

□ 유럽 산업체 및 시장현황

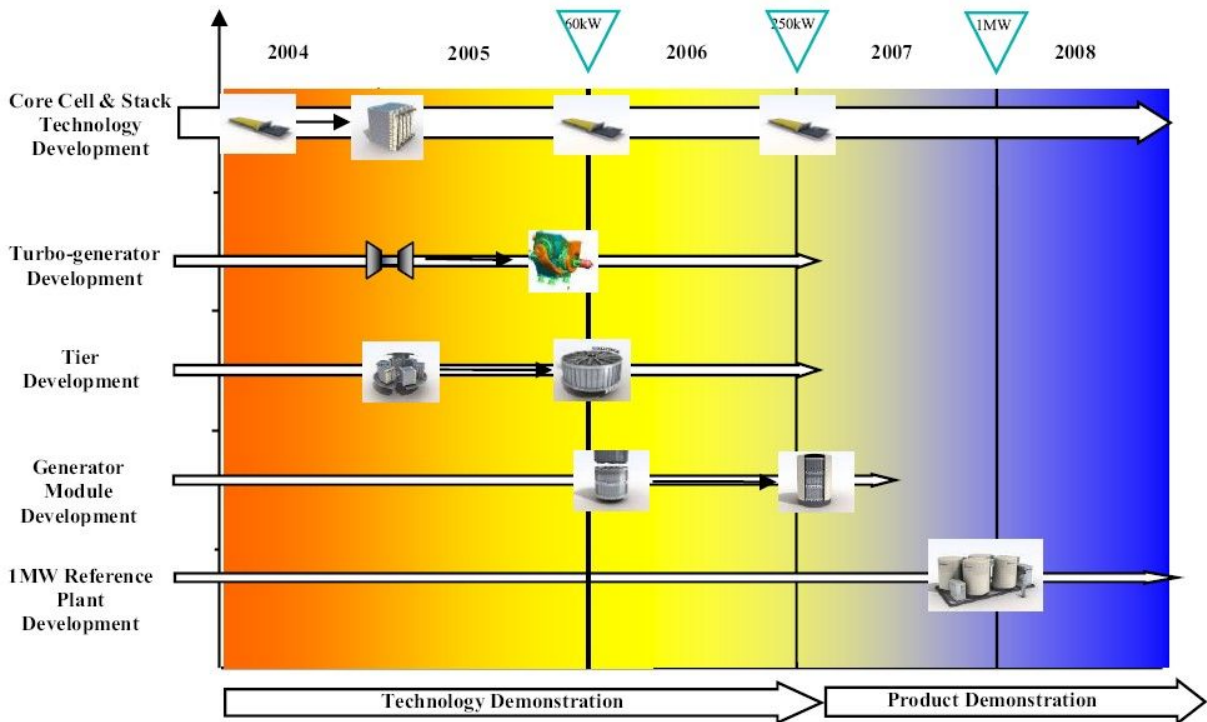
○ Real-SOFC

↳ FZJ, Topsoe, Rolls-Royce 등 26개 기관이 참여하고 있으며, SOFC 스택의 열화현상 (공기극의 Cr poisoning, 연료극의 sulphur poisoning) 및 내구성을 개선하는데 중점을 둬.

○ Rolls-Royce

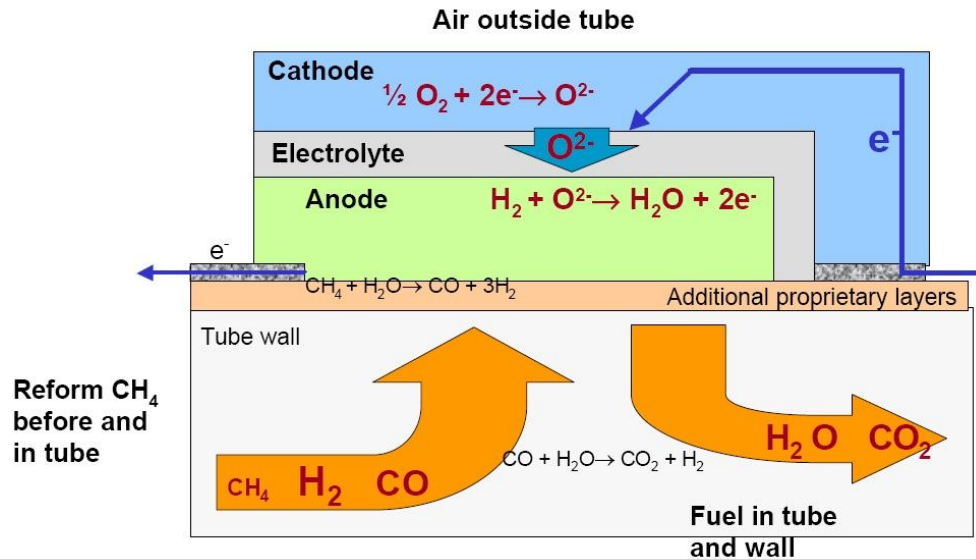
↳ Rolls-Royce cell의 구조는 다공질 세라믹을 지지체로 하는 평판 튜브형이며 ceramic 집전체를 screen printing하여 사용하므로 생산이 용이하다는 장점이 있으나, 아래/위 튜브를 연결하여 사용하므로 sealing이 용이한 튜브형 cell의 장점을 살릴 수 없으며, cell 유효면적이 전체의 50% 미만으로 대용량 발전을 위해서는 많은 수의 스택 필요.

↳ 2007년 4월 all ceramic 평판형 SOFC를 개발 중인 SOFCo-EFS Holdings를 인수하였으며, Rolls Royce SOFC의 제원 또는 특성이 거의 공개되지 않는 점을 고려하면 cell 구조에 대한 변경 검토가 있는 것으로 보임. SOFCo-EFS Holdings는 세라믹 interconnect를 사용한 평판형 SOFC를 개발하던 업체로, 세라믹 interconnect를 사용한다는 측면에서 Rolls-Royce의 기존 기술과 공통점이 있음.



[그림] Rolls-Royce의 1MW SOFC/GT 개발 프로그램 (출처 : Rolls-Royce, SOFC-X, 2007.)

↳ 1MW급 가압 SOFC/GT 하이브리드 시스템을 시장에 내놓기 위해 250kW 연료전지 시스템 실증 실험 중이며 전기 효율은 53%임.



[그림] Rolls-Royce SOFC cell 구조 (출처 : Rolls-Royce, <http://www.rolls-royce.com>)

↳ 영국 Rolls-Royce사는 자체 기술을 바탕으로 이미 250 kW급 가스터빈/연료전지 발전시스템의 시제품 개발을 완료하였으며, 2008년 상용화를 목표로 연구를 진행중. 본 시스템에서는 SOFC의 구조가 원통형과 평판형의 절충형 설계로 7 기압에 이르는 고압운전을 가능하게 하였으며 다른 업체의 시스템과는 달리 가스터빈의 비중이 매우 작은 것이 특징.

Rolls-Royce (μ GT/SOFC, 250 kW)

ITEM	DATA
스택 출력	240 kW
터빈 출력	10 kW
시스템 출력	250 kW
스택 운전 온도	850 °C
스택 운전 압력	7 atm
목표효율	60%

[그림] 롤스로이스사에서 개발된 SOFC 스택 형상 및 발전시스템 개념설계

○ Topsoe Fuel Cell/Rise National Laboratory

☞ 덴마크의 Rise National Laboratory 의 연구성과를 바탕으로 촉매 메이커인 Haldor Topsoe 의 완전 자회사인 Topsoe Fuel Cell에서 SOFC 개발 진행. 연료극 지지체의 셀 스택을 75단(12 x 12cm의 경우) 및 50단(18 x 18cm의 경우) 적층해서 1kW 이상의 출력 실현. 현재 제작 가능한 최대 셀의 크기는 22 x 50cm이며, 75단 스택의 수명은 3,500 시간까지 상당히 안정하며 우수한 수명 특성. 현재 덴마크에 5MW 의 제조 능력을 가진 공장을 운전하고 있으며 2008년에는 50kW 시작품에 의한 시스템 개발 추진 예정.



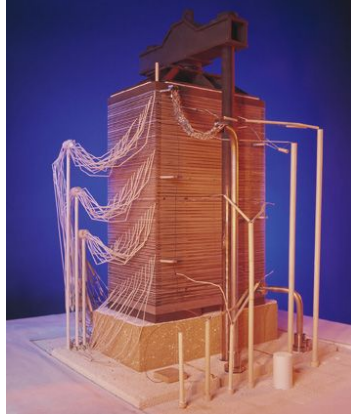
[그림] TOPSOE/RISO SOFC Stack

○ 스위스 연료전지 회사인 헥시스(Hexis)사는 스위스 및 독일 연료전지 난방 시스템 현장 실험 성공 완료. 2007년 이후 4기 갈릴레오(Galileo) 1000N 연료전지 난방 시스템들은 에너지(Energie), EnBW, 에너지 베이든(Energie Baden Wurttemberg AG), GVM 가스베르부트 미텔란드(Gasverbund Mittelland) 등에 설치 실험. 헥시스사의 연료전지 난방 시스템은 대략 110 가구 설치. 현재 약 150만 운전시간 기록.



[그림] Galileo 1000N SOFC 발전시스템

○ 독일 Forschungszentrum Julich 는 수소 운전 13.2kW의 평판형 SOFC 스택 제작. 60장 셀로 구성된 셀 연결해서 스택 제작. 메탄/수소 혼합물 사용 시 11.9 kWe 전력 생산. 1100 시간 이상동안 연속 운전. 3% 전력생산 감소.



[그림] 10kW급 평판형 SOFC stack