제작사양 및 설치시방서

1. 품명 및 수량

: 자기부상방식 무동력 이송자 시험체와 캐리어 제작 및 설치 (1식)

2. 제작 및 설치 목적

가. 과제목표는 자기부상 무동력 이송자 시스템 기술 개발 창의형과제의 1차년도 성과인 부상/안내 전자석 설계 및 제어기 개발기술과 2차년도 성과인 추진 전동기 설계 및 시험기 개발기술을 통하여 축적된 기술을 종합한 이동속도 200mm/sec일 때 위치정밀도 50㎛ 이내의 자기부상방식 무동력 이송자 시스템 개발의 완성에 있다.

나. 대형 AMOLED TV 등 대형화 되어가는 디스플레이 장비의 생산성 향상을 위해서는 기존 시스템보다 고청정의 작업환경을 담보할 수 있는 자기부상방식 무동력 이송자 시스템이 필요하다.

다. 기존에 사용하고 있는 이송시스템은 트레이와 레일 간의 접촉부에 의해 먼지 등의 미세입자가 발생하여 제품의 불량률을 높이는 요인이 있으나, 자기부상방식 무동력 이송자 시스템은 고부가가치의 무분진 청정 시스템으로 향후 산업체에서 각광받을 수 있는 아이템이다.

라. 자기부상방식 무동력 이송자 시스템이 200mm/sec의 이동속도로 움직일 때 50㎛ 이내의 위치정밀도를 만족시킬 수 있는 부상/안내/추진에 대한 통합성능을 검증할 고정밀도의 시험체와 기존 모델 대비 2.5배(2.5m×1m)의 확대치수를 갖는 캐리어가 필요하므로, 용도에 맞는 무동력 이송자 시험체와 캐리어를 제작코저 한다.

3. 제작 및 설치 설명

가. 본 제작사양 및 설치시방은 자기부상방식 무동력 이송자 시험체와 캐리어의 제작과 설치에 적용토록 한다.

나. 제작 및 설치 개요

1) 건명 : 자기부상방식 무동력 이송자 시험체와 캐리어 제작 및 설치

2) 제작 및 설치 기간 : 계약일로부터 50일 이내

※ 과업수행이 중단되었거나 과업내용이 변경되었을 경우, 또는 천재지변 및 기타 불가항력으로 인하여 과업수행에 차질이 있을 경우 “발주기관인 한국기계연구원(이후 ” 발주기관 “으로 표기)” 과 “계약자” 간의 협의에 의하여 기간을 조정할 수 있다.

3) 설치장소 : 한국기계연구원 자기부상열차시험연구동(연구10동) 1층 실험실

4) 계약자 선정방식 : 제한경쟁(자기부상방식 동적 시험장치 제작 유경험업체)

- 자기부상방식 무동력이송자(증착기) 제작 실적
- 자기부상열차용 실차형 대차 제작 실적
- 축소모형 열차와 궤도를 활용한 자기부상열차시스템 동적 시험장치 제작 실적
- 자기부상열차용 부상전자석의 제어 동적 특성 시험기 제작 실적
- 자기부상방식 회전형 동적 특성 시험기 제작 실적
- 기타 자기부상방식을 활용한 동적 시험장치 제작 실적

다. 자기부상방식 무동력 이송자 시험체 및 캐리어 개념도

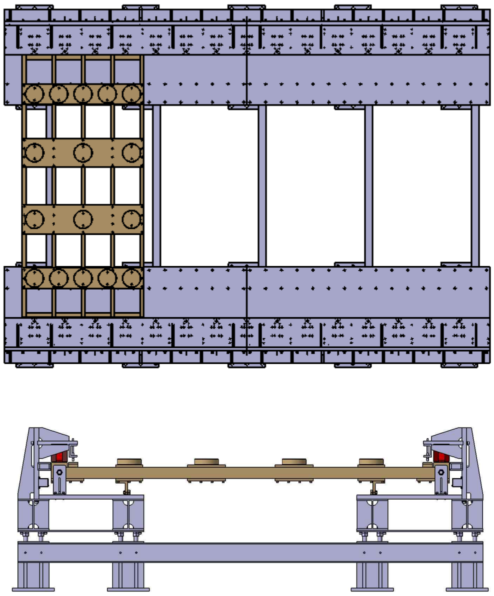

그림 1. 무동력 이송자 시험체와 캐리어 2D 평면도와 단면도

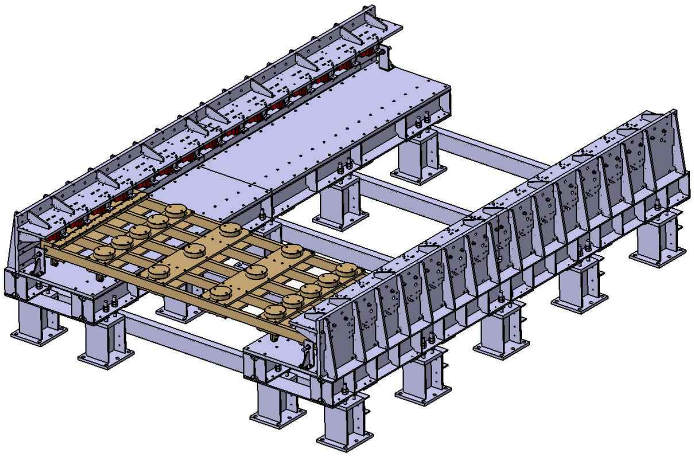

그림 2. 무동력 이송자 시험체와 캐리어 3D 조립도

라. 제작 및 설치 주요 범위

※ 상세내용은 별첨 도면 참조

1) 궤도 역할을 수행하는 시험체 : ≒ L 4m × W 3m × H 1m

가) 무동력 이송자 시험체 설치를 위한 베이스 프레임 1식

① 받침용 Leg 조립품 20 set

② 선형 유지용 Channel 5 EA

나) 부상/안내/추진 전자석 설치를 위한 프레임 2식

① 전자석 설치 프레임 지지용 H-Beam 조립품 4 set

② 부상/안내/추진 전자석 설치 프레임 4 set

③ 캐리어 지지용 플레이트 4 EA

④ 부상전자석용 공극센서 설치용 브라켓 30 EA

⑤ 안내/추진 전자석용 공극센서 설치용 브라켓 26 EA

⑥ Wiring용 브라켓 8 EA

다) 부상/안내/추진 역할 수행 전자석 배치 ⇦ 전자석 58 EA는 사급 품목임

라) 공극조정을 위한 공극 계측센서 설치 ⇦ 센서 56 EA는 사급 품목임

2) LED 필름 등을 운반할 수 있는 캐리어와 웨이트 : 2.5m × 1m

가) 캐리어 1식

나) 웨이트 : 5 kg × 16 EA

다) 웨이트 고정기구

4. 무동력이송자 시험체와 캐리어 제작 사양

가. 무동력이송자 시험체 제작 사양

1) 프레임

가) 메인 프레임은 200×200 H 형강에 보강 리브(rib)를 용접하여 사용토록 한다.

나) 면 가공시 평면에 대한 공차는 -0/+0.05mm 이내로 가공토록 한다.

다) Leg는 H 형강에 SS400 플레이트를 용접하여 사용한다.

라) Leg의 연결 및 보강은 ㄷ 형강을 사용한다.

마) 시험체의 수평조절은 STS304 계열 이상의 물성특성을 갖는 재질로 제작된 전산볼트를 사용한다.

바) 메인 플레이트는 SS400 판재를 사용하며 캐리어가 이동시에 변형이 없어야 한다.

사) 캐리어의 충돌시 파손 및 이탈 방지용 shock absorber 4 EA를 설치한다.

아) H 형강과 ㄷ 형강 등의 원자재 중 가공되지 않는 면은 밀스케일을 반드시 제거토록 한다.

2) 부상 전자석 고정 플레이트

가) 재질은 AL6061 판재를 가공하여 사용한다.

나) 진동 방지를 위하여 AL6061 재질로 보강 리브(rib)를 설치한다.

다) 체결볼트의 재질은 STS304 계열 이상의 물성을 갖는 재질을 사용한다.

라) 전자석과 체결력은 200N 이상으로 체결한다.

마) 부상 전자석 고정 플레이트는 전자석 체결시와 전자석에 전류 통전시 발생하는 힘에 대하여 변형이 없어야 한다.

바) 부상 전자석과의 대향면 사이의 공극이 정확히 5mm로 설치될 수 있도록 제작한다.

3) 안내/추진 전자석 고정 플레이트

가) 안내/추진 전자석 고정 플레이트의 재질은 AL6061 재질을 사용한다.

나) 진동 방지를 위하여 AL6061 재질로 보강 리브를 설치한다.

다) 체결볼트의 재질은 STS304 계열 이상의 물성을 갖는 재질을 사용한다.

라) 안내/추진 전자석과의 체결력은 70N 이상으로 한다.

마) 안내/추진 전자석 고정 플레이트는 안내/추진 전자석 체결시와 전자석에 전류 통전시 발생하는 힘에 대하여 변형이 없어야 한다.

바) 안내/추진 전자석과 대향면 사이의 공극이 정확히 3mm로 설치될 수 있도록 제작한다.

4) 부상 전자석 센서 브라켓

가) 부상 전자석 센서 브라켓의 재질은 AL6061을 사용하여 가공토록 한다.

나) 센서 고정 홀은 Φ12mm로 센서가 고정 가능해야 하며 흔들림이 없어야 한다.

다) 체결볼트의 재질은 STS304 계열 이상의 물성을 갖는 재질을 사용한다.

라) 센서의 설치위치는 정확하게 전자석 중앙에 위치토록 제작한다.

마) 센서용 브라켓은 센서의 높이 조절이 용이한 구조로 제작되어야 한다.

바) 센서와 대항면 사이의 공극을 5±0.1mm 이내로 조절 가능한 구조로 제작한다.

5) 안내/추진 전자석 센서 브라켓

가) 안내/추진 전자석 센서 브라켓은 AL6061의 재질을 가공하여 사용토록 한다.

나) 센서 고정 홀은 Φ12mm로 센서가 고정 가능해야 하며 흔들림이 없어야 한다.

다) 체결볼트의 재질은 STS304 계열 이상의 물성을 갖는 재질을 사용한다.

라) 체결 볼트는 재질은 STS을 사용한다.

마) 센서의 설치위치는 정확하게 전자석 중앙에 위치토록 제작한다.

바) 센서용 브라켓은 센서의 높이 조절이 용이한 구조로 제작되어야 한다.

사) 안내/추진 전자석용 센서와 대항면 사이의 공극을 3±0.1mm 이내로 조절 가능한 구조로 제작토록 한다.

6) 프레임 및 플레이트의 후처리 방법

가) H 형강은 가공면을 제외하고 분채도장을 수행토록 한다. 색상은 추후 발주기관과 계약자 사이의 협의에 의하여 결정토록 한다.

나) AL 재질은 백색 아노다이징 처리를 하도록 한다.

다) H 형강을 제외한 나머지 강재 재질은 흑색으로 착색토록 한다. 강재재질은 숏브라스트나 샌딩작업을 수행하여 반드시 밀스케일을 제거토록 한다.

나. 무동력이송자 캐리어 제작 사양

1) 프레임

가) 메인 프레임의 재질은 AL6061을 사용한다.

나) 웨이트를 포함하여 포함하여 캐리어의 전체 무게는 350Kg 이하로 되도록 제작한다.

다) 부상과 안내/추진 전자석에 의하여 캐리어의 이동시 작용하는 힘에 대한 변형이 발생되지 없도록 한다.

라) 가이드용 바퀴를 10 EA 설치토록 한다.

마) 캐리어 윗면은 웨이트 부착시 처짐 등의 변형이 없어야 한다.

바) 웨이트의 부착 위치는 변경이 가능한 구조로 제작되어야 한다.

사) 부상과 안내/추진전자석용 가이드 플레이트를 설치토록 한다. 가이드 플레이트는 SS400 재질의 강재를 용접작업을 수행하지 않고 일체로 가공토록 한다.

아) 부상과 안내/추진용 전자석 가이드 플레이트는 이동시 부상과 안내/추진 전자석이나 센서와 간섭이 없어야 한다.

자) 부상 센서용 대향면을 별도로 설치토록 한다.

차) 부상 센서 대향면은 부상 전자석 이동시 간섭이 없어야 한다.

2) 전자석 가이드 플레이트

가) 전자석 가이드 플레이트의 재질은 SS400을 사용한다.

나) 전자석의 힘에 의하여 변형이 없어야 한다.

다) 평면도 -0/+0.02mm 이내로 평면연삭가공을 수행토록 한다.

라) 체결 볼트는 STS304 계열 이상의 물성을 갖는 재질을 사용한다.

3) 센서 대향 플레이트

가) 부상용 센서 대향면의 재질은 SS400을 사용한다.

나) 평면도 -0/+0.02mm 이내로 평면연삭가공을 수행토록 한다.

다) 센서의 이동시 대향면과 간섭이 없어야 한다.

라) 체결 볼트는 STS304 계열 이상의 물성을 갖는 재질을 사용한다.

마) 부상전자석용 가이드 플레이트와 동일한 높이로 제작한다.

4) 웨이트

가) 웨이트의 재질은 SM45C을 사용한다.

나) 개수는 16EA로 한다.

다) 개당 무게는 5Kg으로 한다.

라) 조립 및 분해가 용이하여야 한다.

5) 프레임 및 플레이트의 후처리방법

가) AL6061은 백색 아노다이징 처리를 수행한다.

나) STEEL 재질은 흑색으로 착색토록 한다.

5. 무동력이송자 시험체와 캐리어 설치 시방

가. 일반사항

1) 무동력 이송자 시험체

무동력 이송자 시험체의 하부는 강재를 사용한 기둥형태를 갖도록 설치한 후 앵커를 사용하여 고정토록 한다. 그리고 그 위에 궤도 역할을 하는 플레이트 및 형강을 설치하여, LED 필름등을 운반할 수 있는 2.5m×1m의 제원을 갖는 캐리어가 전자력에 의하여 일정하게 움직이도록 설치한다.

2) 캐리어

캐리어는 착지시에 구조물을 지지할 수 있도록 캐리어의 하부에 캠플로워 10개를 설치토록 한다.

나. 설 치

1) 기둥의 설치

가) 높이 조절용 너트를 그림 3과 같이 기본 높이(384mm)로 셋팅한다.

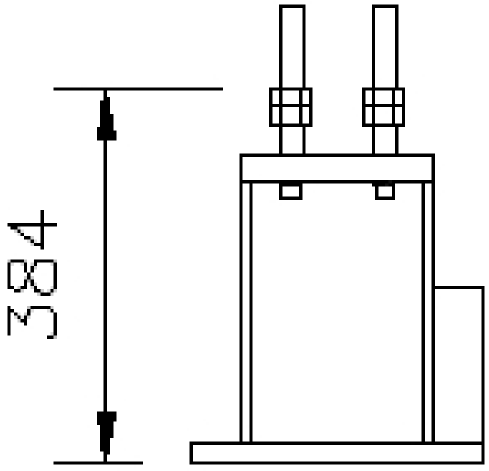

그림 3. 높이조절용 너트의 기본 높이 세팅

나) 셋팅된 구조물을 그림 4와 같이 배치토록 한다.

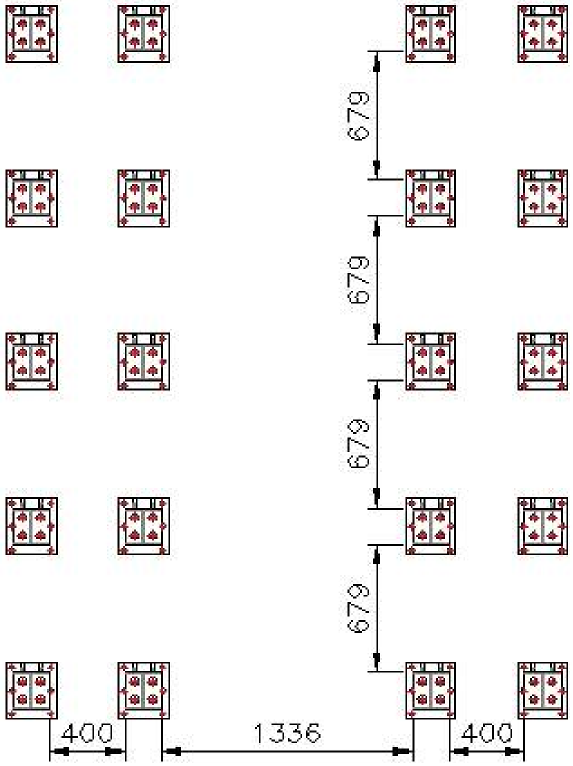

그림 4. 높이조절용 베이스 프레임의 배치도

다) 배치한 구조물에 그림 5와 같이 ㄷ 형강을 조립한다.

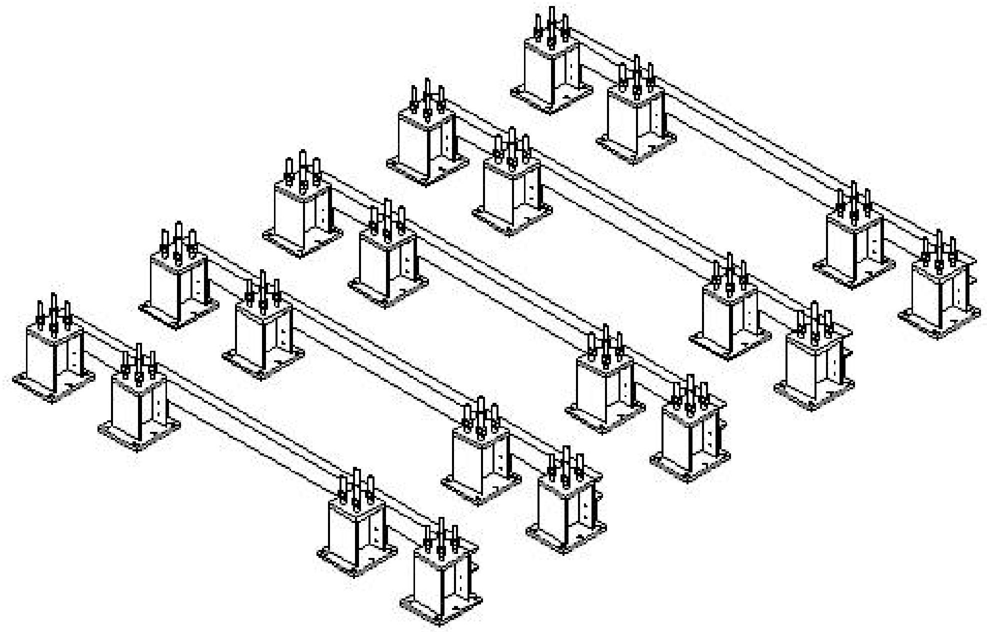

그림 5. 높이조절용 베이스 프레임의 횡방향 설치정밀도 확보방법

라) 가공된 H 형강 구조물을 그림 6과 같이 조립한다.

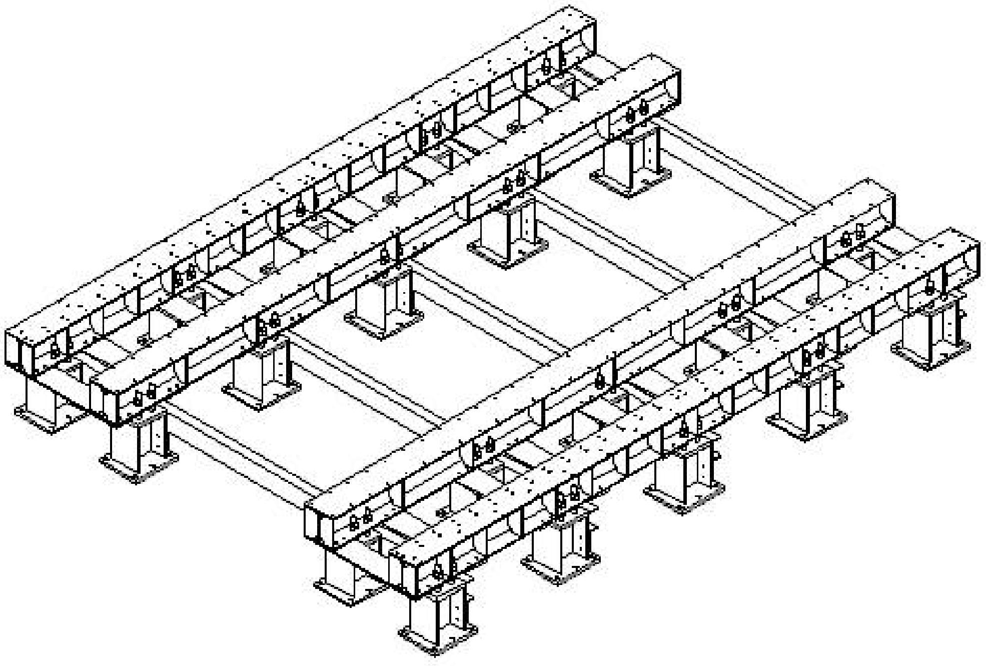

그림 6. 높이조절용 베이스 프레임과 H 형강의 조립방법

마) 배치된 구조물 위에 그림 7을 참조하여 2-3 → 2-4 → 2-7 → 2-8 → 2-5 → 2-6 → 2-10 → 2-11 → 2-9의 순서로 조립한다. 반대편 역시 같은 순서로 조립한다.

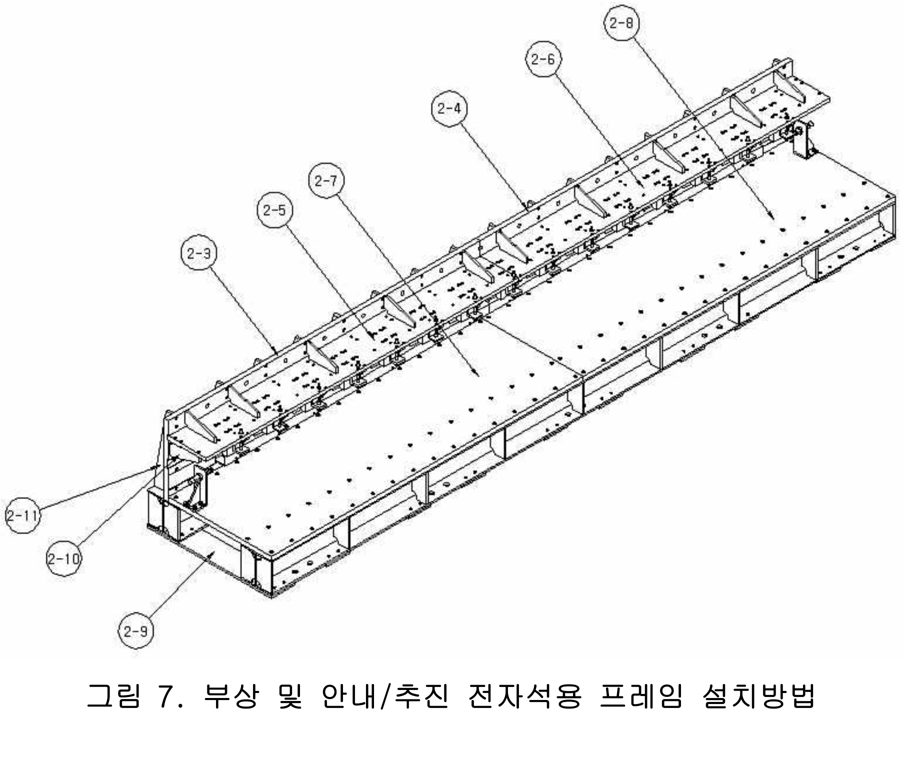

그림 7. 부상 및 안내/추진 전자석용 프레임 설치방법

바) 전후와 좌우의 맞춤은 그림 8의 빨간라인 세 부위를 지그를 이용하여 맞추도록 한다.

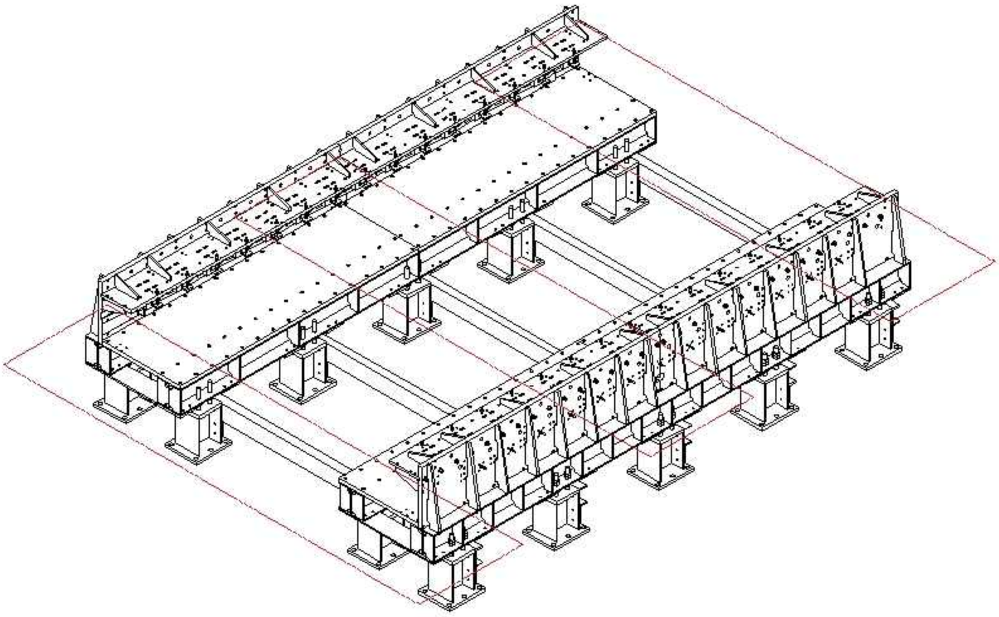

그림 8. 무동력 이송자 시험체의 전후와 좌우 맞춤 방법

사) 무동력 이송자 시험체의 레벨은 그림 9와 같이 여섯 포인트에 스크류 잭을 이용하여 맞추도록 한다.

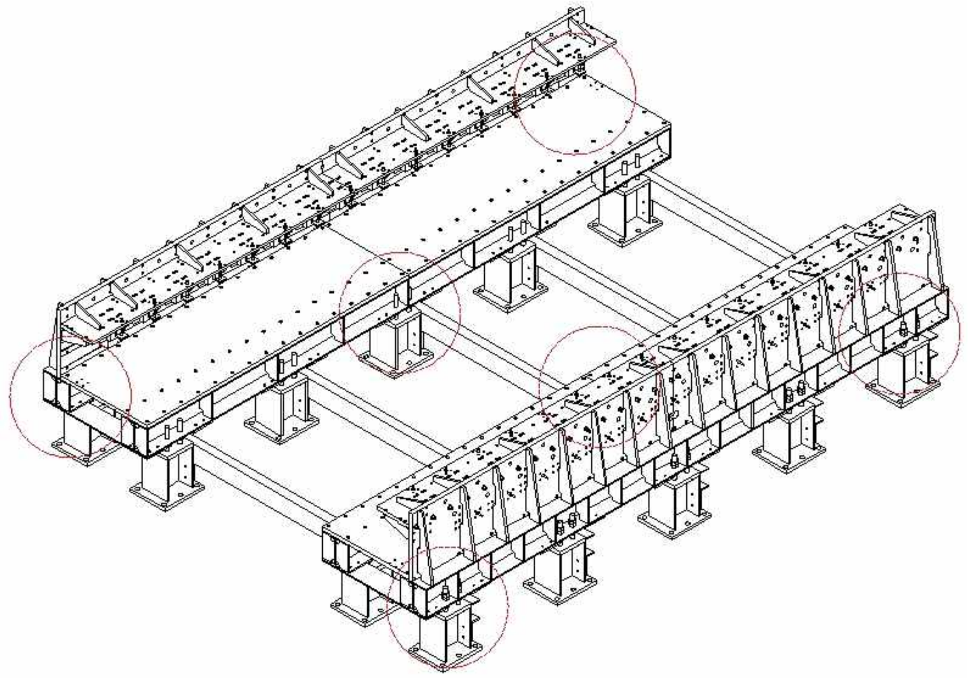

그림 9. 무동력 이송자 시험체의 레벨 조정 방법

아) 무동력 이송자 시험체에 캐리어 장착 및 안전용 shock absorber 4곳 설치는 그림 10과 같이 설치토록 한다.

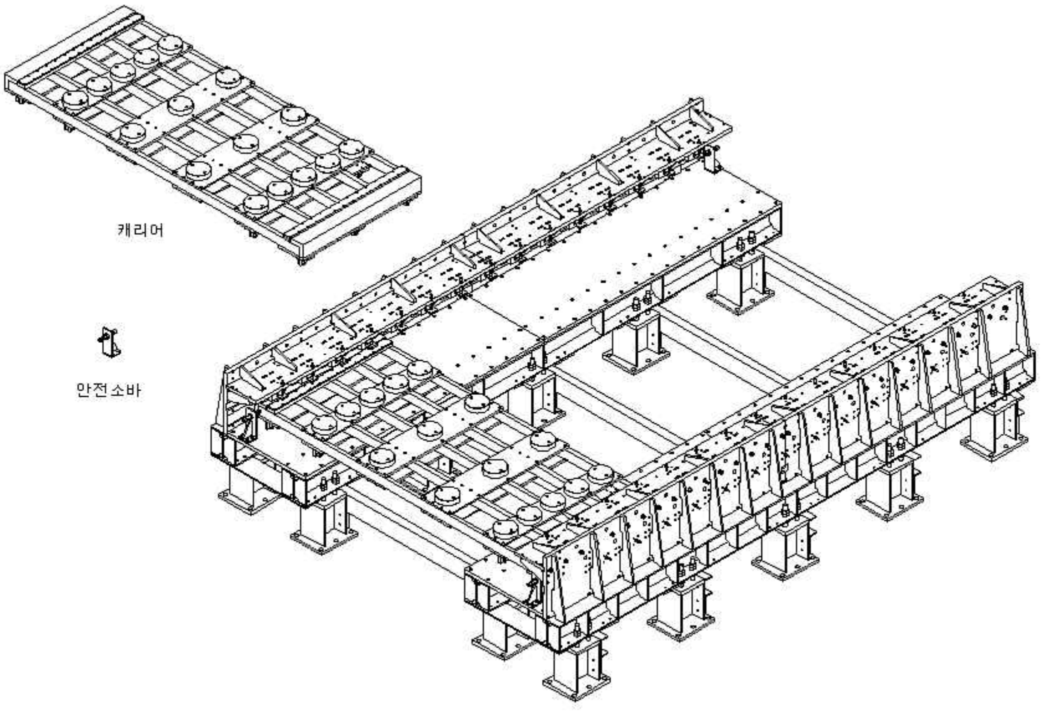

그림 10. 무동력 이송자 시험체에 캐리어 장착 및 shock absorber 설치 방법

6. 기타 사항

가. 입찰자격 요건은 자기부상방식을 활용한 동적 시험장치 제작 유경험업체를 대상으로 한다. 따라서는 입찰 참가자는 입찰에 응찰시 아래 열거한 실적증명을 제출하여야 한다.

1) 무동력이송자(증착기) 제작 실적
2) 자기부상열차용 실차형 대차 제작 실적
3) 축소모형 열차와 궤도를 활용한 자기부상열차시스템 동적 시험장치 제작 실적
4) 자기부상열차용 부상전자석의 제어 동적 특성 시험기 제작 실적
5) 자기부상방식 회전형 동적 특성 시험기 제작 실적
6) 기타 자기부상방식을 활용한 동적 시험장치 제작 실적

나. 발주기관에서 제공되는 제작사양과 설치시방, 제작/설치도면의 내용상 모순, 누락 또는 불분명한 사항 등에 대한 질의는 문서나 메일로 제출한 것에 한하여 효력이 있고, 질의에 대한 답변은 입찰참가 의향을 통보해 온 업체들에 한해 통보토록 한다. 제작사양과 설치시방, 제작/설치도면의 질의에 대한 답변사항은 해당 문서들의 일부로써 계약문서로서의 효력을 갖는다.

다. 본 제작사양 및 설치시방에 별첨으로 포함된 무동력 이송자 시험체 및 캐리어 도면은 조립도만을 제공하며, 전체 도면은 발주기관의 총무구매실에 구비해 놓을 것이므로 입찰 참가를 희망하는 업체는 발주기관의 총무구매실에서 공람을 하도록 하고 복사는 허용되지 않는다.

라. 무동력 이송자 시험체에 설치되는 전자석과 센서류는 발주기관에서 제공하는 사급품이나 이에 대한 설치는 계약자가 수행해야 한다. 따라서 전자석과 센서류의 설치 및 조정은 입찰가에 포함시켜야 한다.

마. 계약자는 제작 및 조립, 설치공정에 대한 계획서를 작성하여 계약 후 7일 이내에 발주기관 담당자의 승인을 득한 후 제작작업에 착수토록 한다. 계약서는 계약기간 동안 날짜별로 작성되어야 한다.

바. 또한 계약자는 제공된 도면에 가공이나 수량, 조립/설치방법 등에 오류가 있을 경우 계약 후 7일 이내에 이의를 제기해야 한다. 이때 발주기관은 3일 이내에 도면을 수정 후 재제공하여야 한다. 그러나 7일 간의 검토기간 내 이의 제기를 하지 않고 제작 후 발견한 오류에 대해서는 계약자의 과실로 간주하고 계약자의 비용으로 재제작하여야 한다.

사. 계약자는 제작 및 조립, 설치작업 중에 문제점이 발견되었을 경우에는 관련 작업을 중단하고 발주기관 담당자와 협의를 거쳐 대처방안을 마련 후 해당작업에 재착수토록 한다.

아. 무동력 이송자 시험체의 설치위치가 발주기관 연구 10동 1층 연구실로 중량물인 시험체의 운반 및 조립, 설치작업 등이 여의치 않은 조건이고, 발주기관에서 제공해줄 수 있는 기구나 공구가 별도로 존재치 않으므로 입찰 참가자는 응찰시 이를 고려한 입찰가를 제시하여야 한다.

자. 계약자는 모든 제작 단품과 조립품, 설치품에 대한 치수를 측정하여 제작 및 조립, 설치 공차를 만족함을 입증하여야 하며, 계약자는 측정한 결과를 기록지에 작성하여 발주기관에 제출하여야 한다. 제작 단품과 조립품은 계약자의 작업장에서 치수측정을 수행토록 하고, 설치품은 발주기관 연구 10동 1층 실험실에 설치 후 측정토록 한다.

차. 제작 단품 및 조립품, 설치품의 측정 결과를 발주기관으로부터 확인받아 승인을 득하기 전까지는 다음 단계의 공정을 진행할 수 없다.

카. 발주기관은 제작 단품의 치수측정에 대해서는 샘플링 검사를 수행하며 조립품과 설치품에 대해서는 전수검사를 수행한다.

타. 무동력 이송자 시험체의 설치시 전체길이에 대하여 직진도는 ±0.5mm이내, 평면도는 최대와 최소 레벨의 차가 1mm 이내이어야 하며, 500mm 이내에서 직진도는 ±0.2mm, 평면도는 최대와 최소 레벨의 차가 0.2mm를 초과해서는 안된다.

파. 캐리어를 시험체에 장착시 부상전자석과 대향면의 치수가 0.5mm 이상 벗어나서는 안되며, 안내/추진전자석 역시 0.5mm를 벗어나선 안된다. 부상전자석용 센서의 설치치수는 5±0.1mm 이내로 설치되어야 하며, 안내/추진전자석용 센서의 설치치수 역시 3±0.1mm 이내로 설치되어야 한다.

하. 계약자는 조립품과 설치품에 대하여 적용할 수 있는 정밀한 측정방법을 제시하고 이에 대한 정밀도 및 정확성을 입증하여야 한다.

거. 계약자는 제작 착수 후 날짜별로 단품의 제작과 조립, 설치에 대한 사진을 촬영하여 각각의 공정 완료시 치수측정 기록지와 함께 발주기관에 연구원측에 제출하여야 한다.

7. 납 품

가. 계약자는 조립작업 착수 이전에 단품 가공품 및 제작품들에 대한 상태 및 수량 등의 검사를 발주기관으로부터 득한 후 조립작업에 착수하여야 한다.

나. 계약자는 설치작업 착수 이전에 조립품들에 대한 상태 및 수량 등의 검사를 발주기관으로부터 득한 후 설치작업에 착수하여야 한다.

다. 앞장에서 언급한 것처럼 계약자는 각 공정마다 측정기록서와 사진 촬영결과를 발주기관 담당자에게 제출하고 승인을 득한 후 다음 공정에 착수하여야 한다. 발주기관 담당자는 최종 설치품에 대해 설치상태 및 치수를 확인 후 최종합격여부를 결정한다.

라. 만약, 제작품이 조립 또는 설치작업 중이거나 납품이 완료되지 않은 상태에서 작업상의 잘못 등으로 인하여 파손이 되거나 손상되었을 경우 배상은 전액 계약자의 부담으로 하여 재제작하도록 한다.

마. 계약자는 납품완료신청 이후에 연구원측으로부터 불합격 판정을 받았을 경우, 서류로서 근거를 남기고 계약자가 소요경비를 부담하여 수정작업을 실시해야 한다.

바. 계약자는 연구원측에서 필요에 의하여 분할납품을 요구하거나, 계약서 상에 분할납품이 명기된 경우를 제외하고는 분할납품을 할 수 없다.

8. 보 증

가. 계약자는 납품한 물품의 품질이 계약내용 및 제작사양과 설치시방에 동일함을 납품완료 후 1년간 보증해야 한다.

나. 만약, 납품 완료 후 1년 이내에 해당 제품의 품질이 제작사양과 설치시방 및 계약내용과 상이함이 발견되었을 경우 발주기관에서는 그 사실을 계약자에게 서면으로 통보하는 동시에 대체작업이나 작업대금의 환수를 요구할 수 있다. 또한 계약자는 통보를 받는 즉시 발주기관측의 요구에 응해야 하며, 대체작업시에 소요되는 모든

경비를 계약자의 부담으로 한다.

다. 물품에 대한 하자보수기간은 1년이며, 1년 이내에 해당 물품에서 하자가 발생하면 연구원측에서는 계약자에게 서면으로 통보를 하고, 계약자는 즉각 하자보수작업을 수행하여야 하며, 작업에 소요되는 모든 경비는 계약자 부담으로 한다.

9. 검 수

계약자는 납품완료시 납품완료 사실을 서면으로 연구원측에 통보하고 관련서류를 지참하여 검수를 필해야 한다.

별첨 : 무동력 이송자 시험체와 캐리어 제작/설치도 1부