

붙임 2

기술수요조사서(플랫폼형, 예시)

	귀금속 저감 연료전지 촉매 개발 및 내구성 향상	분야	에너지
--	----------------------------	----	-----

구분	연계 핵심기술	전문가 그룹
338대	자동차 연료전지 스택용 핵심 소재·부품 제조기술 : 자동차 연료전지 스택에 사용되는 소재 및 부품 제조기술	에너지 분과
338대, 65대	촉매용 귀금속 저감 및 재활용 기술 : 자동차, 석유화학 촉매용 귀금속 소재에 대한 저감 및 재활용 기술	에너지 분과

※ 해당 과제는 ‘21년 나노 및 소재기술개발사업_플랫폼형으로 공고되어서 수행중인 과제임

1. 자립화 핵심기술

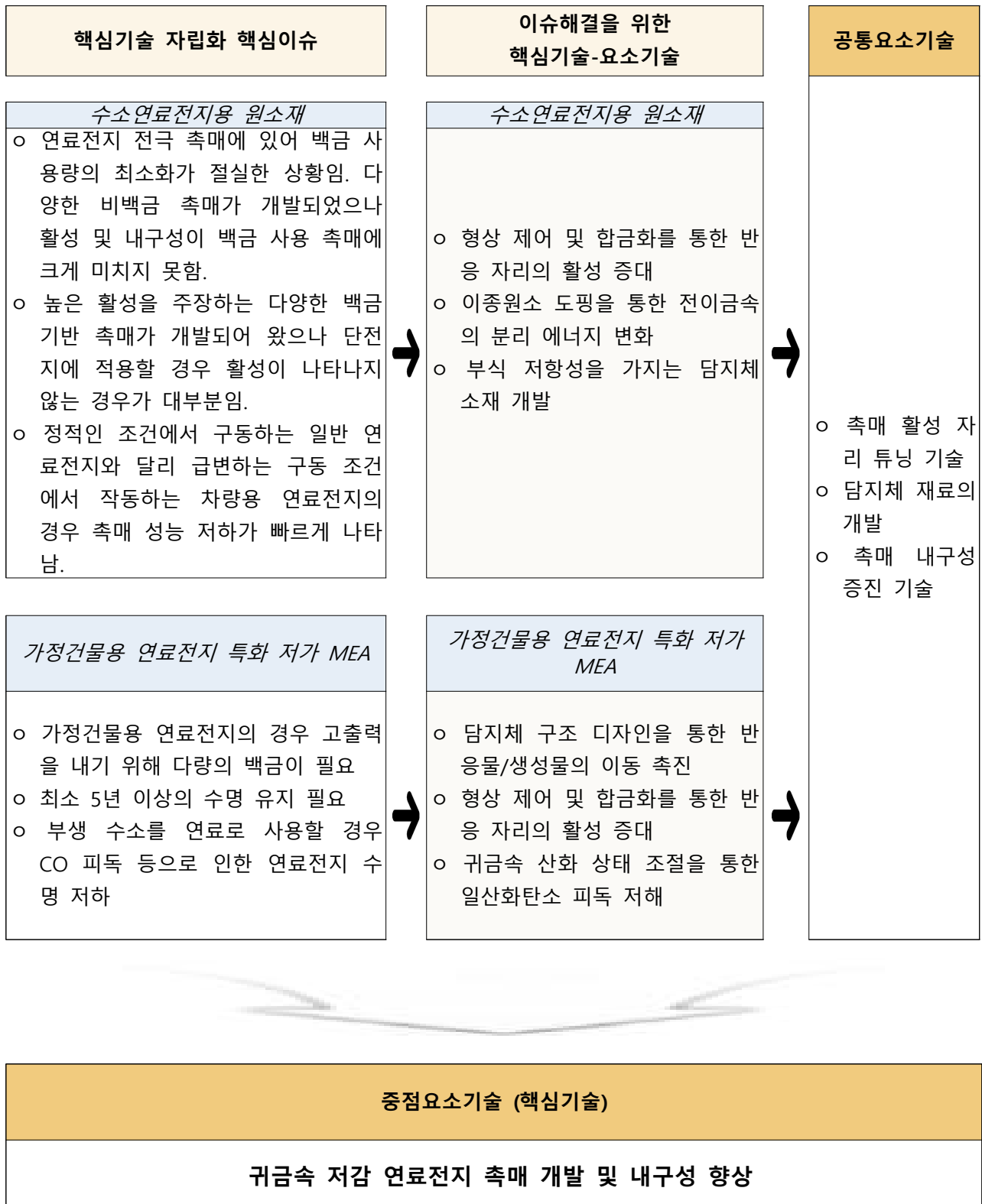
1) 핵심기술 1

핵심기술명	자동차 연료전지 스택용 핵심 소재·부품 제조기술 : 자동차 연료전지 스택에 사용되는 소재 및 부품 제조기술		
핵심기술 개요	- 차량용 고활성/고내구성 백금 기반 촉매 - 저온형 연료전지 환원극에서 일어나는 산소환원반응과 산화극에서 일어나는 수소산화반응의 촉매로써 주로 백금을 기반으로 함.		
원소재	소재·부품·장비	최종제품	
귀금속(백금), 탄소	차량용 백금 기반 촉매	차량용 연료전지 	

2) 핵심기술 2 (연계품목(매칭))

핵심기술명	촉매용 귀금속 저감 및 재활용 기술 : 자동차, 석유화학 촉매용 귀금속 소재에 대한 저감 및 재활용 기술		
핵심기술 개요	- 가정건물용 연료전지를 위한 고활성 귀금속 저감 촉매 - 가정건물용 연료전지의 경우 최소 1~250 kW 수준의 출력이 필요하기 때문에 높은 성능을 내기 위해 다량의 백금 촉매를 사용.		
원소재	소재·부품·장비	최종제품	
귀금속(백금), 탄소	가정건물용 귀금속 저감 촉매	가정용 연료전지 	

2. 중점요소기술 도출



3. 중점요소기술 개요

기술정의 및 개요	- 차량용 및 가정건물용 연료전지의 가격 절감을 위해서는 백금 사용량 최소화가 필요. 적은 백금 양으로 높은 활성을 내기 위한 반응 활성 자리 튜닝과 반응물 공급/생성물 제거를 용이하게 할 탄소 담지체 디자인 전략. 극저용량 백금 사용 고효성 고내구성 확보 연료전지 제작 - 기존의 상용 백금 촉매 (Pt/C) 대비 유사한 활성을 보이면서도 백금 사용량을 1/10 이상 획기적으로 줄일 수 있는 촉매 제작 방안 제시 - 백금 사용량을 획기적으로 줄이면서도 기존 상용 백금 촉매를 상회하는 내구성을 갖는 촉매가 필요함. - 백금 및 탄소 담지체의 물성 제어를 통해 극저용량 백금을 사용하면서도 고효성 고내구성을 갖는 촉매를 개발하고, 이를 통해 백금 사용량을 극도로 줄인 연료전지를 제작함. 요소기술 확보 및 품목 개발 - 백금 및 탄소 담지체의 구조 조절을 통한 전극 촉매 소재 개발 - 전극 촉매 소재를 활용한 연료전지 MEA 제작 - MEA 및 스택 제작을 통한 차량용, 가정용, 휴대용 연료전지 개발
기술의 중요성	차량용과 가정건물용 연료전지 모두 백금 기반 촉매를 사용하고 매장량의 한계가 있는 귀금속으로 인해 촉매 가격이 전체 스택의 무려 45%를 차지하여 연료전지의 상용화에 걸림돌이 되고 있음. 또한, 촉매의 해외 의존도는 100%로 촉매 제조 기술 개발을 통해 국산화가 시급함. 작은 시장 규모로 인해 현재는 국내 기업의 연료전지 촉매 산업에의 진출이 미비하나 정부의 지원으로 산학연 협력을 통해서 수소 사회의 선두주자로 발돋움할 필요가 있음.

4. 핵심성능지표

	기술 인자	국내수준	최고수준	핵심성능지표
귀금속 저감 연료전지 촉매 개발 및 내구성 향상	백금 사용 최소화 및 활성 증대	수소/공기 조건 0.7 A/cm ² @ 0.6 V, 0.2 mg _{Pt} /cm ² (상용 Pt/C)	1.5 A/cm ² @ 0.6 V, 0.035 mg _{Pt} /cm ² (<i>Science</i> 2018 362, 1276)	수소/공기 조건 1.3 A/cm ² @ 0.6 V, 환원극 촉매로딩 0.02 mg _{Pt} /cm ² 이하
	내구성 평가 (DOE 평가조건 30,000 사이클)	30 k 사이클 후 출력밀도 87% 유지 (상용 Pt/C)	30 k 사이클 후 출력밀도 88% 유지 (<i>Science</i> 2018 362, 1276)	30 k 사이클 후 출력밀도 92% 유지