

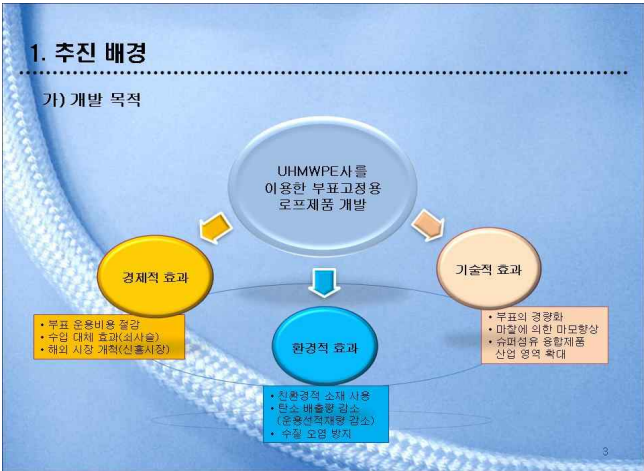
특수재질을 이용한 부표류 계류시설 개발

김용배 · 이호진 · 조영선

여수지방해양항만청 해양교통시설과

요 약 : 부표류 계류장치(쇠사슬)의 관리·운영상 문제점을 해소하고, 범정부적인 저탄소 녹색성장(GREEN PORT) 정책에 부응하며, 현재 중소기업청 구매조건부 신제품개발 사업으로 고기능성 슈퍼섬유를 이용한 계류시설 로프 연구개발 수행중에 있다.

핵심용어 : 등부표, 계류구, 슈퍼섬유, 로프



2. 사업 개요

가) 사업 개요

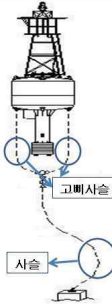
공고부문	지정 공모 (중소기업 기술개발 지원사업)
과 제 명	초고분자량 PE소재 및 하이브리드 고기능성 슈퍼소재로 이루어진 부표고정용 로프제품 개발
분 야	산업용 섬유 제품
주관기업	동양제강㈜
총괄책임자	차재혁 소장
수요처	여수지방해양항만청
위탁기관	한국염색기술연구소
총 사업비	총 840백만원 (현금 504백만원, 현물 336백만원)
총 개발기간	2010. 6. 1 ~ 2012. 5. 31(24개월)

- ### 1. 추진 배경
- 나) 추진경과
- 해양교통시설 R&D 제안공모(2009.10)
 - 해양교통시설 R&D 제안공모 선정(2009.12)
"슈퍼섬유로프개발(부표의 계류 고배사슬 대체용)"
 - 구매조건부 신제품개발사업 선도과제 제안서 제출(2010.2)
* 중소기업청 산하 대·중소기업협력재단
 - 구매조건부 수요조사과제 검증 및 공고과제 선정(2010.3)
 - 사업 주관기관 선정(2010.5)
 - 사업 주관기관과 기술개발표준계약서 체결(2010.6)

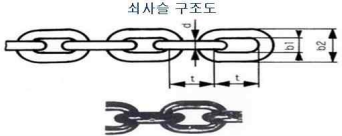


3. 개발품 개요

나) 쇠사슬 체인(현행사슬)



- ❖ 사슬 구성 : 고배 사슬과 사슬로 구성
- ❖ 금속제 체인, 고리를 여러 개 연결한 것
- ❖ 규격 : 32MM
- ❖ 강도 : 약 23 TON
- ❖ 중량 : 약 1,500 kg/100m
- ❖ 장점 : 강한 내마모성, 내열성
- ❖ 단점 : 무거움, 중량대비 낮은 강도, 부식취약



쇠사슬 구조도

8

3. 개발품 개요

마) 개발품 대체 시 이점



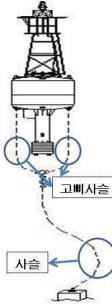
기존 쇠사슬 체인 개발품(부표고정용 로프)

쇠사슬 체인	항 목	부표고정용 로프
Steel	재 료	UHMWPE (MirAcle)
비중(7.85) * 섬유대비 8배	중 량/비 중	비중(0.96) * Steel 대비 ↓
30 kg/mm ²	강 도	Steel 대비 15배 이상
불편	핸들링	편리
약함	부 식	강함
약함	U V	강함


10

3. 개발품 개요

다) 초고분자량PE 소재 부표고정용 로프(개발품)



- ❖ 사슬 구성 : 고배 사슬과 사슬로 구성
- ❖ 12연 구조의 초고분자 PE 섬유 로프에 POLYESTER섬유를 덧씌운 형태의 섬유 로프
- ❖ 규격 : 32MM
- ❖ 강도 : 56TON
- ❖ 중량 : 64 kg/100m
- ❖ 장점 : 높은 강도, 경량, 내부식성
- ❖ 단점 : 내열성



부표고정용 로프 구조도

● UHMWPE
○ POLYESTER

9

4. 사용 현황

가) 초고분자량PE 사용 현황




12

3. 개발품 개요

라) 초고분자량 PE 섬유(UHMWPE)

동양제강(株)에서 국내 최초로 개발한 세계에서 가장 강력한 슈퍼섬유 초고분자 폴리에틸렌 MirAcle 원사 사용



- 스틸외이어 보다 15배 이상 높은 인장강도
- 고강도 및 고계수
- 낮은 비중, 연신율
- 자외선 차단 및 화학적 저항성이 좋음
- 마모 저항성이 좋으며, 잘 휘어지지 않음
- 극한의 온도에서 사용가능

11

4. 사용 현황

다) 국외 현황



14

5. 개발 현황

가) 제작 과정



15

6. 향후 진행 방향

가) 2차 적용품 제작

- 고배사슬 및 원줄 커버구조의 다변화
- 2차 적용품을 위한 시제품 제작



- 섬유 Rope의 취약점인 마모도 향상을 위해 Jacket의 PET 원사에 우레탄 Coating을 하여 제작
- 기존 1차 적용품 대비 향상된 마모도로 오랜 유지 가능

22

5. 개발 현황

라) 1차 적용



개발처와 현장 협의를 통해 2차 시제품을 적용품으로 선정.
2011년 3월 9일 광양 중마일반부두 22번 부표에 적용

18

6. 향후 진행 방향

나) 문제점 개선

①. 인양장치 개발



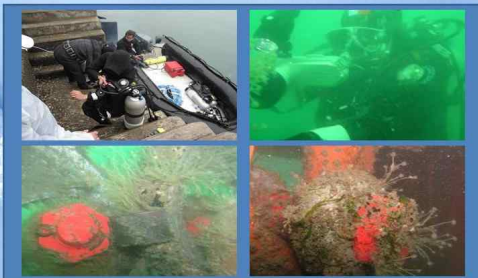
기존 인양작업 시 쇠사슬에 연결고리를 걸어 인양작업

섬유로프 특성상 연결고리의 부재로 인한 개선방법 모색
제품개발에 맞춰 인양장비의 크레인 신규설치 요망

23

5. 개발 현황

바) 중간 점검



1차 적용품 중간점검을 위해 현장 적용 2개월 후
잠수부 투입 후 수중 촬영 - 상태 및 문제점 파악

20

6. 향후 진행 방향

②. 로프표면 Coating



로프 표면에 해조류 번식 및 이물질 부착

해조류 및 어패류 번식, 이물질 부착 등을 방지할 수 있는
특수방호물질 Coating

24