2015 December no.27

융합 Weekly TIP

Technology | Industry | Policy

발행일_ 2015.12.21 | 발행처_융합연구정책센터

Technology Industry Policy

플랜트연구사업

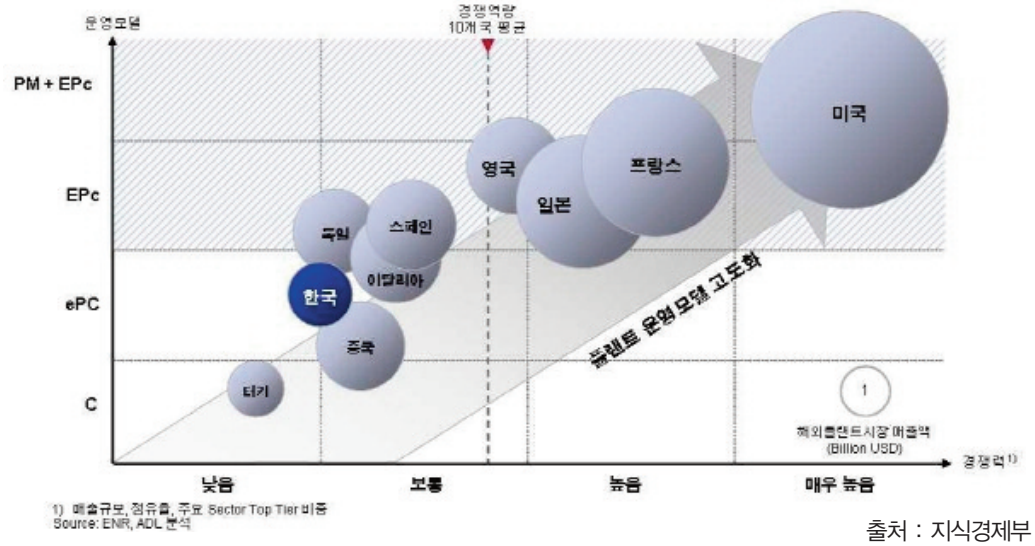
송가은 | 융합연구정책센터

선정배경

플랜트 사업분야는 대규모 기반 구조물 설계·설비와 융복합 건설수요가 증가하고, 극한조건에서 시설운용 등 요구되는 기술적 난이도가 높아짐에 따라 첨단기술과 고도의 건설기술 융합이 요구됨

– 국내 플랜트산업은 세계시장에서 낮은 비중을 차지하며, 운영모델고도화 수준도 미흡함

– 초고압, 초저온, 대심도, 고진공, 나노 및 마이크로 등의 첨단기술 접목이 필수적임



출처 : 지식경제부

그림 1. 세계 플랜트시장 주요 국가별 점유 포지션

국가간 온실가스 의무감축 규제에 따라 청정개발체제가 가속화

– 플랜트 건설사업에 있어서도 공정계통 및 개발현장에서 온실가스 저감, 적극적 포집·저장기술 등 기술수요 증가

추진배경

- **산업생산 증가에 따라 화석에너지 및 광물자원의 수요가 지속 증가할 전망**
  - 안보차원의 가스·석유, 광물자원을 확보하기 위하여 기존의 육상보다는 해양 및 해저, 극지, 동토 등 미개척지 개발, 에너지·자원과 연계한 지역개발 등의 수요 증가

- **환경부하 저감을 위한 자원순환을 가능케 하는 경제, 사회, 과학 시스템의 통합 '순환형 사회 시스템'을 기반으로 하는 성장이 요구됨**
  - 에너지·자원 순환계통 기술 개발을 통해 환경오염 및 자원안보 해결과 경제성장을 견인함으로써 경제와 환경의 상생 및 지속성장 가능기술 집약의 가속화 모색

- **글로벌 마켓 선도를 위한 플랜트건설사업 독자기술 확보를 위해 신공정플랜트, 자원화플랜트, 플랜트 엔지니어링기술, 플랜트 기반구조의 4대 중점추진분야 설정**

사업개요

- **(사업목적) 플랜트 건설사업에 요구되는 핵심공정 개발, 기본설계 및 실증 기술개발을 통해 국내 적용은 물론 해외플랜트 수주 경쟁력 증대**

- **(추진근거) 건설기술진흥법 제7조 및 제9조, 건설기술진흥법 시행령 제23조, 해외 플랜트 지원 협의회의 구성 및 운영에 관한 규정, 국토교통기술 연구개발사업 관리지침 등**

- **(수행주체) 국토교통부(주관부처), 국토교통과학기술진흥원(전문기관)**

- **(사업내용) 건설/교통, 기계, 에너지/자원, 정보/통신, 화공, 환경 등 플랜트건설에 요구되는 다양한 분야의 기술 개발**
  - 해외 담수화 시장 점유율 증대 위한 차세대 담수화 기술 및 비전통에너지 수요 대응 모듈화 플랜트 시공기술 등 개발 투자 강화
  - 동토지역 자원개발 대비 극한지 자원 이송망 건설기술 및 플랜트 건설 생애주기 최적화 위한 협업지원 기술 개발 등 지속

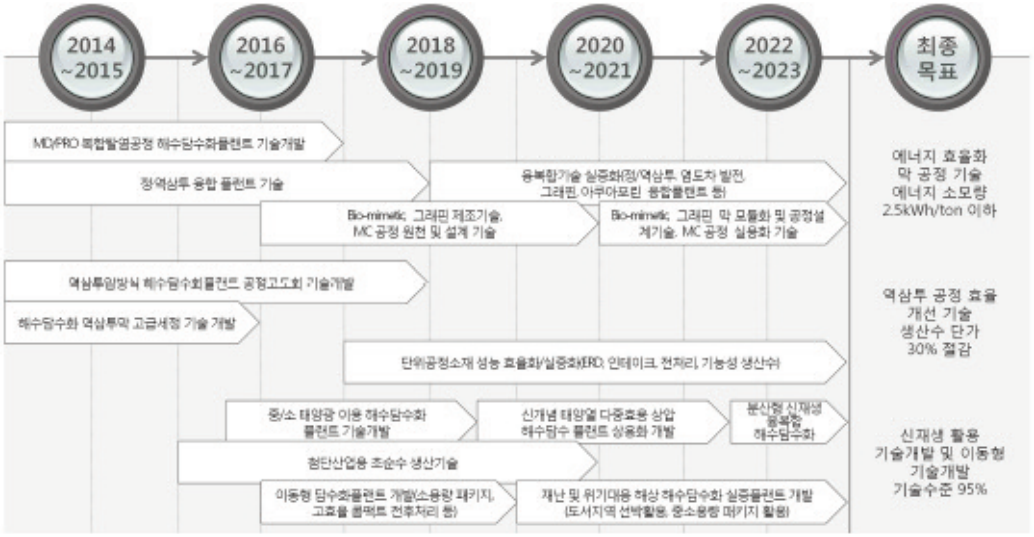
- **(사업목표) 중기전략('14-'18) 세계최고수준 독자핵심기술 3건, 선설플랜트 생애주기비용개선 10% 달성 및 장기전략('19-'23) 세계최고수준 독자핵심기술 6건, 선설플랜트 생애주기비용 개선 15% 달성**
  - (담수화 기술) 생산수 단가를 30% 절감할 수 있는 담수화플랜트 공정기술 개발 등
  - (가스·비전통 자원화 기술) LNG액화공정 효율 5% 개선 등
  - (자원 이송 및 순환기술) 1,000km(-20℃이하)급 자원 이송스테이션 및 기자재 개발 등
  - (플랜트건설 지원 인프라 기술) SIL-4급 신뢰·안전성 독자 설계 등

지원기술 분야

담수화 기술

– 정/역삼투 융합 플랜트 및 막증발법/압력지연삼투법 복합탈염공정 등 융합기술 개발을 통해 차세대 시장 선도를 위한 담수화 기술 확보

– 해수담수화 운영, 유지관리 기술, 고효율 신소재 분리막 활용 및 공정 효율화 설계 기술 개발로 글로벌 경쟁력 확보



출처 : 국토교통과학기술진흥원

그림 2. 담수화기술 분야 중장기 추진방향

가스·비전통 자원화 기술

– 가스 · 비전통(오일샌드, 셰일가스 등) 에너지 수요 대비 위한 LNG(육상용, LNG-FPSO 등), 모듈형 플랜트 및 극한지 자원에너지 탐사기술 등 확보

– 선도형 핵심 독자기술 확보를 위한 LNG 플랜트 후속 고도화 및 파급기술, 방향성 드릴시스템 및 석탄가스화플랜트 등 개발

자원 이송 및 순환 기술

– 석유 및 가스 파이프라인 세계 시장 진출을 위한 동토지역 자원에너지 이송망 및 시공 자동화 장비 개발

– 동토지역 신시장 개척 선도 위한 광역 자원이송 스테이션 기술, 수소인프라, 슈퍼그리드 및 초임계 반응기술 개발로 미래 수요 대응

플랜트건설 지원 인프라 기술

– 플랜트기술의 경쟁력 및 해외시장 성공요인을 분석하여 플랜트 건설 역량 강화를 위한 글로벌 진출지원 시스템 구축

– 원격 시공, 현장 운용기술, 플랜트건설 전주기 엔지니어링 고도화를 위한가상설계, 시공 및 국제표준 구축

사업 평가

(사업기간) '07 ~ 계속 진행 중

(사업규모) '15년도 27,506백만원 지원(계속 9개, 종료 1개)

표 1. 연도별 지원규모

	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
과제수	3	3	3	26	27	32	–
투자비(백만원)	42,138	33,252	42,394	36,711	25,013	22,400	27,506

표 2. 분야별 지원규모

	담수화 기술	가스·비전통 자원화 기술	자원 이송 및 순환 기술	플랜트건설 지원 인프라 기술
투자비(백만원)	13,200	6,488	3,818	4,000

(사업성과)

– (SCI 논문) '09년도 37건에서 '13년도 12건으로 연평균 6.25% 감소

– (특허 출원 및 등록) 국내특허 등록의 경우 연평균 6.9% 증가

표 3. 연도별 국내외 특허현황

구 분	논문	국내특허		국외특허	
	SCI(건)	출원(건)	등록(건)	출원(건)	등록(건)
2009	26.5	31.8	0	0	0
2010	20.2	31.8	4.5	0.3	0
2011	21.5	32.5	19.3	4	0
2012	22.7	31.5	22.5	1	1
2013	29.7	31.5	27.5	6	0

신규 추진과제

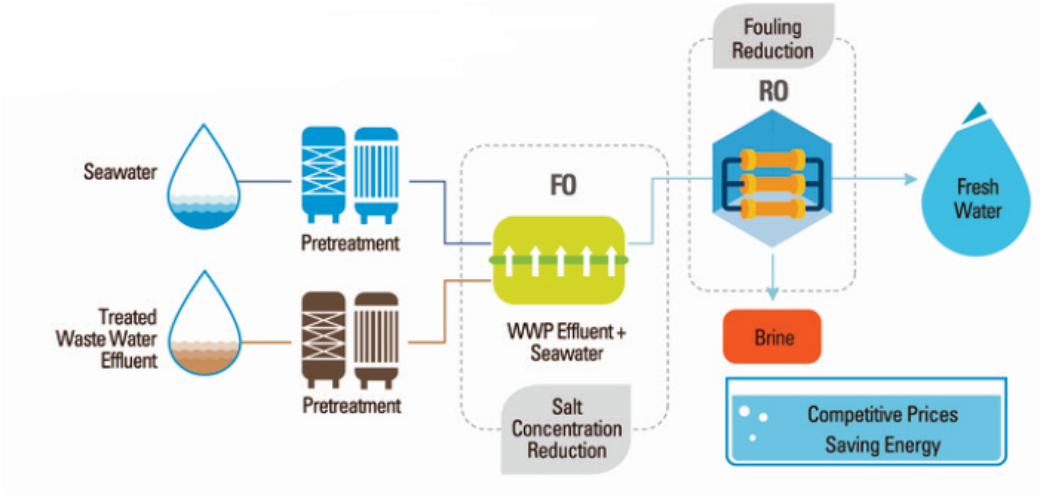
'정삼투-역삼투 융합 플랜트 엔지니어링 기술개발'

– (필요성) 모방형 기술이나 기존기술의 성능개선으로는 경쟁력 확보가 어려워, 기존의 추격형 연구의 한계를 뛰어넘어 미국, 유럽 등과 동시대 경쟁이 가능한 해수담수화 기술 확보가 필요

– (예산 및 지원기간) 16억원, '14년 12월~ '19년 12월

– (연구내용) 운전 및 정비(O&M) 기술의 유기적 조합을 통해 에너지 저감, 다양한 원수의 적용을 통한 수자원의 다양성 확보, 막오염 제어 강화, 전체 공정성능의 향상 등의 다양한 효과 창출

– (개발목표) 전처리 공정 사용 전력량 0.15 kWh/m3 이하 및 전처리 공정 시설비 10% 절감을 달성하고, 1,000m3/day 규모의 실증 파일럿 플랜트를 구축하여 관련 개발 기술의 실질적인 적용이 가능하도록 함

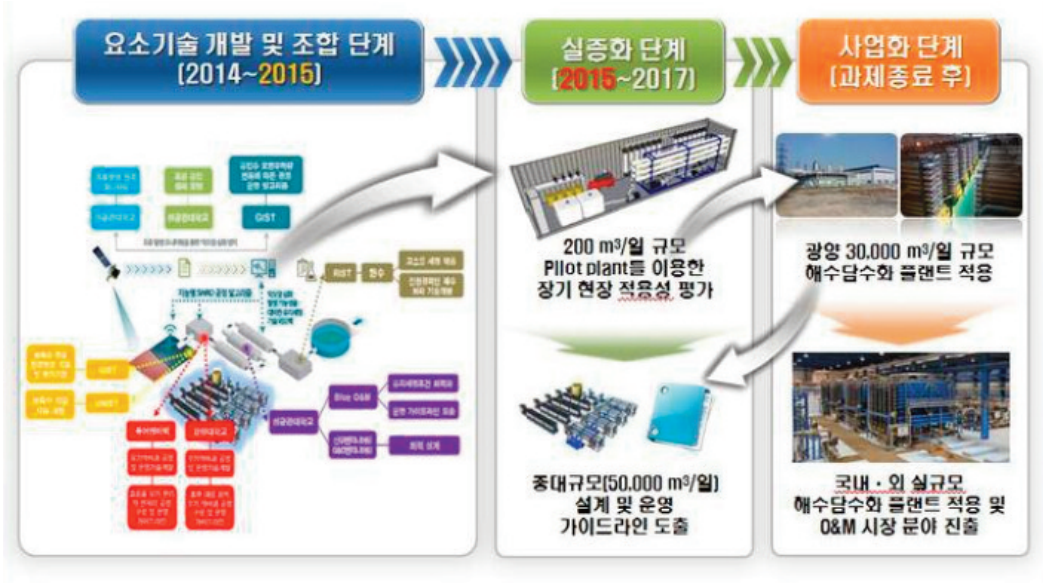


출처 : 글로벌담수화연구센터

그림 3. 정삼투-역삼투 융합플랜트의 기본개념

‘해수담수화 역삼투막 고급세정기술 개발’

- (**필요성**) 점차 세계 물산업 시장 중 운영·관리 분야의 확대가 40%까지 전망됨에 따라 해외 선진 기업이 점유하고 있는 고부가가치 운영·관리 핵심 기술의 국산화가 시급한 실정
- (**예산 및 지원기간**) 43억원, ’14년 12월~ ’17년 12월
- (**연구내용**) 역삼투식 해수담수화 공정에 가변적인 유지 세정을 적용하여 막오염을 제어하고, 운영비 절감과 고회수율 복합공정 기술 확보 및 조류 발생 예측을 통한 유입수 오염부하량 변동에 따른 막 오염 심화 방지, 막여과 공정 운영 의사결정지원 시스템 접목
- (**개발목표**) SWRO(Sea Water Reverse Osmosis) 전력소비량 3.3 kWh/m3 이하, 운영비 30% 저감, 농축수로 인한 환경 영향 30% 저감이 가능한 중대규모 역삼투식 해수담수화 플랜트 설계 및 운영·관리 기술 확보를 통해 향후 고부가가치 시장으로 전망되는 O&M 분야에 진출



출처 : 글로벌담수화연구센터

그림 4. 해수담수화 역삼투막 고급세정기술 개발 연구단계

해외유사 정책

(중국) 자국의 풍부한 유전과 가스전, 자금을 앞세워 특성화된 디자인과 설비 생산을 목표로 '해양 플랜트 산업시설 개발 5개년 계획' 에 착수

- '06년부터 '10년까지 180억 달러, 이후 현재까지 450억 달러 투자 유치
- 세계 최대 규모로 상하이 창싱 해양플랜트 설치(12.5km의 해안가에 44개 크레인 구축)
- 정부에서 15개 조선분야 사업자 지원으로 해양플랜트 설비 구축

(미국) 엑슨모빌(Exon Mobile)이나 쉘(Shell) 등의 대형 글로벌 기업 중심으로 플랜트 기술개발 추진 중

- 엑슨모빌은 러시아의 로즈네프트(Rosneft)와 공동으로 극지연구센터 설립
- 정부차원에서는 국방부 소속 극한지역 연구소인 CRREL(Cold Regions Research and Engineering Laboratory)가 적극적으로 연구개발 추진 중

(유럽) 러시아를 포함한 노르웨이, 덴마크, 핀란드, 스웨덴 등 유럽 국가들도 지정학적 위치와 극한 환경 해양플랜트 부문에 대한 기술력을 바탕으로 북극 등 극지 자원개발과 시장개척에 적극 참여 중

- (러시아) 지속적으로 정부 차원에서 북극해 대륙붕을 조사하고 있으며, 노르웨이와 함께 바렌츠해의 해양자원 개발에 대한 논의 중
  - ◎ 천연자원부(Ministry of Natural Resources)는 북극해의 자원 확보 및 해양영토 주도권 확보를 위해서 6,400만 달러를 투자한다고 발표
- (노르웨이) 북해 유전에 대한 주도권을 가지고 있고, 해양플랜트산업의 최고 선도국가로 발돋움하였으며, 심해유전 개발 분야에서는 세계 최고의 기술 확보
  - ◎ 국영석유기업인 Statoil은 프랑스의 토탈 등과 함께 바렌츠해의 신규 해양유전 탐사에 심혈을 기울이고 있으며, 정부도 해양유전 개발 장려를 위해 탐사 및 개발에 대한 세금감면 정책을 추진 중

결론 및 정책적 시사점

플랜트 연구개발사업의 큰 비중은 지구 상 수자원의 불균등한 분포가 미치는 영향을 최소화 할 수 있는 기술 개발

- 기존 증발법보다 에너지효율이 높은 역삼투법을 사용한 고효율, 대용량 플랜트 건설기술의 확보, 물 수요시장 DB구축 및 법/제도를 통한 지원체계 확립으로 타 관련분야인 초순수 용수 제조 및 하·폐수 재이용에도 적용 가능

적극적인 산업 육성을 위해, 플랜트 산업육성법 제정 및 전담기관 설치 등 관련법·제도 정비가 필요함

- 범부처 실행계획과 정부 차원의 다양한 지원책 마련도 꾸준하게 추진되어야 함

중국이나 노르웨이와 같이 고부가가치 시장을 주도할 수 있는 한국형 성장모델의 구축과, 전 영역의 균형적인 종합발전이 필요

- 심해용 시추선, 해양플랜트 전용장비와 핵심 기계전자장비, LNG- FPSO, LNGFSRU 등 고부가가치 제품 개발을 강화하면서 탐사·시추·운송·설치·운영·보급서비스 등 주 사업영역을 보다 확장하여 해양플랜트 분야를 종합산업으로 발전 모색

참고문헌

○ 국토교통과학기술진흥원(2015), 국토교통기술연구개발사업 시행계획
○ 글로벌담수화연구센터
○ 국가과학기술지식정보
○ 한국해양대학(2012), The plan for the export of global offshore business market
○ 대한기계학회저널(2013), 국토교통부 플랜트연구사업 중장기 추진 방향