

03

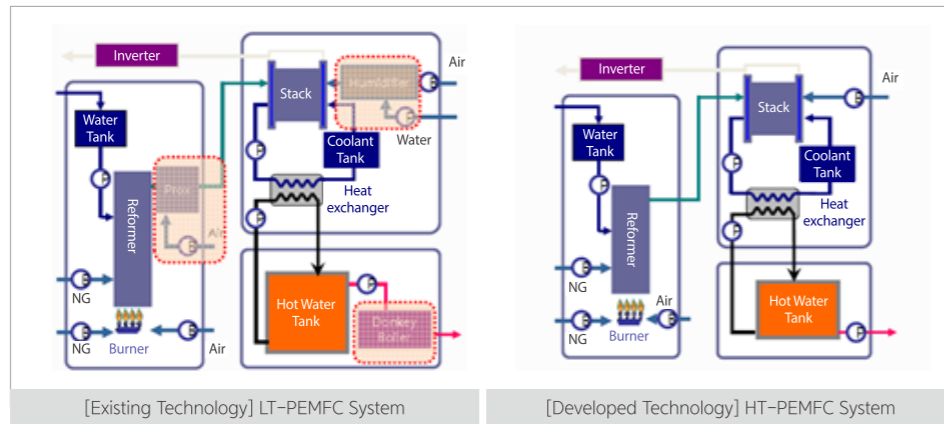
연구책임자
신재생에너지연구소
연료전지연구실
김민진

차세대 건물용 삼중열병합 발전용 고온 고분자 연료전지 스택 시스템

연료전지 시스템은 연료의 화학에너지를 전기화학반응에 의해 전기에너지로 직접 변환하는 고효율 친환경 발전장치.

고온 고분자연료전지 기술은 높은 운전 온도(120-180°C)를 기반으로 기존 저온형 고분자연료전지의 기술적 한계를 극복한 차세대 건물용 연료전지로 기존의 전기 및 온열뿐만 아니라 양질의 회수 열을 활용하면 냉열 공급도 가능하여 삼중열병합 발전 시스템으로 활용가치 높음.

기술의 구성도/개념도



기술의 주요 내용 및 특징

- 높은 운전온도 기반 양질의 폐열 회수로 삼중열병합발전(Tri-Generation) 가능
- 기존 고분자연료전지의 열화에 치명적인 물관리 문제 해소
- 스택의 불순물 내성 강화에 따른 수소변환장치의 간소화 및 단가절감
- 스택의 water free operation에 따른 시스템의 간소화 및 단가절감

기술의 적용처

응용분야	적용제품
전기/온열/냉열 삼중열병합 발전 및 유관분야	건물용 연료전지 시스템 및 유관 제품



문의
한국에너지기술연구원
기술사업화실

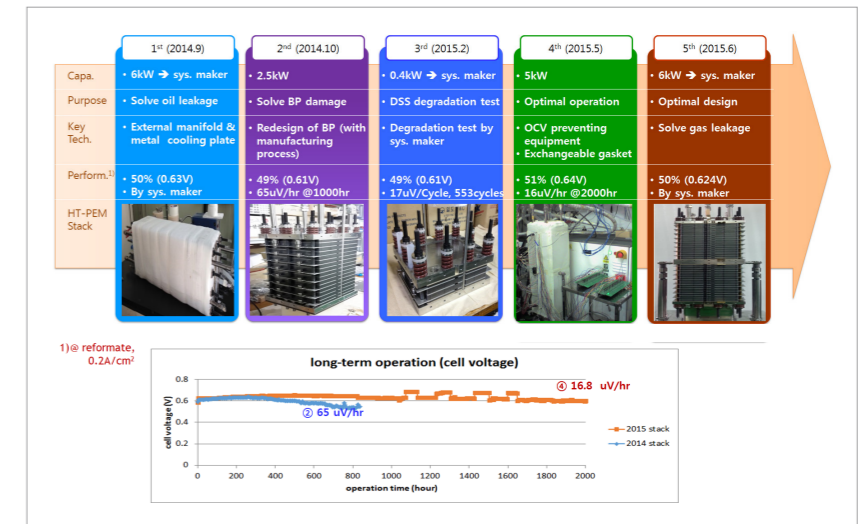
TEL
042-860-3384

E-mail
kier-tlo@kier.re.kr

기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 저온 고분자연료전지 스택 • 전기/온열 생산용 열병합 발전기 활용 • 개질가스 조성 내 CO 10ppm 이하 수준 관리 필요 • 시스템 복잡도 및 단가 증가로 인한 가격 경쟁력 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> • 고온 고분자연료전지 스택 • 전기/온열/냉열 생산용 삼중열병합 발전기 활용 • 개질가스 조성 내 CO 수% 이하 수준 관리 필요 • 개질기 반응기 간소화, 시스템 열 및 물관리계 간소화 및 가격경쟁력 확보

실험 및 실증 데이터



기술의 성숙도



[TRL 7: 신뢰성평가 및 수요기업 평가]

- 스택 설계 및 최적 제어 기술 확보
- 스택 시제품 제작 및 검증 완료
- 스택 시제품 제작 및 국내 실증 수행 중

순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	독립형 냉각판을 구비하는 고온 고분자 전해질 막 연료전지 스택 및 그 제조 방법	10-2016-0017834	2016.02.16	10-1768128	2017.08.08
2	스택 온도 균일화를 위한 고온 고분자 전해질 막 연료전지 스택, 그 온도 제어방법 및 기록 매체	10-2016-0017738	2016.02.16	10-1664382	2016.10.04
3	스택의 수명 극대화를 위한 고온 고분자 전해질 막 연료전지의 운전 방법	10-2015-0183119	2015.12.21	10-1665572	2016.10.06
4	Method for optimization of fuel cells operating conditions using hybrid model	14/283,524	-	-	-
5	하이브리드 모델을 이용한 연료전지 운전조건 최적화 방법	10-2014-0036834	2014.20.14/05/21/03/28	10-1584728	2016.01.06

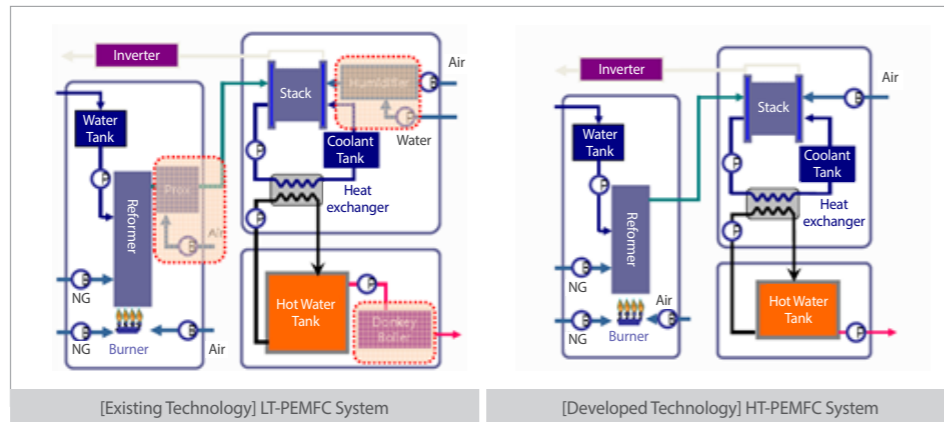
03

Principal researcher
 Fuel Cell Laboratory of the New and Renewable Energy Institute
Kim Min-Jin

High Temperature Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell Stack

The fuel cell system is a high-efficiency eco-friendly power generator that directly converts the chemical energy of fuels into electric energy through an electrochemical reaction. The high temperature polymer electrolyte membrane fuel cell (HT-PEMFC) with high operating temperatures (120-180°C) is a next-generation fuel cell for buildings that overcomes the technical limitations of the existing low temperature polymer electrolyte membrane fuel cell (LT-PEMFC). Aside from electricity and heat energy, high-quality recovered heat energy can be provided, and thus it is possible to supply cold energy. All things considered, the technology has a high potential to be used as a trigeneration system.

Structural Diagram/Conceptual Diagram



Description and Characteristics of Technology

- Allowing trigeneration of electrical, heating, and cooling power due to its high operating temperatures
- Resolving issues related to water management, which critically affects the degradation of existing polymer fuel cells
- Simplifying hydrogen generators and reducing unit prices due to the enhanced resistance of the stack to impurities
- Streamlining the system and reducing unit prices through the water-free operation of the stack

Scope of Application

Application Fields	Products
Trigeneration of electrical, heating, and cooling power and the relevant fields	Fuel cell systems for buildings and the relevant products



Inquiries
 Business Development Team of the Korea Institute of Energy Research

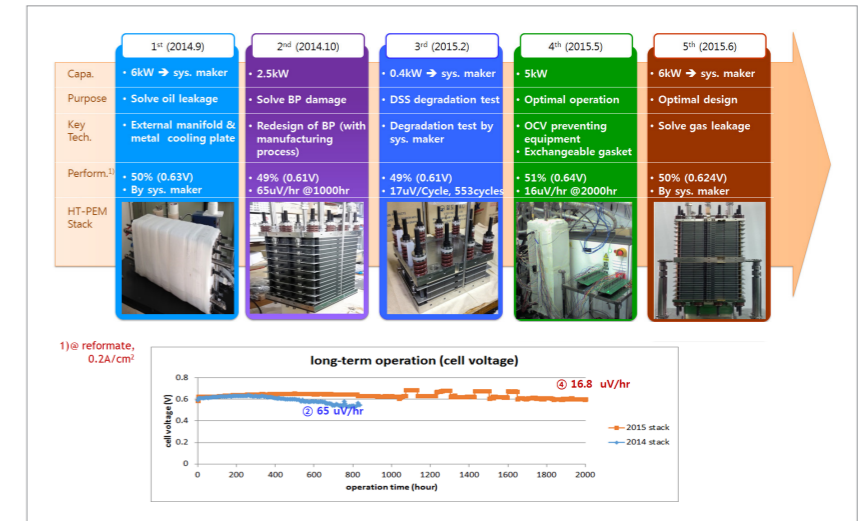
Tel
 042-860-3384

E-mail
 kier-tlo@kier.re.kr

Comparative advantages of technology / Differentiation from existing technologies

Conventional Technology	Present Technology
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Low-temperature polymer electrolyte membrane fuel cell stack ◦ Using a combined heat & power generator ◦ CO concentration in the reformed gas needs to be kept at 10ppm or below ◦ Low price competitiveness due to system complexity and increased unit prices 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ High-temperature polymer electrolyte membrane fuel cell stack ◦ Using a trigeneration system for generating electrical, heating, and cooling power ◦ CO concentration in the reformed gas needs to be kept lower than a few percent ◦ Simplifying reformers, reactors, and heat & water management systems and ensuring price competitiveness

Experimental and empirical data



Maturity level of technology



TRL 7: Evaluation of reliability and companies in demand

- Stack design and optimal control technology secured
- Stack prototype manufactured and verified
- Stack prototype manufactured and its domestic demonstration underway

Current status of intellectual property rights

No.	Title of Invention	Application Number	Application Date	Registration Number	Registration Date
1	High-temperature polymer electrolyte membrane fuel cell stack having independent cooling plate and method of producing it	10-2016-0017834	2016.02.16	10-1768128	2017.08.08
2	High-temperature polymer electrolyte membrane fuel cell stack for improving the temperature distribution thereof, method of controlling temperature of the high-temperature polymer electrolyte membrane fuel cell stack and medium thereof	10-2016-0017738	2016.02.16	10-1664382	2016.10.04
3	Method of operating high-temperature polymer electrolyte membrane fuel cell for maximizing stack life thereof	10-2015-0183119	2015.12.21	10-1665572	2016.10.06
4	Method for optimization of fuel cells operating conditions using hybrid model	14/283,524	2014.05.21	10,108,759	2018.10.23
5	Method for optimization of fuel cells operating conditions using hybrid model	10-2014-0036834	2014.20.14/05/21/03/28	10-1584728	2016.01.06