림 2-4〉 C-Bay~Park선(1-1단계) 노선도 ····· 11
〈그림 2-5〉 C-Bay~Park선 전체 구간 ····· 12
〈그림 3-1〉 운영유형에 따른 구분 ····· 18
〈그림 3-2〉 인천공항 자기부상철도 노선 ····· 37
〈그림 4-1〉 트램 운영사가 달성하기 곤란한 평가요소 ····· 52
〈그림 4-2〉 부산도시철도운영서비스(주) 조직도 ····· 70
〈그림 4-3〉 오륙도선 트램 운영의 조직도 비교 ····· 72
〈그림 4-4〉 신설 자회사의 오륙도선 트램 운영 조직도 ····· 73
〈그림 4-5〉 기존 자회사를 활용한 오륙도선 트램 운영 조직도 ····· 74

제 1 장

연구 개요

1. 연구 배경 및 목적

1) 배경 및 필요성

○ 우리나라는 1968년에 서울과 부산에서 운영되었던 노면전차가 철거되면서 대량 수송을 담당하는 지하철 중심의 중전철이 도시철도의 근간이 되었음

○ 1974년에 서울지하철 1호선이 개통한 이래로 부산, 인천, 대구, 광주, 대전에 순차적으로 지하철 노선들이 건설되었는데 지방자치단체들은 도시철도를 운영하는 공기업들을 설립하여 운영하고 있음

○ 부산교통공사가 전담 운영하는 부산도시철도는 중전철(1호선, 2호선, 3호선) 및 무인경전철(4호선)로 지하 또는 고가의 공간에서 독립적인 전용 노선으로 운영되고 있어 도로교통에 대한 간섭이 발생하지 않음

○ 최근 국내의 여러 도시들에서 트램 도입을 위한 계획 및 추진이 활발한 가운데 부산광역시는 한 발 앞서 트램 도입을 위해 노력한 결과, 비록 짧은 구간에 불과하지만 2~3년 내 국내 최초의 트램 운영이 이루어질 것으로 전망됨

○ 그간 부산광역시는 '도시철도망 구축계획(2017)' 및 '변경계획(2020, 2022)'을 통해 다수의 트램 노선을 계획한 바, 향후 도시철도의 확충은 트램 중심으로 예상됨에 따라 '어떻게' 운영해야하는가에 대한 정책적 판단이 필요한 시점임

○ 트램 운영은 조직형태 및 운영비 구조 등에서 기존의 부산도시철도 운영방식과는 차이가 있을 것으로 판단되지만, 장래 트램 도입의 확대에 대비하고 시민에 대한

교통서비스, 재정적 측면 등의 운영효율에 대한 기초자료가 부재함

○ 2019년 부산광역시는 무가선 트램 실증노선 공모를 통해 오륙도선을 추진하는 동시에 북항재개발 교통체계 구축의 일환으로 C-Bay~Park선(1-1단계)의 건설을 추진 중에 있음

○ 그러나 오륙도선 및 C-Bay~Park선의 추진은 전체 구간 중 2km 내외의 짧은 특정구간으로 총사업비 500억 원 미만에 불과하여 예비타당성조사를 거치지 않고 추진되기 때문에 장래 잔여구간에 대한 연장 문제를 숙제로 남겨놓음

○ 현재 추진 중인 오륙도선 실증구간의 개통 일정 및 철도안전법에서 정한 트램 운영 관련 행정절차의 이행을 대비하여 조만간 운영조직의 구성이 필요한 상황으로 법적 절차와 운영조직의 구성에 필요한 소요시간 등을 고려하면 실증구간에 대한 운영방안이 조속히 검토되어야 함

○ 그러나 실증구간뿐만 아니라 부산광역시의 중장기적 트램 도입의 확대에 대비하여 향후 트램의 안정적 운영을 기할 수 있는 적정한 운영방안의 검토가 필요함

2) 연구의 목적

○ 이 연구는 부산광역시가 국내 최초로 추진 중인 오륙도 실증노선 및 C-Bay~Park선(1-1단계)의 개통에 대비하여 시민에게 편리한 트램 서비스를 제공하고 재정적으로도 효율적이며 중장기적 트램 도입의 확대에 대비할 수 있는 최적 운영방안을 제시하는데 목적이 있음

2. 연구범위 및 방법

1) 연구범위

○ 공간적 범위
- 직접적 범위 : 오륙도선 실증노선 및 C-Bay~Park선 1-1단계
- 간접적 범위 : 부산광역시 전역에 계획된 5개의 트램 노선
  - 오륙도선, C-Bay~Park선, 송도선, 강서선, 노포정관선 구간

○ 시간적 범위 : 2021년 11월말 기준 (일부자료 2022년 1월말 기준)

○ 내용적 범위

- 부산의 트램계획 현황 및 운영 고려사항
- 운영조직에 따른 장단점 및 관련 법령
- 도시철도 운영유형 검토 및 유사 운영(실용화사업) 사례
- 무가선 트램 운영 관련 설문조사 분석
- 무가선 트램의 성능과 오륙도선 트램의 최적 운영
- 트램 도입에 따른 최적 운영 방안

2) 연구방법

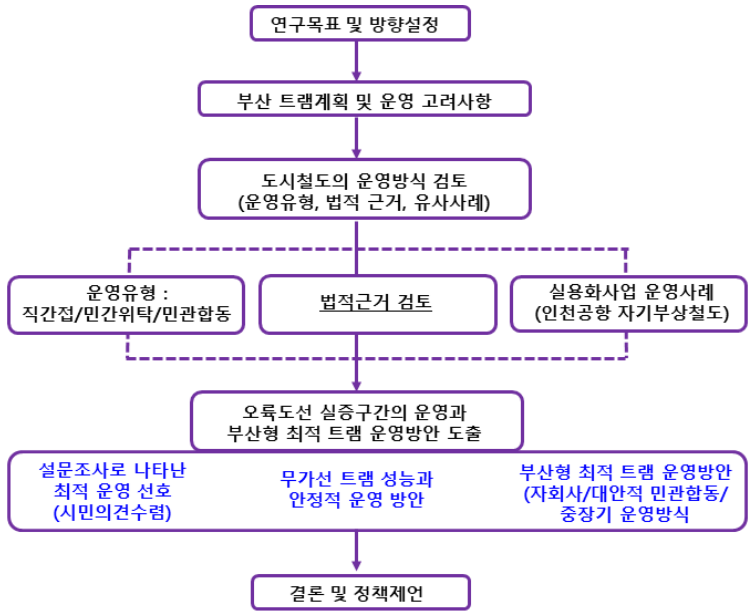
○ 문헌자료 검토 : 기존 연구자료 검토

○ 전문가 인터뷰조사 : 도시철도 전문가 및 운영기관(김포도시철도)

○ 교통수요 대비 최적 운영인력(조직) 및 운영비 산정 비교

○ 설문조사 분석 : 트램운영에 대한 시민의견 수렴

3) 연구의 흐름



〈그림 1-1〉 연구흐름도

3. 연구의 주요 내용

○ 이 연구는 서론(연구 개요)과 결론(맺음말과 정책제언)을 포함하여 전체 5장으로 구성됨

○ 2장은 부산광역시의 트램계획 현황을 파악하고 현재 추진 중인 트램 노선에 대한 진행상황을 살펴보면서 최적의 트램 운영방식을 선정하는데 있어서 고려해야하는 운영자 요건들을 논의함

○ 3장에서는 트램 운영의 유형 및 운영방식의 장단점을 다루고 방식에 따른 적용 법령을 검토하였고, 신기술 철도차량으로 개발되어 지방자치단체를 대상으로 공모 추진되었던 인천공항 자기부상철도 실용화사업 운영사례를 검토하였음
- 트램 운영방식에 대한 설문조사를 통하여 트램 운영을 평가하는 요소들을 제시하여 시민의견을 수렴하고 분석결과를 제시함

○ 4장에서는 시민에게 편리한 트램 서비스를 제공하고 재정적으로도 효율적이며 중장기적 트램 도입의 확대에 대비할 수 있는 최적의 트램 운영 방안을 제시하였음
- 설문조사를 통해 가장 선호되는 운영방안에 대한 시민의견을 수렴하였고, 무가선 트램의 성능에서 오륙도선 실증구간 및 부산의 여러 계획 노선들에 대한 운영 적합성을 판단하였고, 부산형 최적 트램 운영방안(기존 자회사 활용, 대안적 민관합동(공동 자회사) 설립, 중장기 운영방식)을 제시하였음

제 2 장

부산의 트램계획 현황 및 운영 고려사항

1. 부산광역시 트램계획 현황

1) 도시철도망 구축계획상의 트램 노선

(1) 트램 노선계획

① 부산광역시 도시철도망 구축계획(2017), 변경1차(2019) 및 변경2차(2022)

○ 2017년 '부산광역시 도시철도망 구축계획'[1]은 전체 7개 노선 중 4개 노선을 트램으로 계획하여 장래 부산도시철도 건설을 트램 중심으로 바꾸는 전기를 마련하였음

- 주요 내용 : 7개 노선 82km, 총사업비 3조 8,061억 원
- 트램 (4개 노선) : 강서선(21.3km), 정관선(12.8km), C-Bay~Park선(9.1km), 송도선(7.3km)

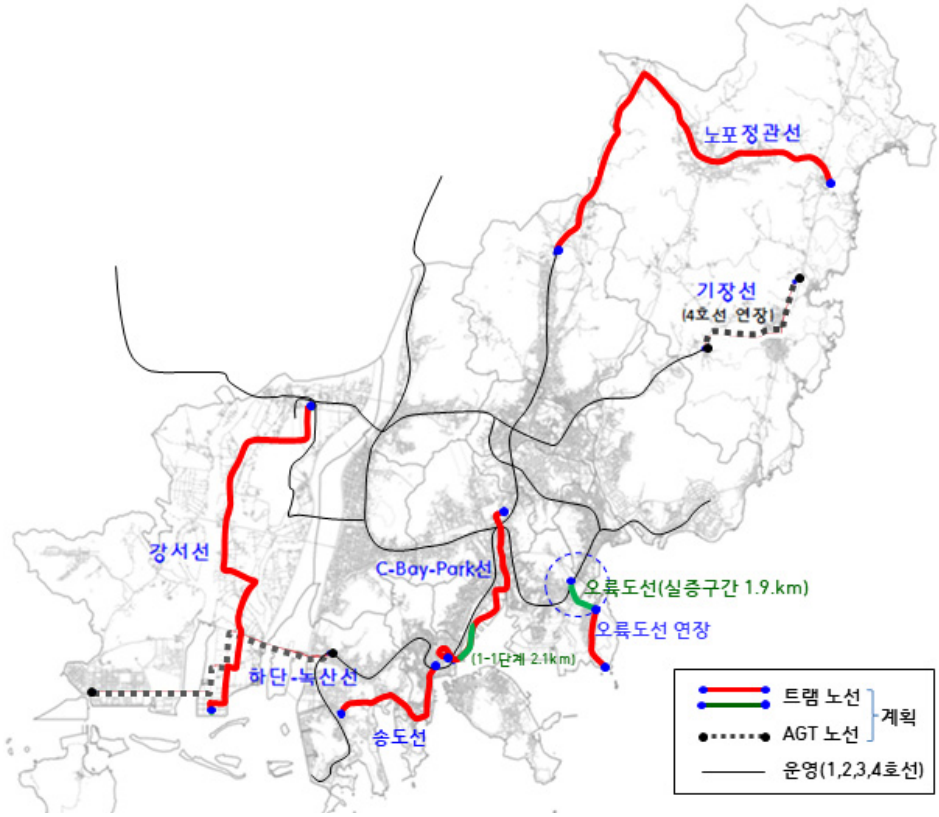
○ 2019년에 한국철도기술연구원의 국가 R&D무가선 저상트램 실증사업 공모에 제출한 오륙도선(1.9km)이 당선됨으로써 부산광역시는 실증사업 노선의 추진을 위해 기존의 도시철도망 구축계획을 2020년에 변경(1차)[2]하였음

- 노선수/연장(L) : 7개 노선(82km)에서 → 8개 노선(83.9㎞)
  - 오륙도선 추가로 도시철도망 구축계획상의 트램계획 노선은 5개 노선이 됨
- 총사업비 : 3조 8,061억 원 → 3조 8,550억 원

1) 국토교통부 고시 제 2017-398호(2017.6.19.)
2) 국토교통부 고시 제 2020-291호(2020.3)

○ 2022년에 '부산광역시 도시철도망 구축계획 변경(2차)'[3]에서 오륙도선의 연장 구간(3.25km)이 추가되고, 2017년 도시철도망 구축계획에 제시되었던 트램 노선들이 일부 조정되었음

- 노선수/연장(L) : 8개 노선(92.75km) + 급행화 2개 노선
  - 트램 노선 : 오륙도선이 연장되고 신정선(AGT)이 노포정관선으로 통합됨
- 총사업비 : 3조 8,550억 원 → 4조 4,003억 원



〈그림 2-1〉 부산광역시 도시철도망 구축계획(변경2차)의 트램 노선도

(2) 타 시도의 트램계획 동향

○ 2019년 10월말 기준으로 트램은 전 세계 389개 도시에서 2,304개 노선이 운영[4]되는 등 해외 주요 도시에서 쉽게 접할 수 있음

3) 국토교통부 고시 제 2022-341호(2022.1.21)

4) UITP, The Global tram and Light Rail landscape (October 2019), 접속(2021.11.18.)

○ 트램은 소음이 적고 친환경적인 도시교통 수단으로 도시교통난 해소 및 도심재생에 효과가 있다고 인식됨

○ 우리나라는 해외 도시들에 비해 매우 늦었지만 2016년 말부터 트램의 활성화를 위해 트램 3법(도시철도법, 철도안전법. 도로교통법)을 개정하여 트램 운행을 위한 제도적 기틀을 마련하였음

○ 부산을 선두로 서울, 인천, 대전, 경기도 등이 트램 노선을 도시철도망 구축계획에 반영하여 도입이 본격화되고 있고, 현재 부산의 오륙도선 실증구간, 대전 2호선, 서울 위례선, 경기 동탄트램 등에 대한 노선별 기본계획이 수립되었음

〈표 2-1〉 시·도별 도시철도망 구축계획상 트램 계획

추진단계	도시	노선명	연장 (km)	비용 (억원)	개통 목표	진행상황 (2021년 11월 기준)	
기본계획 수립 이상	부산	오륙도선 실증노선	1.9	470	2023	실시설계 중	
	서울	위례선	5.4	1,800	2025	기본계획 수립 완료	
	대전	대전2호선	32.4	5,481	2027	기본 및 실시설계 중	
	경기	동탄도시철도	32.4	9,967	2027	기본계획 수립 완료	
도시철도망 구축계획 반영	경기	성남1호선 성남2호선 오이도연결선 송내-부천선 수원1호선 스마트허브노선	10.4 13.7 6.6 9.1 6.2 16.2	2,382 3,439 1,761 2,381 1,764 3,666	미정	경기도 도시철도망 구축계획 반영(‘19.5) 성남2호선 예타 탈락	
	인천	인천남부순환선 IN-Tram 영종내부순환선 송도내부순환선	29.4 22.3 14.8 7.4	17,711 5,440 4,420 1,582	미정	인천광역시 도시철도망 구축계획 반영(‘18.12)	
	부산	오륙도선 실증구간	1.90	487	2023	변경(1차)	(‘20)
		강서선 노포정관선* 송도선 C-Bay~Park선	21.1 22.97 7.72 12.1	4,850 5,426 2,215 3,559	미정	부산광역시 도시철도망 구축계획	(‘17.6)
		오륙도선 연장	3.25	904	미정	변경(2차)	(‘22)
계			242.6	76,328			

주) * 2017년의 부산광역시 도시철도망 구축계획에서 정관선은 트램으로, 신정선은 무인경전철(K-AGT)로 자기부상열차로 계획되었는데, 2022년 변경계획(2차)에서 노포정관선으로 통합되어 트램으로 계획됨
자료 : 국토교통부 보도자료, ‘앞으로 트램 도입이 본격화된다’(2020.8.26.),
부산광역시 도시철도망 구축계획 변경(1차, 2차)(2020, 2022)

2) 부산광역시 트램 추진 현황

○ 현재 부산광역시는 2022년 초에 수립한 「부산광역시 도시철도망 구축계획 변경(2차)」에 포함되어 있는 5개의 트램 노선 가운데 2개 노선에 대한 건설을 추진하고 있음

○ 추진 중인 2개 노선은 전체 구간이 아닌 약 2km 내외의 일부 구간으로 오륙도선 실증구간(L=1.9km) 및 C-Bay~Park선의 1-1단계 구간(L=2.106km)임

(1) 오륙도선 (실증사업구간 + 연장구간)

① 실증사업구간 (사업주체 : 부산광역시, 한국철도기술연구원)

○ 총연장 / 정거장 : L=1.90km (본선 1.84km, 인입선 0.06km) / 5개소(지상)
- 도로상 교차로 : 5개소
- 차량기지/총면적 : 남구 용호동 29번지 일원 (이기대어귀삼거리 일원) / 총면적 8,400m^2, 유치용량 5편성[5)]

○ 주요 경유지 : 부산도시철도 2호선 경성대·부경대역 → TBN방송앞 교차로 → 남부면허시험장 교차로 → LG메트로시티 교차로 → 이기대어귀삼거리

○ 노선의 주요 특성 : 인근지역 2개 종합대학교 위치, 용소로 및 용호로 구간을 경유, 1만 세대 이상의 아파트단지 위치, 도시철도 2호선과 연계환승



자료 : 부산광역시·한국철도기술연구원(2020), 「무가선 저상트램 실증노선 타당성평가 및 기본계획용역 종합보고서」 p.1-1.

〈그림 2-2〉 오륙도선 실증사업 구간

5) 1편성(모듈)은 5개의 차량으로 구성

❍ 총사업비 및 운영비
- 총사업비 : '타당성평가 및 기본계획'에서 487억 원으로 추정되었으나, 이후 '기본 및 실시설계'에서 907억 원으로 증액됨
- 운영비 : 연간 42.3억 원 (연간 60억 원 수준으로 증액 예상)

❍ 연혁 및 추진일정
- 2019. 1월 : 한국철도기술연구원 공모사업 선정
- 2020. 11월 : 무가선 저상트램 실증노선 타당성평가 및 기본계획 승인
- 2021. 10월 : 무가선 저상트램 실증노선 기본 및 실시설계
- 2022. 하반기 : 착공
- 2024년[6] : 개통

② 연장구간

❍ 총연장 / 정거장 : L=3.25km / 6개소(지상)
- 구조물 : 노면 2.35km, U-Type/터널 0.90km
- 도로상 교차로 : 10~11개소

❍ 주요 경유지 : 이기대어귀삼거리~용호로~오륙도 해맞이공원

❍ 추가 차량 소요 : 2편성

❍ 총사업비 / 운영비 : 904억 원 / 21억 원/년

❍ 총사업비 및 운영비에 대한 검토의견
- 총사업비 : 실증구간(L=1.9km)은 기본계획에서 487억 원(기본 및 실시설계에서 906억 원으로 증가)으로 추정되었는데, U-Type/터널 구조물이 있는 연장구간(L=3.25km)의 총사업비는 904억 원[7]으로 추정되었음
- 운영비 : 노선이 짧은 실증구간은 연간 42.3억 원으로 추정된 반면, 더 길은 연장구간은 연간 21.0억 원으로 추정되었음

6) 공모 당시 실증사업의 완료는 2023년으로 제시되었으나 총사업비 증액에 따른 정부와의 협의로 개통은 2024년으로 예상됨

7) 오륙도선의 연장구간이 통과하는 용호로는 1970년대 초반에 하천을 복개하여 하수박스 위에 만들어진 도로이기 때문에 그 위에 도시철도를 건설하는 경우, 복개 도로에 대한 구조 진단 및 보강 등이 선행되어야 하므로 트램 건설의 총사업비의 증대가 예상됨



자료 : 부산광역시(2022),「부산광역시 도시철도망 구축계획 변경(2차)」요약보고서. p.5-24.

〈그림 2-3〉 오륙도선 전체 구간(실증구간 + 연장구간)

(2) C-Bay~Park선 (1-1단계 L=2.106km + 잔여구간 L=9.974km)

① 1-1단계 구간 (사업주체 : 부산항만공사)

○ 총연장/ 정거장 : L=2.106km (본선 1.944km, 인입선 0.162km) / 5개소(지상)
- 도로상 교차로 : 4개소(대안1) 또는 5개소(대안2)
- 차량기지/총면적 : 중구 중앙동 15-3번지 인근 (부산항여객터미널 인근) / 총면적 7,745m^2, 유치용량 4편성

○ 주요 경유지 : 중앙동사거리(도시철도 1호선 중앙역) → 해양문화지구(부산오페라하우스) → 환승센터 → 부산항 국제여객터미널

○ 노선의 주요 특성 : 북항재개발에 따른 개발 밀집지, 부산도시철도 1호선과 연계한 환승계획, 북항재개발 내 신설도로는 도로중앙에 트램부지 기 확보(차로조정 불필요), 해안 경유 노선으로 지역 랜드마크 기능 및 세계적 관광인프라 구축

○ 총사업비 및 운영비 (승인 신청한 '기본계획'에 제시된 비용임)
- 총사업비 : 482억 원
- 운영비 : 연간 42.3억 원



자료 : 부산광역시(2020),「C-Bay~Park선 (1-1단계) 타당성평가 및 기본계획용역」p.6-1.

〈그림 2-4〉 C-Bay~Park선(1-1단계) 노선도

❍ 연혁 및 추진일정

- 2020. 7월 : C-Bay~Park선의 1-1단계를 먼저 추진하는 결정(부산항만공사, 해양수산부 부산항북항통합개발추진단)에 따라 기본계획 수립을 추진하여 승인을 신청하였으나, 2022년 초[8]까지 미추진 상태
- 2022년 하반기 기본계획 승인
- 2023년 상반기 : 트램 실시설계 실시
- 2024년 상반기 : 트램 기반시설 착공
- 2026년 하반기 : 차량도입 및 시운전
- 2027년 초 : 상용운전(개통)

② 잔여구간 : 1-2단계 구간, 2단계 구간 및 3단계 구간

❍ 1-2단계 구간 : L=4.086km / 정거장 7개소(지상)

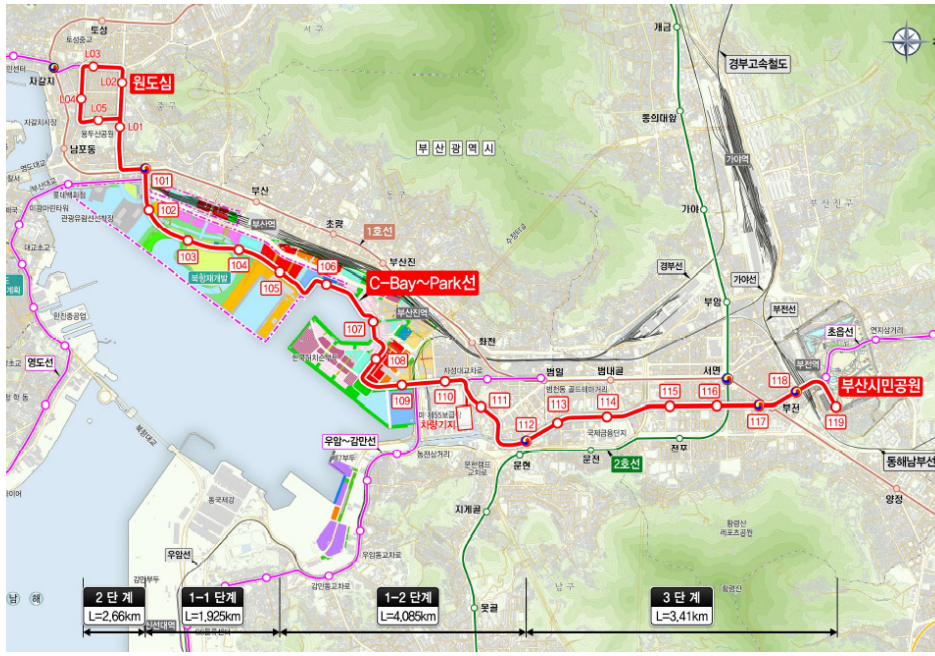
- 주요 경유지 : 부산항 국제여객터미널 → 허치슨 부두 내 → 미 제55보급창 → 도시철도 2호선 문현역
- 도로상 교차로 : 최소 17개소
- 차량기지 : 미 제55보급창 부지 내

8) 해양수산부의 감사 결과에 따라 2021년 10월에 트램 차량구입비(180억 원)의 부담주체를 부산시로 변경하는 사업계획 변경안에 따라 법제처의 유권해석을 받는 것으로 의견 조율된 후, 2022년 4월초에 부산시·해양수산부·부산항만공사가 합의하여 '제10차 부산항북항재개발 사업계획'에 반영키로 하여 사업추진이 다시 재개됨

○ 2단계 구간 : L=2.66km / 정거장 5개소(지상)
- 도로상 교차로 : 최소 13개소
- 주요 경유지 : 중앙동사거리(도시철도 1호선 중앙역) → 대청사거리 → 국제시장사거리 → 광복로 패션거리 → 중앙동사거리(도시철도 1호선 중앙역)

○ 3단계 구간 : L=3.41km / 정거장 7개소 (지상 6개소, 지하 1개소)
- 도로상 교차로 : 최소 17개소
- 도시철도 2호선 문현역 → 부산국제금융센터(BIFC) → 서면 NC → 도시철도 1호선 부전역 → 부전역 (지하) → 부산시민공원

○ 1-1단계 구간을 포함한 전 구간에 대한 총사업비 및 운영비
- 총사업비 : 3,559억 원
- 운영비 : 연간 169.1억 원



〈그림 2-5〉 C-Bay~Park선 전체 구간

2. 트램 운영의 고려사항

○ 무가선 트램 실증노선은 트램차량 개발자(한국철도기술연구원)의 실증목표를 오륙도선 일부구간(1.9km)에 구현(건설)하는 사업으로 건설 후에 대중교통 서비스의 제공은 별도의 운영자에 의해 이루어지는 사업임

○ 즉 실증사업은 건설에 중점이 있을 뿐 건설 완료 후 운영은 별개의 사안인 바, 정부와 부산광역시가 실증노선에 대한 건설비용을 공모요건에 따라 분담[9]하지만, 향후 운영비용의 부족액은 부산광역시가 전적으로 지원해야하는 사업임

○ 도시철도의 운영방식은 '누가 운영하느냐'에 따라 다음과 같이 구분될 수 있는데, 어떤 방식이든 트램 운영에 있어서 기본적인 요건 충족이 요구됨
- 건설주체인 지방자치단체가 직접 또는 간접으로 운영
- 민간의 전문운영기관에 위탁하여 운영
- 지방자치단체와 민간이 합동으로 운영

○ 오륙도선 실증사업은 최초의 트램 건설이지만 전체 구간이 아닌 일부구간에 국한되므로 운영도 일부 구간이라는 특성을 반영하여 검토되어야 함

○ 실증사업에 대한 트램 운영자(운영방식)를 선정하는데 있어서 장래 오륙도선의 연장뿐만 아니라 부산광역시의 중장기 전체 트램망의 확대까지 감안해야하므로 다음과 같은 요건들이 운영자의 선정과 관련하여 논의되어야 함
- 운영의 효율성(운영 효율성, 비용 효율성)
- 트램의 운영 기술 및 노하우(know-how)
- 교통서비스 공급의 안정성 및 책임성
- 지역 발전에 대한 기여

1) 운영의 효율성

○ 효율성은 트램 운영에서 노력(투입)으로 나타나는 결과(산출)를 평가하는데 가장 우선되는 항목으로 운영 효율성과 비용 효율성으로 구분하여 판단해야함

9) 실증노선을 건설하는 총사업비는 487억 원으로 공모요건에 따라 정부가 22.6%를 지원하고 부산광역시가 77.4%를 부담하며, 이후 운영에서 발생하는 운영적자(연평균 24억 원 이상)는 전액 부산시가 부담함

- 운영 효율성(operational efficiency) : 트램 운영의 투입을 '운영횟수'로 설정하고 결과를 '이용객수'로 하여 비율을 산정한다면, 예측된 교통수요를 모두 처리하는데 평균이용객수가 가장 많은 경우가 운영 효율성이 높음
- 비용 효율성(cost-effectiveness) : 예측된 '교통수요'를 대부분 처리하는데 소요되는 '운영비'가 가장 적은 경우가 가성비가 가장 높음

○ 국내 최초의 트램 실증구간에서 운영의 효율성은 우수해야 하며 장래 노선의 연장뿐만 아니라 '부산시 도시철도망 구축계획'에 따른 중장기 트램망의 확대 시에도 그 효율성이 적용될 수 있어야 함

○ 오륙도선 실증구간은 트램과 시내(마을)버스가 경쟁하는 구간으로 트램 운영에 적정한 교통수요를 확보하지 못한다면 운영 효율성이 저하될 수 있기 때문에 교통수요의 창출에 역량을 발휘할 수 있는 운영자가 중요한 관건임

○ 특히 실증구간 보다 멀리 이동하는 시민들은 다른 수단으로 환승하는 불편으로 인하여 오륙도선 실증구간의 트램 이용을 기피할 가능성이 크므로 적정한 교통수요를 확보(창출)한다면 보다 높은 효율성이 있는 운영자(운영방식)가 필요함

○ 따라서 '운영이 얼마나 효율적인가'를 판단하는데 운영효율을 향상하기 위해 운영자의 교통수요 확보(창출) 역량과 노력의 가능성에 대한 판단이 운영 효율성을 판단하는데 고려되어야 함

2) 트램의 운영 기술 및 노하우(know-how)

○ 1968년에 부산과 서울에서 운행되었던 노면전차는 도로교통의 애물단지로 인식되어 운영 중단되고 도시교통에서 사라졌는데, 50여년이 지나서 재등장하는 무가선 트램은 과거의 단점을 극복한 신교통수단으로 각광을 받고 있음

○ 무가선 트램은 도로상의 전용공간을 주로 운행하고 신호·통신 설비를 갖추어 도로교통의 애물단지가 아닌 도시에 필요한 대중교통수단으로 인식되고 있는데 트램의 운영기술은 과거의 노면전차의 운영기술과는 천지차이(天地差異)가 있음

○ 과거 노면전차 운전자는 도로 상황을 직접 보고 주행(run)과 정차(stop)를 판단하였기 때문에 전적으로 운전자의 개인적인 역량(노련함)과 노하우에 의존하였는데 운행시간이 불규칙하고 정시성이 낮으며 결행도 빈번했음

○ 현대적 트램은 통합신호제어시스템이 구축·운영되어 트램운전자는 관제실로부터 통합신호제어를 송수신하면서 주행과 정차를 판단하는 시스템적인 운영환경이 구축되어 있고 그러한 환경에 운전자의 역량과 노하우의 조화가 요구됨

○ 도시철도(지하철)의 신호제어시스템은 운영상 매우 익숙한 시스템이고 열차 운행 중에 선로상의 장애물과 직면할 가능성은 없지만, 트램은 신호제어시스템에도 불구하고 도로상에서 각종 장애물에 직면할 수 있는 상황 발생이 예상됨

○ 도시철도(지하철)에 비하여 트램은 도로상에서 충돌사고 가능성이 상존하므로 트램운전자는 면밀한 운전상의 노하우를 필요로 하는데, 이러한 노하우는 운전경험으로 체득될 수 있음
  - 트램 교통사고에서 트램운전자의 과실은 드물고 도로를 주행하는 자동차의 신호위반 또는 운전미숙으로 트램 주행로에 진입하여 발생하는 경우가 대부분임

○ 현재까지 국내에서 트램이 건설되지 않았기 때문에 도로상에서 트램의 운전경험이 있는 운영자(운전자)는 없는 상황으로 무가선 트램의 개발자조차도 실제 상황에 대한 운전경험이 없기 때문에 운영기술과 노하우가 있다고 보기는 어려움

○ 따라서 트램 도입에 직면한 지방자치단체들은 트램의 운영기술과 노하우를 확보하는 노력이 필요한데 도시철도운영기관을 통해 대책을 마련하거나 또는 외부의 운영기관을 통해 대비하는 접근이 요구됨

3) 교통서비스 공급의 안정성과 책임성

○ 철도에 의한 대중교통 서비스는 민간투자사업의 주체(민간운영자)에 의해 공급[10]되기도 하지만 대부분의 특별·광역시들은 도시철도를 운영하는 공기업을 설립하여 운영을 전담하도록 하여 대중교통 서비스를 제공하고 있음

○ 대중교통 서비스는 어떤 경제주체에 의해서 공급되면 구성원 모두가 소비혜택을 누릴 수 있기 때문에 일반적으로 공급가격은 시장에서의 경쟁가격 보다 낮게 결정되어(비경합성) 모든 사람이 배제되지 않는 접근(비배제성)이 가능함

○ 따라서 비경합성과 비배제성의 특징으로 말미암아 대중교통 서비스의 공급에서 생산비용(원가)이 공급가격을 초과하기 때문에 서비스 공급주체의 안정성과 책임

10) 수익형 민간투자사업(BTO : Build-Transfer-Operate)으로 추진되어 민간이 운영중인 철도는 부산김해경전철, 서울지하철 9호선, 신분당선 등이 있음

성이 매우 중요함

○ 대중교통 서비스의 공급가격이 시장가격 보다 낮으면 운영재원의 부족은 안정적인 서비스의 공급에 영향(차질)을 주게 되므로 트램의 운영주체는 기본적으로 안정적인 서비스를 공급할 수 있는 운영방식(조직)이 요구됨

○ 도로상의 전용 또는 혼용의 궤도를 따라 운행하는 트램은 자동차와 충돌 가능성이 상존하기 때문에 교통사고 발생에 대한 운영상의 대응능력(책임성)이 중요한 이슈가 될 수 있음

4) 지역 발전에 대한 기여

○ 부산은 전국에서 도시철도 운영노선이 서울 다음으로 많은 도시로 부산의 대중교통 발전은 부산도시철도와 함께하였다고 평가할 수 있음

○ 부산도시철도 1호선과 2호선의 건설은 전통적인 도심부(중앙동, 서면 알원)에서 거리가 떨어진 곳에 주거지(신도시) 개발을 가속화시켜 부산의 시가화를 촉진시켰고, 그에 따른 도시철도 이용환경 및 접근성 확충에 기여하였음

○ 특히 부산도시철도 운영을 전담하는 부산교통공사는 현재 부산시에서 고용인원이 가장 많은 공기업(조직)으로 성장하여 부산의 공공분야 일자리 창출을 선도하고 있음

○ 철도운영기관(부산교통공사)의 특성상 운영적자는 여전히 증가하고 있어 경영상의 애로사항이 상존하지만 부산시민을 위한 절대 안전의 대중교통 서비스를 공급하고 동시에 지속적인 일자리 창출로 부산시민에 대한 상생 발전을 도모

○ 따라서 장래 트램 노선의 확대와 더불어 운영의 확대도 기대되는 상황에서 지역발전에 대한 상생성이 높은 운영방안의 강구가 요구됨

제 3 장

도시철도 운영유형 검토 및 유사 운영(실용화사업) 사례

1. 도시철도의 운영유형

1) 운영유형에 따른 구분

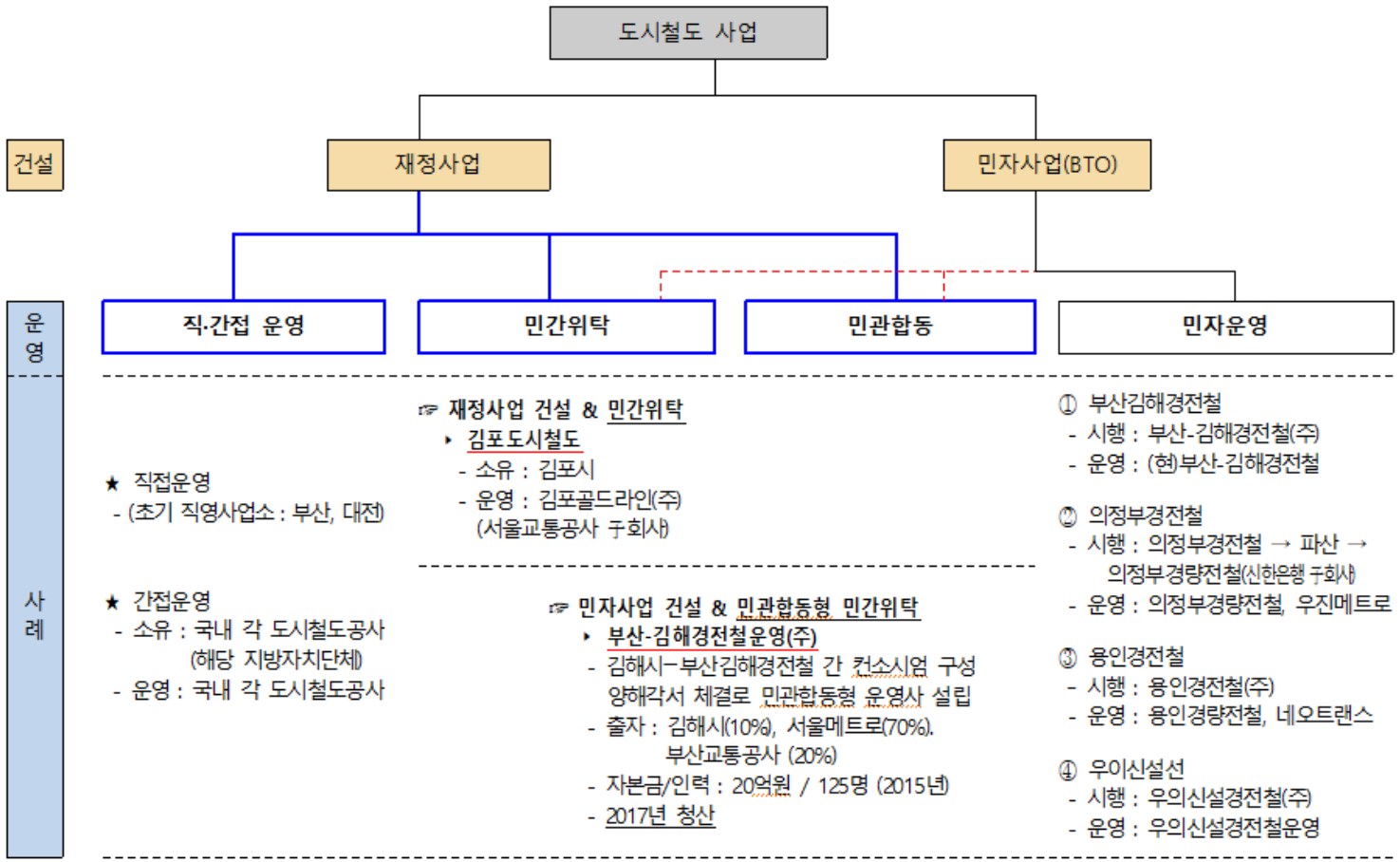
○ 재정사업으로 건설된 도시철도는 사업주체가 직접 또는 간접으로 운영하는 형태가 일반적인데 드물게 민간위탁이나 또는 민관합동으로 운영되기도 함
- 직·간접 운영 : 지방자치단체가 사업소를 두어 직접 운영하거나 또는 도시철도 전문 운영조직(지방공기업)을 만들어 운영[11]하는 방식
- 민간위탁 운영 : 지방자치단체가 도시철도를 건설하였지만 직접 운영하는 것이 재정적으로 어렵기 때문에 민간운영자에게 위탁하여 운영하는 형태
- 민관합동 운영 : 지방자치단체가 민간운영자와 합동으로 운영하는 형태

○ 수익형 민자사업(BTO : Build-Transfer-Operate)으로 건설된 도시철도는 사업시행자가 건설하여 기부체납하고 협약에 의거 운영하는 형태로 대부분의 사업시행자는 SPC이기 때문에 별도의 운영사(자회사)를 만들어 운영함
- 민자사업도 자회사가 아닌 민간위탁 또는 민관합동으로 운영이 가능한 가운데 최근 민간위탁으로 운영되는 사례가 증가하고 있음
- 민관합동 운영은 '부산김해경전철운영[12]'이 유일한 사례이나 청산되었음

11) 지방자치단체를 기준으로 볼 때, 간접 운영이지만 도시철도 노선이 많아지면 사업소를 통한 직접 운영이 어렵기 때문에 교통공사를 설립·운영하는 형태로 직접 운영이나 마찬가지임

12) 부산김해경전철이 개통된 2011년에 민관합동(서울메트로 70%, 부산교통공사 20%, 김해시 10%)으로 운영되다가 2017년에 청산되었고, 현재는 민간투자사업자가 직접 운영중임

〈그림 3-1〉 운영유형에 따른 구분



2) 도시철도의 운영 관련 법령검토

(1) 직접 운영 : 사업소 설치

❍ **지방자치법 제127조(사업소)** (시행 2022. 1. 13)

- 지방자치단체는 특정 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 필요하면 대통령령으로 정하는 범위에서 그 지방자치단체의 조례로 사업소를 설치할 수 있다.

❍ **지방자치법 시행령 제75조(사업소의 설치)**① (시행 2022. 1. 13)

- ① 지방자치단체는 다음 각 호의 요건을 갖춘 경우에는 법 제127조에 따라 사업소를 설치할 수 있다. 이 경우 일정기간 후에 끝나는 사업을 추진하기 위한 경우에는 사업소를 한시적으로 설치해야 한다.
  1. 업무의 성격이나 업무량 등으로 보아 별도의 기관에서 업무를 수행하는 것이 효율적일 것
  2. 사업장의 위치상 현장에서 업무를 추진하는 것이 효율적일 것

(2) 간접 운영 : 지방공기업('가칭' 교통공사)에 의한 운영

❍ **지방공기업법 제2조(적용범위)** (시행 2022. 1. 13)

- ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업(그에 부대되는 사업을 포함한다. 이하 같다) 중 제5조에 따라 지방자치단체가 직접 설치·경영하는 사업으로서 대통령령으로 정하는 기준 이상의 사업(이하 "지방직영기업"이라 한다)과 제3장 및 제4장에 따라 설립된 지방공사와 지방공단이 경영하는 사업에 대하여 각각 적용한다.
  1. 수도사업(마을상수도사업은 제외한다)
  2. 공업용수도사업
  3. 궤도사업(도시철도사업을 포함한다)
  4. 자동차운송사업
  5. 지방도로사업(유료도로사업만 해당한다)
  6. 하수도사업
  7. 주택사업
  8. 토지개발사업
  9. 주택(대통령령으로 정하는 공공복리시설을 포함한다)·토지 또는 공용·공공용건축물의 관리 등의 수탁
  10. 「도시 및 주거환경정비법」 제2조 제2호에 따른 공공재개발사업 및 공

공재건축사업

○ **지방공기업법 시행령 제2조**(사업범위) (시행 2022. 1. 13)

- ①「지방공기업법」제2조 ①에서 “대통령령으로 정하는 기준 이상의 사업”이란 다음 각호의 기준에 해당하는 사업을 말한다.
  1. 수도사업 : 1일 생산능력 1만톤 이상
  2. 공업용수도사업 : 1일 생산능력 1만톤 이상
  3. 궤도사업 : 보유차량 50량 이상
  4. 자동차운송사업 : 보유차량 30대 이상
  5. 지방도로사업 : 도로관리연장 50킬로미터 이상 또는 유료터널·교량 3개소 이상
  6. 하수도사업 : 1일 처리능력 1만톤 이상
  7. 주택사업 : 주택관리 연면적 또는 주택건설 면적 10만 평방미터 이상
  8. 토지개발사업 : 조성면적 10만 평방미터 이상

(3) 민간위탁 운영

○ **도시철도법 제42조(도시철도운송사업의 위탁)** (시행 2021. 7. 13)

- ① 국가나 지방자치단체가 도시철도운영자인 경우에는 도시철도운송사업을 법인에 위탁할 수 있다.
- ② 제1항에 따라 제2조 제6호 가목 또는 나목의 사업을 위탁받은 법인은 제26조에 따라 도시철도운송사업 면허를 받아야 한다.

○ **도시철도법 시행령 제27조(도시철도운송사업의 위탁)** (시행 2021. 1. 21)

- ① 지방자치단체인 도시철도운영자가 법 제42조 제1항에 따라 도시철도운송사업을 법인에 위탁하는 경우에는 그 사실을 국토교통부장관에게 통보하여야 한다.
- ② 법 제42조 제1항에 따라 도시철도운송사업을 위탁받은 수탁법인(이하 이 조에서 “운송사업수탁법인”이라 한다)은 도시철도운송사업을 시행하기 전에 다음 각 호의 사항에 대하여 도시철도운송사업을 위탁한 국가 또는 지방자치단체의 승인을 받아야 한다. 승인받은 사항을 변경하는 경우에도 또한 같다.
  1. 연도별 도시철도운송사업의 계획 및 결산
  2. 운송사업수탁법인의 정관의 제정 또는 변경에 관한 사항
  3. 도시철도운송사업에 필요한 시설의 유지관리 계획에 관한 사항

- ③ 국가나 지방자치단체는 운송사업수탁법인이 시행하는 도시철도운송사업에 대하여 필요한 지시를 할 수 있다.

(4) 민관합동 운영

○ **상법 제288조에서 제328조의 주식회사 설립에 관한 조항** (시행 2020. 12. 29)

○ **지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률 제2조(적용대상 등)** (시행 2020. 12. 10)

- ① 이 법은 지방자치단체가 설립하고 제5조에 따라 지정·고시된 출자기관 또는 출연기관(이하 "출자·출연 기관"이라 한다)에 대하여 적용한다. 이 경우 출자기관은 지방자치단체의 지분이 100분의 10 이상인 경우를 말한다.
- ② 이 법은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관에 대해서는 적용하지 아니한다.
  1. 「지방공기업」 제2조, 같은 법 제3장 및 제4장에 따른 다음 각 목의 지방공기업
  2. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제6조에 따라 기획재정부장관이 지정한 공공기관
  3. 지방자치단체 또는 지방자치단체의 공무원을 회원으로 하면서 지방자치단체 간 발전 또는 지방자치단체 공무원의 복리증진 등을 목적으로 설립한 기관
  4. 「민법」에 따른 사단법인
- ③ 지방자치단체의 지분이 100분의 50 미만인 출자기관에 대해서는 제9조, 재10조의3, 제11조, 제12조, 제14조, 제15조, 제15조의2, 제15조의3, 제16조, 제17조, 제17조의2, 제17조의3, 제18조 제3항 ·제4항, 제19조 및 제22조 제1항을 적용하지 아니한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 예외로 한다.
  1. 지방자치단체가 최대지분을 보유하고 지분의 분산도(分散度)로 보아 주주권 등의 행사에 따른 기관 지배가 가능한 경우
  2. 지방자치단체가 법령, 조례 또는 정관에 따라 해당 기관의 기관장 또는 이사회 구성원의 과반수의 임명(승인·제청 등을 포함한다)에 관여하는 경우
  3. 지방자치단체가 법령, 조례 또는 정관에 따라 해당 기관의 예산 또는 사업계획을 승인하는 경우

출자지분이 100분의 50 미만인 경우에 적용하지 아니하는 조항 :
- 제2절 임직원의 인사 등 :
  · 제9조(임원)
  · 제10조의3(임직원의 겸직 제한)
  · 제11조(지방자치단체의 장과의 성과계약)
  · 제12조(직원의 채용)
  · 제14조(임직원의 보수 등)
  · 제15조(조직과 정원 등의 운영)
  · 제15조의2(비위행위자에 대한 조치)
  · 제15조의3(인사감사 등)
- 제3절 예산과 회계
  · 제16조(회계연도)
  · 제17조(회계처리의 원칙 등)
  · 제17조의2(청렴서약서의 제출)
  · 제17조의3(청렴서약 위반에 따른 계약의 해제·해지 등)
  · 제18조(예산의 편성 등) 제3항 ·제4항
  · 제19조(결산)
  · 제22조(출자기관의 사채발행 등) 제1항

- ④ 제3항 본문에도 불구하고 지방자치단체의 지분이 100분의 25 이상인 출자기관에 대해서는 제9조, 제12조, 제15조의2 및 제15조의3을 적용한다.
- ⑤ 출자·출연 기관에 대하여 다른 법률에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 법에서 정하는 바에 따른다.

○ **지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률 제4조(지방자치단체의 출자·출연과 대상 사업 등)** (시행 2020. 12. 10)

- ① 지방자치단체는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업을 효율적으로 수행하기 위하여 자본금 또는 재산의 전액을 출자 또는 출연하거나 지방자치단체 외의 자(외국인 및 외국법인을 포함한다)와 공동으로 출자하거나 출연하여 「상법」에 따른 주식회사나 「민법」 또는 「공익법인의 설립·운영에 관한 법률」에 따른 재단법인을 설립할 수 있다.
  1. 문화, 예술, 장학(奬學), 체육, 의료 등의 분야에서 주민의 복리 증진에 이바지할 수 있는 사업
  2. 지역주민의 소득을 증대시키고 지역경제를 발전시키며 지역개발을 활성

화하고 촉진하는 데에 이바지할 수 있다고 인정되는 사업

- ② 제1항에 따라 지방자치단체가 출자하거나 출연하는 비율을 산정할 때에 그 지방자치단체가 설립한 출자·출연 기관 또는 지방공기업이 출자하거나 출연한 경우에는 그 지방자치단체가 출자하거나 출연한 것으로 본다.

○ **지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률 제37조(「상법」과 「민법」의 준용)** (시행 2020. 12. 10)

- 출자·출연 기관에 대하여 이 법에 규정된 것을 제외하고는 그 성질에 반하지 아니하는 범위에서 출자기관은 「상법」을 준용하고, 출연기관은 「민법」을 준용한다.

○ **사회기반시설에 대한 민간투자법 제52조(공공부분의 출자)** (시행 2021. 12. 30)

- ① 공공부문이 제4조 제4호에 따른 방식으로 추진되는 사회기반시설사업을 시행하는 민관합동법인(설립예정인 민관합동법인을 포함한다. 이하 같다)에 출자할 경우 공공부문의 총출자 비율은 대통령령으로 정하는 경우를 제외하고는 50퍼센트 미만으로 한다.

> 제4조(민간투자사업의 추진방식) 제4항
> - 사회기반시설의 준공과 동시에 사업시행자에게 해당 시설의 소유권이 인정되는 방식

- ② 공공부문은 제1항의 민관합동법인에 출자하는 경우 「상법」 제369조 제1항에도 불구하고 대통령령으로 정하는 경우를 제외하고는 의결권을 행사하지 못한다.

> 제4조(민간투자사업의 추진방식) 제1항
> - 사회기반시설의 준공과 동시에 해당 시설의 소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속되며, 사업시행자에게 일정기간의 시설관리 운영권을 인정하는 방식(제2호에 해당하는 경우는 제외한다)

○ **사회기반시설에 대한 민간투자법 시행령 제36조(공공부분의 출자)** (시행 2021. 1. 5)

- ① 법 제52조 제1항에서 “대통령령으로 정하는 경우”란 국유·공유재산의 출자가 필요한 사업으로서 국유·공유재산의 출자로 인하여 공공부문의 총출자비율이 50퍼센트 이상이 되는 경우 또는 수익성이 낮아 민간부문이 주도적으로 추진하기 어려운 경우 등을 말한다.
- ② 법 제52조 제2항에서 “대통령령으로 정하는 경우”란 다음 각 호의 어느 하

나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 법인(공공부문 외의 자로서 이 법에 따라 사업시행자의 지정을 받아 민간투자사업을 시행하는 법인을 말한다. 이하 같다)의 해산 또는 청산에 관한 경우
2. 영업의 전부 또는 중요한 일부의 양도에 관한 경우
3. 정관에서 정한 사업목적을 변경하는 경우

(5) 도시철도운송사업 면허

○ **도시철도법 제26조(면허 등)** (시행 2021. 7. 13)

- ① 국가 또는 지방자치단체가 아닌 법인으로서 도시철도운송사업을 하려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 도시철도운송사업계획을 제출하여 시·도지사에게 면허를 받아야 한다.

○ **도시철도법 제27조(면허의 기준) (시행 2021. 7. 13)**

- 도시철도운송사업의 면허기준은 다음 각 호와 같다.
  1. 해당 사업이 도시교통의 수송수요에 적합할 것
  2. 해당 사업을 수행하는 데 필요한 도시철도차량 및 운영인력 등이 국토교통부령으로 정하는 기준에 맞을 것

○ **도시철도법 시행규칙 (면허의 기준) (시행 2021. 11. 10)**

- 제5조(면허의 기준)법 제27조 제2호에서 “국토교통부령으로 정하는 기준”이란 별표 1에서 정하는 기준을 말한다.

별표 1 : 도시철도운송사업의 면허기준(제5조 관련)

구분	면허기준
도시철도 차량의 대수	법 제6조에 따라 시·도지사가 수립한 노선별 도시철도기본계획에서 정한 도시철도차량의 대수 또는 법 제7조제1항에 따라 국토교통부장관의 승인을 받은 도시철도사업계획에서 정한 도시철도차량의 대수
운영인력	도시철도운송사업계획서에 포함된 도시철도차량의 종류·대수 및 운행계획 등을 고려할 때 도시철도운송사업의 안전 및 이용자 편의를 보장할 수 있다고 인정되는 도시철도종사자를 보유할 것

비고 : 시·도지사는 도시철도운송사업의 여건변동 등으로 인하여 위 표의 도시철도차량의 대수를 적용하는 것이 현저하게 불합리하다고 인정하는 경우에는 위 표에서 정한 기준의 2분의 1 범위에서 이를 가중 또는 경감하여 적용할 수 있다.

3) 도시철도 운영유형에 법적근거 검토

(1) 직·간접 운영

① 직영사업소 : 법적근거 있으나 한시적 운영(비지속성)

❍ 부산광역시가 직접 운영하는 사업소 설치는 지방자치법 제127조 및 동법 시행령 제 75조로 가능하지만, 이 형태는 도시철도의 건설에서 공기업(교통공사)이 설립되기 전(前)까지 운영되는 한시적 사업소 형태임

- 부산광역시 지하철본부(2국 10과)가 부산지하철 1호선 1단계(노포~범내골 : 1985년 개통) 및 2단계(범내골~중앙동 : 1987년 개통) 노선을 직접 운영하다가, 1987년 11월 이후 공기업(부산교통공단)의 설립되어 운영
- 대전광역시 도시철도 1호선의 개통 초기에 직영사업소가 운영하다가 공기업 설립 후, 현재까지 공기업이 운영

❍ 공무원 조직의 특성상 도시철도 직영사업소를 지속적으로 운영하는 것은 현실적으로 불가하기 때문에 오룩도선 실증구간을 운영하기 위해 사업소를 설치하는 것은 한시적 목적 이외에 지속성이 없음

② 공기업 신설은 법적근거 확보 불가, 기존 공기업은 높은 인건비로 효율 낮음

❍ 한편, 별도의 공기업 신설을 통해 오룩도선 실증구간을 운영하는 방식은 최소보유차량이 50량 이상이어야 하는데, 무가선 트램 차량은 4~5편성(20~25량)에 불과하기 때문에 지방공기업을 신설하기 위한 법적근거의 확보가 불가함

❍ 공기업의 신설 없이 기존 공기업(부산교통공사)에 의한 무가선 트램 실증구간의 즉각적인 운영이 가능하지만, 실증구간의 운영에 대한 부산교통공사의 트램 운영의 효율성(특히 비용 효율성)이 먼저 검증되어야 함

❍ 부산교통공사가 현재의 조직구성으로 트램 실증구간을 운영한다면 높은 인건비로 인하여 운영(비용) 효율성이 오히려 저하될 것으로 전망되는 바, 운영 효율성에 대한 지역사회의 공감을 얻기 위한 노력(대책)이 선행되어야 함

❍ 향후 트램 노선의 지속적 확대가 기대되는 상황에서 부산교통공사가 '트램 운영의 효율성이 있는가'라는 지역사회의 의구심을 해소하는 방법은 새로운 조직구성을 통한 혁신적 운영방안으로 비용 효율성을 향상하는 것임

(2) 민간위탁 운영 : 법적근거 & 유사사례 있으나, 국내 트램수탁운영사 없음

○ 민간위탁 운영방식은 도시철도법 제42조 및 동법 시행령 제27조에 따라 가능한데 주로 지하 또는 지상의 구조물로 건설되어 운행되는 독립노선을 운행하는 도시철도에 초점이 맞추어져 있음

○ 트램은 아니지만 재정사업으로 건설한 경전철(지하)에 대한 민간위탁 운영은 김포도시철도의 사례가 있음

- 경기도 김포시는 재정사업으로 건설한 김포도시철도(경전철)를 서울교통공사의 자회사인 김포골드라인(주)에 민간위탁으로 운영중임
- 도시철도를 운영할 여력이 없는 김포시가 운영의 안정성 및 책임성을 확보하기 위한 전략차원에서 민간의 운영사이지만 모회사가 공기업(서울교통공사)인 김포골드라인(주)에 위탁한 사례임

○ 세계적으로 트램을 포함한 도시철도를 광범위하게 운영하는 민간 대중교통운영기관(수탁운영사)은 프랑스의 트랜스데브(Transdev)[13]로 교통서비스 공급의 안정성과 책임성에서 신뢰를 받고 있음

- 2007년부터 2019년까지 서울지하철 9호선의 1단계 구간(개화역~신논현역)을 운영 및 관리하여 우리나라에도 알려져 있음

○ 트램은 도로상에서 자동차와 사람에 대한 충돌 발생 가능성이 상존하기 때문에 트램과 관련된 교통사고는 민간에 위탁된 운영기관이 제공하는 교통서비스에 대한 안정성과 책임성을 판단하게 되는 중요한 요소임

○ 그러나 국내에 트램운영 전문기관이 없는 상황에서 오륙도선의 짧은 실증구간을 운영하는데 외국의 경험있는 민간운영사의 참여를 고려해야하는가에 대한 의문이 대두됨

○ 외국 운영기관의 참여도 의미가 있으나, 그들의 운영 효율성을 알 수 없는 상황에서 실제 트램 운영 기술이 특별하고 고난도가 아니기 때문에 국내의 대중교통 운영자들도 운용기술을 습득할 수 있는 환경조성이 필요함

○ 현대적인 트램은 신호·통신 중심의 시스템적 운영 환경에 운전자의 역량이 중요

13) 비올리아 교통운영(Veolia Transport)과 트랜스데브(Transdev)가 합병되어 트랜스데브의 회사명으로 2011년에 재탄생한 프랑스의 대중교통 운영사로 민간영역에서 세계적으로 알려져 있고, 전 세계 17개국에서 버스(시내, 공항), 트램, 지하철 및 간선철도를 운영하고 있음. 연간 운영수입은 74억 유로(2020년), 종업원수는 약 85,000명 수준으로 알려져 있음 (출처 https://en.wikipedia.org/wiki/Transdev, 접속 2022-3-17)

시 되는데 최근 국내 도시철도 운영기관들뿐만 아니라 트램을 추진하는 도시들에서 시내버스 운영자들도 트램 운영에 관심을 기울이고 있음

○ 국내 기술로 시작한 지하철의 건설과 운영이 세계적 수준으로 발전한 경험에서 국내의 도시철도 운영기관들이 트램 운영에 대한 접근 가능한 환경이 조성된다면 잠재적 경쟁을 통한 운영의 효율성도 향상될 수 있음

○ 국내의 공공 또는 민간 도시철도 운영기관들이 도로상의 전용 궤도를 주행하는 트램 운영기술과 노하우를 습득하는 것은 어려운 일이 아니라고 판단됨[14)]
- 민간운영사 : 트램 도입의 확대에 대비하여 트램서비스에 대한 안전성과 책임감이 강화된 전문 수탁운영사의 등장 필요
- 지자체 도시철도운영기관 : 공기업은 트램서비스에 대한 안정성과 책임감이 높지만 운영 효율성을 제고하는 대책 필요

(3) 민관합동 운영 : 법적근거 있으나, 출자자간 의견충돌 가능성 상존

① 재정사업으로 건설된 교통시설에 대한 민관합동 운영

○ 상법(제288조~제328조)은 다양한 출자자가 참여하는 주식회사를 설립할 수 있는 일반적 근거를 제시하고 있으나, 지방자치단체가 참여하는 민관합동법인의 설립에 대한 구체적 사항(적용 대상, 출자 지분 등)을 명시하고 있지 않음

○ 지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률 제2조 및 제4조는 민간합동법인의 설립(지분)에 대한 법적 근거를 구체적으로 제시하고 있으나, 제2조 제1항 및 제3항은 자 지분에 따라 적용되지 않는 사항을 명시하고 있음
- (제2조 제1항) 지방자치단체의 출자 지분이 100분의 10 이상이어야 함
- (제2조 제3항) 지방자치단체의 출자 지분이 100분의 50 미만의 출자기관은 임직원의 인사, 예산과 회계에 대한 주권 행사(기관 지배)가 적용되지 않음
- (제4조 제1항 및 제2항) 지방자치단체는 사업을 효율적으로 수행하기 위하여 지방자치단체 외의 자(외국인 및 외국법인 포함)와 공동으로 출자하여 「상법」에 따른 주식회사를 설립할 수 있음

○ 지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률 제37조는 이 법에 규정된 것을 제외하고는 그 성질에 반하지 아니하는 범위에서 출자기관은 「상법」을 준용하고, 출연기관은 「민법」을 준용하도록 명시함

14) 전문가 자문회의(2022.3.11.)에서 제시된 의견은 국내 도시철도 운영기관들이 트램 운영기술과 노하우를 습득하는 것은 시간문제이지 어려운 일도 아니라는 의견이 지배적임

○ 결론적으로 「상법」을 준용하고 「지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률」의 관련 조항에 의거하여 지방자치단체는 주식회사 형태의 민관합동법인의 설립에 참여가 가능함

- 부산광역시의 민관합동법인 설립 사례 : ㈜벡스코, 아시아드CC㈜

○ 그러나 민관합동법인에서 출자 지분에 따른 주권행사의 제약[15]이 적용되는 경우에 민관합동법인은 출자자간 의견충돌의 가능성이 상존하기 때문에 지방자치단체의 정책 결정(추진)에 걸림돌이 될 수 있는 단점이 있음

○ 특히, 트램 실증구간의 운영과 관련하여 발생되는 운영적자를 지방자치단체가 부담해야하는 상황에서는 50% 이상의 출자지분을 가진 민간출자자는 기술적 운영만 담당하고 경영(재정)을 책임지지 않는 운영구조가 예상됨

〈표 3-1〉 도시철도 운영형태별 법적근거 검토

관련 법령			직·간접 운영		민간위탁 운영	민관합동 운영
			직영 사업소	지방 공기업		
지방자치법 제127조, 동법 시행령 제75조			○ (한시적) × (지속적)			
지방공기업법 제2조, 동법 시행령 제2조				× (신설)* ○ (기존)		
도시철도법 제42조, 동법 시행령 제27조					○	
상법 제288조 ~ 제328조						○
지방자치단체 출자·출연기관의 운영에 관한 법률	제2조	출자 지분 10% 이상				○ (50% 미만 시 미적용 조항)
	제4조	지자체 외의 자와 공동출자				○ (상법 → 주식회사)
	제37조	출자기관 출연기관				○ (출자기관 → 상법 준용)
사회기반시설에 대한 민간투자법 제52조, 동법 시행령 제36조						○ (공공부분 출자 50% 미만)

주) * 도시철도를 운영하기 위한 지방공기업의 신설 시에 보유차량이 50량 이상이어야 함

15) 지방자치단체의 출자지분이 50% 미만인 경우에 지방자치단체는 「지방자치단체 출자·출연기관의 운영에 관한 법률」 제2조 제3항에 따라 주권 행사가 적용되지 않을 수 있음. 물론 지방자치단체가 지분의 분산도에 따라 최대 지분을 보유하거나, 조례 또는 정관에 의한 임원 임명에 관여가 가능하거나, 또는 예산 또는 사업계획의 승인이 가능한 경우에는 예외가 적용됨

② 민간투자사업으로 건설된 교통시설에 대한 민관합동 운영

❍ 사회기반시설에 대한 민간투자법 제52조는 사회기반시설의 준공과 동시에 사업시행자에게 해당 시설의 소유권이 인정되는 방식의 민간투자사업에서 공공부문이 민관합동법인에 출자할 수 있는데 총출자 비율은 50퍼센트 미만임

- 동법 시행령 제36조는 국유·공유재산의 출자가 필요한 사업으로서 공공부문의 총출자비율이 50퍼센트 이상이 되는 경우 또는 수익성이 낮아 민간부문이 주도적으로 추진하기 어려운 경우도 가능하다고 명시하고 있음

❍ 민간투자사업을 살펴보면 공공부분의 총출자자 비율이 50% 이상이 되는 경우에도 민관합동법인의 설립이 가능할 수 있지만(시행령 제36조), 기본적으로 민간사업시행자의 지분이 50% 이상으로 규정하고 있음(법 제52조)

- 민간합동법인의 설립에서 민간 사업시행자의 지분을 50% 이상으로 명시하는 이유는 출자 지분에 따른 민간투자자의 주권행사를 보호하기 위한 것으로 일반적인 주식회사의 형태와 동일함

❍ 민간투자사업으로 추진한 사회기반시설은 민가자본이 투입되어 건설되고 이후 운영 시 공공부분이 일정비율까지 출자하여 민관합동법인을 설립하여 운영할 수도 있는데, 부산-김해경전철운영은 민관합동형 민간위탁 사례임

- 2011년 국내 최초의 민자사업으로 부산김해경전철은 김해시와 부산김해경전철(SPC) 간 양해각서를 통해 각 출자 지분(김해시 20%, 서울메트로 70%, 부산교통공사 10%)의 민관합동법인을 설립 운영하다가 2017년에 청산하였음
- 김해시와 부산광역시(부산교통공사)는 공공부분의 자격으로 참여하였고 서울특별시의 공기업인 서울메트로는 민간운영사의 자격으로 참여함[16]

(4) 도시철도운송사업 면허는 도시철도 운영 참여의 필수조건

❍ 도시철도법 제26조에 의하면 국가 또는 지방자치단체가 아닌 법인으로서 철도운송사업을 하려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 도시철도운송사업계획을 제출하여 시·도지사에게 면허를 받아야 함

16) 2011년 부산김해경전철의 개통에 앞서 부산광역시는 부산도시철도 4호선(무인경전철)을 국내 최초로 먼저 개통하였는데, 당시 서울시 공기업인 서울메트로는 경전철 운영경험이 없음에도 불구하고 민간운영자 자격으로 부산김해경전철운영(주)에 참여하여 부산김해경전철의 안정적 운영에 기여하였음

○ 도시철도법 제27조에 따른 면허의 기준은 해당 사업이 도시교통의 수송수요에 적합해야 하고, 해당 사업을 수행하는 데 필요한 도시철도차량 및 운영인력 등이 국토교통부령으로 정하는 기준에 맞아야 함

○ 국토교통부령에 따른 도시철도법 시행규칙 제5조의 면허의 기준은 도시철도기본계획에서 정한 도시철도차량의 대수에 부합하는 운영인력(도시철도종사자)의 보유해야함

○ 따라서 도시철도운송사업면의 기준은 운영인력(도시철도종사자)의 수(규모)가 사실상 가장 중요한 판단의 요소인 바, 도시철도종사자수는 무가선 트램노선에 대한 운영인력의 공급을 판단할 수 있는 파라미타라고 할 수 있음

2. 운영유형별 장·단점 검토

1) 법적근거에 의한 장단점

○ 1절에서 운영유형에 대한 법적근거의 검토 결과, 모든 유형에서 오륙도선 무가선 트램 실증구간을 운영하는 법적근거가 확보되는 것으로 판단되나, 관련법에 따른 조직특성 및 추진절차에 따라 장단점에 차이가 있음

○ 부산광역시의 직·간 운영(직영사업소, 부산교통공사 운영) 및 민간위탁 운영은 법적 추진절차가 단순하여 쉽게 운영을 시작할 수 있는 장점이 있음

○ 민관합동 운영은 출자자간 주권행사, 이해충돌 해소 및 법인청산 등에 대한 사항이 포함되기 때문에 복잡한 과정을 거쳐야 조직 설립과 운영이 가능하다는 단점이 있음

○ 지방자치단체가 민관합동법인의 설립에 참여(출자)하기 위해서는 정책적 목적과 명분이 명확하고 운영에 따른 문제점도 최소화되어야 하며 합동운영을 통해 명백한 편익(혜택)이 있어야 함

○ 운영형태별 비용의 효율성이 같고 성과 수준이 동일한 것으로 기대된다면, 운영조직은 설립 절차가 간소하고 정책목표에 대한 의사결정이 즉시 반영되어 쉽게 운영을 시작할 수 있는 형태가 바람직함

○ 운영조직은 특성에 따라 한시적 또는 지속가능적으로 판단될 수 있는데, 공무원 조직의 직영사업소는 한시성이 강하고, 부산광역시 간접(부산교통공사) 운영은 지속가능성이 있고, 민간위탁 및 민관합동 운영은 한시적인 동시에 지속가능적인 양면성이 있음

- 한시성 : 직영사업소
- 지속가능성 : 지방자치단체 간접 운영(부산교통공사 운영)
- 한시성 & 지속가능성 : 민간위탁 운영, 민관합동 운영

❶ 지방자치법 및 동법 시행령

[1] 직영사업소 신설 → [2] 도시철도운송사업 면허 취득 → [3] 트램서비스 목표 설정 → [4] 운영 (한시성)

❷ 지방공기업법 및 법동 시행령

[1] 지방자치단체 간접 운영(부산교통공사 운영) → [2] 트램서비스 목표 설정 → [3] 운영 (지속가능성)

❸ 도시철도법 및 동법 시행령

[1] 민간위탁 운영(도시철도운송사업 면허 취득자) → [2] 트램서비스 목표 부여(위탁운영에 반영/협의) → [3] 운영 (한시성 & 지속가능성)

❹ 상법 & 지방자치단체 출자·출연기관의 운영에 관한 법률

[1] 민관합동법인 설립(출자지분에 따른 주권행사, 기술적 운영 및 경영책임에 대한 정리 필요) → [2] 도시철도운송사업 면허 취득 → [3] 트램서비스 목표 설정 → [4] 운영 (한시성 & 지속가능성)

2) 무가선 트램 실증노선에 대한 적용

(1) 무가선 트램 운영기술에 대한 판단

○ 운영유형을 무가선 트램의 실증노선에 적용한 장단점을 논의하기 전에 먼저 무가선 트램의 운영기술에 대한 판단이 필요함

○ 트램은 특별한 기술을 필요로 하는 철도 차량이 아니기 때문에 도시철도 운영기관들이 어렵지 않게 운영기술을 습득할 수 있다고 판단됨

- 우리나라는 이미 가선 트램을 제작하여 수출하고 있는데 무가선이든 가선이든 트램 운영기술은 차이가 없으며 트램 자체가 특별한 기술을 필요로 하는 교통수단은 아님

○ 우리나라의 트램 개발기관이나 제작사도 실제 도로상에서 트램을 운전한 경험이 없기 때문에 실제 운행노하우는 운영형태별로 차별적인 장단점이 될 수 없음

○ 앞으로 트램 운영을 담당하는 주체(기관)가 실제 트램 운행 노하우를 체득하게 되면 시장에서 축적된 경험을 인정받을 기회가 확대될 것으로 판단됨

○ 따라서 트램 개발 또는 제작사가 특별한 트램 운영기술을 갖고 있다는 주장(판단)은 검증된 바 없고, 도시철도 운영기관들이 도로상을 운영하는 트램 운영기술을 습득하기 어려울 것이라는 인식은 확증되지 않은 주장에 불과함

(2) 무가선 트램 실증구간에 대한 운영유형별 장단점 비교

① 부산광역시의 직·간접 운영

○ 부산광역시가 무가선 트램 실증구간을 직·간접 운영하게 된다면 트램 서비스에 대한 시민의 신뢰(믿음)를 확보하게 되는 반면, 반대로 운영 효율성의 개선이 그다지 이루어지지 않을 것으로 전망됨

- 장점 : 공공성, 공익성, 안정성 및 책임성
  - 간접 운영의 추가 장점 : 전문성, 지역상생(지역고용)
- 단점 : 한시성 및 전문성 부족(직영), 비용 효율성 저하(부산교통공사)
  - 간접 운영(부산교통공사)의 추가 단점 : 조직 비대화

○ 도시철도 운영에서 직영(사업소 설치)은 보통 공기업이 설립되기 전에 한시적인 공무원 조직이었음(사례 : 부산지하철본부, 대전시지하철본부)

〈표 3-2〉 오륙도선 실증구간에 적용한 운영형태별 장단점

구분	직·간접 운영		민간위탁 운영	민관합동 운영
	직영 (사업소 설치)	간접 운영 (부산교통공사)		
장점	공공성, 공익성, 안정성(책임성)	공공성, 공익성, 안정성(책임성), 지역상생	창의성, 신속성	공공 (공익성 등) + 민간 (창의성 등)
단점	한시성, 전문성 부족	조직 비대화, 비용 효율성 저하	책임한계, 수익성(이윤보장)	민관 의견충돌 발생 비용 효율성 한계 민간출자자 책임한계 (책임소재 불명확)
운영사례	공기업 출범 전 공무원 조직 (부산지하철본부, 대전시지하철본부)	국내 도시철도공사	김포도시철도	부산김해경전철운영* (2011~2017년)

주) * 민간투자사업 사례만 있고, 재정사업으로 건설되어 민관합동 운영사례는 없음

② 민간에 위탁운영

❍ 민간수탁운영기관들은 수익성을 추구할 수밖에 없는 구조이기 때문에 공익성이 등한 시 될 수 있는 반면, 창의성이 쉽게 수용되는 신속한 의사결정의 장점으로 인해 운영 효율성(비용 절감)이 공공에 비해 높을 수 있음

- 만일 오륙도선 무가선 트램 실증구간에 대한 민간위탁운영에서 합의된 운영비용에 대한 절감액을 운영성과로 지급할 수 있는 경우라면, 민간 위탁운영은 민간의 창의성과 신속성이 더욱 빛을 발하는 장점으로 작용할 수 있음

❍ 그러나 트램 운영의 전문수탁법인이라 하더라도 대중교통은 사고에 대한 안전성과 책임성에 대한 신뢰가 필수적인 바, 민간위탁운영은 공공에서 운영하는 것에 비해 사고에 대한 대응체계 및 책임한계가 미흡할 수 있음

❍ 오륙도선 무가선 트램 실증구간에 대하여 운영인력이 50명 내외의 민간 위탁운영체가 대중교통의 안정성과 책임성을 갖추기에는 구조적인 한계가 있음

③ 민관합동 운영

❍ 민관합동운영은 공공의 장점(공익성, 안전성, 책임성)과 민간의 장점(창의성, 신속성)을 결합하여 장점을 배가하는 형태이지만, 현실적으로 도시철도 운영은 수익이 나지 않고 적자가 지속 발생하기 때문에 결합적 장점이 실현되기 어려움

○ 외견상 공공과 민간의 장점 결합은 우수해 보이지만, 민관합동법인의 구성에 시간소요가 길고 의견충돌의 가능성이 상존하며, 운영상의 문제가 발생하는 경우에 출자자로서 지방자치단체에 비하여 민간출자자의 책임이 불명확함
  - 민간투자사업에서 실시협약까지 보통 1~3년이 소요되어 실시협약서가 작성되지만, 운영기간 중에도 종종 문제가 발생하여 소송을 진행하는 사례가 빈번함

○ 더욱이 출자자로서의 지방자치단체의 주권행사가 제약이 있는 경우에는 굳이 이와 같은 운영에 지방자치단체가 참여할 명분이 빈약함

○ 지방자치단체가 민관합동법인의 설립에 출자하기 위해서는 정책적 목적과 명분이 명확하고 운영에 따른 문제점도 최소화되어야 하고, 궁극적으로 민관합동 운영을 통해 시민이 얻는 명백한 편익(혜택)이 있어야 함
  - 오륙도선 무가선 트램 실증구간의 운영비용이 유동적이고 불명확한 상황에서 민관합동 운영을 통해 부산광역시가 얻는 편익(혜택)이 모호함

(3) 현실적 적합성

○ 직영사업소는 도시철도를 처음 건설하여 개통할 때 설치· 운영되다가 공기업(도시철도공사)이 설립되면 폐지되는 한시적 운영유형으로 무가선 트램 실증노선의 운영을 위한 사업소 설치는 시기적으로 현실적 적합성이 없음

○ 대중교통은 서비스의 공급주체가 공공이냐 민간이냐에 따라 사회적 역할(이동서비스 이외에 안전관리, 사고대처 능력, 지역발전에 기여 등)이 다를 수 있기 때문에 운영유형(공공 vs. 민간)에 대한 사회적 역할의 가치 판단이 필요함

○ 일반적으로 공공의 장점(공공성, 공익성, 안정성 및 책임성)이 민간의 장점(창의성 및 신속성) 보다 가치가 크다고 인식되는 이유는 많은 도시들에서 민간[17]보다는 공공이 주로 도시철도를 운영하고 있기 때문임

○ 민관합동운영은 공공과 민간의 장점이 결합된 유형이지만, 법인 구성 및 운영상의 의사결정에 충돌 소지가 큰 단점 때문에 현실적으로 가장 기피되는 운영유형으로 현존 사례가 없음
  - 2017년 청산된 부산김해경전철운영(주)은 김해시(10%), 서울메트로(70%), 부산교통공사(20%)가 출자한 합동법인이었는데 민자사업으로 건설된 경전철에

17) 프랑스의 몽펠리(Montpelier)는 인구 47만 명의 도시로 도시철도 4개 노선(총길이 60.5km)이 운영되는데 민간운영사인 트랜스데브(Transdev)에 위탁 운영하고 있음

대한 기술적 운영만 담당하였고 운영(경영)적자에 대한 책임은 없었음

❍ 재정사업으로 건설된 민관합동운영은 출자지분만큼 공공과 민간이 책임지는 것이 원칙으로 운영(경영)적자에 대하여도 출자지분만큼 책임이 적용되어야 함
- 만일 지방자치단체가 출자지분에 제약(50% 미만)을 받으면서 운영적자를 전적으로 책임져야한다면 민관합동법인을 구성할 이유와 명분이 없음

❍ 재정사업으로 건설된 민관합동운영은 출자지분만큼 공공과 민간이 책임지는 것이 원칙으로 운영(경영)적자에 대하여도 출자지분만큼 책임이 적용되어야 함
- 부산광역시는 버스중앙전용차로제를 통해 도로상의 교통운영기술을 이미 확보하였고, 향후 트램 운영에 바로 적용가능하다고 판단되기 때문에 민간참여자가 기술적 운영만 책임지는 민관합동운영을 추진할 메리트가 없음

❍ 따라서 부산광역시는 무가선 트램 실증구간뿐만 아니라 장래 트램 노선의 확대에 대비하여 기존 구분방식(공공, 민간, 민관합동)을 탈피하면서 공공과 민간의 장점을 상호 접목하고 단점을 최소화하는 대안적 운영방안을 강구해야 함

3. 실용화사업 운영사례 : 인천공항 자기부상철도

❍ 도시교통에서 철도를 통한 이동수요가 증가함에 따라 기존의 지하철 중심의 중량전철을 건설하기 곤란한 지역에서 경전철(무인경전철, 모노레일, 자기부상철도, 트램 등)로 개발된 신교통 수단의 도입이 증대하고 있음

❍ 무인경전철과 모노레일[18]은 실증사업으로의 건설 및 운영을 거치지 않고 상용화된 반면, 자기부상철도는 인천공항에서 실용화사업(실증노선)으로 건설되어 현재까지 운영중이나 운영적자 및 유지보수의 문제로 철거가 제기되고 있음

❍ 이하에서 실용화사업(실증노선)으로 운영된 인천공항 자기부상철도에 대한 사례를 살펴봄으로써 오륙도선 무가선 실증사업의 추진과 관련하여 효율적인 운영유형을 판단하는데 참고하고자 함

18) * 무인경전철 상용화 : 부산도시철도 4호선(2011.3월), 부산김해경전철(2011.9월), 의정부경전철(2012.7월), 용인경전철(2013.1월), 신분당선(2016.1월), 인천도시철도 2호선(2016.7월), 우이신설 경전철(2017.9월)
** 모노레일 상용화 : 대구도시철도 3호선(2015.4월)

1) 자기부상열차의 개발과 실용화사업의 추진

○ 1989년 한국기계연구원이 개발 연구를 시작하여 1991년에 시제차가 만들어졌고, 1993년에 대전 엑스포에서 현대로템이 제작한 차량으로 시범 운행을 하였음

○ 자기부상열차는 최고속도가 80km/h 정도인 도시형 경전철(자기부상열차)로 인천공항 자기부상철도로 실용화되었음
- 2004. 7월 : 국가연구개발 실용화사업 추진 결정
- 2006.10월 : 도시형 자기부상열차 실용화사업 계획 확정
- 2007.2월 : 전국에서 입지 후보로 5개 시(인천, 대구, 대전, 광주, 창원) 선정 (당시 부산광역시도 기장군을 입지로 신청하였으나 탈락)
- 2007. 6월 : 인천광역시로 최종 선정
- 2009. 4월 : 기본계획 고시
- 2010. 8월 : 1단계 구간 착공
- 2012. 8월 : 1단계 구간 준공
- 2012.11월 : 공식 운전 시작
- 2016. 2월 : 개통

○ 인천공항 자기부상철도 노선 개요
- 운행거리 : 6.1km (인천광역시 중구 인천공항1터미널역 ~ 용유역)
- 역수 : 6개소(인천공항1터미널역, 장기주차장역, 합동청사역, 국제업무단지역, 워터파크역, 용유역)
- 사업비 : 기술개발비 800억 원 건설비 3,262억 원 (정부 69%, 인천국제공항공사 25%, 인천시 6%)
- 표정속도 : 29.4km/h
- 전기 및 신호방식 : DC 1500V, 무인자동운전(수동운전 가능)
- 궤간 및 선로구성 : 1,850mm / 복선
- 시설 소유자 : 국토교통부
- 현재 운영자 : 인천국제공항공사이나 자회사인 인천공항시설관리(주)에 위탁

2) 인천공항 자기부상철도의 개통과 운영

○ 처음에 자기부상열차를 인천에 건설하겠다고 발표한 후 2010년 8월에 착공하여 2012년 1월부터 12월까지 시험운행을 한 뒤, 2013년에 1단계 개통, 2014년 아시안게임에 맞춰 2단계 개통, 2020년 전 구간 완공 계획을 발표하였음

- 장밋빛 계획과는 달리 인천공항 자기부상철도는 1단계만 개통 운영되었는데, 현재 1단계 구간마저도 운영적자 및 유지보수의 문제로 철거될 위기에 놓임



〈그림 3-2〉 인천공항 자기부상철도 노선

○ 공사는 순조로웠으나 준공검사에서 문제가 발견되어 개통이 2013년 말로 연기되었고 시험운전 중 문제가 발생되어 한 차례 더 연기되었으나, 이후 사유 없이 무기한 연기가 지속되어 2015년을 넘기게 되었음

○ 1단계 개통이 무기한 연기되었던 이유는 시설소유자(국토교통부)와 노선 운영사(인천국제공항공사) 간 운영비를 서로 떠넘기려는 싸움에 기인한 것이었음

(1) 실용화사업의 실패 : 낮은 수요와 높은(불명확한) 운영비

○ 인천공항공사는 2012년 8월 1단계 구간의 준공과 더불어 운영권을 입찰에 부쳐 인천교통공사가 운영권(기본 3년(2013~2015) + 추가 2년)을 확보하였는데 당시 준공검사에서 문제가 발생하여 2013년 말로 개통이 연기된 상태였음

○ 개통이 연기된 상태에서 인천교통공사는 자기부상열차의 운영비가 불명확하고 장래 운영비가 더욱 증가할 것으로 판단하게 되자 인천국제공항공사를 통해 문제를 제기하여 개통을 차일피일 미루는 전략을 취하였음

○ 인천교통공사는 불명확한 운영비로 인해 운영적자가 우려되어 인천국제공항공사를 통해 국토교통부의 개통을 지속적으로 연기시켜 기본 운영기간(2013~2015)을 넘기게 되었고, 결국 운영기간이 소멸되어 실제 운영을 회피하게 되었음

○ 인천국제공항공사도 실용화사업으로 추진된 자기부상열차의 운영비 불명확성을 인식하여 국토교통부와 운영비 떠넘기기 싸움을 전개하였고, 궁극적으로 1단계 시설준공 후 3년 6개월 후인 2016년 2월에 개통됨

○ 2016년 2기 사업자를 선정하는 입찰에서 정부의 요청으로 공항철도주식회사가 3년(2016~2019월)을 운영하고 손을 떼었고, 현재는 인천국제공항공사의 자회사인 인천공항시설관리(주)가 위탁운영을 맡고 있음

○ 실용화사업은 영종도 내 실증노선에서 신기술인 자기부상열차의 상업운전 실적을 확보하여 신뢰성을 검증하기 위한 계획이었으나, 연장 노선이 건설되지 못했고 타 지자체의 도입도 이루어지지 않아 결국 시장성을 확보하는데 실패하였음

○ 자기부상철도는 영종도 내 노선 연장이 이루어지지 않았고 1단계 구간조차도 적정한 교통수요[19]를 확보하지 못하여 운영비가 크게 증가하여 '경제성 없음'으로 결론지어진 실패한 실용화사업임

19) 2019년에 일평균 이용객은 4천 명에 불과하였고, 코로나19 이후에 일평균 3백 명이 이용

〈경향신문: 박준철 기자 2021-10-15〉

출처 : https://www.khan.co.kr/national/national-general/article/202110151036001

인천공항에서 운영하는 자기부상열차가 '돈먹은 하마'로 전락해 운영을 중단해야 한다는 지적이 나왔다. 국회 국토교통위원회 박상혁 의원(더불어민주당·김포을)은 15일 인천국제공항공사에서 열린 국정감사에서 자기부상열차를 운영하는 것보다 운영을 중단하는 것이 효율적이라고 밝혔다.

인천공항 제1여객터미널에서 용유도까지 운행되는 자기부상열차는 길이 6.1㎞, 6개 역사로 2017년 개통됐다. 국비 2174억원, 인천시 189억원, 인천국제공항공사 787억원 등 3150억원이 투입됐다. 운행은 오전 7시30분부터 오후 8시30분까지이며, 탑승 요금은 무료다.

그러나 이용 실적은 수요 예측의 11%에 불과하다. 코로나19 이후에는 출·퇴근시간에만 운영돼 이용자는 하루 320명에 그치고 있다. 인천국제공항공사는 매년 유지관리비로 60억원을 투입하는 중이다. 개통 이후 올 상반기까지 투입된 운영비는 385억원에 달한다. 특히 자기부상열차는 2010년 건설 당시에는 신기술로 주목받았지만, 최근 UAM(도심항공교통)과 트램, 자율주행차량 등 차세대 교통수단 출현에 따라 개발과 사업이 중단되고 있다.
이미 자기부상열차 실용화사업단이 해체됐고, 궤도 유지보수를 위한 특장차 개발을 진행했으나 사업실효성 부족으로 개발이 중단됐다. 또 대전도시철도 2호선을 자기부상열차로 계획했으나 트램으로 변경됐고, 대전 국립중앙과학관에서 운영중이던 자기부상열차 체험시설도 유지비 부담으로 지난해 운영을 중단했다.

국토부와 인천국제공항공사가 공동으로 진행한 '자기부상열차 운영진단 및 운영대안 마련 용역' 결과에 따르면 향후 30년간 연평균 유지관리비 178억원 등 총 5349억원이 들어갈 것으로 예상됐다. 또한 경제성이 0.32로 혈세만 축낼 것으로 나타났다. 자기부상열차를 30년간 운영하면 5349억원, 단축 운영하면 4516억원이 소요되는 반면 운영을 중단해 철거하면 596억원이 들어갈 것으로 예측됐다.
박 의원은 "운영할수록 적자인데다, 개발 중단에 부품 공급도 어려워 자기부상열차를 운영해야 할 이유가 없다"며 "국토부는 운영 중단을 포함한 합리적인 방안을 모색해야 한다"고 말했다. 박 의원은 이어 "막대한 혈세가 들어간 만큼 감사원의 종합감사가 필요하다"고 덧붙였다.

김경욱 인천국제공항공사 사장은 "자기부상열차는 경쟁력이 없고, 개발과 기술도 파급효과가 없다"며 "자기부상열차 부품의 내구 연한이 20년인데, 부품 조달이 어려워 직접 생산해야 할 판"이라고 말했다. 김 사장은 이어 "국토교통부에 운영 중단이 불가피하다는 의견을 전달했다"고 밝혔다.

(2) 오륙도선 무가선 트램 실증구간에 주는 시사점

○ 오륙도선 무가선 트램 실증사업에서 장래 발생할지도 모르는 예기치 않은 상황에 대비하기 위하여 인천공항 자기부상철도의 실용화사업(실증노선)이 '왜 실패하였는가'에 대한 시사점을 살펴봄

○ 인천공항 자기부상철도 실용화사업의 실패 이유는 다음과 같이 정리됨
- 실용화노선(1단계 6.1km) 이외에 연장구간(2단계, 3단계)이 건설되지 않음
- 현저히 낮은 교통수요 : 계획 대비 11% 수준
- 사업 초기부터 지적되었던 운영비에 대한 불명확성을 해소하지 않고 개통하여 국토교통부와 운영사 간 운영비 떠넘기기 공방을 초래
  - 향후 30년 간 운영유지비가 연평균 178억 원으로 추정 (자기부상열차 운영 진단 및 운영대안 마련 용역, 2021)
- 타 지방자치단체의 도입 없음(시장경쟁력 및 개발기술의 파급효과 없음)

○ 신기술 철도차량은 기술수요를 전제로 연구 개발이 진행되고 시제품(차량) 제작을 거쳐 실용화(실증)사업이 진행되는데, 실제 상업적 운행에서 연장노선의 실현과 교통수요가 확보되어야 성공을 기대할 수 있음
- 신기술 철도차량은 새로운 시스템이 장착됨으로써 보통 차량가격이 높아지고, 또한 향후 시스템 대체에 따른 유지관리비가 크게 증가하는 경향이 있음

○ 오륙도선의 무가선 트램 실증사업을 둘러싼 제반 상황은 다음과 같음
- 실증구간(1.9km) 이외에 연장구간(3.25km)에 대한 조속한 건설 추진 가능성
- 수요 확보 : 트램 노선에 다수의 버스노선이 운행 중으로 수요확보 경쟁 심화
- 트램 성능에 대한 정보 미공개로 배터리 교체(5~7년 간격) 등 운영비 불명확
- 타 지자체의 무가선 트램 회피 동향 : (대전) 2호선 무가선 트램에서 가선+무가선 혼용으로 변경[20], (울산) 수소트램 추진

○ 현재 오륙도선 무가선 트램 실증사업이 본격 추진되기도 전에 총사업비의 증가가 예상되고 있어 무가선 트램 실증사업에 대한 신뢰성에 의문이 대두
- 총사업비 487억 원(기본계획, 2020)이 906억 원으로 증가(기본설계, 2022)가 예상되고, 5~7년 마다 약 60억 원의 배터리 교체 비용의 발생이 예상됨

○ 무가선 트램 실증사업은 오륙도선 전체가 아닌 특정구간 사업으로 장래 연장 건

20) 대전광역시가 도시철도 2호선을 무가선 트램으로 추진하려했다가 최근 유·무가선 혼용으로 변경한 사실에서 신기술 철도차량에 대한 운영의 불확실성에 대하여 주목할 필요가 있음

설이 불투명할 뿐만 아니라 차량의 성능 정보도 정확히 공개되지 않아[21] 장래 총사업비 및 운영비의 폭증을 주무관청이 떠안아야 할 수도 있음

○ 최근 대전광역시는 도시철도 2호선에 대한 추진방식을 무가선 트램에서 가선·무가선의 혼용으로 변경하였는데, 무가선 트램 성능을 진단·분석한 용역결과에 따른 결정으로 장래 폭증이 예상되는 운영비에 대한 사전 검증이기도 함

〈대전일보: 진나연 기자 2022-03-01〉

출처 : http://m.daejonilbo.com/mnews.asp?pk_no=1508428

1일 대전시에 따르면, 대전 도시철도 2호선 트램의 급전방식이 가선(10.5㎞)과 무가선 혼용 방식으로 결정됐다. 가선 위치는 위원회에서 결정된 3가지 일반원칙과 6가지 세부기준에 따라 차량제작사 선정 시점에 발표될 예정이다. 시는 가선 구간을 단축하기 위해 차량 입찰 시 기술 부분 가점을 부여할 계획이다.

트램 배터리는 기존 리튬이온배터리보다 효율성과 충전속도가 빠른 리튬티탄산화물(LTO) 배터리가 사용된다. 시는 배터리 기술 발전에 따라 개통 이후 배터리 교체시기(5-7년 후 예상)가 되면 가선구간을 축소할 수 있을 것으로 내다보고 있다. 아울러 가선구간의 도시경관과 보행환경을 개선하기 위해 2027년까지 전선 지중화사업을 병행하고, 향후 2호선 전체 구간으로 확대할 방침이다.

트램 정거장은 기존 35개에서 10개 더 추가하기로 했다. 기존 계획했던 2호선 정거장 평균 간격이 1050m로, 해외 평균 500-700m보다 길어 시민의 대중교통 접근성과 효과성을 높이기 위해서다. 정거장 10개가 추가되면 정거장 간 평균 거리는 840m로 줄어든다. 시는 2028년 착공, 2033년 준공을 목표로 도시철도 3호선 신설을 추진한다. 기본안은 트램으로 설계하되, 기술발전 등을 고려해 수소 방식도 검토할 방침이다.

올해 50㎞ 내외 신규노선 및 지선망 계획안을 도출하고, 내년에 공청회를 통해 시민의견을 수렴하고 정부 승인을 받아 2024년 예비타당성조사 및 기본계획수립에 착수할 계획이다. 신설 계획은 현재 추진 중인 2호선 트램의 건설비가 고가 자기부상 방식의 3분의 1, 지하철 방식의 5분의 1 정도로, 충분한 투자여력을 갖는다는 판단에 따른 것이다. 3호선이 건설되면 1호선(22.6㎞), 2호선(37.8㎞), 충청권 광역철도 계룡-신탄진(35.4㎞)과 대전-옥천(20.1㎞)와 더불어 총연장 166㎞ 규모 '도시·광역 철도망'을 갖추게 된다.

21) 신기술 차량 개발의 실증사업이 전체 구간이 아닌 특정 구간에 한정되어 총사업비 500억원 미만의 공모사업(일반적인 절차인 예비타당성조사 회피)으로 추진되면, 기본계획에서 타당성 확보를 위해 총사업비 및 운영비가 낮게 반영된 후, 실시설계에서 폭증되거나 실제 운영단계에서 운영비가 폭증할 수 있음

제 4 장

오륙도선 실증증간의 운영과 부산형 최적 트램 운영방안

1. 설문조사 분석결과에 의한 최적 운영

1) 설문조사 개요

(1) 설문조사 목적 및 설계

○ 조사 목적 : 부산광역시가 건설 추진하는 오륙도선 무가선 트램(1.9km)의 운영과 관련하여 시민들이 대중교통으로서 트램 운영을 신뢰하고 항상 편리한 이동서비스를 얻을 수 있는 운영방안 연구를 위해 시민의견을 수렴하고자 함

○ 조사 대상 및 표본 크기 : 부산 거주 시민 500명

○ 표본추출방법 : 편의할당

- 자치구·군별
  - 남구·수영구 (사업지 및 접경지) : 55% 내외
  - 동구·중구·부산진구·연제구·해운대구 (1차 인접지) : 25% 내외
  - 서구·영도구·동래구·사상구·사하구·북구·금정구 (2차 인접지) : 15% 내외
  - 강서구·기장군 (원접지역) : 5% 내외
- 연령별 : 20대, 30대, 40대 및 50대는 각각 20~25%, 60대는 10% 미만

○ 조사방법 : 인터넷조사

○ 조사기간 : 2022년 3월 27~4월 6일 (10일간)

○ 주요 조사 내용

- 부산광역시 장래 트램 노선도 및 오륙도선 무가선 트램 실증구간의 이해
- 오륙도선 무가선 트램 실증노선 운영 및 중장기 트램망 운영 방안

(2) 응답자 일반 특성

○ 응답자는 사전에 편의 할당된 자치구·군별 및 연령별 비율에 따라 조사되었음
- 성별 : 남자 250명(50%), 여자 250명(50%)
- 연령별 : 20대 112명(22.4%), 30대 112명(22.4%), 40대 116명(23.2%), 50대 116명(23.2%), 60대 이상 44명(8.8%)
- 직업별 : 사무·기술·관리직 220명(44.0%), 자유·전문직 64명(12.8%), 생산·판매·서비스직 44명(12.8%), 학생 32명(6.4%), 자영업 24명(4.8%) 등

〈표 4-1〉 응답자의 거주지 분포

구분		빈도	비율(%)
사업지 및 접경지[22]	남구, 수영구	270	54.0
1차 인접지	동구, 중구, 부산진구, 연제구, 해운대구	125	25.0
2차 인접지	서구, 영도구, 동래구, 사상구, 사하구, 북구, 금정구	75	15.0
원접지역	강서구·기장군	30	6.0
계	-	500	100.0

2) 조사 결과

(1) 부산지역 도시철도 이용

○ 응답자의 95.2%(476명)가 도시철도를 이용한다고 응답하였고, 나머지 24명(4.8%)은 전혀 이용하지 않는다고 응답함
- 이용 목적 : 통근·통학(46.0%) 〉 관광/쇼핑/관람/의료 등(16.2%) 〉 가족/친척/친구/지인 방문(14.0%) 〉 일/업무/회의 등(13.0%)의 순서로 나타남

○ 도시철도를 이용하는 응답자(476명)의 이용횟수 및 주 이용노선은 다음과 같음
- 이용횟수 : 월 3~4회(24.6%), 1주 5~8회(20.2%) 〉 1주 9회 이상(16.8%) 〉 1주 1~2회(14.3%) 〉 6개월에 1~2회(12.6%) 〉 1주 3~4회(11.6%)

22) 남구와 수영구에 거주하는 응답자는 각각 170명(34%), 100명(20.0%)임

- 주로 이용하는 노선 : 부산도시철도(1, 2, 3, 4호선) (84.5%) 〉 동해선 + 1, 2, 3호선 환승(6.5%) 〉 부산김해경전철 + 동해선 + 1, 2, 3, 4호선 환승(3.6%) 〉 동해선만 이용(1.1) 〉 부산김해경전철만 이용(1.1%)

〈표 4-2〉 도시철도 이용 목적, 이용횟수 및 주 이용노선

(단위 : %, (명))

구분		전체	거주 지역			
			사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접 지역
통근·통학		46.0	43.3	55.2	46.7	30.0
관광/쇼핑/관람/의료 등		16.2	16.7	10.4	20.0	26.7
가족/친척/친구/지인 방문		14.0	14.8	12.0	13.3	16.7
일/업무/회의 등		13.0	13.7	12.8	10.7	13.3
기타 목적		6.0	6.7	5.6	4.0	6.7
전혀 이용하지 않음		4.8	4.8	4.0	5.3	6.7
합계		100.0 (500)	100.0 (270)	100.0 (125)	100.0 (75)	100.0 (30)
매일 이용 (1주일 9회 이상)		16.8	16.0	15.0	28.2	3.6
3~4일 (1주일 5~8회)		20.2	19.1	28.3	12.7	14.3
2일 (1주일 3~4회)		11.6	11.7	13.3	8.5	10.7
1일 (1주일 1~2회)		14.3	16.3	9.2	14.1	17.9
한 달에 3~4회		24.6	24.9	23.3	22.5	32.1
6개월에 1~2회		12.6	12.1	10.8	14.1	21.4
합계		100.0 (476)	100.0 (257)	100.0 (120)	100.0 (71)	100.0 (28)
부산도시철도(1~4호선)		84.5	88.7	79.2	84.5	67.9
동해선 + 1~3호선		6.5	1.9	12.5	7.0	21.4
부산김해경전철	+ 동해선 + 1~4호선	4.0	3.9	4.2	2.8	7.1
	+ 2~3호선	3.6	4.3	1.7	5.6	-
동해선 광역전철		1.1	1.2	1.7	-	-
부산김해경전철		0.4	-	0.8	-	3.6
계		100.0 (476)	100.0 (257)	100.0 (120)	100.0 (71)	100.0 (28)

(2) 부산광역시 장래 트램 노선도 및 오륙도선 무가선 트램 실증구간의 이해

○ 부산광역시 장래 트램망 계획과 현재 추진 중인 트램노선에 대하여 어느 정도 알고 있는가에 대한 물음에서 응답자의 41.4%(207명)가 '알고 있다'고 응답하였고, 58.6%(293명)은 '모른다'라고 응답함

〈표 4-3〉 장래 트램망 계획과 현재 추진 중인 트램노선에 대한 이해

(단위 : %, (명))

구분		전체	거주 지역			
			사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접지역
알고 있다	잘 알고 있다 (장래 트램노선 + 현재 추진노선)	9.0	10.0	6.4	5.3	20.0
	알고 있다 (장래 트램노선)	7.6	8.1	4.8	4.0	23.3
	알고 있다 (현재 추진노선)	24.8	32.6	16.8	13.3	16.7
모른다	들어본 적은 있지만 잘 모른다 (장래 트램노선 + 현재 추진노선)	43.4	39.6	50.4	48.0	36.7
	전혀 모른다	15.2	9.6	21.6	29.3	3.3
합계		100.0 (500)	100.0 (270)	100.0 (125)	100.0 (75)	100.0 (30)

○ 부산광역시 장래 트램망이 모두 건설된다면, 이용가능성이 있는 트램노선 또는 도시철도와 연계(환승)하여 이용 가능한 트램노선이 있느냐에 대한 물음에 응답자의 절반 수준인 49.6%가 오륙도선을 이용가능하다고 응답함(중복응답)

〈표 4-4〉 장래 트램망 건설시 이용 가능한 노선

(단위 : %)

구분	전체	거주 지역			
		사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접지역
오륙도선	49.6	67.0	36.0	22.7	16.7
노포정관선	20.6	10.0	34.4	32.0	30.0
C-Bay~Park선	19.8	20.4	23.2	16.0	10.0
송도선	18.2	15.6	16.0	30.7	20.0
강서선	16.6	10.4	15.2	25.3	56.7
없음	16.4	13.7	21.6	21.3	6.7
합계	500명	270명	125명	75명	30명

주) 중복 선택 가능

- 노포정관선은 20.6%(103명), C-Bay~Park선은 19.8%(99명), 송도선은 18.2%(91명), 강서선은 16.6%(83명)이 응답하고, 트램 노선에 대한 이용가능성이 없다는 응답은 16.4%(82명)로 나타남
- 특히, 사업비 및 접경지에 거주하는 응답자의 67.0%(181명)가 오륙도선을 이용가능하다고 응답한 반면, 그 이외 지역에 거주하는 응답자들은 오륙도선의 이용이 가능하다는 응답이 16.7%~36.0%로 나타남

○ 현재 부산광역시는 오륙도선 일부구간(1.9km)에 대하여 무가선(배터리) 트램 실증사업을 추진 중인데, 귀하께서 알고 계신 내용을 모두 체크하라는 물음에 응답자의 절반(49.2%)이 '무가선 트램 실증구간'에 대하여 전혀 모른다고 응답하였고, '국내 최초의 트램 개통 기대'로 알고 있다는 응답이 40.2%로 나타남

- 현재 추진 중인 무가선 트램 추진의 걸림돌(드러나지 않은 문제점)에 대하여 알고 있는 응답자는 8.2%~15.8%에 불과하여 시민의 공감대 형성이 매우 미흡하다고 판단됨
  - 총사업비 증가 (당초 487억원 → 906억원 추정) : 9.2%
  - 6~7년 마다 배터리 교체로 운영비 증가 : 8.2%
  - 실증구간(1.9km) 이외에 추가 연장의 어려움 예상 : 15.8%

〈표 4-5〉 오륙도선 무가선 트램 실증구간에 대하여 알고 있는 사항

(단위 : %)

구분	전체	거주 지역			
		사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접 지역
부산이 국내 최초 트램 개통 기대	40.2	50.4	28.0	22.7	43.3
총사업비 2배 증가 (당초 487억 원 → 906억 원 추정)	9.2	10.7	8.0	4.0	13.3
6~7년 마다 배터리 교체로 운영비 증가	8.2	7.4	10.4	5.3	13.3
실증구간(1.9km) 이외에 추가 연장의 어려움 예상	15.8	18.5	16.0	6.7	13.3
상기와 같은 내용을 전혀 모름	49.2	40.4	55.2	69.3	53.3
합계	500명	270명	125명	75명	30명

주) 중복 선택 가능

(3) 오륙도선 무가선 트램 실증노선 운영 및 중장기 트램망 운영 방안

○ 오륙도선의 무가선 트램 실증구간의 건설로 운영이 시작되고, 장래 다수의 트램 노선들이 건설되어 개통될 때, 운영자(기관)가 갖추어야 할 중요한 요건에 대하여 응답자들은 다음과 같은 선호를 나태내고 있음

〈표 4-6〉 트램 노선의 운영자가 갖추어야 할 요건

(단위 : %, (명))

구분	전체	거주 지역			
		사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접 지역
운영의 효율성(비용 효율성 포함)	43.2	41.9	40.8	50.7	46.7
트램 운영 기술 및 노하우	6.4	7.4	5.6	6.7	0.0
교통서비스 공급의 안정성 및 책임성	40.4	40.0	44.0	32.0	50.0
지역 발전에 대한 기여	10.0	10.7	9.6	10.7	3.3
합계	100.0 (500)	100.0 (270)	100.0 (125)	100.0 (75)	100.0 (30)

- 운영의 효율성(43.2%) 〉 교통서비스 공급의 안정성 및 책임성(40.4%) 〉 지역 발전에 대한 기여(10.0%) 〉 트램의 운영기술 및 노하우(6.4%)
- 응답자들은 대중교통으로서 트램 '운영의 효율성' 및 '서비스의 안정성 및 책임성'을 가장 중요한 요건으로 평가하고 있음
- 예상과 달리, 응답자들은 무가선 트램의 운영기술 및 노하우를 운영자가 갖추어야 할 요건으로 높게 평가하지 않는데, 이는 해외에서의 탑승 경험을 통해 트램은 도로상의 평범한 대중교통이라는 인식을 갖고 있기 때문으로 사료됨

① 도시철도(트램) 4가지 운영유형의 장단점에 대한 정보제공 前(전) 응답

○ 오륙도선 실증구간의 운영에 검토되는 트램 운영유형 중 가장 적합하다고 생각하는 유형(방식)은 '부산교통공사가 운영'하는 방식이 가장 높은 52.6%(263명)로 나타남

- 민간위탁 운영은 5.0%로 가장 낮은 선호를 보이고, 민관합동 운영도 15.6%로 비교적 선호가 낮게 나타남

〈표 4-7〉 트램 운영유형중 가장 선호하는 방식

(단위 : %, (명))

구분	전체	거주 지역			
		사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접 지역
부산시가 사업소를 설치하여 운영 (부산시 직접 운영)	26.8	28.9	21.6	26.7	30.0
부산교통공사가 운영 (부산시 간접 운영)	52.6	51.1	58.4	49.3	50.0
민간 도시철도 운영사에 위탁 운영 (민간위탁 운영)	5.0	5.2	6.4	2.7	3.3
부산시(부산교통공사)와 민간이 출자하여 만든 조직이 운영 (민관합동 운영)	15.6	14.8	13.6	21.3	16.7
합계	100.0 (500)	100.0 (270)	100.0 (125)	100.0 (75)	100.0 (30)

② 도시철도(트램) 4가지 운영유형의 장단점 정보 제공 後(후) 응답

○ 트램의 4가지 운영유형에서 제시된 여러 장점들 중에서 가장 가치가 크다고 생각되는 장점은 응답자의 55.5%가 선택한 '공공성(공익성)'으로 나타남

- 공공성(공익성) 55.0% 〉 안전성 27.0% 〉 책임성 12.2% 〉 신속성 3.4% 〉 창의성 2.4%의 순서로 보임
- 응답자들은 트램 운영에서 민간조직의 운영가치(신속성, 창의성) 보다 공공조직의 운영가치(공공성, 안정성, 책임성)를 훨씬 높게 평가한다고 판단됨

〈표 4-8〉 트램 운영유형의 장점들 중 가장 가치있는 장점

(단위 : %, (명))

구분		전체	거주 지역			
			사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접 지역
부산시 직·간접 운영	공공성(공익성)	55.0	57.4	54.4	54.7	36.7
	안전성	27.0	26.7	24.8	33.3	23.3
	책임성	12.2	10.0	13.6	10.7	30.0
민간위탁 운영	신속성	3.4	3.7	3.2	1.3	6.7
	창의성	2.4	2.2	4.0		3.3
합계		100.0 (500)	100.0 (270)	100.0 (125)	100.0 (75)	100.0 (30)

○ 트램의 4가지 운영유형(조직)에서 나타나는 단점들 가운데 응답자의 23.6%가 각각 '낮은 비용 효율성(부산시 간접 운영)'과 '책임성 소홀(민간위탁 운영)'을 가장 부정적인 단점으로 지적하고 있음

- 민간위탁 운영에서 주로 나타나는 '수익성 우선 추구'를 응답자의 19.4%가 부정적인 단점으로 인식하고, 다음으로 운영조직의 한시성(14.8%), 조직 비대화(9.8%), 운영상의 의견충돌(8.8%)을 부정적인 단점으로 지적함

〈표 4-9〉 트램 운영유형의 단점들 중 가장 부정적인 단점

(단위 : %, (명))

구분		전체	거주 지역			
			사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접 지역
부산시 직영	한시성(전문성 부족)	14.8	14.1	8.8	21.3	30.0
부산시 간접 운영 (부산교통공사)	낮은 비용 효율성	23.6	23.0	23.2	26.7	23.3
	조직 비대화	9.8	8.9	12.0	9.3	10.0
민간위탁 운영	책임성 소홀	23.6	24.4	23.2	25.3	13.3
	수익성 우선 추구	19.4	19.6	26.4	12.0	6.7
민관합동 운영	운영상의 의견 충돌	8.8	10.0	6.4	5.3	16.7
합계		100.0 (500)	100.0 (270)	100.0 (125)	100.0 (75)	100.0 (30)

○ 트램을 운영하는 4가지 유형의 장단점으로부터 나타난 응답자들의 선호 결과를 종합하면 다음과 같이 요약됨

- 부산시가 트램을 부산교통공사를 통해 간접 운영하는 것은 가치가 가장 큰 장점이면서 동시에 낮은 비용효율이 가장 부정적인 단점
- 민간위탁 운영은 부산시가 간접 운영하는 장점에 비해 가치가 크지 않으며 책임성이 소홀하고 수익성이 우선 추구되는 단점
- 응답자들은 민관합동 운영의 장단점에 별다른 가치를 부여하지 않음

③ 운영자 요건에 대한 운영유형의 선호

○ 운영자 요건을 고려할 때, 민간 중심의 운영(민간위탁, 민관합동)에 비해 공공 중심의 운영(부산시, 부산교통공사)을 더 선호되고 공공운영에서 부산시 직영에 비해 부산교통공사의 운영이 더 선호되는 것으로 나타남

- 운영의 효율성 : 부산시 직영(31.0%), 민간위탁 운영(16.0%) 또는 민관합동 운영(9.6%)에 비해 부산교통공사에 의한 운영을 더 선호(43.4%)함
- 트램의 운영 기술 및 노하우 : 부산교통공사에 의한 운영(57.6%)을 다른 운영유형에 비하여 월등하게 선호
- 교통서비스 공급의 안정성 및 책임성 : 다른 운영유형에 비하여 부산교통공사에 의한 운영이 52.6%로 가장 선호
- 지역발전에 대한 기여 ; 부산교통공사에 의한 운영이 54.6%로 다른 운영유형에 비해 월등하게 선호

〈표 4-10〉 운영자 요건에 대한 운영유형의 선호

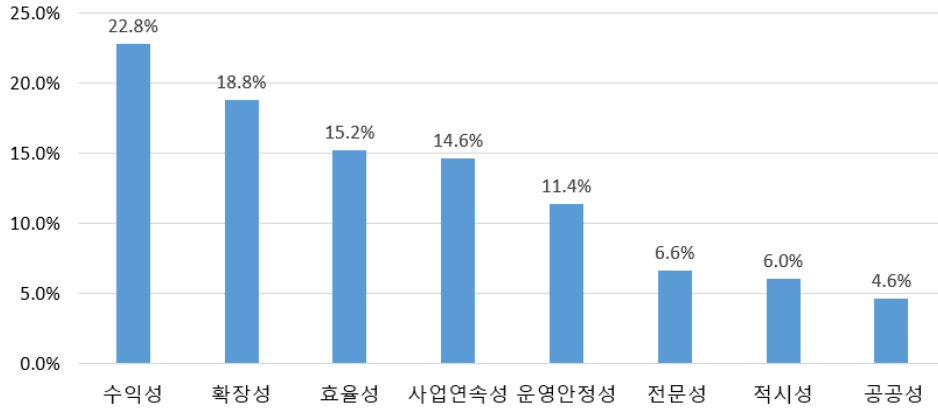
(단위 : %, (명))

구분		운영자 요건				평균 % (명)
		운영의 효율성 (비용 효율성 포함)	트램의 운영 기술 및 노하우	교통서비스 공급의 안정성 및 책임성	지역발전에 대한 기여	
공공중심	부산시 직접운영	31.0	10.6	35.4	54.6	32.9 (165)
	부산시 간접운영 (부산교통공사)	43.4	57.6	52.6	23.4	44.3 (221)
민간중심	민간위탁 운영	16.0	18.8	4.4	6.8	11.5 (58)
	민관합동 운영	9.6	13.0	7.6	0.0	11.4 (57)
합계		100.0 (500)	100.0 (500)	100.0 (500)	100.0 (500)	100.0 (500)

④ 트램 운영에서 가장 달성하기 곤란한 평가요소

❍ 한국철도기술연구원의 '부산 무가선 트램 실증노선 트램 운영사 선정방안 검토(2020.12)'에서 활용한 8개의 평가요소 가운데 트램(대중교통) 운영사가 달성하기에 가장 곤란하다고 생각되는 요소는 무엇인가라는 질문에 대한 응답

- 500명 응답자의 22.8%가 '수익성'이 가장 달성하기 곤란한 요소라고 응답하였고, 다음으로 확장성(18.8%) 〉 효율성(15.2%) 〉 사업연속성(14.6%) 〉 운영안정성(11.4%) 〉 전문성(6.6%) 〉 적시성(6.0%) 〉 공공성(4.6%)으로 나타남
- 따라서 오륙도선 무가선 트램 실증구간에서 트램(대중교통) 운영사가 달성하기 가장 곤란한 몇 가지 요소들은 트램 운영사의 선정평가에 오류를 초래할 수 있다고 판단됨



〈그림 4-1〉 트램 운영사가 달성하기 곤란한 평가요소

⑤ 운영유형별 장단점 및 운영자 요건을 고려한 운영유형

○ 오륙도선 무가선 트램 실증노선의 운영방식으로 제시된 4가지 유형에 대하여 각각의 장단점 및 운영자 요건을 종합하여 평가할 때, 도시철도 전문 운영기관인 부산교통공사의 운영이 가장 선호되는(47.6%) 것으로 나타남

- 다음으로 민관합동 운영(부산시/부산교통공사 + 민간기업 + 전문기관 자문협약)이 26.4%로 선호되고, 부산시의 직접운영(사업소 설치)이 20.2%로 선호됨

〈표 4-11〉 운영유형별 장단점 및 운영자 요건을 고려한 운영유형에 대한 선호

(단위 : %, (명))

구분	전체	거주 지역			
		사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접 지역
부산시 직접운영 (사업소 설치)	20.2	21.1	18.4	18.7	23.3
부산시 간접운영 (부산교통공사)	47.6	45.9	48.0	53.3	46.7
민간위탁 운영 (국내 민간 운영사)	5.8	5.9	4.8	6.7	6.7
민관합동 운영 (부산교통공사 + 타지역 민간기업 + 전문기관 자문협약)	26.4	27.0	28.8	21.3	23.3
합계	100.0 (500)	100.0 (270)	100.0 (125)	100.0 (75)	100.0 (30)

⑥ 사업소 설치(부산시 직영)를 배제하고 대안적 운영유형을 추가

❍ 도시철도를 처음 건설하여 운영하는 경우의 활용되는 사업소에 의한 직영은 도시철도공사(교통공사) 설립되면 일반적으로 폐지되므로 이 방식을 배제하고, 공공이 운영하는 장점을 유지하고 운영비 절감(효율성)을 기대하며 지역상생을 도모하는 대안적 운영유형(공공·민간의 지역상생 운영)을 추가하여 질문함

❍ 대안적 운영유형은 공공(부산교통공사)의 책임성이 강조되는데 트램 노선이 건설되는 도로를 운행하는 시내버스(민간운송조합)가 참여할 수 있다면, 민관의 상생도모가 가능할 것으로 기대되며 법적근거도의 확보도 용이함
- 부산교통공사가 단독 자회사 설립 : 부산교통공사 정관
- 부산교통공사 및 부산광역시버스운송사업조합이 공동 자회사 설립 : 상법 및 부산교통공사 정관

❍ 응답자들은 부산교통공사의 운영을 가장 선호(45.0%)하지만, 앞의 ⑤와 비교하여 선호가 2.6%P 감소(47.6% → 45.0%)하였고, 민간위탁 및 민관합동 운영도 각각 1.4%P 및 3.6%P 감소한 것으로 나타난 반면, 지역의 공공·민간의 상생을 도모하는 대안적 민관합동 운영방식은 27.8%로 나타남

〈표 4-12〉 대안적 운영유형(공공·민간의 지역상생을 도모)에 대한 선호

(단위 : %, (명))

구분	전체	거주 지역			
		사업지·접경지	1차 인접지	2차 인접지	원접 지역
부산시 간접 운영 : 부산교통공사 (★ 지방공기업법)	45.0	44.8	45.6	45.3	43.3
민간위탁 운영 : 국내 민간 운영사 (★ 도시철도법)	4.4	4.4	4.0	4.0	6.7
민관합동 운영 : 부산교통공사 + 타지역 민간기업 + 전문기관 자문협약 (★ 지방자치단체 출자·출연기관의 운영에 관한 법률)	22.8	23.0	22.4	22.7	23.3
대안적 운영(단독 or 공동 자회사) : 부산교통공사 (+ 부산광역시버스운송사업조합)가 자회사에 의한 공공성·책임성 확보에 지역상생 도모 (★ 상법, 부산교통공사 정관)	27.8	27.8	28.0	28.0	26.7
합계	100.0 (500)	100.0 (270)	100.0 (125)	100.0 (75)	100.0 (30)

주) ★ 법적근거

⑦ 대안적 운영유형에서 기대되는 운영조직의 단기 및 중장기 발전 방향

○ 대안적 운영유형은 공공(부산교통공사)의 책임성이 강조되는데 민간(시내버스운수조합)이 참여하게 되면 상생운영이 가능하며 이러한 방식에서 기대되는 운영조직의 [단기] 및 [중장기] 발전방향에 대한 질문의 응답결과는 다음과 같음

○ [단기] 및 [중장기적] 운영방향으로 응답자의 35.6%(178명)가 '부산교통공사가 단독 자회사를 설립하여 장래에도 트램을 지속적으로 위탁받아 운영'하는 방식을 선택하여 가장 높은 선호를 나타냄

- 두 번째로 높은 선호는 25.4%로 나타난 '부산교통공사와 부산광역시버스운송사업조합이 공동 자회사를 설립하여 장래 트램을 지속적으로 위탁받아 운영'하는 것임
- 단기에 단독 자회사 또는 공동 자회사를 설립하여 운영하다가 장래 트램을 전문 운영하는 제2교통공사로 전환 출범하는 것에 대한 선호는 각각 19.4%, 19.6%로 나타남

〈표 4-13〉 대안적 운영유형에 대한 단기 및 중장기 운영방향

(단위 : %, (명))

구분	전체
[단기] 부산교통공사가 단독 자회사 설립 → [중장기] 장래 트램 노선을 지속적으로 위탁받아 운영	35.6
[단기] 부산교통공사 + 부산광역시버스운송사업조합이 공동 자회사 설립 → [중장기] 장래 트램 노선을 지속적으로 위탁받아 운영	25.4
[단기] 부산교통공사가 단독 자회사 설립 → [중장기] 장래 트램 노선 확대 시 제2교통공사로 전환 출범하여 트램 전문 운영	19.4
[단기] 부산교통공사 + 부산시내버스조합이 공동 자회사 설립 → [중장기] 장래 트램 노선 확대 시 제2교통공사로 전환 출범하여 트램 전문 운영	19.6
합계	100.0 (500)

3) 시민의견 수렴에서 나타난 시사점

○ 응답자들의 41.4%가 부산광역시의 트램망 계획과 추진하는 트램에 대하여 알고 있을 뿐, 과반수이상의 응답자(시민)들이 트램에 대하여 잘 모르고 있어 부산광역시는 시민에게 적극적으로 알리고 홍보할 필요가 있음

○ 시민들은 오륙도선 트램 실증구간의 운영자(기관)가 갖추어야 할 4대 요건 중에서 운영 효율(비용 절감)을 달성하고 교통서비스를 안정적으로 공급하며 책임을 다하는 자세에 가장 큰 기대를 갖고 있음

- 운영자의 4대 요건 : 운영의 효율성(비용 효율 포함), 트램 운영 기술 및 노하우, 교통서비스 공급의 안정성 및 책임성, 지역 발전에 대한 기여

○ 시민들은 부산도시철도를 35년 이상 안전 운영해온 부산교통공사에 대한 신뢰가 크고, 오륙도선 트램도 민간운영 또는 민관합동운영 보다 부산교통공사가 운영을 더 잘할 것으로 기대하는 바, 그 이유로 공공성과 안전성을 지목하고 있음

○ 그러나 부산교통공사의 운영은 인건비가 높아 비용효율이 낮은 점을 가장 우려하고, 민간운영사의 운영은 책임을 소홀히 할 것으로 생각함

○ 시민들은 오륙도선 트램 실증구간을 운영하는 기관이 수익성, 확장성, 효율성, 사업연속성 등을 달성하기 곤란한 요소들로 보고 있음

○ 오륙도 트램 실증구간의 잠재적 운영자(부산시 사업소, 부산교통공사, 민간위탁, 민관합동)의 장단점과 운영자의 4대 요건을 고려할 때, 부산교통공사의 운영에 기대가 가장 크고(47.6%), 다음으로 민관합동 운영에 기대를 보임(26.4%)

○ '부산시 사업소'를 제외하고 오륙도선 트램 운영에 대안적 운영방식(*부산교통공사 자회사 or 부산교통공사/시내버스사업자단체의 공동 자회사*)을 추가 포함할 때, 시민들은 부산교통공사의 운영에 여전히 큰 기대(45.0%)를 보이지만 추가된 대안적 운영방식에도 상당한 관심(27.8%)을 드러냄

○ 시민들은 대안적 운영방식인 부산교통공사의 자회사 또는 공동 자회사가 '단기' 및 '중장기'에도 수탁 운영하는데 더 큰 기대감(25.4~35.6%)을 보이지만, 장래 트램 전문운영조직(제2교통공사)로 전환 출범하는 기대도 상당함(19.4~19.6%)

○ 설문조사 결과를 요약하면, 시민들은 공공(부산교통공사)에 의한 오륙도선 트램 운영을 희망하지만 낮은 비용효율을 우려하고 있어, 대안적 운영방식(공공의 책임성 + 지역의 민간 참여 ⇒ 상생운영)에 대한 관심을 기울이고 있음

2. 무가선 트램의 성능과 오륙도선 트램의 최적 운영

1) 무가선 트램의 성능과 1회 충전 주행거리

○ 2012년에 처음으로 개발 제작된 무가선 트램의 개발사양 및 성능은 당시에 다음과 같이[23] 제시되었음

- 차량형식 : 배터리 지붕탑재형 무가선 저상트램
- 열차편성(구성) ; 5모듈 1편성
- 차량크기 : 폭 2.45m, 높이 3.6m, 길이 32m
- 중량 : 공차 43톤, 만차 55.6톤(승객 200명 탑승 시)
- 속도 : 70km/h, 최대 가·감속도 3.5/3.9 km/h/s
- 최급 기울기 : 80‰
- 배터리 가용 에너지 : Li-Polymer 배터리[24] → 총 에너지량 160kWh
- 운전조건 : 1회 충전으로 25km 이상 주행 가능

○ 2021년 11월에 한국철도기술연구원이 수립한 「무가선 저상트램 실증노선 타당성평가 및 기본계획」에 다음과 같이 자세히 제시하고 있는데, 2013년과의 주요 차이는 최급기울기 저하(80‰ → 60‰) 및 배터리용량 확대로 인한 1회충전 주행거리 증가(160kWh → 200kWh ⇒ 25km/1회충전 → 40km/1회충전)

- 차량형식 : 배터리 지붕탑재형 무가선 저상트램
- 열차편성(구성) ; 5모듈 1편성
- 차량크기 (최종 개발 사양 기준) : 폭 2.65m, 높이 3.50m, 길이 35.0m
- 중량 : 공차 49톤, 만차 67톤
- 최고 / 운행속도 : 70km/h / 60km/h
- 최급 기울기 : 60‰ (정상운행시) (48‰ : 구원운전시)
- 정원 : 280명 (좌석, 입석배분 미정)
- 배터리 가용 에너지 : Li-Polymer 배터리 → 총 에너지량 200kWh
- 운전조건 : 1회 충전으로 40km 이상 주행 가능

○ 2012년 제작된 무가선 트램의 시제차량의 최급기울기는 80‰로 제시되었는데,

23) 곽재호, 무가선 저상트램 개발 현황 및 전망(PPT발표자료), 한국철도기술연구원 무가선트램 연구단, 2012.04.05)

24) 리튬이온 배터리의 성능을 유지하면서 화학적으로 안정적인 polymer(고체 또는 젤 형태의 고분자 중합체) 상태의 전해질을 사용하므로 드론, 전기자동차, 휴대폰 등에 주로 사용됨

2021년의 오륙도선 실증노선의 '타당성평가 및 기본계획'에 최급기울기는 60‰(정상운행시)로 제시되어 트램차량의 등판능력이 저하된 것으로 나타남

- 오륙도선의 실증구간은 평지 지형이나, 연장구간은 경사도가 80‰ 이상인 지역(부산성모병원 앞의 용호로)에는 차량의 성능 상 운행이 불가함[25)]

❍ 현재 무가선 트램은 2012년에 제작된 시제차량 1편성뿐으로 160kWh의 에너지 용량의 배터리에 1회 충전 시 25km 이상 주행 가능하다고 알려져 있으나, 실제 성능에 대한 실증데이터가 공개되지 않아 여러 가지 의구심이 제기되었음

❍ 오륙도선 실증노선을 위해 제작되는 트램은 200kWh의 에너지 용량의 배터리 차량으로 1회 충전 시 40km 이상 주행 가능하다고 알려져 있으나, 배터리의 안정적 운영조건이 제시되지 않아 검증이 필요한 상황임

❍ 무가선 트램의 차량의 안정적 운영조건이 제시되어야 오륙도선 실증구간에 대한 트램 운영방식의 적정성을 제대로 판단할 수 있고, C-Bay~Park선(1-1단계), 오륙도선 연장구간, 이후 노선들에 대한 적용 여부 및 운영방식에 대한 적정한 정책방향을 제시할 수 있음

2) DOD 적용과 안정적 운영조건

❍ 무가선 트램 차량은 1회 충전으로 몇 km를 운행하느냐가 중요한 것이 아니라 배터리를 적정수명까지 사용하여 트램을 운행해야 하므로 배터리 사용량과 수명의 상관관계인 DOD(Death of Discharge)를 어떻게 유지하느냐가 중요하며, 여기서 DOD는 트램의 안정적 운영에 결정적 영향을 미치는 요인임

❍ 최근 대전광역시는 '도시철도 2호선급전 및 노선운영 방식 검토 용역 결과 발표 및 토론회(2022.2.4.)'에서 2012년 제작된 시제차량을 토대로 안정적 운영조건으로 DOD(배터리 사용량)를 40%로 설정을 제시하였음

- DOD가 40%를 넘어서면 충방전 1만회 조건을 맞출 수 없기 때문에 배터리 수명이 단축(DOD가 10%만 증가해도 배터리 수명이 1년 정도 줄어듦)
- 13km 주행 시 DOD는 50% 수준을 보이고, 21km 주행 시 80%를 초과하게 되는데, 이를 반복하면 배터리의 수명은 급속도로 감소함

25) 트램 주행의 최급 기울기를 넘어서기 때문에 '부산광역시 도시철도망 구축계획 재정비(2차), (2021)'에서 터널 건설을 제시하였음. 트램은 도로에 건설하여 공사비를 절감되므로 경제성 확보에 유리한데 터널로 건설하게 되면 공사비 증가로 경제성이 더욱 낮아지는데, 사실상 오륙도선 연장구간은 기술적 및 경제적 타당성을 확보하기 매우 어려운 구간으로 판단됨

○ 이처럼 무가선 트램은 DOD(배터리 사용량)가 안정적 운영조건의 바로미터이므로 계획단계에서 DOD가 제대로 설정되지 않으며 차량 소요대수가 잘못 산정되어 총사업비(차량구입비)가 증가하고, 운영단계에서 배터리의 교체비용에 영향을 주어 운영비의 증가를 초래할 수 있음

○ 부산광역시가 수립한 '도시철도망 구축계획 재정비(1차 2021, 2차 2022)'에 제시된 최적 트램 노선들에 대하여 산정된 차량소요편수는 DOD를 적용하지 않았거나 또는 암묵적으로 80%를 가정하여 산정되었음

- 실제로 오륙도선 실증노선의 경우, 한국철도기술연구원의 '타당성평가 및 기본계획'에는 4편성, '검토보고서'에는 5편성이 산정되었는데 노선길이가 길어질수록 차량소요편수의 차이가 커지므로 그 만큼 차량구입비가 증가함
- 오륙도선 실증구간은 노선길이가 1.9km로 짧기 때문에 1편성 증가에 불과하지만, 노선길이가 길어질수록 차량소요편수가 증가함

〈표 4-14〉 DOD 40%에서 충전간격 간 운행횟수 및 차량소요편수

구분		길이 (km)	DOD 40%설정 충전간격 운행횟수	충전 시간 (분)	운행 시간 (+반복3분)	차량소요편수 (소요+예비)		
						본연구 (A)	구축망 계획* (B)	차이 (A-B)
오륙 도선	실증구간	1.9	8.4	3.6	8.5	4+1	4	1
	전체구간	5.15	3.1	9.7	16.3	8+1	6	3
C-Bay~ Park선	1-1단계	1.944	8.2	3.0	8.5	4+1	5	-
	전체구간	12.08	1.3	22.7	37.5	25+3	18	10
강서선		21.1	0.8	39.6	44.2	28+3	17	14
노포정관선		22.97	0.7	43.1	44.2	18+2	11	9
송도선		7.72	2.1	14.5	21.7	8+1	6	3
계		-	-	-	-	-	58	39

주) * 부산광역시 도시철도망 구축계획 변경(1차, 2차)(2020, 2022)

○ 〈표 4-14 〉는 안정적 운영조건으로 DOD를 40%로 설정하여 충전간격 간 운행횟수, 1회 운영 시 충전시간 등을 산정하여 노선별 운행시간(표정시간+반복시간)에 추가 반영하여 제시된 운영시격에 따라 차량소요편수를 산정한 결과임

- 노선별 차량소요편수는 최소 3편성에서 14편성까지 과소 산정된 것으로 분석되었는데, 노선이 길수록 차량소요편수가 증가하는 결과로 나타남
- 특히, 노선길이가 DOD 40%의 주행거리(16km)를 초과하면 배터리 충전의 문제가 발생하여 무가선 트램은 적절하지 않기 때문에 가선·무가선의 혼합 운행하거나 또는 1회 충전 시 연속운행거리가 수백km인 수소트램이 적절한 대안이 될 수 있을 것으로 판단됨

❍ DOD를 적용하지 않더라도 과소 산정된 차량편수로 운행한다면 배터리 적정수명을 유지하기 위해 운영시격을 늘려야 하며, 운행시격을 당초 계획에 따라 운행한다면 배터리 수명이 짧아져 배터리 교체비용이 크게 증가하는 문제가 대두됨
- 배터리 적정수명 유지 & 운영시격 완화 : (첨두시) 5~7분 → 10~12분
- 운영시격 유지 & 배터리 수명 단축 : (적정 수명) 5~6년 → 3~5년 추정

❍ DOD를 적용하면 산정되는 차량소요편수가 증가하여 건설단계에서 차량구입비가 증가하고 차량수 증가에 따라 차량기지가 커져 공사비가 증가하게 되며, 운영단계에서 차량 운전 및 정비인력이 증가하고 부품 및 자재에 대한 소요가 증가하여 운영비가 증가하는 문제가 초래됨

❍ 배터리 탑재형 무가선 트램은 노선의 길이가 짧은 구간의 운영에서 차량소요가 많지 않기 때문에 무가선의 장점이 돋보이지만, 노선이 많아지고 길어지면 차량소요가 크게 증가하고 운영비가 크게 증가하는 단점이 드러남

3) 한국철도기술연구원의 '최적 운영사 선정방안'[26] 재검토

(1) 「지방 출자 · 출연법」에 의한 민관합동 운영방식

① 특정 업체를 운영사 선정에 포함

❍ 한국철도기술연구원은 최적 트램 운영방안으로 민관합동 운영방식인 '부산시(부산교통공사)+지엠테크+α, 전문기관 자문협약'을 제시하고 있는데, '실증노선 운영사 선정방안 종합평가'에서 활용한 8가지 평가요소를 근거로 내세우고 있음

❍ 본 연구의 검토 결과, '8가지 평가요소'는 공급자(개발자) 중심으로 편향되어 수요자 측면의 평가요소가 누락되어 있고, 배점척도(○표 3점, △표 2점, ×표 1점) 및 특정 항목에 대한 2배 가중 부여가 자의적이라고 판단됨

26) 한국철도기술연구원(2020.12) '부산무가선트램 실증노선 운영사 선정방안'

〈표 4-15〉 운영사 선정방안 평가요소와 편향성

평가요소	주요내용	2배 가중	중점	비고
공공성	공공적인 측면에서의 사업추진 전략 시행 가능성		사업추진 목표	수요자
전문성	트램 운영 및 유지보수에 대한 전문적인 지식 및 역량 확보 가능성	●	개발자 우대	공급자 (개발자)
운영안정성	트램시스템 관리능력에 의해 최초 도입되는 트램 운영 안정화기간 조기달성 가능성	●	기존 도시철도 관리역량	수요자
효율성	재무적 또는 비재무적 운영 및 유지보수 효율성 실현 가능성		인건비 및 경비 절감 (운영비 불투명)	공급자 (개발자)
수익성	수지개선에 의한 운영비 절감 및 수익증대 가능성			공급자 (개발자)
사업연속성	실증노선 R&D사업, 실증노선 운영사업, 상업노선 연장사업의 연속성 확보 가능성	●	개발 vs 운영 분리	공급자 (개발자)
적시성	운영사 선정 이행절차 및 소요기간 대비 적시성 확보 가능성		차량성능 검증	공급자 (개발자)
확장성	프로젝트 계획 및 상업노선 연장 등 사업의 미래관리 확장 가능성사업 선정		해당 노선 확장 가능성	공급자 (개발자)

※ 배점척도(○표 3점, △표 2점, ×표 1점)
자료 : 한국철도기술연구원(2020.11), '부산 무가선트램 실증노선 운영사 선정방안' p.7~8.

○ 한국철도기술연구원은 '실증노선 운영사 선정 시 고려사항'에서 공공성(공익성)은 운영사의 사업추진 목표로 관리되어야 한다고 명시하고 있지만, 공적 목표에는 가중치를 부여하지 않고 자신들이 개발한 차량의 상업화를 위한 사적 목표(전문성, 운영안전성, 사업연속성)에 관련된 평가요소들에 대하여 2배 가중치를 부여하는 자의적 평가를 보이고 있음

○ 특히, 사업연속성에 대한 평가에서 도시철도 운영사업을 수행한 경험이 없는 개발참여자가 자신들의 장래 상업노선 연장사업에 대한 연속성 확보 가능성을 매우 높게 평가하고 기존의 다른 운영방식을 낮게 평가하고 있음

- 도시철도를 운영하는 공기업은 주로 지방자치단체가 관할하는 교통권내 또는 시역 내 운영에 참여하고 타 권역의 도시철도 운영에는 참여하지 않는 현실을 반영하지 않은 평가요소에 의한 평가결과라고 판단됨

○ 더욱이 민관합동 운영방식에 특정 민간기업인 '지엠테크'가 포함되어 운영사 선정의 공정성을 확보하지 못하고 있으며, 'α 전문자문협약'의 역할과 기여도 불분

명하기 때문에 '최적' 운영방안이라고 판단하기에 신뢰성이 낮음

○ 트램 실증노선 운영사 선정방법 검토내용을 요약하면, 한국철도기술연구원은 민관합동 운영방식의 '특정한 구성'을 제외한 다른 운영방식은 문제점이 많다고 주장하고 있음

- 먼저, 부산교통공사의 직영 또는 자회사 운영은 트램 운영경험이 없기 때문에 해외 트램운영사와의 컨소시엄 참여로 운영사의 신뢰도 확보가 가능하지만 해외 운영사의 참여로 인한 급격한 운영비 증가를 초래한다고 전제함
- 따라서 국내 트램 운영실적업체가 전무하지만, 한국철도기술연구원의 R&D사업을 통해 트램시스템 운영 및 유지보수 연구에 참여했던 지엠테크(주)를 민관합동 운영방식에 참여시켜야 한다고 주장함
- 지엠테크(주)를 주간사로 하여 트램시스템의 단점을 보완하고 초기 운영안정화까지 한국철도기술연구원과 기술지원협약을 체결하여 실증노선 운영신뢰성 보완의 대안을 강구하여 총운영비용 절감을 달성할 수 있다고 주장함
- 민관운영 방식으로 부산광역시와 지엠테크(주)가 공동출자에 의한 주식회사를 설립하고, 지엠테크(주)에 트램운영의 전반을 일임할 것을 강조함

○ 부산광역시가 실증노선에 대한 민간위탁 운영을 추진한다면 지엠테크(주)+α 방안이 가장 적절하고, 민관합동 운영을 추진한다면 지엠테크(주)가 민간출자자로 참여하여 민관합동의 운영주간사를 담당하는 것이 가장 적절하다고 주장함

- 더욱이 트램 운영노선의 이해당사자인 지역버스운송협회 등을 참여시켜 대중교통정책 변경의 반발과 민원소지를 원천 해소할 수 있다고 주장하고 있음

○ 한국철도기술연구원의 주장은 흥미로우나, 무가선(배터리) 트램의 성능 문제로 인한 운영비의 증가가 예상되는 상황에서 특정 업체인 지엠테크(주)를 운영사 또는 공동출자자로 제시한 것은 연구결과의 적절성이 없다고 판단됨

○ 한국철도기술연구원은 국내에 트램 운영 자체가 없는 여건을 이용하여 트램 운영기술이 특별하다고 주장하고 있으나, 국내의 도시철도 운영기관 및 전문가들은 트램 운영은 특별한 기술이 아니라고 인식하고 있음

- 부산광역시는 지난해 말부터 최근까지 중앙대로에 중앙버스전용차로제를 시행하여 이미 성공적으로 안정화시킨 경험이 있어, 장래 도로상의 트램 운영에 대하여 걱정하는 관계자는 거의 찾아볼 수 없음

○ 부산광역시가 트램 실증사업을 추진하는 목표는 국내 최초의 트램 도입에 있으며, 장래 트램 운영은 국내 최고의 도시철도 운영경험과 유지보수 역량을 가진

부산교통공사를 직·간접 활용하여 시민이 신뢰하는 대중교통 정책목표를 달성하는데 초점이 있음

② 지방자치단체 출자의 당위성 및 출자·출연기관에 관한 운영

○ '지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률'은 제2조에서 지자체의 지분이 10% 이상이어야 하며, 지자체 지분비율기준(10%~25% 미만, 25%~50% 미만)에 따라 규제의 적용대상이 정해져 있음

○ 이 법에 따라 부산광역시가 50% 미만 출자하는 경우에 상법상 주식회사인 민관합동법인의 설립이 가능하고, 총자본금 10억 원 미만 시 부산광역시는 행정안전부에 출자기관 신설의 타당성 심사요청을 생략할 수 있어 설립 절차의 번거로움이 완화될 수 있음

○ 그러나 설립 후, 출자법인으로 지정되어 '지방자치단체 출자·출연기관 운영 등에 관한 지침(행정안전부예규 제449호)'이 제반 사항(인사, 보수, 조직 및 정원, 예산 및 회계, 감독, 경영실적평가 및 공시 등)에 적용되어 민간출자자의 자율적인 운영 보장 범주가 제한될 수 있음

○ 더욱이 오륙도선 트램 실증노선의 운영으로 운영비의 50%를 이상을 요금수입으로 회수가 어려울 것으로 추정되는 바, 어떤 방식으로 운영하더라도 부산광역시가 운영적자를 전액 부담해야할 것으로 예상되기 때문에 굳이 출자기관으로 민관합동법인을 설립할 당위성이 낮음

○ 지방공기업법 제2조에 의하면 '궤도사업(도시철도사업)'은 지방공사가 경영하는 사업으로 적용받는데, 부산교통공사가 있는 상황에서 트램 실증노선을 운영을 위해 '지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률'을 적용하여 새로운 출자기관으로 민관합동법인을 설립할 명분을 찾기도 어려움

  - 부산광역시가 출자하여 민관합동법인을 설립한 사례는 ㈜벡스코 및 아시아드CC㈜가 있는데 두 출자기관 모두 경영흑자를 유지하고 있음

○ 민관합동법인의 출자에 지방자치단체가 아닌 지방공기업(부산교통공사)이 참여한다면 '지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률'에 따른 사업추진 절차에 비해 상대적으로 단순한 절차를 통해 민관합동법인의 설립이 가능함

〈표 4-16〉「지방 출자·출연법」에 의한 민관합동법인 설립의 추진절차

추진절차	주요내용	주관기관
대상사업 선정	•설립요건 검토 및 형태 결정 •설립 검토(안)작성 •설립추진 기본방침 결정	지자체
1차 협의	•설립심의 자문 •설립타당성 검토의견 제시	행정안전부, 지자체
설립 타당성 검토 및 심의	•설립 타당성 검토 (외부전문기관) •설립 타당성검토서 공개 (주민의견 제시 방법, 절차포함) •운영심의위원회 심의·의결 •조례 제정(안) 마련	지자체
2차 협의	•출자기관 설립계획서 제출 (지자체→행안부) •심의 결과 통보 (행안부→지자체)	행정안전부, 지자체
주민공개	•심의 결과 공개 (주민의견 반영 여부, 심의결과 및 협의 결과 등)	지자체
지방의회 출자승인 및 조례제정	•지방의회 출자승인 (지방재정법제18조) •조례(안) 입법예고 시 행안부 협의 •조례제정	지자체, 행정안전부, 지방의회
설립등기 및 지정공시	•정관작성 및 공증 •출자 및 법인설립등기 •출자기관지정· 고시 (지자체 → 행안부)	지자체, 행정안전부, 법인

※ 출자기관 신설의 타당성 심사요청 (지자체→행안부) : 자본금 10억 원 미만 시 예외 가능
※ 조례(안) 입법예고 전 행정안전부 협의 : 출자금 5억 원 미만 시 생략 가능
자료 : 한국철도기술연구원(2020.11), '부산 무가선트램 실증노선 운영사 선정방안' p.22.

(2) 평가요소의 형평성 및 재평가

① 평가요소의 형평성

❍ 한국철도기술연구원이 '부산 무가선 트램 실증노선 트램 운영사 선정방안'에서 활용한 8개의 평가요소는 공급자(개발자) 중심의 평가요소로 판단되며, 특히 개발자의 특성을 지나치게 강조하고 장래를 낙관하는 평가요소인 '사업연속성' 및 '확장성'은 수요자 측면의 평가요소로 대체하는 것이 필요함

❍ 대중교통은 시민들이 매일 이용하는 생활교통으로 시민의 호응이 절대적으로 필요하고, 동시에 지역 내 기존 대중교통수단과 경쟁을 피하거나 완화하는 상생성이 필요한데, 이러한 요소들은 수요자 측면의 평가요소로서 포함되어야 함

○ 2절의 설문조사결과에서 시민들은 한국철도기술연구원의 8개 평가요소들에 대하여 트램 운영사가 달성하기에 가장 곤란한 순위를 다음과 같이 인식하고 있음
- 수익성 〉 확장성 〉 효율성 〉 사업연속성 〉 운영안정성 〉 전문성 〉 적시성 〉 공공성

○ 따라서 공급자 측면의 평가요소(사업연속성, 확장성)를 수요자 측면의 평가요소(시민호응성, 지역상생성)로 대체하여 평가요소의 형평성을 위한 보완이 필요함

〈표 4-17〉 실증노선 운영사 선정방안의 평가요소 보완

평가요소 (한국철도기술연구원)		평가요소 보완 (본 연구)	
공공성	수요자 측면	공공성	수요자 측면
운영안정성		운영안정성	
사업연속성	공급자 측면 (개발자)	**시민호응성**	
확장성		**지역상생성**	
전문성		전문성	공급자 측면 (개발자)
효율성		효율성	
수익성		수익성	
적시성		적시성	

② 재평가 결과

○ 본 연구에서 공급자(개발자)의 특성을 지나치게 강조한 '확장성'을 제척하고 수요자 측면을 반영하는 평가요소를 포함한 후, 트램(대중교통) 운영사가 달성하기에 가장 곤란한 상위 3순위 이내의 평가요소(수익성, 확장성[27], 효율성)를 대상으로 평가된 점수에 2배 가중치를 부여하여 재평가함

○ 본 연구의 재평가 결과, 실증노선 운영사로 가장 높게 평가된 운영방식은 **가중치가 없는 경우에 부산교통공사가 운영하는 방식이 가장 높게 평가되고, 가중치를 부여할 때 부산교통공사의 자회사를 통한 운영방식이 가장 높게 평가**됨

○ 부산교통공사가 전국 도시철도 공기업 중에서 인당 인건비가 가장 높은 점을 감안하면 직접 운영은 지역사회 내 논란과 반대를 초래할 수 있는 반면, 부산교통공사의 자회사를 통한 운영은 인건비 절감효과가 매우 크고 부산교통공사와의 의사소통 및 업무협조가 용이하기 때문에 '**최적' 운영방식**으로 판단됨

27) 확장성은 수요자 측면의 평가요소로 대체되어 가중치를 부여하는 평가요소로서 제외됨

〈표 4-18〉 실증노선 운영사 선정방안 평가결과(한국철도기술연구원)

구분	주무관청 직·간접 운영방식			민간위탁 운영방식		민관합동 운영방식	
	부산시 직접운영 (사업소)	부산시 간접운영		국내도시 철도 운영사 대상입찰	국내도시 철도운영사 + 해외트램 전문운영사 컨소시엄 대상 입찰	부산시(부산 교통공사) + 지엠테크(주) + 해외트램 전문운영사 + α	부산시(부산 교통공사) + 지엠테크(주) + α, 전문기관 자문협약
		부산 교통 공사	부산 교통 공사 자회사				
공공성	○	○	△	○	△	×	×
운영안정성	×	△	×	△	○	○	○
사업연속성	△	△	×	×	×	○	○
확장성	○	△	×	△	○	○	○
전문성	×	△	△	△	○	○	○
효율성	×	△	△	△	△	△	△
수익성	×	△*	○	△	×	×	△
적시성	△	○	△	△	△	△	△
계	14 (18)	17 (22)	14 (18)	16 (21)	17 (24)	18 (27)	**19 (28)**

주1) 배점기준 : ○표 3점, △표 2점, ×표 1점
주2) ( )는 운영사 선정의 최우선 고려사항인 전문성, 운영안정성, 사업연속성 배점기준에 2배 가중치
주3) * 부산교통공사의 수익성에 대한 평가는 △표(2점)가 부여 되었는데, 부산교통공사의 높은 인건비를 고려하면 사실상 수익성은 부산시가 직접 운영하는 것과 마찬가지인 ×표(1점)로 판단됨
자료 : 한국철도기술연구원(2020.11), '부산 무가선트램 실증노선 운영사 선정방안' p.19.

○ 민관합동 운영방식은 수요자 측면의 평가요소인 지역상생성이 매우 낮게 평가되는데 민간합동운영법인에 참여하는 민간출자자가 부산지역과 무관한 기업이라는 판단이 작용한 결과임

○ 따라서 지역의 대중교통은 시민들과 함께하는 것이 매우 중요하므로 시민호응성과 지역상생성에서 높은 평가를 받을 수 있는 대안적 민관합동 운영방식을 강구할 필요가 있음

〈표 4-19〉 실증노선 운영사 선정방안 재평가 결과(본 연구)

구분		주무관청 직·간접 운영방식			민간위탁 운영방식		민관합동 운영방식	
		부산시 직접운영 (사업소)	부산시 간접운영		국내도시 철도 운영사 대상입찰	국내도시 철도운영사 + 해외트램 전문운영사 컨소시엄 대상 입찰	부산시(부산교통공사) + 지엠테크(주) + 해외트램 전문운영사 + α	부산시(부산교통공사) + 지엠테크(주) + α, 전문기관 자문협약
			부산 교통 공사	부산 교통 공사 자회사				
수요자 측면	공공성	○	○	△	○	△	×	×
	운영안정성	×	△	×	△	○	○	○
	시민호응성	△	△	△	×	×	△	△
	지역상생성	△	△	△	×	×	×	×
공급자 측면	전문성	×	△	△	△	○	○	○
	효율성	×	△	△	△	△	△	△
	수익성	×	×*	○	○	×	×	△
	적시성	△	○	△	△	△	△	△
계		13 (16)	**17 (20)**	**16 (21)**	15 (19)	15 (18)	15 (18)	16 (20)

주1) 배점기준 : ○표 3점, △표 2점, ×표 1점
주2) 한국철도기술연구원이 평가한 결과와 일관성을 유지하기 위해 대체된 수요자 측면의 평가요소를 제외한 동일한 평가요소에 대한 평가점수는 동일하게 유지하였으며, ( )는 설문조사 결과(트램 운영사가 달성하기 가장 곤란한 평가요소의 순위)를 반영하여 수익성 및 효율성 배점기준에 2배 가중치를 적용
주3) * 부산교통공사는 전국 도시철도 공기업들 중 인당 인건비가 가장 높게 나타나 수익성에 ×표를 부여

4) 대안적 민관합동 운영방식

(1) 법적근거 검토

○ 오륙도선 무가선 트램 운영을 위해 민관합동 운영방식을 추진해야한다면, 굳이 '지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률'이 아닌 다른 법적 근거를 가진 대안적 민관합동 운영방식의 추진이 가능함

○ 트램을 운영하는 주식회사 형태의 민관합동법인 설립에 지방자치단체(부산광역시)가 굳이 참여할 이유가 없으며 부산교통공사가 출자자로 참여하고 동시에 타 지역의 민간기업이 아닌 부산의 민간 대중교통 운영자가 참여하는 방식이 대안이 될 수 있음

○ 이 방식은 부산교통공사가 '지방공기업법 제54조' 및 '부산교통공사 설치 조례 제3조'에 의거하여 출자자로 참여하고, 동시에 민간이 참여하여 상법상 주식회사로 공동 자회사를 설립하는 것임

○ 지방공기업이 자회사를 설립하는 하는 경우에 지방공기업 제54조 및 동법 시행령 제47조2에 의거 설립타당성 검토 대상임

지방공기업법 제54조(다른 법인에 대한 출자) (시행 2020. 12. 10)

① 공사는 공사의 사업과 관계되는 사업을 효율적으로 수행하기 위하여 지방자치단체의 장의 승인을 받아 지방자치단체 외의 다른 법인에 출자할 수 있다.

② 제1항에 따른 출자를 하기 위하여 공사의 사장은 대통령령으로 정하는 방법 및 절차에 따라 출자의 필요성 및 타당성을 검토하여 지방자치단체의 장에게 보고하고 의회의 의결을 받아야 한다.

③ 제1항에 따른 출자의 한도는 대통령령으로 정한다.

지방공기업법 시행령 제47조2(다른 법인에 대한 출자타당성 검토 등) (시행 2021. 12. 16)

① 공사는 법 제54조 제2항에 따라 다른 법인에 출자할 때에는 출자의 필요성 및 타당성에 대하여 제47조 제4항의 요건을 갖춘 전문기관의 사전검토를 거쳐야 한다.

② 제1항에 따라 사전검토를 하는 전문기관은 다음 각 호의 사항을 고려하여 검토하여야 한다.

1. 출자대상 법인이 수행하는 사업의 적정성 여부
2. 출자대상 법인이 수행하는 사업별 수지분석
3. 재원 조달방법
4. 출자대상 법인이 수행하는 사업이 지역경제에 미치는 영향

부산교통공사 설치 조례 제3조(사업) (시행 2020. 12. 3016)

① 부산교통공사(이하 "공사"라 한다)는 다음 각 호의 사업을 행한다.

1. 도시철도의 건설 및 운영
2. 역세권 개발에 따른 업무시설, 판매시설, 환승시설, 주택시설, 생활편익시설, 복리시설 등의 건설·공급 및 관리
3. 「주차장법」 제12조의3 및 제13조에 따른 주차장의 설치·관리
4. 「여객자동차 운수사업법」에 따른 여객자동차운송사업 중 기존 버스운송사업자의 노선과 중복되지 아니하는 버스운송사업(단, 마을버스운송사업 기준에 의함)
5. 「도시교통정비 촉진법」에 따른 환승시설의 설치·운영 및 대중교통체계의 개선에 관한 사업
6. 「국가통합교통체계효율화법」에 따른 복합환승센터의 개발사업
7. 「대중교통의 육성 및 이용 촉진에 관한 법률」 제10조의5에 따른 교통카드 관련 장비의 설치·운용에 관한 사업
8. 국내외 기관의 철도 및 도시철도 관련 건설 및 운영 사업
9. 공사의 경영수지 개선을 위한 수익사업 등 정관에서 정하는 사업
10. 국가 또는 지방자치단체가 위탁한 사업

② 공사는 제1항 각 호의 사업과 관계되는 사업을 효율적으로 수행하기 위하여 부산광역시장(이하 "시장"이라 한다)의 승인을 받아 공사가 설립하는 법인에 출자하고, 해당 사업을 그 법인에 위탁할 수 있다.

(2) 지방공사의 출자 대상 사업의 적정성 및 출자 지분

○ 「지방공기업 설립·운영기준(2021.3, 행정안전부)」에 의하면 타법인 출자는 당해 지방공사의 사업과 직접적으로 관련이 있고, 현 사업의 효율적 수행 목적을 위하여 제한적으로 실시하여야 하며, 외연확장 수단으로 자회사 신설 및 관련법인 출자 등은 불가한 것으로 규정하고 있음

○ 오륙선 무가선 트램 실증노선의 운영을 위해 부산교통공사가 민관합동법인(공동자회사)의 설립에 대한 출자는 기존 부산교통공사가 운영하고 있는 도시철도(중전철, 경전철)와 연관이 있는 사업으로 관련 규정에 위배되지는 않는 것으로 보임

○ 공동 자회사의 설립 자본금 규모의 산정을 위해 설립초기 운영비 지출액 규모 및 자금수지 분석이 필요하나, 오륙도선 무가선 트램의 노선길이(1.9km) 및 차량 운영규모(5편성) 등을 토대로 자회사 출자사례를 참고하여 자본금 규모를 산정할 수 있음

○ 공동출자의 당사자로서 부산교통공사는 지분율 50% 이상을 출자함으로써 당해 기관의 정책결정에 대한 지배력을 통해 시민으로부터 공공이 운영하는 대중교통(트램)에 대한 신뢰를 확보하고, 민간당사자(예를 들면, 부산광역시버스운송사업조합)는 지분률 50% 미만을 출자함으로써 민간 수준의 효율성을 동시에 확보함

3. 부산형 최적 트램 운영 방안

○ 오륙도선 트램 실증구간은 노선길이가 짧아(1.9km) 부산교통공사가 단독 또는 공동 자회사를 통해 운영하는 것이 '최적'으로 판단되고, C-Bay~Park선(1-1단계)도 소규모 트램시설(1.944km)에 불과하므로 오륙도선 트램 실증구간의 운영과 동일한 단독 또는 공동 자회사를 통해 운영하는 것이 '최적'으로 판단됨

○ 이하에서 위의 노선을 각각 최적 운영하기 위한 운영방안을 두 가지로 검토함
- 부산교통공사의 단독 자회사 운영 : 기존 자회사 활용 vs 자회사 신설
- 대안적 민관합동 운영 : 부산교통공사와 민간당사자가 공동 자회사 설립

1) 부산교통공사 자회사를 통한 운영

(1) 기존 자회사 활용 vs 자회사 신설

○ 부산교통공사가 2021년 전액 출자하여 설립한 자화사인 부산도시철도운영서비스(주)가 부산도시철도 환경 정비, 일반경비, 시설관리, 콜센터 상담업무 수행하고 있는데 기 설립한 자회사를 활용하여 오륙도선 트램을 운영

○ 오륙도선 실증구간 및 C-Bay~Park선 1-1단계 구간의 운영 규모
- 오륙도선 실증구간 : L=1.9km
  - 교통수요 : 8894명/일('25년) → 8621명/일('30년) → 7923명/일('40년)
  - 운행차량 : 무가선 저상트램(1회 충전 40km 주행) / 5편성

- C-Bay~Park선(1-1단계) 구간 : L=1.944km
  - 교통수요 : 20745/일('25년) → 20811명/일('30년) → 20693명/일('40년)
  - 운행차량 : 무가선 저상트램(1회 충전 40km 주행) / 4편성

① 기존 자회사(부산도시철도운영서비스(주)) 현황

○ 설립근거 : 부산교통공사 정관 제6조 제2항,

○ 설립목적 : 비정규직의 정규직화, 도시철도의 안정적 운영, 시민생활 편익 증진

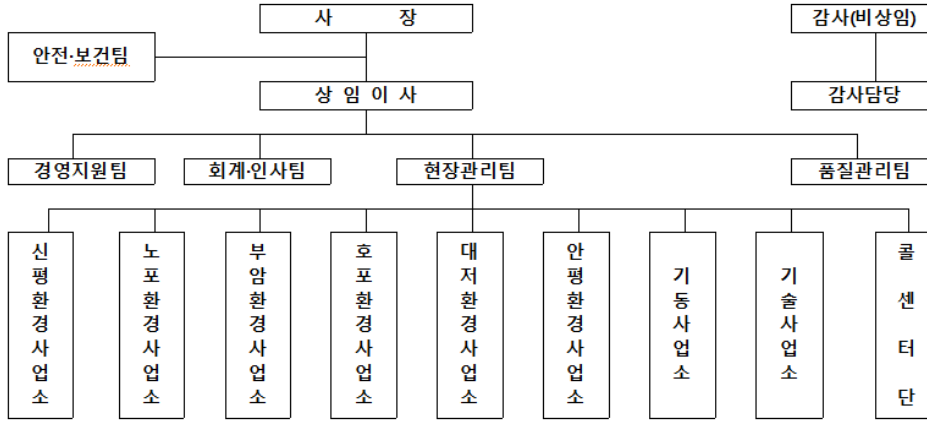
○ 자본금 : 5억 원 (부산교통공사에서 전액 출자)

○ 조직 및 인력 : (본사) 5팀 1감사담당 (현업) 8사업소 1단

- 현원 1,134명 (임원 2, 사무직 18, 환경직/경비직/기술직/콜센터직 1,114)

○ 연혁

- 2020. 12 : '자회사 설립근거 마련을 위한 부산교통공사 설치 조례'개정
- 2021. 2 : 법인 설립
- 2021. 4 : 부산도시철도운영서비스(주) 운영개시



〈그림 4-2〉 부산도시철도운영서비스(주) 조직도

② 부산교통공사 자회사를 활용한 트램 운영의 장점

○ (자립운영 가능) 부산교통공사(모회사)-자회사 간 높은 동질감으로 트램 운영 초기에 공동 운영이 가능하므로 자회사는 도시철도 운영 노하우를 조기 흡수 가능

○ (효율성 및 공공성) 기존 자회사에 사업부 신설 및 기존 관리조직을 활용, 불필요한 관리조직을 축소하고 인건비 증가를 억제하여 민간 수준의 효율성 확보
- 기존 자회사 인프라 활용도 가능 : 도시철도 객실 환경관리, 시설유지·보수 및 콜센터 운영

○ (위기대응) 자연재해 및 사고 등 이례상황 발생 시 부산교통공사의 숙련된 도시철도 위기대응 능력을 활용하여 피해 최소화 및 시민안전 확보에 유리
- 사고대응체계 : 초기대응(피해확산 방지, 인명구호), 유관기관 협조체계 가동, 언론대응 및 시민안내, 대체 교통수단 투입, 사고복구, 재발방지 제도개선 등

③ 기존 자회사를 활용한 인력 및 조직 구성(안)

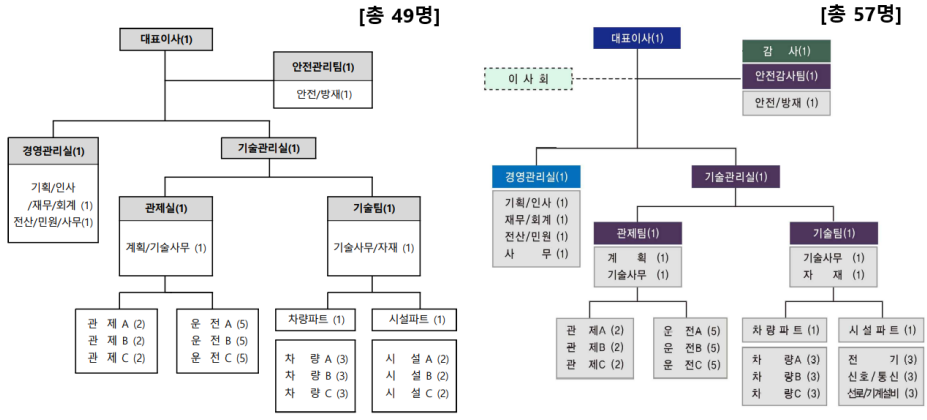
○ 동일 시점에 작성된 한국철도기술연구원의 2개의 연구보고서에는 오룩도선 트램 운영에 대하여 서로 상이한 내용을 제시되어 있음

❶ 무가선 저상트램 실증노선 타당성평가 및 기본계획(2020. 11)
- 차량편성 : 4편성 20량
- 운영횟수 : 160회/일 (운행시격 : RH 7분, NH 20분)
- 운영인력 및 운영비 : 총 49명 / 42.3억 원/년(배터리 교체비 미포함)

❷ 부산 무가선트램 실증노선 운영사 선정방안 검토보고서(2020.11)
- 차량편성 : **5편성 25량**
- 운영횟수 : **253회/일** (시격 : RH 6분, NH 9~12분)
- 운영인력 : **총 57명(최소인력)** ~ 72명(최적인력)
- 운영비 : **66.04억 원** ~ 78.76억 원 (배터리 교체비 연간 3억 원 포함)

○ 위의 2종류 보고서 간 큰 차이는 차량편성(4편성 vs 5편성) 및 운영횟수(160회/일 vs 253회/일)에 있으며 그에 따른 운영인력과 운영비가 증가되었음

- 차량편성 증가 : 배터리 방충전 10,000회 조건의 충족을 위한 배터리 사용률을 나타내는 DOD(Death Of Discharge)를 80%에서 40~50% 수준으로 변경 적용[28]함으로써 차량소요가 증가한 것으로 판단됨
- 운행횟수 : 160회/일 → 253회/일 ⇒ 1회당 이용승객 60명 → 35명
- 운영인력 : 49명 → 57명 (증가 8명 : 감사1, 경영관리2, 관제팀1, 기술팀1, 전기·신호·통신 3)



타당성평가 및 기본계획(2020.11) 검토보고서(2020.11)

〈그림 4-3〉 오륙도선 트램 운영의 조직도 비교

○ 부산교통공사가 자회사를 신설하여 운영한다면, 한국철도기술구연이 제시한 57명에서 2명이 감소한 55명으로 가능하고, 기존 자회사에 트램사업본부를 만들어 경영관리 인력을 효율적으로 활용한다면 추가 감축이 가능함

- 운행횟수 및 시격 : 253회/일 (05시~24시) 및 시격 RH 6분, NH 9~12분
- 인력 감축 : 57명('검토보고서') → 55명(부산교통공사 자회사 신설) → 49명 (기존 자회사 활용) ⇒ 추가 감축 6명

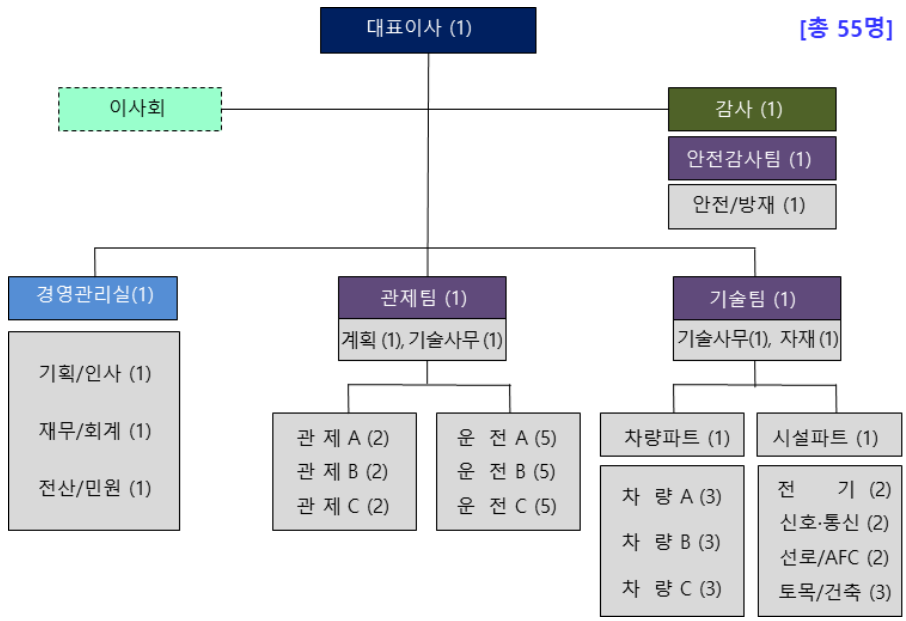
28) 한국철도기술연구원은 동일시점에 작성된 '타당성평가 및 기본계획'에는 배터리 DOD 및 배터리 교체비를 적용하지 않고, '검토보고서'에는 적용한 것으로 보임

〈표 4-20〉 기존 자회사 및 자회사 신설에 따른 인력요 및 조직 구성

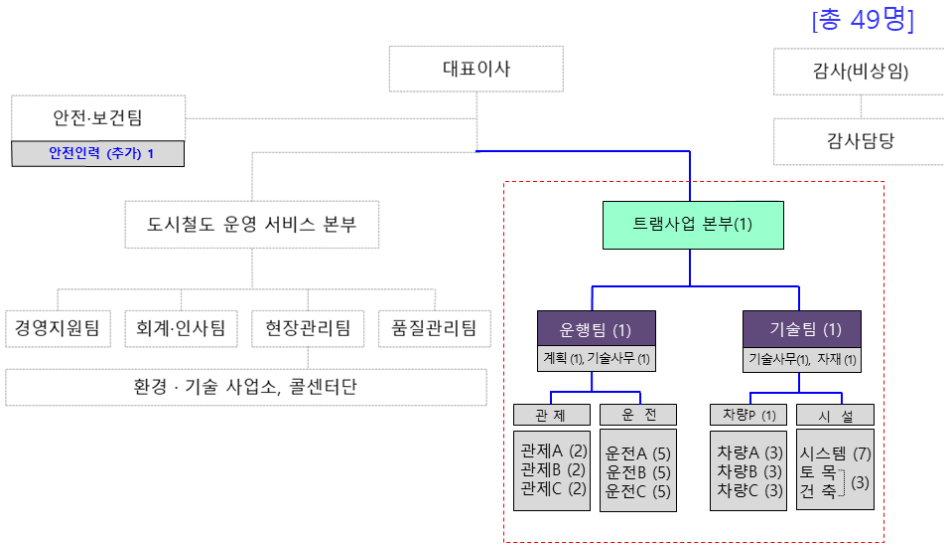
(단위 : 명)

구분			부산교통공사 자회사		비 고
			기존 활용	신설	
관리인력			4	10	(신설) 대표1, 감사1, 안전감사팀1,안전/방재1, 경영관리4, 관제팀1, 기술팀1 (기존 활용) 본부장1, 운행팀1, 기술팀1, 기존 안전·보건팀에 안전인력 추가 1
운영인력			45	45	-
	운행	지원	2	2	계획 1, 기술사무 1
		관제	6	6	(수퍼바이저1,관제1) × (3조2교대)
		운전	15	15	(본선운전4,기지운전1) × (3조교번) - 1일 253회 운행 기준(실 운전 16시간) ⇒ (사업8 + 비번1 + 예비1 + 휴무5)
	기술	지원	2	2	기술사무 1, 자재 1
		차량정비	10	10	(검사-도착/일상/월사/임시 : 3인1조) × (3조2교대) + 파트1
		시설	10	10	(3인1조) × (3조2교대) + 파트1 ⇒ 시스템(전기,신호·통신·AFC,선로) 7 + 토목·건축 3
계			49	55	

주) 1일 (05시~24시) 253회 운행 기준
자료 : 부산교통공사 검토 협조자료(2022.3)



〈그림 4-4〉 신설 자회사의 오륙도선 트램 운영 조직도



〈그림 4-5〉 기존 자회사를 활용한 오륙도선 트램 운영 조직도

○ 기존 자회사(트램사업본부 설치)에 대한 추가 자본금 : 약 5억 원

- 현 단계에서 노선길이(1.9km) 및 차량 운영규모(5편성) 등을 감안할 때 김포골드라인 및 부산김해경전철의 1/4수준이 적정할 것으로 보임

〈표 4-21〉 서울교통공사의 자회사 운영 사례

구분	부산김해 경전철운영(주)	김포골드라인운영 (주)	서울메트로 9호선운영(주)	서해도시철도(주) – 소사~원시선 –
규 모	22.3km(21역)	23.6km(10역)	13.6km(13역)	23.4km(12역)
전동차	25편성 50량 (경전철)	23편성 46량 (경전철)	9편성 54량 (중전철)	7편성 28량 (일반철도)
자본금	20억원	20억원	50억원	30억원
인력	125명	218명	186명	169명
출자비율(%)	서울교통공사 70% 부산교통공사 20% 김해시	10%	100%	100%	100%

주1) 부산김해경전철 인력 : 차량·시설·설비 유지보수 외주 용역(80~100여명)
주2) 부산김해경전철운영(주) : '17.4월 청산 / 서울메트로9호선운영(주) : '18.11월 청산
자료 : 부산교통공사 검토 협조자료 (원자료 :서울교통공사 내부자료(2022))

○ 연간 운영비 : **48.3억 원 수준**으로 한국철도기술연구원이 제시한 66.04억 원[29] 에 비해 27%(17.75억 원) 절감 전망
- 인건비 : 50백만 원/년·인[30] ×49명 = 24.5억 원
- 동력비 : 4.09억 원
- 유지관리비 : 16.55억 원
  - 위탁운영비 : 10.72억 원
  - 유지보수비 : 2.83억 원
  - 배터리 교체비 : 연간 3억 원 = (1편성당 3억 원 × 5편성 ÷ 5년 주기)
  - 일반관리비 : 3.16억 원

(2) 자회사의 트램 운송사업 개시 절차

○ 상법상 주식회사인 부산교통공사의 자회사가 트램을 운영하기 위해서는 도시철도법 제42조에 따라 먼저 부산광역시(지방자치단체)와 부산교통공사(도시철도 운영 전문기관) 간 위탁협약이 이루어져야하고, 다음으로 부산교통공사(모회사)와 자회사 간 양도양수 계약이 체결되어야 함
- 부산광역시는 부산교통공사의 자회사와 직접 위탁협약을 체결할 수 없음

> **도시철도법 제42조(도시철도운송사업의 위탁)** (시행 2021. 7. 13)
> - ① 국가나 지방자치단체가 도시철도운영자인 경우에는 도시철도운송사업을 법인에 위탁할 수 있다.

- 민자사업(부산김해경전철) 사례
  - 2009년 12월 : 부산김해경전철(주) - 서울메트로 간 위수탁 계약
  - 2010년 2월 : 서울메트로(모회사)의 자회사(김해경전철운영(주)) 설립
  - 2010년 6월 : 서울메트로와 김해경전철운영(주) 간 양도인수 계약
- 서울교통공사의 자회사인 김포골드라인(주) 및 서해철도(주)도 동일 절차 이행

○ 신설 자회사의 경우에 위탁기관이 정한 수탁요건을 충족하기 어려울 수 있는데,

29) 2019년 기준 서울시 버스운송 종사자 평균임금(50.7백만 원/인)을 적용하면 연간 운영비는 약 53억 원으로 수준으로 산정되지만, 부산교통공사의 기존 자회사를 활용하는 연간 운영비보다 높게 나타남

30) 부산시내버스 운수종사자 평균임금 수준으로 적용

국토교통부는 김포시에 원활한 사업수행을 위해 전문 운영기관을 별도로 선정하여 운영하는 사업면허 취득 조건으로 제시함

- 김포시 수탁자 모집조건 : 5년 이상 도시철도(일반철도) 영업운영 경험 보유

2) 대안적 민관합동 운영 : 공동 자회사 설립

(1) 공동 출자로 별도 법인의 설립 및 문제점

① 기존 자회사에 대한 지분 참여 불가

○ 트램 노선은 도로위의 궤도를 주행하므로 현재 도로상에서 대중교통 서비스를 전담하는 시내버스 노선과의 경쟁을 초래할 수 있어 대중교통수단 간 운영 갈등을 최소화하고 서로 상생을 도모하는 운영방안이 요구됨

○ 대안적 민관합동 운영방식은 도로상의 동일 노선을 운행하는 잠재적 대중교통 운영자 간(부산교통공사와 민간의 대중교통 운영자, 예를 들면, 부산광역시버스운송사업조합) 공동출자법인을 설립하여 트램을 운영하는 방안임

○ 부산교통공사가 기 설립한 자회사에 부산광역시버스운송사업조합이 지분을 참여하여 공동 자회사를 운영하는 것은 현실적으로 불가한데 이는 법인의 일부(트램 사업본부)에 대한 지분참여가 불가하기 때문임

○ 일부 사업부에 대해 민간당사자의 지분 참여를 통해 트램을 운영한다면 물적 분할하여 독립 법인화가 이루어져야하는 문제가 발생하기 때문에 대안적 민관합동 운영방식은 공동출자로 별도의 법인(공동 자회사)을 설립하는 것이 적절함

○ 법적 근거(지방공기업 제54조 및 동법 시행령 제47조2) 및 공동출자의 각 출자 지분율에 대하여 앞에서 논의하였음

② 공동출자 법인(자회사) 운영의 문제점

○ 내부 의사결정의 상충 : 버스와 경쟁관계의 트램 증편 문제 결정

○ 운영 비효율 : 오륙도선의 소규모 트램시설(1.9km) 운영을 위해 공동 법인을 설립하는 것은 부산교통공사의 기존 자회사에 사업본부 설치를 통한 운영에 비해 비효율적임

○ 경영효율화 한계 : 민간부분(시내버스) 참여로 민간의 이윤보장 및 운영원가 비공개 등 투명한 경영관리의 제약

(2) 공동 자회사 설립의 추진 절차 및 사업 개시

〈표 4-22〉 공동 자회사 설립의 추진절차

추진절차	주요내용	주관기관
타당성 검토 및 공동 자회사 설립 계획수립	•자회사 출자타당성 검토용역 •설립요건 검토 및 형태 결정 •설립 검토(안)작성 •설립추진 기본방침 결정	부산교통공사, 민간대중교통 운영자
각 이사회 의결	•공동 자회사 설립 계획 보고 및 의결 •공동 자회사 설립 협약 체결	부산교통공사, 민간대중교통 운영자
행안부 질의	•설립타당성 검토 관련 질의 (타당성 검토 불필요 하나 확인 필요)	행안부, 부산교통공사
사업협약	•부산광역시와 부산교통공사 간 트램운영 위·수탁협약 체결	부산광역시, 부산교통공사
부산시장 보고	•자회사 설립 계획 보고	부산시, 부산교통공사
지방의회 출자동의 및 조례제정	•지방의회 출자승인 (지방재정법제18조) •조례(안) 입법예고 •조례제정	부산시 부산광역시의회
설립등기	•정관작성 및 공증 •출자 및 법인설립등기	부산교통공사, 민간대중교통 운영자, 공동법인
양도양수 계약	• 트램 운영 양도양수 계약	부산교통공사, 공동법인
사업 시행	• 트램 운영 개시	공동법인

❍ 공동 자회사 설립

- 계획수립 → (부산교통공사 · 민간당사자) 각 이사회 의결 → 사업협약(부산광역시와 부산교통공사 간 트램 운영 위 · 수탁협약 체결) → 부산시장에게 보고 → 부산광역시의회 의결 → 부산시 승인 → 설립등기

❍ 공동 자회사 설립 후

- 인력채용, 사업자신고, 인 · 허가 취득 → 트램 운영 양도양수 계약 (부산교통공사-공동 자회사 간) → 운영사업 시행

(3) 공동 자회사 신설에 따른 인력 및 조직

❍ 공동 자회사를 신설하여 한국철도기술연구원이 제시한 운영계획(5편성 25량 & 운행횟수 253회/일)에 따라 트램을 운행한다면 부산교통공사가 별도로 단독 자

회사를 설립하여 트램을 운영하는 경우와 인력 및 조직구성이 동일함

○ 공동 자화사의 실증노선 운영에 소요되는 인력은 한국철도기술구연이 산정한 인력(57명)에 비해 2명이 감소한 55명임

- 인력 감축 : 57명(철기연 '검토보고서') → 55명(공동 자회사) → 감축 2명

〈표 4-23〉 공동 자회사 신설에 따른 소요 및 조직 구성

(단위 : 명)

구분			공동 출자 법인 (공동 자회사)	비 고
관리인력			10	(신설) 대표1, 감사1, 안전감사팀1,안전/방재1, 경영관리4, 운행팀1, 기술팀1
운영인력			45	-
	운행	지원	2	계획 1, 기술사무 1
		관제	6	(수퍼바이저1,관제1) × (3조2교대)
		운전	15	(본선운전4,기지운전1) × (3조교번)
	기술	지원	2	기술사무 1, 자재 1
		차량정비	10	(3인1조) × (3조2교대) + 파트1
		시설	10	(3인1조) × (3조2교대) + 파트1
계			55	

주) 1일 (05시~24시) 253회 운행 기준

(4) 공동 자회사의 자본금 및 연간 운영비

○ 공동 자회사의 자본금 : 약 5억 원

- 현 단계에서 오륙도선 트램의 노선길이(1.9km) 및 차량 운영규모(5편성) 등을 감안할 때 김포골드라인 및 부산김해경전철의 1/4수준이 적정할 것으로 보임

○ 연간 운영비 : 51.5억 원 수준

- 인건비 : 50백만 원/년·인[31] ×55명 = 27.5억 원
- 동력비 : 4.09억 원
- 유지관리비 : 16.55억 원
  - 위탁운영비 : 10.72억 원
  - 유지보수비 : 2.83억 원

31) 부산시내버스 운수종사자 평균임금 수준으로 적용

- 배터리 교체비 : 연간 3억 원 = (1편성당 3억 원 × 5편성 ÷ 5년 주기)
- 일반관리비 : 3.3억 원

3) 장래 트램시설 규모에 따른 중장기 운영방식

○ 오륙도선 실증구간 및 C-Bay~Park선(1-1단계) 구간은 모두 운영거리가 2.0km 미만으로 노선 운영에 소요인력은 각각 50~60명, 운영비는 각각 50억 원 내외로 추정되기 때문에 부산교통공사의 자회사 또는 공동 자회사를 통한 운영이 효율성을 확보하고 지역상생을 도모하는 현실적인 방안으로 판단됨

○ 그러나 장래 전체 트램시설 규모가 크게 증가할 때(오륙도선 및 C-Bay~Park선 연장, 강서선/송도선/정관선 등 건설)[32], 자회사 또는 공동 자회사에 의한 트램 운영방식은 한계에 부딪칠 수 있어 공공의 독립법인(공기업)으로 전환이 필요함

○ 그간 부산광역시가 도시철도를 건설한 전체 연장(길이)과 소요된 시간을 토대로 트램 노선의 개통을 다음과 같이 전망할 수 있음
  - 2027년 : 오륙도선 실증구간, C-Bay~Park선(1-1단계) 구간
  - 2030년 : C-Bay~Park선(1-2단계), 강서선 1단계
  - 2033년 이후 : C-Bay~Park선(3단계), 강서선 2단계, 오륙도선 연장구간, 송도선, 정관선 등

○ 2030년까지 개통이 기대되는 트램 노선들은 부산교통공사의 자회사(또는 공동 자회사)에 의해 운영이 가능하다고 판단되는 반면, 2033년 이후 개통되는 트램 노선부터 공공의 독립법인(공기업)에 의해 운영될 필요가 있음

○ 부산도시철도는 지하 또는 고가의 전용공간을 운행하므로 다른 교통수단에 의한 간섭이 없지만, 트램은 도로의 버스노선과 중복 또는 경쟁하므로 시내버스와의 상생은 필수이고 그에 따른 대안적 민관합동 운영은 상생의 출발점임

○ 설문조사 결과에서 시민들은 대안적 민관합동 운영의 중장기 방향으로 공기업(제2교통공사) 보다 부산교통공사의 공동 자회사에 의한 지속적 운영을 더 선호(25.4%)하지만, 공동 자회사가 제2교통공사로 전환 출범하여 운영하는 방식에도 적지 않은 선호(19.6%)가 확인됨

32) 2022년에 수립한 「부산광역시 도시철도망 구축계획 변경(2차)」에 포함되어 있는 5개의 트램 노선들이 대상임

❍ 따라서 전용공간으로 운행되는 중전철 및 경전철(K-AGT)은 부산교통공사가 장래에도 지속적으로 운영하고, 도로상의 대중교통 수단 간 및 운영주체 간의 상생을 위해 트램시설 규모가 크게 증대하는 2033년 이후에는 공동 자회사를 모태로 제2교통공사를 출범시켜 부산 트램을 운영하는 것이 시민이 신뢰하고 안정적으로 운영할 수 있는 장기적인 최적 방안임

제 5 장

맺음말 및 정책제언

1. 맺음말

○ 부산광역시가 추진 중인 트램 노선인 오륙도 실증노선 및 C-Bay~Park선(1-1단계)의 운영은 시민에게 편리한 트램 서비스를 제공하고 재정적으로도 효율적이며 중장기적 트램 도입의 확대에 대비할 수 있도록 운영사가 선정되어야 함

○ 오륙도 실증노선 및 C-Bay~Park선(1-1단계)은 모두 2km 미만의 짧은 구간으로 일반적인 절차를 피하여 추진되는 가운데 무가선 트램에 대한 성능이 잘 알려져 있지 않기 때문에 차량과 관련하여 예상치 못한 비용의 증가가 예상됨

○ 사업을 추진하는데 있어서 예상치 못한 비용의 증가는 결국 사업주체가 책임져야 할 가능성이 높기 때문에 지금이라도 무가선 트램 차량의 성능과 관련된 비용 증가 요인을 파악하여 장래 운영에 대비해야함

○ 도시철도의 운영방식은 '누가 운영하느냐'에 따라 지방자치단체가 직접 또는 간접 운영, 민간에 위탁운영, 지방자치단체와 민간의 합동운영 등 세 가지 범주로 구분되는데, 운영자(기관)는 4대 요건을 갖추어야 함
  - 운영자의 4대 요건 : 운영의 효율성(비용 효율 포함), 트램 운영 기술 및 노하우, 교통서비스 공급의 안정성 및 책임성, 지역 발전에 대한 기여

○ 부산의 도시철도를 이용하는 시민들은 운영자(기관)가 갖추어야 할 4대 요건 중 운영 효율(비용 절감)을 달성하고 교통서비스를 안정적으로 공급하며 책임을 다하는 운영자에 가장 큰 기대를 갖고 있음

○ 도시철도의 세 가지 운영유형(지방자치단체 직·간접 운영, 민간위탁운영, 민관합동운영)은 각각 법적근거를 갖고 있으나, 법적 운영조직의 한시성(단점) 또는 지속가능성(장점)이 나타남

- 지방자치단체 직접운영 : 지방자치법 및 동법 시행령 → 한시성
- 지방자치단체 간접운영 : 지방공기업법 및 동법 시행령 → 지속가능성
- 민간위탁운영 : 도시철도법 및 동법 시행령 → 한시성 & 지속가능성
- 민관합동운영 : 지방자치단체 출자·출연기관의 운영에 관한 법률 → 한시성 & 지속가능성

○ 상기의 운영유형을 오륙도선 무가선 트램 실증노선에 적용하여 장단점을 제시하였고, 유형에 따라 장단점에 상당한 차이가 있는 가운데 민관합동운영은 이론상 장점이 많지만 현실 적합성이 미흡할 뿐만 아니라 실제 운영사례도 없음

구분	직·간접 운영		민간위탁 운영	민관합동 운영
	직영 (사업소 설치)	간접 운영 (부산교통공사)		
장점	공공성, 공익성, 책임성	공공성, 공익성, 책임성, 지역상생	창의성, 신속성	공공 장점 + 민간 장점
단점	한시성, 전문성 부족	조직 비대화, 비용효율 저하	책임한계, 수익성 추구	의견충돌, 비용효율 한계 민간 책임한계

○ 오륙도선 무가선 트램 실증구간에 참고하고자 조사한 인천공항자기부상철도 실용화사업 운영사례를 보면, 신기술 철도차량의 실증사업은 제반 여건(연장구간 건설, 수요확보, 차량성능 공개, 타 지자체 수요 등)이 수반되어야 실패하지 않을 수 있다는 시사점을 줌

○ 오륙도선 무가선 트램 운영에 관련하여 설문조사 분석에서 나타난 시민의견은 다음과 같음

- 첫째, 부산교통공사의 공공성과 안전성의 강점으로 민간 또는 민관합동보다 트램 운영을 더 잘할 것으로 기대하나, 높은 인건비(낮은 비용효율)가 우려됨
- 둘째, 운영유형별 장단점과 운영자의 4대 요건을 고려할 때, 부산교통공사의 운영에 기대가 가장 크고, 다음으로 민관합동 운영에 기대를 보임
- 셋째, 대안적 운영방식(부산교통공사 자회사 or 시내버스사업자단체와의 공동

자회사)을 추가 포함할 때, 여전히 부산교통공사에 가장 큰 기대를 보이지만, 대안적 운영방식에도 상당한 관심을 나타냄

- 넷째, 시민들은 장래에도 부산교통공사 자회사(또는 공동 자회사)에 의한 트램 운영을 선호하지만, 트램 전문운영(제2교통공사)의 출범에 기대를 나타냄
- 요약하면, 시민들은 공공(부산교통공사)에 의한 오륙도선 트램 운영을 희망하지만 낮은 비용효율을 우려하고 있어, 대안적 운영방식(공공의 책임성 + 지역의 민간 참여 ⇒ 상생운영)에 대한 관심을 기울이고 있음

○ 신기술 철도차량으로 소개되는 배터리 탑재형 무가선 트램은 배터리 성능에 대한 정확한 DOD(Death of Discharge)가 검증되어야 하며 실증사업뿐만 아니라 장래 확대 도입에 대비한 안정적 운영을 위해 운영계획이 재점검되어야 함

○ 부산광역시는 오륙도선 실증사업, C-Bay~Park선(1-1단계)을 시작으로 장래 다수의 트램 노선 건설이 예상되는 바, 무가선 트램의 성능을 토대로 충전간격 운행횟수와 차량소요편수를 산정하여 무가선 트램의 확대 여부를 판단해야함

- 배터리 탑재형 무가선 트램은 노선의 길이가 짧은 구간의 운영에서 차량소요가 많지 않기 때문에 무가선의 장점이 돋보이지만, 노선이 많아지고 길어지면 차량소요가 크게 증가하고 운영비가 크게 증가하는 단점이 드러남

○ 오륙도선 무가선 트램 실증사업을 촉진하기 위해 한국철도기술연구원이 수행한 '최적 운영사 선정방안'은 평가요소의 편향성(개발자 또는 공급자 중심)이 나타나는데 특정 업체를 운영사 선정에 포함하기 위해 이론상 장점이 많지만 현실적 적용성이 낮은 민관합동운영을 지나치게 강조하였음

○ 본 연구에서 공급자 측면과 수용자 측면의 형평성을 고려한 평가요소를 이용하여 운영방식 선정을 재평가한 결과, 가중치 미적용 시 부산교통공사가 운영하는 것이 가장 높게 평가되고, 가중치 적용 시 부산교통공사의 자회사를 통한 운영이 가장 높게 평가됨

- 공급자 측면 : 전문성, 효율성, 수익성, 적시성
- 수요자 측면 : 공공성, 운영안정성, ***시민호응성***, ***지역상생성***

○ 오륙도선 무가선 트램은 부산에서 국내 최초 도입이 기대되는 대중교통수단으로 지역의 시민들과 함께하는 것이 매우 중요하므로 시민호응성과 지역상생성에서 높은 평가를 받을 수 있는 대안적 민관합동 운영방식을 강구할 필요가 있음

○ 대안적 민관합동 운영방식에 지방자치단체(부산광역시)가 굳이 참여할 이유가 없으며 부산교통공사가 출자자로 참여하고 동시에 타 지역의 민간기업이 아닌 부산

의 민간 대중교통 운영자가 참여하는 방식이 대안이 될 수 있음

○ 이 방식은 '지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률'이 아닌 '지방공기업법' 및 '부산교통공사 설치 조례'에 의거하여 부산교통공사가 출자자로 참여하고, 동시에 민간이 참여하여 주식회사로 공동 자회사를 설립하는 것임
- 공동 자회사의 설립에 자본금은 오륙도선 무가선 트램의 노선길이(1.9km) 및 차량 운영규모(5편성) 등을 토대로 산정(약 5억 원)이 가능

○ 부산교통공사는 50% 이상을 출자하여 당해 기관의 정책결정 지배력을 갖고 대중교통(트램) 운영에 대한 시민의 신뢰를 확보하고, 민간당사자(부산광역시버스운송사업조합)는 50% 미만을 출자하여 민간의 효율성 향상에 기여함

○ 오륙도선 트램 실증구간은 노선길이가 짧고(1.9km), C-Bay~Park선(1-1단계)도 소규모 트램시설(1.944km)에 불과하므로 부산교통공사가 단독 또는 공동 자회사를 통해 운영하는 것이 '최적'으로 판단되는데 아래에서 운영방안을 검토함
- 부산교통공사의 단독 자회사 운영 : 기존 자회사 활용 vs 자회사 신설
- 대안적 민관합동 운영 : 부산교통공사와 민간당사자가 공동 자회사 설립

○ 부산교통공사의 단독 자회사 운영을 한국철도기술연구원의 '부산 무가선트램 실증노선 운영사 선정방안 검토보고서(2020.11)'의 제시 결과와 비교할 때, 부산교통공사의 기존 자회사에 트램사업본부를 만들어 경영관리 인력을 효율적으로 활용하면 인력 감축 및 운영비 절감이 가장 크게 나타남
- 운행횟수 및 시격 : 253회/일 (05시~24시) 및 시격 RH 6분, NH 9~12분
- 인력 감축 : 57명('검토보고서') → 55명(부산교통공사 자회사 신설) → 49명(기존 자회사 활용)
- 연간 운영비 절감 : 66.04억 원('검토보고서') → 48.3억 원(기존 자회사 활용)

○ 대안적 민관합동 운영인 공동 자회사를 설립·운영하면 내부 의사결정 상충 및 경영효율화 한계 등이 발생할 수 있으나, 지역 내 상생운영의 장점이 크기 때문에 극복이 가능할 것으로 판단되는데 인력 감축은 기존 자회사 활용에 비해 크지 않음
- 인력 감축 : 57명(철기연 '검토보고서') → 55명(공동 자회사) → 감축 2명

○ 오륙도선 실증구간 및 C-Bay~Park선(1-1단계) 구간은 운영거리가 2.0km 미만으로 운영에 소요인력은 각 50~60명, 운영비는 각 50억 원 내외로 추정되어 부산교통공사의 자회사 또는 공동 자회사를 통한 운영이 효율성을 확보하고 지역상생을 도모하는 현실적인 최적 운영방안으로 판단됨

2. 정책제언

❍ 오륙도선 무가선 트램 실증사업은 철도차량의 배터리 성능이 정확히 알려지지 않아 장래 운영비가 불투명한 상태이며, 배터리 성능에 대한 DOD 검증을 바탕으로 안정적 운영을 위한 운영계획이 재검토되어야 하며, 이를 통해 장래 무가선 트램의 확대 여부를 판단해야함

❍ 장래 전체 트램시설 규모가 크게 증가할 때(오륙도선 및 C-Bay~Park선 연장, 강서선/송도선/정관선 등 건설), 자회사 또는 공동 자회사에 의한 트램 운영방식은 한계에 직면할 수 있어 공공의 독립법인(공기업)으로 전환 필요함

❍ 2030년까지 개통이 기대되는 트램 노선들은 부산교통공사의 자회사(또는 공동 자회사)에 의해 운영이 가능하지만, 트램시설 규모가 크게 증대하는 2033년 이후에는 공동 자회사를 모태로 제2교통공사를 출범하여 부산 트램을 운영하는 것이 시민이 신뢰하고 안정적으로 운영할 수 있는 장기적인 최적 방안임

참고문헌

1. 보고서 및 논문

부산광역시. C-Bay~Park선 (1-1단계) 타당성평가 및 기본계획용역. 2020.

부산광역시. 부산광역시 도시철도망 구축계획 변경(2차)」 요약보고서. 2022.

부산광역시·한국철도기술연구원. 무가선 저상트램 실증노선 타당성평가 및 기본계획 용역 종합보고서. 2020.

한국철도기술연구원. 부산 무가선트램 실증노선 운영사 선정방안. 2020.

행정안전부. 지방공기업 설립기준. 2021.

행정안전부. 2022년도 지방공기업 예산편성기준. 2022.

2. 보도자료, PPT발표자료 및 내부 문건

곽재호. 무가선 저상트램 개발 현황 및 전망(PPT 발표자료). 한국철도기술연구원 무가선트램연구단. 2012.4.5.

국토교통부 보도자료, ‘앞으로 트램 도입이 본격화된다’(2020.8.26.),

부산교통공사. 자회사 활용 및 설립 등 자료. 2022.

3. 신문기사 및 인터넷 자료

박준철. 운영할수록 적자…"인천공항 자기부상열차 철거 불가피. 경향신문. 2021.10.15. https://www.khan.co.kr/national/national-general/article/202110151036001

진나연. 대전 트램 급전방식 '무가선+가선' 확정…3호선 50km 신설 추진. 대전일보. 2022.3.1. http://m.daejonilbo.com/mnews.asp?pk_no=1508428

UITP 홈페이지. https://www.uitp.org (검색일: 2011.11.18.).

Transdev 홈페이지. https://en.wikipedia.org/wiki/Transdev. (검색일: 2022. 3.17.).

법제처 홈페이지 https://www.moleg.go.kr/ (검색일: 2021. 12 ~ 2022. 4.).

부록 : 설문조사지

신교통수단(트램) 운영방안 관련 설문조사

이 조사는 부산광역시가 건설 추진하는 오륙도선 무가선 트램(1.9km)의 운영과 관련하여 시민들이 대중교통으로서 트램 운영을 신뢰하고 항상 편리한 이동서비스를 얻을 수 운영방안 연구를 수행하기 위한 것입니다. 응답하신 자료는 통계법 제33조 및 제34조에 의해 보호되어 통계작성 이외에 어떤 다른 용도로 사용되지 않음을 약속드립니다.

2022. 3.

연구주관기관 : (재) 부산연구원

조사원		조사일시		조사지역	

응답자 기초사항

1	연령	① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상
2	직업	① 자영업 ② 사무/기술/관리직 ③ 생산/판매/서비스직 ④ 자유/전문직 ⑤ 학생 ⑥ 기타
3	거주 지역 (부산 광역시)	① 남구·수영구 (사업지 및 접경지) ② 동구·중구·부산진구·연제구·해운대구 (1차 인접지) ③ 서구·영도구·동래구·사상구·사하구·북구·금정구 (2차 인접지) ④ 강서구·기장군 (3차 인접지 : 원접지역)

부산지역 도시철도 이용 : 도시철도(1~4호선, 부산김해경전철) 및 동해선 광역전철

Q1. 귀하는 도시철도를 어떤 목적으로 이용하시는지 가장 대표적인 목적을 선택하신다면?
( )

1) 통근, 통학 2) 일/업무/회의 등 3) 관광/쇼핑/관람/의료 등
4) 가족/친척/친구/지인 방문 5) 기타 목적 6) 전혀 이용하지 않음

[Q1에서 6)을 선택하신 분만 응답 : Q2]

Q2. 위 Q1에서 '전혀 이용하지 않음'으로 대답하셨다면, 부산시내 이동시 주로 이용하시는 수단은? ( )

1) 시내버스·마을버스 2) 자가용 승용차
3) 택시 4) 도보·자전거·개인용이동수단(PM)

[Q1에서 1) 2) 3) 4) 5)를 선택하신 분만 응답 : Q3~Q4]

Q3. 귀하께서 1주일 평균 도시철도를 몇 일(1주일에 몇 회)이나 이용하시는지요?
( ) ※ 환승포함 편도는 1회, 왕복은 2회

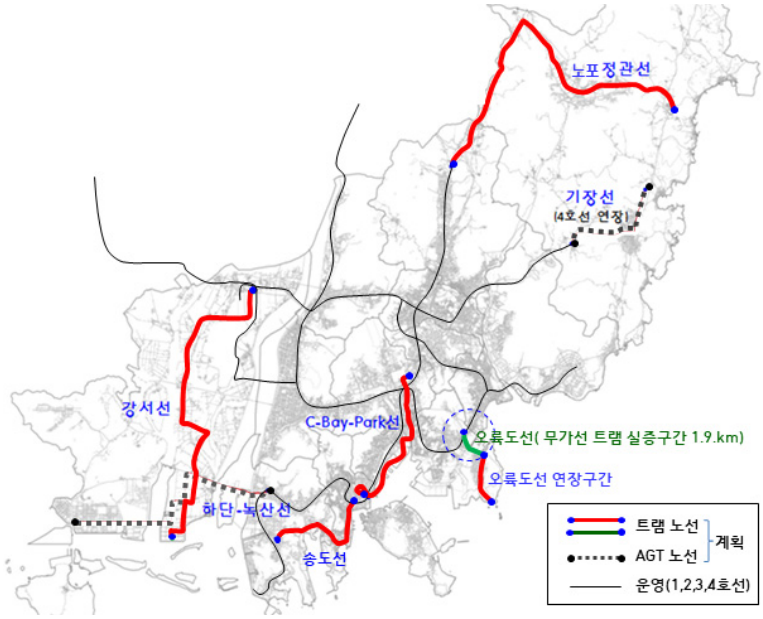
1) 매일 이용 (1주일에 9회 이상) 2) 3~4일 (1주일에 5~8회)
3) 2일 (1주일에 3~4회) 4) 1일 (1주일에 1~2회)
5) 한 달에 3~4회 6) 6개월에 1~2회

Q4. 위 Q2에서 대답하신 도시철도 이용횟수에서 주로 이용하시는 노선은? ( )

1) 부산도시철도(1, 2, 3, 4호선)만 이용 2) 부산김해경전철만 이용
3) 동해선 광역전철만 이용 4) 부산김해경전철 + 2, 3호선 환승노선
5) 동해선 + 1, 2, 3호선 환승노선
6) 부산김해경전철 + 동해선 + 1, 2, 3, 4호선 환승노선

부산광역시 장래 트램 노선도 및 오륙도선 무가선 트램 실증구간에 대한 이해

※ 아래 노선도는 부산지역에 현재 운영중인 도시철도 노선(검정색실선)과 장래 트램 노선망 계획(붉은색, 초록색)을 나타냅니다.



[모두 응답 : Q5~Q7]

Q5. 부산광역시 장래 트램망 계획과 현재 추진중인 트램노선에 대하여 알고 계신 정도는? ( )

1) 잘 알고 있다 (장래 트램노선망 계획과 현재 추진노선까지도)
2) 알고 있다 (장래 트램노선망 계획만)
3) 알고 있다 (현재 추진중인 트램노선만)
4) 들어본 적은 있지만 잘 모른다 (장래 트램노선망 계획도 현재 추진노선도 모름)
5) 전혀 모른다(한 번도 들어본 적도 없다)

Q6. 앞의 노선도처럼 트램망이 건설된다면, 귀하께서 이용 가능성이 있는 트램노선 또는 도시철도와 환승하여 이용 가능한 트램노선은? ( )

1) 오륙도선 2) C-Bay~Park선 3) 송도선
4) 강서선 5) 노포정관선 6) 없음

Q7. 현재 부산광역시는 오륙도선 일부구간(1.9km)에 대하여 무가선(배터리) 트램 실증사업을 추진 중인데, 귀하께서 알고 계신 내용을 모두 체크하신다면? ( )

※ 실증사업 : 무가선(배터리) 트램 개발기관이 실제 운영에서 발생할 수 있는 철도차량의 문제점을 보완·개선하기 위해 특정 구간(1.9km)에 대한 실용화사업을 공모로 추진하였는데, 부산시가 신청· 선정되어 총사비의 77%를 부담해야함 (예비타당성 조사를 통해 추진 시 부산시 부담은 40%)

① (일정상)부산이 국내 최초 트램 개통 기대
② 총사업비 2배 증가(당초 487억원 → 906억원 추정)
③ 6~7년 마다 배터리 교체로 운영비 증가
④ 실증구간(1.9km) 이외에 추가 연장의 어려움 예상
⑤ 상기와 같은 내용을 전혀 모름

* 무가선 트램 실증사업은 예기치 않던 상황(사업비 및 운영비 증가, 타당성 재조사 등)이 발생하고 있습니다.

1) ① 2) ② 3) ③ 4) ④
5) ①, ② 6) ①, ③ 7) ①, ④ 8) ②, ③
9) ②, ④ 10) ③, ④ 11) ①, ②, ③ 12) ①, ②, ④
13) ②, ③, ④ 14) ⑤ (상기와 같은 내용을 전혀 모름)

오륙도선 무가선 트램 실증노선 운영 및 중장기 트램망 운영 방안

※ 오륙도선 실증구간 : (사업주체 : 부산광역시, 한국철도기술연구원) : L=1.90km / 정거장 5개소

- 총사업비 : 당초(기본계획) 487억원에서 최근(설계) 907억원으로 증가
- 운영비 : 당초 연간 42.3억원 보다 크게 증가될 것으로 전망

※ 실증사업에 부산시가 총사업비의 77%(당초 기준) 및 운영비 적자의 전액을 부담



※ 오륙도선 무가선(배터리) 트램 실증구간의 건설에 따라 이 구간에 대한 운영을 누가하느냐를 결정해야 합니다. 실증사업에 대한 운영자를 선정하는데 있어 부산광역시는 실증사업 구간 이외의 연장구간 및 중장기 전체 트램망에 대한 운영을 고려해야합니다.

Q8. 부산광역시가 오륙도선 실증구간을 시작으로 장래 다수의 트램노선을 건설하여 운영하게 된다면, 운영자(기관)가 갖추어야 할 요건들 가장 중요하다고 생각하시는 것은?
( )

1) 운영의 효율성(비용 효율성 포함)
2) 트램의 운영 기술 및 노하우
3) 교통서비스 공급의 안정성 및 책임성
4) 지역 발전에 대한 기여

Q9. 오륙도선 실증구간이 건설되면, 아래와 같이 트램을 운영할 수 있는 4가지 유형(조직)을 생각할 수 있습니다. 귀하께서는 어떤 형태가 가장 적합하다고 생각하시나요?
( )

1) 부산시가 사업소(공무원 조직)를 설치하여 운영(**부산시 직접 운영**)
2) 도시철도를 전문 운영하는 부산교통공사가 운영(**부산시 간접 운영**)
3) 민간의 도시철도 운영사에게 위탁 운영 (**민간위탁 운영**)
4) 부산시(부산교통공통사)와 민간업체가 출자하여 만든 조직이 운영 (**민관합동 운영**)

Q10. 도시철도(트램)의 운영 유형별 장단점은 아래와 같습니다. 장단점을 참고하시어 오륙도선 무가선 트램의 실증구간의 운영에 가장 적합한 운영유형으로 생각하시는 것을 고르신다면? ( )

구분	사업소 설치 (부산시 직영)	부산교통공사 운영 (부산시 간접 운영)	민간위탁 운영	민관합동 운영
장점	공공성, 공익성, 안정성(책임성)	공공성, 공익성, 안정성(책임성), 지역상생	창의성, 신속성	공공 (공익성 등) + 민간 (창의성 등)
단점	한시성, 전문성 부족	조직 비대화, 낮은 비용 효율성	책임성 소홀, 수익성(이윤보장)	민관 의견충돌 발생, 낮은 비용 효율성 민간출자자 책임소홀

1) 부산시가 사업소(공무원 조직)를 설치하여 운영(**부산시 직접 운영**)
2) 도시철도를 전문 운영하는 부산교통공사가 운영(**부산시 간접 운영**)
3) 민간의 도시철도 운영사에게 위탁 운영 (**민간위탁 운영**)
4) 부산시(부산교통공통사)와 민간업체가 출자하여 만든 조직이 운영 (**민관합동 운영**)

Q11-1. 귀하께서는 운영의 장점들 중 가장 긍정적 가치가 크다고 생각하시는 것은? ( )

1) 공공성(공익성) 2) 안전성 3) 책임성 4) 창의성 5) 신속성

Q11-2. 귀하께서는 운영의 단점들 중 가장 부정적 가치가 크다고 생각하시는 것은? ( )

1) 한시성(전문성 부족) 2) 조직 비대화
3) 낮은 비용 효율성 4) 책임성 소홀
5) 수익성 우선 추구 6) 운영상의 의견충돌

Q12-1 ~ Q12-4. 귀하께서는 Q8)의 운영자의 요건에 가장 잘 매칭되는(부합되는) Q9)의 운영 유형(조직)은 무엇이라고 생각하시나요?

구분		운영유형				문항
		부산시 직접 운영	부산 교통공사 운영	민간 위탁 운영	민관 합동 운영	
운영자 요건	운영의 효율성 (비용 효율성 포함)	①	②	③	④	Q12-1
	트램 운영 기술 및 노하우	①	②	③	④	Q12-2
	교통서비스 공급의 안정성 및 책임성	①	②	③	④	Q12-3
	지역 발전에 대한 기여	①	②	③	④	Q12-4

※ 아래는 무가선(배터리) 트램의 개발기관이 제시하는 '실증노선 운영사 선정방안'입니다. 좌측열의 평가요소에 대한 객관성 논란이 있는 가운데 민관합동 운영방식을 가장 높게 평가하면서 부산시(부산교통공사)의 출자지분은 50% 미만으로 해야한다고 제시합니다. (그 이유를 설명하지 않지만 민간이 경영권을 주도하기 위한 의도가 반영되어 있음)

실증노선 운영사 선정방안 종합평가

• 기본적으로 8가지 평가요소 각각에 **3점 척도**로 배점하여 평가 (○표 3점, △표 2점, X표 1점)

구 분	주무관청 직·간접 운영방식		민간위탁 운영방식		민관합동 운영방식	
	주무관청 직접(사업소) 운영 ①	부산교통공사 운영 ②	국내도시철도 운영사 대상 입찰선정 ③	국내도시철도 운영사 + 해외트램전문 운영사 컨소시엄 대상 입찰선정 ④	부산시 (부산교통공사) + 지엠테크(주) + 해외트램전문 운영사 + α ⑤	부산시 (부산교통공사) + 지엠테크(주) + α, 전문기관 자문협약 ⑥
공공성	○	○	○	△	×	×
전문성	×	△	△	○	○	○
운영안정성	×	△	△	○	○	○
효율성	×	△	△	△	△	△
수익성	×	△	△	×	×	△
사업연속성	△	×	×	×	○	○
적시성	△	○	△	△	△	△
확장성	○	△	△	○	○	○
계	14 (18)	17 (22)	16 (21)	17 (24)	18 (27)	19 (28)

Q13. 귀하께서는 앞의 좌측열에 제시된 8가지 평가요소 중에서 트램 운영사가 달성하기에 **가장 곤란**하다고 생각되시는 요소를 고르신다면? ( )

1) 공공성　2) 전문성　3) 운영안정성　4) 효율성
5) 수익성　6) 사업연속성　7) 적시성　8) 확장성

Q14. 앞의 6개 유형(①~⑥) 중에서 해외트램 전문운영사(④, ⑤)의 참여는 운영비용이 너무 과다하여 현실성이 없습니다. ④ & ⑤를 제외하고 평가하신다면, 귀하께서는 어떤 유형(운영방식)을 가장 높게 평가하시겠습니까? ( )

- 현재 모든 도시철도를 우리기술로 운영할 수 있는데 해외트램 전문 운영사를 참여시킬 이유가 없으며, 트램 운영기술은 특별하지 않다는 것이 전문가들의 공통적 의견입니다.

※ 위 평가점수를 무시하시고 앞의 Q10) '**운영 유형별 장단점**' 및 Q12-1~Q12-4) '**운영자요건**'을 참조하시어 판단해 주세요.

1) ① 사업소 설치 (부산시 직접 운영)
2) ② 부산교통공사 운영 (부산시 간접 운영)
3) ③ 국내 민간 도시철도 운영사 위탁 운영 (민간위탁 운영)
4) ⑥ 부산시(부산교통공사) + 민간기업 + 전문기관 자문협약 (민관합동)

Q15. 도시철도공사(교통공사)가 설립되면 지방자치단체의 사업소를 통한 운영은 폐지되는 경우가 일반적이다. 이 방식을 배제하고, 공공이 운영하는 장점을 유지하고 운영비 절감(효율성)을 기대하고나 또는 지역내 상생을 도모하는 대안적 방식(공공+민간+지역상생)을 추가한다면, 귀하께서 다음의 운영유형 중 가장 선호하는 것은?
( )
** ( )안의 밑줄은 해당 운영유형에 대한 법적 근거입니다.*

1) 부산교통공사 운영 (**부산시 간접 운영** : ★*지방공기업법*)
2) 국내 민간 도시철도 운영사 위탁 운영 (**민간위탁 운영** : ★*도시철도법*)
3) 부산시(부산교통공사) + 타지역 민간기업 + 전문기관 자문협약
(**민관합동운영** : ★*지방자치단체 출자·출연기관의 운영에관한 법률*)
4) 부산교통공사의 자회사 or 부산교통공사+부산광역시버스운송사업조합의 공동 자회사에 의한 운영으로 공공성+책임성+지역상생 도모
(**대안적 운영** : ★*상법, 지방공기업법, 부산교통공사 정관*)

Q16. 민관합동 운영은 공공의 장점과 민간의 장점을 결합한 운영유형이지만, 위의 Q15. 3)은 현실에서 출자자의 구성 및 운영상 이해 충돌의 문제가 상존하여 운영사례도 없고 적용 가능성도 희박합니다.

반면에 Q15. 4)는 공공(부산교통공사)의 책임성이 강조되고, 도로를 운행하는 시내버스 (민간운수조합)가 참여할 수도 있는 대안적 운영유형입니다. 처럼 대안적 운영방식이 적용된다면 이 방식에서 기대되는 운영조직의 [단기] 및 [중장기] 발전방향은?
( )

1) [단기] 부산교통공사가 단독 자회사 설립 → [중장기] 장래 트램 노선을 위탁받아 운영
2) [단기] 부산교통공사 + 부산광역시버스운송사업조합이 공동 자회사 설립 → [중장기] 장래 트램 노선을 위탁받아 운영
3) [단기] 부산교통공사가 단독 자회사 설립 → [중장기] 장래 트램 노선 확대 시 제2교통공사로 전환 출범하여 트램을 전문 운영
4) [단기] 부산교통공사 + 부산시내버스조합이 공동 자회사 설립 → [중장기] 장래 트램 노선 확대 시 제2교통공사로 전환 출범하여 트램을 전문 운영

설문에 응답해 주셔서 감사합니다.

현안연구 2022-07-027

신교통수단(트램) 운영방안 연구

저 자 이상국, 이동현, 이원규, 김선우
발행인 송교욱
발행일 2022년 07월
발행처 재단법인 부산연구원
(우)47210 부산광역시 부산진구 중앙대로 955 상수도사업본부 8,9F
☎ (051)860-8850, FAX (051)860-8619
홈페이지 http://www.bdi.re.kr

ISBN 979-11-6886-027-8 93300

※ 이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서, 부산광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.
또한 이 보고서는 출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단전재나 복제는 금합니다.