

2019 정책연구과제 요약보고서

인천광역시 전기택시 도입방안

한종학 교통물류연구실 연구위원

| 연구진

한종학 교통물류연구실 연구위원
032-260-2655 | jhhan71@ii.re.kr

| 열람방법

인천광역시 행정자료실
인천연구원 자료실, 홈페이지(www.ii.re.kr)

연구요약

1. 연구목적

- 전기자동차는 기존의 중앙집중식 에너지 인프라를 기반으로 하는 내연기관 자동차와 구별되는 교통수단이며, 전기차 생태계 조성 및 에너지 신산업 창출 등 다양한 사업경제 분야에도 영향을 미칠 것으로 예상됨
- 공공교통수단은 대규모 구매보급으로 초기수요 확보가 가능하기 때문에 초기 전기차 시장확보를 위한 부족한 충전인프라 기반구축과 전기차 산업의 시장경쟁력을 견인하는데 유리한 수단임
- 이 연구는 전기택시 도입을 위한 기술수준 및 법제도 검토, 국내외 전기택시도입사례, 인천시 택시운행특성, 택시 운수사업자(개인/일반) 설문조사, 생애주기비용분석을 통해 정책결정자의 전기택시 사업 불확실성을 줄이는데 연구목적이 있음
 - 이 연구는 전기에너지를 100% 동력원으로 하는 순수 전기택시를 대상으로 하며, 수소연료전지 전기택시는 연구대상에서 제외함

2. 국내외 전기택시 도입사례

1) 국내

- 2013년 대전에서 최초로 시범사업을 시작하였으며, 이후 제주, 서울, 대구로 확대되었음. 국내 주요 도시 전기택시 추진사례는 다음과 같음
 - 서울시는 2014년 9월에 10대를 시범 운행하여 전기택시 경제성 및 운행 가능 여부를 서울시립대학교와 함께 모니터링 한 후, 2015년 40대를 시작으로 같은 해 11월에 20대를 추가하였으며, 2018년에 100대 추가 도입하였음
 - 대구시는 2016년 2월 50대 시범사업 시행함. 시범사업대상 전기택시 차량구매 보조 외

운영보조금(충전비, 콜비, 카드수수료)을 지원

- 대전시는 2013년 9월부터 2014년 2월까지 한국과학기술원과 3대의 시범 실증사업을 거쳐, 2014년 9월 전기택시 도입 사업자 공모를 통해 법인택시 5대 운행. 2015년 10월 수익성 악화 및 충전소 부족으로 사업 중단
 - 제주특별자치도는 2014년 최초 6대 시범운행 시작. 2016년~2018년 매년 100대씩 도입 운행하여, 전국에서 가장 많은 전기택시 운행 중
- 국내 대도시 전기택시 도입은 2013년~2016년에 대부분 실증사업을 통해 전기택시의 차량 성능과 운행패턴을 모니터링 분석하여 사업추진함

표 1 | 국내 전기택시 사업 추진사례

구분	추진사례	지원사항
서울	2014년 9월, 10대 시범도입 및 실증사업	- 차량 5대 서울시 구입, 5대 차량제조사 지원 - 충전설비 및 충전비용 모두 지원
	2015년 6월, 40대 도입 2015년 11월, 20대 도입	- 차량 대당 3,000만원 지원 - 충전기 설치 무상지원 (중속 1,200만원, 완속 600만원 상한) - 배터리1회 무상교체(제조사측)
	2018년, 100대 도입	- 차량 대당 2,400만원 지원 - 충전기 별도 지원 없음
대전	2013년 9월, 3대 시범 실증사업	- 차량 3대 업체지원 - 충전기 3기 업체 지원
	2014년 9월, 법인 5대	- 차량 대당 20백만원 (국비 15백만원, 시비 5백만원)
대구	2016년 2월, 50대 시범도입	- 차량 대당 3,000만원 지원 - 자동차제작사 구입비 특별할인 및 충전시설 별도 지원
	2018년, 187대 도입	- 2016년 50대 시범사업과 달리 일반 전기차 지원금 수준 지원
제주	2013년, 2대 시범사업 2014년, 최초 시범6대로 출발 2016년, 100대 공모 2017년, 100대 공모 2018년, 166대 도입	- 차량대당 구매보조금(2017년) :환경부보급사업(2,000만원:국비1400+도비600), 친환경 택시 대폐차 지원(500만원) - 충전기 구축비(2017년) : 300만원

- 2013년~2016년에 시작한 전기택시 사업은 초기 충전인프라 보급이 미흡하고, 전기택시 배터리 용량이 작아서 잦은 충전과 충전기 설치밀도가 낮아 충전소 접근시간 등 전기택시 도입 초기, 전기택시 실증사업 참여 운수회사에 다양한 인센티브를 제공하여 전기택시 도입활성화를 견인하는 정책을 추진하였음
- 다만, 5년 전 전기택시 도입 초기, 실증사업과 시범사업을 거치면서 2018년 이후 전기자동차(승용) 배터리 용량 증가로 1회 충전거리가 400km수준이되고, 급속충전기 설치밀도가 개선됨에 따라 서울시, 대구시, 제주특별자치도는 2019년부터 전기택시 차량구매보조금 등 추가 인센티브 정책은 없음
- 법인택시 운행특성 상 2인 1차 운행방식에 따라 차고지내 교대근무시 차고지내에서 급속충전이 가능함. 고가의 급속충전기 설치에 대한 업체의 부담을 개선하기 위해 법인택시 사업자와 충전사업자간 충전기 운영협력모델 개발

2) 국외

- 친환경 전기택시 도입을 위한 보조금과 충전인프라 구축 지원
 - 영국은 2015년부터 택시구매가격의 35%까지 보조금 지급함. 런던의 경우 무배출 택시 구매보조금을 9,000대 등록대수까지 지급하며, 국비와 시비의 지원비율이 7:3임. 노후차량대폐자 지원금 지급함. 전기택시 전용 충전인프라 구축을 2017년부터 지원하고 있음
 - 미국은 연방정부 지원으로 대도시 중심으로 친환경 택시 보급 추진함. 전기택시 뿐만 아니라 CNG택시까지 친환경택시 보급지원함
- 친환경 전기택시 기술 수준과 시장경쟁력, 대중화 단계에 따른 차별화된 보조금 지원
 - 일본은 택시관련 업무를 전담하는 국토교통성을 중심으로 친환경차 도입지원사업을 추진함. 기술 수준과 시장경쟁력, 대중화 단계에 따라 3개 유형의 지원사업을 추진하고 있음. 전기택시는 지원수준이 수소택시보다 지원범위를 축소하여 지원하고 있음
- 공공교통수단을 중심으로 친환경 신에너지 차량보사업 선도
 - 중국은 공공서비스 차량 중심의 신에너지 차량보급사업의 일환으로 전기택시사업 추진함. 심천시는 택시차량 구매시 최소 70%를 신에너지 차량으로 구매하도록 의무화하고 있으며, 북경시는 모든 법인택시 신차구매시 기존 내연기관 택시차량을 정부정책에 따라 전기택시와 LPG로 구매하도록 의무화하고 있음

3. 인천시 택시운행특성 및 택시사업자 설문조사

1) 택시운행특성

○ 주요내용

- 2017년 9월 1일 ~ 9월 30일까지 개인택시 203대, 모범택시 11대, 일반택시 55개 회사 5,134대 미터기 데이터 분석
- 택시운행특성분석을 위해 개별차량들의 운행자료를 기반으로 하는 비집계분석과 요일별 평균운행특성을 기반으로 하는 집계분석을 병행분석

○ 이 연구에서는 인천광역시 전기택시의 안정적 운행여부를 파악하기 위해서 2017년 기준 택시미터기 자료를 기초로 하여 택시운행특성 분석함

| 표 2 | 택시 운행자료 개요

구분	내용
택시운행자료 수집대상 차량대수	일반택시 : 5,134대(55개 회사) 개인택시 : 208대 모범택시 : 11대
수집자료의 시간적 범위	2017년 9월 1일 ~ 2017년 9월 30일
운행특성 분석항목	승객탑승 시 1회 운행거리 1일 총 운행거리 1일 총 운행시간 공차시간

- 전기택시의 하루 중 재충전회수는 환경부 인증 전기자동차(승용) 1회 충전 운행거리 400km를 만족하는 차량누적비율이 법인택시 89.7%, 개인택시 96.6%로 법인택시 일부 차량은 하루 중 재충전 필요
- 1일 대당 평균 총 운행시간 분석을 통해 개인택시는 평균 9시간 22분으로 나머지 시간에 완속과 급속충전이 가능하지만, 법인택시는 평균 16시간 06분으로 일부차량에서 급속충전은 가능하지만, 완속충전은 불가능함
- 최대 공차시간 분석을 통해 일반택시는 1시간 이상 최대 공차시간을 갖는 차량누적비율이 90%으로 최대 공차시간을 이용한 급속충전이 가능하고, 개인택시는 운행시간 중 최대 공차시간 1시간 이상을 갖는 차량누적비율이 57.2%로 일부 차량에서만 최대 공차시간을 이용한 재충전이 가능함

2) 설문조사

○ 개요

- 60개 일반택시업체 및 개인택시 사업자를 대상으로 조사를 실시하였으며, 전기택시 사업 업체 설문 조사에 미온적인 13개 업체를 제외한 47개 업체 및 102개 개인택시 사업자의 유효표본으로 분석함.

표 3 | 택시운송업체 전기택시 도입 여건조사 개요

구분	내용
조사 목적	인천시 전기택시 도입여건 조사
조사 기간	2019. 4. 1.(월) ~ 2019. 4. 5.(금)
조사 대상	인천시 택시운송업체 및 개인택시 사업자
유효 표본	60개 업체(13개 업체 미제출), 102개 개인택시 사업자
조사 내용	전기택시 도입의사 - 도입검토 여부, 도입취지 및 필요성, 회사 이익에 부합여부 전기택시 도입여건 및 선호전략 - 기대편익, 장애요인(업체사정, 정부정책), 최초 도입 가능 년도, 도입계획, 선호전략, 충전소 운영 선호전략, 운행관리상 허용가능 충전회수, 차량조건 중요도

○ 전기택시 도입의사

- 일반택시

- 47개 업체 중 76.5%가 보통이상의 응답을 했으며, 36개 업체가 전기택시 도입의사에 긍정적으로 응답함. 다만, 60개 일반택시업체중 설문조사에 참여하지 않은 13개 업체가 전기택시 도입의사가 없는 것으로 가정할 경우, 일반택시 업체의 전기택시 도입취지 및 필요성에 긍정적인 비율은 다소 낮아질 수 있음

- 개인택시

- 개인택시 사업자의 전기택시 도입의사는 76명 사업자, 74.5%가 보통이상의 긍정적인 응답함

○ 전기택시 도입 장애요인(사업자 의견)

- 일반택시

- 택시업체의 전기택시 도입시 회사 사정에 따른 장애 요인의 종합 순위는 ① 초기 투자비 과대, ② 차량 운영상의 제약, ③ 차량 등 관련 기술의 시기상조 순으로 응답함

- 개인택시

- 개인택시 사업자의 전기택시 도입시 사업자 사정에 따른 장애 요인은 ① 초기 투자비 과대, ② 차량 운영상의 제약, ③ 차량 정비 및 A/S문제 순으로 응답함

○ 전기택시 최초 도입 가능년도

- 일반택시

- 택시업체의 전기택시 최초 도입 가능년도(도입여건 개선 전제)는 47개 업체 중 36.2%가 5년 이후로 가장 많이 응답함

- 개인택시

- 개인택시 사업자의 개인택시 사업자의 전기택시 최초 도입 가능년도(도입여건 개선 전제)는 60.7%가 4년 이내로 도입 가능할 것으로 응답함

4. 전기택시 생애주기비용분석

1) 개념

- 택시 생애주기비용(LCC)분석은 전기택시의 도입과정에서 폐차에 이르는 전 과정에서 소요되는 모든 비용을 전기택시, LPG택시 대안별로 비용을 항목별, 연차별로 비교분석함

2) 운송원가 항목 및 산정방법

- 운전·정비·관리직 인건비, 복리후생비 등은 LPG택시와 동일한 기준으로 사용하고 차량가격, 연료비 등은 현재 기준으로 비용 산정함. 차량유지비는 제주특별자치도 「17년친환경 택시(전기자동차) 교체사업 지원」에서 검토된 기존 내연기관 대비 1/3수준의 유지보수비 절감효과 적용

| 표 4 | 전기택시 운송원가 항목 및 산정방법

대분류	중분류	소분류	산정방법
인건비	직접 인건비	운전직	• 인천광역시(2018), 「인천광역시 택시운송원가 보고서」를 참고 • LPG 택시와 동일하게 산정
		정비직	
	간접 인건비	관리직	
복리후생비	법정복리후생비		• 인천광역시(2018), 「인천광역시 택시운송원가 보고서」를 참고 • LPG 택시와 동일하게 산정
	기타복리후생비		
유류비	전력 소모량		• 인천광역시 LPG택시 1일 주행거리/전기택시(상하운) 평균 연비를 기준으로 계산
차량유지비	부품 및 외주수리비, 타이어비		• 인천광역시(2018), 「인천광역시 택시운송원가 보고서」를 참고 • LPG택시의 차량유지비 대비 30%
차량보험료	책임보험료 및 종합보험료		• 인천광역시(2018), 「인천광역시 택시운송원가 보고서」를 참고 • LPG 택시와 동일하게 산정
차량 가격	차량 가격		• 코나EV(기본형)을 기준 • 잔존가치는 차량가격의 5% 적용
공과금 및 기타경비	제세공과금 및 기타경비		• 인천광역시(2018), 「인천광역시 택시운송원가 보고서」를 참고 • LPG 택시와 동일하게 산정
충전비용	전기택시의 충전 비용		• 인천광역시 전기차 충전소 평균 단가 적용

3) 전기택시 생애주기비용

- 인건비, 복리후생비, 차량보험료, 일반관리비가 LPG택시와 동일한 조건이고, 상이한 조건은 연료비, 차량유지비, 차량가격, 영업손실비용으로 적용하여 분석함.
6년간(2018~2023년)총 운송원가는 259,163천원임
- 전기택시의 총 생애주기 비용을 LPG택시와 비교
 - 연료비 77.5%(48,582천원), 차량유지비 57.4%(6,941천원)의 절감
 - 차량가격 24.3%(7,736천원), 충전시간 손실 90.2%(8,099천원), 접근시간 손실 62.3%(1,452천원)의 비용 추가
 - 총 운송원가는 12.4%(36,560천원)의 절감
- LPG택시와 전기택시의 생애주기별 총 운송원가 비용비교
 - 차량 구매가격이 큰 1년 차에 전기택시가 758천원 추가비용 발생
 - 2년 차 이후에는 차량 비용이 제외되면서 실질적인 운송 비용 비교가 가능하며, 높은 유류비

절감 효과로 인하여 전기택시의 운송원가 절감 효과가 큰 것으로 나타남

| 표 5 | 전기택시 생애주기비용

(단위: 천원)

구분		2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	총계(비율)
운송 원가	연료비 (충전비)	2,272	2,305	2,339	2,373	2,408	2,444	14,141(5.46%)
	인건비	18,428	18,699	18,974	19,253	19,536	19,823	114,712(44.26%)
	복리후생비	1,903	1,931	1,959	1,988	2,018	2,047	11,847(4.57%)
	차량유지비	827	840	852	864	877	890	5,151(1.99%)
	차량가격	33,500	0	0	0	0	-1,675	31,825(12.28%)
	차량보험료	3,346	3,396	3,445	3,496	3,547	3,600	20,830(8.04%)
일반 관리비	인건비	4,196	4,258	4,320	4,384	4,448	4,514	26,120(10.08%)
	복리후생비	397	403	409	415	421	427	2,472(0.95%)
	공과금	114	115	117	119	120	122	707(0.27%)
	기타경비	2,952	2,995	3,039	3,084	3,129	3,175	18,374(7.09%)
영업 손실비용	충전시간 손실	1,442	1,463	1,485	1,507	1,529	1,551	8,977(3.46%)
	접근시간 손실	374	380	385	391	397	403	2,330(0.90%)
총 운송원가		69,752	36,785	37,325	37,874	38,431	38,996	259,163(100%)

5. 인천광역시 전기택시 사업추진방안

1) 전기택시 실증사업 추진

- 전기택시 실증사업 추진목적
 - 최근 우리나라 전기자동차 성능과 인천지역의 충전인프라 여건이 인천광역시 택시운행특성에 적합한지에 대한 사전모니터링을 통해 전기택시 도입시 발생할 수 있는 문제점 개선 및 도입 효과 홍보
 - 기 추진 국내 대도시의 전기택시 도입사례의 부정적인 인식 해소를 위한 전기택시 장애요인 사전모니터링
- 실증사업자 선정기준
 - 법인택시는 운수종사자 처우가 양호하고, 교통사고율이 낮은 사업자로서 급속충전기 설치가 가능한 사업자

- 개인택시는 완속충전기 설치가 가능한 자가 차고지 보유사업자
- 전기택시 실증사업자는 개인택시 사업자는 1인 1대이며, 법인택시 사업자는 1개사에 최소 5대 이상을 대상으로 함
- 실증사업 참여 전기택시 도입 운수사업자에 대한 인센티브제도 마련
 - 전기택시 차량구매 보조금은 LPG택시와 전기택시의 생애주기비용분석 결과에 근거하여 대폐차 지원금 명목으로 100만원 수준의 지원금을 실증사업 참여운수사업자에게 지급
 - 법인택시 사업자에게 급속충전기 설치지원. 개인택시 사업자에게 완속충전기 설치지원
 - 전기택시 사업자 카드결제 수수료 전액지원, 택시부제 해제(법인 12부제, 개인 3부제), 시내 민자터널 통행료 50% 감면, 전기택시 승객장려금 등 시행 검토

2) 전기택시 연차별 보급 가능대수

- LPG택시의 대폐차 시기를 고려하여 전기택시 연차별 최종 보급대수 산정 결과 1년차 906대, 2년차 1,576대, 3년차 2,098대, 4년차 3,209대, 5년차 3,252대, 6년차 2,064대, 7년차 1,039대를 교체할 수 있음

| 표 6 | 전기택시 연차별 보급 가능대수

(단위: 대)

종류	구분	2019년 (현재)	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
전체택시	연차별 보급대수	905	1,576	2,098	3,209	3,252	2,064	1,039
	누적보급대수	905	2,481	4,579	7,788	11,040	13,103	14,142
	전기택시 비율	6.4%	11.1%	14.8%	22.7%	23.0%	14.6%	7.3%
일반택시	연차별 보급대수	24	166	688	1,006	1,137	1,182	951
	누적보급대수	24	191	878	1,884	3,022	4,204	5,155
	전기택시 비율	0.5%	3.2%	13.3%	19.5%	22.1%	22.9%	18.4%
개인택시	연차별 보급대수	881	1,410	1,410	2,203	2,115	881	88
	누적보급대수	881	2,291	3,701	5,903	8,018	8,899	8,987
	전기택시 비율	9.8%	15.7%	15.7%	24.5%	23.5%	9.8%	1.0%

3) 전기택시 보급차종

- 제안서 접수 당시 환경부 보조금 대상 차종 기준으로 함
- 1회 충전 후 주행거리 300km이상 만족하는 차종으로 하며, 미충족시 충전시간 등을 감안하여 선정여부 결정함
- 차종 선정시 자동차 제작사가 전기택시 참여 사업자에게 충전기 구입 및 설치 관련 절차 편의, 가격 인하 등을 제안할 경우 가점 부여
- 전기택시 전용 문의·응대 서비스 제공(안내데스크, 별도 번호 등)
- 기타 차량가격, 차량출고시기, 향후 AS관리 등 제작사 추가 조건 고려

6. 정책건의

- 인천광역시 전기택시 사업추진은 민간부문의 전기자동차 도입확대를 견인할 수 있는 충전 인프라확충과 전기차에 대한 부정적 인식을 제거할 수 있는 마중물 사업으로 의미를 갖는 사업임. 국내의 경우 서울, 대구, 제주특별자치도를 중심으로 2013년~2016년간 실증사업을 통해 나름의 성과를 얻은 것으로 평가됨
- 전기자동차 연관산업의 활성화 기반마련과 승용차 부분의 전기차 잠재 수요자의 사전홍보 등은 전기택시 도입사업으로 효과를 얻을 수 있음. 타 지자체와 비교해서 다소 늦은 감은 있지만, 인천광역시 전기택시 실증사업 추진이 필요하며, 참여사업자에 대한 충전 영업손실비용을 감안하여 전기택시 실증사업 참여자에 대한 인센티브제도 적극적인 검토 필요
- 인천광역시 전기택시 도입사업은 기존 LPG택시의 대폐차 시기를 고려하여 대상차량의 선정이 필요함. 인천광역시 택시운송사업구역내 LPG택시차량 차령에 대한 현황파악이 필요함. 시 정책부서나 일반택시운송사업조합, 개인택시사업조합에서 이와 관련된 현황자료 파악이 제대로 되어 있지 못함
- 인천지역내 전기차 충전소 설치밀도를 확대하기 위한 선제적 충전인프라 확충사업이 필요함. 그러한 측면에서 민간 전기충전사업자의 충전인프라 구축 비즈니스모델과 전기택시, 전기버스 등 공공교통수단의 전기자동차 도입이 확대될 수 있는 정책추진이 필요함

이 보고서는 인천연구원이 수행한 연구보고서를 요약한 것입니다.
자세한 내용은 인천연구원 홈페이지(www.ii.re.kr)에서 열람할 수 있습니다.