

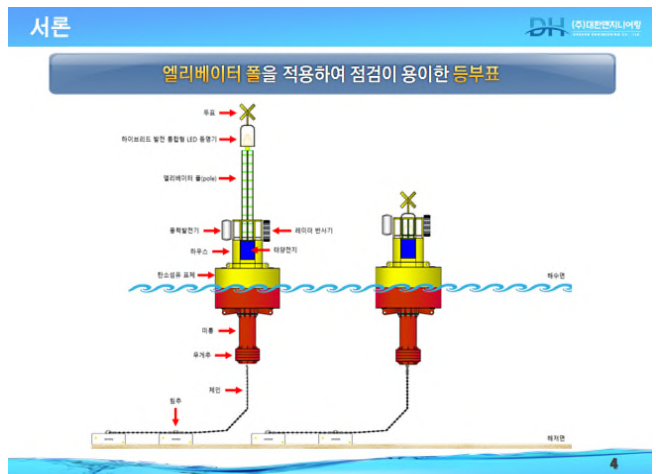
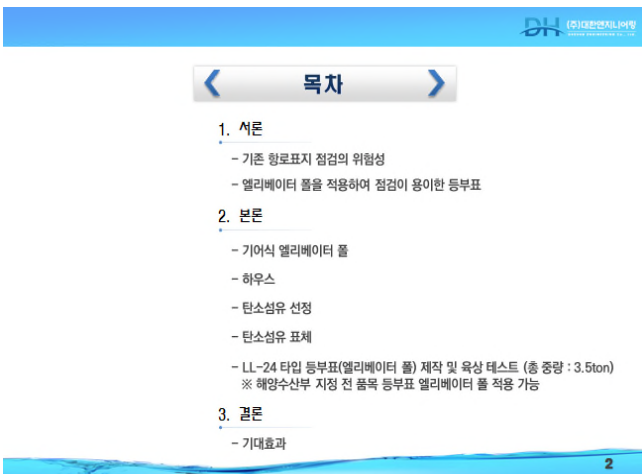
# 엘리베이터 폴을 적용하여 점검이 용이한 등부표

김정완\* · 진성현\*\*

\*(주)대한엔지니어링 대표이사, \*\*(주)대한엔지니어링 연구소장

**요약** : 기존 등부표, 등명기 점검 시 사다리를 타고 상단에 올라가서 등명기를 점검하며, 너울성 파도 등으로 인하여 등부표가 기울어질 경우 추락사고가 발생할 수 있어 이를 예방하기 위해 엘리베이터 폴을 적용하여 등명기를 표체까지 하강시켜 안전하고 용이하게 점검할 수 있는 시스템 개발에 관한 것이다. 또한, 강철로 제작하는 표체를 탄소섬유로 제작하여 경량화하고 침추 무게, 투입 해상장비의 규모를 줄여 공사비를 절감하는 기대효과를 가질 수 있다.

**핵심용어** : 등부표, 엘리베이터 폴, 탄소섬유, 경량



### 본문

#### 기어식 엘리베이터 풀

- 월 가(6cm gap) 적용
  - 서로 다른 평면에서 수직으로 열리는 두 축 사이에 회전 운동을 전달하는 방식
  - 좁은 공간에서 큰 감속을 할 수 있고, 소음과 진동이 적음
  - 부하용량이 크고 역전 방지 역할, 감속기 사용 가능
- 사각 사다리 구조를 합쳐 설계 및 제작
  - 엘리베이터 풀의 고정(기어, 모터 동적밀가 등) 및 변압기에 추돌 등 시 위험을 수행하기 위한 사각 사다리 구조를 형식으로 설계 및 제작
- 안전성 확보를 위한 첨단 구성
  - 엘리베이터 풀 상단에 평면을 설치하여 사인성 확보 → 크기 조절 가능

**수동 및 전동식서 명칭**

- 전동 방식
  - 모터에 전원을 인가하여 전동으로 승, 하강 제어
- 수동 방식
  - 기어 손잡이를 통해 수동으로 승, 하강 제어
- ▶ 모터 고장 시 수동 제어를 통해 정점 가능

**원격 제어**

- 블루투스 원격제어
  - 앱을 이용하여 원격으로 승, 하강 제어
- 무선충전 원격제어
  - 무선충전 기능을 이용하여 원격으로 승, 하강 제어
- ▶ 기어식 엘리베이터 풀 원격으로 엘리베이터 풀을 하강하여 구조물(등부표, 등표 등) 보호

### 본문

#### 탄소섬유 표체

- 울드 설계 및 제작
  - 프래 설계 및 조립
  - 프래 손상(인식 추돌, 부식 등) 침투를 최소화하기 위해 2단으로 표체를 구성하고 미끄럼에 적용하여 조립
  - 프래 내부에 부식제를 넣어 프래 손상으로 인한 해수 유입시 방한 침수 예방
- 해양(심해)측정용(심지 불어)
  - 유량 유속, 수온 등 수중 측정이 필요한 센서를 설치할 수 있는 hdb 구성

### 본문

#### 하우스

- 하우스 설계 및 제작
  - 기어, 모터, 배터리, 송방전 조절기 등 설치 및 해수 노출 방지
  - 해빙방지 설치
  - 용량제어기 설치
  - 레이더 반사경 설치

### 본문

#### LL-24 타입 등부표(엘리베이터 풀) 제작 및 육상 테스트 (총 중량 : 3.5톤)

※ 해양수산부 지정 전 품목 등부표 엘리베이터 풀 적용 가능

- 해상 시 (해상)
  - 가동률 90% 이상
  - 가동 시 소비 전력 60% 이하 (안정제어)
- 잠점 시
  - 해상 시 (해상)
    - 가동률 90% 이상
    - 가동 시 소비 전력 60% 이하 (안정제어)

### 본문

#### 탄소섬유 선정

구분	탄소섬유	간격
축간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 기계적 특성 및 낮은 비중</li> <li>• 인장탄성률 : 8.8 GPa</li> <li>• 인장인장력 : 490 MPa</li> <li>• 밀도 : 1.8g/cc</li> <li>• 직경 : 3 x 10<sup>-3</sup>cm</li> <li>• 열팽창률 : 88W/mK</li> <li>• 변형률 : 3,000% 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 기계적 특성 및 높은 비중</li> <li>• 인장탄성률 : 0.10 GPa</li> <li>• 인장인장력 : 0.90 MPa</li> <li>• 밀도 : 7.8g/cc</li> <li>• 직경 : 10<sup>-3</sup>cm</li> <li>• 열팽창률 : 80W/mK</li> <li>• 변형률 : 1,800% 이하</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 특성에 따른 비등</li> <li>• 가벼운 고강도 복합체</li> <li>• 뛰어난 내화학성</li> <li>- 해당 구조물 특성에 맞는 복합체와 적용</li> <li>• 우수한 전기 절연성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저렴한 가격</li> <li>• 높은 인장강도에 사용</li> <li>• 적용이 쉬움</li> </ul>
단면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 가격</li> <li>• 전 계통성능 증명시간</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 비중</li> <li>• 에너지 소비가 큼 (인식 부속 등)</li> <li>• 높은 특성</li> <li>• 산/염기에 의해 산화되기 쉬움</li> </ul>

### 결론

#### 기대효과

- 가동 등부표 무게 약 60% 대비 45% 감소
  - 가동 등부표 무게 약 3.5톤
  - 침수 무게 감소
  - 전체적인 무게 감소에 따른 해상탐색 규모 감소
- ▶ 공사비 절감
  - 인건비 절감 : 중대재해시행법에 대한 안전사고 예방 가능
  - 안정성 확보
  - (1) 가동 및 해상탐색
    - 수심 30m
    - 직경 4.0m
    - 중량 3.5톤 (3.5t)
    - 수중 중량 3.5톤 [1.45t (외부) + 2.05t (내부)]
  - (2) 계류라인 길이
    - 계류라인 길이 : 30m
    - 계류라인 직경 : 30mm
    - 계류라인 무게 : 1.45t
    - 계류라인 길이 : 30m
    - 계류라인 직경 : 30mm
    - 계류라인 무게 : 1.45t
  - (3) 계류라인 장력
    - 계류라인 장력 : 1.45t
    - 계류라인 직경 : 30mm
    - 계류라인 무게 : 1.45t