

# 일본 수소 정책 50년의 진화

## - 일본은 왜 수소를 포기하지 않는가

김희성 책임연구원, 소재인프라연구센터 ([hskim78@posri.re.kr](mailto:hskim78@posri.re.kr))

### 목차

1. 일본이 수소에 집착하는 이유
2. 일본 수소 정책 50년의 단계적 진화
3. 정책 진화의 핵심 전환점
4. 일본 수소 정책 변화가 주는 시사점
5. 맺음말

## Executive Summary

- **일본은 수소를 에너지 안보, 산업경쟁력, 탈탄소를 동시에 달성하기 위한 전략 수단으로 50년간 육성**
  - G7 최저 수준의 에너지 자급률(약 13~15%)과 높은 화석연료 수입 의존 구조 속에서 수소에 주목
  - 출발점은 탄소중립보다 '에너지를 스스로 만들 수 없다'는 구조적 위기 의식
- **1970년대 오일쇼크 이후 기초 R&D에서 출발해 실증, 공급망 구축, 탈탄소 산업화를 거쳐 최근에는 시장 창출과 민간투자 유도 중심으로 진화**
- **이 과정에서 세가지 전략 전환이 확인됨**
  - 국내 실증 중심 → 글로벌 공급망 확대
  - 정부 R&D 중심 → 가격차 보전(CfD), GX채권, 정책금융 기반 시장 메커니즘 전환
  - 그린 수소 단일 경로 → 블루 수소·암모니아 혼소 등 현실적 복수 경로 병행
- **일본의 경험은 수소 정책의 성패가 기술력이 아닌 국가 차원의 제도·시장 설계에 달려 있음을 시사**
  - 핵심은 '수소는 국가적으로 필요하다'는 정책적 확신과 이를 지탱한 제도 일관성
- **일본 사례로부터 도출할 수 있는 핵심 레슨은 세 가지**
  - 수소를 단순 탈탄소 수단이 아닌 에너지 자립 수단으로 재정의하고, 국가 에너지 안보 전략과 명시적으로 연계
  - 사업자가 원가를 직접 제시하고 정부가 차액을 보전하는 CfD형 가격 지원 체계 도입, 산업은행·수출입은행을 활용한 수소 전용 정책금융 기능 신설
  - 블루 수소·암모니아 등 단기 현실적 옵션을 중심으로 공급망을 선점한 뒤, 그린 수소·암모니아로 단계적으로 확장하고, 정부가 외교·금융 측면에서 민간 투자 리스크를 분담할 필요

## 1. 일본이 수소에 집착하는 이유

### □ 일본은 S+3E 원칙을 에너지 정책의 기본 철학으로 설정

- '02년 『에너지 정책 기본법』 제정 이후 3년 주기 「에너지기본계획」을 통해 Safety(안전성), Energy Security(에너지 안보), Economic Efficiency(경제성), Environment(환경성)을 균형 있게 추진
  - Safety(안전성): 에너지 공급 및 이용 과정에서 사고·재해를 방지하고 국민의 생명과 환경을 보호
  - Energy Security(에너지 안보): 안정적이고 지속가능한 에너지 공급 확보
  - Economic Efficiency(경제성): 에너지 비용 효율성과 가격 안정성을 기반으로 산업 경쟁력 확보와 국민 부담 완화 도모
  - Environment(환경성): 온실가스 감축 및 환경 부담 최소화

### □ 특히 수소를 안전성을 전제로 에너지 안보, 산업경쟁력, 환경성(탈탄소)을 동시에 달성하기 위한 전략적 수단으로 인식

- **【에너지 안보】** 수입 의존 구조라는 근본적 취약성이 핵심 추진 동인
  - 일본의 에너지 자급률은 약 13~15%로 G7 최저 수준이며, 1차 에너지의 약 80% 이상을 수입 화석연료에 의존
  - 원유의 약 95%를 중동에 의존하는 구조로 지정학적 리스크에 상시 노출, '22년 러시아·우크라이나 사태는 이러한 취약성을 재확인
  - 수소는 재생에너지, 화석연료+CCS 등 다양한 원료 기반 생산이 가능하고, 국내 생산과 해외 조달을 병행할 수 있어 공급원 다변화 수단으로 활용 가능
- **【산업경쟁력】** 수소 기술 우위를 기반으로 글로벌 시장 선점과 산업 경쟁력 확보를 지향하는 전략
  - 일본은 연료전지(모빌리티), 수소 저장·운송(인프라), 수소·암모니아 혼소(발전) 등 핵심 분야에서 장기간 기술 및 특허 경쟁력을 축적

- 이러한 기술 기반을 토대로 단순한 에너지 전환을 넘어 일본 기업 중심의 글로벌 수소 산업 생태계 구축을 지향하며, 관련 시장선점을 통해 산업 경쟁력 강화 추진

○ **【환경성】 hard-to-abate 산업과 발전 부문의 현실적 탈탄소 수단**

- 철강, 화학 등 공정 특성상 탄소배출 저감이 어려운 산업에서 수소는 유력한 탈탄소 수단
- 수소 및 암모니아<sup>1</sup> 혼소·전소를 통해 기존 화력발전의 저탄소화 및 잉여 재생에너지를 수소로 전환·저장하는 Power-to-Gas 역할 수행

❖ 일본은 높은 에너지 수입 의존도, 산업 경쟁력 유지, 탈탄소 압력이라는 복합 과제를 동시에 해결하기 위한 전략적 수단으로 수소를 선택

## 2. 일본 수소 정책 50년의 단계적 진화

□ 일본 수소 정책은 에너지 위기와 원전사고, 지정학 이슈 등을 계기로 주요 국면에서 정책 전환을 거치며 고도화

【 그림 1 】 일본 수소 정책의 진화

| 구분      | 기간        | 수소 정책 단계    | 주요 조치                                                                                     |
|---------|-----------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Phase 1 | 1974-2002 | 에너지 안보형 R&D | 선샤인·문라이트 계획, WE-NET 프로젝트 등 재생에너지·수소 기초연구                                                  |
| Phase 2 | 2009-2013 | 초기 실증·보급    | 에네팜 상용화('09), FCV·수소스테이션 도입, 후쿠시마 원전 사고 후 정책 중요성 부각                                       |
| Phase 3 | 2014-2020 | 글로벌 공급망 전략화 | 수소·연료전지 로드맵('14), 수소기본전략('17), 호주·중동 등 해외 조달 구조 설계                                        |
| Phase 4 | 2020-2022 | 탈탄소 기조·산업화  | 탄소중립 선언('20), GX 실행회의 출범('22), NEDO GI 기금 2조엔(수소 약 8,000억엔) 배정                            |
| Phase 5 | 2023-현재   | 시장 창출·민간투자  | 수소기본전략 개정('23), 수소사회추진법('24), CfD 3조엔 예산 설계 및 1·2차 선정, GX채권 발행, 탈탄소 기술에 민간 합산 150조엔 투자 목표 |

<sup>1</sup> 암모니아(NH<sub>3</sub>): 수소와 질소가 결합한 화합물로 상온에서 비교적 용이하게 액화되어 대규모 저장·운송이 가능하며, 발전 연료로 직접 활용하거나 분해를 통해 수소를 추출할 수 있는 수소 운반체

## Phase 1 | 에너지 안보형 R&D (1974~'08년)

### □ 오일 쇼크로 촉발된 에너지 자립 기술 확보 필요성에서 출발

○ 1차 오일쇼크(1973년) 이후 정부 주도의 수소 기초연구를 추진하였으며, 이 시기의 투자가 일본 수소 기술 경쟁력의 토대 형성에 기여

- 선샤인 계획(1974~1992년)은 재생에너지 및 수전해 기반 수소 생산 기초 연구를 추진
- 문라이트 계획(1978~1992년)은 2차 오일쇼크를 계기로 고효율 발전기술, 수송부문 연료전지, 에너지 저장 기술 개발을 본격화
  - 자동차 연료의 대부분을 석유에 의존하는 구조를 고려하여, 수송부문을 중심으로 연료전지 기술 개발 추진
- 뉴선샤인 계획(1993~'01년)과 WE-NET<sup>2</sup> 프로젝트(1993~'02년)는 재생에너지 기반 수소 생산 및 글로벌 수소 네트워크 개념 최초 제시

❖ WE-NET의 글로벌 수소 네트워크 구상은 30년 뒤 「수소기본전략」의 원형이 되었으며, 단순 기술 축적을 넘어 수소를 에너지 시스템 관점에서 접근하는 개념적 틀을 형성

## Phase 2 | 수소 활용 초기 실증 ('09~'13년)

### □ 기술 실증 성공과 후쿠시마 원전 사고라는 이중 전환점이 계기

○ 가정용 연료전지 설비 에네팜(Ene-Farm)이 '09년 상용화되면서 수소의 실용성을 처음으로 시장에서 검증

- 에네팜은 도시가스를 활용해 수소를 생산하고 전기와 열을 동시에

<sup>2</sup> WE-NET(Word Energy Network): 재생에너지 기반 수소의 생산·저장·운송을 포함한 글로벌 수소 공급망 구축을 목표로 한 일본의 장기 기술개발 프로젝트로, 제조(75억엔), 운송·저장(62.5억엔), 활용(87.5억엔), 시스템·국제협력(25억엔) 등 전주기에 걸쳐 투자가 이루어짐

공급하는 가정용 열병합발전 시스템

○ 한편 '11년 발생한 후쿠시마 원전 사고는 에너지 공급 구조 전반을 재검토하는 계기로 작용

- 원전 의존도 축소, 재생에너지 도입 가속화와 함께 수소를 전력·열을 보완하는 분산형 에너지 수단으로 재조명
- 에너지 안보 대응에서 출발한 수소 정책이 에너지 믹스 전반의 핵심 요소로 격상되는 계기

❖ Phase 2 시기는 수소 활용의 초기 실증이 진행되며 실용성이 일부 검증되고, 후쿠시마 원전 사고를 계기로 대안 에너지로서 수소의 전략적 위상이 강화된 시기

### Phase 3 | 수소 공급망 전략화 ('14~'19년)

□ 개별 기술에서 에너지 시스템으로, 국내 실증 중심에서 글로벌 공급으로 전략이 전환된 시기

○ '14년 「수소 연료전지 로드맵('16년, '19년 개정)」을 통해 수소 수요와 활용 구조를 단계적으로 설계한 전략을 명문화

- (1단계) 수송 부문 중심: FCV(Fuel Cell Vehicle) 4만대('20년) → 80만대('30년), 수소 스테이션 160개소('20년) → 320개소('25년), 에네팜 530만대('30년) 보급 목표
- (2단계) 전력 부문 확장: 수소 발전 활용 본격화('30년)
- (3단계) CO<sub>2</sub>-free 수소 시스템 구축('40년 전후)

□ 「후쿠시마 신에너지 사회 구상('16년)」을 통해서는 수소 공급망 전주기(생산-저장-운송-활용)를 통합적으로 검증하는 실증 기반 구축

- 나미에초를 중심으로 재생에너지 기반 수소 생산 → MCH<sup>3</sup> 저장·운송 → 코제네시스<sup>4</sup>(전력·열 동시 생산)에 이르는 전주기 실증
  - 이동식 수소 스테이션, FC(Fuel Cell) 버스 운영 등 수소 활용 인프라 실증 병행
    - 단, 당초 목표였던 '도시 전체 수소화'는 아직 실현되지 못하였으며, NEDO 실증사업 종료 후 지역 활용 방안을 검토 중
  - 이러한 국내 실증을 통한 공급망 기술 검증은 이후 해외 조달 구조 설계의 발판으로 작용
- '17년에는 「수소기본전략」을 수립, 가격·공급·활용을 포괄하는 글로벌 공급 구조를 설계
- 가격 목표 약 100엔/Nm<sup>3</sup>('17년) → 30엔('30년) → 20엔('50년), 공급 목표 약 300만 톤('30년) → 2,000만톤('50년) 설정
  - 국내(부생수소, 수전해, 지산지소)와 해외(저가 갈탄, 재생에너지 기반 조달)를 병행하는 이원적 공급 전략 명문화
  - 액화수소<sup>5</sup>, MCH, 암모니아 등 에너지 캐리어 기술 개발을 통해 공급망 구현 기반 다변화

❖ Phase 3 시기에서는 수소를 단순 기술이 아닌 에너지 자원 관점에서 체계화한 최초의 종합 전략을 수립, 일본 수소 정책의 분수령이 됨

## Phase 4 | 탈탄소 기초 · 산업 기반 구축 ('20~'22년)

□ 2050 탄소중립 선언과 러시아·우크라이나 전쟁('22년 발발)을

<sup>3</sup> MCH(Methylcyclohexane): 톨루엔에 수소를 결합시켜 상온·상압에서 액체 상태로 저장·운송한 뒤, 필요 시 탈수소 반응을 통해 수소를 추출하는 액상 유기수소운반체

<sup>4</sup> 코제네시스(Cogeneration System): 하나의 연료를 이용해 전기와 열을 동시에 생산·활용함으로써 에너지 효율을 극대화하는 분산형 에너지 시스템

<sup>5</sup> 액화수소: 수소를 극저온(-253℃)에서 액화하여 운송하는 방식으로 고순도 수소의 직접 공급 가능

## 계기로 수소의 전략적 위상을 격상

- '20년 탄소중립 선언 이후 수소를 포함한 탈탄소 기술을 국가 전략으로 격상하고, NEDO<sup>6</sup>의 GI(Green Innovation) 기금 약 2조엔 중 약 8,000억엔을 수소 관련 기술에 배정하여 연구개발 및 실증을 확대
- '22년 GX(Green Transformation) 실행회의 출범을 통해 탈탄소를 비용이 아닌 산업 전환과 투자 기회로 재정의하며, 수소를 에너지 안보와 산업 경쟁력을 동시에 확보하는 핵심 수단으로 지정

## □ 탄소중립 선언을 계기로 제도 기반을 정비하고 수소의 대규모 도입 가능성을 검증하는 단계 진입

- 「제6차 에너지기본계획('21년)」을 통해 '30년 전원 구성에 수소·암모니아를 약 1% 반영함으로써 발전부문에서 초기 수요 기반 마련
- 수소의 환경성을 평가하기 위해 생산 방식이 아닌 전과정(LCA<sup>7</sup>) 기반 탄소집약도 기준(약 3.4 kgCO<sub>2</sub>/kgH<sub>2</sub> 수준)을 도입하여 청정수소를 정의하고, 다양한 생산 경로의 활용을 허용
- '22년 호주에서 생산된 수소를 일본 고베까지 운송하는 액화수소 해상 운송 실증(탱크 용량 1,250m<sup>3</sup>)에 성공함으로써 글로벌 수소 공급망의 기술적·물류적 실현 가능성을 확인
  - 다만 해당 실증은 약 75톤 규모로 상업적 공급망 대비 제한적인 수준이며, 카와사키중공업은 이를 기반으로 약 4만m<sup>3</sup> 규모의 상업용 액화수소 운반선 건조 계약을 체결('26.1월)하고, 2030 회계연도 내 해상 시운전을 목표로 후속 사업을 추진 중

## ❖ Phase 4 시기는 탄소중립 기조 하에서 수소를 정책과 시장에 본격적

<sup>6</sup> NEDO(New Energy and Industrial Technology Development Organization): 일본 정부 산하 에너지·환경·산업 분야의 기술개발 및 실증을 지원하는 핵심 R&D 수행 기관

<sup>7</sup> LCA(Life Cycle Assessment): 수소 생산부터 운송·활용까지 전 과정에서 탄소배출을 평가하는 환경성 분석 기준

으로 편입시키고, 글로벌 공급망의 실현 가능성을 실제로 검증

## Phase 5 | 시장 창출 · 민간투자 유도 ('23년~)

□ 이 시기에 정부는 선제적 투자와 제도 설계를 통해 민간 투자를 유도하는 선순환 구조 구축을 추진

- '23년 「수소기본전략」 개정을 통해 '40년 수소 수요 약 1,200만톤 목표를 제시하고, 수소 공급망 구축을 위해 민관 합동으로 약 15조엔을 15년에 걸쳐 투자하는 계획을 수립
  - 이와 함께 일본 기업의 글로벌 수전해 설비 도입 목표를 '30년 15GW(글로벌 전망의 약 10%) 수준으로 설정하며, 글로벌 시장 내 점유율 확보를 추진
- '24년 「수소사회추진법」 제정을 통해 수소의 생산, 공급, 활용, 안전에 이르는 전반적인 국가 지원 체계를 법제화하고, 정책의 중심을 연구개발에서 상용화 및 시장 창출 단계로 전환

### 【 일본 수소시장 창출의 핵심 정책 메커니즘 3가지 】

#### ① GX 채권

- '24년 약 1.6조엔 규모로 처음 발행되었으며, 향후 10년간 약 20조엔 조성을 통해 수소·탈탄소 분야 선행 투자 추진
- 이를 기반으로 향후 15년간 탈탄소 기술에 민관 합산 약 150조엔 투자 유도 목표(수소 공급망에 15조엔)

#### ② 가격차 보전(CfD)<sup>8</sup>

- 「수소사회추진법」을 기반으로 총 약 3조엔(약 U\$190억) 규모의 재원을 활용해 15년간 가격 차이를 보전하는 제도
- 저탄소 수소·암모니아 등의 공급 비용과 기존 화석연료 시장가격 간 격차를 보전하여 초기 시장 형성을 지원

<sup>8</sup> 가격차 보전(CfD, Contract for Difference): 저탄소 수소 및 파생연료의 생산·공급 비용과 적정 마진을 포함한 기준가격(Strike Price)이 기존 화석연료 시장가격(Reference Price)을 초과하는 차액을 정부가 보전함으로써, 사업자의 수익을 보장하고 민간 투자를 유도하는 제도

- 1차 인증('25.9월): 약 1,300억엔(전체의 약 4%)
  - 토요타쓰쇼 주도 그린수소 프로젝트(1,600t/년), 레조낙 폐자원 기반 저탄소 암모니아 프로젝트(2만t-NH<sub>3</sub>/년) 등 국내 소규모 사업 선정
- 2차 인증('25.12월): 약 8,300억엔(전체의 약 28%)
  - JERA·미쓰이 주도의 미국 루이지애나 블루암모니아 프로젝트 선정
  - JERA 연 49만톤('30년~), 미쓰이는 연 28만톤('31년~)을 조달하여 각각 헤키난 화력 혼소와 홋카이도 전력 등에 활용 예정
- 전체 예산의 약 68%는 추가 배정 예정으로, 향후 중동·인도 등으로 확대 가능성 존재

### ③ JOGMEC 정책금융

- 지분 투자, 채무보증 등을 통해 수소 밸류체인 전반에 리스크머니 공급
- 해외 대규모 프로젝트의 초기 투자 부담 및 금융조달 리스크 완화
  - 수소 거점(허브) 구축 및 FEED 지원(약 57억엔)을 통해 초기 사업화 단계 지원

▶ 핵심 설계 원리: 정부 투자 → 민간투자 확대 → 산업 전환의 선순환

❖ 최근 일본은 수소 시장의 자생적 형성을 기다리기보다, 정부가 재정, 제도, 금융을 결합해 초기 시장을 직접 설계하는 전략을 선택했으며, 향후 시장의 방향성은 CfD 배분 구조와 글로벌 공급망 경쟁, 그리고 경제성 확보 여부에 의해 결정될 것으로 판단

## 3. 정책 진화의 핵심 전환점

□ 일본 수소 정책 50년은 세 가지 구조적 전환을 겪으며 진화해 옴

### (1) 국내 실증 중심에서 글로벌 공급망 기반 전략으로 확장

□ 수소를 '국내에서 생산하는 에너지'에서 '해외에서 안정적으로 조달하는 에너지 자원'으로 인식 전환

- 초기에는 후쿠시마를 중심으로 한 국내 실증에 집중했으나, 「수소기본전략('17년)」에서 국내 생산과 해외 조달을 병행하는 이원적 공급 전략을 명문화

- 후쿠시마 수소 거점(FH2R)은 당초 목표였던 '도시 전체 수소화'는 아직 실현하지 못하고 있으며, 현재는 수소 생산·공급 거점 역할에 집중하는 방향으로 운영 중
- 이는 국내 실증의 한계를 인정하고 전략 중심이 해외 공급망으로 이동하고 있음을 보여주는 사례
- '22년 호주-고베 간 액화수소 해상 운송 실증은 이러한 전략의 기술적 타당성을 현실로 검증

## (2) 정부 주도 R&D에서 시장 메커니즘 기반 산업 육성으로 전환

□ 초기 50년(1974~'20년)이 정부 주도 기초연구와 실증 중심이었다면, '23년 이후는 가격·금융·제도를 결합한 시장 메커니즘이 핵심

○ CfD는 정부가 가격 리스크를 분담하여 민간 투자를 유도하는 수요 선도형 접근으로의 전환을 의미

- 총 3조엔 예산의 CfD 제도는 '25년부터 본격 가동되어 1차 국내 소규모 프로젝트에 이어 2차에서는 미국 루이지애나 블루암모니아 프로젝트(JERA·미쓰이)를 선정하며 대규모 수요 창출 단계로 진입
- 이는 기술 성숙 여부와 무관하게 수요를 선제적으로 창출하고 그 안에서 기술이 선택되도록 하는 시장 설계 구조를 의미

○ 향후 15년간 수소 공급망 구축에 민관 합산 15조엔 투자 계획은 수소가 기존 에너지 대비 경제성을 확보하는 시점에 따라 실현 여부가 좌우될 수 있어 지속적인 모니터링이 필요

## (3) 이상적 그린수소 경로 대신 현실적 복수 경로 병행 전략

□ 그린수소 단일 경로 대신, 현실적 전환 가능성과 수요 확보를 우선시하는 실용적 접근 채택

- LCA 기반 탄소집약도 기준 도입은 생산 방식 중심에서 배출량 중심으로 정책 기준을 전환함으로써, 특정 기술에 대한 의존을 줄이고 다양한 생산 경로를 허용하는 기술 중립적 접근을 가능하게 함
- 모빌리티 중심에서 발전 및 산업 부문으로 정책 초점을 이동
  - 기존 화력발전소를 활용한 암모니아 혼소는 신규 인프라 투자 없이 대규모 수요를 즉각 창출할 수 있는 현실적 수단
  - 암모니아 전소 기술 역시 빠르게 진전되며, 2MW급 가스터빈은 당초 계획보다 2년 앞당겨 개발이 진행되고 있으며 '26년 말레이시아 상업 설치를 목표로 추진 중
  - 이를 통해 그린수소 인프라가 성숙하기 전까지의 수요 공백을 메우는 전략 수행

## 4. 일본 수소 정책 변화가 주는 시사점

- 일본의 50년 경험은 수소 정책의 성패가 단순한 기술력이 아닌, 국가 차원의 제도·시장 설계 역량에 달려 있음을 시사
- 일본은 기술개발을 넘어 공급망 구축, 초기 수요 창출, 가격차 보전(CfD), 정책금융 등을 통합하여 정책 설계
  - 수소경제는 정책·산업·인프라·금융이 유기적으로 결합되어야 작동하는 복합 산업 구조
- 일본 사례의 본질은 50년간 유지된 “수소는 국가적으로 필요하다”는 정책적 확신과 이를 뒷받침한 제도 일관성에 있음
- 한국이 일본 사례로부터 찾아볼 수 있는 핵심 레슨은 다음의 세 가지로 요약 가능

## (1) 수소를 에너지 안보의 언어로 재정의

□ 한국 수소정책은 탈탄소 목표에 편중되어 있으며 에너지 안보와 산업경쟁력 관점은 상대적으로 취약

- 「수소경제 활성화 로드맵(‘19년)」, 「제1차 수소경제 이행 기본계획(‘21년)」을 통해 정책 기반을 마련했으나, 2050 탄소중립 대응이 주된 동력으로 작용하면서 탈탄소 중심 프레임이 고착화
  - 일본이 오일쇼크 이후 수소에 주목한 출발점이 탄소중립이 아닌, ‘에너지를 스스로 만들 수 없다’는 구조적 위기의식이었다는 점에서 접근 방식에 근본적 차이 존재
- 한국 역시 에너지 수입의존도가 90% 이상(우라늄 포함)이지만, 수소를 국가 에너지 안보 수단으로 체계화하려는 전략적 접근은 고려하지 않고 있음
- 연료전지, 수전해, 액화수소 운반선 등 세계 수준의 기술을 보유하고 있음에도, 이를 공급망·수요·금융과 연계하지 못할 경우 산업 경쟁력으로 이어지기는 어려움

□ 수소를 단순 탈탄소 수단이 아닌, ‘에너지 자립 및 안보 수단’으로 재정의하고, 국가 에너지 전략과 명시적으로 연계할 필요

- 호주, 중동, 북미 등을 중심으로 한 해외 청정수소 공급망을 국가 에너지 안보 전략의 핵심 축으로 편입
- 국내 보유 기술을 국제표준, 해외 프로젝트 참여, 에너지 외교와 연결하여 산업 경쟁력으로 확장

## (2) 시장이 작동하도록 설계

□ 한국은 가격 지원 및 정책금융 체계가 미흡하여 민간 투자 유인이 충분히 형성되지 못한 상황

○ '24년 청정수소 발전 입찰시장 제도(CHPS) 도입 이후 낙찰 부진과 '25년 입찰 취소 발생

- '24년 낙찰 부진은 정부 상한가격이 실제 발전 원가를 충분히 반영하지 못해 6,500GWh 중 약 11.5%(750GWh)만 낙찰
- '25년 입찰 취소는 석탄·암모니아 혼소 방식이 '2040 탈석탄' 국정 과제와의 정합성 문제로 발생
- 두 사례 모두 제도가 현실을 반영하지 못할 경우 시장은 형성되지 않음을 시사<sup>9</sup>

○ 일본 CfD와의 핵심 차이는 가격 결정 구조에 존재

- (한국) 정부가 상한가격을 설정하고 입찰 진행 → 원가 미반영 시 사업자 참여 저조
- (일본) 사업자가 원가와 목표 수익률을 반영한 기준가격 제시 → 정부 심사 후 차액 보전 → 원가 기반 가격 설정을 통해 장기 수익 안정성 확보 가능
- '25년 JERA·미쓰이 루이지애나 블루암모니아 프로젝트에 약 8,300억엔이 배정된 사례는 제도가 실제로 작동하고 있음을 보여줌

○ 반면 한국은 수소 전용 정책금융 체계가 사실상 부재

- 민간 주도 수소펀드(5,000억원, '22년)가 존재하나, 정부 차원의 지분투자·채무보증 등 리스크머니 공급 체계는 미흡
- 일본 JOGMEC은 탐사·생산·운송·저장 등 밸류체인 전반에 정책금융을 공급하며 민간 투자 리스크를 체계적으로 완화

□ 사업자가 원가를 직접 제시하고 정부가 차액을 보전하는 CfD형

<sup>9</sup> 정부는 '26년 CHPS 고시 개정안 행정예고(6.10~6.30)를 통해 석탄·암모니아 혼소 배제, 입찰물량 축소(3,000→500GWh), 국내 청정수소 생산 중심의 평가체계 개편을 추진 중이나, 국내 재생에너지 잠재량의 한계를 감안할 때 해외 청정수소 조달 병행 없이는 시장 규모 확보가 어려울 수 있음

## 가격 지원 체계 도입 검토 필요

- 발전용 수소 혼소, 산업용 청정수소 등 대규모 수요 부문을 중심으로 초기 시장 형성
- 산업은행, 수출입은행 등 국책금융기관을 활용한 수소 전용 정책금융 기능을 신설하고, 정부 선투자를 기반으로 민간 투자를 유도

## (3) 글로벌 공급망을 선제적으로 확보

□ 글로벌 청정수소 공급망 경쟁에서 한국은 아직 민간 중심 참여에 머무르고 있는 상황

- 일본과 유럽은 정부가 제도와 금융을 통해 민간을 지원하며 공급망을 선점 중
  - (일본) CfD·JOGMEC 정책금융으로 대규모 해외 프로젝트를 지원
  - (유럽) EU 수소 수요-공급 매칭 플랫폼 출범('25년), 독일 H2Global<sup>10</sup> 그린암모니아 장기 구매 계약 체결('24년, 이집트산) 및 2차 입찰 출범('25.2월) 등 조달 구조를 구체화
- 한국 기업도 해외 청정수소·암모니아 프로젝트에 참여 중이나, 일부 대형 사업에서 경제성 문제로 철수 사례 발생
  - 이는 정부 차원의 리스크 분담 없이 민간 단독으로 공급망을 선점하는 데 한계가 있음을 시사
  - 국내 재생에너지 잠재 능력의 한계를 고려할 때, 해외 조달망 구축은 불가피한 선택

□ 블루 수소·암모니아 기반 공급망을 선점하고 그린 수소·암모니아로

<sup>10</sup> H2Global: 독일 정부가 운영하는 그린수소·파생물 수입 지원 메커니즘으로 정부가 생산자와 수요자 간 가격 차액을 보전하는 방식으로 운영

## 단계적 확장, 그 과정에서 리스크 분담 체계 필요

- 단기(~'30년): 블루 수소·암모니아 중심 공급망 우선 확보
  - 중동, 호주, 미국 등 블루 수소·암모니아 생산 거점과의 장기 조달 계약 조기 추진
  - 철강·화학 산업 전환 수요와 연계하여 수요-공급 구조를 동시 확보
- 중기('30년~): 그린 수소·암모니아 프로젝트 참여 확대
  - 인도, 오만 등 재생에너지 기반 수소·암모니아 생산 거점 장기 조달권 확보 추진
- 정부-민간 협력 기반 리스크 분담 구조 설계가 핵심
  - 해외 수소 프로젝트 참여 시 금융·외교 지원을 결합한 통합 공급망 전략 필요
  - 일본, 유럽 등 수소 선도국과 협력을 통해 조달 거점 확보 및 기술 표준 선점

## 5. 맺음말

- 일본은 목표 미달과 시행착오에도 불구하고 정책 방향을 유지하며 제도와 구조를 지속적으로 보완해온 것이 특징
- FCV 보급 목표는 수차례 하향 조정되었고, 수소충전소 역시 '25년 목표 대비 절반 수준에 머무르는 등 초기 확산 과정에서 한계가 존재
- 그러나 이러한 한계에도 불구하고 정책 방향 자체를 수정하기보다 제도 보완과 구조 개선을 통해 대응하며 정책 일관성 유지
- 이러한 축적된 정책 일관성이 현재 세계에서 가장 정교한 수소 정책 체계를 구축하는 기반으로 작용

- 수소경제는 단기간 성과로 완성되는 시스템이 아닌 장기적 축적이 필요한 산업 전환 과제
- 공급망, 인프라, 시장, 제도 등이 유기적으로 결합되어야 작동하는 시스템 산업으로, 단계적 구축과 지속적 정책 지원이 필수

---

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

## [참고자료]

### [보고서/뉴스]

CSIS (2026.03), What Are the Implications of the Iran Conflict for Japan?

Wood Mackenzie (2026.01), Japan Hydrogen CfD 2025 — First International Awards

Energy Intelligence (2026.01), Japan's Hydrogen Push Starts to Gain Momentum

S&P Global (2025.12), Japan Certifies JERA-, Mitsui-Led Ammonia Projects under Yen 3 Trillion Price-Gap Subsidy

JERA Press Release (2025.12), JERA Certified as a Low-Carbon Hydrogen and Derivatives Supplier

METI (2025.06), Energy White Paper 2025(FY2024 Annual Report on Energy)

METI (2025.02), Japan's Policies on Hydrogen/Ammonia

OECD (2024), Japanese Government CfD Subsidy Scheme — Case Study

White & Case (2024.10), Japan's Hydrogen Society Promotion Act Comes into Effect

Clean Energy Wire (2024.07), Germany awards first green hydrogen import contract to ammonia project in Egypt

再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 (2023.06), 『水素基本戦略』

IEA (2023), Global Hydrogen Review 2023

IEA (2021), Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector

経済産業省 (2017.12), 水素基本戦略 (案) 概要

再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 (2017.12), 『水素基本戦略』

経済産業省 (2017.04), 水素社会の実現に向けた取組について

기후에너지환경부 (2026.06.08), 2026년 수소발전입찰시장 개설물량 행정예고

에너지경제연구원 (2025.04), 「2024년 국내 에너지 소비」

### [홈페이지]

일본 내각관방([www.cas.go.jp](http://www.cas.go.jp))

METI 수소·연료전지 포털 ([www.meti.go.jp](http://www.meti.go.jp))

JOGMEC 수소사회추진법 전용 페이지 ([www.jogmec.go.jp](http://www.jogmec.go.jp))

국가에너지통계종합정보시스템(KESIS) (<https://kesis.keei.re.kr/>)

한국에너지공단, EG-TIPS 에너지온실가스 종합정보 플랫폼 (<https://tips.energy.or.kr/>)

H2Global Foundation (<https://h2-global.org/>)