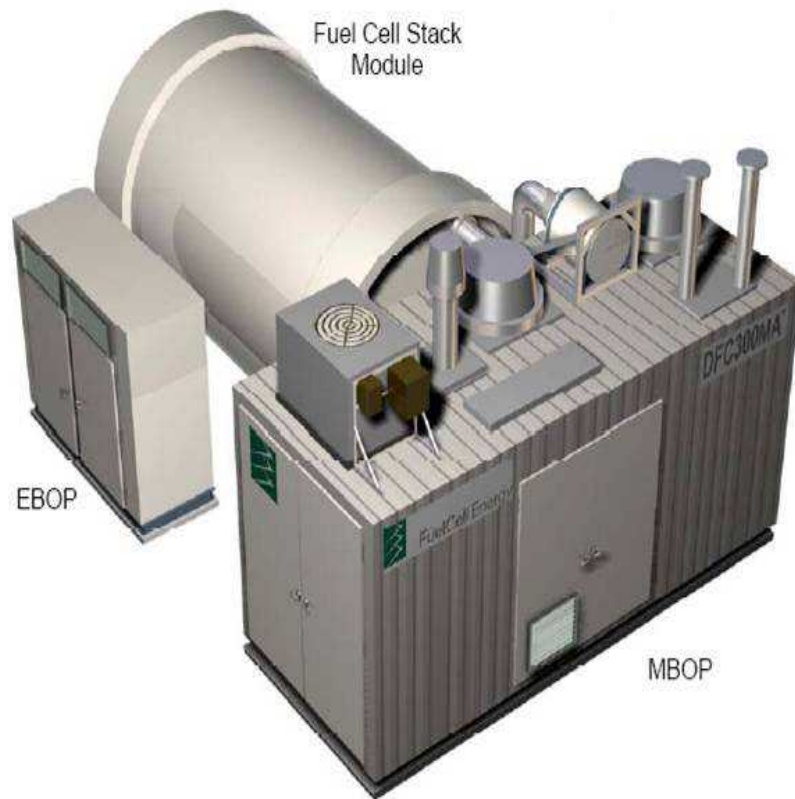


연료전지 제품 (MCFC 300kW)



노원 SH공사內, 2.4MW 연료전지발전소 (09.5 준공)



건물용 연료전지 (포스코센터)



BIRD'S EYE VIEW



perspective view

선박용 연료전지 개발 현황



대우조선해양

‘08.06 ~ 선박해양용 연료전지 개발 및 사업 검토 - Workshop 공동 개최 및 선행 연구 추진
 ‘09.12 MOU 체결 - 연구개발/시장확대를 위한 상호협력등

삼성중공업 “2015년부터 친환경 선박만 건조”

삼성중공업

‘09.03 ~ 국책과제 공동 기획
 ‘10.01 양사 협력방안 협의
 ※ 향후 공동 R&D를 통한 연료전지 적용 선박 개발

국제기구 규제 발빠른 대응
 CO₂ 배출 30% 줄이기로

삼성중공업이 2015년부터 온실가스 배출량을 크게 줄인 친환경 선박만 만들기로 했다. 국제적으로 이산화탄소 배출 규제기준이 강화되고 있는 만큼 친환경 기술을 선점해야 향후 조선업계 주도권을 잡을 수 있다는 판단에서다. 조선업계에서 온실가스 감축 목표치를 구체적으로 밝힌 것은 이번이 처음이다. 삼성중공업은 28일 서울 서초동

사옥에서 조선업계 및 환경분야 관계자 200여 명이 참석한 가운데 이 같은 내용의 녹색경영 선포식을 열었다. 선박 온실가스 배출량을 줄이기 위해 연료 소모량을 최소화하는 선박 설계를 도입하고, 에너지 효율을 높일 수 있는 각종 신기술을 개발한다는 게 주요 내용이다. 삼성중공업은 2011년에 이미 전 기 추진 LNG선을 세계 최초로 건조하는 등 친환경 관련 기술력을 인정받고 있다. 이를 토대로 향후 대학·민간 연구기관과 함께 LNG 연료전지와 수소연료전지, 초전도 전기추진

진 모터, 이산화탄소 포집 기술 등을 개발하겠다는 목표를 세웠다. 또 개발을 추진하고 있는 각종 친환경 기술을 1만3000TEU급 컨테이너선에 적용해 시뮬레이션 한 결과 온실가스 배출량을 최대 30%까지 줄일 수 있는 것으로 나타났다. 이 배 한 척이 1년 동안 줄일 수 있는 온실가스 배출량은 소나무 1200만 그루가 1년간 흡수하는 양과 맞먹는 규모다. 삼성중공업이 1년에 평균 60척을 건조하는 것을 감안하면 매년 7억 2000만 그루의 소나무를 심는 효과

를 기대할 수 있다는 계산이 나온다. 삼성중공업 노인식 사장은 “국제해사기구(IMO)가 전 세계 이산화탄소 배출량의 3.3%를 차지하는 선박에 대해 배출가스 규제기준을 마련하고 있다”며 “친환경 기술을 먼저 확보하는 업체가 향후 조선·해운업계를 주도하게 될 것”이라고 말했다. 친환경 선박 개발 외에 조선소와 협력업체 사업장에도 녹색경영을 정착시킨다는 전략을 세우고 대표 이사를 위원장으로 하는 녹색경영위원회도 조직했다. 안혜리 기자 hyeree@joongang.co.kr

기사 출처 : 2010.01.29 중앙일보

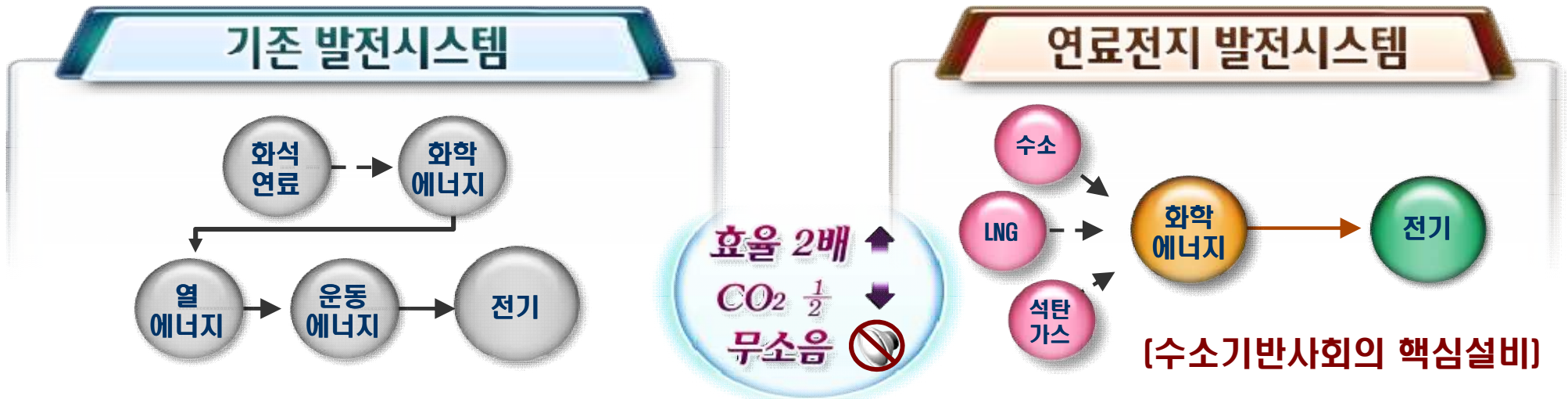


해외 PJT

FellowShip PJT : 300kW급 MCFC 보조전원 선박 실증 운전중

※ DNV(노르웨이 선급) 및 ik-Sandvik(선주)와 당사 연료전지 적용 및 공동개발 협의중

신성장동력 비전 및 발전전략 보고(09.1.13)



대상시장 (시장규모)	 중앙발전소 (600억불)	 분산발전 (30억불)	 선박용엔진 (260억불)	 무정전발전기 (80억불)
----------------	--	---	--	--

추진전략	기업	정부
	- 기술개발 및 설비투자를 통한 글로벌경쟁력 확보 - MCFC 국산화 및 SOFC 조기 상용화 - 대량생산기반 확보 및 부품/소재분야 관련기업 육성 [투자규모: '13년까지, 2.7조원, '18년까지 12조원]	- 국내 초기시장 육성 - 발전차액 지원 및 전용LNG요금 신설 - 초기 수요 창출

비전 및 목표	'13년 연료전지 발전시스템 세계 1위 2010년 MCFC 세계시장 진출, 2013년 SOFC 세계 최초 상용화 2013년 세계 연료전지 시장 10%, 2018년 세계 연료전지 시장 40% 점유
---------	--

서울형 저탄소·녹색성장 마스터플랜(09.7.2)

추진배경 : 정부의 『저탄소·녹색성장』 비전 부응 및 대도시의 특성을 살린 추진전략 수립

비전

세계 녹색 경쟁력 선도 도시 '서울'

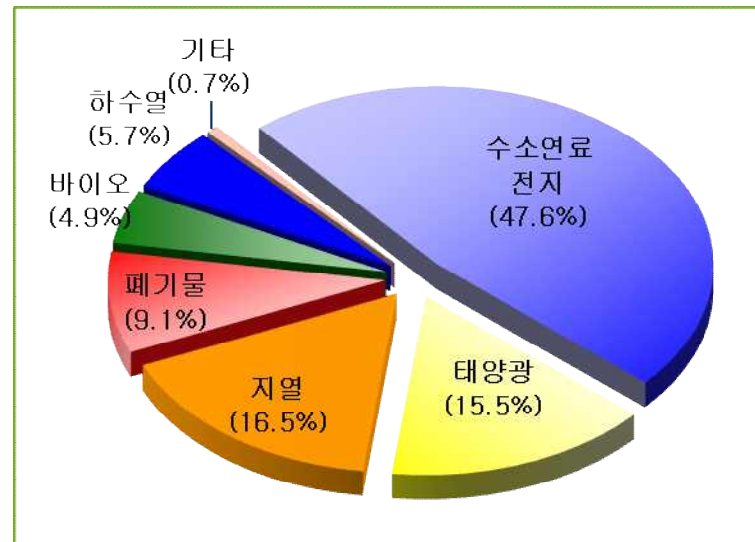
3대 목표

기후친화도시

녹색성장도시

고도적응도시

[2030년 신재생에너지 이용 목표]



[주요 내용 및 정책수단]

- 공공주택, 대형건물, 집단에너지시설 등에 발전용 연료전지 600MW 설치
 - 대규모 공공주택, 대형빌딩, 대규모 개발사업 등
- 기존 정부제도의 개선 및 확대
 - 뉴타운 등 집단에너지시설에 연료전지 도입의무화
 - 에너지 다소비(2,000TOE이상)시설에 의무량 부과
 - 공공건물 설치의무화, 민간건물 도입 유도

스택 제조 공장 착공식(10.4.7)

- 면 적 : 4만3천㎡ (약 1만3천평)
 - ※ 총부지 21만㎡ (약 6만3천평)
- 생산능력 : 스택모듈 100MW/년
- 총투자비 : 700억원
(공장부지 및 건설 300억원, 기술이전 400억원)
- 건설기간 : `10.4 ~ `10.12 (E)
- 주요설비



스태킹 공정



스택부품조립 공정



모듈조립 공정



테스트 공정



국가대표 녹색성장산업

국내 연료전지 부품·소재 기술 및 산업 동향

포스코파워(주)

2010.08.09

I . POSCO Power 소개

□ 현 황

- 발전설비용량 1,800MW의 국내 최대 민간발전 사업자
- '14년 2,000MW급 LNG복합 발전설비 증설 계획
 - '08년 1,000MW 증설사업 착공하여 '11년 준공 예정
 - 부생가스 이용 300MW 부생복합 발전설비 건설 사업 진행
- 新성장동력으로연료전지사업을 활발하게 추진 중이며 풍력·태양광 등 신재생에너지사업 개발/운영

□ 연 혁

- '69.11 경인에너지(주) 설립
- '72.02 발전소 상업운전 개시
- '94.10 한화에너지(주)로 사명 변경
- '00.07 미국 El Paso와 합작
- '02.01 복합화력 단계적 증설 완료
- '05.07 포스코 및 코리아전력투자에서 인수
- '05.09 포스코파워(주)로 상호 변경
- '06.03 포스코 100% 주식인수
- '07.02 연료전지사업 개시
- '08.09 포항 BOP 연료전지 공장 준공(100MW)
- '08.12 인천 LNG 발전소 복합 5,6호기 착공식
- '09.02 광양 부생복합 발전소 착공식

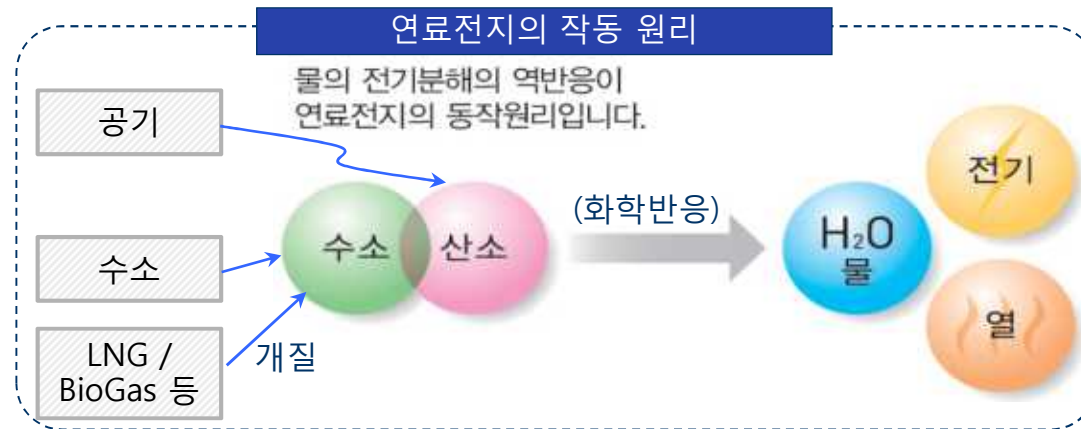
<1800MW 인천 발전소>



II. 연료전지 소개

□ 연료전지 (Fuel Cell)란?

○ 수소와 산소의 전기화학반응에 의해 전기와 열에너지를 생산하는 고효율·친환경 발전시스템

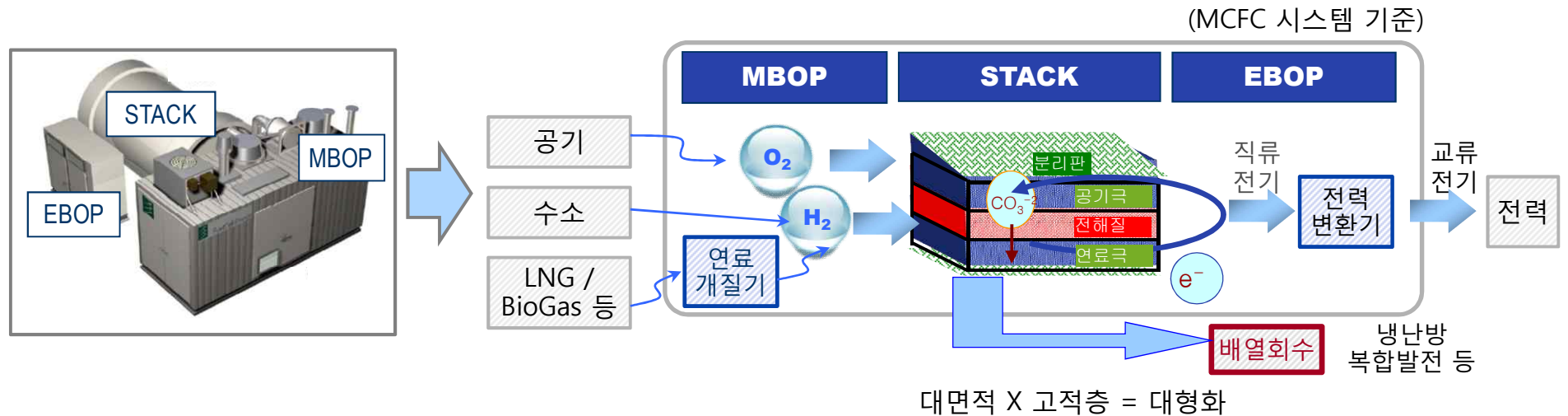


○ 발전방식 비교



※ 복합발전시, 10~20% 추가 (LNG복합 52%, 연료전지복합 60~70%)

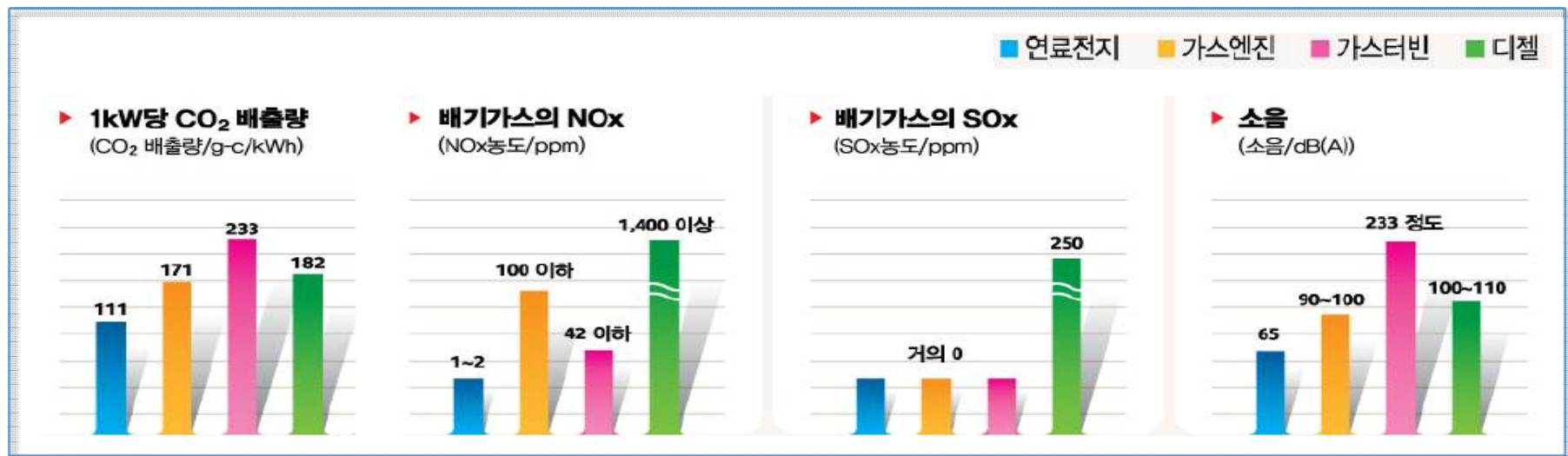
□ 연료전지 발전시스템 구조



구성		기능	역할
Stack		전극, 전해질 및 분리판으로 이루어진 Cell이 적층되어 있고, 수소와 산소의 전기화학적 반응으로 전기 생산	제품수명 전기효율
BOP	MBOP	연료와 산소를 공급하기 위한 기계적 장치를 통칭 (열교환기, 가습기, 개질기 등) 터빈연계등을 통한 추가 전기효율 향상, 열회수등 기능 수행	전기 및 열 효율 운전신뢰성
	EBOP	스택에서 생산되는 직류를 교류로 변환 및 시스템 제어 담당 (Inverter, Converter 등)	제품용도 계통연계

□ 장점

- 높은 발전효율: 47% ~ 60% (기존 가스터빈대비 50%이상 고효율)
 - 개발 초기 단계로, 향후 70% 달성 가능 : '13년 60%, '15년 65%, '18년 70%
- 저공해·친환경 에너지 생산시스템
 - 화석연료를 활용한 발전설비중 현실적인 최적의 친환경 발전수단임



- 분산발전으로 전기가 필요한 장소에 설치가능
 - 접속비용 및 송배전 비용 Free, 양질전기품질, 전기/열 공급, 좁은 설치 공간, 짧은 공기등

□ 단점

- 수소생산의 기술적·경제적 한계로 화석연료(LNG) 및 부생가스에 의존 및 CO₂ 배출

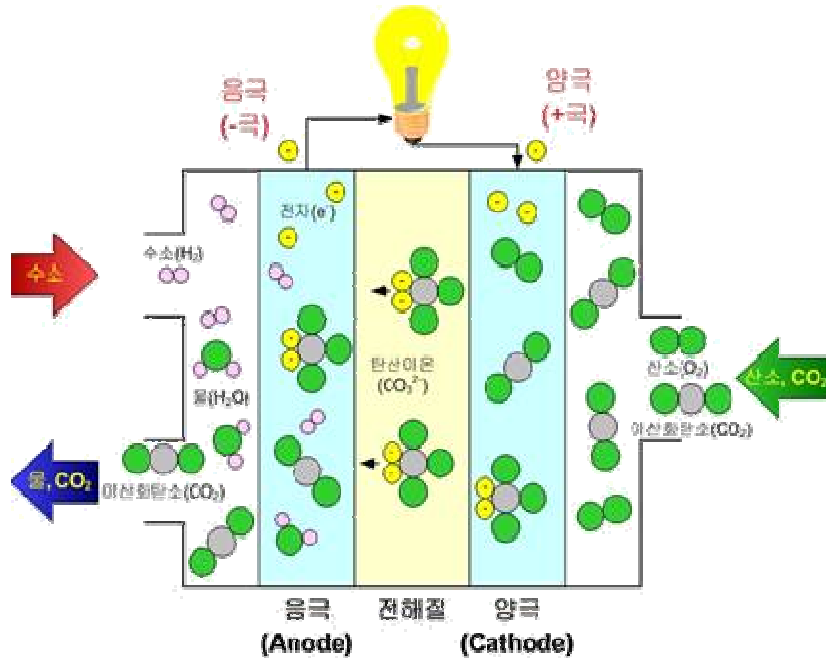
□ 연료전지 분류

	휴대 전원 용			차량 용	발전 용		선박 용
	mW	3W	50W	70 kW	1~20 kW	250kW ~ MW	1kW ~ MW
응용 분야							
	마이크로 소자	휴대폰	노트북 PC	자동차 (추진, 보조)	가정용/상업용 열병합	중·대형 발전용	중·대형 발전용 (추진, 보조, 비상)
적용 Type	micro FC DMFC (메탄올) SOFC						
	PAFC (인산) PEMFC (고분자 전해질) PEMFC MCFC (용융탄산염) MCFC SOFC (고체 산화물)						

- MCFC : Molten Carbonate Fuel Cell
- PAFC : Phosphoric Acid Fuel Cell
- DMFC : Direct Methanol Fuel Cell

- SOFC : Solid Oxide Fuel Cell
- PEMFC : Proton Exchange Membrane Fuel Cell

□ 반응원리 (용융탄산염형 - MCFC)



○ 음극 (연료극, Anode)

- 수소와 탄산이온이 결합하여 물과 이산화탄소 형성
- 전자는 외부 회로를 거쳐 전기에너지 발생

○ 양극 (공기극, Cathode)

- 산소와 이산화탄소, 전자가 결합하여 탄산이온 형성
- 탄산이온은 전해질을 통하여 음극으로 이동

○ 반응식

- 음극 : $\text{H}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{e}^-$
- 양극 : $\frac{1}{2}\text{O}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-}$
- 전체 : $\text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{전력} + \text{열}$

※ 종류별 작동원리

구분	연료극 재료	연료극 반응	공기극 재료	공기극 반응
PEMFC	Pt black Pt/C	$\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	Pt/C	$\frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
PAFC	Pt/C	$\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	Pt_alloy/C	$\frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
MCFC	90% Ni 10% Cr	$\text{H}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{e}^-$	Li-doped NiO	$\frac{1}{2}\text{O}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-}$
SOFC	Ni-ZrO ₂	$\text{H}_2 + \text{O}^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$	Sr-doped LaMnO ₃	$\frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$

□ 종류별 특성

종 류	고 온 형		저 온 형	
	용융탄산염 (MCFC)	고체산화물 (SOFC)	인산형 (PAFC)	고분자 전해질형 (PEMFC)
주연료	수소, LNG, 바이오가스, 석탄가스	수소, LNG, 바이오가스, 석탄가스	수소, LNG, 메탄올	수소, LNG, 메탄올
연료의 문제점	이산화탄소 (CO ₂) 필요 (Recycling 가능)	—	일산화탄소 (CO) 5% 이하	일산화탄소 (CO) 10ppm 이하
전해질	용융탄산염 Li ₂ CO ₃ , K ₂ CO ₃ (액체)	고체산화물 YSZ (고체)	인산 H ₃ PO ₄ (액체)	이온전도성고분자 Nafion (고체)
운전온도	600 ~ 700 °C	700 ~ 1,000°C	150 ~ 200 °C	50 ~ 80°C
전기효율	45 ~ 50%	55 ~ 60%	40 ~ 45%	35 ~ 40%
기술수준	상용화	개발 단계	상용화	상용화
제 품용량	300kW, 1.4MW, 2.8MW	(수~수백kW 개발중)	100, 200, 400kW (MW급 개발중)	소형전원용 수십W 가정용 1~10kW 자동차용 수십~수백kW

Ⅲ. 발전용 연료전지

□ 해외기술개발동향

○ 연료전지기술 Type별 실증제품 출시 및 대형제품 개발 진행중

PAFC	• UTC (美) : 400kW 신규제품으로 시장재진입('10), SOFC R&D 본격 추진중 • FUJI (日) : 100kW제품으로 건물용, 백업용등의 전략제품시장 진출 추진
PEMFC	• Ballard (加) : 1MW급 제품개발 및 미국 오하이오 공장內 설치·실증예정
MCFC	• MTU (獨) : '09년말 FCE사와의 제휴 종료후 자체 개발한 “EuroCell”로 독자제품 출시 예정
SOFC	• GE(美), Rolls-Royce(英), Siemens(獨)등의 기업들 R&D투자 진행중 • Bloom energy(美) : 100kW급 Bloombox 제품설명회 및 주요언론홍보 실시중

☞ EU국가(노르웨이, 스페인, 독일등)는 선박용 Fellow Ship 실증운전, 일본도 선박용 개발 추진

□ 국내사업자 동향

○ 삼성·두산은 물론, 향후 GS·LS·SK·효성등 국내대기업들의 사업진입 예상

삼성에버랜드	• 美 UTC와 사업제휴 체결후 GS Power와 PAFC 4.8MW 설치중
두산중공업	• MCFC 300kW 제품 자체개발 추진중
삼성전자계열	• 삼성전자, 삼성SDI, 삼성전기등 그룹사 공동으로 SOFC 100kW 국책과제 진행

☞ 국내사업자와 해외기술보유기업의 제휴형태 사업진출 가속화 예상

□ 발전용 연료전지 기술

○ PAFC(저온액상형)와 MCFC(고온액상형) 개발후, 선진국 중심으로 SOFC(고온고체형) 개발에 주력

	PAFC (1세대)	MCFC (2세대)	SOFC (3세대)
주요 개발사	美 UTC	美 FCE(포스코), 伊 Ansaldo, 獨 MTU	美 GE, 獨 Siemens, 英 Rolls-Royce, 포스코
사업진행현황	· 상업화 및 판매개시('92년~) · 260 site 설치	· 상업화 및 판매개시('01년~) · 80 site 설치	· 기술개발 및 상용화 목표 - GE: ~'15, Siemens: ~'12
판매가	2,500	3,200~3,800 (100MW양산, 2,000)	~1,000 (양산이후 목표치)
효율(복합화시)	37% (불가)	47% (60~65%)	57% (70%)
작동온도	200℃	650℃	800℃
전극	Pt(귀금속)	Ni/NiO(금속)	Ni-YSZ/LSM(세라믹)
전해질	인산염(액상)	용융탄산염(액상)	고체산화물(세라믹)
개발이력	• 60~70년대 미국 가스회사 중심 10~40kW급 개발과 실증 실시 • 병원등 소규모 발전수요 중심으로 보급 (1차 시장진입 실패)	• 70~80년대 주요기업 개발참여 및 정부R&D 프로그램 지원 • 90년대후반 개발사간 기술검증 - 실증평가로 MIFCE, 일네 선정	• 80년대 선진 발전설비사 개발착수 • 00년대이후 국가차원 R&D 집중투자 (MISECA, EU ECS, 일NEDO 프로그램등) • Bloom energy(美) : 100kW급 개발
실용화현황	백업용, 부생가스등	백업용, 선박용, 바이오가스등	백업용(소형)

□ 기존 발전기술 대비

○ 기성숙된 기술인 가스터빈 대비, 연료전지는 초기단계로서 막대한 잠재력 보유

- 기존 가스터빈 대비 효율, 개발가능성면에서 우위

- 친환경 분산전원으로 전기가 필요한 수요처에 직접 설치
- 기존발전방식의 송배전투자, 전력손실 및 환경오염등 한계극복 가능

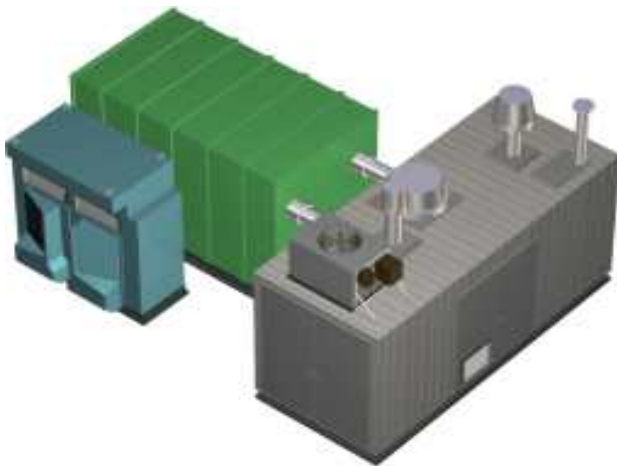
	기존 발전기술			연료전지 발전기술		
	분산발전		중앙발전	현재	‘13년	‘18년
대상기술	가스엔진	가스터빈	가스터빈 복합	MCFC	MCFC + GT 복합	SOFC + GT 복합
용량(kW)	100 ~ 5,000	30 ~ 5,000	100,000~500,000	300 ~ 2,800	100 ~ 10,000	1 ~ 500,000
발전효율	35%	30%	52% (GT35 + ST17)	47%	60% (MCFC47 + GT13)	70% (SOFC60 + GT11)
LNG 소모량	0.24Nm ³ /kWh	0.28Nm ³ /kWh	0.16Nm ³ /kWh	0.19Nm ³ /kWh	0.16Nm ³ /kWh	0.13Nm ³ /kWh
연료비(원/kW)*	146	168	98	139	113	93
설치단가 (만원/kW)	200	150	90	570	200	150
연료원	LNG	LNG(경유 가능)	LNG	LNG, 부생가스, 수소 등	LNG, 부생가스, 수소 등	LNG, 부생가스, 석탄가스, 수소 등

※ 연료비 : 725원/Nm³ 기준 (LNG가격 상승시, 고효율에 따른 연료비 절감효과 증대)

□ 포스코파워 생산 제품

■ 모델명 : DFC300MA

- ✓ 용량 : 300kWh
- ✓ 면적 : 30~40평
- ✓ 용도 : 소규모 선박
호텔, 대학, 건물



■ 모델명 : DFC1500MA

- ✓ 용량 : 1.4MWh
- ✓ 면적 : 100~150평
- ✓ 용도 : 크루즈용, 여객선용
쓰레기매립지
대형병원 및 호텔



■ 모델명 : DFC3000

- ✓ 용량 : 2.8MWh
- ✓ 면적 : 200~300평
- ✓ 용도 : 대형 상선용,
대규모 전력 공급용 발전소



IV. 포스코파워 사업추진 현황



□ 국내 사업 추진 현황

발전차액 활용, 국내 초기수요 창출 및 대규모 잠재수요 확인

○ 발전사, 지역난방, 지자체등 대규모 잠재수요 확인

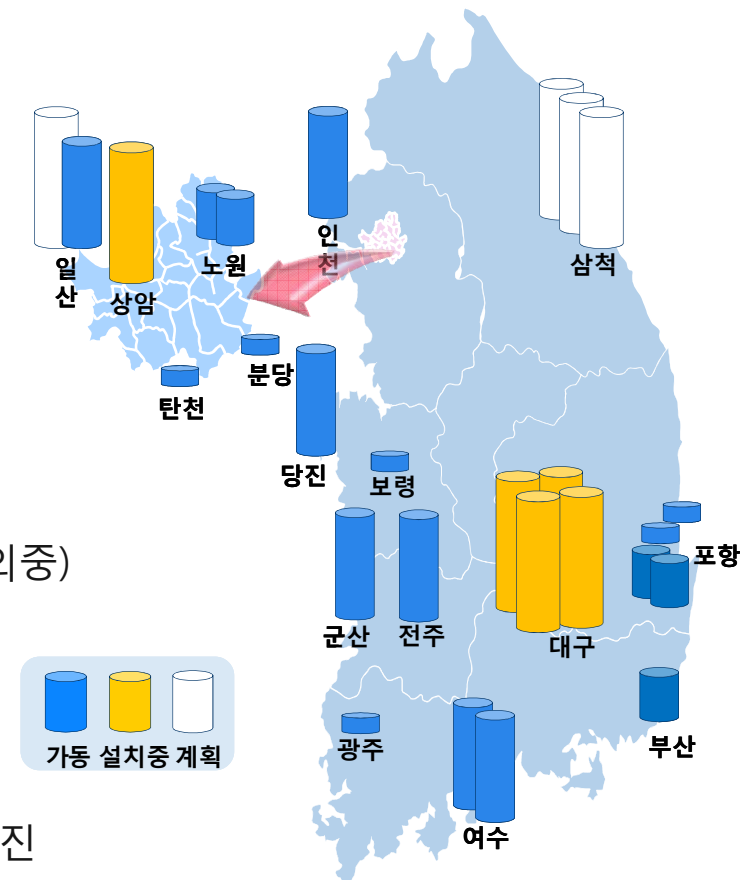
- 완 료 : 24.4MW (가동 23.65, 실증 0.75)
- 진 행 : 13.6MW (상암 2.4, 대구11.2)
- 계 획 : 11.2MW (일산 2.8, 삼척 8.4)

○ 발전차액 현황

- '09년 12MW : 한도소진
- '10년 14MW : 18.7MW 설치예정 (6.7MW 확정, 12MW 협의중)

○ 도시형 연료전지시장 가시화

- 서울 노원구에 2.4MW 발전설비 준공('09.5)
- 서울 마곡(20MW), 인천 송도(30MW), 세종시(40MW)등 도입 추진



□ 해외 사업 추진 현황

해외 분산전원시장 진출 및 입지구축

○ 국내 사업경험 기반 해외시장 진출 해외진출 기반확보

- 국산화, 서비스체제 구축, 원가절감 등
- 사업역량 확보 및 글로벌 Network 구축

○ 일본, 동남아 및 중동 우선 진출 후 Global 확장

- 정부 정책지원 활발한 시장 및 연료비 낮고, 전력요금 높은 시장 위주 개발

○ 국가별 선도사례(Reference PJT) 발굴

- 일본시장
 - 日 마루베니社, 동경시와 초기 프로젝트 발굴
 - Sharp전자 오사카(11.2MW), 동경 도시가스 CO₂ Zero 사업 등
- 동남아/중동시장
 - 에관공 주도 『ASEAN+3 CDM협력사업』 추진
 - : 인도네시아, 말레이시아, 필리핀, 베트남 등 동남아지역
 - 아부다비 마스다르市, 이란 등 중동지역

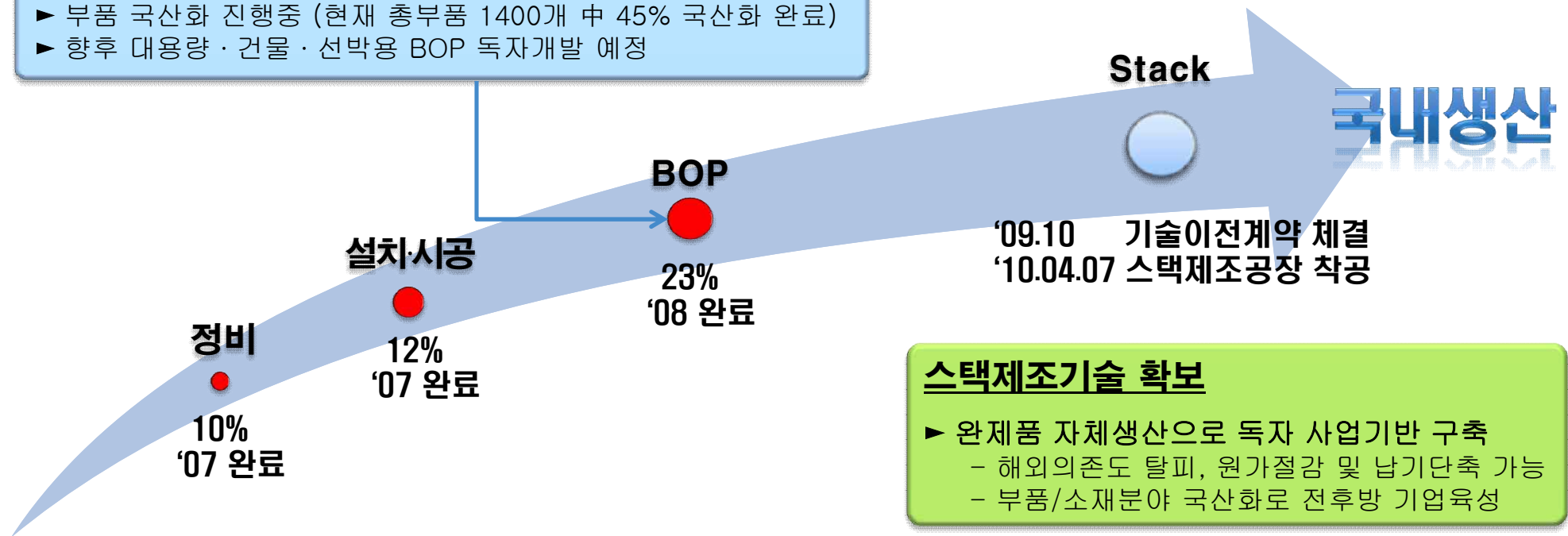


□ MCFC 국산화

' 10년 포스코파워의 MCFC발전용 연료전지 자체 생산체제 구축

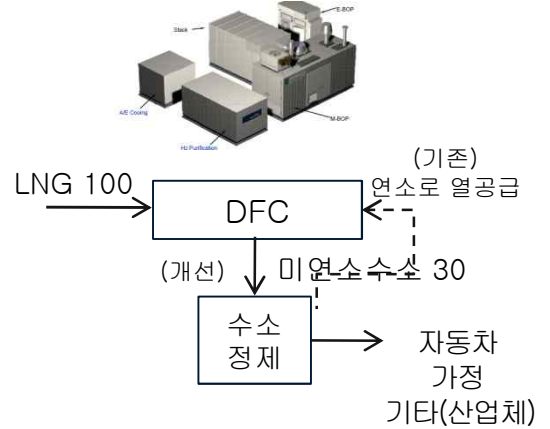
BOP 기술 국산화 완료

- ▶ FCE의 MBOP/EBOP 기술 인수 및 BOP 공장건설 ('08.9)
- ▶ 부품 국산화 진행중 (현재 총부품 1400개 중 45% 국산화 완료)
- ▶ 향후 대용량 · 건물 · 선박용 BOP 독자개발 예정



☞ 당사의 스택공장 준공(10년) 이후 多용량 연료전지 제품 출시 예정

□ DFC 기반 신제품 (실증군)

구분	DFC-T	DFC-ERG	DFC-H ₂
개념	DFC 폐열회수 가스터빈 추가발전  <pre> graph LR DFC[DFC MCFC] -- 폐열 회수 --> GT[가스터빈] DFC -- 전기효율: 47% --> Out1[] GT -- +11% --> Out1 </pre> 전기효율: 47% +11% ※ 현재 전기효율 58%수준 (전용터빈 개발시 63~65% 가능)	LNG 공급압 이용 추가발전  <pre> graph LR LNG_H[LNG고압] --> GT[차압발전기] GT -- +16% --> Out1[] LNG_H --> DFC[DFC] LNG_L[LNG저압] --> DFC DFC -- 47% --> Out1 </pre> 전기효율 = 62~63%	스택내 미연소수소 추출  <pre> graph LR LNG100[LNG 100] --> DFC[DFC] Stack[스택] -- (기존) 연소로 열공급 --> DFC DFC -- (개선) 미연소수소 30 --> H2[수소정제] H2 --> Use[자동차 가정 기타산업체] </pre> ※ 300kW기준, 일일 135kg 수소생산 (연료전지차 100대 충전 가능)
진행현황	330kW 2기 실증완료 (8천시간) 10년 3.3MW 출시 목표 (설계완료)	09년 Toronto 2.2MW 실증완료 (효율 62.5%, 이용율 93%) - 美 CT150 PJT에 2.8MW 6대 설치 예정	- Danbury 연구소내 설치·실증중 - Air Product사와 CA주 하수처리장내 300kW급 개발 및 실증 예정 (10. 3)
대상시장/활용	RPS, 집단에너지 등	발전소, 가스공사 등	수소스테이션(연료전지차 수소공급), 제철소 및 화학공장 등 (전기 및 수소 공급)

□ 신수요 개발

	건물용	무정전 백업용	선박용	대용량화/복합화
				
개발 배경	- 지자체, 건설사 등의 건물용Needs 증대 - 그린홈 100만호 보급사업	- 기존 발전기술의 정전 대응능력 부족 - 연료전지의 고신뢰성활용, 고부가가치시장 개척	- 해양오염규제 대응을 위해 연료전지엔진기술 부각 - 조선사와 연계, 공동R&D 및 조기 시장진입 필요	- 시스템 대형화 및 발전효율 추가 향상 - 집단에너지시설 등 대규모 프로젝트 적용
대상 기술	- 소용량스택 (50kW, 100kW) - 경량화/모듈화, HRU개선	- 부하추종, 고속스위칭	- 내경사/내진동 스택 - BOP기능 선박 연계, 인증	- 대용량화(>5MW, >10MW) - 전용터빈 개발, 터빈연계
기간 /예산	' 10 ~ ' 11(2년) / 120억	' 09 ~ ' 11(2.3년) / 75억	' 09 ~ ' 14년(6년) / 500억	' 11 ~ ' 15(5년) / 1,200억
추진 현황	- FCE사와 공동R&D 진행중 - 서울시 실증보급사업 추진중	- 대경권 선도산업 PJT 국책과제 참여중 (' 09.10~)	- 대우조선해양과 MOU 체결 - 삼성중공업과 공동개발 협의 및 선박연구회 지원기업으로 활동	- FCE社의 터빈복합제품 (DFC/T, 58%) 도입 후, 용량/효율 증대 지속추진

※ 항공/우주용, 군수용, 중앙발전용 등 다양한 제품 개발을 통한 시장 확대 및 신규 시장 창출
 석탄가스, 폐기물 부생가스 등 다양한 연료 적용 기술 개발을 통한 경제성 제고

□ SOFC 기술개발

개발 목표

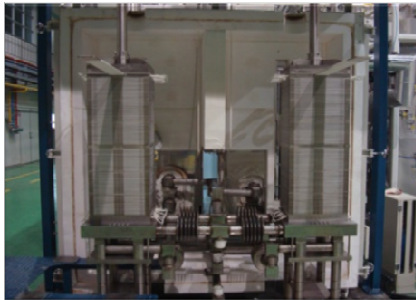
‘12년까지 180kW급 SOFC 복합발전시스템 개발

개발 예산

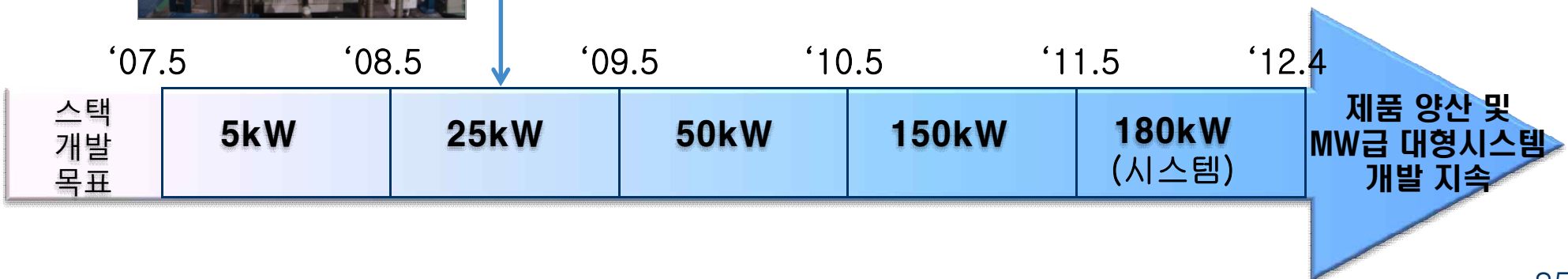
1,200억원(매년 250억원 상당)

참여 기관

[국내] RIST를 중심으로 KIST, POSTECH, 연세대 등 총 11개 기관 참여
[해외] 美NexTech, 美PNNL, 獨Jülich 등 총 3개 기관 참여



☞ 『선진 MCFC 기술인수』, 『국내·외 우수 R&D역량 기술제휴』,
『정부의 시장조성 지원』 등을 활용
⇒ 세계 최초로 POSCO의 SOFC 사업화 확신



V. 연료전지 부품 · 소재 기술 현황

□ Stack Module 구성 부품/소재

○ Stack Module 구성 부품 : 1,400여종 (C1400 기준)

부 품 분 류		기 능
구 분	상 세 구 분	
주요장치	Cells / Stack	연료의 화학반응을 이용하여 전력을 생산하는 장치
	Manifolds	연료 등 Stack 내 가스들이 누출되어 서로 섞이지 않도록 보호
	End Plate	Cell에서 생산된 전기를 모아 EBOP로 보낼 수 있도록 하는 연결부분
	Compression Hardware	Cell 및 End Plate가 안정적으로 고정되도록 유지하는 장치
	Anode Gas Oxidizer (촉매연소기)	Cell의 Anode 반응 후 가스를 이용하여 Stack Module 내 온도 유지
	Vessel / Base	Stack 고정 및 Stack Module 내부를 보호
전 장 품	Instrumentation	Thermocouple(온도계), Volatge Lead(전압측정계) 등

○ 주요 소재

부 품 분 류	소 재
Manifolds	AISI 304, AISI 310, AISI 316, INCONEL 625
End Plate	AISI 304, AISI 347
Compression Hardware	AISI 347, A286, AISI 4104
Anode Gas Oxidizer (촉매연소기)	AISI 304, INCONEL BULB
Vessel / Base	AISI 304

□ Stack Module 부품/소재 국산화 계획

○ 1400여종의 Stack Module 부품 중 원가절감효과와 기술중요도를 고려하여 국산화 추진

○ 전략 및 주요 일정

- 5대 NRC 부품 선정하여 우선적으로 국산화 추진
- STS 소재 국산화(포스코 STS 개발 및 적용)를 통한 추가 원가경쟁력 확보

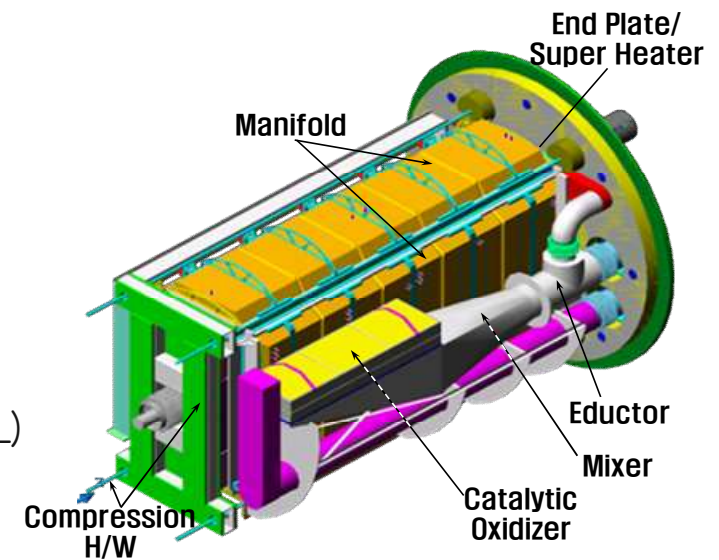
○ Stack Module 부품(총 1400여종) 국산화 주요 진행 상황

- NRC 국산화 : 도면분석과 병행하여 품목별 제작업체 1차 후보 선정 (복수업체 발굴 중)

국산화 품목	제작업체(후보)	원가절감율(예상)
Vessel/Base	P사	30%
촉매연소기 (Mixer, Eductor 포함)	P사	20%
Manifold	A사	15%
Super Heater/ End Plate	T사	25%
Compression H/W	A사	20%

- STS 소재 국산화 및 개발

- 스택모듈 주요 STS 사양 및 사용량 분석 완료(STS 310S, STS 316L)
- 포스코 STS그룹과의 협의를 통한 제품 사양 조정
- 내부식성 STS 소재 조사

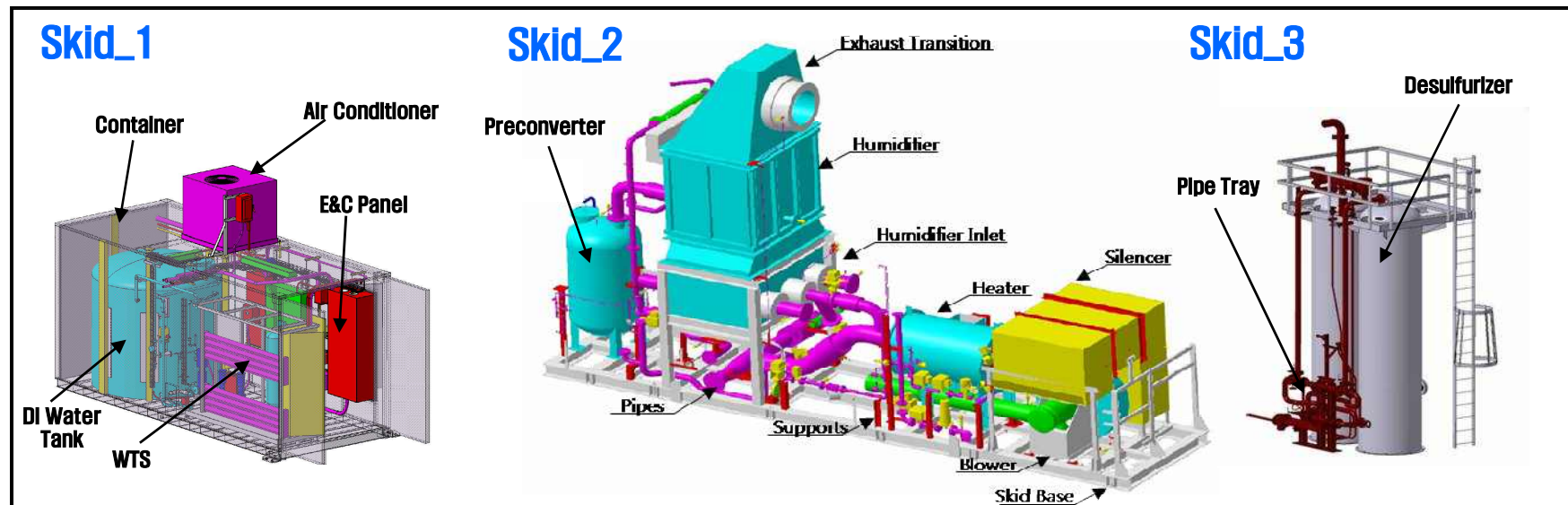


〈 NRC 주요 국산화 대상품목 〉

□ BOP 구성 부품/소재

○ MBOP 구성 부품 : 2,600여종(DFC-3000 BL기준)

부 품 분 류		기 능
구 분	상 세 구 분	
주요장치	Humidifier(가습기)	연료와 물을 혼합하여 예열하는 장치
	Water Treatment System	연료전지가 필요로 하는 초순수 제조장치
	Fresh Air Blower (송풍기)	Stack내 반응에 필요한 공기공급
	Air Heater (덕트버너)	연료전지 초기 구동에 필요한 에너지 공급
	Vessel (Preconverter, Desulfurizer)	연료 전처리용 화학반응기
전 장 품	Instrumentation	유량계, 온도계, 압력계, 차압계, 센서류 등
	Valves	제어밸브, 핸드밸브, 게이트밸브, 체크밸브 등
PIPE Tray		MBOP를 구성하는 배관류



○ EBOP 구성 부품 : 1,000여종(PES-3000, 2.8MW 기준)

구 분	부 품 분 류	기 능
	상 세 구 분	
PCU	IGBT 스택	연료전지의 DC를 AC로 변환하는 장치
	제어 시스템	EBOP 시스템 제어를 위한 제어H/W
	LCL 필터	인버터 출력의 고조파를 저감하기 위한 필터
	DS(Disconnect Switch)	연료전지 stack과 EBOP 시스템을 분리하는 스위치
	FCB(Fuel Cell Breaker)	연료전지 시스템과 부하를 분리하는 차단기
TR	다권선 변압기	2개의 권선을 가지는 계통 연계를 위한 승압변압기
SW	TB(Tie Breaker)	계통에 발전 전력을 송전하기 위한 차단기
기타	Cable & STRUCTURE	내 외부 결선 및 외함 구조물 등



< 2.8MW 연료전지 EBOP : EBOP Layout >

□ BOP 부품/소재 국산화 계획

○ 전략 및 주요 일정

- 3MW BOP 핵심부품 일부 국산화 완료, 향후 성능 개선 및 가격절감 추진 예정
- 3MW급 국산화 BOP 모델 개발 및 대용량(12MW급) BOP 모델 개발을 통한 부품 국산화 추진



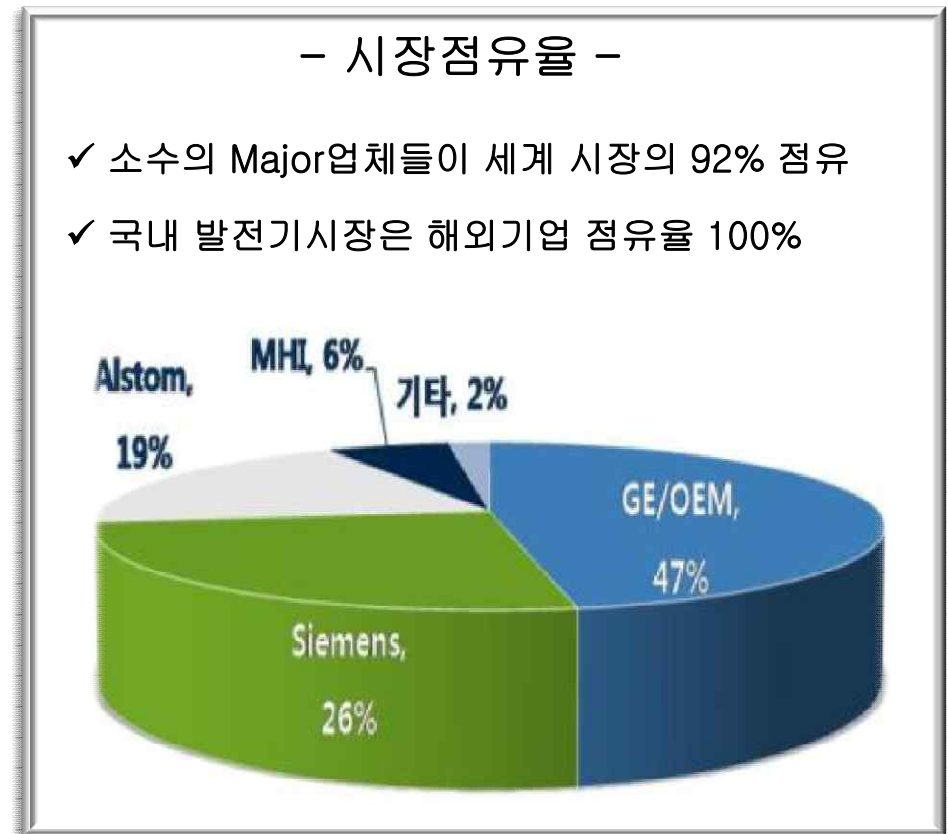
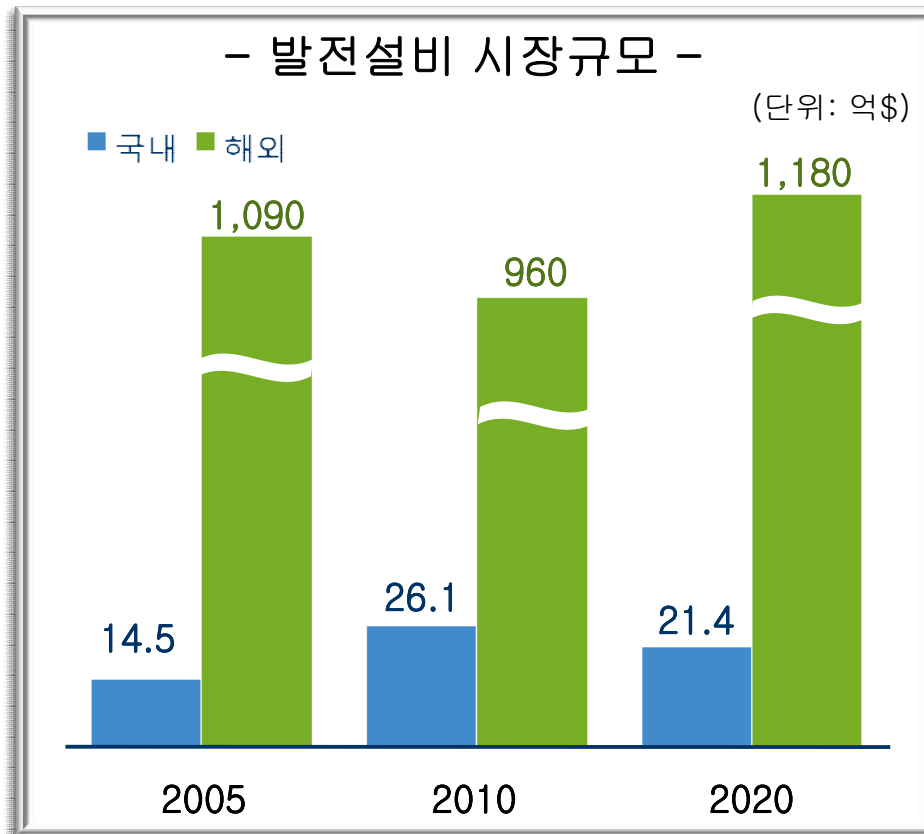
부품/소재	국산화 진행현황	후보업체	예상원가절감(%) 3MW 기준
Humidifier(가습기)	완 료	대흥쿨러, 어코드 등	47 %
Water Treatment System	완 료	코레드	16 %
Fresh Air Blower(송풍기)	완 료	삼원 E&B	36 %
Air Heater (덕트버너)	진행중	어코드	15%
예비개질기 Vessel	진행중	제이오	55 %
탈황기 Vessel	진행중	제이오	67 %
인스트루먼트	진행중	AUTROL, 히스코	20 %
벨 브	진행중	에치케이시	30 %
배관/구조물	진행중	영진, 대상	28 %
E B O P	완 료		29 %

VI. 사업 비전

□ 연료전지 기술진전 및 경제성 확보로 국내 수입대체 및 해외시장 주도

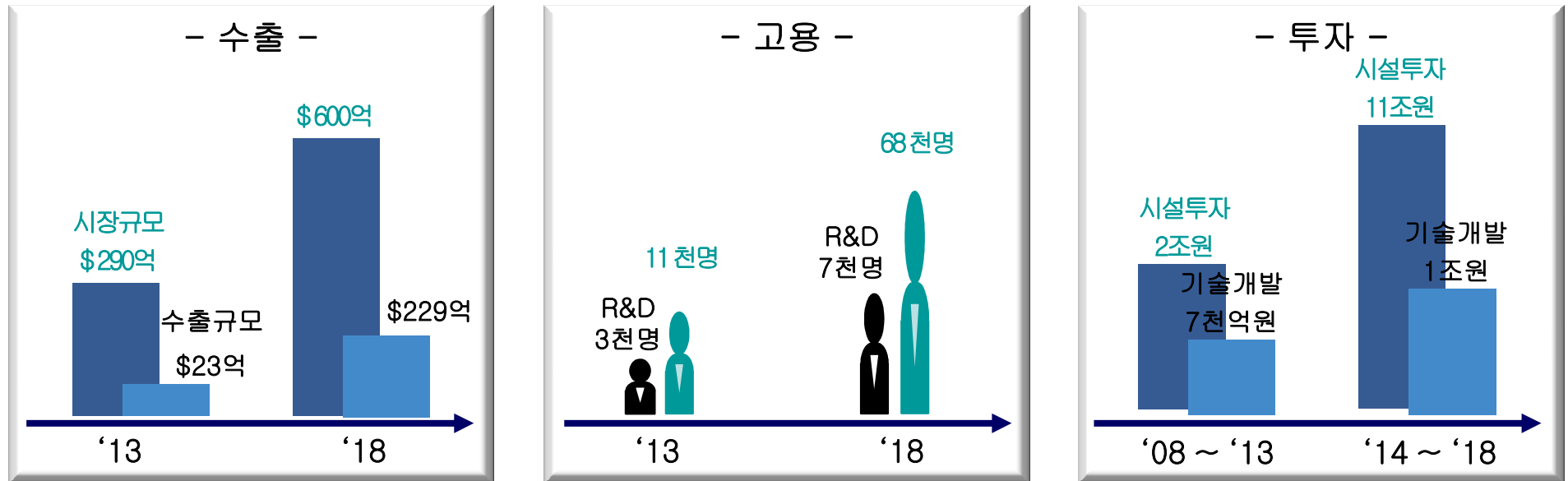
【발전설비 시장현황】

– 우리나라는 발전설비기술 열위로 국내 발전기 수요의 전량 수입 의존



(출처) 고효율발전설비분야의 2020 비전과 전략, 산업연구원 2007
World Energy Outlook 2006, IEA

□ 수출증대, 고용창출, 투자유발 등 국가 경제활성화에 기여



□ 20여개의 산업군 및 3,000여개의 관련 중소기업 동반성장 등 전후방산업육성



저탄소·녹색성장 주도

- 수출증대, 투자유발, 고용창출 등 국가 경제 활성화 -

고효율·친환경 발전시스템시장 선도

기술경쟁력

가격경쟁력

시장선점

- 철강산업 육성경험
- FINEX 상용화 경험

- 포스텍, RIST등 R&D역량
- 건실한 재무구조 및 대외신인도

연료전지 공장

