

# 전기자동차의 최적 전력 전송 경로 탐색에 관한 연구

엄정숙, 김건정, 박용완\*

\*영남대학교

jseom@yu.ac.kr, gzkim@yu.ac.kr, \*ywpark@yu.ac.kr

## A study on maximizing high intensity laser power transmission for electric vehicle

Jeongsook Eom, Gunzung Kim, Yongwan Park\*

\*Yeungnam Univ.

### 요약

본 논문은 레이저 기반의 다수의 전력 송신기(PTX, power transmitter)와 전력 수신기(PRX, power receiver)가 동시에 작동하는 환경에서 최적의 전력 전송 경로를 결정하는 새로운 방법에 관한 연구이다. 이 시스템은 OOFDMA와 리플리 프리즘을 통합하여 수신기 위치를 정확하게 파악하고, 여러 전력 소스로부터의 전력 전달을 가능하게 한다. 제안된 시스템은 EV에서 효율적이고 신뢰할 수 있는 WPT에 대한 유용한 솔루션을 제공하고, 이는 EV의 무게 감소와 주행 거리를 크게 향상시킬 수 있다.

### I. 서론

전기 자동차는 최근 몇 년 동안 내연 기관에 의해 야기되는 환경 문제에 대한 해결책으로서 주목을 받고 있다. EV의 총 소유 비용 및 충전 시간을 포함한 여러 요소들이 소비자의 구매 결정에 상당한 영향을 미친다. 배터리 용량이 더 긴 EV는 한 번의 충전으로 더 길게 구동될 수 있지만, EV의 비용과 무게를 증가시켜 에너지 효율을 저하시킨다[1]. 이러한 문제를 극복하기 위해, 무선 전력 전송은 배터리의 소형화를 가능하게 하며 EV의 최대 범위를 증가시키는 잠재적 해결책으로서 널리 주목받고 있다. HILPB(high-intensity laser power beaming) 기반 WPT 시스템은 수 미터에서 EV를 무선 충전하기 위한 최적의 솔루션을 제공한다. 하지만 여전히 EV를 충전하기 위한 최적 경로 구성 문제는 연구의 필요가 크다.

### II. 본론

본 논문은 다수의 전력 송신기(PTX, power transmitter)와 전력 수신기(PRX, power receiver)가 동시에 작동하는 환경에서 최적의 전력 전송 경로를 결정하는 새로운 방법을 제안한다. PTX는 PRX에 장착된 태양광 패널의 정확한 중심을 결정하기 위해 HILPB가 전송할 수 있는 모든 방향으로 파일럿 신호를 전송한다. PRX는 파일럿 신호로 수신 가능한 최대 전력을 추정하고 전력 공급 효율이 가장 높은 PTX를 선택한다. 최대 전력을 정확히 추정하기 위해서는 PRX와 태양광 패널의 정확한 위치가 필요하다. GPS의 잠재적 오차로 인해 정확한 위치 파악을 위한 방법이 필요하다. OOFDMA, WDMA 및 리플리 프리즘을 동시에 사용하여 파일럿 신호를 다중 방향으로 전송하는 새로운 방법이다[2,3,4]. EV는 교차로에 도착하여 정차하면, V2I 통신을 이용하여 교차로에 설치된 PTX인 이웃 전력 전송 장치로 전력 수요 신호를 브로드캐스팅한다. PRX는 PV 패널이 수신한 PowerInfo를 해석하여 PV 패널의 중심에 대한 레이저의 파장별 위치를 결정하고, 이 정보를 바탕으로 수신할 수 있는 최대 전력을 추정 후, 최적의 PTX를 선택한다.

### III. 결론

우리는 EV 배터리의 크기를 줄이고 구동 범위를 확장하기 위해 HILPB 기술을 활용한 새로운 WPT 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템은 EV에서 효율적이고 신뢰할 수 있는 WPT에 대한 유용한 솔루션을 제공하고, 이는 EV의 무게 감소와 주행 거리를 크게 향상시킬 수 있다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2021R1A2B5B02086773, No. NRF-2021R1A6A1A03039493, No. NRF-2022R1I1A1A01070998)

### 참고 문헌

- [1] C. Z. El-Bayeh, K. Alzaareer, A.-M. I. Aldaoudeyeh, B. Brahmi, and M. Zellagui, "Charging and discharging strategies of electric vehicles: A survey," *World Electric Vehicle Journal*, 12(1), p. 11, 2021.
- [2] Li, A., *Double-prism multi-mode scanning: Principles and technology*, 2018.
- [3] Kim, G., Ashraf, I., Eom, J., Park, Y., "Coded pulse stream LiDAR based on optical orthogonal frequency-division multiple access," *IEEE Access*, pp. 142734-142747, vol. 11, 2023.
- [4] Kim, G., Eom, J., Park, Y., "2D bipolar optical codes based concurrent transmitting LiDAR with code-inversion keying-based prime permuted code," *IEEE Access*, pp. 64185-64200, vol. 11, 2023.