

LNG를 보면 수소가 보인다

LNG 70년의 유산과 수소 경제로의 도약

박용삼 연구위원, 경영연구센터 (yong3park@posri.re.kr)

목차

1. 불가능을 가능케 한 초저온 소재 혁명
2. 해상 운송 시대의 개막과 운송 방식 표준화
3. 리스크 헤징을 위한 금융 공학의 마법
4. 시장 개화를 앞당길 전략적 포지셔닝
5. LNG 70년사가 수소에 주는 교훈

Executive Summary

친환경 미래 에너지의 구원 투수로 기대를 모았던 수소 산업이 지금 경제성의 벽, 인프라의 공백, 그리고 정책 불확실성이라는 삼중의 제약 속에서 속도를 내지 못하고 있음. 반세기 전 액화천연가스(LNG) 산업이 기술, 금융, 제도, 사회적 수용성의 장벽을 넘는 과정을 되짚어 봄으로써, 향후 수소 산업이 나아갈 방향에 대한 전략적 시사점을 얻을 수 있음

○ 불가능을 가능케 한 초저온 소재 혁명

- 1944 년 클리블랜드 폭발 사고로 인해 LNG 의 상업화가 한동안 지연됨
- 새롭게 개발된 9% 니켈강은 영하 196°C에서도 취성 파괴를 일으키지 않는 안전성을 입증하며, 전세계 육상 LNG 저장 탱크 내벽의 표준으로 자리잡게 됨

○ 해상 운송 시대의 개막과 운송 방식 표준화

- LNG 운반선 화물창 구조에 있어 초기에는 노르웨이의 모스 방식과 프랑스의 멤브레인 방식이 경쟁함
- 한국의 조선 3사는 멤브레인 방식에 집중 투자하여 일본이 주도한 모스형을 밀어내었고, 현재 전 세계 LNG 선의 약 90% 이상이 멤브레인 방식 채택

○ 리스크 헤징을 위한 금융 공학의 마법

- 막대한 투자비와 타 용도로의 전용이 어려운 점으로 인해 LNG 프로젝트의 판매자와 구매자 모두 큰 리스크를 떠 안을 수 밖에 없음
- 1960년대 도입된 Take-or-Pay(ToP) 조항, 그리고 각국 정부의 전폭적인 신용 보증은 산업이 안정적 궤도에 안착하게 하는데 큰 역할을 하게 됨

○ 시장 개화를 앞당길 전략적 포지셔닝

- 1960년대 일본의 도쿄 가스는 LNG를 단순히 새로운 연료가 아닌 대기오염에 시달리던 도쿄에 푸른 하늘을 되찾아줄 유일한 해결책으로 재정의함
- 이와 함께 정부와의 공동 보조는 LNG 도입을 사기업의 영리 사업이 아닌 '공해 방지 민관 협약 사업'으로 격상시키는 효과를 거둠

☞ 최근 글로벌 친환경 투자와 전기차 시장의 일시적 정체로 인한 수소 산업의 상용화 지연을 역량 빌드업(Build-up)의 적기로 보는 발상의 전환이 필요함.

향후 시장 주도권을 확보하기 위해 생산-운송-저장-활용에 이르는 수소 산업 전체 밸류체인 핵심 병목 지점에 대한 선제적 투자와 글로벌 파트너십 구축에 박차를 가해야 할 시점이라고 판단됨.

1. 불가능을 가능케 한 초저온 소재 혁명

천연가스를 영하 162°C로 액화해 부피를 약 600분의 1로 줄인다는 개념은 20세기 초까지만 해도 과학계에서 이론으로만 존재하던 '초저온의 마법'이었음. 당시 엔지니어들은 기체를 액체로 만드는 공정에는 성공했지만, 그 액체를 안전하게 담아낼 소재의 한계라는 거대한 벽에 직면해 있었음

□ 초기 LNG 기술의 태동과 '피크 셰이빙'의 시대

- LNG 산업의 뿌리는 19세기 제임스 줄(James Joule)과 마이클 패러데이(Michael Faraday) 등이 수행한 가스 압축 및 액화 실험으로 거슬러 올라감
- 이후 1912년 미국 웨스트버지니아에서 첫 실증 플랜트가 시도되었고, 1941년 오하이오주 클리블랜드에 세계 최초의 상업용 피크 셰이빙(Peak Shaving) LNG 저장 시설이 건설됨
 - 이는 겨울철 난방 수요 급증에 대비해 가스를 액체 상태로 저장했다가 필요시 다시 기화시켜 공급하는 방식으로, 당시로서는 매우 혁신적인 비즈니스 모델이었음

□ 1944년 클리블랜드 참사로 인한 상업화 지연

- LNG 역사상 가장 뼈아픈 사건은 소재 선택의 치명적 과오에서 비롯됨. 1944년 이스트 오하이오 가스(East Ohio Gas Co.)는 전시(戰時) 물자 부족으로 인해 스테인리스강 대신 3.5% 니켈 합금강으로 LNG 저장탱크를 건설함
 - 그러나 영하 162°C의 LNG가 채워지자, 3.5% 니켈강은 인성을 잃고 유리처럼 부서지는 '저온 취성*(Embrittlement) 현상을 일으킴
 - * 취성(脆性, brittleness): 탄성 한계 이내의 충격 하중을 받을 때 물체가 소성 변형을 거의 보이지 아니하고 급작스럽게 파괴되는 현상
 - 탱크 이음새가 터지며 110만 갤런의 LNG가 유출되었고, 기화된 가스가 인근 하수도로 유입되면서 연쇄 폭발 발생
- 이 사고로 LNG는 한동안 "도시를 집어삼키는 시한폭탄"으로 인식되었고, 산업의 상업적 확산은 장기간 지연됨
 - 폭발로 인해 131명이 사망하고 225명이 부상을 입었으며, 1평방 마일 내 가옥 79채와 공장 2개가 초토화 됨 (당시 미국 산업사에 큰 충격을 준 대형 도시형 가스 재난으로 기록됨)

【 1944년 클리블랜드 LNG 폭발 사고 현장 】



출처: <https://clevelandmemory.contentdm.oclc.org/digital/collection/press/id/581/>

□ 초저온 소재 혁명: 9% 니켈강과 알루미늄 합금의 탄생

- 클리블랜드 사고를 계기로 연구자들은 극저온에서도 구조적 강도를 유지하는 소재 개발에 사활을 걸게 됨
 - 그 결과 마침내 9% 니켈강과 5083 알루미늄 합금이라는 해답을 찾아냄. 특히 9% 니켈강은 영하 196°C에서도 취성 파괴를 일으키지 않는 안전성을 입증하며, 전세계 육상 LNG 저장 탱크 내벽의 사실상 표준으로 자리잡게 됨
- 동시에 모든 저장 시설에는 탱크 용량의 100% 이상을 수용하는 이중 방호벽(Diking) 의무화, 안전 이격 거리 규정 등 현대적 안전 관리 시스템(PSM, Process Safety Management)이 이 시기에 확립됨

2. 해상 운송 시대의 개막과 표준 경쟁

1950년대 이전까지 유전에서 발생하는 가스는 마땅한 이송 수단이 없어 현장에서 그대로 태워 버리는 플레어링(Flaring)이 일반적이었음. 그러다 1950년대 후반, 버려지는 가스를 대륙 간 운송이 가능한 상품으로 전환하려는 프로젝트가 시작되었으며, 이는 향후 50년간 이어질 글로벌 조선 기술 표준 경쟁의 서막이 됨

□ 메탄 파이오니어(Methane Pioneer): 무모한 도전을 확신으로 바꾼 27일

- 1959년 1월, 2차 세계대전 화물선을 개조한 '메탄 파이오니어'호가 5,500m³의 LNG

를 싣고 미국 루이지애나에서 영국을 향해 출항함

- 당시에는 극저온 화물창 기술이 없어, 알루미늄 탱크를 남미산 발사(Balsa) 목재로 겹겹이 감싸 선체에 고정하는 방식을 채택 (5개의 알루미늄 프리즘 탱크와 12인치 두께의 발사 나무 단열재를 결합)
- 27일간의 대서양 횡단 성공은 "바다를 통한 가스 운송은 불가능하다"는 회의론을 일시에 잠재움
- 더 중요한 것은 가스 공급망을 로컬 파이프라인에서 글로벌 해상 물류 체계로 전환시킨 역사적 분기점이 됨

□ 기술 표준 전쟁: 모스(Moss) 대(對) 멤브레인(Membrane)

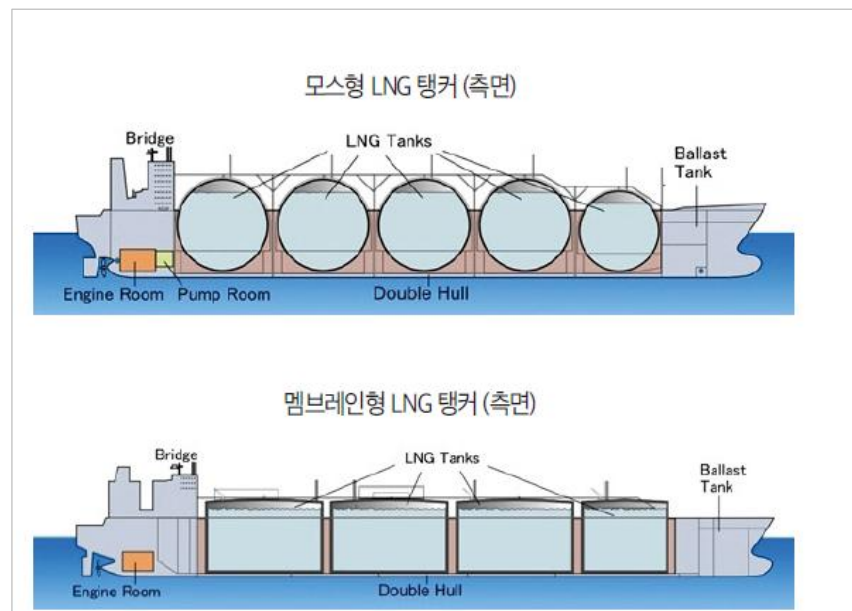
- LNG 해상 운송 시장이 팽창하게 되자 '누가 더 많이, 더 안전하게 실을 수 있는가'가 핵심 경쟁력이 되었고, 선박 내 화물창(탱크)을 어떤 구조로 만드느냐에 따라 다음의 두 방식이 격돌함
- 모스형(노르웨이 방식): 구형(공 모양)의 독립된 탱크를 선체 위에 얹어 놓은 형태로 노르웨이의 모스 로젠버그 사가 개발한 방식
 - 장점: 선체와 탱크가 독립되어 있어 구조적으로 안전하며 슬로싱*에 강함
 - 단점: 공간 효율 저하로 선박 대형화 시 건조 비용이 높아지고, 운항 시 공기 저항 및 시야 방해 문제 발생

* 슬로싱(Sloshing): 탱크 내부에 부분적으로 채워진 액체 화물이 선박의 운동(롤링, 피칭 등)이나 외부 충격에 의해 탱크 벽면에 부딪히며 발생하는 유동 현상. 선박의 흔들림과 탱크 안 액체의 출렁임 주기가 일치할 때 발생하는 공진(Resonance) 현상이 가장 위험함
- 멤브레인형(프랑스 GTT* 방식): 선체의 내벽을 얇은 막(Membrane)으로 감싸 선체 자체가 탱크 역할을 하도록 만든 방식
 - * GTT(Gaztransport & Technigaz): LNG 선 멤브레인 제작 원천기술을 보유하고 있는 프랑스의 선도 엔지니어링 회사
 - 장점: 공간 활용도가 모스형 대비 10~15% 우수하여 대량 적재 가능
 - 단점: 슬로싱에 의한 내벽 파손 우려
- 한국의 조선사들은 멤브레인 방식의 단점을 차츰 공학적으로 해결해 내며, 일본이 주도한 모스형을 밀어내고 점차 표준을 주도해 나감
 - 최근 10년 래 수주 기준으로 전 세계 LNG선의 약 90% 이상이 멤브레인 방식 채택

□ 한국 조선업의 승부수: 초대형 Q-Max 시대 개막과 규모의 경제

- 1990년대 한국의 조선 Big 3였던 현대중공업(현 HD현대), 삼성중공업, 대우조선해양(현 한화오션)은 고난도의 멤브레인 화물창 설계 능력을 바탕으로 선박의 대형화에 매진함
 - 당시 주류였던 14.5만m³급 표준선을 넘어, 카타르 프로젝트를 겨냥해 개발된 26.6만m³급 Q-Max(Qatar-Max) 선박은 단위당 운송 비용(Unit Freight Cost)을 크게 낮추며 글로벌 LNG 물류의 경제성을 획기적으로 개선
 - 여기에 운항 중 발생하는 증발가스(BOG, Boil-off Gas)를 다시 액체로 만드는 재액화 시스템(On-board Re-liquefaction)을 탑재하여 에너지 효율 역시 크게 향상됨

【 LNG 운반선 유형: 모스형 vs. 멤브레인형 】



출처: https://blog.naver.com/kofst_news/222685245171

□ FSRU(Floating Storage and Regasification Unit): 에너지 안보의 전략 자산

- FSRU(부유식 저장·기화 설비)는 기존 LNG 운반선을 개조하거나 전용선으로 건조하여 바다 위에서 즉시 기화 기능을 수행
 - 육상 터미널 대비 투자비와 구축 기간을 크게 줄일 수 있어 에너지 위기 상황에서 매우 강력한 대응 수단이 됨
 - 최근 러시아-우크라이나 전쟁으로 러시아산 PNG(Piped Natural Gas) 공급이 중단되자, 독일과 네덜란드가 단기간 내 FSRU를 도입해 가스 공급 공백을 메운 사례는, FSRU가 단순한 설비

가 아니라 국가 에너지 안보를 위한 '조커 카드'임을 보여줌

3. 리스크 헤징을 위한 금융 공학의 마법

LNG 프로젝트는 상류(개발), 중류(액화·운송), 하류(기화·공급) 전 과정에 막대한 자본이 투입되며, 일단 건설되면 다른 용도로 전용이 어려운 자산 고착성(Asset Specificity)이 매우 강함. 따라서 판매자의 미(未)판매 리스크와 구매자의 공급 불안을 동시에 해소할 정교한 금융 보호막 설계가 사업의 성패를 결정함

□ Take-or-Pay(의무 인수) 계약을 통한 리스크 분담

- 1960년대 도입된 Take-or-Pay(ToP) 조항은 LNG 비즈니스 모델의 근간이 되는데, 구매자가 실제로 가스를 가져갔는지 여부와 무관하게 매년 약정된 최소 물량에 대한 대금 지불을 강제
 - 이는 판매자에게 안정적인 현금 흐름을 보장하는 강력한 장치로 작동하게 됨
 - 은행은 이 계약서를 담보로 프로젝트 파이낸싱(PF)을 실행했으며, 덕분에 LNG 프로젝트는 타 산업 대비 훨씬 낮은 금리로 자금을 조달하며 경제성을 확보해 나감
- 또한 20~25년의 장기 계약은 공급자와 수요자를 일종의 운명 공동체로 묶어, 시장 변동성이라는 파고로부터 프로젝트를 유지하는 방파제 역할 수행

□ 석유 연동 가격(Oil-Indexing)과 S-Curve의 지혜

- 초기 LNG는 독립적인 가스 가격 체계가 존재하지 않았기 때문에 경쟁 연료인 석유 가격(JCC* 등)에 연동하는 방식을 채택
 - * JCC(Japanese Customs Clearance Price): 일본에서 수입하는 원유의 평균 가격을 뜻하는 일본 세관 통관가격으로, 동아시아 LNG 장기계약 가격을 유가에 연동시키는 대표 지표로 쓰임
- 또한 유가의 극단적 변동 시에도 계약 당사자 중 어느 한 쪽도 파산하지 않도록, 일정 가격대 이상·이하에서는 연동 기율기를 완만하게 조절하는 S-Curve 공식을 도입해 상생의 가격 모델을 구축

□ 국가 보증을 통한 신용 보강(Credit Enhancement)

- 안보 자산화와 Bankability(수익 확실성)의 창출

- 1960년대 영국과 프랑스 정부는 LNG를 단순한 민간 에너지원이 아닌 국가 에너지 안보의 전략 자산으로 명문화
- 정부가 직접 혹은 국영 가스사를 통해 20~30년에 걸친 장기 구매 보증을 서자, 보수적인 시중 은행들이 대출을 실행할 수 있는 환경(Bankability)이 조성
- 종합상사의 전략적 베팅을 뒷받침한 일본식 금융 모델
 - 1969년 미쓰비시 상사는 회사 자본금의 수 배에 달하는 리스크를 안고 브루나이 LNG 프로젝트에 뛰어들었는데, 그 이면에는 일본 정부 계열 금융기관(JBIC*, NEXI** 등)의 철저한 뒷받침이 작용
 - * JBIC(Japan Bank for International Cooperation): 일본국제협력은행
 - * NEXI(Nippon Export and Investment Insurance): 일본수출입보험

□ 계약 조건의 진화: 경직성에서 유연성으로의 확장

- 초기 LNG 시장은 '떠다니는 파이프라인(Floating Pipeline)'이라 불릴 만큼 지정된 목적지 외 판매가 금지되는 엄격한 '포인트 투 포인트(Point-to-Point)' 모델로 운영
- 그러다 1990년대 이후 시장 참여자가 늘어 나고 인프라가 확충되면서 2~3년 단위의 단기 계약과 실시간 스팟(Spot) 시장이 빠르게 성장
- '11년 후쿠시마 원전 사고, '22년 러우 전쟁 등과 같은 에너지 충격 속에서도 글로벌 LNG 물량이 유연하게 대응할 수 있었던 것은 이러한 거래 구조의 진화 덕분

4. 시장 개화를 앞당긴 전략적 포지셔닝

LNG 상용화의 마지막 관문은 기술이나 자본이 아닌 사회적 수용성이었음. 비싼 가격과 폭발 위험에 대한 공포를 극복하고, 이를 어떻게 국가적 열망으로 승화시켰는지가 LNG 성공 신화의 마지막 열쇠임

□ 도입 초기의 딜레마: 가격은 비싼데 반쪽짜리 친환경

- LNG 도입 초기, 시장은 이미 석탄과 석유에 길들여진 상태였기에 이들 보다 30% 이상 비싼 LNG를 민간 기업이 자발적으로 선택할 유인은 현저히 저조
- 더욱이 메탄(CH₄)을 주성분으로 하는 LNG는 여전히 화석 연료이며, 생산 및 운송

과정에서 메탄 누출 등의 문제로 '반쪽짜리' 친환경 연료로 취급 받았음

- 메탄은 이산화탄소보다 25~30배 강력한 온실효과 유발

□ 결정적 돌파구: 오일 쇼크와 환경 규제

- 1973년에 발생한 오일 쇼크는 에너지 정책의 패러다임을 경제성에서 안보와 다변화로 한 계단 격상시키게 됨
 - 각국 정부는 보조금과 세제 혜택을 통해 LNG 도입을 장려했고, 이는 자본이 LNG 시장으로 흘러 들어가는 강력한 신호(Signal)로 작용함
- 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)가 '20년 1월부터 시행한 IMO 2020(선박 연료유 황 함유량 규제)은 LNG 시장 확대의 또 한번의 계기로 작용
 - 선박 연료유의 황 함유량 상한선을 기존 3.5%에서 0.5% 이하로 대폭 강화함에 따라, 저유황유(LSFO) 사용이나 스크러버(탈황장치) 설치보다 근본적인 대안으로 황산화물(SOx) 배출을 현저히 저감할 수 있는 LNG 추진선이 부상
 - 이는 LNG를 발전소의 '고정형 연료'에서 바다를 누비는 '이동형 연료'로 그 가치를 확장시키는 기폭제가 됨
 - 전 세계 주요 항만들은 LNG 벙커링 설비(Truck-to-Ship, Ship-to-Ship 등) 구축에 사활을 걸기 시작했으며, 이는 에너지 기업들에 '선박용 연료 판매'라는 수십조 원 규모의 새로운 비즈니스 포트폴리오를 제공하는 결과 초래

□ 일본 도쿄 가스의 '청정 하늘' 내러티브

- 1960년대 고도 성장기에 심각한 대기 오염에 시달리던 일본에서 도쿄 가스는 LNG를 단순히 '새로운 연료'가 아닌 '도쿄의 푸른 하늘을 되찾아줄 유일한 해결책'으로 재정의
 - 석탄과 석유의 오염을 씻어낼 청정 에너지로 규정함으로써, LNG에 대한 막연한 거부감을 '더 나은 미래를 위한 필수적 선택'이라는 긍정적 기대감으로 전환
- 또한 대기 오염 해결이 시급했던 도쿄도(東京都) 정부를 파트너로 끌어들여 LNG 도입을 사기업의 영리 사업이 아닌 '공해 방지 민관 협약 사업'으로 격상
 - 지방 정부가 직접 나서 LNG의 안전성을 보증하고 환경적 편익을 홍보하자, 터미널 건설 부지 인근 주민들의 반대 여론은 급격히 수그러들게 됨

- 최근 LNG 업계는 자신들을 석탄에서 재생에너지로 가는 가교(Bridge)로 정의했는데, 이러한 전략적 포지셔닝은 탄소 중립 과도기에 정부의 정책적 지원을 이끌어내는 핵심 근거가 되어 줌

5. LNG 70년사가 수소에 주는 교훈

LNG는 한때 공학적으로는 실현 가능성이 낮은 기술이었고, 경제적으로는 고위험 투자였으며, 사회적으로는 안전성이 의심받던 사업이었음. 그러나 소재 혁신으로 기술의 벽을 넘고, 장기 계약으로 금융의 제약을 풀었으며, 표준화로 운영의 한계를 극복해 냄.

수소는 생산에서 소비에 이르는 모든 단계를 인위적으로 만들어야 하기 때문에 LNG 대비 훨씬 까다로운 것이 사실이지만, 그럼에도 LNG가 걸어온 70여년의 여정은 미래 수소 산업이 반드시 거쳐야 할 경로를 미리 보여주는 가장 현실적인 교과서임.

최근 수소 산업은 글로벌 친환경 투자 속도 조절과 EV 시장 성장 둔화 등으로 애초 기대 대비 상용화 속도가 다소 지연되고 있음. 그러나 이는 탄소 중립을 향한 여정의 일시적 캐즘(Chasm)에 해당하며, 수소 시대로의 이행은 결국 시간의 문제라고 판단됨.

지금은 본격적인 수소 상용화를 대비한 역량 빌드업의 최적기이며, 향후 시장 만개 시점에 대비한 전략적 카드와 교두보를 미리 준비해야 함. 이를 위해 수소 산업 전체 밸류체인(생산-운송-저장-활용) 내 주요 병목 지점에 대한 선제적 R&D 투자와 글로벌 협력망 구축이 과도기의 최적 대응 전략이 될 수 있음.

□ 안전이 곧 최상의 마케팅

- 과거의 LNG처럼 수소 역시 “폭발하기 쉽다”는 대중적 편견과 싸워야 함. 수소의 액화 온도는 영하 253°C로 LNG보다 훨씬 낮으며, 분자가 작아 금속 결정을 파고들어 균열을 내는 ‘수소 취성’이라는 고유의 난제가 존재함
- 이는 철강 등 소재 업계에 주어진 큰 숙제이자 기술적 허들이지만, 동시에 초고부가 가치 특수강 시장을 선점할 새로운 도전 기회이기도 함
- 수소 저장 및 운송용 소재에 대한 R&D를 미래를 위한 투자로 인식하고, 하이망간강 등 수소 전용 특수 합금, 수소 배관용 고압/내취성 강재 기술 등을 선제적으로 확보하는 것이 중요함

□ 유연한 표준화가 경쟁력의 기반

- 과거 LNG 표준화가 조선과 철강의 협력으로 완성되었듯, '수소 전용 특수강 개발 - 수소 운반선(암모니아, 액화수소, LOHC* 등) 건조 - 글로벌 수소 터미널 운영'을 잇는 연관 기업간 표준 연합체 구축이 필수적

* LOHC(액체 유기 수소운반체, Liquid Organic Hydrogen Carriers)는 수소를 저장하고 운송하기에 적합한 액체 화합물을 지칭

- 수소 경제 초기 단계의 인프라 매몰 리스크를 줄이기 위해 선상에서 암모니아를 수소로 추출하거나 액화 수소를 바로 공급하는 FSRU 모델도 검토 필요
- 또한 LNG 선박의 경우처럼, 수소 운반선 역시 증발 수소를 재액화하거나 연료전지 원료로 사용하는 등 통합 에너지 관리 시스템 고도화 필요

□ 투자보다 선행되어야 할 리스크 분산 장치

- LNG가 가스전-선박-터미널을 하나로 묶었듯, 수소 역시 '수전해 생산 - 암모니아 운송 - 수요(제철소/발전소)'를 하나의 밸류체인으로 묶는 구조 필요
- 특히 수소환원제철과 같은 대규모 수요처는 수소 시장의 개화를 이끄는 앵커(Anchor) 역할을 수행할 수 있음. 대량 구매력을 지렛대 삼아 시장 거래의 표준과 관행을 주도하는 리더십 발휘 필요
- 초기 단계의 높은 그린 프리미엄을 흡수하기 위해서는 차액결제 계약(CfD, Contract for Difference), 세제 혜택, 탄소가격 제도와 연계된 정책 금융 설계가 필수적

□ 사회적 정당성을 부여할 아이덴티티 정립

- 수소를 단순 연료가 아닌 CBAM(탄소국경조정제도) 등 글로벌 탄소 규제에 대응하는 필수 자산, 나아가 '정의로운 전환'의 대표 상징으로 리브랜딩 필요
- LNG가 석탄의 대안으로 시작해 브릿지 연료로 자리 잡았듯, 수소 역시 기존 인프라를 활용한 블루 수소(LNG 개질+CCUS)를 거쳐 궁극적으로 그린 수소로 나아가는 단계적 수용성을 확보해야 함
- 과거 LNG가 자원 빈국인 일본과 한국의 에너지 자립을 도왔듯, 수소 공급망 확립은 단순한 영리 사업을 넘어 국가와 기업의 에너지 주권을 담보할 차세대 전략 무기임을 명확히 인지시켜 나가야 함

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[참고자료]

[보고서/논문]

Hydrogen market development: lessons from the LNG sector – ResearchGate

LNG History - Esanda Engineering

[언론 보도]

KBS부산 (2024.12.17), “국내 최초 액화수소 운송선 상용화 기술 개발 착수... 13개 기관 참여”

가스신문 (2023.02), “가스공사, 2029년까지 10만톤 규모 액화수소 도입인프라 구축”

동아일보 (2024.12.05), “세아제강, 세계 최대 규모 수소 이송용 대구경 강관 수주 성공”

로이터 (2024.11.20), “EU-중동 수소 커넥트 컨소시엄 구성... 사막의 태양광으로 수소 생산”

매일경제 (2024.06.30), “삼성물산-남해화학, 암모니아 기반 수소 공급망 구축 컨소시엄 강화”

머니투데이 (2025.02.14), “SK-포스코-현대차, '수소 펀드' 2단계 조성... 1조 원 규모 인프라 투자”

수소신문 (2025.09.02), “2026년까지 액화수소 안전기준 단계적 법제화 추진 전망”

에너지데일리(2026.02.25), “한국수소연합, '청정수소 전환' 가속화...2026년 수소경제 재도약 로드맵 제시”

에너지프로슈머 (2025.05.09), “K-조선, 2027년까지 세계 최대 규모 2,000m³급 실증 수소선 건조”

이투뉴스 (2023.12.18), “액화수소 전주기 안전 가이드라인 확정...민간 투자 걸림돌 제거”

포스코뉴스룸 (2025.11.20), “포스코, 영하 253도 견디는 초저온 수소용 고강도 강 양산 체제 구축”

한국경제 (2025.04), “K-조선, LNG선 이어 '액화수소선'도 세계 1위 정조준”

현대제철 보도자료 (2025.08.15), “수소 배관용 고강도 내치성 강재 개발 완료... 국산화율 100% 달성”