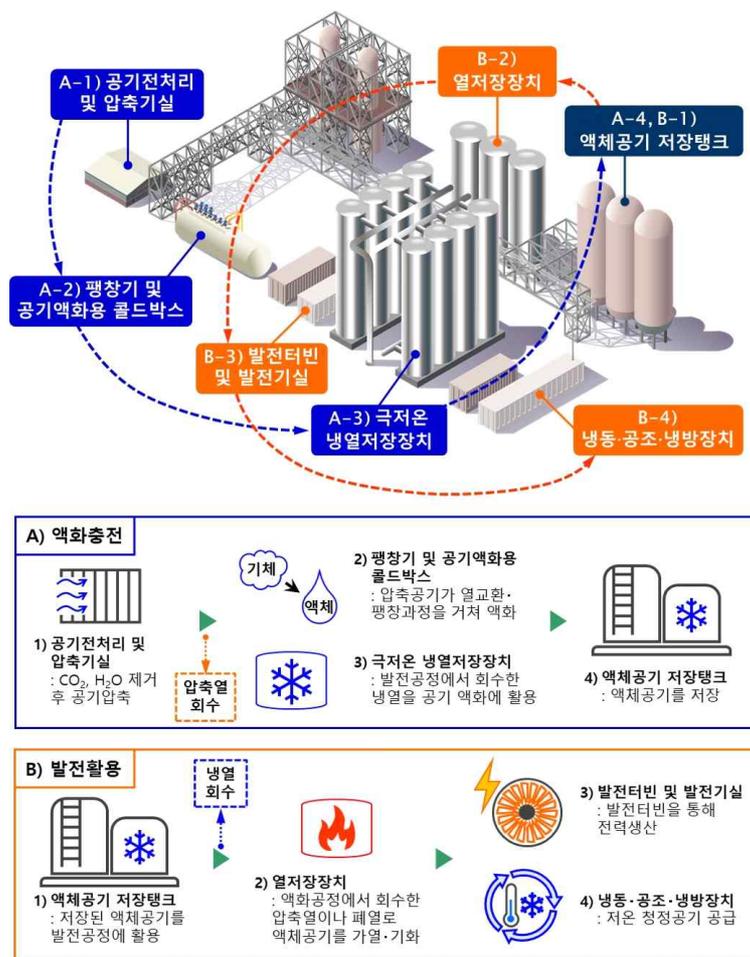


재생에너지 연계 공기액화를 통한 에너지 저장 및 활용시스템 기술개발 기획사업

[첨부 1] 기획사업 개요

- 에너지저장 및 활용 시스템 정의
 - 변동성이 큰 재생에너지 또는 잉여 전력을 이용하여 공기를 액화하여 저장했다가 필요할 때 가압하고 기화하여 발전함으로써 전력을 공급하는 시스템
 - 발전과정에서 배출되는 저온의 공기를 이용하여 공조/냉장/냉동 등에 활용하는 시스템
- 2 MW/6 MWh급 공기액화 에너지저장 및 활용시스템 구성



[그림 1] 공기액화 에너지저장 및 활용시스템 구성 및 공정흐름도

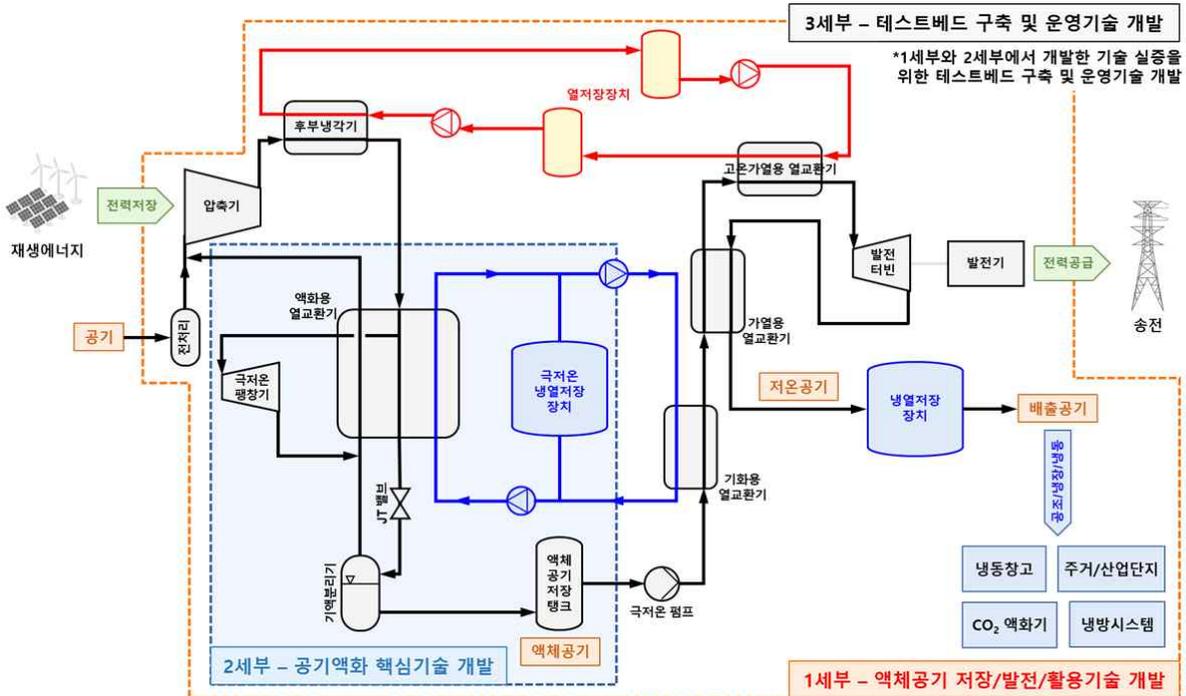
① 액화충전 단계 (A)

- 공기전처리 및 압축기실 → (압축열 회수) → 팽창기 및 공기액화용 콜드박스 / 극저온 냉열저장장치 → 액체공기 저장탱크

② 발전활용 단계 (B)

- 액체공기 저장탱크 → (냉열 회수) → 열저장장치 → 발전터빈 및 발전기실 / 냉동·공조·냉방장치

○ 2 MW/6 MWh급 공기액화 에너지저장 및 활용시스템 공정(예시)



[그림 2] 2 MW/6 MWh급 공기액화 에너지저장 및 활용시스템 공정 흐름도

○ 시스템 공정 상세

공정	특징
액화공정	<p>압축기, 극저온 열교환기, 극저온 팽창기, 극저온 열저장장치, 극저온 밸브, 콜드박스 등으로 구성되어 공기를 압축한 후 열교환하고 팽창하는 과정을 통해서 공기를 액화하는 공정</p> <p>액화공정의 효율을 높이기 위해서 발전공정의 액화공기 기화과정에서 발생하여 극저온 열저장장치에 저장된 냉열이나 LNG 냉열 등을 공기를 냉각하는데 활용</p>
발전공정	<p>극저온 펌프, 극저온 열교환기, 과열 열교환기, 고온 열저장장치, 발전터빈 등으로 구성되어 액체공기를 기화시키고 고온으로 가열한 후 발전터빈을 통하여 전력을 생산하는 공정</p> <p>발전공정의 효율을 높이기 위해서 액화공정의 공기 압축과정에서 발생하여 고온 열저장장치에 저장된 압축열이나 발전소 폐열 등을 공기를 고온으로 가열하는데 활용</p>
저온 청정공기 활용공정	<p>액화공기 에너지저장 시스템에서 배출되는 저온의 청정공기를 공조/냉장/냉동 및 이산화탄소 액화 등에 활용하는 공정</p>

○ 연구개발 과제 구성 및 대표 연구내용

핵심분야	세부과제	대표 연구내용
액체공기 저장/발전/활용 기술개발	시스템 통합공정 및 활용기술 개발	액체공기 에너지저장 및 외부열원(냉열 및 폐열) 활용 공정기술
	액체공기 활용 기술개발	냉동.공조.냉방시스템 공정 설계, 구축 및 성능평가 기술
	에너지저장 및 활용 플랜트 디지털 핸드오버 기술개발	플랜트 디지털 핸드오버 명세서, 설계 프레임워크 및 참조모델 개발
	계통연계 기술개발	계통 연계를 위한 제어기술 및 성능 검증을 위한 플랫폼 개발
공기액화 핵심 기술개발	극저온 냉열활용 공기액화공정 기술개발	극저온 냉열 저장장치 연계 공기 액화공정기술 개발, 액체공기 생산량 90 톤/주기
	극저온 쿨드박스 기술개발	쿨드박스 단열, 구조 설계 제작 기술 개발 및 성능시험
	극저온 냉열 저장장치 기술개발	극저온 냉열 저장장치 설계, 제작 및 성능 평가
	극저온 팽창기 기술개발	극저온 팽창기 공력 설계 제작 무급유 고속 베어링 설계 제작
테스트베드 구축 및 운영기술 개발	통합 공정 엔지니어링 및 운영기술 개발	공기 액화 에너지저장 및 활용공정 운전모드별 운전 절차서 개발 및 배관 배치, 시공 기술개발 통합 공정 테스트베드 건설
	테스트베드 건설 및 통합 운영기술 개발	