

수소 사회와 국내 강관 시장 전망

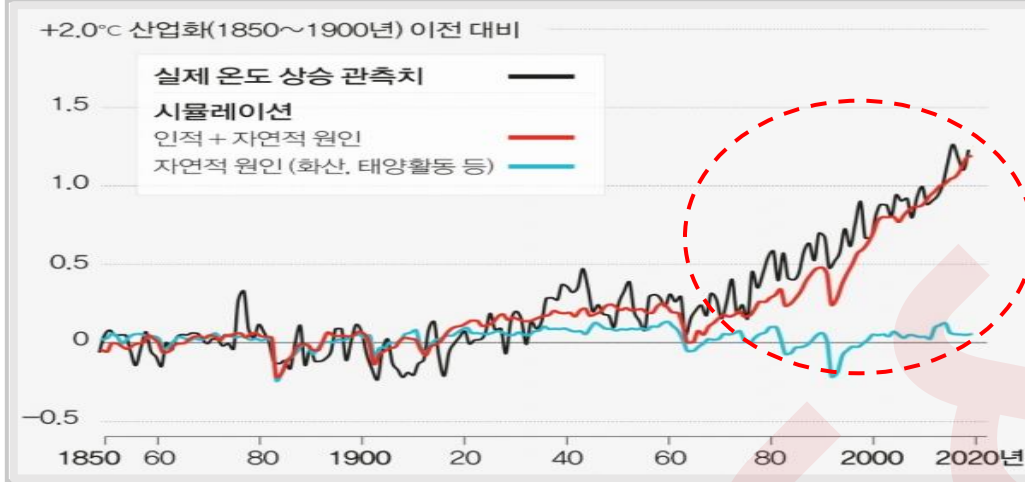
- I. 수소 사회 진전 배경
- II. 수소 사회 진전과 철강산업
- III. 주요 강관 수요 발생 예상 분야
- IV. 수소 사회 관련 국내 강관 주요 밸류 체인
- V. 국내 강관 업계에 대한 시사점

2022. 8. 24

I. 수소 사회 진전 배경

“향후 10년 인류 위협 요인 1위 기상이변, 2위 기후변화 대응 실패” (‘19년 다보스 포럼)

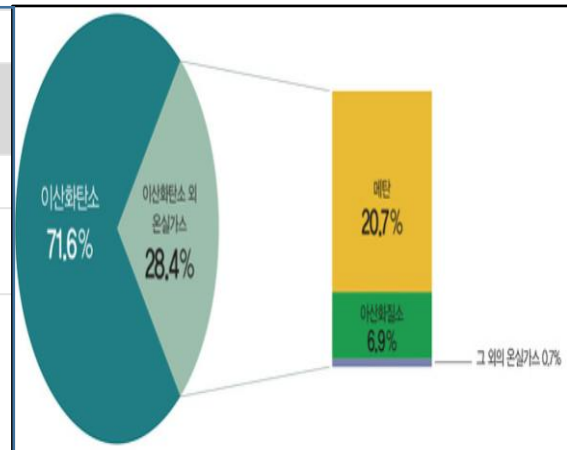
지구 온난화에 따른 부작용 확산 [지구 온도 변화 추이 및 파급 영향]



1. **해수면 상승 :**
극지방, 고산 지역 빙하 해빙 → 해안 저지대 및 섬나라 침수
2. **화산 활동 촉진 :**
남극 지방 화산 분화 → 해빙수 증가 → 침수 확대
3. **기상 이변 :**
해수 온도 상승 → 대기, 해수 흐름 변화 → 가뭄, 태풍, 홍수, 폭설
4. **농작물 피해 :**
병충해 기승, 농작물 성장 장애

지구 온난화의 인적 원인 : 이산화 탄소가 주범 (온도 상승 요인의 70% 이상)

온실가스 종류	온난화 지수	배출원	주요 특성
이산화탄소(CO₂)	1	화석연료사용, 산업 공정	에너지원, 공정 배출
메탄 (CH ₄)	21	폐기물, 농업, 축산	포집 난해
아산화 질소 (N ₂ O)	310	화학공업, 하수슬러지, 목재 소각 시	배출원별 포집 난이도 존재
수소불화 탄소 (HFC _s)	140~11700	냉매, 용제, 발포제, 세제	대기 중 잔존 기간 길고, 화학적으로 안정적
과불화 탄소 (PFC _s)	6500~11700	냉동기, 소화기, 세정제	
육불화 황 (SF ₆)	23900	충전기기 절연 가스	



☞ ‘교토 의정서’(‘95)에 이은 ‘파리 기후 협정’(‘15) 체결로 세계 195개국이 기후변화 협약에 참여

‘新기후 체제’ 발효 계기로 각국 “탄소 중립 (Net Zero)” 선언 및 실천 활동 강화



- EU : '19년, '50년까지 탄소 중립(Net-zero) 목표 달성 선언 및 '30년까지 탄소 배출량 최소 55% 감축 계획
- 미국 : 바이든 대통령 취임 후 파리 기후 협정 재가입 및 2조 달러 재생에너지 분야 투자 결정
- '50년까지 탄소 중립 달성 계획 발표
- 중국 : '60년까지 탄소 중립 목표 달성
- 한국, 일본 등 주요국 : '50년까지 탄소 중립 목표 달성 선언

- ▲ **배출권 거래제** : 정부가 온실가스 배출 기업에 배출 허용량을 부여하고, 당사자들끼리 시장에서 거래할 수 있도록 하는 제도
- 탄소 가격 : 시장 수요와 공급에 따라 결정 ('05년 EU 처음 도입, 우리나라 '15년 거래시장 개장)

- ▲ **탄소세** : 제품 생산 과정에서 발생한 탄소 배출량에 따라 내는 세금
- 탄소배출을 효과적으로 줄일 수 있지만 조세 저항과 기업 가격 경쟁력 약화 가능성
- '90년 핀란드 도입 후, 영국, 스웨덴 등 EU 국가 및 캐나다 등 25개국에서 시행 중

- ▲ **탄소 국경 조정세** : 배출량 규제 약한 국가에서 수입하는 상품에 세금 부과
- EU : 탄소배출을 감축하는 과정에서 비용부담 커진 역내 기업 보호 위해, '23년 도입/'26년 적용으로 최종 합의 (시멘트, 알루미늄, 비료, 철강, 발전 분야 적용)
- 미국도 '25년 부터 도입 예상

온실가스 發生源인 화석 연료 대체 수단으로 수소에너지 활용 증대

■ 국내 에너지 Source : 화석 연료가 87%

에너지 Source	석유	석탄	가스	원자력	재생에너지
	43%	28%	16%	11%	2%

■ 국내 전력 생산용 Source : 화석 연료가 66%

발전용 연료	석탄	천연가스	원자력	신재생	기타
	40%	26%	25%	5%	4%

■ 화석 연료 대체 수단 : 재생 에너지 (풍력/태양광 등), 원자력 발전, 수소의 장단점 결합

- 이산화 탄소 배출량 : 석탄 100, 석유 80, 천연가스 60, 재생 에너지/원자력/수소 = 배출량 0
- 발전 비용 (kWh당) : 원자력 60원, 석탄 85원, LNG 120원, 신재생 170원

■ **원자력 발전** : 에너지 생산 후 핵폐기물 보관/처리 장소 부족 및 오랜 시간 소요로 후손들에 큰 부담을 준다는 점, 지진 같은 자연재해 발생 시 안전성 문제 상존

■ **재생에너지** : 에너지 밀도가 낮아 넓은 생산 설비 면적이 필요하고 일정 기간과 일정 시간만 에너지 생산가능 및 필요할 때 사용 가능한 에너지 저장장치 필수

■ 수소 에너지



화석 연료기반 에너지 인프라 → 수소기반 인프라로 대체되는 수소 경제(사회) 시대

< 수송 분야의 수소 경제(사회) 이미지 >



II. 수소 사회 진전과 철강산업

■ 우리 정부, 세계 최고 수준의 수소 경제 선도 국가로 도약 목표

○ “수소 경제 활성화를 위한 로드맵” (‘19.2) 수립 및 관련 정책을 적극적으로 시행

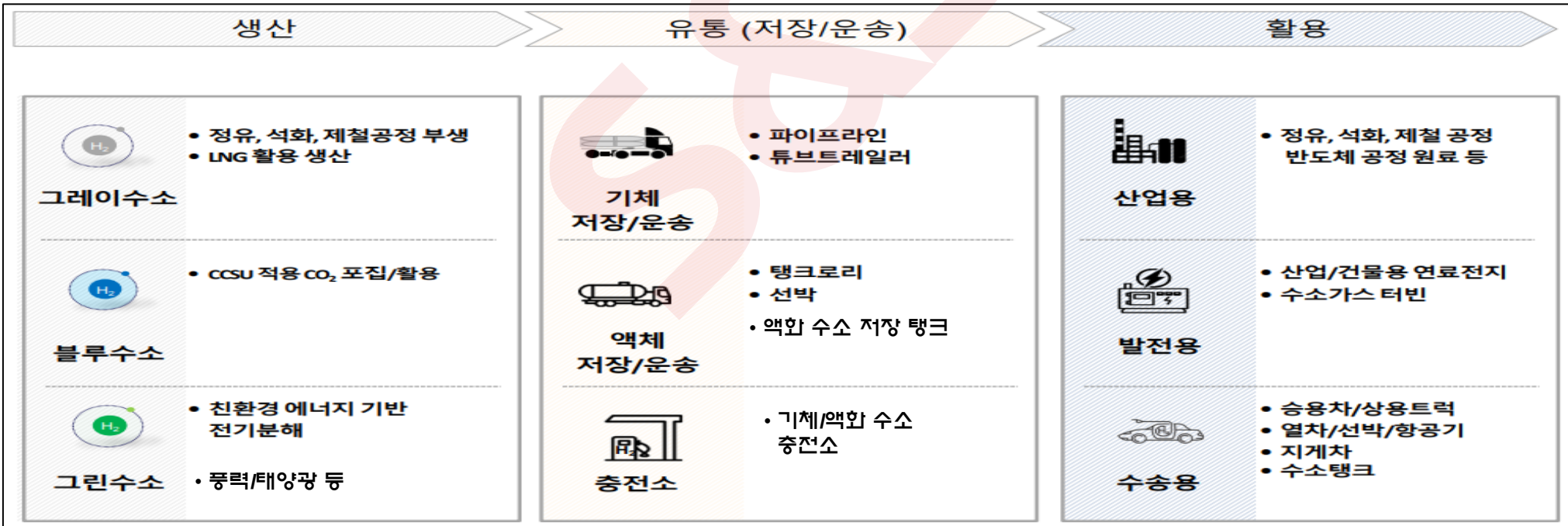
추진 배경

- ▲ 탈탄소화, 온실가스 감축 등 **친환경** 지향
- ▲ 수소 생산, 저장·운송 등 인프라 **관련 산업 창출**
- ▲ 수소 관련 소재/부품/시스템 등 기술개발 및 수요 촉진
- ▲ 수소차, 연료 전지를 **미래유망 품목**으로 육성

정부 정책 목표 및 방향

- ▲ 수소 활용 확대로 **세계시장 점유율 1위** 달성
- ▲ Grey 수소에서 Green 수소로 생산 패러다임 전환
- ▲ 안정적이고 경제성 있는 **수소 저장·운송 체계** 확립
- ▲ **수소산업 생태계 조성** 및 **순주기 안전관리 체계** 확립

→ “수소법”(‘20.2) → “수소경제 위원회”(‘20.7) → “수소 선도 국가 비전”(‘21.10) → “수소경제 기본 이행계획” 수립 (‘21.11)



☞ 국내 수소 생산 - 저장/운송 - 충전/활용 단계별로 철강재 (강관) 신수요 발생 기대

■ 수소 분위기에서 사용하는 철강재는 결함 발생 가능성에 유의

수소 침식 (Hydrogen Attack)

- ① 고온/고압 환경에서 **수소 원자**가 강재에 침입
- ② 강재 중의 탄소와 반응, **메탄 생성** (탈탄 반응)
- $Fe_3C + 4H \rightarrow 3Fe + CH_4$
- ③ 메탄의 결정입계 축적 → 압력 작용 → 미세 균열
→ 강재의 기계적 성질을 약화

수소 취성 (Hydrogen Embrittlement)

- ① 공정 중에 발생한 수소가 강재에 침입
- ② 개재물 속에 모인 **수소 분자**의 압력으로 Crack 발생
- 개재물 : MnS, Al_2O_3, SiO_2
- ③ 강재의 연성 / 인성 저하로 소성 변형 없이 파괴
※ 강도가 높을수록 미량의 수소에 의해서도 취성 발생

◆ 수소 침식 및 수소 취성을 고려한 강재 적용 기준

○ 저압/상온 환경에서는 탄소강 사용 가능(Nelson Curve)

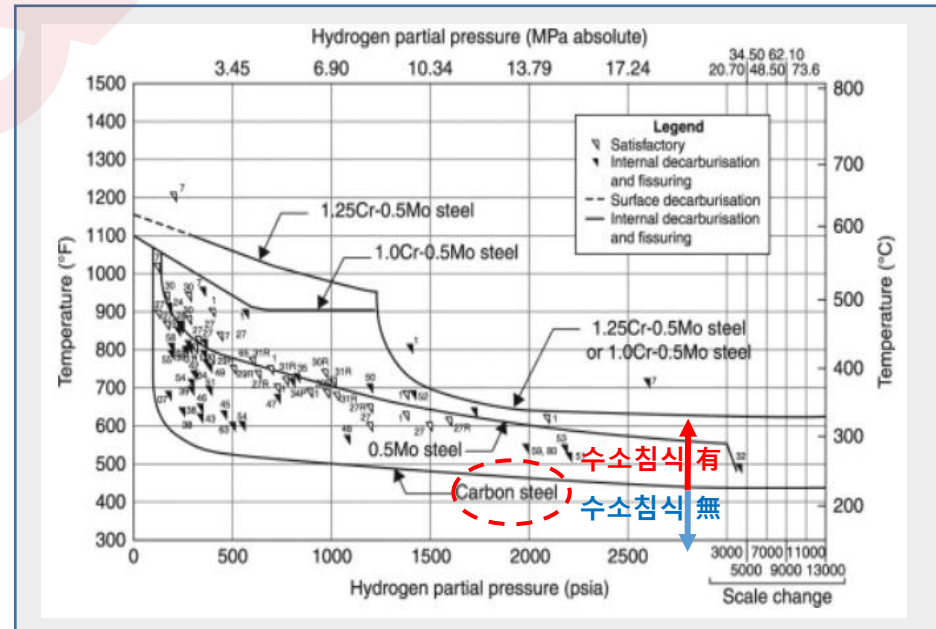
* 고강도강 사용 억제, 배관 압력 주기 저감, 용접 부위 경도 제한, 열처리한 냉간 가공 소재 사용으로 잔류 응력 최소화

○ 고압(13.8MPa 이상)/고온(200°C 이상) 환경에서는 오스테나이트계 STS 사용이 안전

- 액체/기체 수소의 배관/튜브, 밸브, 피팅 등에 적용

* **일본 고압가스 보안법** : 20MPa 초과하는 압축수소 통과 부분은 SUS316/316L, Cr-Mo鋼(SCM435), Brass, 耐熱鋼(SUH660) 사용 권장

[Nelson Curve (API 941, '04)]



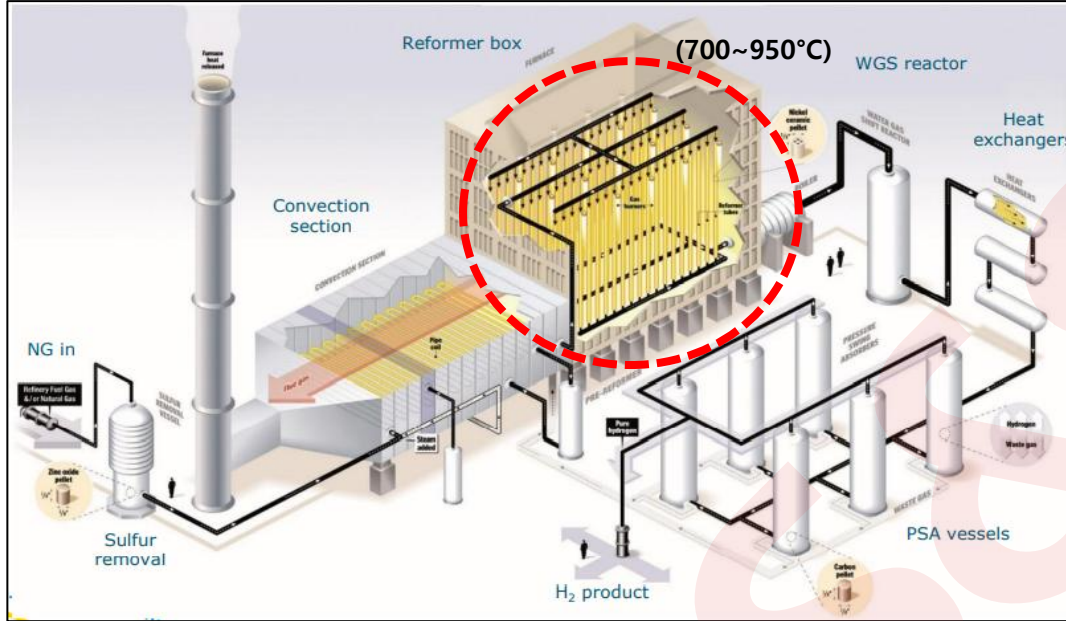
■ 수소 사회 진전에 따른 철강재 발생 예상 분야

철강재 수요 발생 분야 / 소요 철강재		탄소강/저합금강			STS강			수요 발생 시기	
		강판	무계목 강관	용접 강관	강판	무계목 강관	봉강/ 선재	~'25	'26~'30
생산	수전해 설비	V			V	V	V	△	○
	화석연료 개질 설비	V			V	V	V	△	○
가공	수소 액화 설비				V	V	V	○	○
	액화 수소 저장 탱크/컨테이너	V			V		V	○	○
해외 수입	암모니아 분해 설비	V			V	V	V	△	○
	암모니아 수송선	V			V	V	V	○	○
	액화 수소 수송선	V			V	V	V	X	△
	액화 수소 저장 탱크 (항만)	V			V		V	X	△
수송	기체 수소 튜브트레일러		V			V	V	○	○
	기체 수소 파이프 라인		V	V		V		○	○
	액화 수소 컨테이너				V	V	V	○	○
충전소	액화 수소 저장 탱크	V			V	V	V	○	○
	수소 충전소		V		V	V	V	○	○
활용	수소 자동차 (他모빌리티)				V	V	V	○ (X)	○ (△)
	발전용 연료 전지	V			V		V	△	○

(○ 상용화 단계, △ 실증 단계, X R&D 단계)

Ⅲ. 주요 강관 수요 발생 예상 분야

1. 천연가스 개질 설비용 강관 수요



- 개질 반응기 Tube : STS (원심 주조관)
 - 개발 초기 : HK 40 (25Cr-20Ni) / STS 310 유사
 - 현재 : HP Micro-alloy
(25Cr-35Ni+1Nb+Ti,Zr,W,Cs)
 - 내경 150mm/두께 8.5mm/길이 10m 이상

- 플랜트용 배관 : 탄소강 강관 및 STS 강관

👉 '30년까지 개질 반응기용 강관 수요 : 7,800톤 발생 전망 + α (플랜트 배관용 등)

원단위 산정 기준	개질 반응기 강관 소요량/원단위	국내 '30년 Blue/Grey 수소 생산량	~'30년 강관 수요 (누계)
개질 능력 : 22.5 만톤/년	2,082 톤	83.4 만톤 (Blue 19%, Grey 24%)	7,756 톤
강관 원단위	9.3 Kg/수소 톤	※ 수소 총공급량 목표 : 192만톤(로드맵)	

* 자료 : 일본 과학기술 진흥기구 ('21.9) : "천연가스 Reforming에 의한 수소 제조의 경제성" 참조

2. 기체 수소 운반 용기용 강관 수요

기체 수소 운반 수단

● 튜브 트레일러 : **Type 1, 2 Seamless 용기**를 복수 탑재

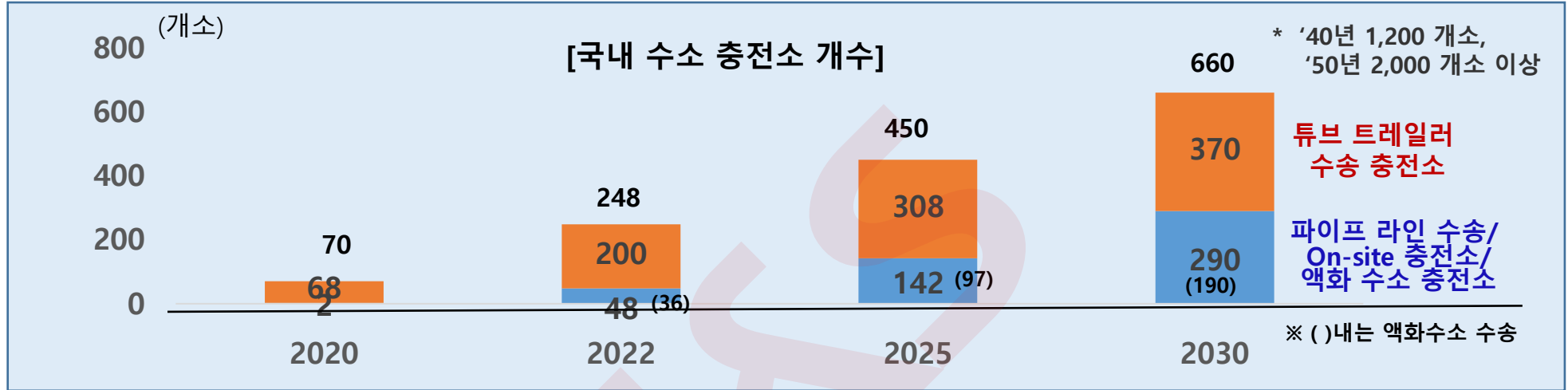


구분	Type 1	Type 2
재질	Cr-Mo강 or Ni-Cr-Mo-V강	Cr-Mo강 + FRP 권취
장점	피로강도 高	가볍고 제조 용이
단점	무거움	경면부 취약

- 국내에 500대 이상 운행 → 탑재용 고압용기는 수입에 의존 :
 - 美 피바텍産, JSW(일본제강소)産 등 수입
- 국내 : (주)엔케이 에테르, 수송용 용기 생산 (무계목강관 소재 수입)
- 일본 JSW, 제품 다양 생산 : Type 1 300L (4.7톤 ~ 1.8톤/개)
 - Type 2 모델도 개발 중, 용량 300L (1.2톤/개)

Ⅲ. 주요 강관 수요 발생 예상 분야

※ 기체 수소 운송 트레일러 수요 : 충전소 건설에 비례 (정부 계획, 70 ('20) → 660 ('30) 개소)



(자료) 정부 발표 자료 바탕으로 (주)스틸 투모로우 추정

▶ 튜브 트레일러용 저합금 무계목 강관 수요 : '30년 까지 연간 평균 5,500 톤씩 발생 전망

< 강관 수요 산정 방식 >

○ 추정 방식 : 충전소 數 기준, 튜브 트레일러용 강관 수요 연평균 5,505톤 예상

* 원단위 : 충전소가 '25년까지 4.5배, '30년까지 5.4배로 증가 전제

- 소요 대수 : 500대('20) → 2,265대('25) → 2,720대('30)

[강관 수요]

'30년까지 총 55,056 톤

※ 원단위 : 경기도 경제과학진흥원 발주 시방서, 24.8 톤/대 (2.477톤, Cr-Mo강 Type 1 튜브 제품을 트레일러당 10개씩 탑재)

☞ 액화 수소 운반 트레일러용 강관 수요 소량 발생 예상

○ 매니폴드용 강관 : 2중 단열 보온관

- 내관 : STS 316 L 강종
- 외관 : 탄소강 강관

SIMPLIFIED STAINLESS STEEL PLUMBING (top view)



※ 액화 수소 수송용 트레일러 (탱크 로리/컨테이너) : 저장 탱크 탑재

- 탱크 재질 : 내조 STS 304 L 강판, 외조 : SS 400 강판



[탱크 로리] 24KL : 22톤



[컨테이너] 47KL : 27.5톤

※ 岩谷産業(日)사업모델 :

액화 수소 생산/저장 →

수송 →

저장 → 충전

[생산 기지]

- ① (주)하이드로 에지 : 3,000L/H X 2계열
- ② 이와타니산업가스 : 3,000L/H X 1계열
- ③ 야마구치 액화수소 : 3,000L/H X 1계열

[수송 수단]

- ▶ 탱크 로리 : 21 KL x 16대
- ▶ 컨테이너 : 37 KL x 4대

[사용자 저장 탱크]

- 충전소 : 17개소
저장 탱크
- 충전소당 47KL x 1기

3. 기체 수소 파이프 라인용 강관 수요

■ 향후 국내 수소 파이프 라인은 연평균 100Km씩 건설 전망 (현재 240Km → '30년 1,000Km)

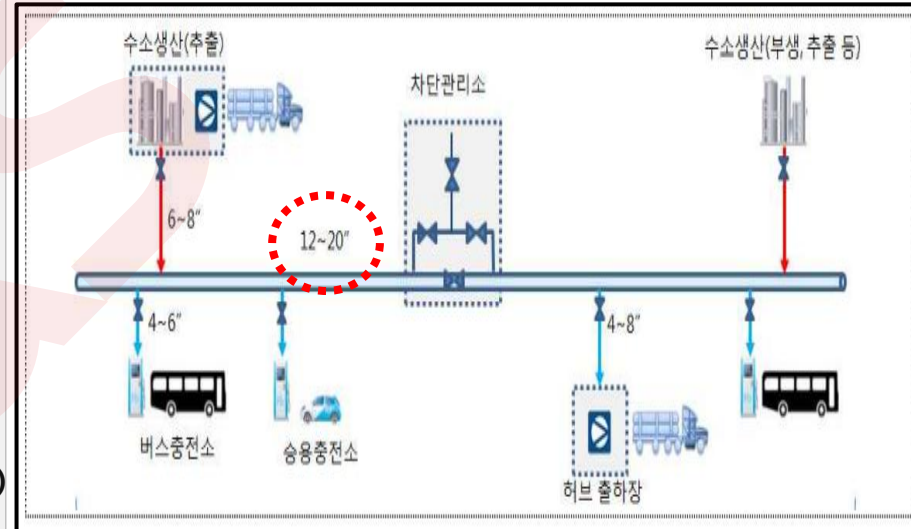
● 정부, 수소 파이프라인 관련 기술 개발 및 전국적인 수소 배관망 건설 예정 (API 5L X52 등)

◇ 국토부, ~ '22년 수소 시범 도시에 수소 배관망 32.5Km 건설

- 울산 : 200Km (~'30) * 현재 120Km에서 약 80Km 증설
- 안산 : 16.3Km (~'22년) - 전주/완산 : 3.7 Km (~'22년)

◇ 한국 가스공사 파이프 라인 구축 계획

- 수소 생산시설 → 국내 각지로 운송하기 위한 전용 배관망 건설
- 100Km (~'22년) → 700Km (~'30년, 광역권 배관망/수소 수입 대비)



☞ 기체 수소 수송 파이프 라인용 강관 수요 : '30년까지 연간 평균 9,000톤~11,000씩 발생 전망

① 방식 : 외경 216mm X 두께 8.2mm 강관 40%,
외경 406mm X 두께 12.7mm 강관 60 % 구성 부설

☞ 연평균 강관 수요 발생 : 9,064톤

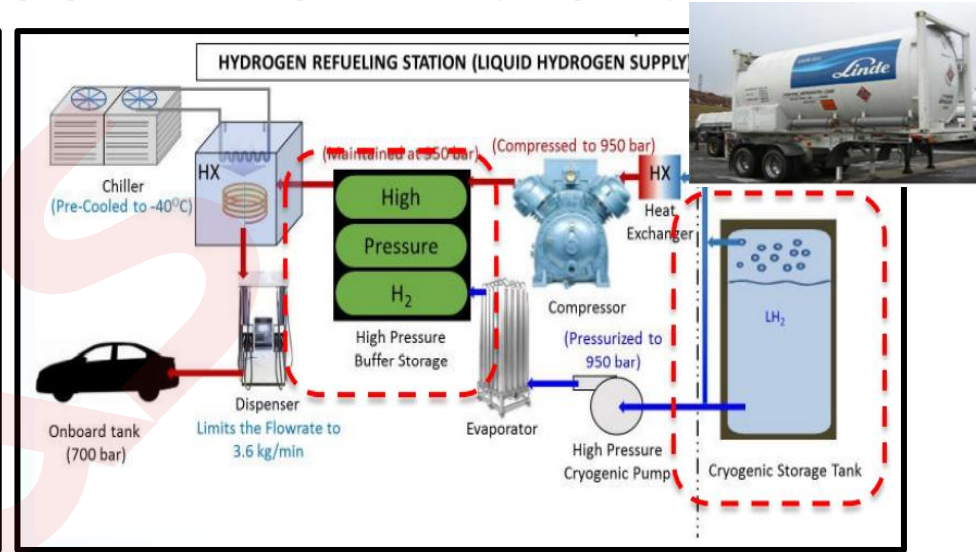
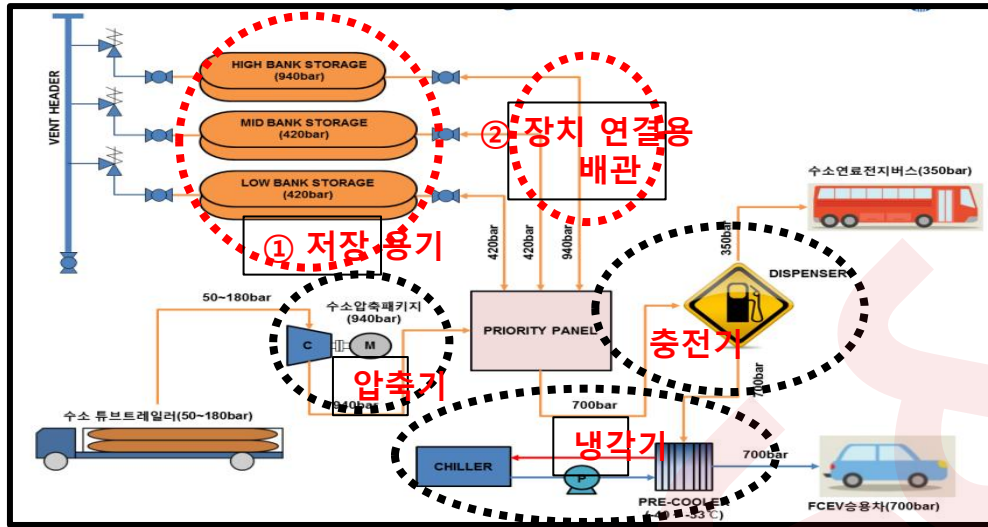
② 방식 : 외경 216 mm X 두께 8.2mm 강관 20%,
외경 406 mm X 두께 12.7mm 강관 80 % 구성 부설

☞ 연평균 강관 수요 발생 : 10,682톤

※ 원단위 적용 : 직경 216mm/두께 8.2mm 강관 중량= 42.1Kg/m, 직경 406mm/두께 12.7mm 강관 = 중량 123Kg/m

4. 수소 충전소용 강관 수요

■ 충전소 구성 : 저장 용기, 압축기/냉각기/충전기 부품 및 장치 간 연결용 배관 등



● 무계목 강관 수요 : 주로 저장 용기용에서 발생 (충전소 수에 비례)

충전소 방식 구분			'20	'22	'25	'30
총 충전소 충전기 수			70	248	450	660
기체 수소	튜브 트레일러 수송	수소 저장 용기 (고압/중압/저압) 필요한 충전소	68	200	308	370
	파이프 라인 수송 ※ On - site 충전소		-	12	45	100
액화 수소	수송 (탱크→기화→저장→충전)		2	36	95	180
	탱크 로리 수송 (액화상태 충전)	저장 용기 불필요 (탱크 필요)	-	-	2	10

(자료) 정부 발표 자료 및 (주)스틸투모로우 추정치

① 고압 수소 저장 용기용 저합금 무게목강관 수요 : '30년까지 연간 평균 820톤씩 발생 전망

○ 저장 용기는 충전소당 고압/중압/(저압)용 6기로 구성

- 중량 : 14.1톤/충전소 (개당 2.35톤 짜리 일본 JSW사 저장 용기 x 6개)
- 저장 용기 소요 충전소 : 70개 ('20) → 448개 ('25) → 650개 ('30)
- 재질 : 무게목강관 (NiCrMoV강, 자원절약형 CrMo강 등)
- 저장 용기용 강관 수요 증가 : 5,330톤 (~ '25) → 2,848톤 ('25~'30)



② 충전소 배관용 소구경 STS 무게목강관 수요 : '30년까지 연간 평균 120톤 전후 발생 전망

○ 충전소당 소요 물량 : 2톤/충전소 (일본제철 추정치 기준)

- 적용 충전소 : 70개 ('20) → 450개 ('25) → 660개 ('30)
- 재질 : STS 316L 무게목강관
(미국 수소 충전소 배관 : 外径 0.375 (3/8) 인치, 内径 0.203 인치)
- 배관용 소구경 강관 수요 증가 : 760톤 (~ '25) → 420톤 (~'30)



③ 기타 주요 설비(압축기/열교환기/충전기 등) 내 부품용 강관 수요도 소량 발생

[압축기]



[보조 냉각기]



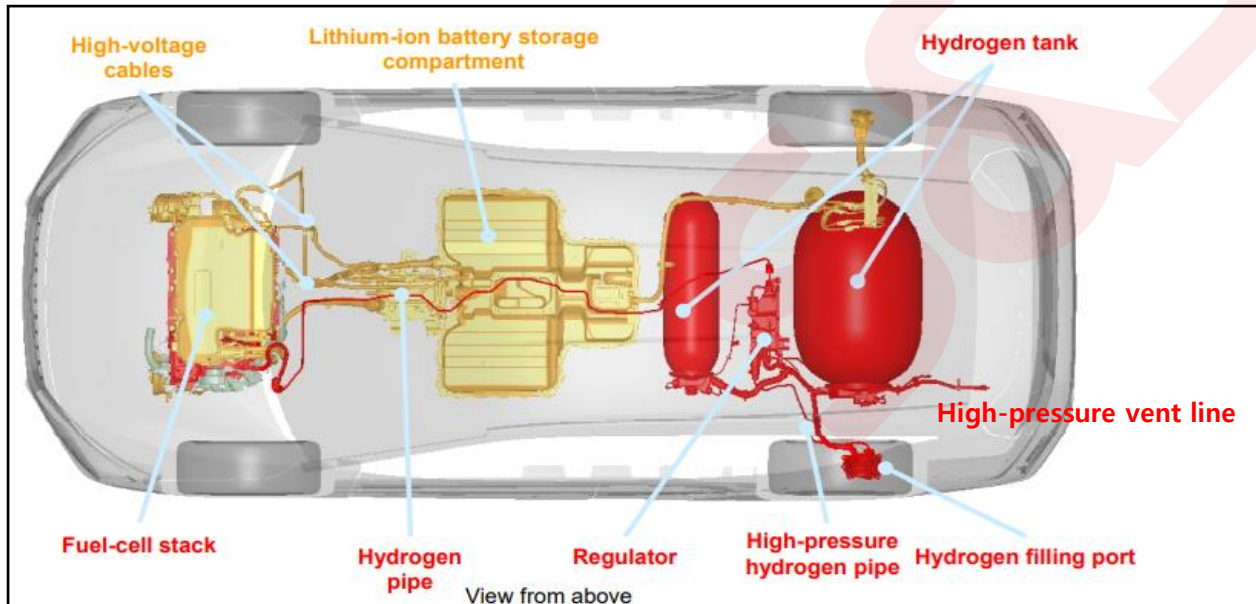
[Main 냉각기]

5. 수소 자동차용 강관 수요

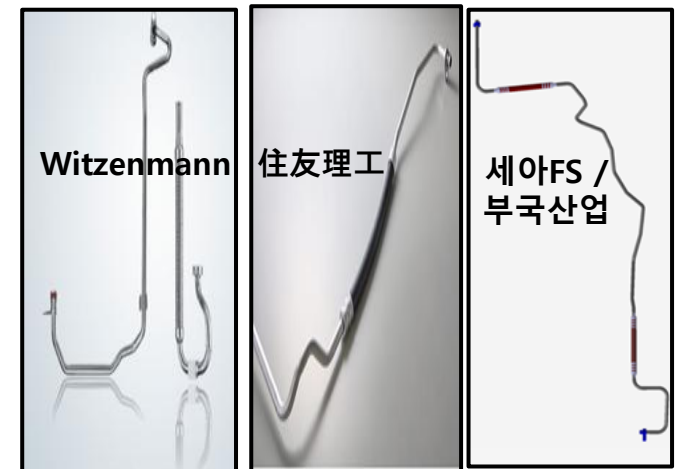
■ 고압 수소 충전 파이프/수소 Vent 파이프 및 저압 수소 공급 파이프용으로 細徑 강관 사용

- Filling Port → (고압) 수소 충전 파이프 → 수소 탱크 → (저압) 수소 공급 파이프 → 연료 전지 → 배기 계통 → Tail Pipe
- 수소 충전/공급 파이프 재질 및 사양 : STS 316 L 강종, 외경 6.35mm / 내경 3.0mm

[수소 자동차 강관 사용 부위]



[수소 충전/공급용 STS 파이프 형상]



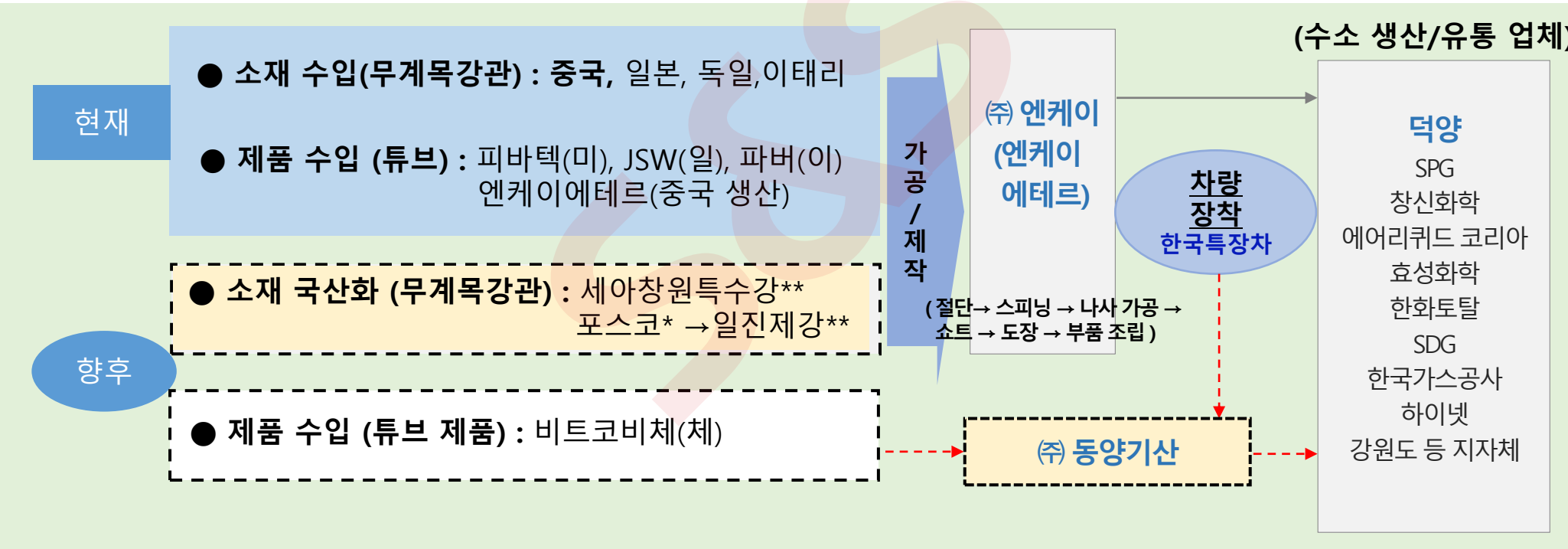
- ☞ 내연기관차 급유 파이프/연료 공급 파이프용으로 STS 304 강관 사용 → 수소 자동차용은 STS 316L 강관으로 대체 사용 (강관 수요에 큰 영향 없을 전망)

IV. 수소 사회 관련 국내 강관 주요 Value Chain

1. 기체 수소 수송 튜브 트레일러용 저합금 무계목 강관

■ 강관 소재 / 튜브 제품 : 수입에 의존 중이며 국내 Value Chain은 구축 진행 단계

- 국내 관련 업체들의 비즈니스 개발 노력으로 밸류 체인 구축 단계이며, 시장 주도권 확보 경쟁 가속화 전망
- 기존 Type 1 철강재 튜브는 '25년 이후 점차 market share를 복합소재 용기 (Type 4)에 잠식당할 가능성 큼



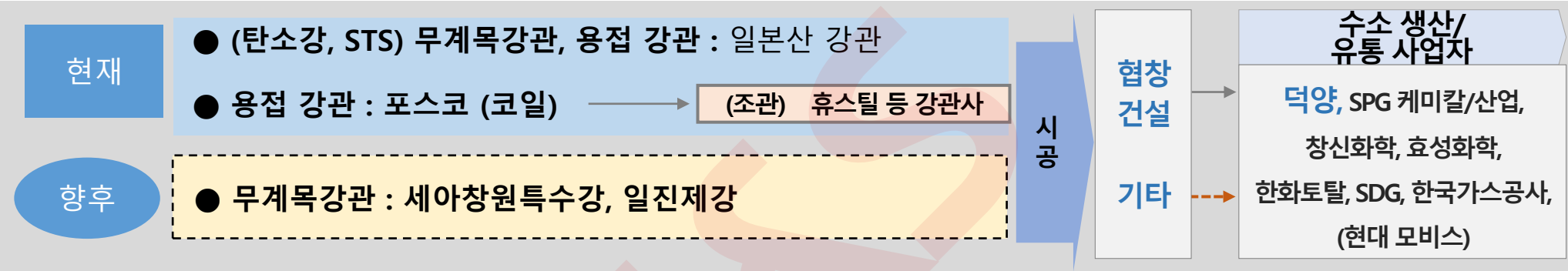
---> : 향후 참여 예상되거나 잠재적으로 참여 가능성 있는 업체 및 경로 표시

※ 설비 보완 필요 : * 원형 빌렛 설비 ** 관경 확대 설비

2. 수소 파이프 라인용 강관 및 충전소용 강관 : Value Chain 구축 초기 단계

■ 파이프 라인용 강관 : 수입 무계목 탄소강 강관의 시장 주도 상태에서 현재 국산화 추진 단계

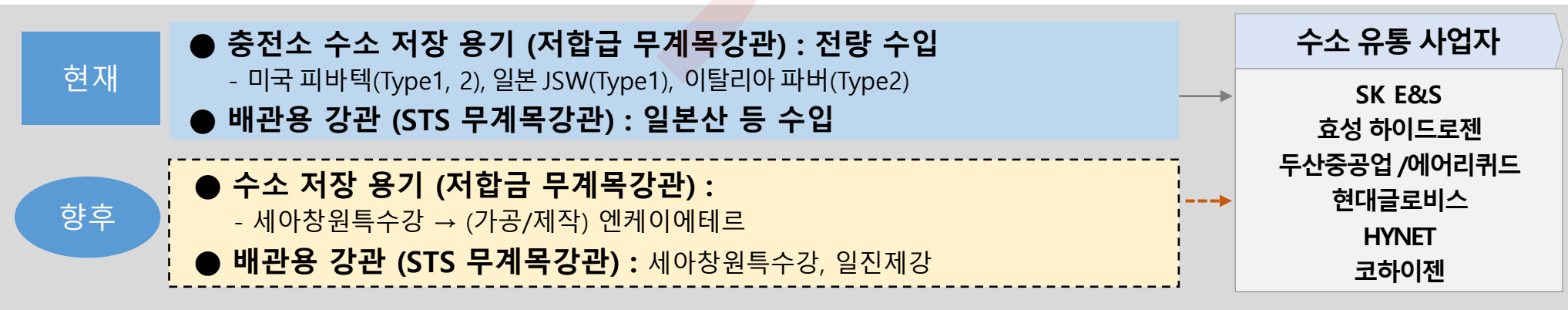
○ 국내 소재 업계 + 강관 회사 국산화 역량 활용 : 수소 시범 도시용 배관 및 설계 기술 개발 추진 중



--- :향후 참여 예상되거나 잠재적으로 참여 가능성 있는 업체 및 경로 표시

■ 충전소용 저합금 무계목강관 : 시장 초기단계 (수입재 주로 사용)로 국내 유통/가공/공급 채널 불확실

○ 향후 국내 세아창원특수강, 일진제강 등 관련 설비 /기술 보유 회사들의 소재 생산 참여 가능성



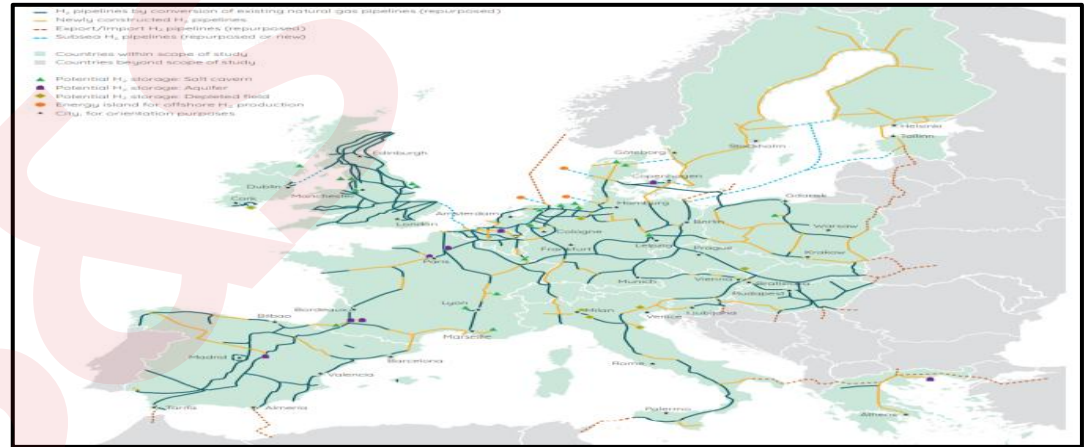
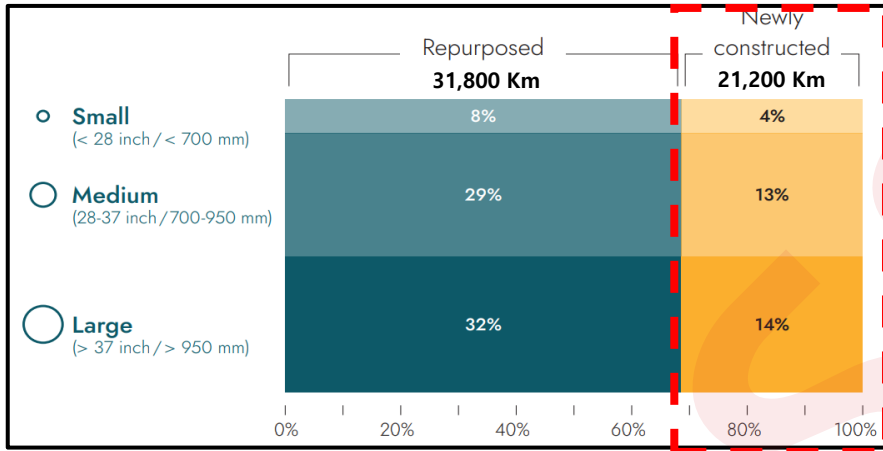
--- :향후 참여 예상되거나 잠재적으로 참여 가능성 있는 업체 및 경로 표시

V. 국내 강관 업계에 대한 시사점

① 수소용 강관 수출 시장에 대한 관심 강화

■ 유럽 : 수소 파이프 라인 정비 계획 (European Hydrogen Backbone) 대폭 보강 (에너지 안보 강화)

- 28개국/ 31개 gas infrastructure 기업 참여 : ~'40년 까지 53천 Km (당초 목표 31.2천Km) 수소 배관망 구축
- 수소 파이프 라인의 2/3는 기존 LNG 배관망 전용/보수, 1/3은 신설 계획 : 대구경 46%, 중구경 : 42%, 소구경 : 12%



■ 그린 에너지 - 그린 수소 생산 - 파이프 라인 수송 모델 등장으로 새로운 분야 강관 수요 발생

[독일의 해상 풍력발전 - 수전해 - 파이프 라인 결합 이미지]



③ 고기능/저 Cost 수소용 강관 제품 지향

■ 기술적 / 경제적 과제 해결을 통해서 수소 파이프 라인용 강관 공급 기반 강화

[기술적 과제]

[경제적 과제]


- ① 고장력강에서 발생 가능한 잠재적인 수소 취성 문제
- ② 재료 강도 손실, 파괴 인성, 피로 균열 전파 속도 증가, 저주기 피로, 응력 부식 균열 문제
- ③ 강관 용접/접합 시 발생 가능한 수소 유기 Crack 문제

- ① 경쟁 소재 (FRP, RTP 파이프 등) 대비 경제성 확보 방안
- ② 기존 LNG 파이프 라인의 수소용 전환 비용 절감 및 경제적인 신규 배관망 건설 방안

● 개발 방향 : 배관 직경/두께의 절감이 가능하고 상대적으로 저렴한 수소용 고강도 강재 연구

👉 저합금 무게목 강관 업계 : 튜브 트레일러용 파이프 라인용 경합 소재 (대체재) 등장에 대응

● 국내 업체, 강관 대체재 (탄소 복합재)를 사용한 튜브 트레일러 (Type 4)용 용기 개발 활발

(주) 일진 하이솔루션	사양	장점	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수소 운반 용량 : 500Kg ↔ 강관 용기 300Kg ▪ 충전 압력 : 450기압 ↔ 강관 용기 200 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기존 제품 대비 경량화 및 소형화로 운송 효율 /충전소 경제성 향상 	

- 기타 업체
- 엔케이 : 350bar/1,700L (용기는 노르웨이 UMOS사 제품 사용) 실증 연구 및 420bar 복합 용기 국산화 추진 중
 - 한화솔루션 : 450bar/300L 복합 용기 국산화 / 인증 완료 및 450bar/550L 튜브트레일러 도로 실증 실험 예정
 - 롯데케미칼 : 가스안전공사 등과 700bar/1,400L / 차량 중량 20톤 이하 튜브 트레일러 개발 과제 추진 중

☞ 탄소강 강관 업계 : 파이프 라인용 대체 소재 등장에 대응

- 해외 업체, 열가소성 강화 플라스틱製(Reinforced Thermoplastic) 수소용 파이프 개발 (SoluForce社)
- 장점 : 수소 취성 無, 유연, 설치 용이, 고압 (42bar) 작동, 비금속 재료로 피팅 가능



※ 강화 플라스틱 파이프 (솔루푸스 H2T 제품) 라인 건설 사례

- 지역 : Groningen (네덜란드) - 길이 : 4km - 작동 압력 : 32bar - 부설 : '20년 3분기

★ 네덜란드 수소 프로젝트 : NorthH2 ★

- 북해 해상 풍력발전설비 건설 (~30년 4GW/~'40년 10GW)
 - 해안 (Eemshaven)에 수전해 설비 건설 /수소 생산 (100만톤/년)
 - 기존 LNG 파이프 라인 이용, 수요처로 수송
- 컨소시엄 : Gasunie, Groningen Seaports, Shell Nederland, Equinor, RWE (독)



③ 수소 관련 기술/설비 개발 중인 국내 기업과 협력

■ R&D / 설계 기술 정립 단계에서 강관 관련 소재 Needs 파악 및 의견 교환 필요

- 정부의 수소 사회화 관련 기술/설비 국산화 의지로 국내 관련 업계의 적극적인 개발 진행 중
 - 정부 : 수전해 (~'30), 화석 연료 개질 (~'25) 및 수소 액화 (~'30) 기술 개발 업체를 적극 지원
- 수소 산업 관련 기술은 개발/발전 초기단계로 정확한 소재 채택 기준 파악에 한계
 - 시장 형성 초기 단계로 설계 기준 미확립 및 노하우 유출 억제 위한 보안 강화에 따른 영향
 - 강관 신제품 개발 및 판매에 활용하기 위한 강관 소재 Spec., 원단위 및 구매 기준 파악 필요
- 수소 기술 및 설비 관련 국내 시장 선점을 위한 국내외 기업간 경쟁 심화
 - 기술 개발 추진 중인 국내 기업 對 외국 Major사와 제휴한 기업 간의 국내 시장 선점 경쟁구도 심화
 - 외국 수소 산업 Major 업체들의 국내 시장 장악을 위한 마케팅 활동 강화

👉 국내 수소 관련 기업에 대한 협력/지원으로 강관 내수 시장 방어 및 세계 시장 동반 진출 지향

단기/중기 협력 대상	중기/장기 협력 대상
<ul style="list-style-type: none"> • 수소 생산, 가공(액화), 저장/운송, 기술 개발 업체 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 해외 수소/암모니아 수송 선박, 모빌리티(선박, 열차, 건설기계 등) 기술 개발 업체

④ 강관 산업 전후방 기업들과의 협력 모색

■ 강관 소재 생산 회사 및 글로벌 에너지 인프라 건설 기업과 비즈니스 연계

● 이태리 수소 파이프 라인 (440Km) 건설 프로젝트용 강관 공급 비즈니스 사례

강관 생산	조관	시행
<p>▶ ArcelorMittal Europe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fos-sur-Mer(프)/Bremen 제철소(독) 생산 - 강관 사양 : 폭 2,100mm / 강종 L415ME grade (API 5L X60) - 보증 : ASME B31.12 Option B standard 	<p>▶ Corinth Pipeworks (그리스)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 강관 사양 : 외경 660mm / 두께 11.1mm 및 15.9mm ※ CPW는 벨기에 Cenergy Holdings SA 계열 회사 	<p>▶ Snam (이태리)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 에너지 인프라 비즈니스 기업 ※ 건설 지역 : 이태리 전역 - 100% 수소 수송용 440Km

※ CPW : 호주 Port Kembla Lateral Pipeline projec에 수소 강관 공급 계약

- 18인치, High-Frequency 용접 강관, 13Km ~'22년 납품, FBE coating / internal epoxy lining 처리 포함

■ 강관 소재 회사와 수소 저장 용기 생산 회사의 신제품 공동 개발

● 일본제철과 JSW (일본제강소)의 수소 저장 용기 공동 개발 사례

○ 소재 생산 (일본제철) - 단조/가공 (高壓昭和 bombe) - 설계/판매 (JSW) :

- 소재 Cr-Mo 강 (무계목강관) / 용량 300L, 직경 406mm X 길이 4,300mm, 중량 1,800Kg

■ 밸브, 피팅 등 관련 부품 업계와의 소재 적용 기준 및 관련 기술 교류 강화

● 수소 통과 부위의 품질 보증은 강관 + 관련 부품 기술 수준과의 관련성 큼

수소
충전소
소요
밸브

소요 밸브 종류 (7종)	소요 개수 (150여개)
니들 밸브 1종, 볼밸브 1종, 역류방지 밸브(Check Valve), 유량조절 밸브(Flow Control Valve) 자동 차단 밸브(Automatic Valve), 과류 차단 밸브(Excess Flow Valve), 안전 밸브(Safety Valve) 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 니들 밸브 70개 내외 ○ 체크 밸브 30개 ○ 볼밸브 약 40개 ○ 유량 조절 밸브 2~3개, ○ 안전 밸브 소량



※ 설계/제조 회사별 차이 가능성

감사합니다

(주) 스틸투모로우

나 병 철

010-4751-6241

bcna1001@daum.net