

**본 자료는 6월 18일(토) 석간부터 보도하여 주시기 바랍니다.**

문의처

태양열지열연구센터 강용혁 박사  
042-860-3518 / 010-2040-4397  
yhkang@kier.re.kr

배포처

한국에너지기술연구원 홍보실  
실장 황훈숙 042-860 3790 / 010-5405-2790  
담당 이동우 042-860 3032 / 010-8965-0506  
Email : [hhs@kier.re.kr](mailto:hhs@kier.re.kr)

## 태양에너지 초고온 집광기술, 아시아 최초 개발 에너지연, 태양연료 생산 설비, 태양로 개발

- 태양에너지를 이용한 다양한 수소생산 기술 확보
- 태양광 10,000배 집광 및 2,500 K 획득 가능
- 국내에서 개발한 태양로 이용 천연가스 개질/직접분해 성공

■ 한국에너지기술연구원(황주호 원장)은 기존에 난방이나 급탕용으로만 이용하던 태양열을 이용하여 미래의 에너지원이라 불리는 수소를 생산하는 기술을 개발했다고 밝혔다.

□ 이번에 개발된 『초고온 고집광 태양로』 기술은 태양광을 1만배로 모아서 얻은 2,200°C 이상의 고온으로 수소를 생산하는 기술로 미국, 프랑스, 스위스, 스페인에 이어 세계 5번째로 개발된 것이다.

□ 연료전지자동차의 연료로 쓰이거나 에너지 저장을 위해 사용될 수소는 전기분해나 열분해 방식, 개질기를 통한 방식 등으로 얻을 수 있으나 수소를 만드는데 기존의 화석 에너지를 사용하는 등의 문제가 해결 과제였다.

□ 개발된 『초고온 고집광 태양로』 기술은 수소 생산에 필요한 높은 온도의 열을 태양광으로부터 얻을 수 있기 때문에 수소에너지의 상용화를 앞당길 수 있는 기술로 평가받고 있다.

- 태양로는 포물면을 갖는 집광기와 집광기로 수평광을 보내주는 헬리오스탯(heliostat)으로 구성된다. 이 헬리오스탯은 태양의 고도 및 방위를 계산하여 정밀하게 추적하고 태양광을 반사하여 포물면 집광기로 수평광을 보내주어 집광기에서 모으게 한다.
- 태양광을 집광하게 되면 높은 온도를 얻을 수 있게 되는데, 집광율에 따라 얻을 수 있는 온도를 조절할 수 있다. 1차 집광기를 사용할 때 3,000배의 집광이 가능하며 온도를 약 1,600°C까지 올릴 수 있고, 2차 집광기를 사용하면 10,000배 집광으로 현재 2,200°C 이상까지 올릴 수 있다. 이는 다단계 공정을 통해 물로부터 수소를 확보할 수 있다.
- 이와 같이 높은 열을 이용하기 위해서는 태양 위치의 정확한 추적과 태양광의 반사 기술이 요구되는데, 이번 헬리오스탯은 100m<sup>2</sup>의 반사면적을 가지고 있으며 태양추적 및 반사 정밀도는 3mrad(0.17°)로 세계적 수준을 갖고 있다.
- 이번에 개발된 태양로의 규모는 40kWt로서 독일, 스위스 등이 보유하고 있는 태양로와 동일한 용량으로 100% 국내 기술로 개발되었다. 따라서 해외에서 수행 중인 태양연료 및 고온용 재료에 대한 연구도 국내에서 가능하게 되었고 이를 통해 세계적 경쟁력까지 갖추게 되었다.
- 이 태양로는 다양한 온도대의 고온이 요구되는 수소 생산반응 기술에 활용될 수 있다. 메탄 수증기 개질반응이나 메탄 직접분해 반응을 통해 수소를 얻을 수 있으며 수증기 개질반응의 경우 반응전과 비교하여 약 25% 정도 향상된 열량의 반응 생성물을 얻을 수 있다.
- 현재의 열화학적 방법은 태양광으로 부터 열을 얻을 수 있기 때문에 재생 가능한 청정공정이며, 높은 전환 효율을 가질 수 있고, 태양에너지를 화학에너지로 변환하여 장기간 저장하거나, 장거리 수송이 용이하다는 점 등 다양한 장점을 가지고 있다.

- 향후 개발된 태양로를 이용하여 물을 이용한 다단계 수소생산반응으로 수소를 얻을 수 있는 연구에 활용될 예정이며 일본 니가타 대학 등과의 국제 공동연구로 새로운 기술에 적용할 예정이다.
  
  - 연구책임자인 강용혁 박사는 “고집광 태양로의 국산화는 연료전지 자동차 등에 사용될 연료와 석유, 석탄을 대체할 발전용 연료로 쓰일 수 있는 미래 에너지인 수소를 생산하는데 사용될 것이며, 신물질 제조기술이나 우주산업 대응 기술로까지 확장이 가능할 것”이라고 밝혔다.
- 

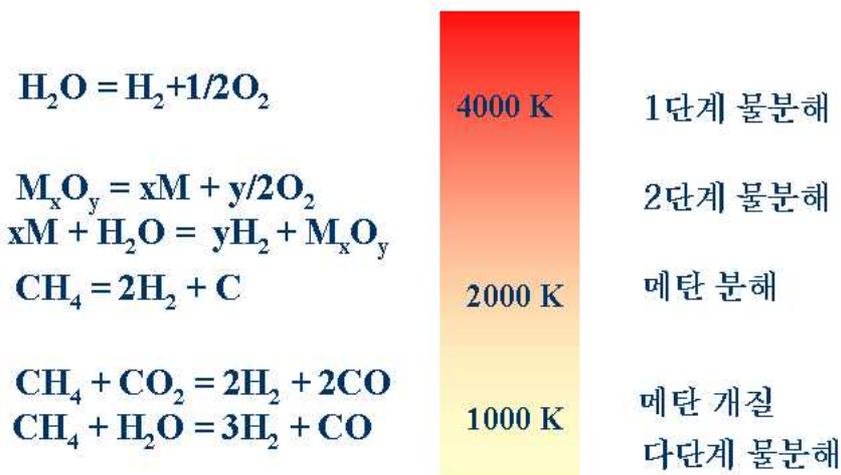
- 첨부 : ▶ 헬리오스택 사진  
▶ 초고온 고집광 태양로 기술 개발 관련 사진
  
- 문의 : ▶ 한국에너지기술연구원 태양열지열연구센터  
강용혁 책임연구원 (042-860-3518)

<추가자료>

등록특허

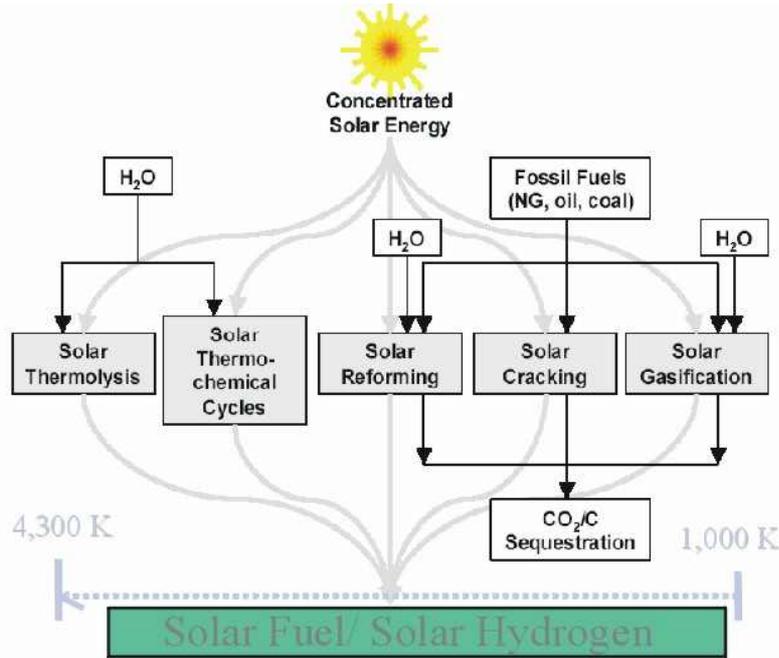
특허명	등록번호
포물 반사면을 갖는 반사판 및 이를 제조하는 방법	0935662 (2009.12.29)
집광기 고정형 태양열 고집광시스템	1008500 (2011.01.10)
포물면을 갖는 집광용 반사판 및 이를 제조하는 방법과 이를 이용한 집광기	1017723 (2011.02.18)
집광용 반사판 시험장치	1011721 (2011.01.24)

태양연료 생산을 위한 온도별 응용 반응



- 우리 연구원은 메탄 수증기 개질반응 ( $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = 3\text{H}_2 + \text{CO}$ )과 메탄 직접분해 ( $\text{CH}_4 = 2\text{H}_2 + \text{C}$ ) 반응을 수행
- 메탄 수증기 개질 반응은 메탄과 수증기를 촉매와 반응하여 수소와 일산화탄소를 얻는 기술이며, 메탄 직접분해 반응은 메탄에 고온의 열을 가하여 촉매 등의 도움 없이 수소와 탄소로 분해되는 반응임

- 아래쪽 그림에서 보면 메탄 수증기 개질반응은 Solar Reforming이고 메탄 직접분해 반응은 Solar Cracking임



- 태양연료(Solar Fuel)이라 함은 대부분 수소를 말하며 반응 중에 생성되는 일부 가연성 물질을 포함
- 반응 온도를 4,300K까지 높이면 물을 분해하여 수소를 얻을 수 있으나 아직까지는 어렵고 이 전단계인 개질반응, 메탄분해, 다단계 물분해 등으로 수소를 얻고자 함