

대형터널 잠수체

실험장치 제작/설치 사양서

2026.07

선박해양플랜트연구소

1. 일반사양

1. 적용범위

- 1.1 본 사양서는 선박해양플랜트연구소[이하 '연구소'] 대형터널의 각 동력계 고정장치 및 스트럿, Fairing case, 프로펠러 축, 스톤 튜브의 시험 장치 제작, 설치에 필요한 일반 사항에 대하여 적용한다.
- 1.2 본 물품은 별도 특기한 사항을 제외하고는 사양서에 의해 제작되어야 하며, 이에 명시되지 않은 사항에 대해서도 계약자는 최상의 기술로 타 장치 및 기기와 성능에 지장이 없도록 하여야 한다.

2. 계약범위

동력계 고정장치 및 스트럿 외 시험장치의 제작·설치

2.1 제작에 대한 세부 사항

- 1) 각 동력계 고정장치(내부 베이스) : 1조
- 2) Strut : 2개 (Fairing cover 포함)
- 3) 스톤튜브 및 프로펠러 축 : 1set
- 4) Fairing Case & Cap : 1set
- 5) 구동용 베어링 및 유니버설 조인트 : 1set

2.2 설치에 대한 세부 사항

.설치 : 연구소 제공의 대형터널 고정장치, 저항동력계, 프로펠러 동력계 등 시험에 소요되는 장치와 함께 설치한다.

3. 납품기한

납품기한은 계약일로부터 60일로 하며, 제작사양서에서 요구하는 기능 및 성능을 가지고 있어야 한다. 납품기한 내에 각 물품 별 현장 적용시험을 시행하여 이상 없음이 확인되어야 최종 납품된 것으로 한다.

4. 일반적인 구비조건

계약자는 품질이 보증된 시스템을 적용하여 높은 신뢰도의 성능을 갖도록 설계 및 제작을 하여야 하며, 동력계 고정장치 및 스트럿 외 시험장치의 설계, 제작, 시험, 검사의 모든 과정의 단계마다 발주자의 입회 또는 협의를 거쳐서 진행하고, 제작을 성공리에 마칠 수 있도록 협조할 의무가 있으며, 검사 요구 시에는 미리 발주자에게 입회를 요청, 업무수행에 차질이 없도록 하여야 한다.

5. 계약내용 및 이의의 해석

본 사양서에 기술되지 않는 사항 또는 불명확하다고 판단되는 사항에 대하여 이의가 있는 경우에는 상호 협의하되 연구소 구매 내규를 우선으로 한다.

6. 계약자가 제출하여야 할 서류

6.1 계약자는 상세한 제작도면과 물품에 대한 자료 등을 계약 후 7일 이내에 승인용으로 제출하여 승인을 득한 후 제작에 임하여야 한다. 단, 승인을 받았다 하여도 연구소의 설비에 적합하게 사용되어야 하므로 계약자의 책임은 계속된다.

6.2 제작 승인도, 도면 및 기타 자료의 표기는 국문으로 기록하는 것을 원칙으로 한다.

6.3 계약자는 납품 전 다음의 서류를 제출하여야 한다.

- 1) 제작도면 및 보고서 ----- 2 부
- 2) 제작공정 사진 ----- 2 부
- 3) 진도를 확인할 수 있는 공정계획표

7. 제 작

제작 사양을 충족하고 사양서에서 제시하는 동등 또는 이상의 성능을 발휘할 수 있도록 제작하여야 한다.

2. 기술사양

1. 적용범위

본 사양서는 선박해양플랜트연구소의 대형 공동수조에서 시험에 사용되는 동력계 고정 장치 및 스트럿 외 시험장치 제작물의 설계, 제작, 설치에 대하여 적용한다.

2. 구조 및 형태

구조 및 형태는 도면에 의한다.

4. 기본 사양

4.1 제작품의 설치 장소

- 1) 수조 형식 : 대형 캐비테이션 터널(Cavitation Tunnel) 시험 관측부
- 2) 시험 관측 부 제원 : L12500 × B2800 × H1800 [mm]
- 3) 시험 관측 부 Trunk 제원 : L10500 × B1700 × H1000 [mm]
- 4) 시험용수 : 청수
- 5) 최대 유속 : 15 m/sec 이상
- 6) 압력조절범위 : 0.02기압 ~ 3.0기압

4.2 제작품의 용도 및 원리

- 각 동력계 고정장치 : 잠수체 내부에 설치 고정되는 저항동력계 및 연구소 제공의 프로펠러 동력계 등의 하부 고정을 위한 장치로서 탈착이 용이하며 견고히 설계 제작 설치가 이루어져야 한다.
- 스트럿 : 터널 고정장치와 연결되는 유선형의 스트럿은 잠수체를 지지하므로 충분한 강성을 갖도록 설계, 제작되어야 하며 수중 모터의 파워 케이블과 각 동력계 및 덕트 센서의 신호 케이블 배출을 고려하여 설계 제작되어야 한다.

- 스텐튜브 및 프로펠러 축 : POW 동력계와 잠수체 등에 설치되며 프로펠러 축은 소음 진동이 발생하지 않도록 균형보정을 하여야 하며 스텐튜브의 축 지지용 저널 베어링은 마모와 발열에 내성을 가진 소재를 적용하여야 한다.
- Fairing Case & Cap : POW 시험 시 덕트와 덕트 센서를 부착한 후 조립 상태의 단차 등이 빠른 유속의 물흐름에 방해가 되지 않도록 fairing case를 설치한다. 프로펠러 고정을 위한 Cap을 포함한다.
- 흡수판 : 대형 공동수조에 잠수체를 설치한 후 흡수판을 관통하는 스트럿의 단면을 제와한 흡수판을 제작하여 설치한다.

4.4 제작품의 설치

제작품의 조립 및 설치는 계약자가 최초 설치 작업을 총 1회 실시하는 것으로 하되, 발주자 요청 시 교체를 포함한 추가적인 설치작업도 실시하는 것으로 한다.

설치 및 조립 전반에 관련된 사항을 미리 준비하여 설치작업에 이상이 없도록 실시한다.

5. 상세 사양

5.1 기본제원 [단위 : mm]

- 대형터널의 시험체에 설치되어야 하는 기본 구성물에 대한 내용은 아래와 같다.
- 기본 구성물이 이상이 없이 대형 캐비테이션 시험 관측부 내에서 동작이 될 수 있도록 본 시험장치를 설계, 제작, 설치한다.
- 1) 동력계 고정장치 : 연구소 보유 각종 동력계의 고정 베이스
- 2) 스트럿 : W350×H1000×T50mm, 유선형의 NACA 단면을 가진 구조물
- 3) 스텐튜브 및 프로펠러 축 : 약 Dia. 60 x L1020mm, 스테인레스 스틸
- 4) Fairing Case : 약 Dia. 160 x L450mm, 스테인레스 스틸
- 5) 흡수판 : 1조(Strut 관통부) : PE Plate 10t
- 6) 구동용 베어링, 조인트 등 본 시험을 위한 부가물

5.2 각 동력계 고정장치 (잠수체 내부 베이스)

동력계 고정장치는 저항동력계와 프로펠러동력계를 고정하는 동력계 하부의 베이스로서 충분한 강성을 갖도록 설계 제작하여야 하며 특히 소음계측시험을 위하여 조립/설치 시 프로펠러동력계의 축계 베어링 유격 및 얼라인먼트에 유의하여야 하며 연구소 실무자의 사전 축계 구동을 통하여 소음 및 진동이 없는지 확인/승인을 득하여야 한다.

내부 베이스에는 프로펠러 동력계와 저항동력계가 설치된다. 베이스의 상면이 설치의 기준면이 되며 기준면으로부터 잠수체의 중심까지의 거리를 정밀하게 맞추어 제작, 설치가 되어야 한다. 내부 베이스의 재질은 두랄미늄 7075를 사용하여야 하며 부식방지를 위하여 가공 후 표면 코팅 처리를 하여야 한다.

내부 베이스의 설치를 위해서는 사전에 모형시험용 잠수체의 분해 작업이 이루어져야 하며 내부 베이스의 설치 후에는 각 동력계 및 센서의 설치 후 재조립하여야 한다.

- 사용 재질 : 두랄미늄 7075
- 표면처리 : 경질 아노다이징 백색
- 치수 : 상부 W180×H30×L800mm, 하부 W180×H30×L2000mm
- 각 동력계 외 고정을 위한 홀 및 탭 가공 작업

5.3 스트럿 : 터널 고정장치와 연결되는 스트럿은 잠수체를 지지하므로 충분한 강성을

갖도록 스테인레스 스틸재를 사용하며 일체형(Solid)이면서 유선형 구조이어야 한다.

스트럿은 전부 및 후부에 2개로 구성되며 전부는 코닝타워를 관통하고 후부는 잠수체 상부를 관통, 조립되며 스트럿의 상부는 대형 공동수조 보유의 고정장치와 연결된다.

스트럿 하부와 잠수체가 만나는 경계 부분은 유동이 잘 빠져나가도록 라운드 바(연구소 도면 제공)를 설치하여야 한다.

수중 모터의 파워 케이블과 각 동력계 및 덕트 센서의 신호 케이블 배출은 잠수체와 간섭이 없도록 스트럿의 수직 방향으로 구멍(cable way)을 최소 2개 이상으로 구성하여 터널의 top cover 측으로 배출할 수 있도록 구성하여야 한다.

스트럿 설치 부위에 해당하는 대형터널 내 흡수관 1조(좌우)도 함께 공급하여야 한다.

5.4 스텐튜브 및 프로펠러 축 : 잠수체에 해당되는 축계 외 POW 동력계에 부착 시

덕트 센서와 호환을 위하여 동력계의 스텐튜브 및 프로펠러 축을 제작하여 설치한다.

5.5 Fairing Case & Cap : Fairing Case는 동력계의 스텐튜브 및 프로펠러 축을

설치한 이후에 동력계 후미(바디와 스텐튜브)의 fairing이 필요한 곡면 구성의 원형

케이스이며 조립 후에는 부품 간 단차가 없도록 정밀 제작하여야 한다.
Cap은 프로펠러를 고정하고 프로펠러 허브 부위와 단차가 없도록 제작한다.

5.6 구동용 베어링 외

구동용 베어링 및 유니버설 조인트, key 등은 수중에서 동작하는 것으로 사용재질은 스테일레스 슬일 또는 동등 이상의 재질을 적용한다.

5.7 조립 및 설치

- 1) 조립 및 설치 : 계약자는 전체 설치 및 해체 작업을 총 2회 실시한다.
 - 전체 설치 : 1회
 - 전체 해체 : 1회

6. 검사 및 시험

6.1 검 사

- 겉모양 검사(육안에 의한 물품의 외관, 부속품의 장착상태)
- 치수 검사(연구소에서 제시한 도면에 의한다)

6.2 시 험(현장적용시험)

선박해양플랜트연구소 대형 공동수조에 설치하여 관측부 유속 13.0m/s 이상에서 정상 동작하는지 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

6.3 검사 및 시험의 수준

납품 물품 전량에 대하여 성능시험 및 현장 적용시험을 한다.

6.5 합격 품질 수준

본 사양서에 의거 시험 결과에 따라 적합한 경우 합격으로 한다.

7. 운반 및 포장

포장 재료는 운반 도중 파손되지 않도록 견고하게 포장할 수 있는 재료를 사용하여 포장 납품하여야 한다.

8. 하자보증기간

납품 검수 완료일로부터 1년으로 한다.