



# 지스트(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도 일시	<b>배포 즉시 보도 부탁드립니다.</b>	
배포일	2021.03.08.(월)	
보도자료 담당	홍보팀 조동선 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
연구자	기계공학부 강상규 교수	062-715-3240

## 지스트, 알칼라인 수전해 시스템 수치해석 모델 개발

- 친환경에너지 활용으로 안정적인 고효율 그린수소 생산 기대

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 기계공학부 강상규 교수 연구팀이 그린수소 생산을 위한 알칼라인 수전해\* 시스템에 대한 압력의 영향을 분석하였다.

\* 알칼라인 수전해: KOH 또는 NaOH 수용액을 전해질로 사용하여 염기성 환경에서 물을 전기분해하는 기술로, 대표적인 수전해 기술 중 가장 오랜 시간 연구되었으며 완성도가 가장 높은 기술이다.

○ 연구팀은 그린수소를 생산할 수 있는 기술 중 하나인 알칼라인 수전해 시스템의 운전 성능에 대해 연구를 진행하였으며, 특히 시스템 운전 성능에 미치는 압력의 영향을 예측할 수 있는 수치해석 모델을 개발하였다.

□ 미래 청정에너지 사회 구축을 위해 필수적인 수소를 생산하기 위한 방법으로 재생에너지원과 연계된 수전해 기술이 주목받고 있으며, 그 중 알칼라인 수전해는 대형화와 저렴한 설비비용, 충분한 운전수명 등의 장점을 갖고 있다. 하지만 천연가스 개질 등 기존의 수소생산 공정에 비해 비싼 생산 단가가 장애물로 작용하고 있다.

- 수전해 수소의 생산 단가를 낮추기 위해 전극 및 촉매 재료 등 소재연구와 더불어 시스템 운전 최적화 연구가 필요하지만 소재 개발에 비해 운전 최적화 연구는 부족한 실정이며 그마저도 실험 기반의 연구에 집중되어 있다.

□ 본 연구팀은 수치해석 기반의 알칼라인 수전해 스택 모델을 개발하여 작동 변수에 따른 스택의 운전성능 변화를 파악하고 스택 외에도 수소 생산설비를 구성하는 BOP\* 장치들의 소모동력 변화를 종합적으로 분석하여 최적의 수소 생산효율을 갖는 운전조건을 도출하였다.

\* BOP(Balance of Plants): 물의 전기분해 반응이 일어나는 스택 외에 수소생산 설비를 구성하는 장치들로 운전 환경제어 및 후처리 과정에 필요한 펌프, 압축기, 열교환기, 기액분리기 등 주변 장치들을 말한다.

- 개발된 수전해 스택 모델은 한국에너지기술연구원에서 진행된 스택 운전 실험 데이터를 이용하여 검증되었으며, 수행 조건이 제한적인 실험 기반의 연구와 달리 넓은 범위에 대한 운전성능을 파악할 수 있다는 장점이 있다. 이를 통해 알칼라인 수전해 시스템의 운전효율이 BOP 장치 소모동력 감소의 영향으로 약 10 bar 압력까지는 크게 상승하지만 이후 100 bar 압력까지 천천히 감소함과 압력상승에 따른 발생 수소 순도 향상 효과가 20 bar 이후에는 미미함을 확인하였다.

□ 강상규 교수는 “친환경에너지를 활용해 안정적인 고효율의 그린수소 생산의 가능성을 확인하였다” 면서, “나아가 수소경제 활성화와 수소산업 육성에 기여하기를 기대한다” 고 말했다.

□ 지스트 강상규 교수의 지도로 장도형 석사과정 학생이 수행한 이번 연구는 한국연구재단 수소에너지혁신기술개발사업의 지원을 받은 ‘알칼라인 수전해 핵심기술개발 연구단’ 과제의 일환으로 수행하였으며, 연구 성과는 화학공학 분야의 세계적인 학술지인 ‘어플라이드 에너지 (Applied Energy)’ 에 2021년 2월 7일 온라인으로 게재되었다. <끝>

## 논문의 주요 내용

### 1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Applied Energy (IF: 8.848, 2019년 기준)
  - ※ 화학공학 분야의 세계적 권위를 가진 국제 학술지 (Engineering, Chemical Rank 6/143: 3.846%)
- 논문명 : Numerical modeling and analysis of the effect of pressure on the performance of an alkaline water electrolysis system
- 저자 정보 : 강상규 교수 (교신저자, 지스트), 장도형 석사과정 (제1저자, 지스트), 조현석 박사 (제2저자, KIER)

## 용 어 설 명

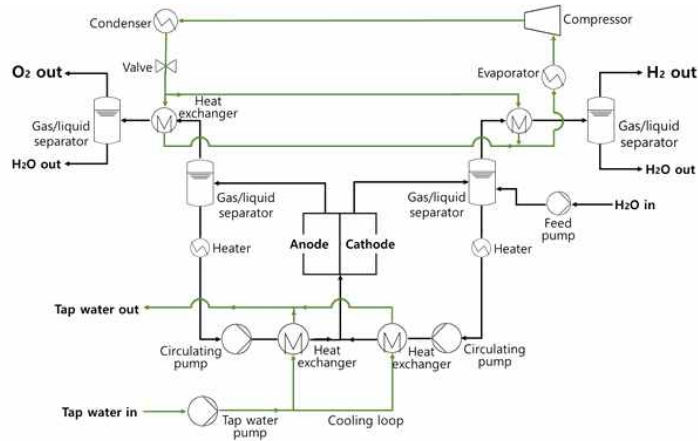
### 1. 알칼라인 수전해(Alkaline Water Electrolysis)

- KOH 또는 NaOH 수용액을 전해질로 사용하여 염기성 환경에서 물을 전기분해하는 기술로, 대표적인 수전해 기술 중 가장 오랜 시간 연구되었으며 완성도가 가장 높은 기술이다.

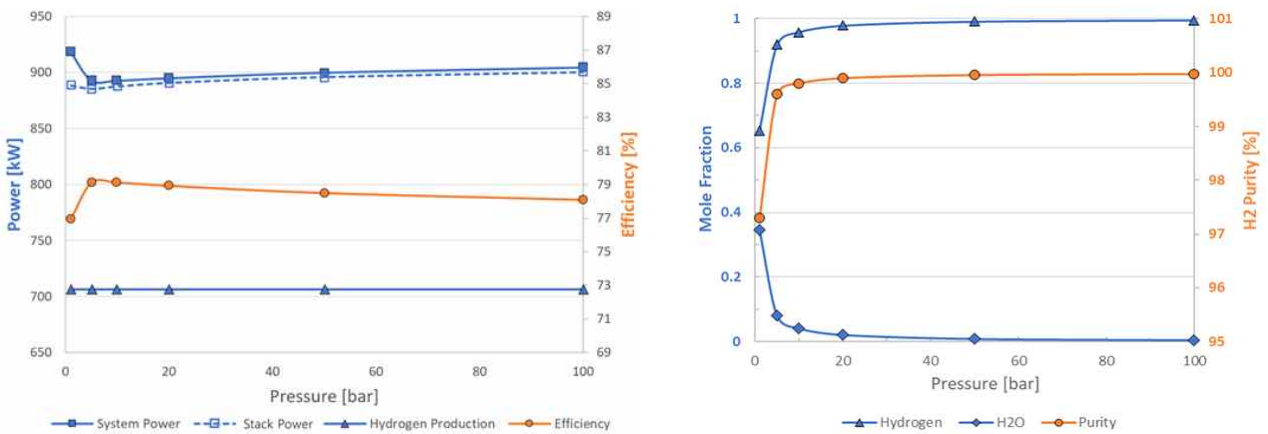
### 2. BOP(Balance of Plants)

- 물의 전기분해 반응이 일어나는 스택 외에 수소생산 설비를 구성하는 장치들로 운전 환경제어 및 후처리 과정에 필요한 펌프, 압축기, 열교환기, 기액분리기 등 주변 장치들을 말한다.

# 그림 설명



[그림1] 운전성능 시험을 위한 알카라인 수전해 시스템 구성 도식화.



[그림2] 압력 변화에 따른 알카라인 수전해 시스템 운전 결과. (좌) 압력에 따른 소모동력 및 운전효율 변화 (우) 압력에 따른 최종 생산 수소 순도변화