

초소형 전기차용 배터리팩의 신뢰성 검증

(Verification of Reliability of Battery Packs for Micro-mobility)

정 상 훈*, 윤 장 규
경북IT융합산업기술원

(Sanghun Jung, Jang-Kyu Yun)

(Gyeongbuk Institute of IT Convergence Industry Technology)

Abstract : In this paper, reliability verification of the battery pack for micro-mobility was conducted. Before and after the test, the performance of the battery pack was compared by the charging test of the battery pack, and the vibration tolerance performance of the battery pack for the micro-mobility was verified by conducting the resonance detection test, resonance endurance test, and sweep frequency durability test.

Keywords : Battery pack, Vibration Test, Test and Evaluation, Reliability, Micro-mobility

I. 서 론

2019년 국내에서 판매된 초소형 전기차는 2,760대였다. 국내 최초로 판매된 초소형 전기차인 트위지를 출시한 2017년 대비 4배가량 증가했다. 이처럼 국내 초소형전기차 시장은 지속해서 증가하고 있으며 낮은 진입 장벽으로 인해 다양한 중소기업이 초소형 전기차 시장으로 뛰어들고 있는 추세이다.

배터리팩은 초소형 전기차의 핵심부품으로 배터리의 성능에 따라 차량의 주행거리에 큰 영향을 미친다. 최근 차량용 배터리팩 화재 등 위험 이슈들의 등장으로 차량 주행 안전과 직결되어 있으므로 차량 구동 시에 도로 주행 시 발생할 수 있는 진동에 대한 내구가 검증되어야 한다[1-3].

본 논문에서는 배터리팩의 진동 신뢰성을 평가

하기 위해 공진점 검출 시험 및 검출된 공진점에 대한 내구시험과 스위프 주파수 내구시험을 진행한 후 시험 전/후 배터리팩의 충·방전 시험을 통해 성능을 비교/확인하였다.

II. 배터리팩 신뢰성 검증

1. 시험 방법

초소형 전기차용 부품에 대한 진동시험이 별도 규정되지 않았으므로 시험 조건은 일반 자동차 부품 시험규격인 KS R 1034와 환경시험 규격인 IEC 60068-2-6을 참고한다. 시험 전 배터리팩의 용량 및 충·방전 성능을 시험하고 시험의 순서는 시험 품의 공진 점 검출시험을 진행한 후 검출된 공진 점을 바탕으로 진동 내구시험을 진행한다. 단, 공진 검출 시험에서 공진 점이 검출되지 않은 경우 진동 내구시험의 가진 주파수는 33Hz에서 진행한다. 공진 점 내구시험을 진행한 후 스위프 주파수 내구시험을 진행하며 모든 시험은 상하, 전후, 좌우 3축을 기본으로 진행한다. 선정된 시험 사양은 표 1과 같다[4-5].

2. 시험결과

시험은 시험품의 고정을 위해 제작된 전용치구에 시험품을 장착하여 상하, 전후, 좌우 방향으로 진행하였으며 공진점 탐색을 위한 센서는 진동방향과 일치하는 면에 부착하여 진행하였다.

* Corresponding Author(shjung@gitc.or.kr)

SH. Jung, JK. Yun : Gyeongbuk Institute of IT Convergence Industry Technology

※ 본 논문은 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 “국가혁신클러스터사업(P036700020_(경량화율 5%, 주행거리 110km급) 마이크로 e-모빌리티 5대 부품 통합 차량 기술개발)”의 지원을 받아 수행된 연구결과입니다.

※ 본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원이 지원하는 광역협력권산업육성사업으로 수행된 연구결과입니다.(과제번호: P0015076)

표 1. 시험조건

Fig. 1. Test Condition

평가항목	시험조건	
공진검출	가진 mode	Sine Sweep
	주파수 범위	10~200 Hz
	가속도	1 g
	가진 시간	10 min
	가진 방향	상하, 전후, 좌우
진동내구	가진 mode	Spot
	가진 주파수	33 Hz 또는 공진점
	가속도	0.5~2g
스위프 진동 내구시험	가진 시간	1.5~4h
	가진 방향	상하, 전후, 좌우
	가진 mode	Sine Sweep
	가진 주파수	10~200Hz
스위프 진동 내구시험	가속도	0.5~2g
	가진 시간	1.5~3h
	가진 방향	상하, 전후, 좌우

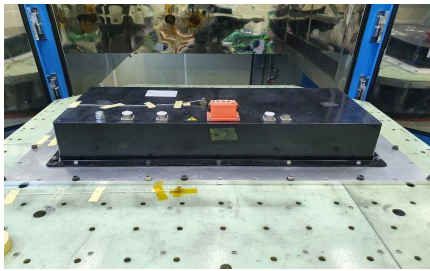


그림 1 시험품의 설치

Fig. 1. Installation test sample

공진검출 시험 결과 상하 방향의 공진 점은 51.7Hz, 전후 방향은 157.8Hz, 좌우 방향은 140.6Hz에서 공진 점이 검출되어 각 주파수에서 공진 내구시험을 진행하였다.

모든 시험을 진행한 후 시험 품의 외관을 관찰하여 시험 품의 내, 외부 손상이 발생하지 않았음을 확인하였으며, 시험 전/후 시험 품의 성능 시험 결과는 표 2와 같다.

표 2. 시험 전/후 성능시험 결과

Table. 2. Performance test results before and after the test

구분	시험 전	시험 후
전압(V)	84.003	83.999
용량(Ah)	110.894	109.261
충전시간(sec)	10315.63	10145.73

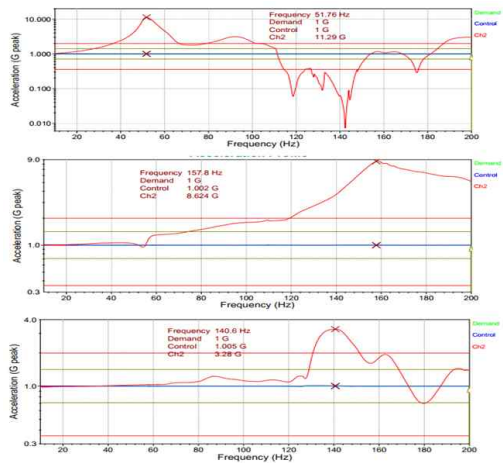


그림 2 공진 탐색 시험 결과

Fig. 2. resonance detection Test result

IV. 결 론

본 논문에서는 초소형 전기차용 배터리팩에 대한 신뢰성 검증을 진행하였다. 시험 전/후 배터리팩의 충·방전 시험을 통해 배터리팩의 성능을 비교하였으며, 공진 검출 시험, 공진 내구시험, 스위프 주파수 내구시험을 진행하여 초소형전기차용 배터리팩의 진동 내구성능을 검증하였다. 추후 연구에서는 초소형 전기차에 배터리팩을 적용하여 실차 기반 내구성 검증을 진행할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] Park, Chan-Beom. "초소형 전기차 기술동향 및 개발사례." The Proceedings of KIEE 66.7 21-26, 2017.
- [2] 류기현 "초소형차 현황과 국내 입법화 현황", kama Web journal, VOL 351, 2018.
- [3] 정상훈, 안형준, 석수영. "5kW급 In-Wheel 모터의 진동 시험 평가." 대한임베디드공학회 추계학술대회, 292-294, 2019..
- [4] KS R 1034(2006), 자동차 부품 진동 시험 방법.
- [5] KS C IEC 60068-2-6:2015, 환경 시험-제 2-6부 : 시험-시험Fc : 진동(정현파)