

아태지역 청정수소:
기후중립을 위한 핵심 연료



글로벌 청정수소 동향

기후중립의 열쇠는 청정수소

- 195개국이 채택한 파리협정은 지구 온난화로 인한 기온 상승을 산업화 이전 대비 2°C 아래로 억제하자는 협약이다. 이를 위해 2050년까지 **넷제로(NZE)**를 달성해야 한다.
- 2050년 넷제로 달성을 위해 최종 활용 부분의 **대규모 전기화**가 필요하다.
- 하지만 **탄소 배출량을 줄이기 어려운 부문은 전기화 외의 해법**도 필요하다.
- **여러 해법 중에서도 청정수소가 단연 핵심 열쇠**로 부상하고 있다.

새로운 글로벌 수소 시장의 성장

- 딜로이트 연구*에 따르면, **글로벌 수소 시장 규모는 2050년까지 미화 1.2조 달러를 넘는 규모로 성장**해, 탄소예산의 1/5을 감축할 수 있을 것으로 전망됐다.
- 글로벌 수소 가치사슬을 구축하기 위해서는 2050년까지 **매년 약 3,200억 달러의 투자**가 필요하다.
- 하지만 아직 본격적 시장 형성의 움직임은 미미하다. 따라서 수소 시장의 태동을 위해 **공공의 지원이 매우 중요하다**.

아태지역, 글로벌 수소 시장을 선점할 수 있는 유리한 고지 점유

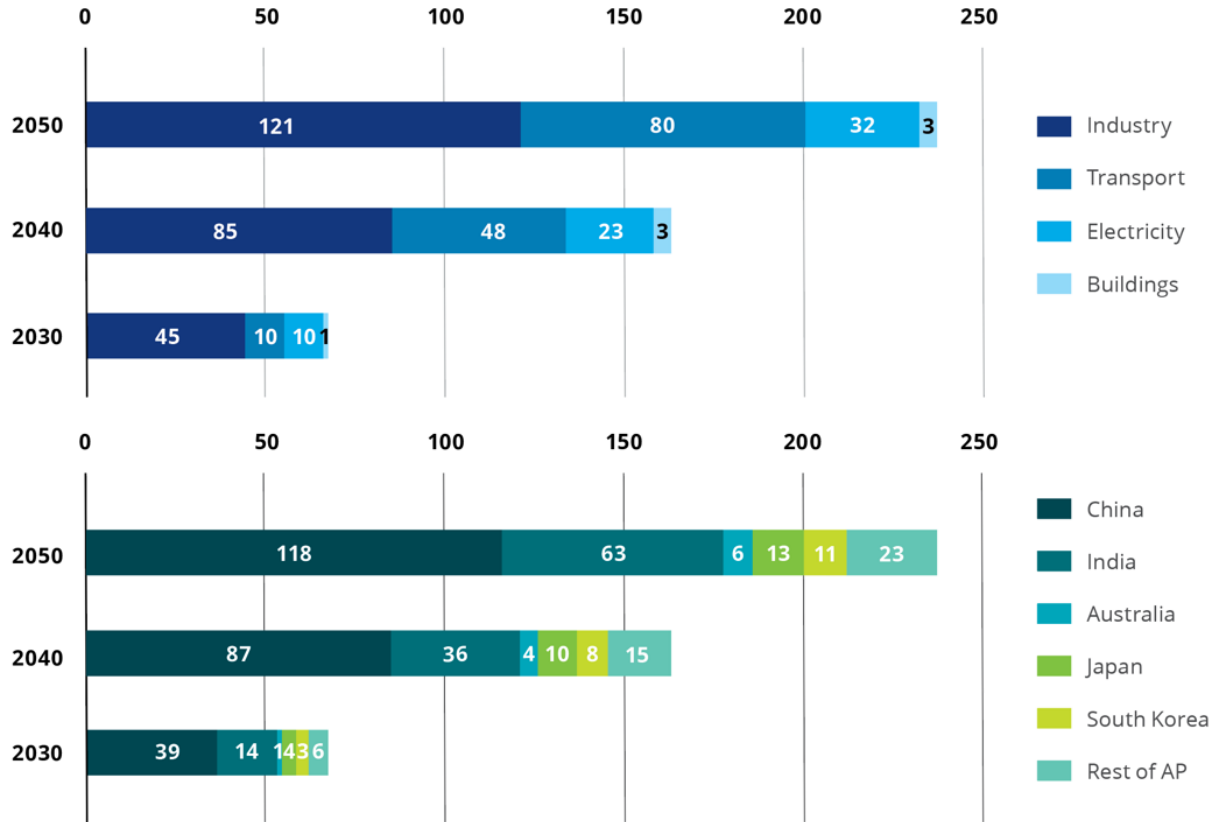
- 아태지역은 **세계 GDP의 약 40%**를 차지하는 역동적 경제 중심지이자, 전 세계 철강 생산의 약 70%를 차지하는 **산업 중심지**이다. 따라서 청정수소 시장이 형성되기에 매우 적합한 환경을 보유하고 있다.
- 아태지역은 중국, 인도, 호주를 중심으로 높은 가격 경쟁력을 기반으로 하는 매우 훌륭한 수소 공급망이 형성될 잠재력을 보유하고 있다.
- NZE를 달성하기 위해 막대한 양의 청정수요가 필요한 만큼, **아태지역에서 활발한 무역시장이 형성**될 수 있으며, 특히 호주가 핵심 역할을 할 것으로 전망된다.
- 하지만 **불확실성은 여전히 크다**. 주요 프로젝트의 최종투자결정(FID)이 아직 확실하지 않기 때문에, 2024년은 아태지역 수소시장의 향방을 결정짓는 중요한 한 해가 될 것으로 예상된다.

청정수소 시장이 성장하면 아태지역은 증대한 기회와 과제에 동시에 직면하게 된다

* The figures from the Deloitte's Green Hydrogen: Energizing the path to net zero (2023) report have been adapted to reflect recent outlooks, a deeper recast being underway.

청정수소 수요의 상당량은 산업용 섹터에서 발생

그림 1: 아태지역 섹터 및 국가별 수소 수요 (단위: MtH2)



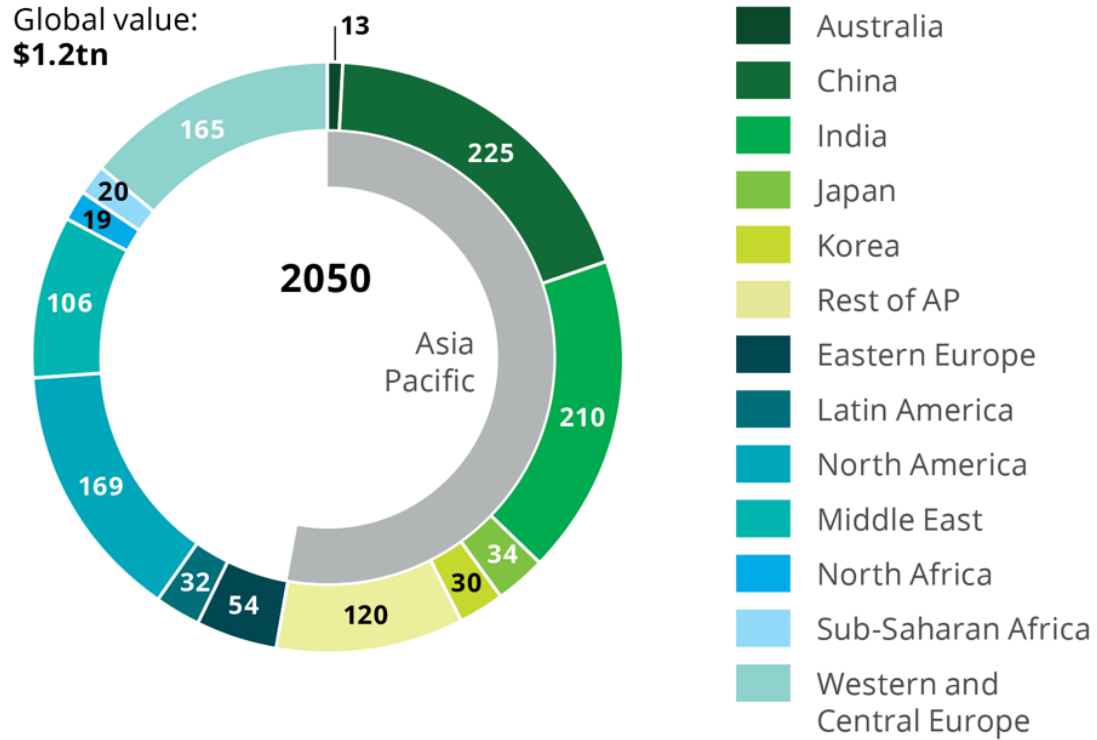
Source: Deloitte analysis adapted from the Green Hydrogen: Energizing the path to net zero (2023) report. The central scenario presented in the latter study has been adapted, pending the finalizing of a deeper recast currently underway.

주요 내용

- 청정수소에 대한 초기 수요는 철강 및 화학 부문의 탈탄소화 움직임으로 촉발
- 중국과 인도, 산업 활동이 증가함에 따라 청정수소 수요 약 80% 증가
- 한국과 일본, 부지와 자원 부족으로 국내 공급이 어려워 수입 의존도 높음
- 현재까지 확정된 수소 프로젝트로는 NZE 수요 전망을 충족하기에 역부족

2050년 글로벌 청정수소 시장 규모 1.2조 달러 전망

그림 2: 지역별 2050년 수소 시장 규모 전망(단위: 10억 달러)



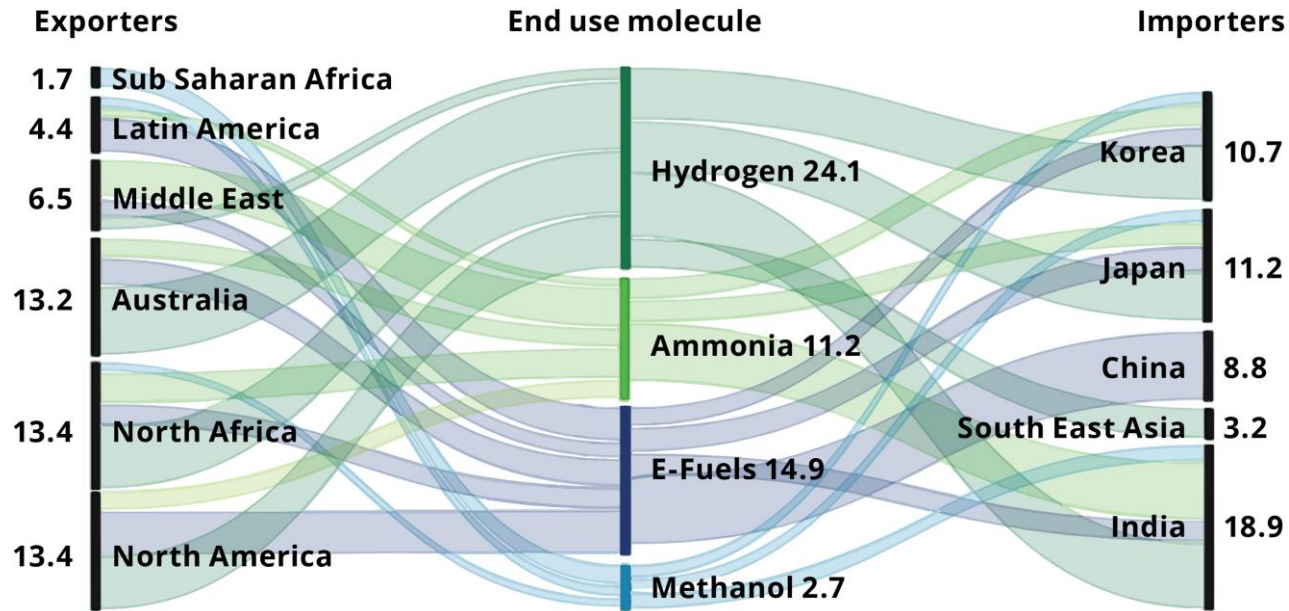
주요 내용

- 청정수소 수요 전망이 밝은 만큼, 관련 시장 규모 성장 전망도 긍정적
- 아태지역이 시장을 주도하며, 2050년 연간 기준 글로벌 시장의 절반 이상 차지할 전망
- 수소 시장은 초기부터 청정수소 중심으로 형성될 전망

Source: Deloitte analysis adapted from the Green Hydrogen: Energizing the path to net zero (2023) report, based on the Hydrogen Pathway Exploration (HyPE) model.

2050년 아태지역 청정수요 연간 수입 규모 1,450억 달러 전망

그림 3: 2050년 아태지역 수소 수입 관련 무역 흐름 전망(단위: MtH₂)



주요 내용

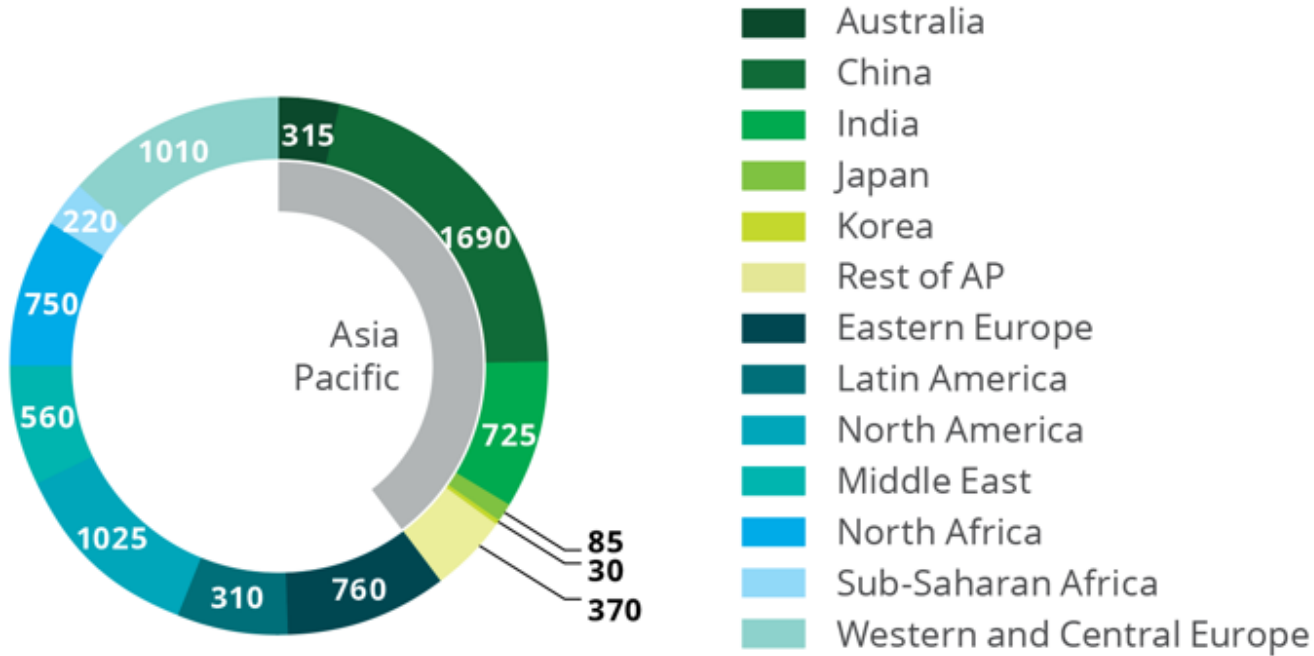
- 아태지역은 막대한 수요를 충족하기 위해 2050년까지 50Mt(1,450억 달러 규모) 이상의 청정수소를 수입할 것으로 전망
 - 호주는 낮은 생산가격을 경쟁력으로 아태 시장에서 우위를 점할 것으로 예상
 - 북아프리카, 북미, 중동 또한 아태 시장 청정수소 공급 경쟁에 돌입
- 수소 무역 루트를 구축하려는 글로벌 파트너십이 글로벌 수소 시장의 핵심 동력으로 작용할 전망
- 원거리 무역은 청정 암모니아 중심으로 형성

Source: Deloitte analysis adapted from the Green Hydrogen: Energizing the path to net zero (2023) report, based on the HyPE model.

Note: long distance trade of molecules used as pure hydrogen as a final used are shipped via the ammonia route.

글로벌 넷제로 달성 위해 향후 25년간 수소 가치사슬에 8조 달러 자본투자 필요

그림 4: 2050년까지 수소 가치사슬에 투자해야 할 지역별 자본 규모



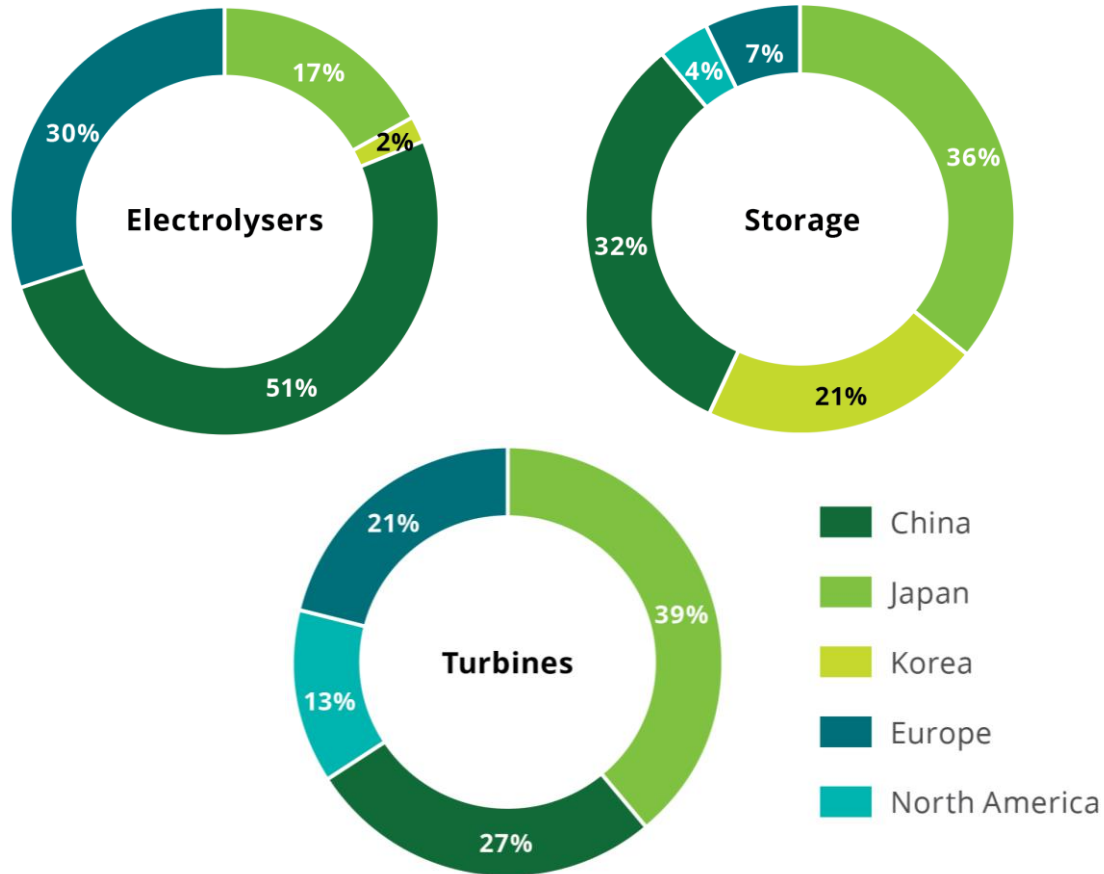
주요 내용

- 글로벌 넷제로 달성을 위해 2050년까지 수소 가치사슬에 8조 달러 투자 필요
- 이 중 아태지역이 3.2조 달러로 전체 투자의 상당 규모를 차지
- 대규모 운송 인프라 구축을 빠르게 달성하는 것이 관건
 - 청정수소 공급이 투자의 대부분 차지
 - 운송 인프라가 총 투자의 10% 이상 차지

Source: Deloitte analysis adapted from the Green Hydrogen: Energizing the path to net zero (2023) report, based on the HyPE model.

아태지역, 수소 핵심 기술의 시장 리더

그림 6: 주요 수소 기술 Top 20 특허 보유자의 지역별 분포 동향



Source: Deloitte Hydrogen Patent Landscape

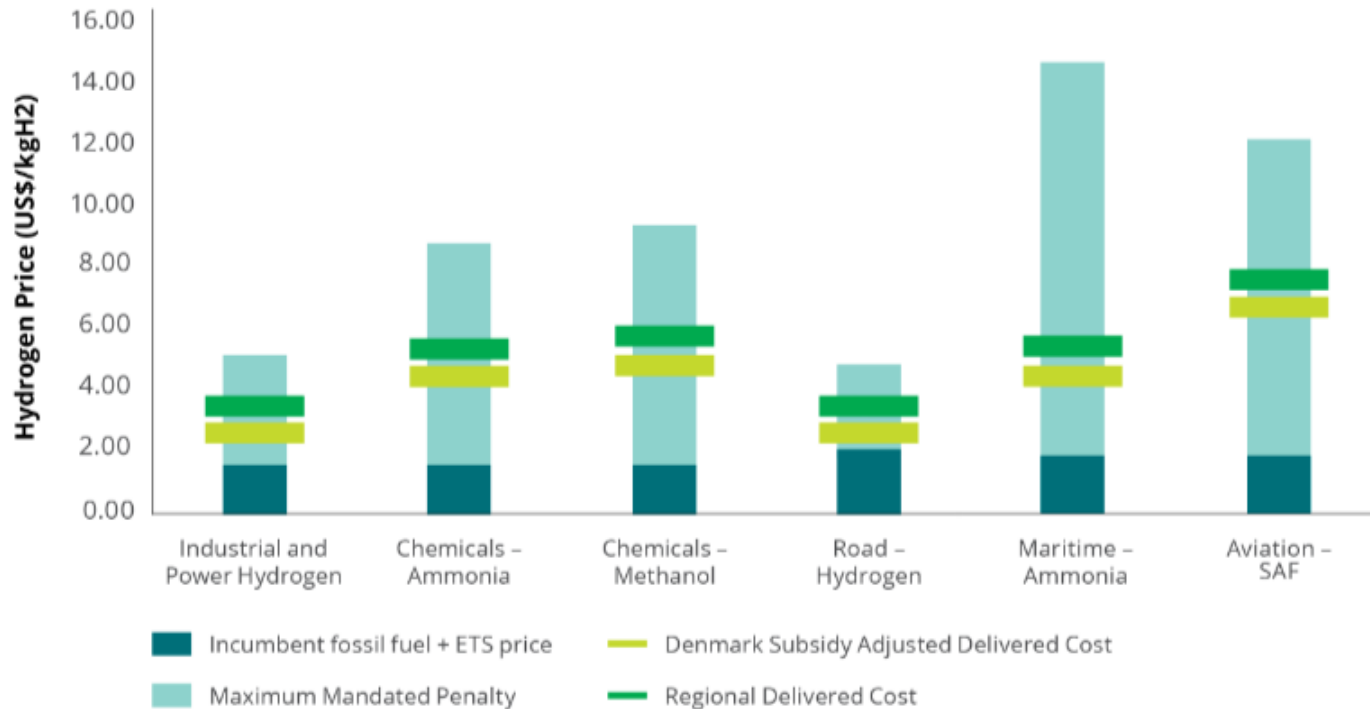
Clean Hydrogen in Asia Pacific: Fuel for Thought

주요 내용

- 수소 공급망에서 아태지역이 중요한 비중을 차지하는 만큼, 기회 창출 잠재력 또한 매우 강력
- 실제 프로젝트를 통해 첨단 기술 역량을 실증해내는 것이 성공의 열쇠
- EU와 미국의 성장도 가속화되면서 아태지역과의 협력 기회 증가
- 아태지역, 수소 시장의 막대한 가치를 확보하려면 역내 가치사슬 통합과 핵심 기술의 우위 선점 필요

유럽, 일련의 강력한 정책 지원으로 시장의 비용 부담 절감

그림 8: 유럽 최종 활용 영역별 2030년 정책 지원 영향 예상



주요 내용

- 아태지역은 수요 창출에 초점을 맞춘 EU의 수소 정책을 주시할 필요가 있음
- EU의 수소 정책으로 투자 확실성이 개선되고 수요 진작 효과 발생
- 500억 유로 규모의 독일의 기후보호계약(Climate Protection Contracts)은 비용과 리스크 부담을 민간으로부터 정부로 이전시켰음
- 기존 EU의 공급 측면의 수소 정책은 수소 시장을 더욱 활성화시킴

Source: Deloitte analysis based on ETS price forecasts, mandate penalties, hydrogen production costs from the Deloitte Hydrogen Model and the average support from the 2023 Danish PtX auction.

아태지역, 445억 달러 규모의 수소 지원 정책 실행 예정

그림 7: 아태지역 주요 수소 인센티브 내용 및 시기

Country	Policy	Estimated magnitude	Award of funding/contract
Australia	Hydrogen Headstart	<ul style="list-style-type: none"> AU\$2 bn (US\$1.33bn) – first round. Additional AU\$2bn (US\$1.33bn) in second round 	Q4 2024 (first phase)
	Hydrogen Production Tax Incentive	<ul style="list-style-type: none"> AU\$2/kg (US\$1.33/kg) tax credit for 10 years in future – budgeted at \$12.2bn AUD (US\$8.1bn) 	
India	National Green Hydrogen Mission	<ul style="list-style-type: none"> Estimated initial funding round of 30.5bn rupees (US\$0.37bn) Further funding expected under 197.44bn rupees (US\$2.37bn) 	Awarded January 2024
South Korea*	Hydrogen auctions	<ul style="list-style-type: none"> Targeting 6,500GWh of clean hydrogen in 15-year contracts Estimated budget of more than 13.2tn won (~US\$10bn) 	Q4 (November) 2024
Japan	Contracts-for-Difference (CfD)	<ul style="list-style-type: none"> Total funds allotted are 3.1tn yen (~US\$20 bn) for 15-year contracts 	Not expected until Q1 (March) 2025
Singapore*	Ammonia Tender	<ul style="list-style-type: none"> Estimated at over SG\$1.4bn (US\$1.07bn) 	Not expected until Q4 2025

Source: Budget documents and government announcements. Budget amounts in South Korea and Singapore have been calculated based on announced target clean hydrogen volumes, a reference price in the power sector and the cheapest delivered blue ammonia price from the Deloitte Hydrogen Model to each market.

주요 내용

- 한국·일본·호주의 수소 지원책, 수소 시장 성장에 중대한 기회 제공
- 수요와 공급 모두 활성화 시키는 것이 각국 정부의 과제

결론

수소 산업의 형성과 성장을 위해 공급망과 지역을 포괄하는 협력과 참여가 필요하다.

이러한 공동의 노력이 이뤄져야만 더욱 청정하고 지속 가능한 미래로 전진할 수 있다.

딜로이트는 고객사의 수소 중심 탈탄소화 여정에 함께 합니다



David McCarthy

**Deloitte Australia
Climate & Sustainability
Executive Sponsor**

수소 프로젝트 관련 딜로이트 고객사

딜로이트는 글로벌 무대에서 수소 산업의 성장을 위해 협력 및 지원 활동을 펼치고 있습니다

The Americas

Sumitomo Corporation

NIKOLA



BAKKEN
ENERGY RESOURCES



Europe | Middle East | Africa

Mitsubishi Corporation

gasumhe
crossing borders in energy

VLAIO

DCC

Johnson & Johnson

Statkraft

Sibelga
energizing the city

HYUNDAI

THE WORLD BANK
IBRD • IDA

Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development

enoc

thyssenkrupp

NEDO
New Energy and Industrial Technology
Development Organization

Asia Pacific

SK ecoplant

TOYOTA

giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

RELIANCE

GGGI

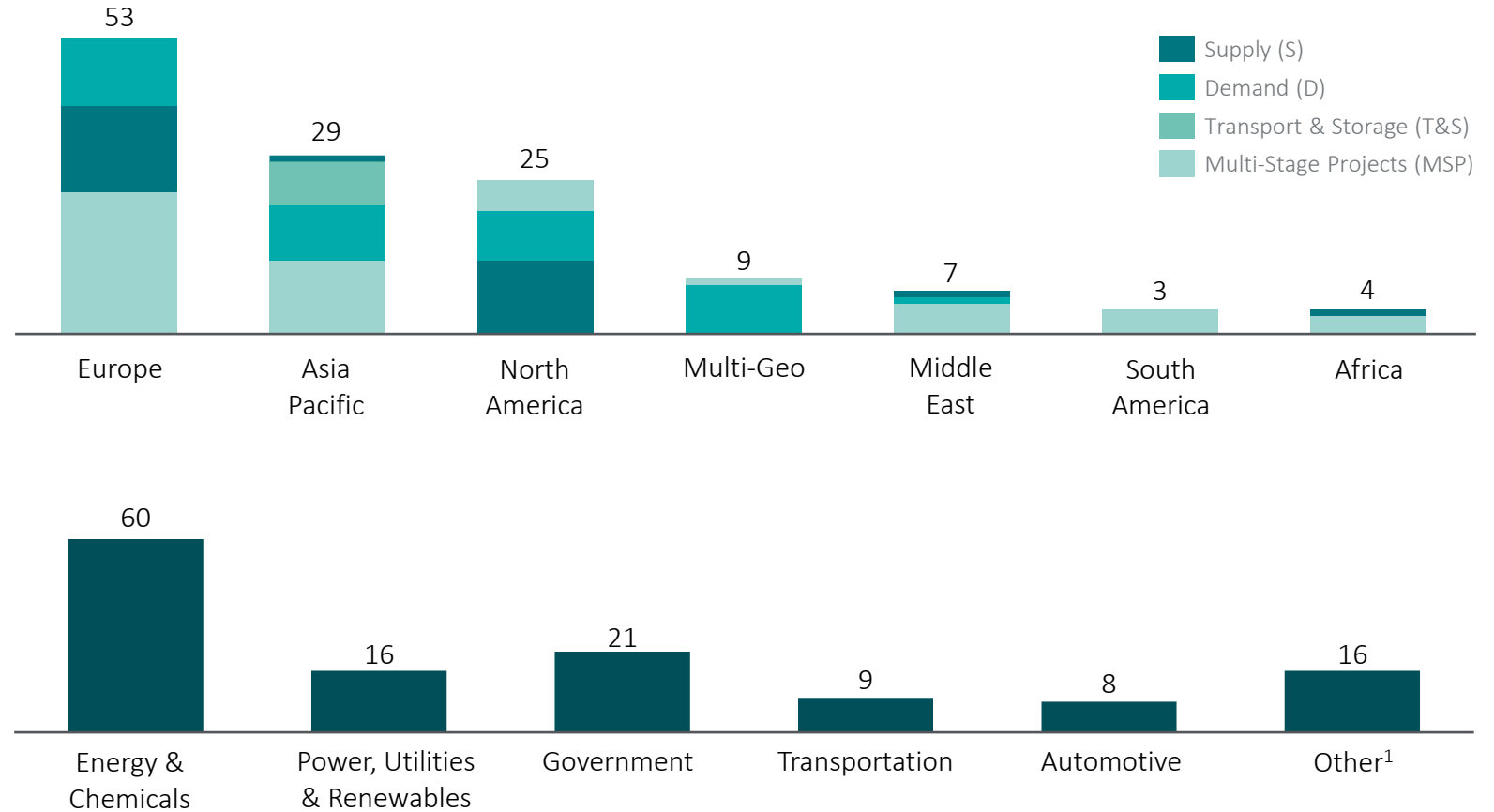
HVS

BHP

지속 가능한 미래를 위한 통합 솔루션 제공

수소 가치사슬 전반을 아우르는 심도 깊은 섹터 전문성

130+ projects



Note: Numbers fluctuate due to new projects won 1) 'Other' contains all industry clusters not otherwise mentioned, such as central government, industrial products and assurance, and mining and metals

빅픽처를 뛰어 넘는 수소 솔루션의 실질적 적용

딜로이트가 실행한 프로젝트와 도출 인사이트

1



가치사슬:
수요



산업:
에너지,
자원 및
산업재



지역:
유럽

그린 스틸 전환 프로젝트

개요

그린 스틸 전환을 위한 전체 투자
과정 총괄 자문

인사이트:

- 수소 기반 직접 환원(DR) 기술을
통해 철강 생산시 탄소 배출량
최대 80% 감축
- 독일 최초 대규모 수소 오프테이크
철강회사로서 수소경제에서 '닭이
먼저냐 달걀이 먼저냐'의
딜레마에 직면... 장기 수소 계약을
위한 담보 문제 해결 필요
- 전환 과정상의 통합이 해결과제로
부상

2



가치사슬:
다단계
프로젝트



산업:
에너지,
자원 및
산업재



지역:
아시아태평양

수소 프로젝트를 위한 총괄 자문 컨설팅

개요

다기능적 전문성이 요구되는 대규모
다년간 프로젝트 개발

인사이트:

- 호주 내 사업 운영 또는 호주
기업과 협업하는 외국 투자자들을
위한 지원 활용
- 보조금을 활용, 건설 이전 단계
활동 수행 가능

3



가치사슬:
다단계
프로젝트



산업:
에너지,
자원 및
산업재



지역:
북미

미국 수소 허브 구축을 위한 재무 모델링 프로젝트

개요

미국 에너지부(DOE) '수소 허브
프로젝트'의 일환으로 재무 모델링
지원

인사이트:

- DOE의 재무 모델 요구 사항을
올바르게 이해하는 것이 관건
- 다양한 이해관계자와의 협업과
효율적 조율이 매우 중요

4



가치사슬:
수요



산업:
정부 및 공공



지역:
유럽

독일 탄소차액계약(Carbon Contracts for Difference, CCfD) 프로젝트

개요

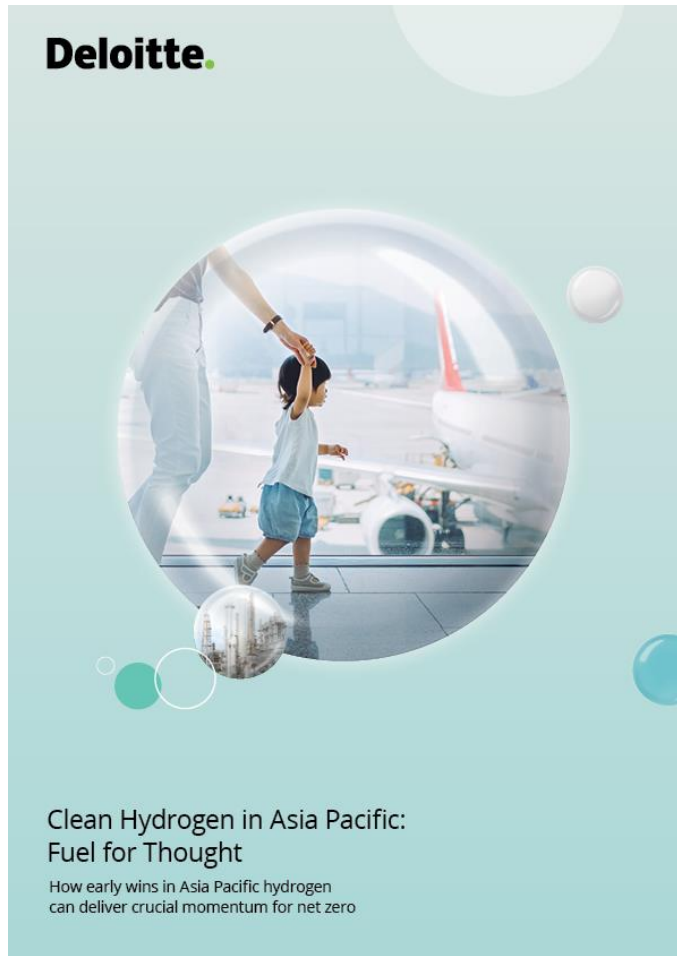
탄소 감축이 어려운 부문의 탈탄소화
전환을 위해 500억 유로를 투자해
혁신적이고 친환경적 수소 기반 생산
방식 도입

인사이트:

- CCfD와 같은 제도적 장치로 민간
부문의 자금 부담 절감 가능
- 산업 혁신의 최전선에서 활동할 수
있는 역량 강화
- 녹색 전환을 위한 인프라 구축
가능
- 리스크 헤지 메커니즘을 통합한
혁신적 시장 모델 수립

딜로이트의 지속가능성 연구 및 Thought Leadership

Fuel for Thought preview



Enabling the transformation



Global green hydrogen outlook



Financing the green energy transition



The geography of climate tech

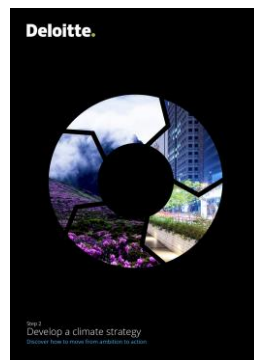


The rise of the green collar workforce



한국 경제의 터닝포인트

Moving from ambition to action



The five-step climate-led transformation series



Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the “Deloitte organization”). DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other. DTTL does not provide services to clients. Please see www.deloitte.com/about to learn more.

Deloitte Asia Pacific Limited is a company limited by guarantee and a member firm of DTTL. Members of Deloitte Asia Pacific Limited and their related entities, each of which is a separate and independent legal entity, provide services from more than 100 cities across the region, including Auckland, Bangkok, Beijing, Bengaluru, Hanoi, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Manila, Melbourne, Mumbai, New Delhi, Osaka, Seoul, Shanghai, Singapore, Sydney, Taipei and Tokyo.

This communication contains general information only, and none of DTTL, its global network of member firms or their related entities is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication.