



# 시장주도형 수소경제 조기 정착을 위한 전략 연구

김재경 연구위원



# Contents

목차

01. 연구의 필요성 및 목적

02. 연구내용 및 주요 분석 결과

03. 결론 및 정책제언

에너지경제연구원 연  
구성과 발표회



01.

# 연구의 필요성 및 목적



에너지경제연구원

# 1. 연구의 필요성 및 목적



## ● 연구의 필요성

- 수소경제 활성화 로드맵('19.1월)은 '22년까지 수소경제로 이행을 정부 주도로 진행 천명.
  - 수소경제 준비 차원 '22년까지 수소차, 연료전지 보급사업. 대규모 인프라 투자, 규제완화 등 주로 정부 주도형 이행 전략 제시
- 그러나 적어도 '23년 이후 수소경제 추진 기조를 정부 주도형에서 민간자본 유치 통한 시장주도형 시장경제 조기 정착 필요
  - 수소경제 추진 자원 운용에 제한적인 정부예산보다 민간자본 투자를 유도,
  - 특히 민간 수소 시장 구축 통해 시장주도로 수소경제 확산이 효과적
- 이처럼 '23년 이후 민간투자 유도 통한 시장주도형 수소경제 조기 정착 위해, 중장기적 관점에서 전략연구가 절실히 요구

# 1. 연구의 필요성 및 목적

## ○ 연구의 목적

- 전체 연구의 목적 : '23년 이후 수소경제 추진 기조의 전환(정부 주도형→ 시장 주도형) 전환 준비 위해 민간 투자 유도 통한 시장주도형 수소경제 조기 정착 전략 모색
  - 시장주도형 수소경제로의 전환은 거대 담론, 3년에 걸친 연차 연구로 진행

### <1년차 연구의 목적>

- ① 수소경제 민자투자 결정에 반드시 요구되는 수소가격을 **균등화 수소원가(Levelized Cost of Hydrogen: LCOH)** 개념 통해 생산방식별로 분석
  - 민간투자 결정 가장 중요한 요소는 투자 대상 사업의 수익성,
  - 이를 가능하기 위해 투자 대상 사업 생산품의 시장가치, 곧 '가격'을 파악 필요
- ② 시장주도형 수소경제로의 전환 위해 경쟁력 있는 수소 가격 확보 위한 정책적 시사점 도출
  - 수소가격의 他에너지원 대비 경쟁력 확보에 기여 위해 시장환경 조성이 요구,
  - 시장여건의 조속한 조성 위해 필요한 정책지원 방안 제시



## 02.

# 연구내용 및 주요 분석 결과



## 2. 연구내용 및 주요 분석 결과

### ○ 연구내용 및 주요 분석 결과(1)

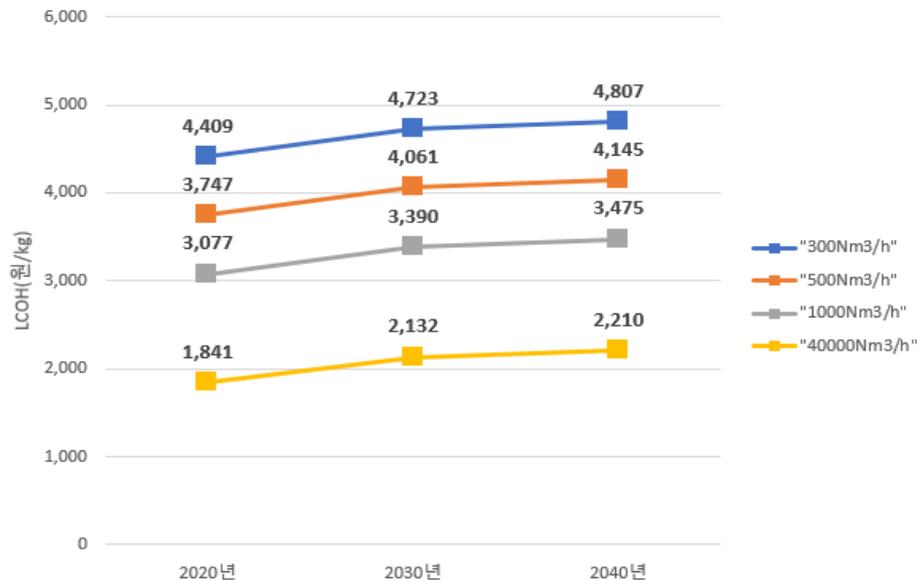
- 수소경제 이행 위해 수소차, 발전용, 자가용 연료전지 등 수소 활용 상품 보급 확대 필수
- 소비자 수용성 증진 위해 적어도 대체 관계 상품 연료비용 대비 충분히 낮은 수준의 수소 가격, 특히 수소  
소매가격 인하가 반드시 요구
- 수소 소매가격 인하 위해 수소 공급가격 인하가 필수적, 수소 공급가격 인하 위해 수소 생산비용 + 이송  
비용 인하 전략 요구
- 특히 수소 생산비용 초점 맞추어 수소 균등화 생산원가(LCOH) 산정

## 2. 연구내용 및 주요 분석 결과

### 연구내용 및 주요 분석 결과(2)

- 국내 천연가스 추출방식 전국 평균 균등화 수소원가(LCOH) 산정결과
  - 추출시설의 규모 따라 '20년 1,841~4,409원/kg의 범위
  - 수송용 도시가스 요금 상승으로 '30년 2,132~4,723원/kg로,
  - '40년 2,210~4,807원/kg 소폭 상승 전망

<천연가스 추출방식 균등화 수소원가(LCOH) 산정결과(전국기준)>

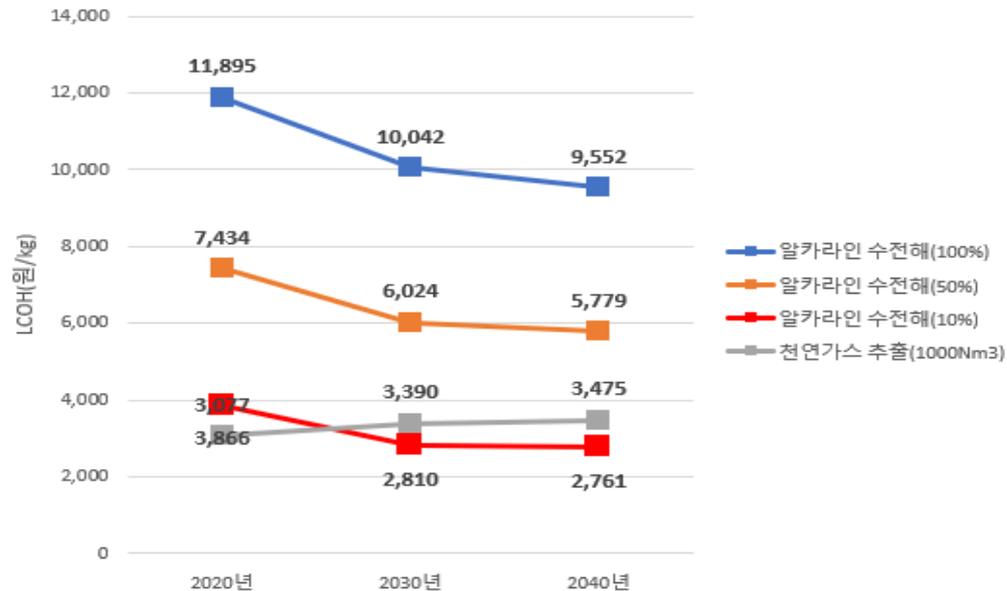


## 2. 연구내용 및 주요 분석 결과

### 연구내용 및 주요 분석 결과(3)

- 계통전력 기반 1MW급 알칼라인 수전해 균등화 수소원가 : 6,636~7,494원/kg
- 재생에너지 기반 균등화 수소원가 : '20년 11,895원/kg, '30년 10,042원/kg, '40년 9,552원/kg

<1MW급 알칼라인 수전해 LCOH, SMP+REC 반영비율별 전망>



## 2. 연구내용 및 주요 분석 결과

### 연구내용 및 주요 분석 결과(4)

- 계통전력 대신 재생에너지 전기 활용 시, **90% 할인(즉, 적용비율 10%), 무상 수준으로 재생에너지 전기 조달** 가능해야, **생산원가 차원 재생에너지 연계 수전해 수소가 천연가스 추출수소와 경쟁 가능**
  - 재생에너지 전기요금(SMP+REC) 90% 이상 할인시 '20년 3,866원/kg까지 인하,
  - 2030년에는 2,810원/kg, 2040년 2,761원/kg로 인하,
  - 1,000Nm<sup>3</sup>/h급 천연가스 추출방식 균등화 수소원가보다 저렴
- 100MW급 알칼라인 수전해 설비용량 확대 시, **70% 할인(즉, 적용비율 30%)**시 '30년 3,928원/kg, '40년 3,177원/kg 거점형 1,000Nm<sup>3</sup>/h급 천연가스 추출방식보다 저렴
  - 100MW급 알칼라인 수전해 기술 개발이 요구, **대규모 수소생산으로 규모의 경제 효과** 기대



# 03.

## 결론 및 정책제언



## ○ 수소생산용 천연가스 제세공과금 인하(1)

- 우선 수소경제 이행 위해 수소 가격 인하는 수소 이송비용 연계 천연가스 추출방식 수소 생산원가 인하 대책 필요
  - 생산 과정상 이산화탄소 배출 열위인 천연가스 추출방식이 한시적으로 수소 생산 확대수단임
  - 「수소경제 활성화 로드맵」은 대규모 공급원으로서 천연가스 추출방식이 신규 수소 수요의 2030년 50%, 2040년에는 30%를 담당하도록 규정함.
- 천연가스 추출방식 생산원가 가장 큰 비중 단연 원료인 '천연가스'의 가격
  - 향후 천연가스(또는 도시가스) 인상 전망으로 천연가스 추출방식 LCOH 인상 전망
  - 향후 천연가스 가격 인상 여부 「수소경제 활성화 로드맵」의 수소 공급가격 목표 달성 큰 걸림돌

## 수소생산용 천연가스 제세공과금 인하(2)

- 수소경제 활성화 정책목표 달성 위해 **수소생산용 천연가스 제세공과금 한시적 인하 제안**
  - ① **개별소비세 조정 방안**: 「개별소비세법」제18조 제1항 개정을 통해 수소생산용 천연가스, 특히 수소차 충전용 수소생산에 투입되는 천연가스에 대해 조건부 면세 혜택 부여
    - 「개별소비세법」제18조 제1항 제13호의 유연탄 조건부 면세 참조
  - ② **수입부과금 인하 방안**: 「석유 및 석유대체연료 사업법」 시행령 제24조 제1항 제3호에 단서조항 개정 통해, 발전용 이외의 천연가스 별도 수소생산용 천연가스 특정, 세율 인하 추진
  - ③ **수입부과금 면제 방안**: 수소생산용 천연가스 「석유 및 석유대체연료 사업법」 제19조 제1항에 따라 수입부과금을 납부 후 환급을 받을 수 있는 대상으로 지정 추진
    - 「석유 및 석유대체연료 사업법 시행령」 제27조 제1항 개정 통해 수소생산용 천연가스 수입부과금 환급대상에 포함

## ○ 제3자 PPA 지원 위한 수전해 전용 재생에너지 전기요금 체계 마련(1)

- 수소생산 전과정 온실가스 무배출 수소 생산방식은 재생에너지 기반 수전해 방식
  - 환경적 측면에서 수소경제 이행 추진의 정당성은 친환경 CO2-free 수소 공급 확대에 달림
  - 특히 재생에너지 연계 수전해 수소생산 확대는 반드시 필요
- 수전해 방식의 생산원가 가장 큰 비중은 단연 '전기'의 가격, 즉 '전기요금'
- 수전해 수소산업 기반 구축 지원 차원에서 **계통전력 수전해 전용 전기요금제 신설**,
- **플러스 수요반응(Demand Response; DR) 보상제도 도입** 등 제안
  - 현재 수전해 방식 중 계통전력 활용시 특별한 전용요금이 없어 보통 '산업용(을)' 요금 적용

## ○ 제3자 PPA 지원 위한 수전해 전용 재생에너지 전기요금 체계 마련(2)

- 태양광/풍력 발전 등 재생에너지 연계 수전해 방식 적용 가능한 요금체계 자체가 부재 상태
- 재생에너지 연계 수전해 확대에 앞서 요금체계 시급히 확립할 필요
- 특히 수전해 수소 생산사업자 한전 중계로 재생에너지 발전사업자로부터 제3자 전력구매계약(Power Purchase Agreement: PPA) 통해 재생에너지 전기를 구입 수전해 설비에 투입 필요
- 수전해 수소 생산자 재생에너지 발전사업자에게 재생에너지 전기의 기회비용 이상 보상 필요
- 보상 정도를 재생에너지 요금형태로 계약 당사자간 합의 통해 제3자 PPA에 포함 필요

#### ○ 제3자 PPA 지원 위한 수전해 전용 재생에너지 전기요금 체계 마련(3)

- SMP+REC 보상 현행 재생에너지 전기 판매가격 체계로 국내 재생에너지 발전사업자는 **재생에너지 전기 수전해 전용 높은 기회비용 부담**
  - 기회비용 감안 시, 수전해용 재생에너지 전기 구입가격 계통 전기요금보다 높게 형성 가능
  - 경제적 관점에서 수전해 수소 생산사업자 굳이 재생에너지 전기 활용 유인 사실상 없음
- 출력제한 등 **미활용 전기 활용도 수전해 전용 재생에너지 전기요금 일정 정도 보상 필요**
  - 출력제한 등 미활용 재생에너지 전기도 재생에너지 설비 설치비용 등 고정비용, 기회비용 존재
  - 재생에너지 전기사용에 대한 적정 보상 제3자 PPA 통해 재생에너지 발전사업자에게 주어져야 함

#### ○ 제3자 PPA 지원 위한 수전해 전용 재생에너지 전기요금 체계 마련(4)

- 수전해 수소생산사업자와 재생에너지 발전사업자 간 원활한 제3자 PPA 가격 협상 지원 위해,
- 또한 재생에너지 연계 수전해 수소 생산 확대를 추진하기 위해
- 정책 당국 차원에서 수전해 전용 재생에너지 전기요금의 '기준가격 공시제도' 도입 제안
  - 수전해 전용 재생에너지 전기요금의 기준가격 설정 위해 정부, 전담기관, 학계 및 관련업계 등 '수전해 전용 재생에너지 가격결정위원회' 구성,
  - 참여자 합의 통해 재생에너지 전기요금 기준가격 설정, 공시하는 방식으로 운영
  - 「수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률」 해당 제도를 추가하는 방안 등 검토
  - 추가적으로 기준가격과 실제가격 간 차액 공공이 보상해주는 FIT 형식의 지원제도 검토
  - 기준가격 설정 방법 등 면밀하면서도 심도 있는 추가적인 연구 필요, 이를 제안

감사합니다



에너지경제연구원