

## 덴마크, 수소생산전기분해기술

### ◆ 기술 선정 배경

화석연료자원 고갈 및 화석연료로 인한 온실가스배출에 따른 지구온난화로 지속가능한 대체 에너지에 대한 요구가 전 세계적 관심사로 집중되고 있음. 덴마크 공과대학교 산하의 덴마크 기술 대학교 연구팀 DTU 에너지(DTU Energy)가 개발한 전기분해기술 기반 파워투엑스(PowertoX) 전기분해 시스템은 수소 생산 및 잉여 전력 저장이 가능해 효율적 에너지 생산 시스템으로 인정받고 있음

### ◆ 기본정보

기술/제품명	수소생산전기분해기술(electrolysis technologies used to produce hydrogen)/파워투엑스(Power-to-X) 전기분해 시스템		
분야	지속가능사회시스템	적용분야	수소에너지생산 장치
국가	프랑스	출처	<a href="https://www.energy.dtu.dk/research-areas/p2x-and-electrolysis">https://www.energy.dtu.dk/research-areas/p2x-and-electrolysis</a>
개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 기술은 전기 에너지를 이용하여 물을 수소와 산소로 분해, 수소 에너지를 생산하는 기술임</li> <li>- 본 기술을 통해 생산된 수소는 대기 오염을 일으키지 않으며 물만 배출하여 친환경적인 에너지 공급이 가능함</li> </ul>		

### ◆ 업체정보

업체명	DTU 에너지(DTU Energy)
홈페이지	<a href="https://www.energy.dtu.dk/">https://www.energy.dtu.dk/</a>
주소	Anker Engelunds Vej, Building 301, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark
연락처	+45 46 77 58 00/info@energy.dtu.dk
제공 서비스	수소에너지생산 서비스

## ◆ 기술 개요

### ■ 수소생산전기분해기술

- 전기 에너지를 이용하여 물을 수소와 산소로 분해, 수소 에너지를 생산하는 기술임
- 전기분해기술을 통해 생산된 수소는 대기 오염을 일으키지 않으며 물만 배출하여 친환경적인 에너지 공급이 가능함

## ◆ 기술 원리 및 구조

### ■ 전기 에너지를 이용하여 물을 수소와 산소로 분해, 수소 에너지를 생산하는 기술

- 전해조 내부에 전해질을 투입하며, 일반적으로는 염화나트륨 또는 염화칼륨을 전해질로 사용함
- 전해조를 전기로드와 전극으로 나누며, 전기로드는 전류를 공급하는 역할을 하고, 전극은 수소와 산소를 생성하는 역할을 함
- 전기를 통과시켜 전극에 전류를 공급하는데, 이때 양극에서는 수소가 생성되고, 음극에서는 산소가 생성됨
- 전기 분해를 통해 생성된 수소와 산소는 다양한 용도로 사용될 수 있음. 수소는 수소 연료전지를 통해 전기를 생산하거나, 인공 석유 등의 화학 물질 생산에 사용될 수 있으며, 산소는 산소 증기 발생기나 의료용 산소 등 다양한 용도로 사용됨

\* 전기로드: 전해조의 일부로서 전류를 전달하는 금속 또는 전도체를 말함

\* 전해조: 전기 분해를 위한 장치로, 전해질을 포함하는 용기로서 전극과 전해질 사이에서 전기적인 반응을 일으키는 역할을 함

\* 전해질: 용해된 상태 또는 이온 형태로 전기를 전도할 수 있는 물질을 말함

## ◆ 적용 제품 정보

### ■ 파워투엑스(PowertoX) 전기분해 시스템

- 전압: 최대 1.8V
- 전류: 최대 600A
- 수소 생산량: 최대 10 Nm<sup>3</sup> /h
- 작동 온도: 최대 850°C
- 고체산화물 전해질을 전기 로드로 사용함

\* 고체산화물 전해: 고체 산화물 전해질을 전기 로드로 사용하며, 전해질 내의 이온들이 전기적인 흐름을 유도하여 전해 분해 반응을 유발함. 고체 산화물 전해는 안정성이 높고 고온에서도 작동할 수 있어 다양한 응용 분야에 활용됨

### ◆ 기술 특징점

- 전기화학 반응 변환으로 전력 변환 효율이 뛰어남
- 전력 그리드에서 발생하는 잉여 전력의 저장이 가능함
- 에너지 생성 과정에서 연소 과정이 없으므로 대기 오염물질을 발생하지 않음
- 잉여 전력 저장으로 에너지 비용 절감효과가 뛰어남

### ◆ 연구개발 및 투자 현황

- (2022) 덴마크 탄소 포집 및 저장 활용(CCUS) 로드맵 구현을 위한 기술 서비스 기관(GTS)과 파트너십 체결
  - 기간: 2022년
  - 개요: 덴마크 금융법(Finanslov)에 따라 DKK 7억을 지원받은 이노베이션 펀드 덴마크(Innovation Fund Denmark) 주관 CCUS 녹색 파트너십에 참여함

### ◆ 특허/수상/인허가 현황

- (2018) 연료 전지 및 수소 공동 사업단(Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking), 10주년 기념 연료 전지 및 수소 에너지 기술 부문 가장 성공적이고 혁신적인 프로젝트에 대한 수상
  - 개요: DTU 에너지가 참여한 두개의 프로젝트가 '최고의 수소 및 연료 전지 성공 사례'와 '최고의 프로젝트 혁신' 부문에서 수상함

### ◆ 실적 현황

- (2022) 빌룸 폰덴(VILLUM FONDEN) 후원 그린에너지 프로젝트
  - 기간: 2022년 1월
  - 지원금액: DKK 20,000,000
  - 개요: 빌룸 폰덴 지원, 그린에너지 프로젝트에 그린랩(GreenLab)과 공동으로 참여해 네 가지 친환경 프로젝트를 테스트, 개발 및 시연함