

등록번호	기지차량처-62
결재일자	2025.01.06.
공개구분	비공개(7)

★담당자	차량부장	기지차량처 장	SE본부장
천성수	장기동	정영수	01/06 김윤양
협조자	시설장비사무소장 이승엽		

동적궤도안정기 출고검사 및 교육을 위한 국외출장 결과보고



SE본부 기지차량처

□ 출장 목적

- 공단 보유 궤도장비 노후화로 '23.2월 계약되어 제작이 완료된 동적 궤도안정기에 대해 선적 전 계약상대자의 공장내에서 시운전 등 출고 검사와 핵심장치(진동머신) 분해정비교육을 위한 국외출장 시행

* (관련규정) 기술규격서 제6.3조 시험 및 검사, 물품구매계약 추가특수조건 제15조 대금지급 차트 장비차량 구매(P-구매관리-09), 6.4.5 출고검사

□ 동적궤도안정기 계약 현황

- (계약기간) '23. 2. 24. ~ '25. 2. 20.(신용장 개설 후 720일 이내)

동적궤도안정기 관련 추진경위

- 장비차량 구매업무 효율화 방안 시행 알림('22.2_차량처TF-549)
 - 동적궤도안정기 구매 사업부서 발주요청, 계약이후 차량처에서 사업관리 진행
- 동적궤도안정기 발주 요청('22.9_궤도처-2775, 2999)
- 동적궤도안정기 계약체결 알림(조달)('23.2_계약처-3521)
- 동적궤도안정기 구매 계약 체결('23.3)
 - 입찰자(위너스코퍼레이션) 제작사(CRCCE_중국), 수량(2대), 계약금액 CNY 33,400,000 (한화 약 66억)

□ 출장 현황

- 기 간 : '24. 12. 15.(일) ~ 12. 21.(토) (5박 7일)
- 출 장 지 : 중국(쿤밍), CRCCE 제작공장
- 출 장 자 : ~~기차량처~~ 나성필 차장, 천성수 대리, ~~시설장비사무소~~ 전장빈 과장, 방남홍 사원
- 제휴 항공사 마일리지 발생 내역 : (대한항공) 1,633마일리지/인

* 라니스 - 인사/급여 - 항공마일리지 시스템에 형식에 맞춰 등록 예정

일 자	항공사	편명	구 간	적립내역	비고
12.15.(일)	대한항공	KE0161	인천 → 쿤밍	1,633	
12.20.(금)	대한항공	KE0162	쿤밍 → 인천	1,633	

II

출장결과

□ 출고검사 및 분해정비 교육 일정

구 분	기지차량처	시설장비사무소	비 고
12.16.(월)	<ul style="list-style-type: none"> - Kick-off 미팅 및 제작사 소개 - 생산라인 점검(차체-도장-의장-대차), CNC머시닝 공장 및 자동창고, 연구소(자체 벤치테스트 및 검사라인) 점검 		
	<ul style="list-style-type: none"> - 서류검사(자체 및 공인기관 성적서 등 증빙서류 확인) 	<ul style="list-style-type: none"> - 궤도안정기 전반 이론교육 (작동장치, 주행, 유공압 등) 	
12.17.(화)	<ul style="list-style-type: none"> - 동적궤도안정기(DTS) 1호기 외관 검사 및 정적 기능검사 시행 <ul style="list-style-type: none"> · 차체 / 대차 / 운전실 / 동력실 / 안전장치 등 - 일일 종료 회의 시행 <ul style="list-style-type: none"> · 지적사항(9건) 및 조치계획 작성 요청 		
12.18.(수)	<ul style="list-style-type: none"> - 동적궤도안정기(DTS) 1호기 동적 기능검사 시행 <ul style="list-style-type: none"> · 주행, 제동, 작업장치, 검측장치, 차륜한계 등 검사 - 일일 종료 회의 시행 <ul style="list-style-type: none"> · Punch list 협의 및 조치계획 확인 		
12.19.(목)	<ul style="list-style-type: none"> - 동적궤도안정기(DTS) 2호기 외관 검사 및 정적 기능검사 시행 <ul style="list-style-type: none"> · 차체 / 대차 / 운전실 / 동력실 안전장치 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 차량 조작 및 주행/제동 교육 <ul style="list-style-type: none"> · 제어장치, 계기 등 운영방법 · 고장 및 장애증상 진단,조치방법 - 진동머신 장치 분해정비 교육 	
	<ul style="list-style-type: none"> - 일일 종료 회의 시행 <ul style="list-style-type: none"> · Punch list 협의 및 조치계획 확인 		
12.20(금)	<ul style="list-style-type: none"> - 동적궤도안정기(DTS) 2호기 동적 기능검사 시행 <ul style="list-style-type: none"> · 주행, 제동, 작업장치, 검측장치, 차륜한계 등 검사 	<ul style="list-style-type: none"> - 차량 조작 및 주행/제동 교육 - 계통별 유지보수 교육(유압, 공압) <ul style="list-style-type: none"> · 하부시스템 별 유지보수 - 안정화장치 분해정비 교육 	
	<ul style="list-style-type: none"> - 종결회의 시행 <ul style="list-style-type: none"> · 납품 서류 및 예비품 관련 협의 · Punch list 확인 및 추가 요구사항 협의 · 국내 반입절차 확인 및 선적, 형식승인 일정 협의 · 유지보수 매뉴얼 및 영상 요청, 국내 교육일정 협의 		

□ 출고검사 결과

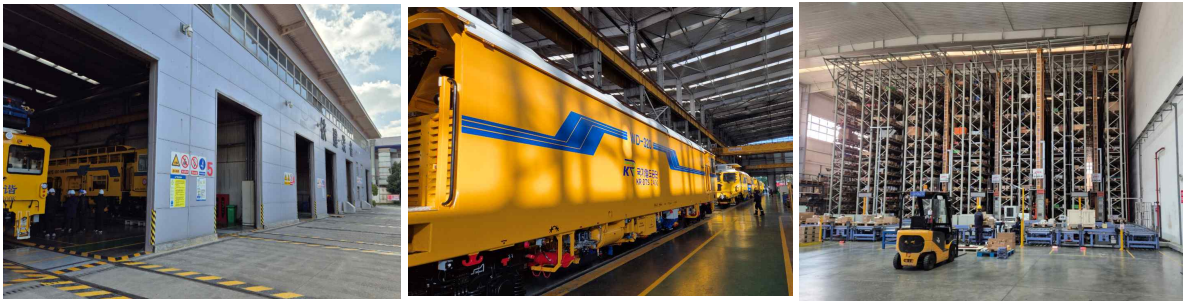
- (지적사항) 출고검사 체크리스트 결과 총 9건 지적사항 발생
 - (서류검사) 엔진 배기가스, 내열/불연재 재질, 방수시험 등 증빙자료 확인
 - (외관검사) 도장 및 표기, 풀림방지표기, 마감재 불량 등(9건)
 - (정적/동적 기능검사) 주행/제동, 검측/작업장치, 소음 등 검사결과 적합

☞ (조치계획) 국내 반입 전 현장조치 예정

- 출고검사 결과 지적사항(Punch list) 작성 [붙임1]

* 완료보고서 제출 시 원본 및 번역본으로 제출

○ (사진자료)



생산라인 및 공정점검



납품설비 점검



Kick off 미팅 및 일별 종결회의

① 서류검사

○ 검사내용 : 주요 부품에 대한 검사 및 증빙자료 확인 등

* 생산공정 간 자체검사시트 확인, 품질/시험 담당 독립부서 여부 확인 등

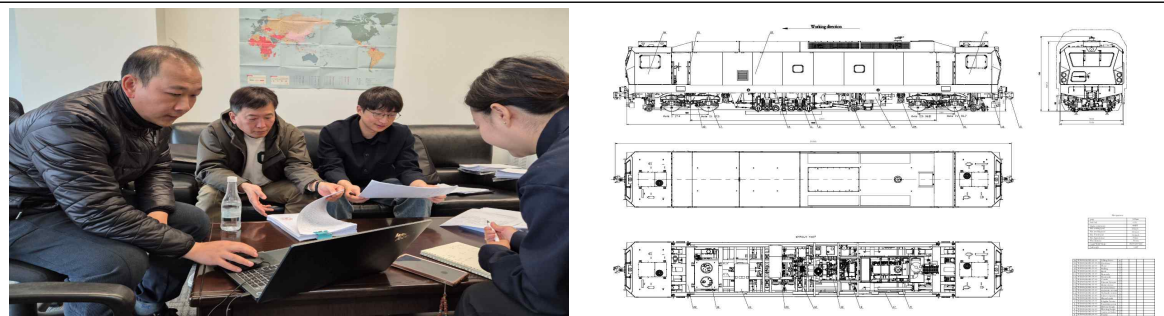
- 주요장치 성적서 검토

번호	분류	내용	비고																																																					
1	공아 벤치 에어 브레이크시험	초기속도 별 비상제동시험 실시 비상제동거리 설계요구사항 충족 검증	비상제동 거리 확인																																																					
<div><div>운전 방향</div><div>서쪽</div><div>WD-320(KOR)</div><div>4축 3축 2축 1축</div></div> <table><tr><th>제동 방식</th><th>제동 압력(kPa)</th><th>제동 시 차량 속도(km/h)</th><th>제동 거리(m)</th><th>제동 시간(s)</th></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>30</td><td>51.86</td><td>10.10</td></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>30</td><td>51.20</td><td>9.89</td></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>40</td><td>84.95</td><td>12.79</td></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>60</td><td>188.27</td><td>20.05</td></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>80</td><td>331.40</td><td>27.10</td></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>80</td><td>327.55</td><td>26.99</td></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>80</td><td>326.73</td><td>26.90</td></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>100</td><td>538.84</td><td>35.82</td></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>100</td><td>530.30</td><td>35.84</td></tr><tr><td>비상 제동</td><td>370</td><td>100</td><td>529.65</td><td>35.90</td></tr></table>		제동 방식		제동 압력(kPa)	제동 시 차량 속도(km/h)	제동 거리(m)	제동 시간(s)	비상 제동	370	30	51.86	10.10	비상 제동	370	30	51.20	9.89	비상 제동	370	40	84.95	12.79	비상 제동	370	60	188.27	20.05	비상 제동	370	80	331.40	27.10	비상 제동	370	80	327.55	26.99	비상 제동	370	80	326.73	26.90	비상 제동	370	100	538.84	35.82	비상 제동	370	100	530.30	35.84	비상 제동	370	100	529.65
제동 방식	제동 압력(kPa)	제동 시 차량 속도(km/h)	제동 거리(m)	제동 시간(s)																																																				
비상 제동	370	30	51.86	10.10																																																				
비상 제동	370	30	51.20	9.89																																																				
비상 제동	370	40	84.95	12.79																																																				
비상 제동	370	60	188.27	20.05																																																				
비상 제동	370	80	331.40	27.10																																																				
비상 제동	370	80	327.55	26.99																																																				
비상 제동	370	80	326.73	26.90																																																				
비상 제동	370	100	538.84	35.82																																																				
비상 제동	370	100	530.30	35.84																																																				
비상 제동	370	100	529.65	35.90																																																				

- 주요 시험성적서 검토 내용 [붙임3]

번호	분류	내용	비고
1	프레임	차체 강도 테스트, 기계수명 및 신뢰성 보증 등	
2	운전실 및 운전실 천장	운전실 작동조건 검사 보고서(와이퍼, 조명, 단열, 소음 등)	
3	대차	구동 및 중대차 검사, 대차 스프링 합격 증명 등	
4	파워트레인 시스템	엔진출력(560HP) 및 배기가스 인증서 등	
5	주행,제동 시스템	브레이크슈 재질 증명, 벤치테스트 시험성적서 등	
6	전기,유압 시스템	절연저항, 내전압, 각 회로유압	
7	작업장치, 검측장치	작업장치 및 검측시스템 성능시험 보고서 등	
8	비상조치	비상 펌프 합격증	
9	화재 안전	연료탱크, 브레이크슈 운전실 및 시트 재질	
10	예비품	예비품 목록 리스트 확인	
11	기타장치	연비계산 보고서, 방수시험보고서 차량한계검사 테스트 등	

- (사진대지)



서류검사, 관련 도면(성적서) 검토

○ 검사결과 : 성적서 및 인증서 등 서류내용 (적합)

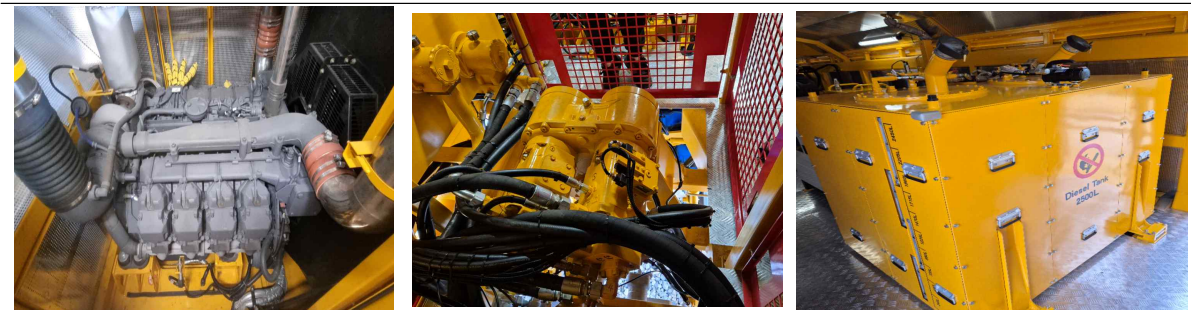
② 외관검사

- 검사내용 : 차량 전반적인 상태 확인 및 안전 조치사항 확인 등
 - (차량외관) 도장, 표기 및 구조검사 확인
 - 차량한계 및 도장 파손 및 라벨링 여부 확인, 미끄럼방지 장치 설치 여부 등 확인



차량 외관 및 도장 검사

- (연료탱크 및 동력기기) 디젤 엔진 및 탱크, 동력계통 기기 확인



엔진실 점검

유압펌프 점검

디젤탱크 점검

- (검측장치 및 작업장치) 작동 원리 및 설치여부 확인

- 현줄 및 레벨링 시스템 확인, 검측/작업 트롤리 설치여부 확인



검측트롤리

작업트롤리 확인

레벨링 시스템 확인

- (안전조치) 운전실 화재방지 및 소음방지 설비 확인
- ※ 운전실 휴대용 소화기 및 소음방지장치 설비 확인 등

○ 검사결과 : 지적사항 9건 발생

→ Punch list 추적관리 수행 및 국내 반입 전 조치예정

- (마감불량) 이완표기 미흡, 운전실 상부 냉각수배관 마감 불량 등



볼트류 이완표기 미흡



배관 마감불량

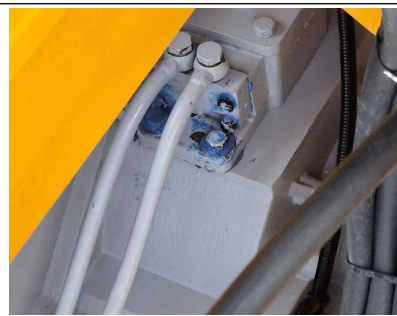


시건장치 누락

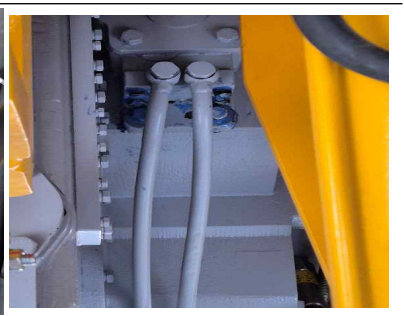
- (도장 및 설치불량) 도장손상 및 1호기 트랜스미션 누유 확인
- T/M 감속밸브 누유현상 발생



외관 도장 손상



트랜스미션 누유발생



- (보완요청) 작업자 운행 및 유지보수 효율을 위한 수정보완 요청



HMI 화면 연료량 표시필요



배터리박스 잠금방식 변경



경고표지 한글화

③ 정적 및 동적기능검사

○ 검사내용 : 작업장치 등 주요 기능별 작동여부 확인

- (운전실) 운전대 작동 및 부속기기 기능 확인

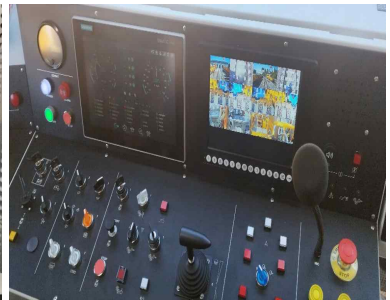
· CCTV 및 운전실 냉·난방기 온도 조정 기능 확인



운전대



제동압력



주제어판넬 및 CCTV

- (소음시험) 운전실 내부 및 외부 소음 측정 및 기준값 확인

· 작업 시(42Hz) 운전실 내 소음 전방(71dB), 후방(63dB), 외부소음(90~95dB)

※ 기준(운전실 등가소음 75dB이하)



전 후방 운전실 내 작업주행 시 소음측정

- (기타장치) 유압펌프 및 연결기, 탈선복구장치 등 작동여부 확인

· 헤드램프, 전/후방 등, 경적 안전장치 작동여부 확인



유압실린더 작동 확인



탈선복구장치 시연



연결기 체결기능

- (주행 및 제동시험) 상용 및 보완제동 등 제동압력 및 기능확인
 - 관통제동 등 제동별 성능시험 수행, 주행 시 차량안전성 확인
- (검측 및 작업장치) 작업 전/후 레일검측 및 작업장치 성능검증
 1. 검측트롤리를 통한 검측 수행 후 설계시공값 대입
 2. AGC 자동 유도작업 시스템을 통한 오차범위 내 작업장치 보정값 산출(선형 캔트, 레벨링 등)
 3. 안정화장치를 통한 작업 수행
 4. 검측 후 눌림정도 측정
 - 동적궤도안정기 특성 상 라이닝보다는 레벨링보정의 목적을 두며 측정데이터 상 작업 전/후 VERSE값이 일정함에 따라 검측정확도 신뢰가능
 - 레벨링 전/후 설정값 및 보정결과, 안정적인 수직하강압력 및 작업정도 우수



공장 내 작업주행

안정화장치 작동

작업 전/후 결과값

○ 검사결과

구분	검사내용	검사결과
1	주행/제동장치 기능확인	이상없음
2	동력계통(엔진, 발전기 등) 기능확인	이상없음
3	탈선복구장치 등 안전장치 기능확인	이상없음
4	소음 시험	이상없음
5	작업(안정화)장치 성능시험 -공장 내 레일 검측, 작업 전/후 레일상태 측정	이상없음

□ 분해정비 교육

○ (이론교육) 차량 전반 및 계통별 시스템 이론교육

- 차량 제원 및 설계파라미터, 주요 구조 및 원리
- 안정화장치, 검측장치 구성요소 및 도면 확인
- 전기제어장치, 동력전달장치, 유공압시스템 구성 및 작동원리
- 유지보수(일상, 월상, 분기, 반기, 년, 4년) 점검항목 및 방법

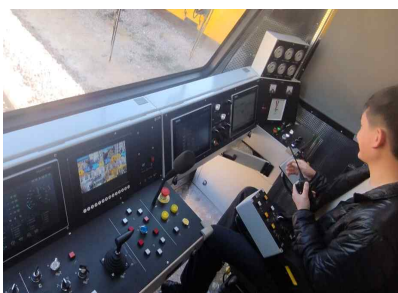


이론 교육

안정화장치 구조 및 유지보수

○ (주행/제동 교육)

- 차량 주행 및 제동 기본 조작방법 교육
- 동력전달경로에 따라 부품별 작동상태 및 구조 확인
- 주행/작업제동 및 작업장치 조작방법 교육
- AGC 프로그램 사용법 및 안정화장치 모드 별 작동법



작업장치 조작교육

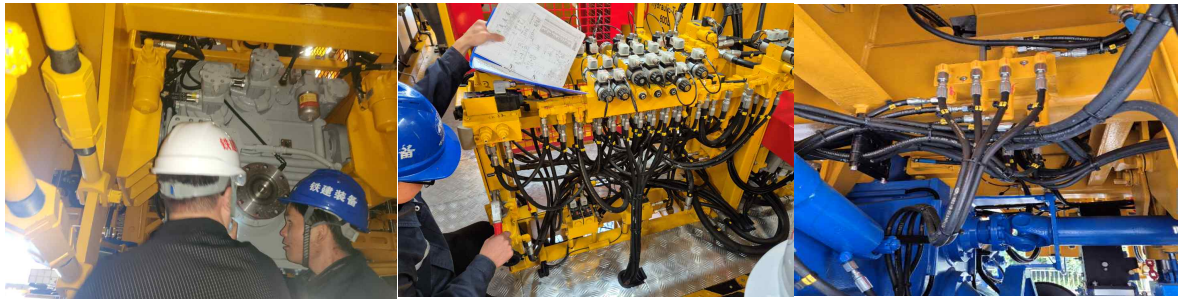
공압계통 교육

제동장치 확인

○ (유지보수 교육)

- 시스템계통별(공압, 유압, 전기, 통신) 설계담당자 입회 하 동작 상태 및 유지보수 방법 교육

- 안정화장치 분해 및 파트별 유지보수, 조립 교육
 - 부품 별 유지보수 포인트 및 윤활유 종류 등 주의사항 확인



하부시스템 유지보수

유압밸브 유지보수

작업장치 유지보수

○ (기타사항)

- 신규 설비 특성을 고려, 운영자를 위한 오퍼레이션 운영가이드 제작 요청[붙임5]

III 향후 계획

□ 향후 일정

- '24. 1월 : 동적궤도안정기 오송 도착
- '24. 2월 : 동적궤도안정기 형식승인 및 최종시운전 검사
- '24. 3월 : 동적궤도안정기 인수 및 시설장비사무소 인계

- 붙임 1. 검사결과 punch list 1부.
2. 출고검사 체크리스트 결과 1부.
3. 체크리스트 증빙 및 성적서 1식.
4. 분해정비 유지보수 교육 교재 1식.
5. 오퍼레이션 가이드 영상 1식. 끝.