



# 지스트(광주과학기술원) 보도자료

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

보도 일시	<b>배포 즉시 보도 부탁드립니다.</b>	
배포일	2021.06.17.(목)	
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 운전향상 위한 최적의 온도 찾아

- 그린수소 생산을 위한 수전해 시스템 운전 최적화 기대

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 기계공학부 강상규 교수 연구팀은 그린수소 생산을 위한 알칼라인 수전해\* 시스템의 운전 성능에 대한 온도의 영향을 분석하고 이를 예측할 수 있는 수치해석 모델을 개발하였다.

\* 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.

□ 온실가스 배출 저감을 위해 확대되고 있는 재생에너지 발전에서 불가피한 잉여전력 발생 시 수전해 기술 연계를 통해 에너지의 저장과 수송, 활용에 기여할 수 있다. 그 중 알칼라인 수전해 기술은 높은 기술 완성도와 저렴한 비용으로 대규모 설비를 구축할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 하지만 이러한 그린수소\* 생산은 기존의 그레이수소\*\* 또는 블루수소\*\*\*에 비해 비싼 생산비용 때문에 기술 상용화가 지체되고 있다.

\* 그린수소(Green Hydrogen): 재생에너지 전력으로 물을 전기분해하여 그 과정 중에 온실가스 배출없이 생산된 수소.

\*\* 그레이수소(Gray Hydrogen): 천연가스 개질 수소 및 석유화학 공정에서 발생한 부생수소. 생산 과정 중 이산화탄소 발생을 동반.

\*\*\* 블루수소(Blue Hydrogen): 그레이수소와 같이 화석연료에서 추출하나, 발생하는 이산화탄소를 포집·저장해 생산 과정 중 훨씬 적은 탄소를 배출함.

- 수전해 운전효율 향상으로 생산비용을 감소시키기 위해 주로 전극 및 촉매 재료 등 소재연구가 활발하게 진행되고 있으나, 시스템 운전 조건 최적화 연구는 부족한 상황이며 그마저도 실험 기반의 연구에 집중되어 있다.

□ 본 연구팀은 수치해석 기반의 알칼라인 수전해 스택(핵심 부품) 모델을 개발하여 작동 온도에 따른 스택의 운전성능 변화를 파악하고 스택 외에도 수소 생산설비를 구성하는 BOP 장치(핵심 운전장치, Balance of Plant)들의 소모동력 변화를 종합적으로 분석하여 최적의 수소 생산효율을 갖는 작동 온도 조건을 도출하였다.

- 이를 통해 대기압에서 80℃ 운전 시 전류밀도 0.4A/cm<sup>2</sup> 아래에서는 70℃ 조건보다 낮은 시스템효율을 보여 고온에서 운전할수록 높은 효율이 나타나는 스택 운전 성능과 다른 경향이 나타남을 확인하였다. 이는 고온 운전에서 포화수증기 생성에 따른 증발잠열이 증가하고 낮은 전류밀도에서 과전압에 의한 스택 발열량이 충분하지 않아 시스템 온도 제어를 위한 BOP 소모동력(Heater)이 증가함에 기인하는 것으로 파악할 수 있다.

□ 강상규 교수는 “이번 연구는 그린수소 생산을 위한 수전해 시스템의 운전효율 개선 가능성을 확인하였다는데 가장 큰 의의가 있다” 면서, “앞선 운전압력에 따른 연구결과와 함께 종합적인 변수를 고려한 알칼라인 수전해 시스템 운전조건 최적화에 활용될 것으로 기대되며, 나아가 수소 에너지를 활용한 배출가스 제로(제로 이미션, Zero emission) 사회 실현에 기여하기를 바란다” 고 말했다.

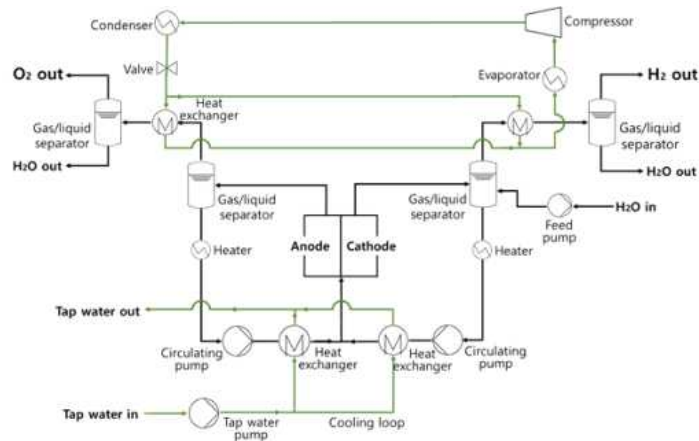
□ 지스트 강상규 교수의 지도로 장도형 석사과정 학생이 수행한 이번 연구는 한국연구재단 수소에너지혁신기술개발사업의 지원을 받은 ‘알칼라인 수전해 핵심기술개발 연구단’ 과제의 일환으로 수행되었으며, 연구 성과는 전기화학 분야의 세계적인 학술지인 ‘저널 오브 파워 소스 (Journal of Power Sources)’ 에 2021년 6월 2일 온라인에 게재되었다.  
<끝>

## 논문의 주요 내용

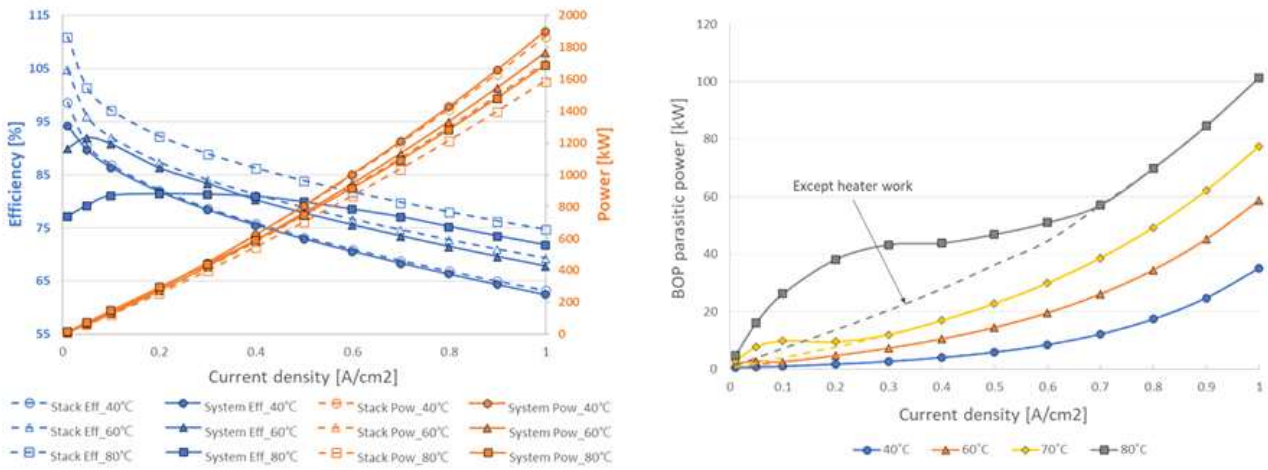
### 1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Journal of Power Sources (IF: 8.247, 2019년 기준)
  - ※ 전기화학 분야의 세계적 권위를 가진 국제 학술지 (ELECTROCHEMISTRY Rank 3/27: 9.259%)
- 논문명 : Numerical modeling and analysis of the temperature effect on the performance of an alkaline water electrolysis system
- 저자 정보 : 강상규 교수 (교신저자, 지스트), 장도형 석사과정 (제1저자, 지스트), 최원재 교수 (제2저자, 이화여자대학교), 조현석 박사 (제2저자, KIER), 조원철 박사 (제2저자, KIER), 김창희 박사 (제2저자, KIER)

# 그림 설명



[그림1] 운전성능 시험을 위한 알카라인 수전해 시스템 구성 도식화



[그림2] 온도 변화에 따른 알카라인 수전해 시스템 운전 결과. (좌) 온도에 따른 스택과 시스템의 소모동력 및 운전효율 변화 (우) 온도에 따른 BOP 장치 소모동력 변화