

도시철도 직류용 FRP 지지애자 및 장간애자 특성 분석

강현일, 이기승*, 김윤식**, 심재석***

서울메트로 기술연구소

Abstract : Direct Current Fiber Reinforced Plastic (DC FRP) insulators were developed and their mechanical and electrical characteristics were investigated. Electrical tests were carried out to measure withstanding and flashover voltages under common use frequency condition. Tensile and bending tests were performed for the mechanical characteristics. The test results showed that DC FRP insulators had superior voltage resistances and strengths to porcelain insulators.

Key Words : FRP, porcelain, insulator

1. 서 론

Fiber Reinforced Plastic (FRP) 애자는 일반적으로 자기제 애자에 비해 발수성 및 내오손성 등이 뛰어나 국내 AC 25 kV 전기철도 지상부 및 지하부 전차선로에 사용되고 있다. 그러나 직류 전기철도에서는 FRP 애자의 개발 및 사용이 미미한 상태이다.[1] 본 논문에서는 직류용 FRP 지지애자 및 장간애자의 기계적 특성과 전기적 특성에 대해 연구하였다.

2. 실험

그림 1은 직류용 FRP 지지애자 및 장간애자의 설계도면이다. FRP 코어의 재질은 에폭시 수지와 Corrosion Resistance E type Glass Fiber의 합성물질이며, Housing 재질은 Silicone으로 누설거리를 증가시켜 내오손 특성을 향상시켰고, 고정공구는 구상 흑연주철을 사용하였다. 그림 2는 제작된 직류용 FRP 지지애자 및 장간애자이다. 실험은 애자의 전기적 특성과 기계적 특성에 대하여 실시하였다.

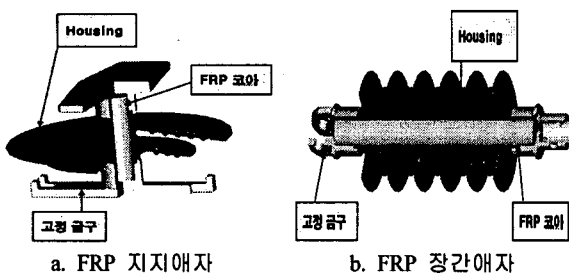
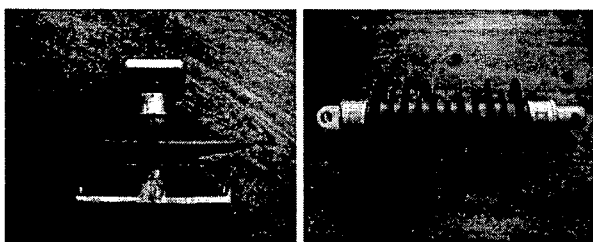


그림 1. FRP 애자 설계도면



a. FRP 지지애자 b. FRP 장간애자

그림 2 제작된 FRP 애자

3. 결과 및 검토

표1은 직류용 FRP 지지애자 및 장간애자의 전기적, 기계적 특성 시험 결과이다.[2] 시험은 KSC 3801을 기준으로 하였으며 모든 측정 항목의 결과 값이 기준치를 만족하였다.

표 1. 전기적, 기계적 특성 시험 결과

측정 항목	장간애자		지지애자		
	기준치	측정치	기준치	측정치	
전기적 특성	상용주파주수 내전압(kV)	65	견딜	22	견딜
	상용주파주수 섬락전압(kV)	-	114	30	37
	상용주파건조 내전압(kV)	-	-	55	견딜
	상용주파건조 섬락전압(kV)	-	148	60	80
	충격내전압(kV)	180	견딜	80	견딜
	충격섬락전압(kV)	-	222	100	134
	기계적 특성	인장파괴하중(kN)	69	80	10
굽힘파괴하중(kN)		3.1	8.4	5	6.5

4. 결 론

본 논문은 직류용 FRP 지지애자 및 장간애자의 특성을 분석하였다. 각 측정 항목의 결과 값이 기준치를 만족하여 성능이 우수한 것으로 나타났다. 그러나 애자는 열차의 안전 운행에 직접적인 영향을 미치는 시설물이므로 현장에 직접 설치 후 발생하는 사항 등을 면밀히 검토하여야 한다. 향후 이에 대한 심도 있는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 도시철도표준화2단계연구개발사업의 연구비지원(07도시철도표준화A01)에 의해 수행되었습니다.

참고 문헌

- [1] 김윤식, 2차년도 최종보고서, 서울메트로, p. 39 ~ 41, 2009
- [2] 이상식, 직류용 애자의 공장측정 결과 보고서, (주)평일, 2009