

## 제 작 사 양 서

품명 및 규격 Description	단위 Unit	수량 Quantity
MMB 동특성 데모용 풍력발전기 결합체 운송 모형	set	1

### I. 개요

- MMB(multi-purpose mobile base)는 지지구조와 풍력발전기 결합체를 육상 작업장에서 해상 설치 지점까지 이동하는 목적으로 개발되고 있음.
- 풍력발전기와 지지구조 결합체(이하 WT)가 와이어에 의해 인양되기 때문에 이에 따른 동특성(고유진동수)이 존재하며, 이에 따라 해상 상태에 따른 동특성이 존재함.
- 이에 각종 해양 환경 및 결합 조건에 따른 동특성 데모 목적으로 본 제작을 실시함.
- 본 모형은 MMB와 WT 모형, 이들의 거동을 구현하기 위한 와이어-모터 및 캠-모터 제어시스템 등으로 구분될 수 있으며 본 제작은 그 일체를 포함함.

### II. 상세 규격

#### 1. 외관

- 전체 크기 : 약 2.0 m
- WT 및 MMB의 외형은 최종 설계안(발주자 기본 개략도면 제공)의 기본형을 기준으로 축소 설계하여 설계도면을 제출, 발주자 승인 후 제작하여야 함.
- 외형의 WT Tower부는 알루미늄 또는 비철금속,  
하부구조물은 아크릴 또는 비철금속 (무게의 적정성 요구됨)  
Blade와 Hub, Nacelle은 아크릴 또는 PLA 등을 이용하여 제작하여야 함.
- 나셀 및 블레이드 부분은 회전되지 않도록 함.
- MMB의 A 프레임은 힘을 받아야 하므로 비철금속(변경 필요시 협의 가능)로

제작하여야 함.

- WT의 wire 연결부위 및 A 프레임 wire 롤러 등은 강도를 위해 금속재질로 제작(설계반영)하여야 함.
- MMB 바지선은 통판으로 만들어도 되나, 금속재질 프레임으로 짠 후 외판을 덧씌우는 방식으로 제작하여 무게 저감이 가능함.
- WT는 4지점에 wire로 연결되어 수직 권상 및 권하될 수 있어야 하며, 이는 전동시스템으로 자동으로 동작될 수 있어야 함. WT의 거동을 위한 전동 시스템들은 별도의 control panel을 통해 제어가 가능하여야 함.
- WT 권상 상태에서의 WT 강제 고유진동수는 1 Hz이어야 함.
  - . 제작 업체에서 WT에 대한 상세한 질량 분포 정보를 이용하여, 고유진동수를 계산하여 사전에 제출하여야 함.
  - . 고유진동수 불만족시 1 Hz를 만족하도록 반복 설계가 필요함.
- Wire는 WT의 무게를 견딜 수 있도록 충분히 강건하여야 하며, WT 권상/권하에 따른 반복적인 사용에도 충분히 견딜 수 있어야 함.
- MMB의 rolling 혹은 pitching 동작이 구현될 수 있도록 MMB 바지선 하부에 1축 힌지, 편심 원판, 서보 모터를 이용한 MMB+WT 가진 시스템이 제작되어야 하며, 별도의 control panel을 통해 제어가 가능하여야 함.
- MMB 바지선 하부의 가진 시스템은 외부로 노출되지 않도록 아크릴 판 등의 패널이 설치되어야 함.
  - . MMB 하부 아래면은 시각적으로 보이지 않도록 전체가 패널로 막혀져야 하며, 편심 원판을 손쉽게 교체할 수 있도록 해당 부분의 패널은 단면 혹은 부분 개폐가 가능해야 함.
  - . 패널 외부면은 MMB가 이송되는 바다가 표현되도록 바닷물과 해저면(빨) 등이 표현되어야 함.
  - . WT가 바다 속으로 권하시 이를 시각적으로 확인할 수 있도록 패널의 일부 부분은 투명 아크릴 등으로 제작되어, WT가 바닷물을 지나 해저면(빨)에 안착되는 것을 볼 수 있어야 함. 이때 이것이 표현되도록 MMB 하부에 추가적인 패널과 격벽이 설치될 수 있으며, 내부 격벽 및 패널은 적절히 바닷물과 해저면 색으로 도색되어야 함.
- WT 및 MMB 모형의 표면은 매끈하게 처리되어야 하며, 실물과 유사한 질감을 보여야 함. WT 및 MMB 모형의 색상은 실물 색상과 동일함을 원칙으로 하며, 실물 색상이 불확실한 경우 가장 유사한 색상이 선정되어야 함.
- WT의 결합부, A 프레임의 결합부 및 MMB 바지선과의 연결부 등은 충분히

강건하도록 접착 혹은 고정되어야 함.

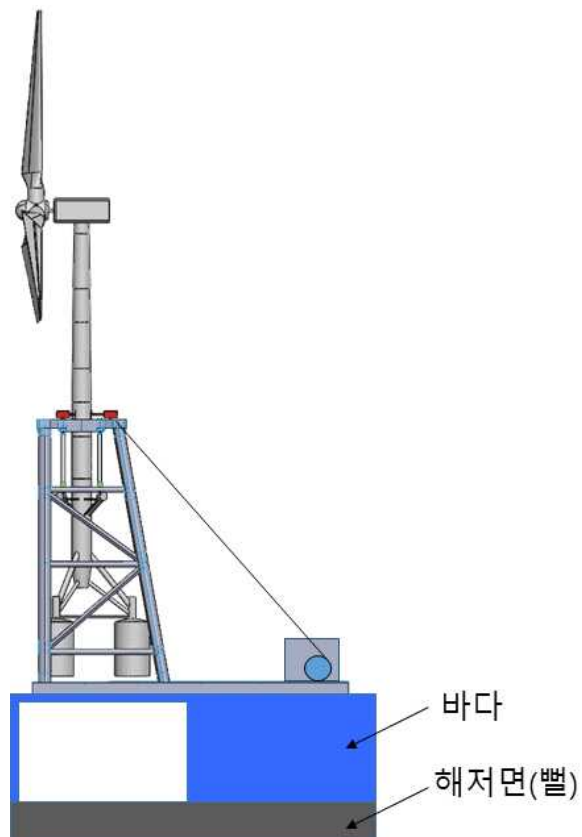
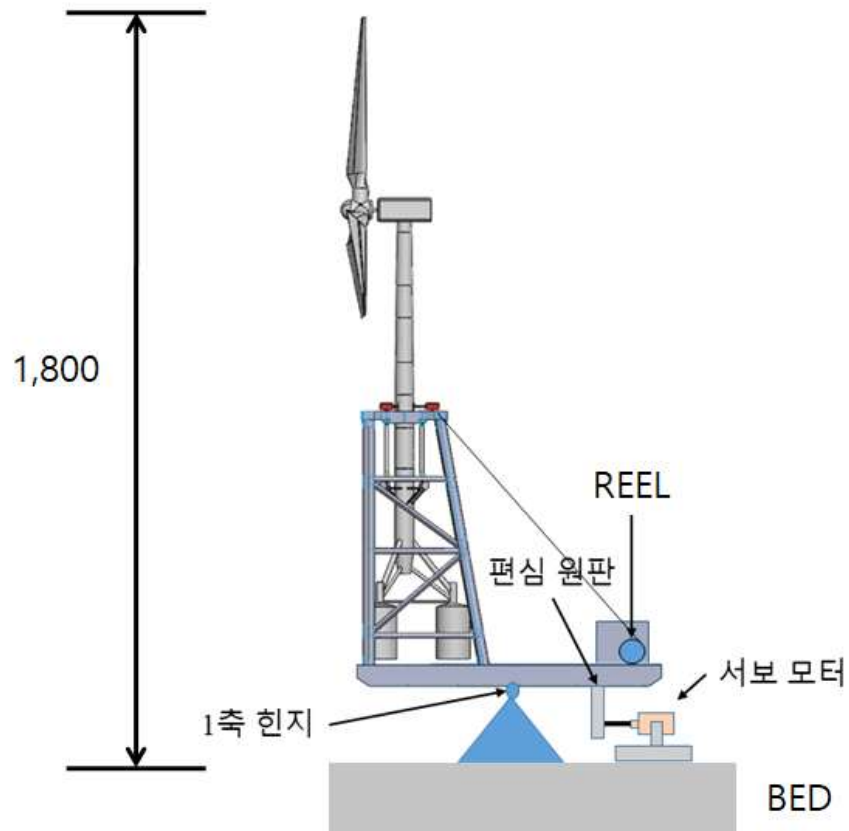


그림 1 MMB 동특성 데모용 운송 모형 개념도

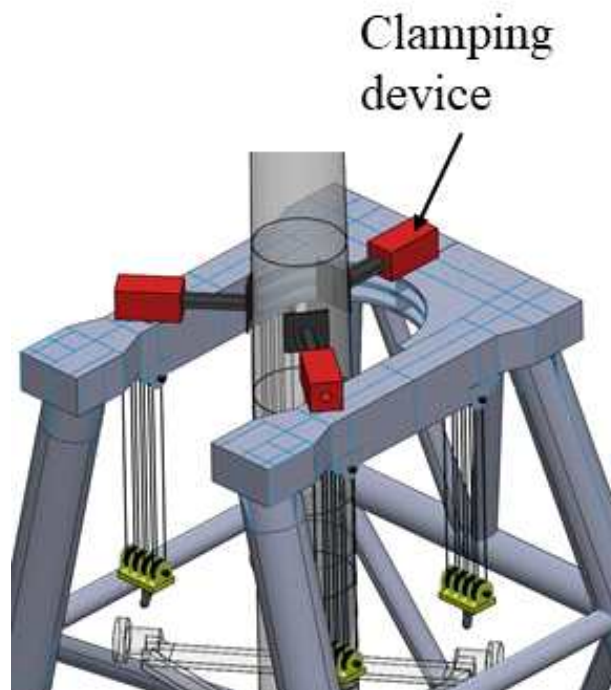


그림 2 Clamping 및 wire 부분 개념도

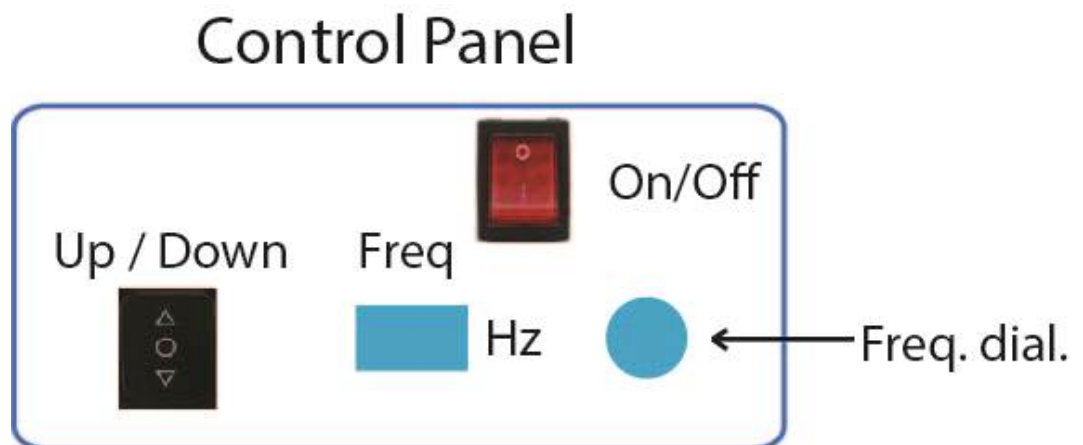


그림 3 가진 control 패널 예

## 2. 동작 기능 및 제어

- 모델의 운동을 제어하기 위한 control panel 제작되어야 함.
  - . WT의 수직 권상, 권하 작동 및 WT 위치 제어
  - . MMB+WT의 가진 시스템 작동 및 주파수 제어
- Control panel은 본체와 별도로 standing 지그에 설치하여 고정되어야 함.
- Control panel과 본체와의 연결은 유선 혹은 무선으로 가능하며, 유선으로 연결될 경우 외부로 노출된 유선은 안전 및 미관을 위하여 강건한 덕트 등으로 보호되어야 함.
- REEL(MMB에 설치)과 wire를 이용하여, WT의 권상/권하 기능이 구현되어야 함(4점 wire 지지 권상/권하). 관련 전동시스템의 control panel에는 최소한 권상/권하 작동 및 멈춤 스위치가 설치되어야 함.
- REEL(MMB에 설치)과 wire를 이용하여, WT는 권상/하 약 450mm 까지 이동이 가능하여야 함. 이동시 WT의 수평 유지 필수이며, 최대 권상 및 권하 지점에 도달하였을 경우 자동적으로 멈추어야 함. WT가 멈춘 지점(최대 권상 지점 등)에서 wire가 풀리지 않도록 고정되어야 함.
- clamping device 부분은 3점 지지형으로 제작하되 수동으로 조작이 용이하게 제작(결합 상태와 분리 상태에 대한 각각 데모 예정)되어야 함.
- MMB + WT의 가진 주파수(0.1 Hz ~ 2 Hz ) 및 가진 크기(MMB 끝단 변위 기준 0.1 cm ~ 2 cm)는 조절 가능하여야 함.
- 가진 주파수는 다이얼로 연속적으로 조정 가능하여야 하고, 가진 크기 조정은 CAM교체방식(최소 10개, 크기 변화 간격은 별도 제시) 등으로 구현되어야 함.
- Control Panel에는 가진 주파수가 실시간 표시(0.1Hz ~ 2Hz)되어야 하며, 가진 시스템 작동에 대한 on/off 기능이 포함되어야 함.

## 3. 기술 지원 및 사후관리

- 외관 및 가능 설계에 대한 기계연구원 확인 후 제작
- 설치 및 시운전 지원
- 납기 : 계약 후 90일
- 제작 완료 후 1년간 사후 지원