

「2026년 조선해양미래혁신인재양성센터사업」

수소선박 액체수소 저장시스템 소재/기자재 성능평가 실습과정

I 교육 필요성 및 목적

- ☐ 국내 조선해양산업은 일자리 창출 및 전후방 산업 파급 효과가 매우 큰 국가 주력기간 산업으로 글로벌 시장 변화 대응을 위한 경쟁력 유지·강화 필요
- ☐ 지역 인재의 수도권 유출을 방지하고 지·산·학 협업 거버넌스 구축으로 지방에 소재한 대학들과 선박전문기업의 경쟁력 강화를 위해 산업수요기반 핵심 기술인재 양성을 위한 전략산업 연계형 인력양성 필요

II 교육 개요

- ☐ 교육목적: 수소선박 액체수소 저장시스템의 소재 및 기자재 특성을 이해하고 다양한 성능평가 시험을 통해 친환경 액체수소 선박 관련 기자재 산업에 활용할 수 있는 전문인력 양성
- ☐ 주 관 : 한국산업기술진흥원, 한국조선해양플랜트협회
- ☐ 운 영 : 부산대학교 수소선박기술센터
- ☐ 교육기간 : 2026. 07. 01.(수) ~ 2026. 08. 19.(수), 주 1회/8주
※ 프로그램 일정에 따라 교육기간은 조정될 수 있음
- ☐ 교육장소 : 부산대학교 수소선박기술센터 (부산시 남구 신선로 2-1)
- ☐ 교육인원 : 20명 내외
- ☐ 교육시간 : 각 교육 당 64시간
- ☐ 교육대상 : 부산권 친환경 액체수소 산업에 관심 있는 재직자 및 대학(원)생

III

세부 프로그램

□ 프로젝트 01: 수소선박 액체수소 저장시스템 소재/기자재 성능평가 실습

구분	교시	교육내용	비고
1주차 2026. 7. 1.(수)	1교시 9:00~10:30	이론 강의	
		휴식 10:30~10:40	
	2교시 10:40~12:00	이론 강의	
	3교시 13:00~15:30	친환경 액체수소 산업 특성 및 현황	
		휴식 15:30~14:30	
	4교시 15:40~18:00	액체수소환경 부품소재 시험 장비 소개 (Orientation 및 센터 소개)	
2주차 2026. 7. 8.(수)	1교시 9:00~10:30	이론 강의	
		휴식 10:30~10:40	
	2교시 10:40~12:00	이론 강의	
	3교시 13:00~15:30	액체수소 탱크 소재의 파단 강도 평가 실습	
		휴식 15:30~14:30	
	4교시 15:40~18:00	액체수소 저장용 단열재/구조재 압축 내구성 평가 실습	
3주차 2026. 7. 15.(수)	1교시 9:00~10:30	이론 강의	
		휴식 10:30~10:40	
	2교시 10:40~12:00	이론 강의	
	3교시 13:00~15:30	액체수소 기자재 반복 가동 환경 수명 평가 실습	
		휴식 15:30~14:30	
	4교시 15:40~18:00	액체수소 저장탱크/기자재 충격 안전성 평가 실습	
4주차 2026. 7. 22.(수)	1교시 9:00~10:30	액체수소 환경 탱크 소재 파단 강도 평가 실습	
		휴식 10:30~10:40	
	2교시 10:40~12:00	액체수소 환경 적용 소재 충격 안전성 평가 실습	
	3교시 13:00~18:00	현장 견학*(극저온 시험 설비 기관)	현장견학 (오후)
5주차 2026. 7. 29.(수)	1교시 9:00~10:30	이론 강의	
		휴식 10:30~10:40	
	2교시 10:40~12:00	이론 강의	
	3교시 13:00~15:30	수소취성 모사 및 소재 열화 평가 실습	
		휴식 15:30~14:30	
	4교시 15:40~18:00	고압 수소환경 소재 성능평가 실습	
6주차 2026. 8. 5.(수)	09:00~18:00	현장 견학*(실제 운용 선박 승선 및 설비 견학)	현장견학 (1일)

7주차 2026. 8. 12.(수)	1교시	9:00~10:30	이론 강의	
	휴식 10:30~10:40			
	2교시	10:40~12:00	이론 강의	
	3교시	13:00~15:30	액체수소 환경과 상온 환경 비교 및 분석	
	휴식 15:30~14:30			
8주차 2026. 8. 19.(수)	4교시	15:40~18:00	장비 관리 및 유지 보수 교육	
	1교시	9:00~10:30	이론 강의	
	휴식 10:30~10:40			
	2교시	10:40~12:00	이론 강의	
	3교시	13:00~18:00	현장 견학*(극저온 시험 설비 및 기자재 관련 기관)	현장견학 (오후)

※ 교육 세부일정은 운영 사정에 따라 조정될 수 있음

1 [1주차] 친환경 선박 및 수소 산업의 필요성

□ 친환경 선박 및 수소 산업 현황 및 수소선박기술센터 소개

- 추진목적 : 액체수소 저장시스템 성능평가 교육 전반에 대한 이해를 확보하고, 향후 실습에 활용되는 시험설비 및 안전관리 체계를 숙지한다. 특히 액체수소의 극저온(-253℃) 특성과 수소 취급 위험요소를 이해하여 안전한 실습 환경을 구축한다.
- 활용장비 : 초저온 환경챔버 탑재형 만능재료시험기, 초저온 환경챔버 탑재형 피로시험기, 초저온 환경챔버 탑재형 고속인장시험기, 등



- 기본이론 : 강재의 저온 특성, 철강의 결정 구조, S-S 커브 분석을 위한 재료역학, 액화수소 환경에 따른 기계적 특성 변화, 등
- 교육계획 : 1) 교육과정 소개, 2) 안전교육, 3) 수소선박기술센터 시험설비 소개, 4) 평가 실습 인프라 현장 투어

수소에너지 저장 및 이송 개요

구분	기법	장점	단점
액체	수소액화	수소 저장 밀도가 높음	수소액화 과정에서 상당한 에너지 손실 발생
	수소액화	수소 저장 밀도가 높음	수소액화 과정에서 상당한 에너지 손실 발생
고체	수소흡착	수소 저장 밀도가 높음	수소흡착 과정에서 상당한 에너지 손실 발생
	수소흡착	수소 저장 밀도가 높음	수소흡착 과정에서 상당한 에너지 손실 발생

HYDROGEN SHIP TECHNOLOGY CENTER
Global Eco-friendly Ship Think Tank

부산대학교 수소선박기술센터

수소선박기술센터 소개

수소선박기술센터 소개

수소선박기술센터 소개

수소선박기술센터 소개

수소선박기술센터 소개

수소선박기술센터 소개

- 교육성과 : 1) 수소안전 교육 이수
2) 액체수소 저장시스템 구성 이해
3) 향 후 실습 시험 항목 이해
4) 수소선박기술센터 이해
5) 수소산업 현황 및 전망에 대한 지식 습득
- 적용분야 : 소재개발분야, 액화수소 선박 개발 및 실증 기자재 개발 분야, 친환경 선박 기자재 개발 분야, 선박 기자재 구조적 시험 인증 기관, 액화수소 운송 차량 개발 분야, 액화수소 드론 개발 분야, KOLAS 공식 인증 시험 기관, 등

2

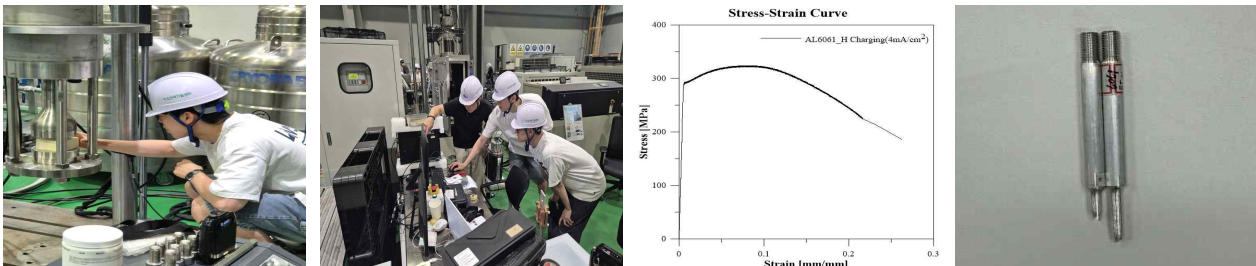
(2주차) 액체수소 기자재/소재 파단 강도 평가

□ 액체수소 적용 소재 파단 강도 평가 및 압축 내구성 평가

- 추진목적 : 20K 환경에서의 선박 기자재들의 인장 및 압축 등의 기계적 성능 시험 및 분석이 필요한 이유를 인지하고 강종별 거동 특성 및 경향성 이해하고 장비 운용 능력 습득
- 활용장비 : 초저온 환경챔버 탑재형 만능재료시험기, 초저온 환경챔버 탑재형 피로시험기, 초저온 환경챔버 탑재형 고속인장시험기 등



- 기본이론 : 강재의 저온 특성, 철강의 결정 구조, S-S 커브 분석을 위한 재료역학, 액화수소 환경에 따른 기계적 특성 변화, 등
- 교육계획 : 1) 장비의 기본 구동 원리 이해, 2) 표준 규격 숙지, 3) 시험 방법 및 변수 설정 설명, 4) 강종별(STS, Al, ...) 시험 실습, 5) 결과 분석 및 정리 실습, 6) 공인 시험 전문 측정불확도 분석 실습



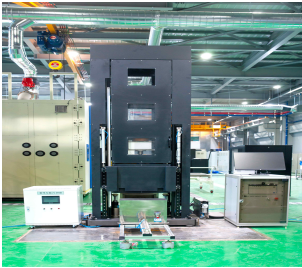
- 획득결과 : 1) 인장·압축·고속인장 시험 장비 운용 능력 습득
2) 표준 규격의 연구개발 활용 능력 습득
3) 강종별 상온 및 초저온 기계적 특성 이해 및 분석법 습득
4) 시험 분석에 대한 결과보고서 작성 방법 습득
5) 액화수소 산업 관련 연구의 기자재 시험 기술 습득
6) 시험 전문 기관에 적용되는 측정불확도 분석법 습득
- 적용분야 : 소재개발분야, 액화수소 선박 개발 및 실증 기자재 개발 분야, 친환경 선박 기자재 개발 분야, 선박 기자재 구조적 시험 인증 기관, 액화수소 운송 차량 개발 분야, 액화수소 드론 개발 분야, KOLAS 공식 인증 시험 기관, 등

3

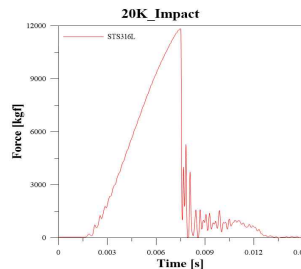
[3주차] 액체수소 탱크/기자재 충격 및 사용 안전성 평가

□ 액화수소 환경 기계적 성능 평가

- 추진목적 : 액화수소 선박에 강재의 적용을 위한 기자재 특성에 따른 피로 수명 및 충격 하중 등이 기자재에 미치는 영향을 분석하고 강종별 거동 특성 및 경향성을 이해하고 평가 장비 운용 능력 습득
- 활용장비 : 초저온 환경챔버 탑재형 피로시험기, 초저온 환경챔버 탑재형 낙하충격시험기, 전기화학적 장입설비 등



- 기본이론 : 충격에너지 개념, 취성파괴와 연성파괴, Charpy 충격시험, 낙하충격 평가, 저온 취성 거동, 피로 파괴 이론, 피로 수명 예측
- 교육계획 : 1) 장비의 기본 구동 원리 이해, 2) 표준 규격 숙지, 3) 시험 방법 및 변수 설정 설명, 4) 강종별(STS, AI, ...) 시험 실습, 5) 결과 분석 및 정리 실습, 6) 공인 시험 전문 측정불확도 분석 실습



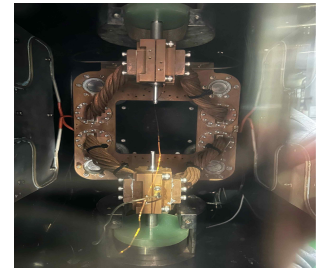
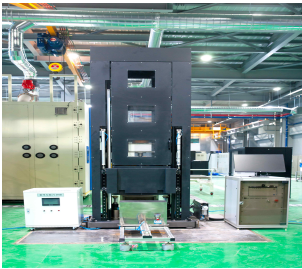
- 획득결과 : 1) 피로 및 낙하 충격 시험 장비 운용 능력 습득
2) 표준 규격의 연구개발 활용 능력 습득
3) 강종별 피로·충격 특성 이해 및 분석법 습득
4) 피로 및 충격 시험 분석에 대한 결과보고서 작성 방법 습득
5) 기자재 충격인성 특성 분석 시험 기술 습득
6) 피로 수명 예측 분석법 습득
- 적용분야 : 수소관련 기자재 개발분야, 액화수소 선박 개발 및 실증 기자재 개발 분야, 수소 취화 특성 시험 인증 기관, 액화수소 운송 차량 개발 분야, 액화수소 드론 개발 분야, KOLAS 공식 인증 시험 기관, 등

4

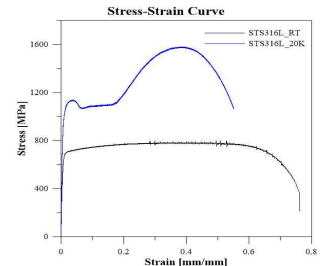
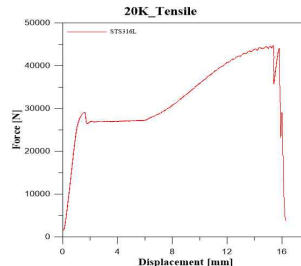
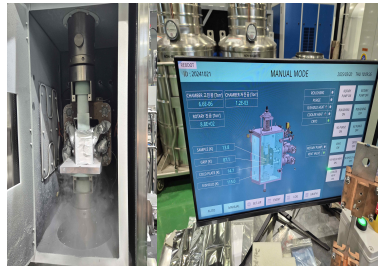
[4주차] 액체수소 환경 구현 평가 실습 및 기관 견학

□ 액화수소 환경 기계적 성능 평가 및 극저온 설비 보유 기관 견학

- 추진목적 : 실제 액체수소 저장환경을 모사하는 시험환경 구축 기술을 이해하고 극저온 환경 기계적 성능 평가 절차 및 분석법을 학습
- 활용장비 : 초저온 환경챔버 탑재형 피로시험기, 초저온 환경챔버 탑재형 낙하충격시험기



- 기본이론 : 충격에너지 개념, 취성파괴와 연성파괴, Charpy 충격시험, 낙하충격 평가, 저온 취성 거동, 강재의 저온 특성, 철강의 결정 구조, S-S 커브 분석을 위한 재료역학
- 교육계획 : 1) 장비의 기본 구동 원리 이해, 2) 표준 규격 숙지, 3) 시험 방법 및 변수 설정 설명, 4) 강종별(STS, AI, ...) 시험 실습, 5) 결과 분석 및 정리 실습, 6) 공인 시험 전문 측정불확도 분석 실습



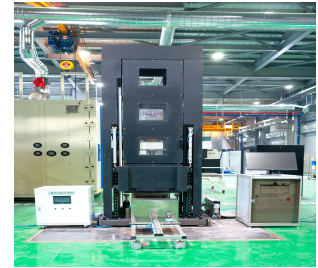
- 획득결과 : 1) 극저온 환경 구현 장비 운용 능력 습득
2) 극저온 관련 표준 규격의 활용 능력 습득
3) 액체수소 저장환경 모사 경험
4) 상온·극저온 시험 비교 분석 방법 습득
5) 액화수소 산업 관련 환경별 연구의 기자재 시험 기술 습득
- 적용분야 : 수소 생산/저장 기자재 개발분야, 액화수소 선박 개발 및 실증 기자재 개발 분야, 액화수소 운송 차량 개발 분야, 우주항공용 극저온 시스템, 액화수소 드론 개발 분야, KOLAS 공식 인증 시험 기관, 등

5

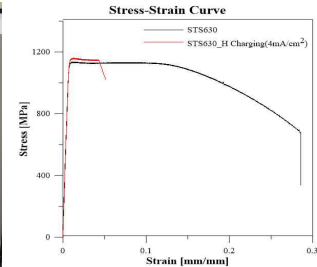
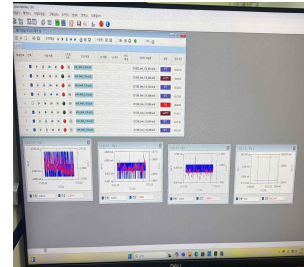
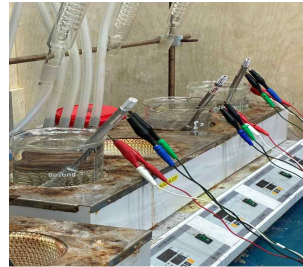
[5주차] 액체수소 탱크/기자재 충격 및 사용 안전성 평가

□ 액화수소 환경 기계적 성능 평가

- 추진목적 : 액화수소 선박에 강재의 적용을 위한 수소 취화 특성 등이 기계적 성능에 수소가 미치는 영향에 대한 시험 및 분석이 필요한 이유를 인지하고 강종별 거동 특성 및 경향성 이해하고 장비 운용 능력 습득
- 활용장비 : 초저온 환경챔버 탑재형 피로시험기, 초저온 환경챔버 탑재형 고속인장시험기, 초저온 환경챔버 탑재형 낙하충격시험기, 전기화학적 장입설비 등



- 기본이론 : 수소 확산, 수소취성 메커니즘, 균열 생성 및 전파, 철강의 결정 구조, 결정 구조에 따른 침입형 원소 고용, 액화수소 환경에 따른 기계적 특성 변화, 초저온 환경에서의 수소 취성 특성
- 교육계획 : 1) 장비의 기본 구동 원리 이해, 2) 표준 규격 숙지, 3) 시험 방법 및 변수 설정 설명, 4) 강종별(STS, Al, ...) 시험 실습, 5) 결과 분석 및 정리 실습, 6) 공인 시험 전문 측정불확도 분석 실습



- 획득결과 : 1) 전기화학적 장입 및 고압수소 장입 시험 장비 운용 능력 습득
2) 표준 규격의 연구개발 활용 능력 습득
3) 강종별 상온 및 초저온 피로·충격 특성 이해 및 분석법 습득
4) 시험 분석에 대한 결과보고서 작성 방법 습득
5) 액화수소 산업 관련 연구의 기자재 시험 기술 습득
6) 시험 전문 기관에 적용되는 측정불확도 분석법 습득
- 적용분야 : 수소관련 기자재 개발분야, 액화수소 선박 개발 및 실증 기자재 개발 분야, 수소 취화 특성 시험 인증 기관, 액화수소 운송 차량 개발 분야, 액화수소 드론 개발 분야, KOLAS 공식 인증 시험 기관, 등

6

[6주차] 선박 탑승 및 내부 시설 견학

□ 실제 운용 선박 탑승 및 내부 구동 시설 견학

- 추진목적 : 수소선박 및 친환경 선박의 개발을 위한 실제 운용 선박의 구조적 특징 및 구성요소와 현장 적용 기술 이해
- 활용장비 : 없음.
- 기본이론 : 친환경 선박 추진시스템, 수소연료 공급시스템, 선박 안전관리 체계, 선급 규정 개요
- 교육계획 : 1) 선박 기초 이론 교육, 2) 안전 교육 숙지, 3) 선박 탑승, 4) 내부 기관 구성 확인, 5) 추진시스템 확인, 6) 구동 원리 및 실제 가동 환경 분석



- 획득결과 : 1) 승선 경험
 - 2) 선박 관련 안전 규정 숙지
 - 3) 실제 운용 선박의 구조 파악
 - 4) 시스템 구성도 이해
 - 5) 선박 기초 이론 이해
- 적용분야 : 친환경 수소선박 개발 분야, 친환경 추진시스템 개발 분야, 액체수소 기자재 개발 분야 등

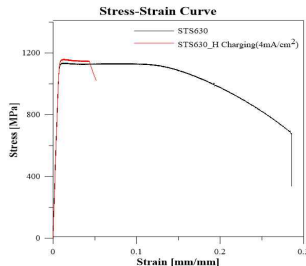
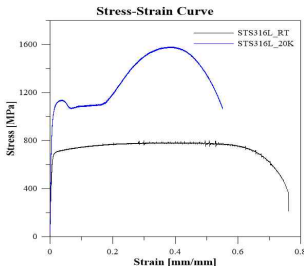
[7주차] 데이터 분석 기법 및 장비 관리 교육

□ 액체수소 환경과 기존 재료 특성의 비교 분석 및 장비 관리와 유지 보수 방법 습득

- 추진목적 : 상온 환경과 액체수소 환경에서의 재료 및 기자재 특성 차이를 이해하고 설계 시 고려사항을 학습하고 시험 분석 장비들의 관리 및 유지 보수 방법에 대한 기술적 이해
- 활용장비 : 초저온 환경챔버 탑재형 피로시험기, 초저온 환경챔버 탑재형 낙하충격시험기, 전기화학적 장입설비, 고압수소 장입설비 등



- 기본이론 : 상온과 극저온 물성 비교, 열수축 이론, 극저온 강도 변화, 수소환경 영향, 재료선정에 대한 이해, 온도에 따른 재료 특성
- 교육계획 : 1) 장비의 기본 구동 원리 이해, 2) 물성 데이터 비교, 3) 재료별 특성 분석, 4) 환경별 성능 비교, 5) 사례 연구, 6) 장비 관리 교육



- 획득결과 : 1) 비교분석 보고서 작성 능력 습득
2) 표준 규격의 환경별 연계 활용 능력 습득
3) 재료 선정 기준 이해
4) 설계 고려사항 도출
5) 장비 관리 방법 및 기술 습득
- 적용분야 : 액체수소 저장탱크 설계 개발분야, 액체수소 선박 개발 및 실증 기자재 개발 분야, 수소 취화 특성 시험 인증 기관, 액체수소 배관 설계 분야, 액체수소 항공 적용 개발 분야, KOLAS 공식 인증 시험 기관, 등

□ 취업 연계를 위한 실제 수소 산업에 종사하는 기업 견학

- 추진목적 : 국내 극저온 시험평가 인프라를 직접 확인하고 액체수소 산업의 생태 및 산업 현황을 직접 보고 향 후 취업 연계를 위한 기업 견학
- 활용장비 : 초저온 Charpy 시험기, 초저온 액체수소용 배관 자동 용접기, 고압 수소 장비 인장 시험기 등



- 기본이론 : 수소 특성, 철강의 결정 구조, 결정구조에 따른 침입형 원소 고용, 액화수소 환경에 따른 기계적 특성 변화, 초저온 환경에서의 수소 취성 특성
- 교육계획 : 1) 장비의 기본 구동 원리 이해, 2) 표준 규격 숙지, 3) 시험 방법 및 변수 설정 설명, 4) 장비별 시험 실습, 5) 현직 전문가와 질의응답, 6) 취업 관련 정보 습득



- 획득결과 : 1) 기업 현황 및 현직 업무 경험
2) 기업 정보 획득
3) 현직 전문가와의 소통을 통한 기술적 이해
4) 새로운 장비 운용 방법 습득
5) 취업 연계를 위한 네트워크 활성화
- 적용분야 : 수소관련 기자재 개발분야, 액화수소 선박 개발 및 실증 기자재 개발 분야, 수소 취화 특성 시험 인증 기관, 액화수소 운송 차량 개발 분야, 액화수소 드론 개발 분야, KOLAS 공식 인증 시험 기관, 등