

2024년 09월 10일 | 키움증권 리서치센터

산업분석 | 에너지 Underweight

수소 경제 전환이 더딜 때 누군가에게는 기회

에너지/화학/정유 정경희 caychung09@kiwoom.com

RA 신대현 shin8d@kiwoom.com

Contents

Part I.	Summary	P.03
Part II.	글로벌 수소: 장기 성장성 vs 느려진 진행	P.05
Part III.	주요국 및 한국 수소산업 현황	P.23
Part IV.	기업분석	P.41

두산퓨얼셀(336260)

A photograph of a dirt road winding through a foggy landscape. The road is in the foreground, leading towards a dense line of trees in the distance. The fog is thick and white, obscuring the background. The overall tone is soft and hazy.

Part I. Summary

Summary

>>> 글로벌 수소 시장: 장기 성장성 매력적이거나, 비용/기술/정치에서 단기 감속 시그널 포착

- 주요 국가 에너지 전환 및 경제 성장 위해 그린 뉴 딜 정책 진행, 이에 따라 신재생 에너지, 그 중 수소에 대한 관심 및 지원정책 증가
- 현재 정유, 암모니아, 메탄, 철강 등 기존 산업에서 부산물 혹은 화석연료 기반으로 주로 생산 중, 청정수소 비용 부담/기술장벽 여전
- 2050년 Net Zero Emission을 타겟으로 주요 국가들(중국 2060년)의 수소 정책 및 민간 Project 발표 성황, 그러나 FID에 이른 진행은 전체의 6%에 불과, 즉 목표 타겟 대비 진행 사이의 간극 커
- 최근 IEA, 맥킨지 등 주요 기관에서 정부간 공동 정책 및 기술 협력, 명확한 경제적 지원 등을 강조, 그러나 미 대선 불확실성 등 주요국 정권에 따른 기류변화, 경제성, 기술 장벽에 따라 따라 중단기 불확실성 증가, 수소 경제 전환 감속 시그널

>>> 한국 수소 산업: 수소연료전지, 수소전기차 등에서 두각

- '05년 '친환경 수소경제 구현을 위한 마스터플랜', '19년 '수소경제 활성화 로드맵' 등에 힘입어 수소차 및 수소연료전지 발전 분야 보급률에서 세계 1위를 달성, 그러나 '21년 수소 234만톤의 100%가 회색수소로 기존 산업의 회색 수소에 의존 상태
- 에너지 섹터에서 보면 수소연료전지 시장은 한국과 미국이 주요, PAFC, SOFC, PEM 등 주요 기술 발전 중, 선박용 SOFC 기대
- 한국 수소연료전지시장은 국내 중심으로 개화중, RPS에서 HPS, CHPS로 수소 정책 변화에 따른 회사별 유불리 파악할 필요
- HPS는 '25년까지 예정되어 있으나, 발전단가 측면에서 이보다 장기화될 가능성 높아 국산화 내재율이 높은 기업 수혜 예상

>>> 종목: 두산퓨얼셀(BUY, 목표주가 21,500원)

- 수소는 거스르기 어려운 미래 에너지의 축, 장기 성장성 매력적인 가운데 PAFC의 시장 선점과 수익성 확보는 장기 글로벌 수소연료 전지에서 선두를 유지할 수 있는 동인
- 기존 PAFC기반 기술에서 SOFC, PEM으로 기술 다변화 추진, 당사는 선박용 수소연료전지 시장 개화를 주시하며, 동사의 SOFC 사업가시화로 수혜 가능
- 발전단가부담에 따라 예상보다 HPS가 장기화될 가능성 커, 평가상 국산화 내재율이 높은 동사의 중단기 수익성 담보
- HPS뿐 아니라 CHPS로 추가 수익성 담보에 따른 재고자산 회전을 개선 예상, 재무구조에 긍정적 영향

A misty, foggy landscape with a dirt path leading through greenery. The scene is hazy and atmospheric, with a dirt path winding through a field of tall grass and bushes. The background is obscured by thick fog, creating a sense of depth and mystery. The overall color palette is muted, with soft greens and greys.

Part II. **글로벌 수소: 장기 성장성 vs 느려진 진행**

그린 뉴딜과 수소 경제

◎ 그린 뉴딜(Green New Deal)

- 녹색을 뜻하는 '그린(Green)'과 미국 루스벨트 대통령이 1930년대 대공황 극복을 위해 추진한 경제정책인 '뉴딜(New Deal)'의 합성어로 기후변화 대응, 신재생에너지 전환 등 환경에 대한 투자를 통해 경기 부양과 고용 촉진을 끌어내는 정책
- 코로나19 팬데믹 이후 주요국들의 경제재건 정책으로 그린 뉴딜에 주목, 친환경 산업들과 수소 산업 채택
- 수소는 풍부(우주 물질의 75%를 차지)하고, 지역적 편중이 없으며, 장기간 대용량 저장이 가능하고, 에너지밀도가 높은 장점 보유

◎ 수소 경제(Hydrogen Economy)

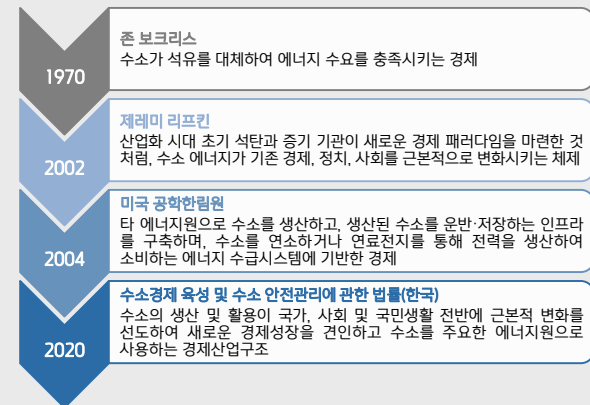
- 수소를 주요 에너지원으로 사용하는 경제산업구조, 1970년 텍사스 A&M 교수 존 보크리스가 '수소가 석유를 대체하여 에너지 수요를 충족시키는 에너지시스템 및 경제'라는 의미로 처음 언급
- 이후 제레미 리프킨이 'The Hydrogen Economy'를 통해 '수소가 기존 경제, 정치, 사회를 근본적으로 변화' 역설시킬 것으로 역설

수소 경제의 요소



자료: Wikipedia, 키움증권 리서치센터

시대별 수소 경제의 정의



자료: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원 재구성, 키움증권 리서치센터

수소 밸류 체인

◎ 수소 밸류 체인

- 수소 경제 달성을 위해서는 수소 밸류 체인 필요. 이는 수소 생산, 저장, 운송, 충전, 활용 등 관련된 모든 산업 의미
- 수소 경제를 주도하는 글로벌 기업들의 수소위원회(Hydrogen Council)에 따르면 글로벌 수소 시장은 '30년까지 약 1억톤, '50년까지 5.5억톤으로 연평균 9%p씩 증가할 것으로 전망. 이는 에너지로 환산했을 때 각각 전 세계 에너지 사용량의 약 3%('30년), 약 18%('50년)에 해당

◎ 생산/저장/운송/충전/활용

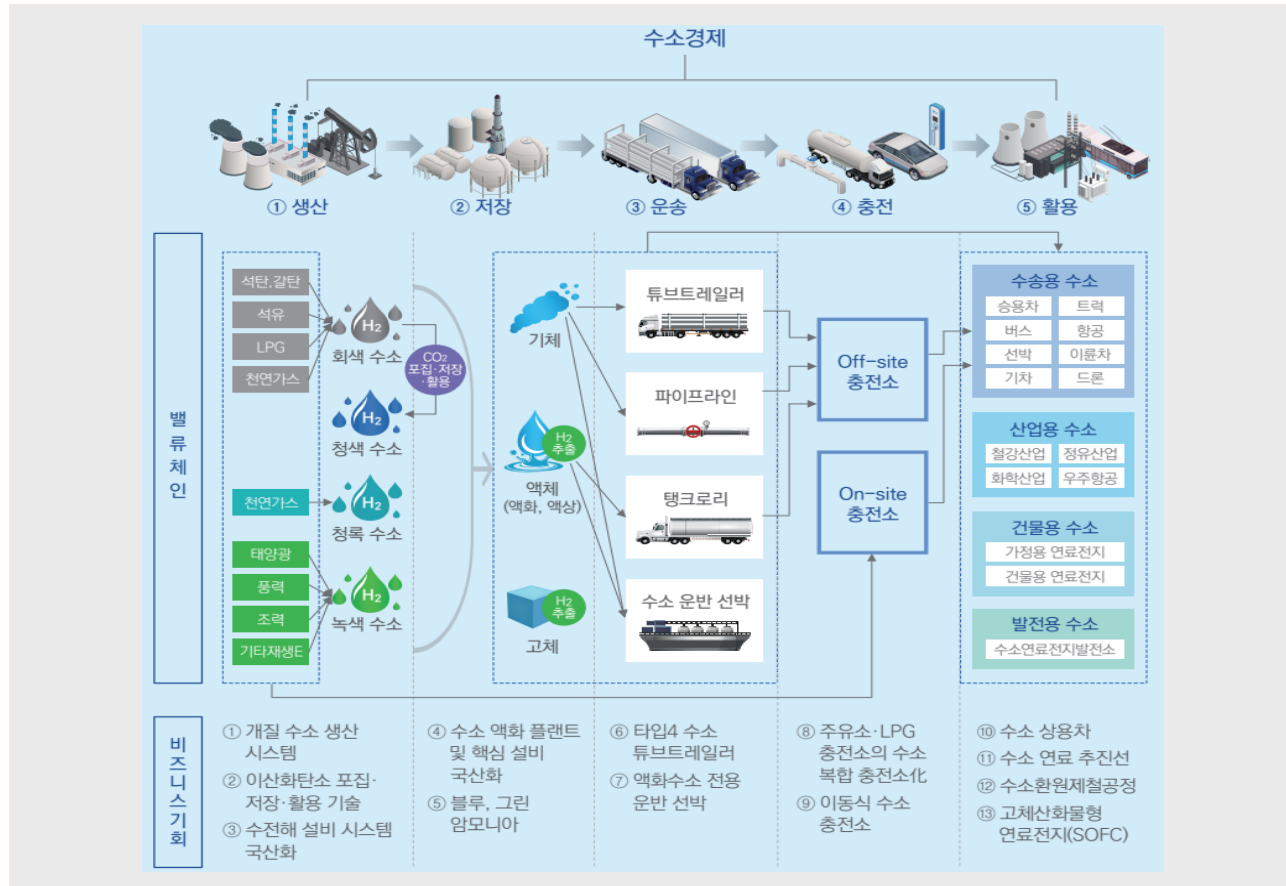
- 생산: 이산화탄소 배출 여부에 따라 그레이 수소, 블루 수소, 그레이에서 블루, 블루에서 그린으로 전환이 바람직
- 저장 및 운송: 기체(튜브트레이일러, 파이프라인) • 액화수소/액상유기화합물(Liquid Organic Hydrogen Carrier, LOHC)/ 암모니아(Tank Lorry, 대형 선박)
- 충전 및 활용: 충전(장거리 충전 Off-Site/현장 공급방식 On-Site)을 통해 운송, 산업, 건물, 발전 등 다양한 분야에 활용

수소 경제 밸류 체인



자료: 현대차그룹, 키움증권 리서치센터

밸류 체인별 사업 기회



자료: 현대차그룹, 키움증권 리서치센터

수소경제 이전에 따른 생산 및 수요 전망

탄소경제 >> 수소 경제

	탄소경제	수소경제
에너지 패러다임	탄소자원 (석유, 석탄, 가스 등) 중심	탈탄소화 수소 중심
에너지 공급	수입 의존(97%)	국내 생산으로 에너지 자립에 기여
경쟁 양상	대규모 투자가 필요한 중앙집중형 에너지 수급	소규모 투자로 가능한 분산형 에너지 수급
환경 영향	입지적 제약이 큼	입지적 제약이 적음
경쟁 양상	자원개발 및 에너지 확보 경쟁	기술경쟁력 확보 및 규모의 경제 경쟁
환경 영향	온실가스, 대기오염물질 배출 (CO ₂ , NO _x , SO _x 등)	온실가스 배출이 적어 친환경적(부산물: 물(H ₂ O))

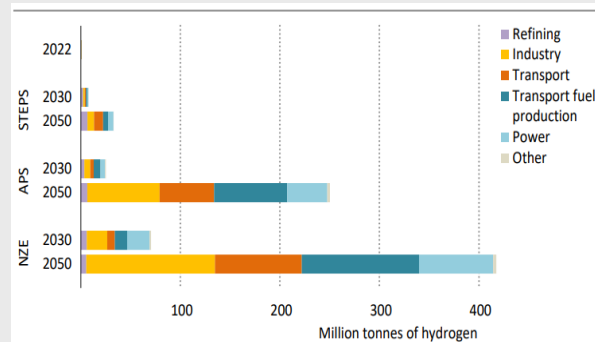
자료: 수소경제 종합정보포털, 키움증권 리서치센터

글로벌 수소 생산 추이

지역	2020	2025E	CAGR
아시아태평양	58,042	93,468	10.0%
유럽	27,898	43,543	9.3%
북미	31,999	49,260	9.0%
중동	4,648	6,246	6.1%
남미	5,273	6,676	4.8%
아프리카	1,758	2,191	4.5%
글로벌	129,618	201,384	9.2%

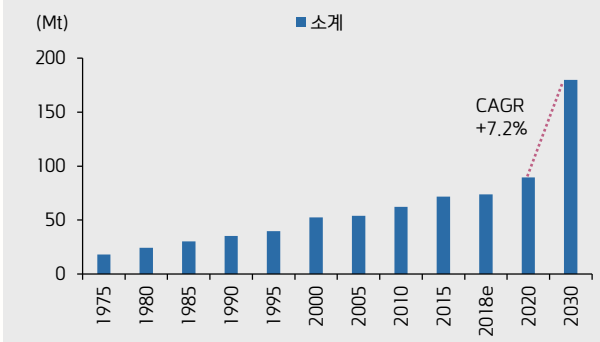
자료: Bloomberg(2020), 키움증권 리서치센터

2050년 글로벌 수소 수요 전망, 산업/운송/전력순



자료: IEA, 키움증권 리서치센터

글로벌 수소 수요('20년 전망보다 '23년 전망 증가)



자료: Mckinsey & Co, 키움증권 리서치센터

밸류 체인별 사업 기회와 국내 참여 기업들



자료: 삼일PwC, 키움증권 리서치센터

친환경 에너지 및 수소 투자 현황, 수급 전망

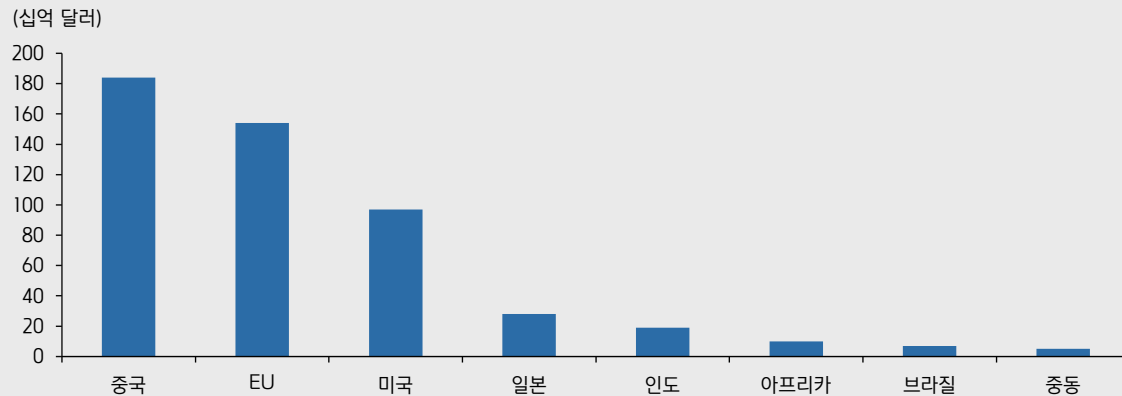
◎ 주요 선진국을 필두로 친환경 에너지 투자 집행 증가

- 지구온난화 억제 필요성에 대한 공감대, 에너지 안보 위기 등에 그린 뉴딜이 더해지며 중국, 유럽 연합, 미국 등 주요 선진국을 필두로 친환경 에너지 투자는 '16년 이후 화석연료 투자액을 상환, 그 차이가 확대되는 중
- '50년 Net Zero 시나리오에서 주요 에너지원별 탈탄소 기여도 중 수소는 전체의 6%를 차지, 현재 0.1%미만 대비 급증
- 국가별 투자액에서 중국, EU, 미국 순

◎ 수급 전망

- 사용: 정유, 암모니아, 메탄올, 철강 등 기존 전통산업에서 주로 사용
- 육상 수송용 수소 사용은 전체 소비의 0.03%에 불과하나, 한국이 글로벌 수소전기차량에서 두각
- 글로벌 수소생산 현황에서 0.6%만 청정수소('22년) 상황
- 발표 Project 중 FID 혹은 운영에 이른 비중은 전체의 6%에 불과, 중장기 가시성이 우려되는 대목

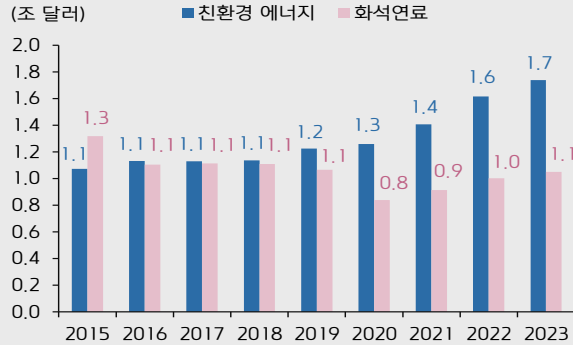
주요 국가별 친환경 에너지 투자 규모



자료: IEA('22년 투자액 기준), 키움증권 리서치센터

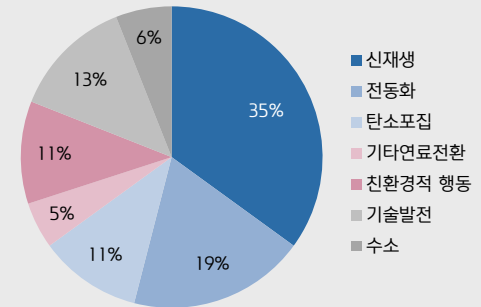
수소 산업 투자 및 생산 전개

'15년~'23년 글로벌 에너지 투자 현황



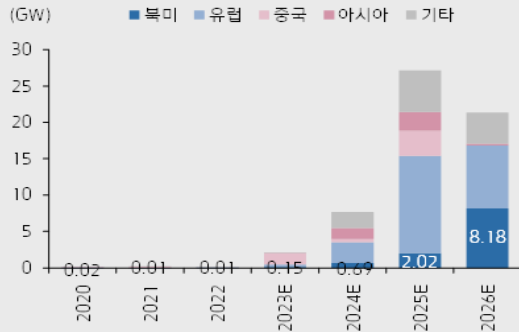
자료: IEA, 키움증권 리서치센터('23년 5월 기준)

'50년 Net-Zero 시나리오 - 요소별 탈탄소 기여도



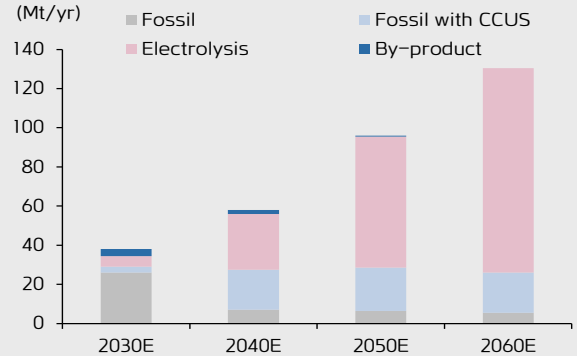
자료: IEA, 키움증권 리서치센터

대륙별 전기분해 수소생산 Capa 확장 계획



자료: IEA, 키움증권 리서치센터
주: '23년 6월 기준

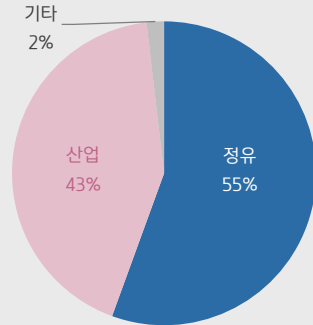
중국은 '30년까지 화석연료 중심의 수소생산 전개



자료: IEA, 키움증권 리서치센터

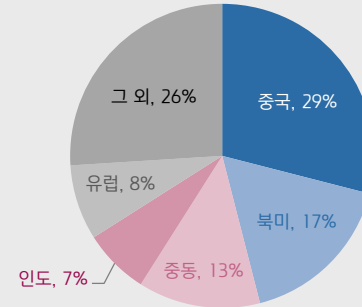
수소 수요_①전체 95Mt, 정유 55%중 1/5만 CCUS기반

글로벌 사용처별 수소 수요, 총 95Mt, +3% y/y('22)



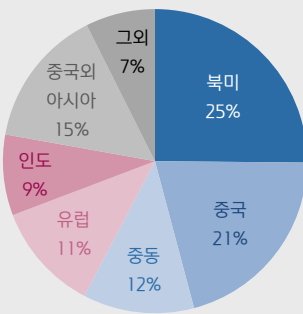
자료: IEA, 키움증권 리서치센터

지역별 수소 수요('22년)



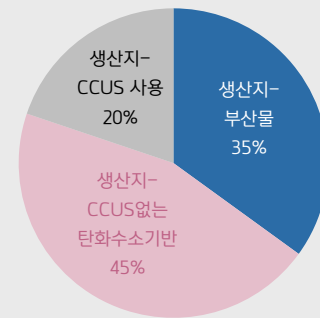
자료: IEA, 키움증권 리서치센터

지역별 정유의 수소 사용 현황('22년)



자료: IEA, 키움증권 리서치센터

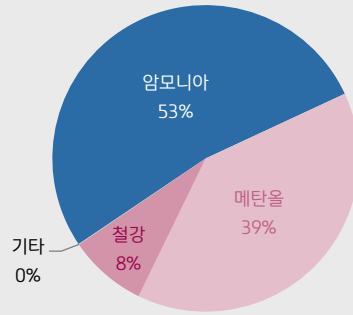
정제시 수소 발생 방법('22년)



자료: IEA, 키움증권 리서치센터

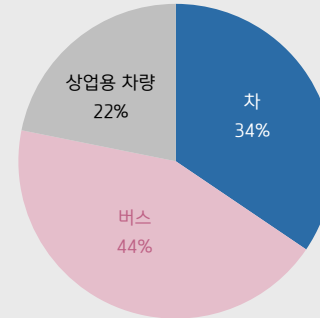
수소 수요_②암모니아/메탄올/철강/차량(한국no.1) 순

정유산업외 글로벌 수소 사용처별 비중('22년 탄소경제)> 수소 경제



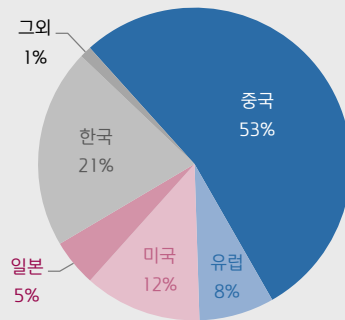
자료: IEA, 키움증권 리서치센터

육상 수송 32kt, 수소 소비량 0.03%의 차량별 비중 ('22년)



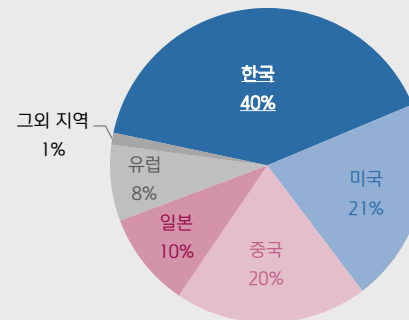
자료: IEA, 키움증권 리서치센터

주요 국가별 육상용 수소차량 소비비중('22년)



자료: IEA, 키움증권 리서치센터

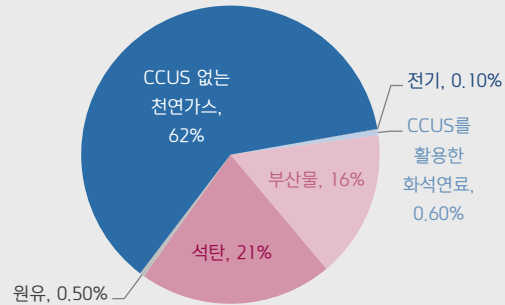
주요 국별 수소연료전기차량 재고



자료: IEA, 키움증권 리서치센터

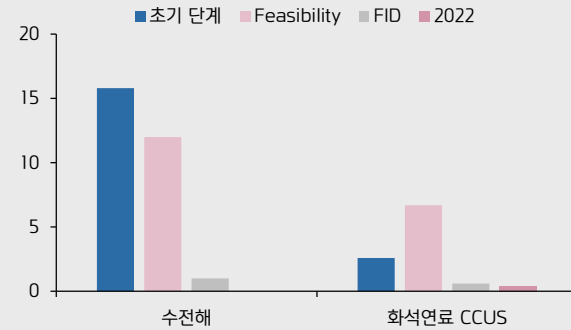
수소 생산_가시성 높은 Project 6% 불과, 장기계획규모 높음

글로벌 수소 생산 95Mt 중 0.6%만 청정('22년)



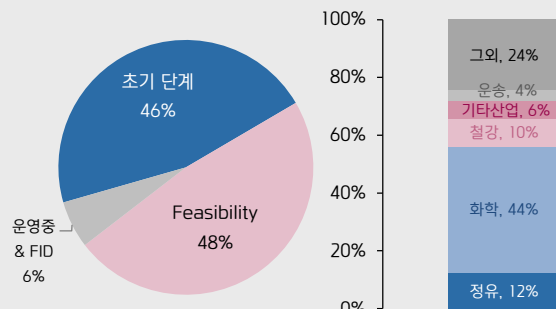
자료: IEA, 키움증권 리서치센터

발표 Project들 여전히 초기 단계('30년까지)



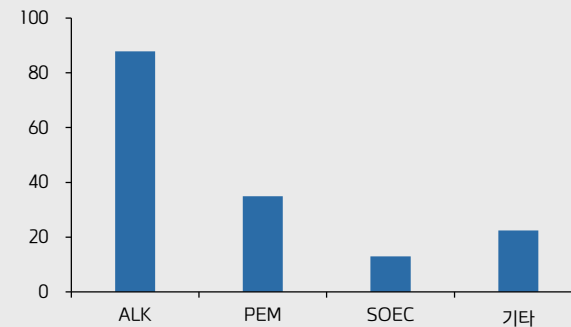
자료: IEA Hydrogen Projects('23년 10월 발간), 키움증권 리서치센터

발표 Project별 청정 수소 생산 비중(~'30)



자료: IEA, 키움증권 리서치센터

공급 기술별 설치 계획



자료: IEA, 키움증권 리서치센터

수소 생산_공급 기술 및 진행 현황, 중장기 수전해 비중 높아

수소 공급 기술

수전해		화석연료 CO ₂ 포집	
ALK	Alkaline electrolysis 알칼라인 수전해	Coal w CCUS	석탄(모든 종류의 석탄 및 파생물)을 가스화하여 수소를 생산하고, 이 과정에서 발생하는 이산화탄소를 포집, 활용 및 저장하는 방식
PEM	Proton exchange membrane electrolysis 고분자 전해질막 수전해	NG w CCUS	천연가스 개질(중기 개질, 자열 개질 또는 기타 첨단 개질 기술)을 통해 수소를 생산하고, 이 과정에서 발생하는 이산화탄소를 포집, 활용 및 저장하는 방식
SOEC	Solid oxide electrolysis cells 고체산화물 수전해	Oil w CCUS	석유 기반 공정(개질, 분해 또는 석유 제품의 가스화)을 통해 수소를 생산하고, 이 과정에서 발생하는 이산화탄소를 포집, 활용 및 저장하는 방식
Unknown PtX	알려지지 않음		

자료: IEA, 한국에너지기술연구원, 키움증권 리서치센터

수소 공급 기술별 진행 현황

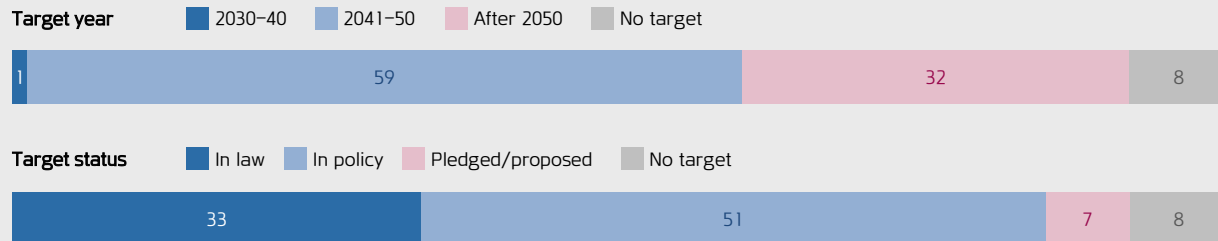


자료: IEA, 한국에너지기술연구원, 키움증권 리서치센터

수요 산업_그린 뉴 딜 초기 발표 및 정책과 진행간 간극

- ◎ 발표된 Project 대비 FID는 6% 불과, 계획과 진행의 간극 커
 - IEA 및 Mckinsey의 최근 보고서에 따르면 경제적 불확실성과 변동하는 투자환경, 인플레이션 및 이자율 상승으로 자본적 지출이 높은 재생 에너지들 다수가 '30년 목표대비 성장률이 충분하지 않은 상태로 나타남
 - 특히 수소 및 CCUS의 경우 발표된 많은 프로젝트가 최종 투자 결정(FID, Final Investment Decision)이 없거나 규제 승인에 오랜 시간이 걸리기 때문에 실패할 확률이 훨씬 더 큰 것으로 나타남
- ◎ 문제는 전세계에 걸친 약속이 예정 속도로 진행될지 의문, 최근 확산되는 감속 움직임
 - 미국은 '15년 이후 1,000개 이상의 그린 수소 또는 블루 수소 프로젝트 발표, 그러나 '24년 현재 FID도달은 15% 미만
 - 탄소포집, 활용 및 저장(CCUS)의 경우 유럽과 미국에서 탈탄소화의 핵심 수단으로 부상했지만, 발표된 용량 대비 대부분의 프로젝트는 여전히 FID 상태. 또한 발표 프로젝트의 약 15%는 가스 처리와 같은 전통 분야이며, 기술적 허들이 남은 상황
 - 중국에 이어 두번째로 큰 온실가스 배출국인 미국의 재생에너지에 대한 정책 지원 감소는 넷 제로 달성 불가능으로 연결, 또한 파리 협정에서 재탈퇴시 미국은 더 이상 배출량 감축 목표를 설정하고, 해당목표 달성을 위한 보고의무 제외, 심각한 후퇴

국가별 Net-zero 목표의 목표 연도 및 상태, GDP %

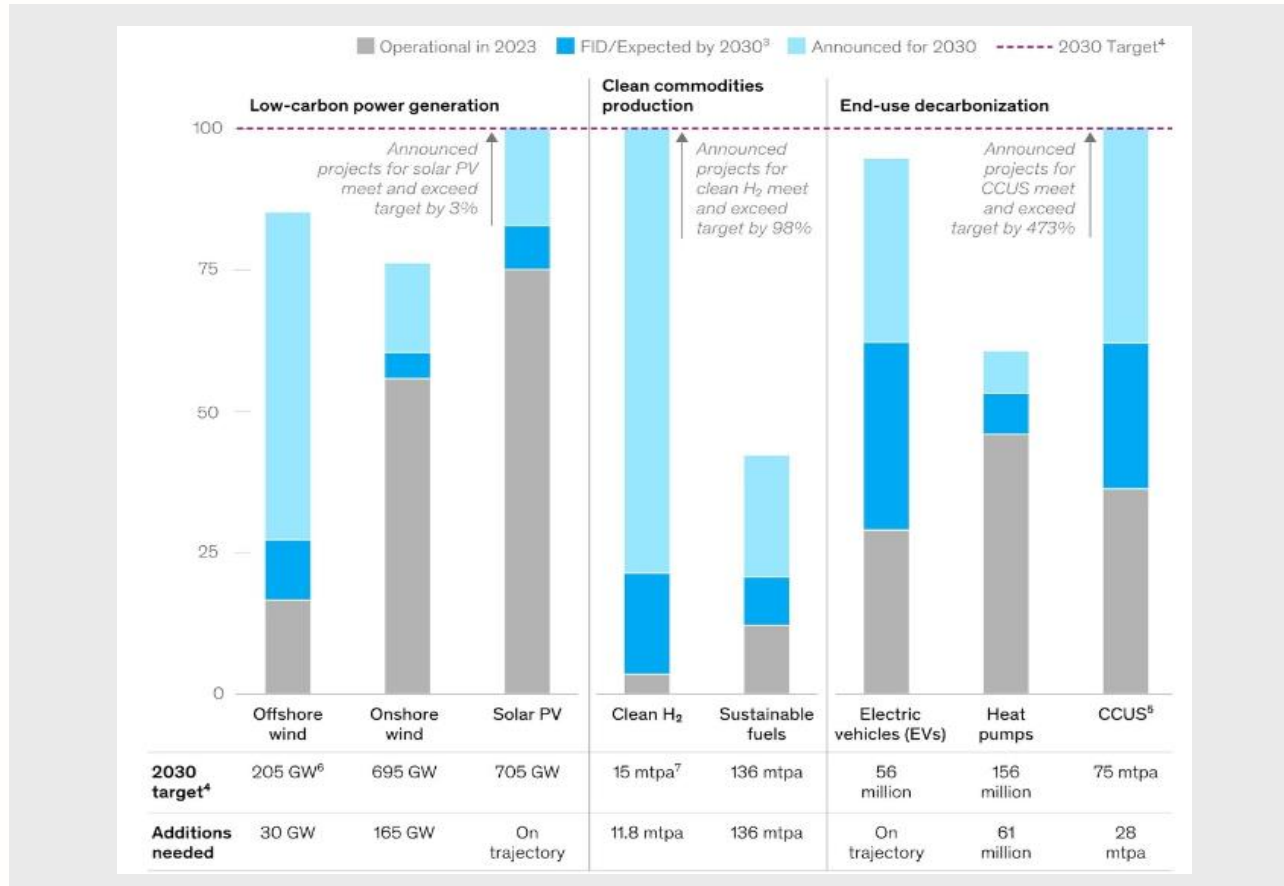


> 90% of countries by GDP have net zero commitments—including China and India

> 10,000 companies are members of the "Race to Zero" campaign¹

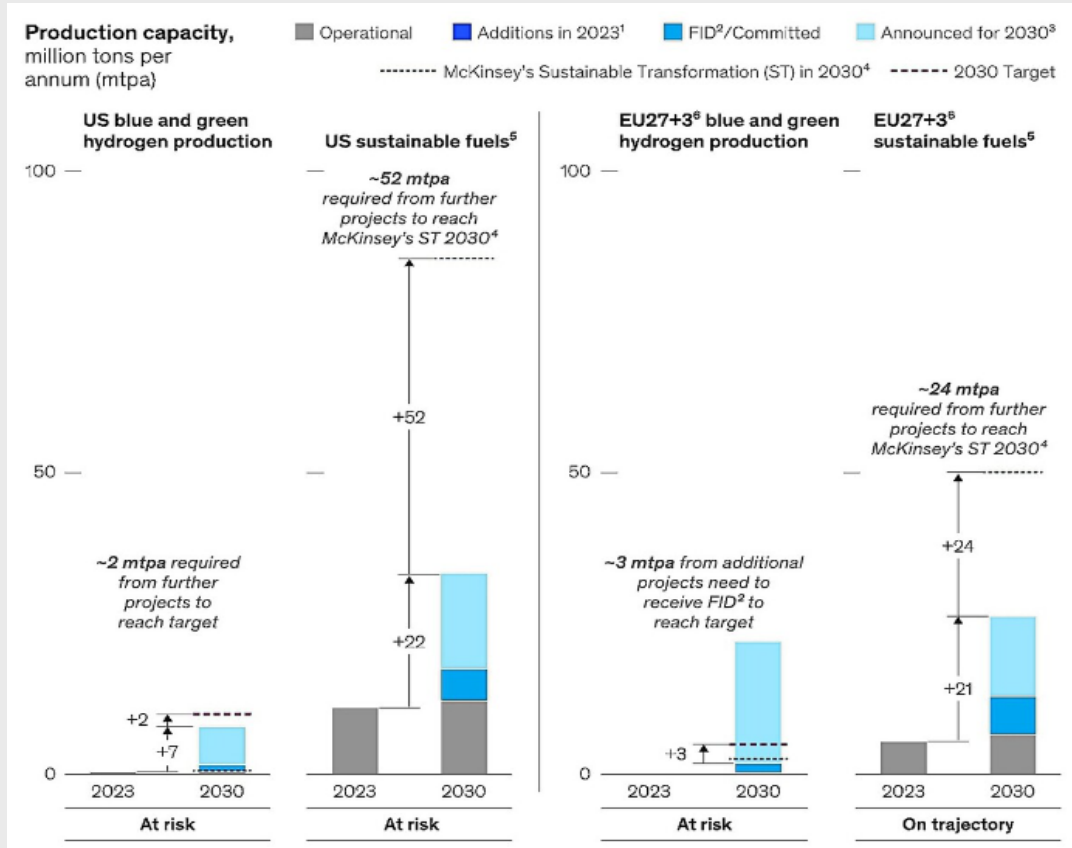
자료: Mckinsey, 키움증권 리서치센터

그린 뉴 딜 투자 발표와 진행 사이 간극




자료: BNEF, 키움증권 리서치센터

그린 뉴 딜(수소) 투자 발표와 진행 사이 간극



자료: BNEF, 키움증권 리서치센터


'24년 글로벌 대규모 민자 Project 중단 발표 잇달아

"비용·규제 불확실성" 美 중서부 수소허브 구축 차질 

26일 확인한 결과, 미국 석유정제 기업 마라톤페트롤리엄과 캐나다 기업 TC에너지는 최근 '프레어리 호라이즌 하이드로젠(PHH)'을 더는 추진하지 않을 것이라고 발표했습니다.

이는 미국 정부의 '지역 청정수소 허브(H2 허브)' 프로젝트의 일환으로 추진됐습니다. 당초 PHH는 미 중서부 일대 청정수소와 청정암모니아를 공급하는 것을 목표로 했습니다. 프로젝트는 노스다코다주에서 진행됐습니다. 원래 계획대로 라면 2026년부터 착공될 계획이었습니다.

작년 10월 미 에너지부도 중서부 일대 청정수소 허브 구축 프로젝트에 9억 2,500만 달러(약 1조 2,295억원) 규모의 예산을 배정했습니다. 이중 5억 달러(약 6,645억원) 규모의 보조금이 PHH 프로젝트에 투입될 예정이었습니다.

오스테드, 인수 2년 만에 유럽 청정수소 프로젝트 취소 

유럽도 상황은 비슷합니다. 덴마크 에너지 기업 오스테드는 유럽 최대 청정수소과 청정메탄올 생산 프로젝트 '플래그십원(FlagshipONE)'의 개발을 중단할 것이라고 지난 15일(이하 현지시각) 밝혔습니다.

플래그십원은 2025년 가동돼 연간 5만 5,000톤 규모의 청정연료를 해운업계에 공급할 계획이었습니다. 생산시설은 스웨덴 북부 외른헬스비크에 소재해 있으며, 2022년 12월 오스테드에 인수됐습니다. 착공은 작년 5월부터 이뤄졌습니다.

지난해 12월 제28차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP28)에서 플래그십원 추진을 위한 파트너십도 강화됐습니다. 빌 게이츠가 설립한 기후테크 투자사 브레이크스루에너지캐탈리스트(BEC), 유럽투자은행 그리고 유럽연합(EU) 집행위원회가 참여했습니다.

이들 기관은 플래그십원 프로젝트의 혁신성과 해운업계 탈탄소화에 기여할 잠재력을 높이 평가했습니다. 오스테드는 당초 이들 기관의 지원을 바탕으로 청정연료 생산 규모를 확대하기 위해 장기 공급계약을 체결할 계획이었습니다.

그러나 인수 불과 2년 만에 프로젝트 개발 중단을 선언한 것입니다.

매즈 니퍼 오스테드 최고경영자(CEO)는 "유럽 내 재생연료 시장이 예상보다 느리게 발전하고 있다"며 "플래그십원 개발을 중단하기로 결정했다"고 밝혔습니다.

자료: Greenium, 키움증권 리서치센터

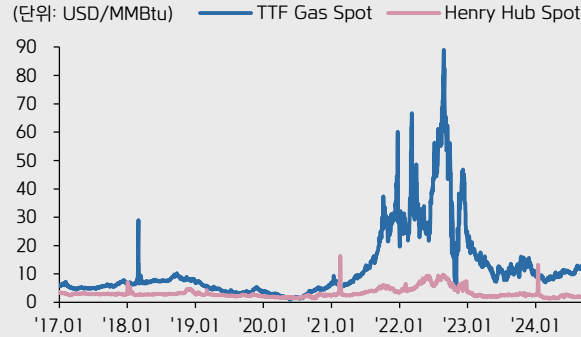
기후변화 현상 및 각국의 정치적 감속 시그널들

기후 변화 현상	
한국	24년 7월부터 시작된 폭염이 서울에서 34일간 지속, 역대 가장 열대야 기록 경신
전세계	북반구의 봄과 여름 빙산이 1950년 이래로 약 1~15% 감소했으며, 지난 100년간 지구 해수면의 높이가 10~25cm 상승, 이에 따라 투발루, 키리바시 공화국의 일부 도서, 몰디브, 파푸아뉴기니 등 남태평양 섬나라가 물에 잠기고 있음
전세계	미 국립해양대기청(NOAA)에 따르면 '24년 7월 지구 표면 평균 온도는 섭씨 17.01도로 관측 사상 가장 높은 온도
신재생 정책에 대한 정치적 반대 움직임	
미국(트럼프 후보)	파리협약에서 탈퇴하겠다고 선언
	석유 시추를 확대하고 내연기관 자동차 규제를 완화하는 등 민주당 정권에서 추진한 에너지 전환 정책에 반하는 움직임
	전기차 전환을 '지옥으로 가는 전환'으로 표현하며 강하게 반대
	보수성향 싱크탱크인 헤리티지재단(Heritage Foundation) 등이 트럼프 후보의 재집권을 위해 발간한 '프로젝트 2025: 리더십의 사명' 보고서 가운데 환경과 에너지 정책에 대해 기후변화와 ESG에 대해 부정적으로 평가. '이념주의적인 정부정책이 미국의 에너지 환경에 부정적으로 영향을 미치고 있다. 기후변화와 ESG를 강조하는 정부, 국제 기업, 진보적인 특수 이해 그룹 등이 미국의 에너지 현황을 변화시키고 있다'고 비판. '새로운 정부는 광대한 석유, 가스, 석탄 자원을 개발할 의무가 있다'고 주장
그린 뉴딜을 '녹색 사기'라고 비난, 이 정책의 법적 기반인 IRA(인플레이션 감축법)를 무효화할 가능성도 언급	
6월 버지니아에서 열린 집회에서 '지구 온난화는 괜찮습니다. 사실, 오늘 매우 더울 것으로 들었습니다. 괜찮습니다'등 지구 온난화에 대해 조롱하는 태도	
유럽	'자연복원법'이 거대한 농민 시위 촉발
	유럽연합은 '30년까지 유지와 바다 면적의 20%를 자연으로 복원하는 것을 목표로 하고 있으나 농민들의 반발에 '24년 6월에 EU 이사회 통과 프랑스 마크롱 대통령이 새로운 환경 규제에 대해 '규제 멈춤'을 제안
한국	전기차에 대한 우려 확산
	인천 청라 아파트에서 발생한 전기차 화재 이후 전기차에 대한 부정적 여론 발생, 확산

자료: 한국수자력발전, 각종 언론 기사, 키움증권 리서치센터

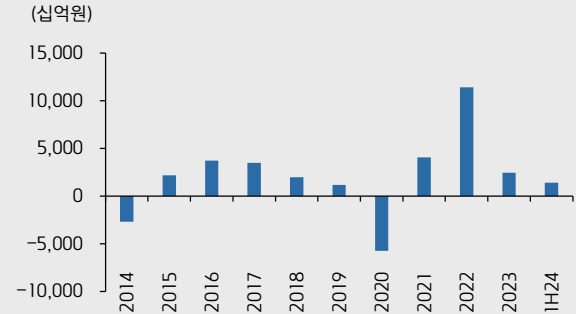
수소 투자 환경_TTF 및 정제마진 안정화는 부정적 요인

안정화되는 유럽가스 가격



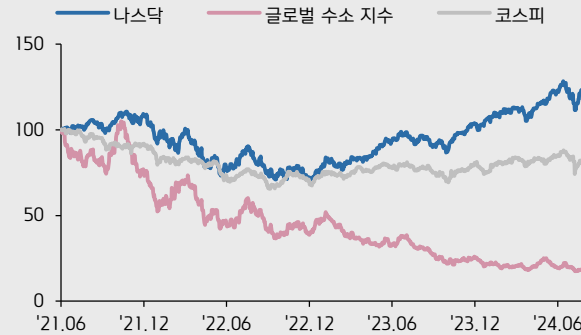
자료: Bloomberg, 키움증권 리서치센터

국내 정유 4사 정유부문 영업이익 추이



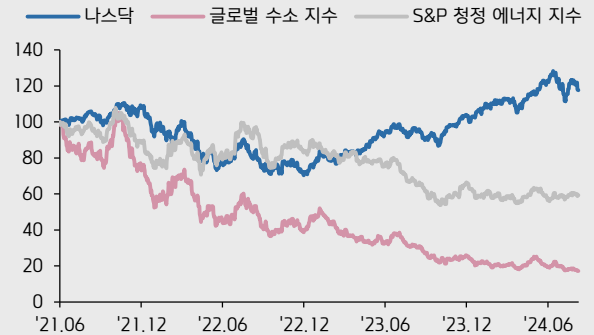
자료: 각 사, 키움증권 리서치센터

나스닥 vs 글로벌 수소 지수 vs 코스피 추이



자료: Bloomberg, 키움증권 리서치센터

나스닥 vs 글로벌 수소 지수 vs S&P 청정 에너지 지수



자료: Bloomberg, 키움증권 리서치센터



Part III. 주요국 및 한국 수소산업 현황

주요국 동향_미국

◎ 주요국의 수소 밸류 체인 구축을 위한 수소 산업 육성 계획

- 수소는 친환경에너지원으로써 글로벌 탄소중립 목표 달성에 기여할 뿐만 아니라 새로운 시장을 창출하고, 국가의 에너지 안보에도 영향을 준다는 점에서 전세계 주요국은 수소 밸류 체인 구축을 위한 수소산업 육성 계획을 지속적으로 발표하고 있음

◎ 미국

- 미국 정부는 민간 협력 단체인 'H2USA'를 조직하고, 수소 경제로의 이행을 위한 'H2@Scale' 프로젝트를 발표
- H2@Scale 프로젝트는 '50년 탄소중립 목표를 이행하고 경제를 활성화하는 전략으로 수소산업을 집중적으로 육성하는 것이 목표
- 미국내 수소 밸류 체인 구축에 가장 적극적인 주는 친환경 정책에 앞서는 캘리포니아주로 '04년부터 수소 고속도로 네트워크 사업을 통해 충전 인프라를 구축 중. 또한 캘리포니아를 비롯한 11개 주에서 이산화탄소 배출량 등을 고려해 자동차 제조사에 환경세를 부과하는 ZEV(Zero Emission Vehicle) 크레딧 제도를 도입해 수소전기차의 확산을 촉진
- 그러나 최근 정치권을 중심으로 수소를 포함한 친환경 에너지에 대한 감속 시그널들도 포착



자료: 현대차그룹, 키움증권 리서치센터

주요국 동향_미국 정책

정책	시기	내용
Energy Policy Act of 1922	1922년	수송을 위한 연료전지 및 관련 시스템 개발, 실증 응용 프로그램 개발 등 종합적인 연구 프로그램을 개발하고 시행
Hydrogen Future Act	1996년	I. 수소 R&D 자금 지원 규모 지정(금액: 수소 R&D '96년 \$14.5mn, '97년 \$20mn, '98년 \$25mn, '99년 \$30mn, '00년 \$35mn, '01년 \$40mn) II. 연료 전지를 1) 태양광 시스템과 통합하여 수소 생산, 2) 고체 폐기물의 가스 혹은 스팀화를 통한 수소 생산 시스템과 통합 하는 프로젝트 지원 지원 금액: '97년~'99년 \$50mn
National Energy Policy	2001년	미국 에너지부(DOE) 장관에게 수소를 포함한 차세대 에너지 기술 개발 의무를 부여
Energy Policy Act of 2005	2005년	DOE 장관이 수소 및 연료 전지 기술과 관련된 연구 개발 프로그램 기획, 조정하여 의회에 전달, 해당 프로그램을 다른 부처와 민간 부문이 협력하여 수행할 것으로 규정. 지원 프로그램은 아래와 같음 1) 다양한 에너지원을 통한 수소 생산, 2) 전력 생산을 위한 수소 사용, 3) 수소(혹은 수소 운반체)의 운송 안전성, 4) 첨단 자동차 기술, 5) 저장 기술 6) 안전하고 경제적이고 효율적인 연료전지 개발, 7) 미국 자동차 제조사들의 미국내 하이브리드 차량 제조 기술 지원
Energy Independence and Security Act of 2007	2007년	DOE 장관이 수소의 상업적 활용을 촉진하는 프로그램을 시행하도록 규정, 관련 예산을 '08년부터 '17년까지 집행할 수 있도록 함 I. 1) 수소 생산, 2) 수소 저장, 3) 수소 유통, 4) 수소 사용 기술에 있어 각 항목당 \$1mn이 넘지 않도록 상금을 줄 수 있음(연간 총 \$20mn) II. 수소 자동차 혹은 그 외 제품들의 프로토타입에 대해 2년마다 \$4mn이 넘지않는 상금을 줄 수 있음(연간 총 \$20mn) III. 목표하는 기준을 충족한 수소 생산, 운송 기술의 전환에 대해 \$10mn이 넘지않는 상금을 줄 수 있음(연간 총 \$10mn)
H2@Scale initiative	2017년	트럼프 정부에서 수소 생산, 운송, 저장 및 활용 기술을 발전시키려고 한 민간협력 프로그램, 주요 연구 개발 부문은 아래와 같음 1) 그리드 시뮬레이션 및 테스트, 2) 공동생산 R&D 개발 및 활용 방안, 3) 기술경제학적 모델링 및 분석, 4) 수소 소재 적합성 연구 개발, 5) 안전연구, 6) 소재부품제조 연구개발, 7) R&D 가이드를 위한 성과검증 등 '17년~'20년말까지 CRADA 프로젝트 30개 이상 추진, 이 중 27개가 12월 이전 완료(15개), 착수(12개) 됨 '17년 매년 \$185mn이상의 예산이 편성되었으나, '20년 약 \$277mn로 확대
Hydrogen Program Plan	2020년 11월	수소 생산, 운송, 저장, 전환(연소 및 연료전지화), 응용 기술들을 지원하기 위해 트럼프 정부에서 마지막으로 재정한 계획, 목표 예시는 아래와 같음 1) 생산: 국내 다양한 원료를 통해 수소를 생산하고 생산 비용을 \$1/kg(산업/발전용), \$2/kg(운송 수단 최종 소비) 목표 2) 운송: 경제적, 안전한 수소(혼합물 포함) 운송/유통 가능하도록 하고 비용은 \$2/kg(고부가가치 제품의 시장 확대용), \$5/kg(초기 운송 시장) 목표 3) 저장: 고압탱크, 소재, 화학적 매개체, 액체를 포함한 정적, 동적 저장에 대해 안전하고 경제적이며 높은 저장용량 기술 지원 운송용 수송 저장 시스템: 2.2kWh/kg(1.7kWh/L)에 \$8/kWh로 저장, 충전식 휴대용 전원 시스템: 1.0kWh/kg(1.3kWh/L)\$0.5kWh로 저장 탱크용 고강도 탄소 섬유 대용량 비용: \$13/Kg 4) 전환: 여러 연료전지와 연소에 있어 높은 효율, 저가, 신뢰감 있는 구성요소와 시스템을 갖추도록 함 장거리 대형 트럭용 PEMFC: 시스템 비용은 \$80/kW, 25,000시간 지속성 확보/ 고정식 발전 SOFC: 시스템 비용 \$900/kW, 40,000시간 지속성 확보 연소시 가능한 수소 사용량 집중, NOx 배출 최소화, 전환 효율 최적화, 탄소 배출 중립 달성 등 5) 응용: 운송, 발전, 산업용으로 여러 응용처를 만들, 통합 에너지 시스템, 최적화된 하이브리드 시스템 구축

자료: KIEP, DOE, 백악관, 키움증권 리서치센터

주요국 동향_미국 정책

정책	시기	내용
'DOE Energy Earthshots Initiative - Hydrogen Shot	2021년 6월	\$1 per 1 kilogram in 1 decade('111') 달성 목표. 이를 위해 '21년 \$285mn 수소 관련 예산을 '22년에 \$40mn 늘려줄 것을 행정부가 의회에 요청 DOE는 수소 관련 31개 프로젝트에 \$52.5mn를 지원, 청정수소 생산, 연료전지 내구성 강화, 저장, 공급망 관련 프로젝트 19개에 \$36mn 지원, R-SOC 시스템 성능 및 비용 절감, 수소 100% 연소 시스템 개발 등 12개 프로젝트에 \$16.5mn 지원 그 외에 DOE는 H2@Scale 프로그램 보완, Hydrogen Shot 목표 자원을 위해 9개 프로젝트에 추가로 약 \$8mn 투자
Bipartisan Infrastructure Law (BIL)	2021년 11월	향후 10년 동안 전기자 충전소 건설, 도로 및 교통 시스템 현대화 등 기후변화 대응을 위한 기반사업에 \$1.2tn을 집행 가능. 이 중 수소 관련 내용은 아래와 같음 H2Hubs: Regional Clean Hydrogen Hubs으로 \$8bn, Clean Hydrogen Electrolysis Program으로 \$1bn, Clean Hydrogen Manufacturing Recycling Research, Development and Demonstration으로 \$0.5bn 지원 그 외 Port Infrastructure Development Program Grants(\$2.25bn), Charging and Fueling Infrastructure Grants(\$1.25bn)로 수소를 포함한 충전 인프라 등 구축 '23년 3월 DOE는 BIL을 근거로 전기분해 기술 연구, 수소 및 연료전지 비용 절감 등을 위해 \$0.75bn을 조기집행 '23년 10월 H2Hubs로 Appalachian, Pacific Northwest, California, Gulf Coast, Mid-Atlantic, Heartland, Midwest 7개 지역 지정
Inflation Reduction Act (IRA)	2022년 8월	미국 내 수소 및 연료전지 관련 프로젝트를 지원하기 위해 ITC(Investment Tax Credit), PTC(Production Tax Credit), 전기차세액공제 등의 혜택을 제공 PTC: 청정수소(Clean Hydrogen) 생산에서 생애주기 상 온실가스 배출에 따라 최대 \$3/kg을 지원. 그린, 블루 수소가 이에 해당 상세 세제 혜택 금액: 0.45kgCO ₂ e/kgH ₂ 미만 \$3/kg, 0.45~1.5kgCO ₂ e/kgH ₂ \$1/kg, 1.5~2.5kgCO ₂ e/kgH ₂ \$0.75/kg, 2.5~4.0kgCO ₂ e/kgH ₂ \$0.6/kg ITC: 기준에 맞는 청정 수소 프로젝트 투자 비용의 30%까지 지원 전기차세액공제: 수소 전기차를 상업용으로 구매할 경우 승용은 최대 \$7,500, 화물용은 최대 \$40,000 세액공제 혜택을 제공
Clean Hydrogen Production Standard Guidance (CHPS)	2022년 9월	DOE가 청정수소 생산 표준 지침을 발표. 수소 생산시 생애주기 상 온실가스 배출이 4kgCO ₂ e/kgH ₂ 가 되어야함 (생산지에서 2kgCO ₂ e/kgH ₂ 수준) DOE는 Clean Hydrogen Hubs 지원 시 청정 수소에 대한 CHPS 충족 여부를 판단 가능
U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap	2023년 6월	수소 양산, 처리, 운송, 저장과 응용을 가속화 하기 위한 계획. BIL에 근거해 최소 3년 주기로 업데이트를 할 예정 1) 온실가스 배출을 '30년까지 '05년의 50~52%로 줄일 것, 2) 탈탄소 전기를 '35년까지 100% 생산할 것, 3) 넷제로 온실가스 배출을 '50년까지 달성, 4) 연방 기후 투자 혜택의 40%는 불우한 지역 사회에 전달 청정수소 생산 '30년 10mn MT, '40년 20mn MT, '50년 50mn MT 계획 화학, 철강, 산업용 열생산, 중·고 중량 차량, 해상, 항공, 철도, 그리드 서비스, 백업 발전, 장기 에너지 저장에 수소 사용 계획 수소 생산 비용 '26년 \$2/kg, '31년 \$1/kg, 온보드 저장 비용 '30년 \$9/kWh(700-bar), 운송과 유통 비용 '30년 \$2/kg 목표 지역 네트워크를 통해 수소 사용자에게 가까운 대규모 청정 수소 생산을 가능하게 하고, 중요한 인프라를 개발, 공유 가능하게 할 것

자료: KIEP, DOE, 백악관, 키움증권 리서치센터

주요국 동향_유럽 연합

◎ 유럽 연합의 수소 산업 육성 계획

- EU는 지난 '04년 '수소경제 구축을 위한 중장기 로드맵' 을 발표하며, 수소경제구축에 착수. '08년부터 공공 및 민간 협력 기구인 FCH-JU(Fuel Cells and Hydrogens-Joint Undertaking)을 설립해 초기 수소시장 조성을 지원하기 시작했고, 이후 'EU 수소전략'을 발표
- '수소전략'은 '50년까지 에너지 소비 중 청정 수소의 비중을 23%까지 확대하고 연간 매출 6,300억 유로의 수소경제를 달성 하겠다는 것을 목표로 하고 있음
- 그러나 '자원복원법'에 대한 농민 시위, 프랑스 마크롱의 '규제 멈춤' 등 감속 시그널도 포착

◎ 독일

- EU에서 수소 경제 달성에 가장 적극적인 독일은 '50년 온실가스 배출 제로를 목표로 하는 '국가 수소전략'을 통해 90억 유로 를 투자하여 수소 밸류 체인을 구축하겠다는 계획을 밝힘

생산

- 지속가능한 생산방식과 최종소비자까지의 공급체인 구축
- 2030년까지 녹색 수소 생산설비 5GW 확대

저장 및 운송

- 기존 천연가스 인프라로 EU 국가와 유통 네트워크 구축
- 액화기반 수소 저장 기술 개발 촉진

활용

- 2030년까지 수소전기차 180만 대 보급
- 2030년까지 수소총전소 1,000개소 설립
- 민간주도형 수소 연료전지 시스템 공급을 위한 기술 개발 지원

자료: 현대차그룹, 키움증권 리서치센터

주요국 동향_유럽 정책

정책	시기	내용
EU's Hydrogen Strategy	2020년 7월	'24년까지 재생 수소 수전해 장치 Capa 6GW 설치 및 재생수소 1mn MT 생산, '30년까지 재생 수소 수전해 장치 Capa 40GW 설치 및 10mn MT 목표 복서부 유럽 국가들은 이에 동참해 전기분해 Capa를 늘리기 시작하며 '30년까지 30~40GW를 예상 이후 러시아 침공 후 수소 생산량 목표를 5.6MT -> 10MT로 늘리고 독일도 수전해 장치 Capa 목표를 '30년 10GW로 높임(이전 5GW) 네덜란드는 '32년까지 수전해 장치 8GW(이전 3~4GW), 영국은 수소 생산량 10GW(이전 5GW, 수전해 장치 6GW, CCUS 4GW)로 높임
EU REPowerEU	2022년 5월	수소를 포함한 재생에너지 전환 가속화 부문에 '30년까지 약 €300bn 투자 예정 전기화가 어려운 에너지 집약 산업 및 대형 트럭 등 운송 분야 위주에 수소 우선 적용 '30년까지 재생 수소 10mn MT 연내 생산 목표, 녹색수소파트너십을 통해 10mn MT 수입하여 총 20mn MT 생산 목표 유럽 내 수소 밸리 수를 현재 23개에서 '25년까지 2배로 확대해 산업클러스터를 주변에 우선적으로 배치 '30년까지 20mn MT 수소 생산·수입·운송하기 위한 인프라가 필요, 연내 수송관 건설에 약 €28~38bn, 저장시설에 €6~11bn 투자
Important Projects of Common European Interests(IPCEI) 수소 기술 가치 사슬 투자 1차 승인(Hy2Tech)	2022년 7월	회원국 15개*는 최대 €5.4bn의 공적 자금을 제공하며, 민간 투자에서 €8.8bn을 가라로 확보해 수소 생산, 연료 전지, 저장/운송/유통, 응용 분야 기술에 투자할 것 *오스트리아, 벨기에, 체코, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 이탈리아, 네덜란드, 폴란드, 포르투갈, 슬로바키아 및 스페인
EU Renewable Energy Directive (RED III)	2023년 6월	어떤 소수가 RFNBOs(Renewable fuels of non-biological origin)에 속하는지에 대한 정의를 내림 수전해 장치를 통해 생성된 수소와 천연가스로 생산된 소수가 화석 베이스 수소보다 더 친환경적이며, 전기 사용시 재생가능한 전기가 사용되어야할 온실가스의 배출량이 생애 주기 동안 비슷한 연료의 70% 감축을 요구(배출량 18 gCO2eq/MJ 이하) '23년 10월 일부 개정, '30년까지 EU 멤버들은 수소 사용량 중 RFNBOs가 최소 42%를 '35년까지 최소 60%를 차지해야하는 것을 합의 운송분야에서는 '25년까지 최소 1%가 Bio-fuel 혹은 RFNBOs가 차지해야하고 '30년까지는 5.5%가 되도록 하는 것을 합의 '30년까지 23% 이하의 수소 소비량이 화석연료로부터 생산되어야하며, '35년까지는 20% 이하로 줄일 것
IPCEI Hy2Use	2023년 9월	회원국 13개*는 최대 €5.2bn 공공 자금을 제공하고, 추가로 €7.0bn 민간 투자를 유치하여 1) 재생 수소 생산, 저장 및 운송을 위한 수소 관련 기반 시설(대규모 전해조 등)을 지원하고 2) 수소를 여러 부문의 산업 공정(철강, 시멘트 및 유리 제조업 등)에 통합하는 기술 개발에 지원할 것 다양한 대규모 전해조가 '24년~'26년까지 운영되고, '26년~'27년까지 많은 혁신적인 기술이 배치될 것으로 예상 *오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 그리스, 이탈리아, 네덜란드, 폴란드, 포르투갈, 슬로바키아, 스페인 및 스웨덴
EU ReFuelEU Aviation	2023년 10월	항공 운송에 수소를 사용할 것을 명시, '30년까지 항공연료의 1.2%가 그린 수소로 부터 나와야하며 '50년까지 35%로 점진적으로 늘려나갈 것을 합의
EU's Hydrogen and Decarbonised Gas Markets Package	2023년	저탄소 수소에 대한 정의를 내림, 비교 가능한 화석연료 기준 온실가스를 70% 이상 줄여야함 수소 시장 형성을 위해서 1) 수소 에너지 생산 및 공급 활동을 분리, 전송 네트워크 사업자는 지칭 발효 2년 후 분리되어야함 2) '33년 1월 1일부터 수소 산업의 진입-출구 시스템으로 구성되며 제 3차 액세스, 용량 할당, 혼잡 관리 및 균형 조정에 대한 규칙을 비차별적인 방식으로 적용 3) 국가 에너지 규제 기관이 수소 산업 접근에 대한 기준과 관세를 정하고 승인할 것, 4) 수소 수송 사업자는 3년마다 10년 네트워크 개발 계획을 규제 당국에 제출해야함 5) 천연가스 네트워크에 수소를 혼합하는 상한 비율을 2%로 설정 또한 European Network of Network Operators for Hydrogen(ENNOH)를 신설하여 시장 참여자들에게 네트워크에 접속하는 필요한 관련 정보를 제공하고 '28년부터 시작하는 10년 수소 네트워크 개발 계획에 책임을 지게함
IPCEI Hy2Infra	2024년 2월	회원국 7개*는 €6.9의 공공자금을 제공하고, 추가로 €5.4bn 민간 자금을 유치하여 1) 3.2GW의 대규모 수전해 장치의 배치, 2) 새로운 수소 전송 유통 파이프라인 2,700km 배치, 3)최소 370GWh 용량의 대규모 수소 저장소 개발, 4) 액상 유기수소 운반체의 터미널 화물 처리 및 항만의 건설을 지원할 것 *프랑스, 독일, 이탈리아, 네덜란드, 폴란드, 포르투갈, 슬로바키아
IPCEI Hy2Move	2024년 5월	회원국 7개*는 €1.4의 공공자금을 제공하고, 추가로 €3.3bn 민간 자금을 유치하여 1) 모빌리티 및 운송 애플리케이션 개발, 2) 고성능 연료 전지 기술 개발, 3) 차세대 연료 저장 솔루션 개발, 4) 이동성 및 운송 애플리케이션을 위한 수소 생산 기술 개발에 지원할 것. 전체 IPCEI는 '31년에 완료될 것으로 예상 *에스토니아, 프랑스, 독일, 이탈리아, 네덜란드, 슬로바키아, 스페인

자료: KOTRA, KERC, IEA, European Comission, 키움증권 리서치센터

주요국 동향_호주

◎ 호주, 한국/일본/독일/영국 등 주요국 정부와 수소협력 강화 논의 활발

- 호주는 '수소허브(Hydrogen Hub: 산업, 운송, 에너지 시장 전반에 걸쳐 그린 수소 생산자, 사용자, 수출자가 인프라 및 전문 지식을 함께 공유하는 공간)'으로 인프라 개발, 규모의 경제 확보, 기술 혁신, 각 부문간의 융합 등 시너지 창출하겠다는 계획
- 한국, 일본, 독일, 영국 등 주요국 정부/지자체/산업에서 최근 2년간 호주와 수소 협력 활발히 논의
- 호주 정부는 '19년 수출 중심의 호주 국가수소전략을 발표, '23/'24년 연방정부 예산에서 그린수소 생산 지원을 위해 20억 호주달러(약 1.8조원) 규모의 수소 지원 프로그램인 Hydrogen Headstart Program 발표.생산비와 판매단가 차액 보조

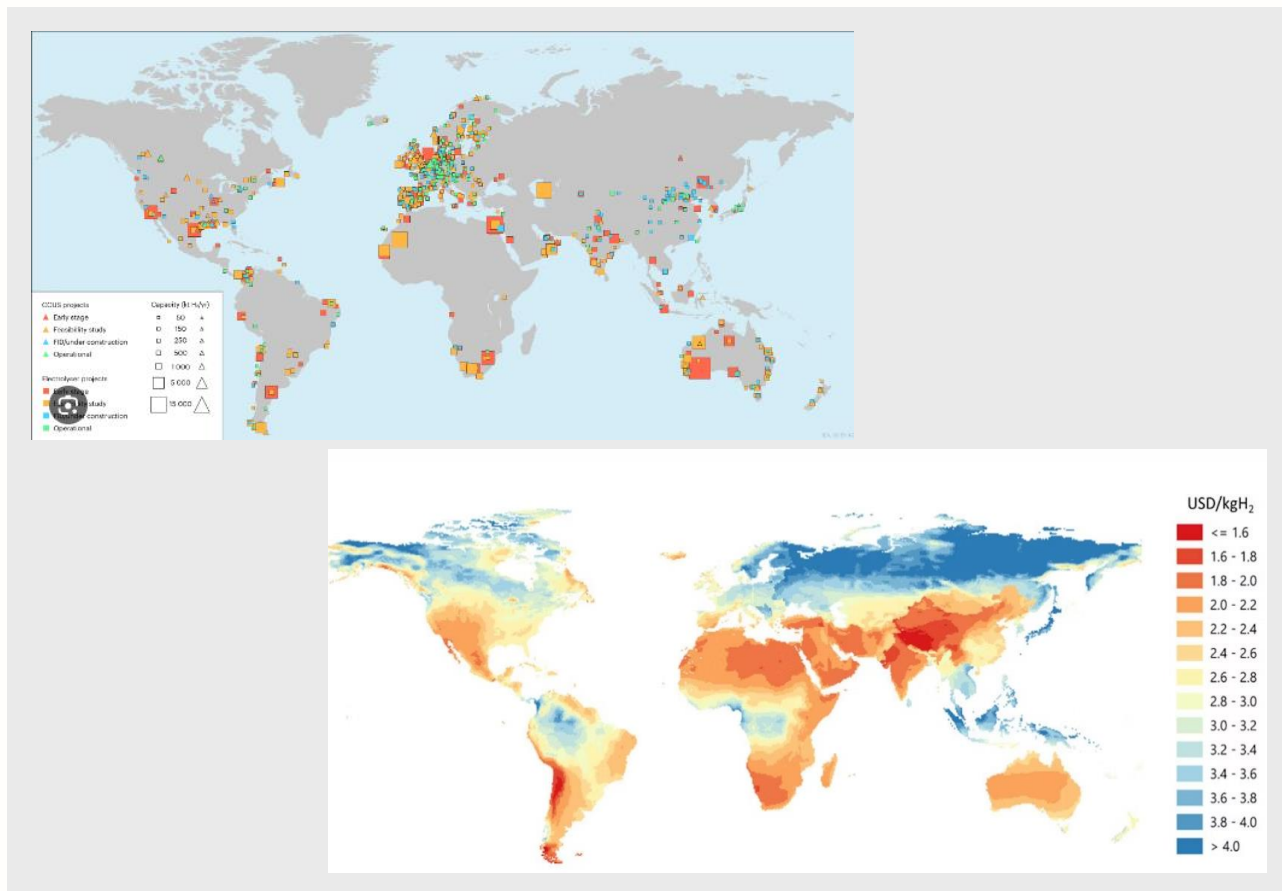
◎ 호주 그린 수소의 가격 경쟁력

- 신재생에너지 발전 단가 경쟁력을 기반으로 글로벌 수소 시장에서 생산 및 수출을 통한 국가 중장기 성장 전략을 일관되게 추진 중

생산	저장 및 운송	활용
<ul style="list-style-type: none"> • 2025년 수소 수출 및 2030년 내 아태지역의 3대 수소 수출국 도약 목표로 수소 생산 설비 보조금 및 자리 용자 확대 • 이산화탄소 포집 및 활용 기술 개발에 5억 달러(호주 달러) 투자 	<ul style="list-style-type: none"> • 일본 등과 해외 액화수소 공급망 구축 사업 	<ul style="list-style-type: none"> • 2030년까지 친환경차 비중을 26%까지 확대 • 가정용 연료전지 개발 지원 및 국제 기술 협력 강화

자료: 현대차그룹, 키움증권 리서치센터

호주, 경쟁력있는 재생에너지 기반의 대규모 Project 추진중



자료: IEA, Mckinsey, 수소위원회, 키움증권 리서치센터

한국 현황: 중기 관점 수소차와 수소연료전지에 주목

◎ 한국 수소 산업: 수소연료전지 발전, 수소 전기차에서 두각

- '05년 '친환경 수소경제 구현을 위한 마스터플랜', '19년 '수소경제 활성화 로드맵' 등 수소 정책을 수립, 추진하며 모빌리티 및 수소 연료전지 발전 분야 보급률 세계 1위를 달성
- 그러나 수소 Upstream분야의 기술력 미비, 그레이 수소 의존도 100%('21년 234만톤)의 현실
- 생산, 저장, 운송, 충전 분야는 중소기업 위주로 구성되어 있으며, 기술 수준 또한 수소전기차와 발전용 연료전지 부분에서만 높은 것으로 평가, 또한 수소전기차 저장장치 용량, 수소선박 운항 근거, 충전 설비의 설립 기준 등 제도 공백들 존재

◎ 수소연료전지 시장, 예상보다 느리지만 최근 기후소송 등 향후 정책 구체화될 가능성 상존

- 1987년 '대체에너지개발촉진법'에 연료전지가 포함되면서 시작, 정부 R&D 투자 및 프로젝트로 추진
- 현재는 기후소송에서 '31년부터 '49년까지 정량적 온실가스 감축목표가 없는 점' 및 '현재 감축목표가 기후위기 위험 상황에 상응하지 못해 위반'으로 지적. '30년까지 '18년 배출량 대비 40% 감축을 위한 정부의 노력이 가시화될 가능성 높아져

주요 그룹별 수소사업 투자 현황('21년 Credit 기준)

구분	현대차	SK	두산	효성	한화	포스코	현대중공업	롯데
생산	그레이(부생 및 개질)	4	4		4		4	4
	블루(CO ₂ 포집)		4				4	3
	청록(메탄 분해)		3					
	그린(수전해 등)		3	4		4	4	4
저장	액화수소플랜트 구축 등	4	3	3				3
운송	운송선박, 저장용기 등	4			2	3	4	4
활용	모빌리티(수소차 등)	1					4	
	연료전지	2	3	2		2	3	
	수소발전					3		4
	충전	4	4		3	4		4

자료: 한국신용평가, 키움증권 리서치센터

주요국 동향_한국 정책

정책	시기	내용
"친환경 수소경제" 구현을 위한 마스터플랜	2005년 9월	1) '20년 연료전지산업 GDP 비중 5%, 수송용(총 자동차 중 비중) 54%, 발전용(총 전력수요 비중) 22%, 가정용(주거전력수요 비중) 23% 목표 2) '20년 최종에너지 중 수소비중 15%, 수소제조 중 신재생비중 60% 목표 3) '20년 BAU대비 CO2 저감 비중 20% 목표
재생에너지 3020 이행계획	2017년 12월	수소를 포함한 신재생에너지로 발전량 비중을 '30년까지 20% 달성을 하기위한 정책 태양광, 풍력을 통한 발전을 수소 연료전지를 활용하여 장기간 저장하는 법을 논의하여 태양광과 풍력 발전의 간헐성, 불확실성을 보완하고자 함
수소경제 활성화 로드맵	2019년 1월	1) 수소차: '18년 수출/내수 각 0.9천대 → '22년 수출/내수 각 1.4만대/6.7만대 → '40년 수출/내수 각 330만대/290만대 목표 2) 수소충전소: '18년 14개소 → '22년 310개소 → '40년 1,200개소 이상 목표 3) 연료전지: 발전용(내수)/가정-건물용 '18년 307MW(전체)/7MW → '22년 1.5GW(1GW)/50MW → '40년 15GW(8GW)/2.1GW 목표 4) 수소공급: '18년 → '13만톤/년 → '22년 47만톤/년 → '40년 526만톤/년 이상 목표, 4) 수소가격: '22년 6,000원/kg → '40년 3,000원/kg 목표 수소승용차는 '25년까지 상업적 양산 수준인 年 10만대로 화가대하며 내연기관차 수준까지 가격을 낮출 것, 핵심부품은 국산화를 100% 달성 목표 연료전지는 숏부품 국산화를 완료하고 '40년 현재 대비 설치비 35%, 발전단가 50% 수준 달성 목표
수소법	2020년 2월	1) 수소전문기업 확인제도- 수소사업 관련 매출액 또는 수소사업 관련 R&D 등 투자금액 비중을 기준으로 선정 2) 수소충전소의 수소 판매 가격 보고제도- 수소유통 전담기관(가스공사)의 홈페이지 등을 통해 수소 판매가격을 보고 3) 수소충전소 및 연료전지 설치요청 제도- 산업단지, 물류단지, 고속국도 휴게시설 및 공영차고지 등의 시설운영자에게 충전소 설치를 요청할 수 있고 수소충전소 설치 요청 대상기관 및 지방공기업, 시·도 교육청, 병원·학교 등의 시설운영자에게 연료전지 설치를 요청할 수 있음 4) 수소특화단지 지정 및 시범사업 실시 등 재정-수소기업 및 그 지원시설을 집적화, 수소차 및 연료전지 등의 개발·보급, 관련 설비 등을 지원하는 '수소 특화단지'를 지정, 시제품 생산 및 실증사업 등의 '시범사업'을 실시
제1차 수소경제 이행 기본계획 (수소기본계획)	2021년 11월	1) 생산: 청정수소 자급률 '22년 0% → '30년 34% → '50년 60% 목표. 부생추출수소 생산, CCUS상용화, 25년부터 블루수소 최초 생산 목표 '30년부터 10MW 수전해 시스템 상용화 후 '50년 GW급 수전해시스템 상용화 '25년 암모니아 해외생산, '27년 암모니아 해외 도입, '30년 암모니아 비축기지 설립, '50년 해외공급량 40개 구축 예정 2) 유통: '23년부터 액화-액상 탱크로니 사용 예정. 수소 충전기 '22년 70기 → '30년 660기 → '50년 2,000기 이상 목표 '23년 수소액화플랜트 설치, '28년 수소항만 설치 후 '50년 수소배광망 구축 목표 3) 활용: 수소 승용차 '22년 1만여대 → '30년 85만대 → '50년 515만대 목표, '22년 상용차 75대 → '30년 3만대(2천대/年 생산능력 확보) → '50년 11만대 목표 '27년 암모니아 20% 혼소 발전, '30년 수소 50% 혼소 발전 목표, '50년 암모니아 전소 발전 및 수소 전소 발전 목표 청정수소 비중 '20년 0% → '30년 75% → '50년 100% 목표
녹색연합클러스터의 조성 및 육성에 관한 법률 시행령	2021년 12월	수소, 바이오, 수열에너지를 녹색산업에 추가. 관련 기업(매출액 15% 이상, 전문인력/부서 보유 기업)은 지방세 감면 및 연구개발, 사업화촉진 지원
에너지정책 정상화를 위한 5대 정책방향	2022년 4월	수소 생산방식 다양화, 해외 수소생산 기지 확보 등을 통해 국내외청정수소 공급망을 구축하고, 수소관련 R&D 경쟁력 강화 표명 수소를 포함한 에너지안보 확립 및 안정적인 청정수소 생산 및 공급 기반을 마련하겠다고 함

자료: 과기부, 산자부, 인수위, 언론기사, 키움증권 리서치센터

주요국 동향_한국 정책

정책	시기	내용
새정부 에너지정책 방향 - 5대 에너지정책 방향 세부안	2022년 7월	<p>수소를 새로운 자원안보의 개념에 포함시키며 태양광·풍력과 함께 에너지 신산업으로 포함</p> <p>수소 기술에 대해서 수전해, 연료전지, 수소선박, 수소차, 수소 터빈을 5대 핵심분야로 정하고, 이에 필요한 고부가 소재·부품 핵심 기술의 자립을 지원</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 수전해: 단위소액 100kW급 →) MW급 대용량화, 효율 55%→) 63%로 향상 2) 연료전지: '27년까지 중저온·선박용 연료전지 상용화 등 3) 수소선박: LNG 선박 기술 기반으로 액화수소 운송선 기자재 개발 및 실증 지원 4) 수소차: '28년까지 승용·상용·특수차 양산체계 구축, '30년까지 내연차 수준 핵심 부품 성능개선 목표 5) 수소터빈: '30년까지 소형 혼소 상용화, '40년까지 중대형 혼소 상용화, '50년까지 대형 전소 상용화 목표 6) 소재·부품: 수소저장탱크, 튜브드래일링, 연료전지 부품 등 개발 지원 <p>지원은 수소펀드를 조정하여 혁신기업에 투자 확대, 수소 R&D 시설투자 세액공제 강화 추진</p>
		<p>또한 수소 산업 생태계 구축을 위해 생산-유통-활용 전주기 생태계 조기 완비 계획</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 생산: 그린·블루·원전수소 등 생산방식 다양화 및 국내외 청정수소 생산기지 구축, CCS 저장소 확보 및 경제성 제고를 위해 정부의 선도적인 투자 및 제도기반 구축 2) 유통: 수소선박과 함께 수소 암모니아 발전과 연계하여 인수·저장·비축설비, 배관망 등 지역 거점별 수소 유통 인프라 완비 3) 활용: 발전용 연료전지, 석탄-암모니아 혼소 발전, LNG-수소 혼소 발전을 위한 입찰시장(CHPS) 개설 및 수소차 강점을 활용한 사용자 중심으로 보급 확대 <p>'22년 7월 코리아 H2 비즈니스 서밋에서 '2022 H2 인베스터 데이(Investor day)'를 통해 국내 기업과 외부 투자자의 출자를 통해 5,000억원 규모의 수소펀드 조성</p> <p>'23년 3월 전력거래소가 수소 발전 입찰시장(CHPS) 제도 설명회 개최, '24년 2월 청정수소발전시장 사업자 설명회 개최, 3월 시범사업 시작</p>
새정부 수소경제 정책방향	2022년 11월	<p>수소 3대 성장(3UP) 전략으로 1) 규모·범위의 성장, 2) 인프라·제도의 성장, 3) 산업·기술의 성장을 제시</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 규모·범위: 수송 분야에선 '30년까지 수소버스·트럭 등 사용자 확산하며 30,000대까지 확대. (수소버스 정부 보조금 시내/광역 각각 2.1억, 2.6억으로 0.6억원 상향) <p>발전분야에선 수소터빈, 암모니아 혼소('28년) 등을 활용에 대규모 집중형 발전을 하여 '36년까지 청정 발전 비중 7.1%로 증가시킬 것. ('27년 270MW급 수소전소터빈 개발, '30년 380MW급 개발 및 실증 완료 목표)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) 인프라·제도: 생산 분야에선 국내외 대규모 청정수소 생산 기지를 구축하며 그레이 수소 생산에서 그린(60만톤), 블루(20만톤) 수소 생산 위주로 넘어갈 것 ('26년까지 친환경 암모니아 추진-운반선, '29년까지 액화수소 운반선 건조 목표) <p>공급에선 암모니아·액화수소 인수기지, 수소전용 배관망 구축 예정(액화수소 플랜트 연 4만톤 구축, 연 400만톤 암모니아 인수 기지('26년, 연 10만톤 액화수소기지 등)</p> <p>제도적으로는 '23년 수소발전 입찰시장 개설, 수소사업법 제정, '24년까지 청정수소 인증제 시행 예정</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) 산업·기술: 기술에선 7대 전략분야(수전해, 액화수소 운송선, 트레일러, 충전소, 연료전지(모빌리티/발전, 수소터빈) 육성을 통해 수소 전주기 핵심 기술 확보, '30년까지 PEM 수전해 기존 국산화율 100% 예정 <p>생태계로는 수소 전문기업 집중 육성을 통해 '30년까지 600개 기업 확보 목표, 또한 해외 수출을 본격화해 '30년까지 글로벌시장 점유율 1위 품목 10개까지 확대 예정</p>
		<p>기본방향 및 목표로는 청정수소 발전 비중 '30년까지 2.1%, 청정수소 수요량은 '30년까지 80만톤 이상 목표하며</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 청정수소 인증제 운영방안, 2) 수소산업 소부장 육성 전략, 3) 수소전기차 보급 확대방안, 4) 국가 수소 중점연구실 운영방안에 대해 논의 <ol style="list-style-type: none"> 1) 청정수소 인증제 운영방안: 청정수소 기준을 4kgCO₂e/kgH₂ 이하로 설정, 24년 개설될 CHPS 등 연안 제도 차질없이 진행 기대 2) 수소산업 소부장 육성 전략: 수전해, 액체수소 운반선, 수소터빈 등 수소산업 10대 분야 4대 핵심품목 도출, 원천기술 확보, 시범화 촉진, 공급망 강화 등 지원 예정 <p>'30년 10대 전략분야¹⁾ 소부장 국산화율 80% 달성 및 글로벌 소부장 기업 20개사 육성 목표</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) 수소전기차 보급 확대 방안: '30년 수소차(상용차 중심) 30만대 보급, 수소충전소 660기 이상 구축 목표 <p>액화수소 충전소, 용복합 수소충전소 등 수소충전소 확충, 수소 수요 증가에 따른 수소 수급 대응체계 강화 및 공급 다변화 예정 ('24년 원전수소 10MW급 →) '27년 재생e-원전 연계, 100MW급 →) '30년 완전 상용화, GW급 목표)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) 국가 수소 중점연구실 운영방안: 수전해 기술별(알칼리인 수전해, PEM 수전해) 중점 연구실 구축, 중점 연구실 중심으로 기술 국산화를 위한 기초·원천 연구 수행, 기술 신뢰도 확보를 위한 성능평가 지원 <p>* ¹⁾수전해, ²⁾수소 충전소, ³⁾수소 운반차량, ⁴⁾액체수소 운송선, ⁵⁾모빌리티용 연료전지, ⁶⁾발전용 연료전지, ⁷⁾수소터빈, ⁸⁾암모니아 합성·분해, ⁹⁾수소 저장·배관, ¹⁰⁾수소엔진</p>

자료: 과기부, 산자부, 인수위, 언론기사, 키움증권 리서치센터

한국 현황_신재생 전환 더뎠다 Upstream 경쟁력 차질 가능성

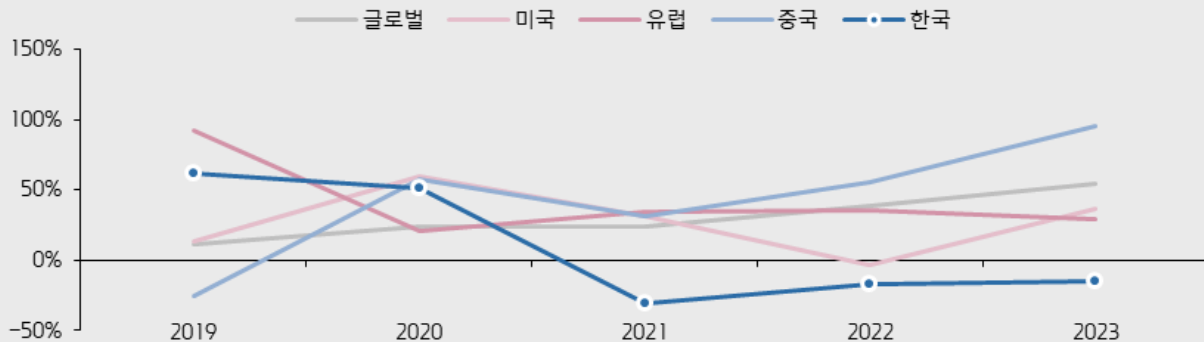
◎ 글로벌 신규 PV 설치 기준, 한국 태양광 '21년 이후 역성장 시현

- 지난 4년간 글로벌 신규 PV 설치 성장률은 우상향, SPE는 '19년 13%에서 '21년 21%로, BNEF는 '19년 11%에서 '22년 38%에 달하는 것으로 평가, 특히 미국과 유럽의 정책 지원이 추가 수요 성장에 일조
- 한국 PV 신규 설치는 '19년과 '20년 글로벌 성장률을 상회하는 62%, 51% 성장, '21년 Per Capita 기준 상위 10개국 포함
- '21년 전년대비 첫 역성장 이후 '22년 추가 감소. '21년 -30%, '22년 -17%, '23년 -15%(BNEF) 예상

◎ 녹색 수소 생산 단가 글로벌 격차 벌어질 가능성: Upstream 경쟁력 약화로 이어질 수 있어

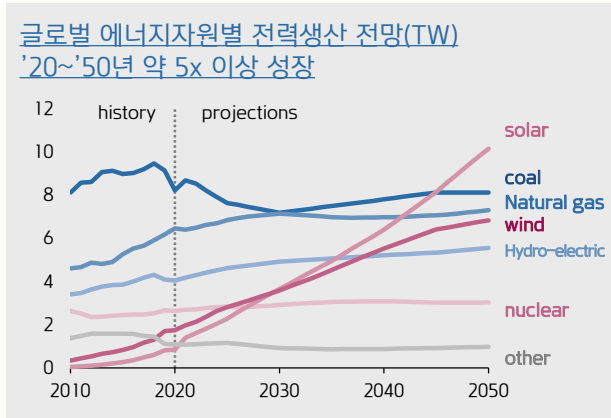
- 태양광을 비롯한 신재생 에너지 기반의 수소 생산, 즉 녹색 수소의 생산단가는 국가별 신재생에너지 인프라에 영향받음
- 최근 몇년간 태양광에서 보인 역성장은 신재생을 전략적 미래 산업으로 간주하고 각종 혜택과 정책 지원을 지원하는 글로벌 시장과 다소 상이한 모습, 한국 수소 Upstream 경쟁력 약화로 이어질 가능성
- '20년 수소 US\$5/kg이나 수전해 용량 증가시 '26년 US\$3/kg(Nexen Star 전망), 이는 특히 태양광 등 신재생 성장과 높은 상관

'19년~'23년(예상) 신규 PV 설치 성장률(YoY)

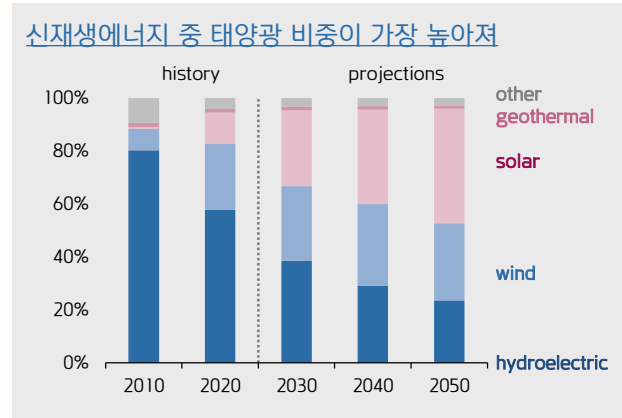


자료: SolarPowerEurope, 키움증권 리서치센터

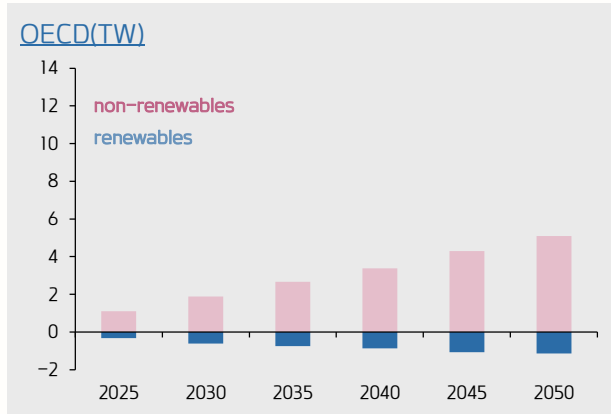
에너지자원별 전력생산 전망 및 수소 생산 능력



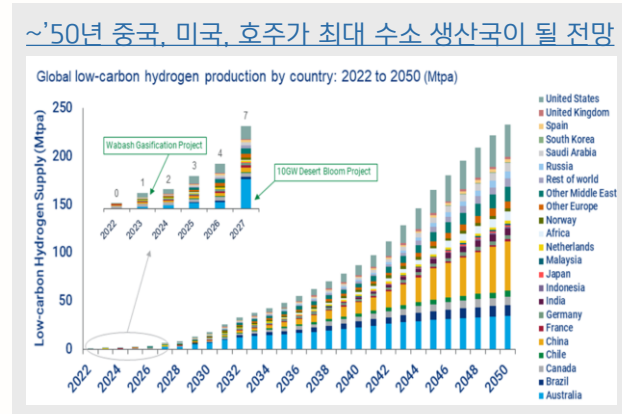
자료: IEA, 키움증권 리서치센터



자료: IEA, 키움증권 리서치센터



자료: IEA, 키움증권 리서치센터



자료: WoodMackenzie, 키움증권 리서치센터

(예)미국 태양광 정책 동향_자국 시장 보호를 위한 노력들

태양광 관련 정책변화 일자 및 관련 내용

날짜	내용
'24/04/04	4월 25일 이후 DOC의 AD/CVD 관련 새로운 규정이 나올 수 있다는 전망이 나옴
'24/04/12	미국 BLM은 면적 기준 임대료, Capacity 수수료 추가 인하를 '16년 규정에 비해 80%로 줄임 저임료는 35년까지 연장 후 38년 이후 20% 인하로 전환 재생 가능 프로젝트의 임대 기간을 50년으로 연장
'24/04/25	IRS는 Tax Credits을 현금 판매할 수 있도록 규정을 만들 (단, 기본 크레딧과 보너스 크레딧 별도 판매 비허용)
'24/05/01	버지니아 주 의회는 제 3차 태양광 임대료 허용 태양광 설치에 대한 추가적인 부채 보험 요구, 에너지 저장을 위한 대기 요금을 금지시킴 ('24년 7월 1일부터 발효)
'24/05/09	EIA는 전체 발전 중 신재생에너지의 비율은 '23년 21%에서 '25년 24%로 증가할 것으로 전망 또한, 태양광 발전 '24년 YoY +41%, '25년 +25% 증가 예상하며 '24년 전력 증가 중 60% 차지할 전망
'24/05/10	Maryland 정부는 태양광 발전(옥상 태양광 발전 등)을 소득에 관계없이 접근할 수 있도록 하는 법안에 서명
'24/05/15	미국 정부는 중국에서 수입하는 태양전지 관세율 25%에서 50%로 인상 상무부는 동남아시아 4개국(캄보디아, 말레이시아, 태국, 베트남)에서 수입된 태양광 전지(조립 부품여부에 관계없음)에 대한 반덤핑(AD) 및 상계관세(CVD)조사 발표. 반덤핑 조사에서 의심되는 덤핑마진은 70.36~271.28%임
'24/05/17	WoodMac과 SEIA에 따르면, 미국의 태양광 설치 건수가 5백만건 이상을 기록, 25% 이상이 '22년 IRA이후 발생 미국 가정의 7%에 태양광이 설치되어 있고 이는 '30년까지 15% 이상 증가할 것으로 전망 미국 태양광 설치 건수는 '30년 1천만개, '34년 1.5천만개에 이를 것으로 예상
'24/05/22	BloombergNEF는 '50년 Net-Zero를 위해선 '30년까지 글로벌 발전 용량이 3배되어야 한다고 전망
'24/05/29	DOE는 \$31mn 규모의 태양광, 풍력, 배터리 에너지 저장 등에 대한 전력 배분 시스템 프로젝트, R&D 등의 지원 발표
'24/6/10	ITC의 AD, CVD 예비판정 예정
'24/12/16	DOC의 AD 최종판정 예정
'25/1/30	ITC의 AD 최종판결 예정

자료: 각사, 키움증권 리서치센터

한국_수소연료전지

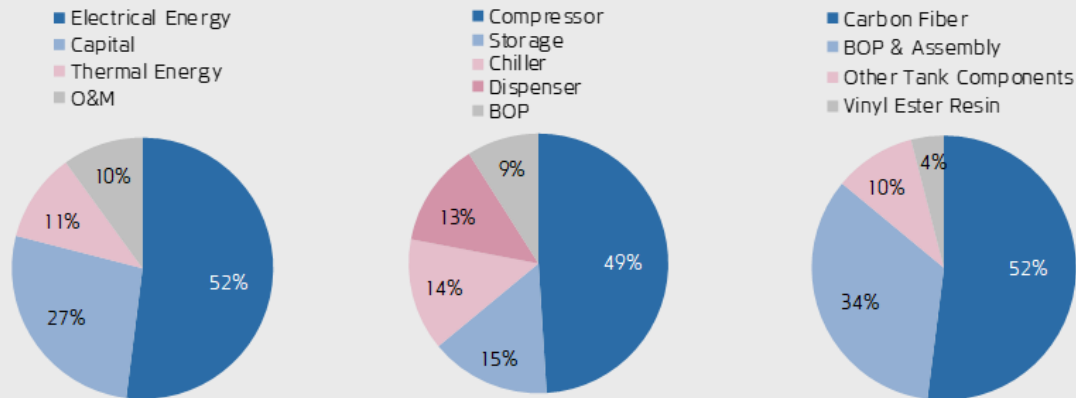
◎ 중단기 수소 밸류 체인에서 국내 산업 점검할 분야

- 한국이 중단기 수소 밸류 체인에서 두각을 나타낼 가능성이 있는 분야는 글로벌 선두로 점한 바 있는 수소차와 수소연료전지
- 본 자료는 에너지 산업에 대한 내용으로 수소연료전지에 대하여 점검(수소차 제외)
- Upstream인 수소 생산에서는 신재생에너지 전력비(52%)의 경쟁력이 낮을 가능성이 있고, 충전소 건설 및 수소 저장 용기의 경우 주된 원가를 구성하는 Compressor(49%)와 Carbon Fiber(52%)에서 글로벌 Top Tier군에 형성되어 있기 때문

◎ 수소연료전지 개념 및 국내 기업

- 배터리(battery)는 미리 저장해 놓은 전기를 필요시 사용하는 장치인 반면, 연료전지(fuel cell)는 화학 반응을 통해 전기를 직접 생산하는 장치. 수소연료전지는 전기 생산과정에서 온실가스가 전혀 배출되지 않아 친환경적 발전 방식으로 주목
- 현재 미국과 한국을 중심으로 수소연료전지 시장이 형성되어 있으며, 한국은 정책적 지원과 산업 투자로 개화
- 국내 관련 정책은 RPS에서 HPS로, CHPS로 신재생에너지에서 수소정책을 분리, 다시 청정수소를 분리한 정책으로 변화 중

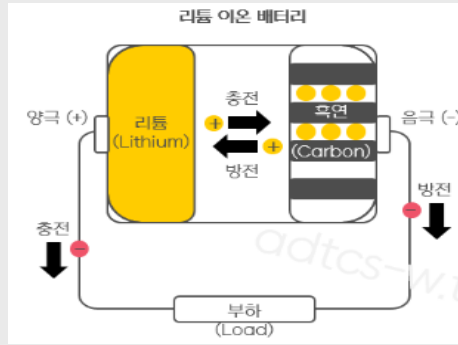
원가구성 분석: 수소 생산, 수소충전소 건설, 수소저장용기



자료: DOE('23년 6월 기준), 키움증권 리서치센터

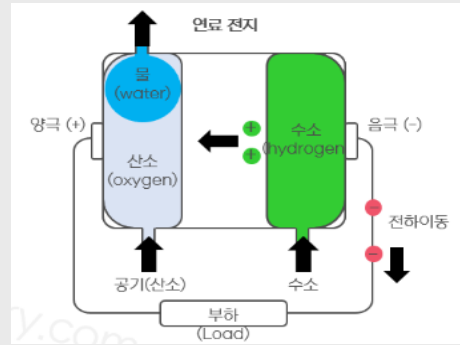
수소연료전지

2차전지(예 리튬이온배터리)



자료: 언론 기사, 키움증권 리서치센터

(수소)연료전지



자료: 언론 기사 등, 키움증권 리서치센터

RPS, HPS 및 전력시장 비교

구분	수소발전입찰시장(HPS)*	RPS(21년 기준)	전력시장
기본개념	수소발전에 대한 "전력량" 거래	신재생발전에 대한 "인증서" 거래(REC)	모든 발전사와 판매사는 전력시장에서 "전력량" 거래
공급자	수소발전사업자	신재생발전사업자	모든 발전사업자
거래의무 여부	판매사업자(한국전력)등에 발전량 구매 의무 부여	신재생이 아닌 발전사업자**에 인증서 확보 의무 부여	특정 거래 의무 없음
정산방식	Pay-As-Bid정산	Pay-As-Bid정산	Pay-As-Clear 정산
입찰기준	입찰가격 비가격평가 고려	입찰가격 비가격평가 고려	거래소가 평가한 발전비용 비가격평가 없음

*CHPS, HPS 둘다 포함

**500GW 이상 발전설비를 보유한 발전사업자('24년 1월 기준 27개사)

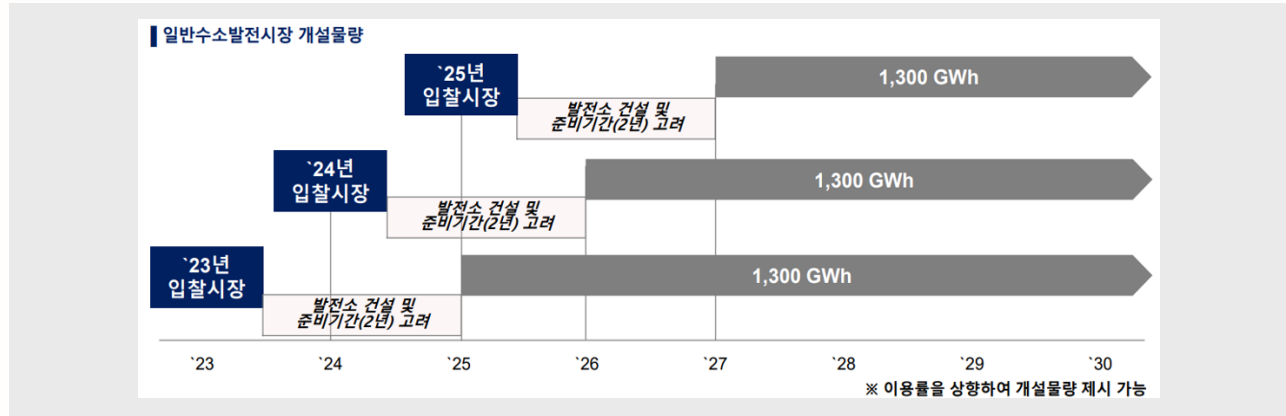
자료: 언론기사(투데이에너지), 키움증권 리서치센터

HPS, CHPS 비교

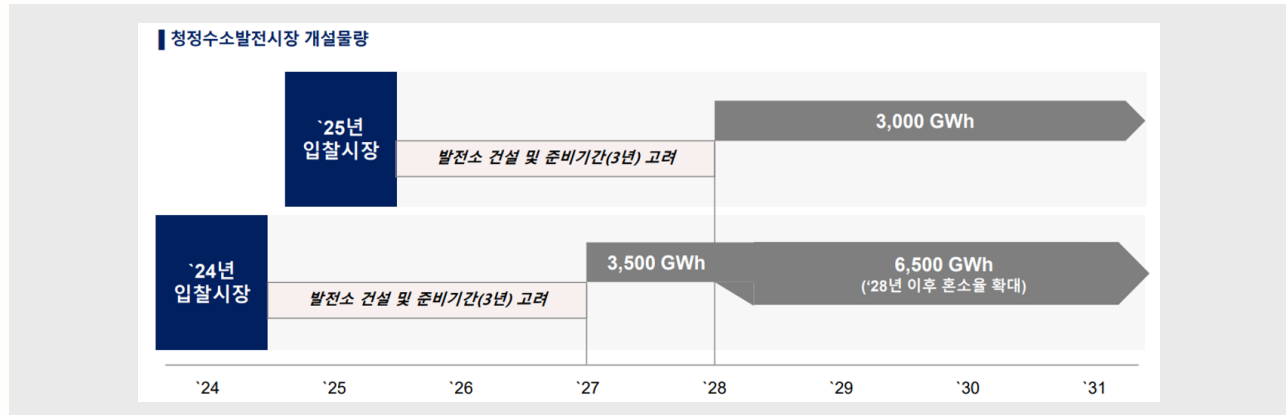
	HPS	CHPS
참여대상	기술중립적	
	PRS 미등록 설비(혼소 제외)	RPS 미등록 설비
활용연료	청정수소	청정수소
	개질 및 부생수소 허용	
목적	분산전원 확대 역할 극대화	청정수소 사용 의무화
특징	초기 청정수소 도입의 한계를 고려하여 개설하되, 향후 청정수소 생산 및 도입 안정화 이후 일반수소시장은 미개설	초기부터 청정수소를 활용하는 발전사업자를 대상으로 입찰시장 개설
계약기간	20년	10년 이상

자료: 전력거래소, 키움증권 리서치센터

HPS, CHPS 비교



자료: 전력거래소, 키움증권 리서치센터



자료: 전력거래소, 키움증권 리서치센터



Part IV. 기업분석

두산퓨얼셀(336260)

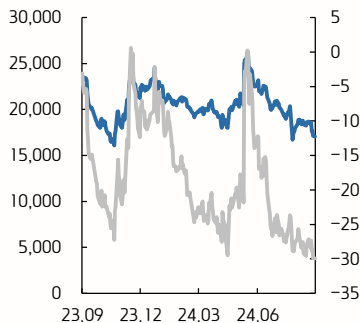
두산퓨얼셀(336260): 실적이 뒷받침되는 장기 성장주

에너지/화학/정유 Analyst 정경희 caychung09@kiwoom.com

목표주가: 21,500원
 주가(9/10): 17,050원

KOSPI (9/10)	2,523.43pt		
시가총액	1,117 십억원		
52주 주가동향	최고가	최저가	
	26,200원	16,080원	
최고/최저가대비	-34.9%	6.0%	
주가수익률	절대	상대	
	1M	-5.3%	-2.8%
	6M	-12.8%	-7.4%
	1Y	-29.0%	-28.3%
발행주식수	65,494천주		
일평균 거래량(3M)	251천주		
외국인 지분율	11.7%		
배당수익률(2024E)	0.0%		
BPS(2024E)	6,219원		
주요 주주	두산에너지빌리티 외 14인	37.8%	

(원) — 수정주가(좌) (%)
 — 상대수익률(우)



◎ 정책 진행 가속시 추가 수익성 창출 가능성

- 청정수소 발전 단가 이슈로 국내 HPS 완료 시점이 '25년 이후로 지연가능. 이는 국산화 내재율이 높은 동시에 유리한 구조로 추가 HPS M/S 최소 50% 이상 예상으로 안정적 수익 확보
- '24년 하반기부터 '23년 CHPS 확보 물량이 매출로 인식, 4분기 발전사업자 예산집행에 따라 '24년 전체 매출액 YoY +48% 성장, EBITDA 357억원(별도) YoY +110% 추정
- 상반기 RPS 20.2MW수주, '23년 기획보던 69.1MW에 이어 RPS 잔여물량 수주 및 '24년 CHPS 신규 확보에 따른 수주 성장 89.3MW 이상 전망

◎ HPS 장기화 예상되는 가운데 평가 경쟁력 보유, 수익성 성장 신호

- 일반수소(HPS) 개설물량은 매년 1,300GWh씩 '27년까지 지속 가능, 주기기 매출 외 이연 서비스 매출 발생으로 안정적인 성장 가능, PAFC 경쟁력과 Track Record 기반으로 SOFC, PEM으로 신성장 동력 확보

◎ 투자 의견 BUY, 목표주가 21,500원 제시

- 태양광 및 수소 중 Top Pick 제시. 중장기 성장 잠재력이 높은 가운데, 글로벌 Peer 중 중단기 실적 및 수익성이 뒷받침되는 장점 감안, PBR 3.5x 적용 목표주가 21,500원, BUY 제시
- IMO Net Zero 상향으로 선박 시장 수소연료전지 개화시 '26년 이후 추가 신성장 동력 확보
- 글로벌 Peer 대비 안정적 수익성 창출 및 검증된 기술력 장점, 그러나 낮은 R&D 비중, 규모 대비 높은 이자비용은 차후 해결 과제

(십억원, IFRS 별도)	2022	2023	2024F	2025F	2026F
매출액	312.1	260.9	386.4	522.6	567.2
영업이익	7.2	1.6	14.7	15.1	18.5
EBITDA	19.6	17.0	35.7	32.8	33.5
세전이익	4.3	-12.5	-2.4	-2.6	1.4
순이익	3.9	-8.5	-1.6	-1.7	1.4
지배주주지분순이익	3.9	-8.5	-1.6	-1.7	1.4
EPS(원)	47	-104	-20	-21	17
증감률(% YoY)	-55.6	적전	적지	적지	흑전
PER(배)	621.7	-223.4	-870.2	-807.3	984.4
PBR(배)	4.59	3.70	2.74	2.76	2.77
EV/EBITDA(배)	118.1	116.0	43.9	48.1	46.0
영업이익률(%)	2.3	0.6	3.8	2.9	3.3
ROE(%)	0.7	-1.6	-0.3	-0.3	0.3
순차입금비율(%)	43.4	64.8	69.0	72.4	65.1

자료: 키움증권 리서치

'24년 일반 및 청정수소발전 입찰시장 개설 완료

동사는 일반수소 발전시장 M/S 50% 이상 및 청정수소 발전시장 진입 목표, 달성 가능성 높은 것으로 판단

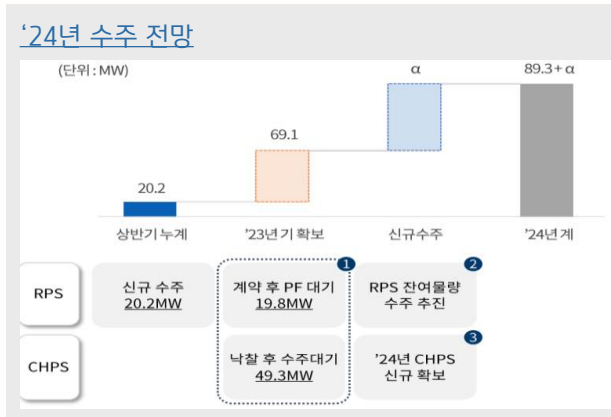
구분	일반수소	청정수소
개설물량	1300GW	6,500GW ¹⁾
대상설비	연료전지	연료전지 및 혼소 발전 설비(LNG-수소, 석탄-암모니아)
활용연료	청정/개질/부생수소	청정수소 ²⁾
기준혼소율	-	열량 기준 20% 이상
평가기준	가격(60%)	발전단가
	비가격(40%)	산업경제 기여도, 분산전원 특성, 계통수용성 등
정산방식	입찰가격과 전력시장가격 간 차액정산	입찰가격과 전력시장가격 간 차액정산
계약기간	준비기간 2년, 거래기간 20년 -전력계약체결 후 2년내 상업운전 미개시 시 패널티	준비기간 3년, 거래기간 15년 -전력계약 체결 후 3년내 상업운전 미개시 시 패널티 (최초 계약에 한해 4년 적용)

1) 상업운전 개시 지연 및 수소 혼소율 미달 등을 감안하여 '27년 실제 구매량은 3,500GW 예상

2) 수소생산 1kg 당 온실가스 배출량 4kg 이하

자료: 두산퓨얼셀, 키움증권 리서치센터

'24년 수주 전망 및 신정상 동력 확보 추진 현황



자료: 두산퓨얼셀, 키움증권 리서치센터

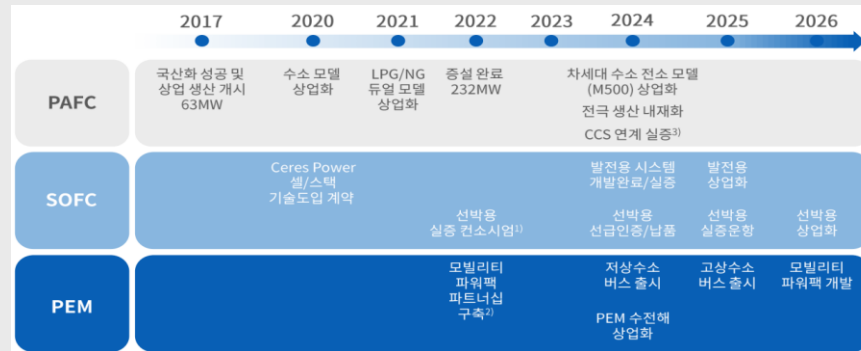
차세대 수소 전소모델(-500) 개발 완료, 하반기 양산

구분	연료		
	NG	LPG/NG Dual	Hydrogen
출력	440 kW		
	550 kW	-	

'24.2Q 시제품 제작 및 검증, 초도 수주 완료 → '24.3Q 설계 개선 → '24.4Q 양산 시작

자료: 두산퓨얼셀, 키움증권 리서치센터

발전용 및 선박용 SOFC 및 모빌리티 사업을 통한 신성장 동력 확보 추진

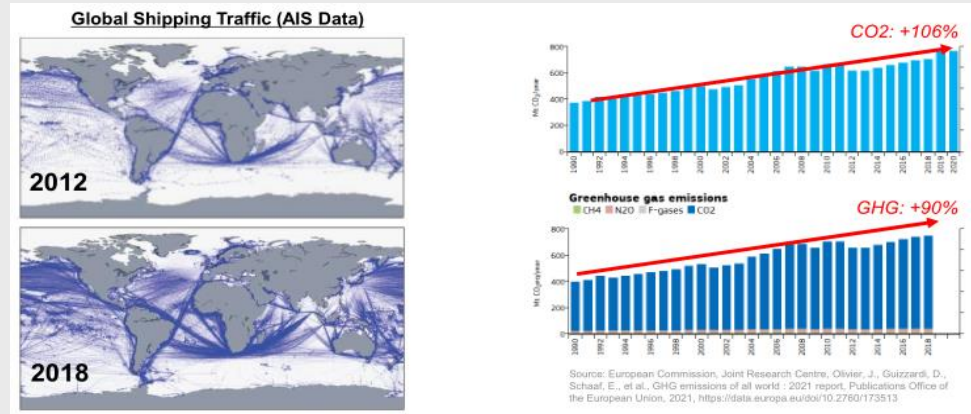


자료: 두산퓨얼셀, 키움증권 리서치센터

해운 분야 수소연료전지 개화 가능성

- ◎ 무역량 증가에 따라 해운 수송도 급격히 증가, Carbon free 필요성 커져
 - '18년 CO₂ 및 온실가스 오염도는 '90년 대비 106%, 90% 증가
 - 수송용 연료에서 이차전지 에너지 밀도 이슈로 IMO는 '50년까지 온실가스 전략에서 기존 목표치 상향 수정
 - 선박 분야에서 탈탄소를 위해 기존 경유/중유 기반에서 LNG로 변화, 이후 Carbon Free로 나아가는 방향, 신규 수주에서 대체 연료로 발주 시작, 최근 e-Fuel로 생산중
- ◎ 수소연료전지 사용 가능성 증가
 - IMO의 규제 강화에 따라 Blue/Green 메탄올, Blue/Green 암모니아와 더불어 최근 SOFC 수소연료전지 사용 가능성 앞당겨지는 추세
 - 동사 SOFC의 경우 Cress Power의 셀/스택 기술도입 계약('20)에 이어 Ballard 및 HyAxiom과 모빌리티용 파워팩 개발 및 수소버스 보급 사업 MOU 체결('22년), '24년 발전용 시스템 개발완료 및 실증 뿐 아니라 선박용 선박인증과 납품 예정, '25년 실증 운항 계획으로, 향후 해운시장의 수소연료전지 개화시 신규 성장 동력 예상

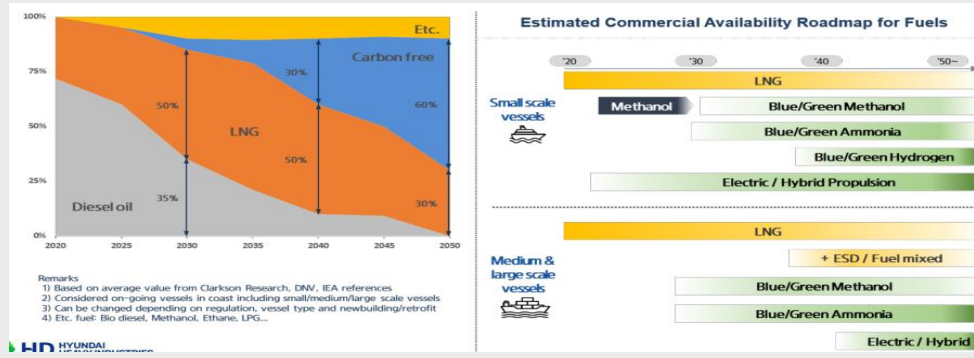
국제 선박분야 온실가스 오염 증가 대비 이차전지 사용 가능성 낮아



자료: HD현대중공업, 키움증권 리서치센터

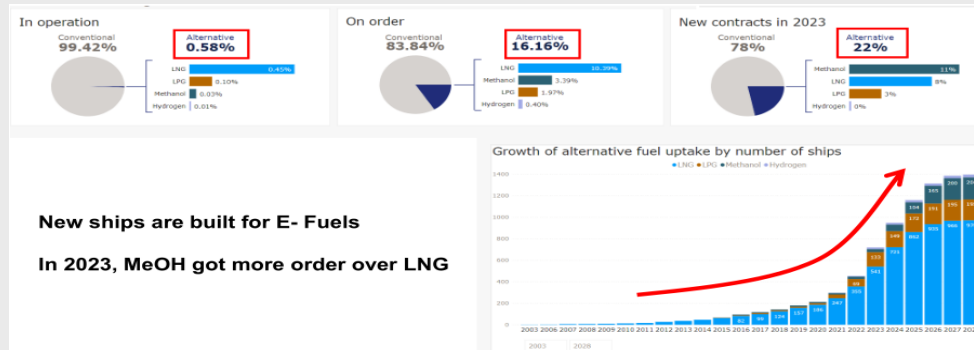
선박분야 미래 연료 전망에 따른 신규 수주 현황

LNG 다음은 Carbon Free, 예상보다 빨리 개화될 가능성도 배제하기 어려워



자료: HD현대중공업, 키움증권 리서치센터

선박분야 탈탄소를 위한 미래 연료 전망



자료: HD현대중공업, 백악관, 키움증권 리서치센터

동종업체 비교

매출액 및 영업이익의 추이

구분(단위: mn USD)		매출						3년 CAGR
기업명/연도	2019	2020	2021	2022	2023	2024E		
두산퓨얼셀	-	392.1	333.3	242.3	199.8	352.7	20.7%	
에스퓨얼셀	32.6	39.9	41.3	36.3	24.9	31.9	-6.3%	
범한퓨얼셀	-	27.1	40.3	39.3	23.4	34.5	-6.4%	
Bloom Energy	785.2	794.2	972.2	1,199.1	1,333.5	1,465.0	10.5%	
Plug Power	230.0	(93.2)	502.3	701.4	891.3	834.3	9.1%	
Fuelcell Energy	59.7	70.0	80.8	134.0	109.9	118.8	-5.8%	
Sinohytec	80.2	83.0	97.6	109.8	113.1	157.3	19.7%	
*24년 추정치는 '24년 9월 9일 기준								
구분		OP						3년 CAGR
기업명/연도	2019	2020	2021	2022	2023	2024E		
두산퓨얼셀	-	22.1	15.7	5.6	2.4	21.3	94.9%	
에스퓨얼셀	1.9	1.8	2.0	0.9	(1.9)	0.9	-2.7%	
범한퓨얼셀	0.0	4.2	5.4	1.0	(4.0)	0.6	-24.8%	
Bloom Energy	(159.1)	(80.7)	(110.9)	(261.0)	(208.5)	(3.2)	적지	
Plug Power	(47.6)	(570.2)	(405.7)	(652.6)	(1,024.0)	(839.3)	적지	
Fuelcell Energy	(40.0)	(44.9)	(64.2)	(120.8)	(145.8)	(133.6)	적지	
Sinohytec	(2.2)	(6.4)	(38.7)	(28.1)	(42.6)	(37.5)	적지	
*24년 추정치는 '24년 9월 9일 기준								
구분		OPM						
기업명/연도	2019	2020	2021	2022	2023	2024E		
두산퓨얼셀	-	5.6%	4.7%	2.3%	1.2%	6.0%		
에스퓨얼셀	5.7%	4.5%	4.8%	2.5%	-7.6%	2.7%		
범한퓨얼셀	-	15.5%	13.4%	2.6%	-17.2%	1.7%		
Bloom Energy	-20.3%	-10.2%	-11.4%	-21.8%	-15.6%	-0.2%		
Plug Power	-20.7%	611.5%	-80.8%	-93.0%	-114.9%	-100.6%		
Fuelcell Energy	-67.0%	-64.2%	-79.4%	-90.2%	-132.7%	-112.4%		
Sinohytec	-2.7%	-7.7%	-39.7%	-25.6%	-37.6%	-23.8%		

*24년 추정치는 '24년 9월 9일 기준

자료: Bloomberg, 키움증권 리서치센터셀

동종업체 비교

밸류에이션

구분 기업명/연도	Capex/EBITDA						D&A/EBITDA					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2019	2020	2021	2022	2023	2024E
두산퓨얼셀	-	38%	131%	377%	614%	-	-	22%	32%	63%	83%	36%
에스퓨얼셀	160%	102%	94%	28%	-25%	-	11%	16%	34%	57%	-403%	-
범한퓨얼셀	-	92%	22%	111%	-199%	-	-	11%	13%	48%	-44%	79%
Bloom Energy	-63%	-203%	-120%	-67%	-74%	56%	-98%	-280%	-129%	-35%	-56%	-
Plug Power	-279%	-9%	-56%	-87%	-73%	-	-289%	-3%	-7%	-10%	-7%	-14%
Fuelcell Energy	-7%	-6%	-23%	-23%	-56%	-	-54%	-82%	-47%	-21%	-24%	-45%
Sinohytec	388%	9916%	-110%	-144%	-36%	-126%	83%	2740%	-20%	-66%	-44%	-69%

* '24년 추정치는 '24년 9월 9일 기준

구분 기업명/연도	R&D/REV						P/B					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2019	2020	2021	2022	2023	2024E
두산퓨얼셀	-	1%	4%	4%	1%	-	2.9	6.9	6.1	3.7	3.0	2.9
에스퓨얼셀	4%	-	-	-	-	-	2.9	3.7	2.7	2.0	1.7	1.3
범한퓨얼셀	-	7%	15%	43%	37%	-	-	-	-	2.1	1.7	1.3
Bloom Energy	13%	11%	11%	13%	12%	-	(3.5)	61.1	(87.3)	11.5	6.6	4.9
Plug Power	7%	-30%	13%	14%	13%	-	12.1	10.6	3.5	1.8	0.9	0.5
Fuelcell Energy	17%	7%	17%	30%	57%	-	8.0	12.7	3.1	1.7	1.1	0.3
Sinohytec	15%	13%	26%	22%	21%	-	-	8.4	7.7	3.2	2.5	1.5

* '24년 추정치는 '24년 9월 9일 기준

구분 기업명/연도	EV/EBITDA						ND/E					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2019	2020	2021	2022	2023	2024E
두산퓨얼셀	-	94.0	90.8	124.2	85.0	34.4	-31%	-57%	-20%	43%	55%	100%
에스퓨얼셀	31.0	81.7	39.1	45.5	(167.7)	20.4	12%	-44%	-23%	-29%	-23%	-42%
범한퓨얼셀	-	-	-	68.1	(34.7)	33.6	43%	-	-47%	-66%	-31%	-68%
Bloom Energy	(17.2)	(345.9)	(78.6)	(28.5)	(31.1)	24.8	-	472%	352%	178%	152%	103%
Plug Power	(349.1)	(39.2)	(32.5)	(13.1)	(3.0)	(3.5)	111%	-64%	-69%	-36%	16%	12%
Fuelcell Energy	(16.8)	(204.2)	(54.5)	(11.4)	(3.5)	(1.4)	101%	-12%	-43%	-42%	-24%	-28%
Sinohytec	-	15565.1	(43.5)	(75.1)	(26.3)	(30.9)	-8%	-29%	-28%	-11%	-18%	-1%

* '24년 추정치는 '24년 9월 9일 기준

자료: Bloomberg, 키움증권 리서치센터셀

두산퓨얼셀(336260) 재무제표

포괄손익계산서 (단위: 십억원)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024F	2025F	2026F
매출액	312.1	260.9	386.4	522.6	567.2
매출원가	267.5	221.3	316.2	435.7	472.0
매출총이익	44.7	39.5	70.2	86.9	95.2
판매비	37.5	37.9	55.6	71.9	76.7
영업이익	7.2	1.6	14.7	15.1	18.5
EBITDA	19.6	17.0	35.7	32.8	33.5
영업외손익	-2.9	-14.2	-17.1	-17.6	-16.4
이자수익	1.8	1.4	0.4	0.2	1.0
이자비용	4.9	17.6	16.7	17.2	16.7
외환관련이익	11.7	4.4	2.2	2.2	2.2
외환관련손실	7.4	3.0	2.8	2.8	2.8
총속 및 관계기업손익	-0.4	1.3	1.3	1.3	1.3
기타	-3.7	-0.7	-1.5	-1.3	-1.4
법인세감전이익	4.3	-12.5	-2.4	-2.6	2.1
법인세비용	0.4	-4.0	-0.8	-0.8	0.7
계속사업손익	3.9	-8.5	-1.6	-1.7	1.4
당기순이익	3.9	-8.5	-1.6	-1.7	1.4
지배주주순이익	3.9	-8.5	-1.6	-1.7	1.4
증감률 및 수익성 (%)					
매출액 증감률	-18.2	-16.4	48.1	35.2	8.5
영업이익 증감률	-60.0	-77.8	818.8	2.7	22.5
EBITDA 증감률	-26.4	-13.3	110.0	-8.1	2.1
지배주주순이익 증감률	-55.1	-317.9	-81.2	6.3	-182.4
EPS 증감률	-55.6	적전	적지	적지	흑전
매출총이익률(%)	14.3	15.1	18.2	16.6	16.8
영업이익률(%)	2.3	0.6	3.8	2.9	3.3
EBITDA Margin(%)	6.3	6.5	9.2	6.3	5.9
지배주주순이익률(%)	1.2	-3.3	-0.4	-0.3	0.2

현금흐름표 (단위: 십억원)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024F	2025F	2026F
영업활동 현금흐름	-257.7	7.8	31.8	36.6	88.2
당기순이익	3.9	-8.5	-1.6	-1.7	1.4
비현금항목의 가감	78.7	78.4	82.5	79.8	77.3
유형자산감가상각비	9.6	12.3	18.4	15.8	13.6
무형자산감가상각비	2.7	3.1	2.6	1.9	1.4
자본법평가손익	-0.4	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3
기타	66.8	64.3	62.8	63.4	63.6
영업활동자산부채증감	-330.6	-37.4	-35.2	-26.9	24.2
매출채권및기타채권의감소	-118.6	103.4	-52.6	-57.0	-18.7
재고자산의감소	-226.3	-38.4	15.7	26.3	49.4
매입채무및기타채무의증가	70.6	-55.2	6.4	9.3	0.0
기타	-56.3	-47.2	-4.7	-5.5	-6.5
기타현금흐름	-9.7	-24.7	-13.9	-14.6	-14.7
투자활동 현금흐름	92.7	-95.7	4.2	2.8	2.7
유형자산의 취득	-73.8	-113.9	0.0	0.0	0.0
유형자산의 처분	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
무형자산의 손취득	-2.3	-1.3	0.0	0.0	0.0
투자자산의감소(증가)	-2.3	-0.6	0.0	0.0	0.0
단기금융자산의감소(증가)	162.1	17.4	1.5	0.1	0.0
기타	9.0	-2.7	-2.7	-2.7	-2.7
재무활동 현금흐름	190.8	105.3	47.5	77.1	57.1
차입금의 증가(감소)	193.6	38.2	-19.6	10.0	-10.0
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
자기주식처분(취득)	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
배당금지급	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	-2.5	67.1	67.1	67.1	67.1
기타현금흐름	0.0	1.0	-120.6	-120.6	-120.6
현금 및 현금성자산의 순증가	25.8	18.3	-37.2	-4.1	27.3
기초현금 및 현금성자산	6.0	31.9	50.2	12.9	8.8
기말현금 및 현금성자산	31.9	50.2	12.9	8.8	36.1

자료: 금융증권 리서치



재무상태표 (단위: 십억원)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024F	2025F	2026F
유동자산	675.7	648.1	650.9	682.8	685.9
현금 및 현금성자산	31.9	50.2	12.9	8.7	36.1
단기금융자산	19.1	1.7	0.1	0.0	0.0
매출채권 및 기타채권	171.2	109.2	161.8	218.8	237.4
재고자산	430.7	460.1	444.4	418.1	368.7
기타유동자산	41.9	28.6	31.8	37.2	43.7
비유동자산	351.2	422.8	403.1	386.7	373.0
투자자산	9.7	11.6	12.9	14.3	15.6
유형자산	176.3	271.3	252.9	237.1	223.5
무형자산	11.8	10.0	7.4	5.4	4.0
기타비유동자산	153.4	129.9	129.9	129.9	129.9
자산총계	1,026.9	1,070.8	1,054.0	1,069.5	1,058.9
유동부채	312.7	287.4	274.2	293.5	283.5
매입채무 및 기타채무	136.8	71.3	77.8	87.1	87.1
단기금융부채	144.1	186.0	166.3	176.3	166.3
기타유동부채	31.8	30.1	30.1	30.1	30.1
비유동부채	191.2	270.8	270.8	270.8	270.8
장기금융부채	133.7	198.1	198.1	198.1	198.1
기타비유동부채	57.5	72.7	72.7	72.7	72.7
부채총계	503.9	558.2	545.0	564.3	554.3
자본지분	523.1	512.7	509.0	505.2	504.6
자본금	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
자본잉여금	477.5	477.5	477.5	477.5	477.5
기타자본	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
기타포괄손익누계액	0.3	0.7	-1.3	-3.4	-5.4
이익잉여금	37.3	26.3	24.7	23.0	24.4
비자본지분	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
자본총계	523.1	512.7	509.0	505.2	504.6

투자지표 (단위: 원, 백 %)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024F	2025F	2026F
주당지표(원)					
EPS	47	-104	-20	-21	17
BPS	6,391	6,264	6,219	6,173	6,165
CFPS	1,009	854	989	954	962
DPS	0	0	0	0	0
주가배수(배)					
PER	621.7	-223.4	-870.2	-807.3	984.4
PER(최고)	1,025.3	-359.1	-1,392.5		
PER(최저)	501.0	-154.5	-795.7		
PBR	4.59	3.70	2.74	2.76	2.77
PBR(최고)	7.57	5.95	4.39		
PBR(최저)	3.70	2.56	2.51		
PSR	7.70	7.28	3.61	2.67	2.46
PCFR	29.1	27.2	17.3	17.9	17.7
EV/EBITDA	118.1	116.0	43.9	48.1	46.0
주요비율(%)					
배당성향(% , 보통주, 현금)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
배당수익률(% , 보통주, 현금)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ROA	0.4	-0.8	-0.2	-0.2	0.1
ROE	0.7	-1.6	-0.3	-0.3	0.3
ROIC	0.8	-0.4	1.1	1.1	1.4
매출채권회전율	2.6	1.9	2.9	2.7	2.5
재고자산회전율	1.0	0.6	0.9	1.2	1.4
부채비율	96.3	108.9	107.1	111.7	109.8
순차입금비용	43.4	64.8	69.0	72.4	65.1
이자보상배율(현금)	1.5	0.1	0.9	0.9	1.1
총자입금	277.8	384.1	364.5	374.5	364.5
순자입금	226.9	332.3	351.4	365.7	328.3
NOPLAT	19.6	17.0	35.7	32.8	33.5
FCF	-389.7	-141.0	-4.2	1.1	51.8

투자의견 변동내역 및

목표주가 그래프

◎ Compliance Notice

- > 당사는 9월 10일 현재 보고서에 언급된 종목들 중 발행주식은 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- > 당사는 동 자료를 기관투자자 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- > 동 자료의 금융투자분석사는 자료 작성일 현재 동 자료상에 언급된 기업들의 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- > 동 자료에 게시된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다.

◎ 고지사항

- > 본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없고, 통지 없이 의견이 변경될 수 있습니다.
- > 본 조사분석자료는 유가증권 투자를 위한 정보제공을 목적으로 당사 고객에게 배포되는 참고자료로서, 유가증권의 종류, 종목, 매매의 구분과 방법 등에 관한 의사결정은 전적으로 투자자 자신의 판단과 책임하에 이루어져야 하며, 당사는 본 자료의 내용에 의거하여 행해진 일체의 투자행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않으며 법적 분쟁에서 증거로 사용 될 수 없습니다.
- > 본 조사 분석자료를 무단으로 인용, 복제, 전시, 배포, 전송, 편집, 번역, 출판하는 등의 방법으로 저작권을 침해하는 경우에는 관련 법에 의하여 민·형사상 책임을 지게 됩니다.

◎ 투자의견 적용기준

기업	적용기준(6개월)	업종	적용기준(6개월)
Buy(매수)	시장대비 +20% 이상 추가 상승 예상	Overweight (비중확대)	시장대비 +10% 이상 초과수익 예상
Outperform(시장수익률 상회)	시장대비 +10~+20% 추가 상승 예상	Neutral (중립)	시장대비 +10~-10% 변동 예상
Marketperform(시장수익률)	시장대비 +10~ -10% 추가 변동 예상	Underweight (비중축소)	시장대비 -10% 이상 초과하락 예상
Underperform(시장수익률 하회)	시장대비 -10~ -20% 추가 하락 예상		
Sell(매도)	시장대비 -20% 이하 추가 하락 예상		

◎ 투자등급 비율 통계 (2023/07/01~2024/06/30)

매수	중립	매도
94.71%	5.29%	0.00%

투자의견 변동내역 및 목표주가 그래프

투자의견 변동내역 * 주가는 수정주가를 기준으로 괴리율을 산출하였음.

종목명	일자	투자의견	목표주가	목표 가격 대상 시점	괴리율(%)	
					평균 주가 대비	최고 주가 대비
두산퓨얼셀 (336260)	2024-09-10	Buy(Initiate)	21,500원			

목표주가추이(2개년)

