

등록번호	시설장비사무소-6676
결재일자	2024. 12. 18.
공개구분	비공개(5)

★담당자	장비차량부장	시설장비사무소 장
권오현	신승섭	12/18 이승엽
협조자		

## 종합검측차 궤도검측시스템 공장검사를 위한 국외출장 결과보고

2024.12.



시설장비사무소

## □ 출장목적

- 종합검측차 궤도검측시스템의 선적 전 제작업체(D.M.A, 이탈리아) 현지에서 공장검사를 통한 검측 결과의 신뢰성 및 제작 품질을 확인하기 위함
- \* 궤도검측시스템의 국내 도입 이후 검측 오류 등 문제 발생 시 공장 재입고 등의 절차에 따른 검측공백 방지를위하여 현지 공장에서 시험 및 검사 필요
- \*\* 유지관리 및 검교정 교육 등 현지 공장내 교육용 장비를 통한 교육 진행 및 전파교육 실시

## □ 계약현황

- (계약기간) '24. 2. 7. ~ '25. 3. 6. (1차: '24.2.7. ~ 24.12.30.)
- (계약금액) 1,594,000,000원 (1차: 956,000,000원)
- (계약자) 아라브릿지 (제작사: D.M.A, 이탈리아)
- (선 적) '24.12.19. ~ 12.27.

### <종합검측차 궤도검측시스템 추진배경>

- 검측현황 : 고속선 4개노선(경부,호남,수서평택,강릉) 월1회 종합검측  
※ 선로유지관리지침 170조 1항(점검시기) 고속선 월 1회
- 검측기능 : 궤도(궤간,고저,방향,뒤틀림 등)
- 고장현황 : 종합검측차 궤도검측시스템 고장('23.1월)
- 계약추진 : 검측활용 극대화(3점 비대칭→1점 관성식) 및 검측노선 확대화(고속선→ 고속선 및 일반선)를 위해 신규계약 추진

## □ 출장현황

- 출장기간 : '24. 12. 2. ~ '24. 12. 9.(6박8일)
- 출장장소 : 이탈리아(토리노), D.M.A 제작공장
- 출장인원 : 차장 정현영, 과장보 권오현
- 주요일정 별 수행내용

검사일	검사장소	업무수행내용	비고
12.3.(화)	D.M.A 제작공장	· 제작공장 소개 및 공정점검	
12.4.(수)		· 서류검사 및 육안검사	
12.5.(목)		· 치수 및 중량검사	
12.6.(금)		· 기술문서 및 기능검사	
12.6.(금)		· 종합성능시험 및 유지보수 교육	
12.7.(토)		· 검교정교육 및 부품검사 방법	

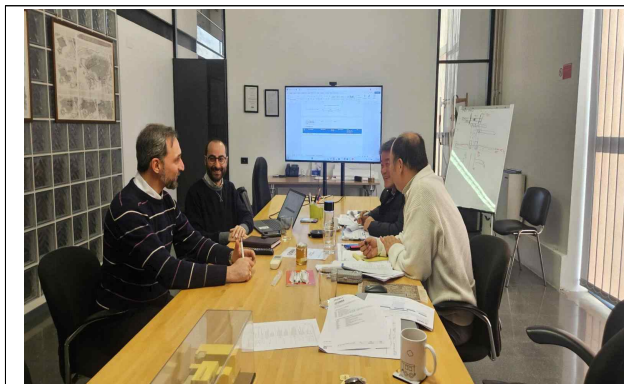
### □ 출장자별 세부업무

출 장 자	세 부 임 무	선발사유 또는 기준
토목직3급 정현영	(기능검사) 수량검사, 외관검사, 치수검사, 자체성능시험, 종합성능시험 (서류검사) 기술문서(사용자 설명서, 매뉴얼, 도면), 방수 시험, 전자파 적합성시험, 진동시험, 온도시험 성적서 등	계약 검사자
기능직3급 권오현	(제도검측) 자체성능시험, 종합성능시험, 검측결과 검측 기준(EN-13848)부합 여부 확인 (교육) 검교정(IMU,RPM,TGM) 절차 및 검측시스템 유지 보수 교육 (위치정보) 소프트웨어(검측시스템 측정,그래픽 시각화, 측정데이터 관리 등) 검증, GPS 및 엔코더 수신상태 확인	계약 감독자

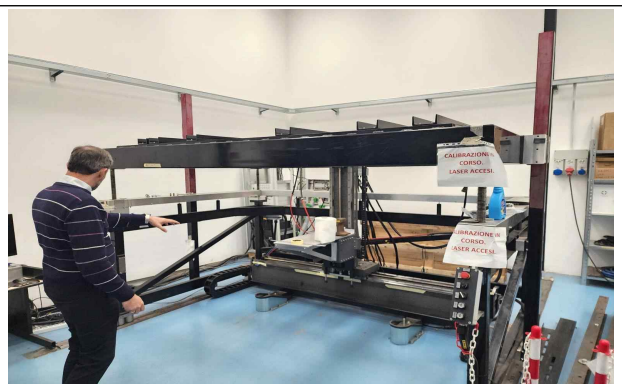
### □ 공장검사 결과

- (외관검사) TGMS, RPMS, 제어장치 및 선적품 외관검사 적합
  - (서류검사) 수량 및 치수 검사, 기술문서, 방수 시험 등 증빙서류 적합
  - (기능검사) 검측결과 검측 기준 부합 및 엔코더(GPS) 수신상태 적합
  - (시 운 전) 시운전 규격 대체 가능한 증빙문서(붙임1) 확인 적합
- ※ 기술규격서 5.8.6. 계약상대자의 여건으로 공장 내 검측 시운전이 불가능 할 경우 공단과 협의하여 별도 방안을 마련한다.

### □ 선적 전 공장검사 kick off 회의



kick off 회의



레이저 측정 기기

## □ 외관검사

### ○ 검측시스템

- TGMS 기기(RPMS 우측(내/외), RPMS 좌측(내/외))
- 제어장치(랙유닛, PC, 케이블, 교정기, UPS, 이더넷스위치, 모뎀, 냉각기, GPS, 엔코더, 모니터, 키보드,마우스)
- 기계적 구성(시뮬레이션을 위한 설치) 및 전기, 유압 구성 라벨링 확인



TGMS 기기(RPMS 우측, 좌측 내/외)



제어장치(랙 유닛, PC, 냉각기) 외관검사



TGMS 외관검사



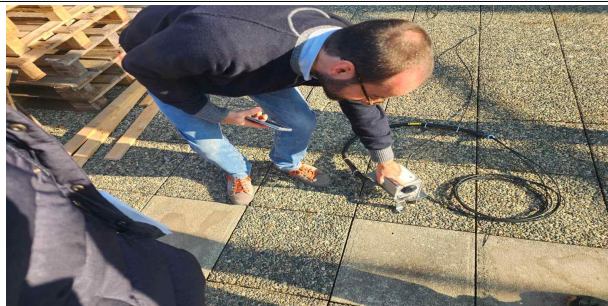
RPMS 외관검사



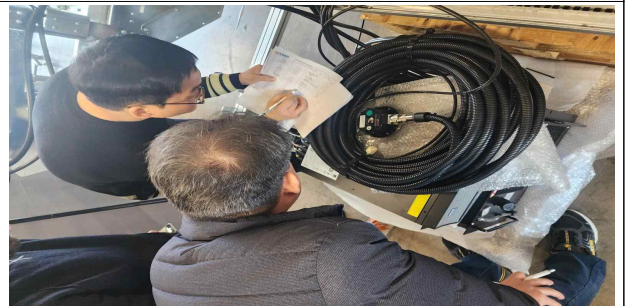
IMU 외관검사



교정기 외관검사



GPS 외관검사



엔코더 외관검사



## □ 서류검사

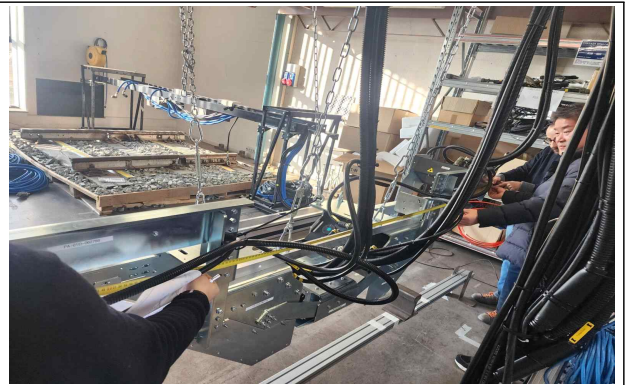
### ○ 검사내역

- (검사) 수량 및 치수 검사
- (문서) 기술문서(각종 도면) 및 중량측정 증빙 서류 확인(붙임2)
- (시험) 방수, 전자파 적합성, 진동, 온도시험 증빙 서류 확인 (붙임3)

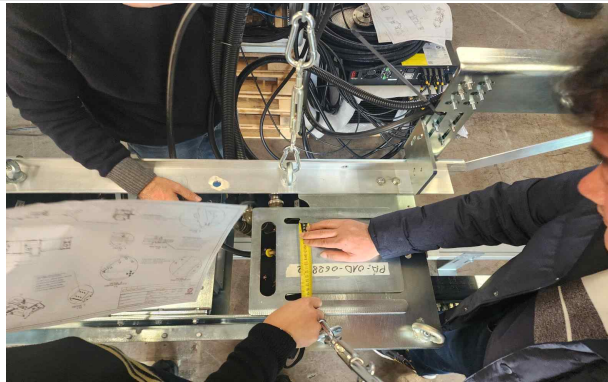
\* 제작사 설계 및 최종 중량 확인



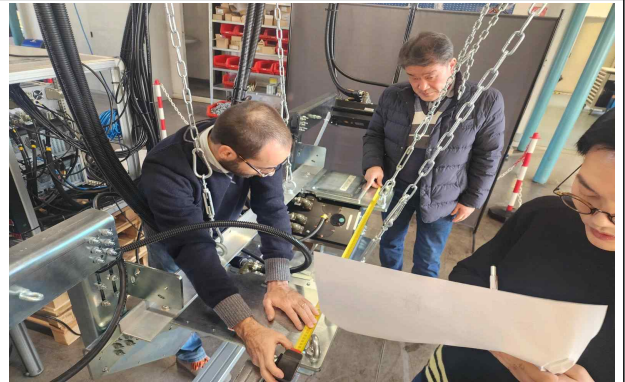
선적부품 수량검사



TGMS 브라켓 치수 검사



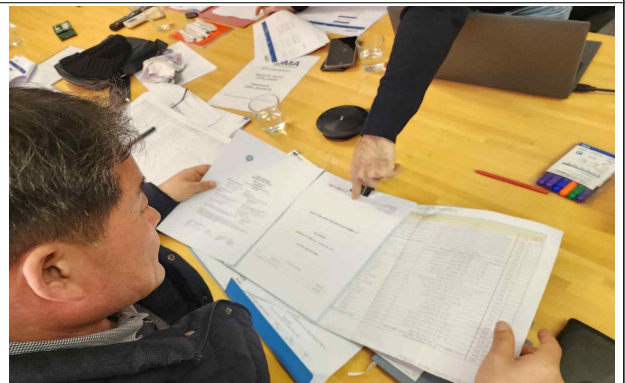
TGMS 브라켓 치수 검사



TGMS 브라켓 치수 검사



IMU 치수검사



기술문서 및 온도, 환경 증빙서류 검사



## □ 기능검사

### ○ 검측시스템 항목별 구조 및 기능 점검

- (성능시험) 시뮬레이션을 통한 검측 성능 확인
- (하드웨어) PC, GPS, 엔코더, 냉각기, 하드디스크 확인
- (시스템 진단) 카메라, 레이저 직진도, 프로파일 및 검측결과 시각화 등



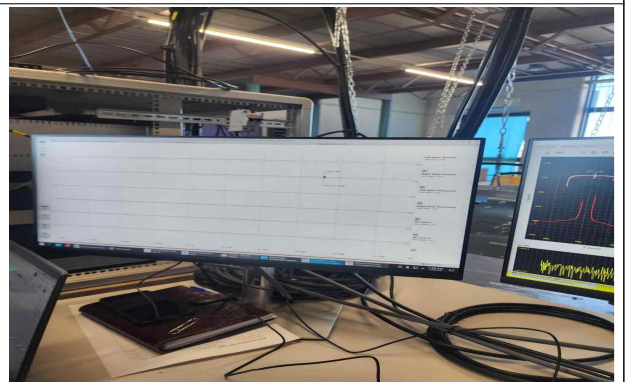
검측 결과 상태창 확인



냉각기 성능 확인



제어시스템 성능 확인



시뮬레이션을 통한 결과값 확인



레이저 직진도 성능 확인



검측결과 및 프로파일 성능 확인

## □ RPMS

### ○ RPMS 기능검사

- (궤간) 프로파일 ( $\pm 20\text{mm}$ ,  $\pm 40\text{mm}$ ) 인식 확인
- (교정) RPMS 교정 매뉴얼 및 교정 툴 사용방법 확인
- (사양) 교정막대 추출 및 데이터 시트 사양 일치 확인
- (IMU) 교정 각도 값 기록 및 사용방법 확인

			
표준궤간(1441mm) 측정	$\pm 20\text{mm}$ 레일 위치 조정	-20mm측정 (1421mm)	+20mm 측정(1461mm)
			
$\pm 40\text{mm}$ 레일 위치 조정	-40mm측정(1401mm)	+40mm측정(1481mm)	레일 프로파일 확인
			
레이저 및 카메라 작동상태 확인		한계치값 셋팅방법 확인	



## □ 검교정 및 유지보수 교육

### ○ 검교정 교육

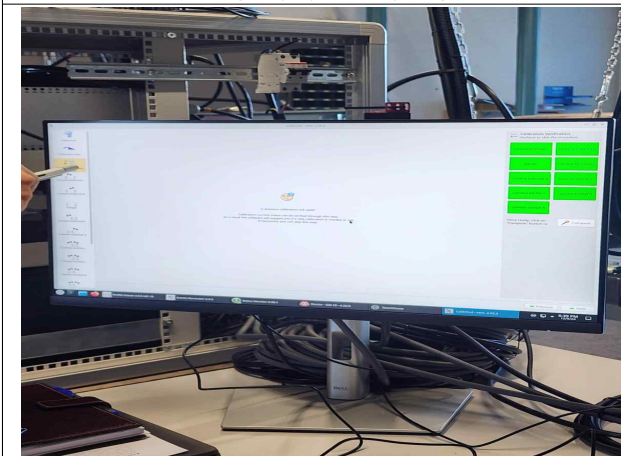
- 검교정 프로그램 및 교정틀 작동방법 교육(붙임5)
- 유지보수(센서 및 부품 사용검사 방법) 교육(붙임5)



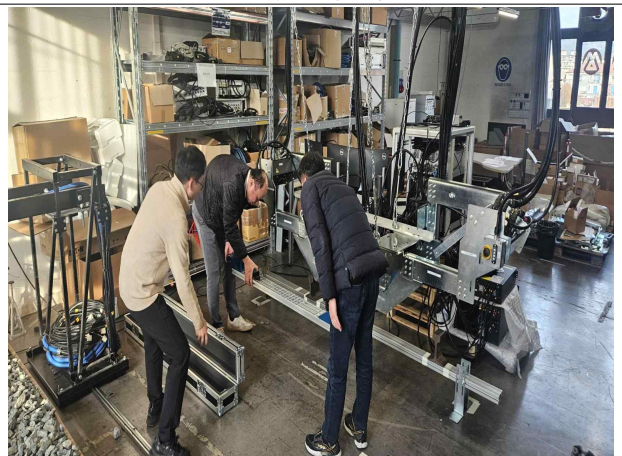
검교정 바 셋팅방법 확인



imu 검교정 확인



검교정 프로그램 실행상태 확인



검교정 방법 및 교육 시행



내부 부품 검사 방법 확인



검측시스템 제습제 교환 방법 확인



### □ 공단 · 제작사 협의사항

- (공단) 도면의 수정에 따른 리비전 표시하여 제출
  - ☞ (D.M.A) '24.8월 도면 승인이후 수정된 도면 리비전 표기하여 제출
- (공단) 칠러(검측시스템 냉각기)의 유지보수 매뉴얼 제공
  - ☞ (D.M.A) 칠러 유지보수 매뉴얼 제공
- (공단) 냉각기 호스 교체 방법 확인 요청
  - ☞ (D.M.A) 범용 호스 사용 및 클립 타입으로 간단 교체 가능
- (공단) 검측시스템의 고장 발생 시 수리방법 제공
  - ☞ (D.M.A) 고장 수리 관련 매뉴얼 제공
- (공단) 고장 발생 시 에러코드 현시 또는 관련 자료 제공
  - ☞ (D.M.A) 고장 발생 시 에러코드가 아닌 육안으로 확인 가능한 상태창 제공
- (공단) 이벤트 생성기 입력 방법 개선 요청(마우스→function키)
  - ☞ (D.M.A) 가능여부 확인 후 조치 예정
- (공단) TQI(궤도품질지수) 산출 요청
  - ☞ (D.M.A) 공단에 TQI 관련 정보 요청 후 TQI 산출 예정
- (공단) 여름철 높은 습도에서의 검측시스템 정상 작동 확인 요청
  - ※ 과거 MERMEC 제품의 경우 작동 불능(80%이상)
  - ☞ (D.M.A) 높은습도의 상태에서도 작동가능 함

- '24.12.19. ~ 12. 27. : 종합검측차 궤도검측시스템 선적 및 국내반입
- '24.1.2. ~ 1. 31. : 종합검측차 궤도검측시스템 설치 및 교육
- '24.2.1. ~ 2. 25. : 종합검측차 궤도검측시스템 시운전 및 신뢰성 확인
- '24.3.4. ~ : 종합검측차 고속선 검측 운행 재개

- 붙임
1. 시운전 검증 문서 1부.
  2. 매뉴얼(사용자설명서, 매뉴얼, 도면 등) 1식.
  3. 방수, 전자파, 진동, 온도시험 성적서 1식.
  4. 검교정 및 유지보수 매뉴얼 1식.
  5. 공장검사 체크리스트 결과 1식. 끝.