

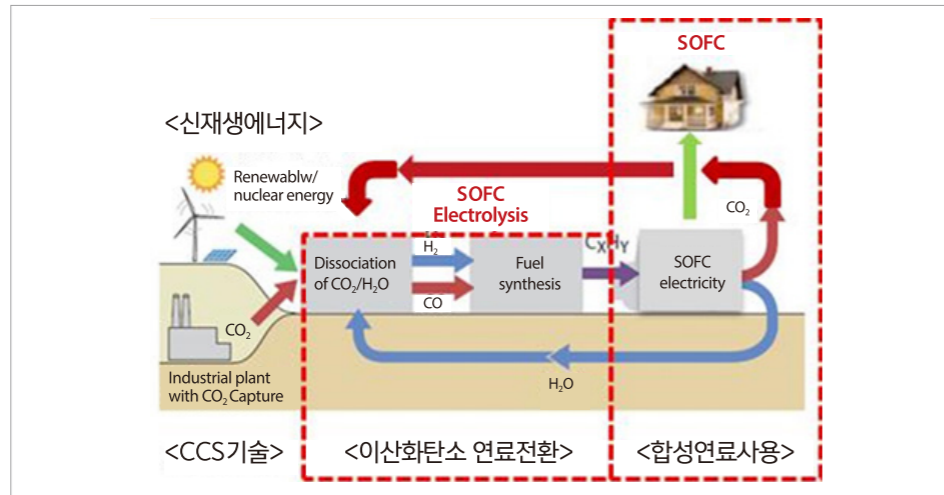
06

연구책임자
신재생에너지연구소
연료전지연구실
임택형

가압 운전용 튜브 셀 기반 고온 공전해 공정에 의한 합성가스 제조 기술

튜브 형 고체산화물 고온 공전해(coelectrolysis)셀을 통해 H₂O와 CO₂를 동시에 전기 분해하여 합성가스(syngas) 연료로 전환하거나 재이용하는 기술.
가압 공정을 통해 청정 액체 연료 계열의 고부가가치 연료를 합성할 수 있는 기술.

기술의 구성도/개념도



기술의 주요 내용 및 특징

- 고체 산화물 coelectrolysis 셀을 통해 H₂O와 CO₂를 동시에 전기분해하여 생산된 합성가스를 가압 공정을 통해 청정 액체 연료 계열의 고부가가치 연료로 생산할 수 있는 기술
- 기존의 syngas 생산과 청정 액체 연료 생산으로 각각 분리되어 있는 공정을 하나로 병합하여 설비를 간소화시켜 대형화에 용이함.

기술의 적용처

응용분야	적용제품
CO ₂ 대량배출 및 이용분야	발전, 철강, 시멘트, 정유
수소 생산 및 신재생전력 저장	EES 저장 분야 등
보조/분산/중앙 SOFC 발전 시스템	-
CO ₂ 활용 전환관련 분야	석유화학, 청정 액체연료 등



문의
한국에너지기술연구원
기술사업화실

TEL
042-860-3384

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

기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
기존 기술에서는 화석연료를 사용해 합성가스를 생산하여 온실가스를 배출하고 또한 H ₂ O와 CO ₂ 를 주입해 syngas를 생산하는 공정과 합성된 syngas를 주입해 청정 액체 연료를 만들어내는 공정이 분리 되어 있어 공정과 설비가 복잡해져 대형화에 어려움이 있음.	<ul style="list-style-type: none"> 본튜브 형 모듈 기존 튜브 형 SOFC 와 유사한 고온 공전해 셀을 사용하여 H₂O/CO₂ 를 공전해 함으로 기존 기술과 비교하여 효율적(>5%) 이고 대용량(>7%) 처리가 용이함. 가압 공정 20기압 이상 가압 시스템 통해 청정 액체 연료 계열 고부가 가치 연료 생산 가능함. 신재생 에너지와의 전력 저장 신재생 에너지의 수소 에너지 및 청정 액체 연료로 저장 가능하며 전력공급 불균일성 문제 해결 가능함.

실험 및 실증 데이터

The experimental data section includes:

- Photographs of tube-type SOFC cells and a high-pressure electrolysis module.
- A graph showing the performance of 6 cells under high-pressure conditions, plotting Voltage (V) against Time (h).
- A detailed graph (a) comparing SOFC performance with and without CO₂ at various temperatures (800°C, 850°C, 900°C).
- Photographs of the high-pressure electrolysis system and the evaluation system for the SOFC stack.

기술의 성숙도



[TRL 4: 실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가]

~ [TRL 5: 확정된 소재/부품/시스템시제품 제작 및 성능 평가]

순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	튜브형 공전해 셀 제조방법 (출원)	US 15/129,660	-	-	-
2	튜브형 공전해 셀 제조 방법 (등록)	-	-	10-1620470	-
3	튜브셀 기반의 가압형 공전해 모듈 (PCT)	10-2014-01-83144	-	-	-
4	튜브셀 기반의 가압형 공전해 모듈 (출원)	10-2015-00-61463	-	-	-
5	원통형 SOFC를 이용한 가압운전 시스템 (PCT)	PCT/KR2016/ 004189	-	-	-
6	원통형 SOFC를 이용한 가압운전 시스템 (출원)	2016-0048581	-	-	-

06

Principal researcher

Fuel Cell Laboratory of the New and Renewable Energy Institute

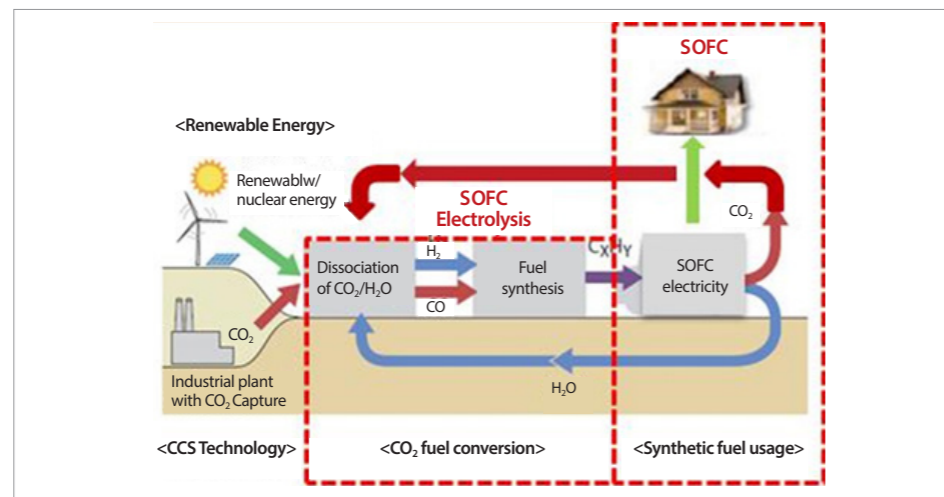
Lim Tak-Hyoung

Manufacturing Technology of Synthetic Gas Using the Pressurized Operation-type Tube Cell-based High-temperature Coelectrolysis Process

Technology for converting both H₂O and CO₂ into syngas fuels through electrolysis or recycling them using tube-type solid oxide high-temperature coelectrolysis cells.

Technology for synthesizing high value-added fuels that fall into the category of clean liquid fuels through the pressurization process.

Structural Diagram/Conceptual Diagram



Description and Characteristics of Technology

- Technology for converting the synthesized gas produced through the electrolysis of H₂O and CO₂ using the solid oxide coelectrolysis cell into high value-added green liquid fuels through the pressurization process.
- Suitable for scale up because the existing syngas production process and the clean liquid fuel production process are integrated into a single process, thereby streamlining the facilities.

Scope of Application

Application Fields	Products
Large-scale CO ₂ emissions and application fields	Power generation, steel, cement, and oil refining
Hydrogen production and renewable energy storage	EES storage fields, etc
Auxiliary/distributed/central SOFC power generation systems	-
CO ₂ application & conversion-related fields	Petrochemistry, green liquid fuels, etc.

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

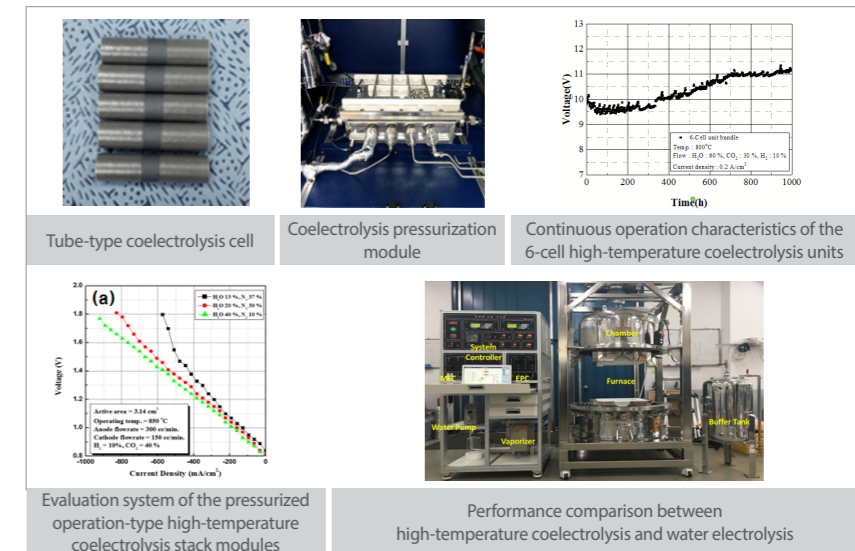
Conventional Technology

The Conventional Technology is composed of two separate processes, as follows: one in which synthetic gas is produced using fossil fuels, and greenhouse gas is emitted, and syngas is then produced by injecting H₂O and CO₂ and another in which the synthesized syngas is injected to produce clean liquid fuels. Such separate processes add to the complexity of operations and facilities, making scale-up more difficult.

Present Technology

- Tube-type module concerned**
Similarly to the existing tube-type SOFC, the coelectrolysis of H₂O/CO₂ is conducted using a high-temperature coelectrolysis cell, and thus it is more efficient (>5%) and more suitable for scale-up (>7%).
- Pressurization process**
Capable of producing high value-added green liquid fuels using a pressurization system with a pressure level of 20 bar.
- Power storage for renewable energy sources**
Renewable energy can be stored in the form of hydrogen energy or green liquid fuels, resolving issues related to inconsistencies in power supply.

Experimental and empirical data



Maturity level of technology



[TRL 4: Key performance evaluation of lab-scale materials/components/systems]

~ [TRL 5: Prototype manufacturing and performance evaluation of confirmed materials/components/systems]

No.	Title of Invention	Application Number	Application Date	Registration Number	Registration Date
1	Method for manufacturing tubular coelectrolysis cell (applied)	US 15/129,660	-	-	-
2	Method for manufacturing tubular coelectrolysis cell (registered)	-	-	10-1620470	-
3	Tube cell-based pressure-type coelectrolysis module (PCT)	10-2014-01-83144	-	-	-
4	Tube cell-based pressure-type coelectrolysis module (applied)	10-2015-00-61463	-	-	-
5	Pressurized operation system using tubular SOFC (PCT)	PCT/KR2016/ 004189	-	-	-
6	Pressurized operation system using tubular SOFC (applied)	2016-0048581	-	-	-