

차세대전동차시스템의 각 장치별 인터페이스 연구

The Research for each instruments interface of Advanced EMU

*#박성혁¹, 오세찬², 김길등³

*# S.H.Park(shpark@krii.re.kr)¹, S.C. Oh², K.D.Kim³

^{1,2,3} 한국철도기술연구원 차세대전동차연구팀

Key words : HVAC, Side frame, TCN, Door, Step

1. 서론

현재 2011년 이후 도시철도에 적용을 목표로 연구개발 중인 차세대전동차 시스템은 새롭게 개발되는 구성품이 많아 기존의 방식과는 다른 인터페이스 관리가 필요할 것으로 예상된다. 각 장치별로 관련 분야를 정의한 후 분야별로 기계적, 전기적, 신호/통신적 인터페이스 항목을 정의하고 각 항목별로 연결 구성품을 확인해 공정별로 빠짐없이 인터페이스를 확인해 나갈 예정이다. 특히 새롭게 적용되는 구성품인 DDM, DDM 커플링, TCN 통신, 승객정보시스템, 고효율HVAC, 확장형갱웨이 등에 대해 기존 구성품과의 차이점을 확인하여 인터페이스를 구체화 시켜나갈 예정이다.

장치명	인터페이스 항목		
	기계분야	전기분야	신호통신분야
고용량 HVAC	roof frame supply/retrunduct	공급전원 소비전력 승객정보시스템	냉난방 배전반 co2 센서
확장형 갱웨이	end frame auto coupler	-	-
전기식 Plug Door	sideframe/step 내장판 행선지표시기 threshold	모터, 스크류 공급전원	TCMS DCU 통신포트

2. 확장형 통로연결막

본 차세대전동차에 적용 예정인 갱웨이는 승객들에게 개방감을 제공하기 위해 실내폭을 1,700 mm로 확장하고 차량간 출입문도 제거하여 쾌적한 실내환경을 제공하고자 한다. 이렇게 새롭게 개발되는 확장형갱웨이는 취부를 위해 엔드프레임과 차량연결기간의 기계적인터페이스를 확인하여야 한다.

통로연결막				
no	I/F 항목	관련 분야	I/F 내용	비고
1	건널판	연결막	-일체형 건널판 취부를 위한 공간필요 -1700(폭)×260(길이)×150(높이)	-취부 공간 확보
2	통로 연결막	연결막	-커플러와 통로연결막 사이의 최소공간 필요 35mm 이상 -플로어에서 커플러 상면까지 최소 180mm 공간 필요	-간섭부 제거 -자동연결기의 사양 변경 여부 협의

3. 고용량 HVAC시스템

고용량친환경 HVAC시스템의 인터페이스 항목은 크게 취부를 위한 기계적 인터페이스 와 작동을 위한 전기적 인터페이스 그리고 TCMS, 온도 및 CO2농도 현시 등을 위한 신호통신적 인터페이스 등의 항목으로 분류 할 수 있다. 특히 케이블을 없애기 위한 TCN 방식의 통신을 위한 관련기기간의 인터페이스 요소를 확인하여야 한다.

HVAC				
no	I/F 항목	분야	I/F 내용	확인항목
1	HVAC 취부 분야	차체	차체와 HVAC와의 장착성 문제:M TG HOLE 위치 및 사이즈	HVAC 크기/설치 방법:반매립형, 옥상 취부형
2	HVAC 케이스	차체	반매립형 취부구조로 케이스의 라운딩 각도 등 외관상 차체와의 조화를 이루어야 함.	차체 외관 미려도 유닛 높이 300mm 이하
3	HVAC 토출 흡입 덕트 분야	설비	차체 덕트와 HVAC AIR 토출구/흡입구와의 체결 및 덕트 구조/덕트 정압/풍량 협의	HVAC 유닛 AIR 토출구 방향
4	HVAC 소비 전력분야 및 승객 안내 시스템	전장	- 차 세 대 전 동 차 에 서 HVAC에 할당될 총 전력분야 등 차체전장광의 인터페이스 -CO2 농도 및 실내온도 등의 정보등 화상처리시스템 과 인터페이스	소비 전력 결정 TCN 통신확인
5	HVAC 증발기 응결수 배출문제	설비	-별도의 응결수 배출호스 등의 여부 -응결수 집수부분 협의 (300mm 이하 제작에 의한 집수 부분 높이가 낮음으로 인한 덕트쪽의 응결수 유입 가능성)	HVAC 증발기 부분
6	HVAC 냉난방 배전반	설비	-냉난방 배전반의 위치 및 크기 -차체 전장 시설과의 인터페이스 문제	냉난방 배전반의 유닛 삽입 여부 등 협의

4. 전기식 도어 및 스텝

전기식 도어와 스텝의 인터페이스는 기존의 시스템과 상이하게 스텝이 추가 설치되어 인터페이스 항목이 많이 늘어날 것으로 예상된다. 우선 전기식 플러그도어의 경우 작업공수를 대폭줄인 하나의 모듈로 제작되어 기계적 인터페이스 항목은 크게 줄었다. 다만 누수와 미려도 향상 등의 문제를 해결하기 위해 차체와의 인터페이스 항목을 확인하여야 한다. 그리고 국내최초로 적용되는 승객작동 S/W의 인터페이스를 위해 DCU, TCMS 등과의 인터페이스를 확인하여야 하며, 스텝의 경우는 언더프레임과 트레스홀더프레이트와의 취부를 위한

인터페이스를 확인하며, 도어와의 연계동작을 위해 DCU, TCMS등과의 인터페이스 항목을 확인하여야 한다.

도어 / 스텝					
no	I/F 항목	분야	I/F 내용	확인항목	
1	전장품 간섭 확인	도어	설비	-도어 엔진 점검 관벨에 취부되는 표시기 또는 전장품과 도어엔진부 간섭 확인.	
2	공급전원 확인	도어 / 스텝	전기	-도어/스텝 작동을 위한 입력전압 DC 100V 공급 확인	도어 / 스텝 DCU 전원공급원
3	OPEN/CLOSE 확인	도어 / 스텝	신호 / 전기	-도어/스텝 작동(열림/닫힘) 을 위한 TRAIN LINE 확인	도어/스텝의 열림/닫힘 동작을 위한 신호/배선 타입결정
4	DOOR/step CLOSE & LOCKED	도어 / 스텝	신호 / 전기	-도어/스텝이 닫히고 잠겼을 때 안전하게 운행 할수 있다는 조건의 신호 확인	동작의 안전성을 위한
6	도어 / 스텝 상태 확인 차량 모니터링 신호 확인	도어 / 스텝	전장 (T CMS)	-도어/스텝 닫힘 모니터링 -차단스위치 (ISOALTION WAITCH) 동작 모니터링 -외부비상행들 동작 모니터링 -내부비상행들 동작 모니터링	도어/스텝의 동작 상태 파악 mvb 통신 데이터 교신
7	도어/스텝간 인터페이스 케이블 확인	도어	설비 / 구 체	-도어와 스텝의 연계 구 동을 위한 인터페이스 케이블 확인.	인터 페이스 케이블 공간 확보
6	신호 (STEP LOCKED OUT s/w)	스텝	신호 / 전기	-스텝 잠금 해지 신호 확인	스텝의 잠금을 해지한다는 신호 도어 작동 신호를 위한 배선 검토

5. 대차 (주행장치)

차세대전동차의 주행장치는 기존시스템과의 차별성이 가장 큰 구성품 중에 하나이다. 우선 DDM의 적용, 조향기능의 추가 등으로 인해 인터페이스 항목도 많이 증가하게 되었다. DDM 취부시의 인터페이스를 위해 차축과 상하기기간의 인터페이스를 확인하여야 한다. 특히 차축에 취부되는 DDM의 중량으로 인한 스프링하중량의 증가를 감소시키기 위한 인터페이스를 확인하여야 한다. 또한 기계제동장치, 신호장치인 안테나, 타코메타 간의 신호통신적 인터페이스도 확인하여야 한다.

대차(주행장치)					
no	I/F 항목	분야	I/F 내용	비 고	
1	차량 데이터	대 차	기 장 / 구 체	-vehicle data: main dimensions (model of carbody bolster, Coordinates of center of gravity)	-동특성 해석 및 대차/구체 인터페이스 설계 -구체 : 3D -Mc car, M car 제공
2	기초 제동 장치 설계 사항	대 차	기 장 / 제 동	-Drawing of Wheel disc -상세 제동 계산서 및 Brake Diagram (각 제동 시 나리오에 따른 제동력 계산서)	윤축 설계
3	DDM 기본 사양	대 차	전 장 품	-Mass of direct drive motor(Except Drive transmission parts) -Masses and Moments of inertia for the rotor and stator (hollow shaft)	윤축 및 DDM Drive Transmission 개발 완료
4	측상 Sersor	대 차	제 동 / 신 호	-측상 Tachometer, WSP, ATC 및 Earth brush 도면 및 설치 요구 사항	측상 설계 -타코메타, 안테나
5	Antenna	대 차	신 호	-신호 장치용 Antenna 도면 및 설치 요구 사항	대차 프레임 설계

6. 결론

위 본문에서 현재 차세대사업을 통해 개발해나가는 고용량 HVAC, 확장형갱웨이/건널판, 전기식도아 및 스텝, 주행장치 등에 대해 인터페이스 항목 및 내용에 대해 검토해 보았다. 위의 각 구성품 들은 기존 장치대비 새로운 기능 들이 추가된 장치들로 인터페이스 항목들도 많이 추가 되었으며, 이렇게 추가된 항목은 물론 시스템 레벨의 장치간에도 인터페이스를 확인해 차량의 개발목표를 만족시켜야 한다. 그리고 위 장치외 타 장치에 대해서도 기계적, 전기적, 신호통신적 인터페이스 항목을 확인해 나갈 방침이다.

후기

본 내용은 한국철도기술연구원에서 수행하고 있는 차세대 첨단도시철도시스템기술개발사업의 일부 내용입니다.

참고문헌

1. 차세대전동차 제작사양서.
2. 철도연구원, "전동차 전기장치의 모듈화 및 인터페이스 기술 연구", 1999.
3. 정락교, 김연수, "경량전철시스템구현을 위한 인터페이스 기술 자문", 2001