

국내 수소 제조 현황과 유통량

The Current Status and Markets of Hydrogen Industry in Korea

이택홍

(주) 덕양에너지

1. 서론

현재 전 세계적으로 중동의 정치적 불안감속에서 에너지 수급에 대한 불안감 및 화석연료 (석탄, 석유, 천연가스 등)의 고갈이 불과 수십 년 앞의 현실로 다가오고 있다. 이러한 현실 속에서 산업발전, 인구증가 등으로 매년 세계에너지 수요는 증가하고 있으며, 미국의 이라크 공격과 같이 세계 강대국들이 자국 에너지 지원 확보를 위한 패권 경쟁을 심화시켜 가듯이 에너지 문제는 국가의 안전 및 경제 사회발전을 유지하기 위한 절대적 요소임에 틀림없다.

또한 화석연료는 사용에 따른 심각한 환경문제를 야기하고 있으며, 이를 사용시 이산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 분진 등 지구온난화를 가중시키는 부생성물이 발생되며, 이는 지구온난화에 따라 생태계 파괴, 농업생산 감소, 각종 질병 발생 등의 문제를 야기함에 따라 국제적으로 각종 환경규제의 강화를 통하여 장기적으로 소비억제가 불가피한 것이 현실이다.

따라서 새로운 에너지의 대안의 마련이 필요하며, 대체에너지의 개발, 환경오염 억제 기술의 개발 등이 국가 경제 및 산업 활동의 중요한 경쟁력으로 인식되고 있으며, 충분한 에너지원의 확보가 국가생존과 경제성장의 기반이라 하겠다.

2. 본론

기존의 화석연료를 대신할 신에너지 중 수소는 가장 가능성 있는 에너지원으로서 인식되고 있으며, 친환경적이며 재생 가능한 재료로서의 특징을 가지고 있다는 것이다. 현재 전 세계에서 생산하고 있는 수소의 대부분은 화석연료를 이용하여 제조되고 있으나 제조 과정에서 이산화탄소를 발생시키고 있음으로 청정에너지로서의 의미를 퇴색하게 하지만, 현재 화석연료에 의존하지 않고 수소를 생산하기 위한 방안을 모색 중에 있다. 그러나 현재 수소는 화석연료에 비하여 생산비용이 고가이며, 향후 2010년경에 이르러야 화석연료에 비해 경제적인 것으로

예측된다.

현재 수소는 석유화학 산업 및 반도체 산업 발달과 함께 각종 산업용 가스의 생산 및 사용이 급격히 증가하여 왔다. 특히 수소는 에너지원보다는 화학제품의 원료 및 화학공장의 공정가스로 사용되는 대표적인 산업용 가스의 하나이다.

(1) 수소의 용도 및 이용 전망

수소는 전 세계적으로 가장 많이 이용되는 비료인 암모니아의 주성분이다. 암모니아는 질소와 수소의 결합으로 만들어지며, 통상 비료공장에서 사용하는 수소는 천연가스로부터 제조되고 있다. 화학 산업에서 소비하는 수소의 절반에 해당하는 양인 2000억 m³ 이상이 암모니아 제조에 사용되고 있다. 비료 제조업체는 현재 수소의 주요 소비자이기는 하나 이들의 수소 시장 점유율은 향후 크게 늘어날 것으로 전망되지는 않는다.

또한 수소는 원유의 성질을 변화시키기 위하여 사용되며, 중질유를 경질유로 변환하거나, 유해물질의 저감, 유황성분의 제거 등에 이용되기도 한다. 석유는 벤젠 이외에 여러 종류의 발암물질을 함유하고 있으며, 석유에 수소를 첨가할 경우 이들 유해물질들을 비발암성 연료로 전환할 수 있다.

원유에는 보통 유황 성분이 포함되어 있으며, 저질유는 6% 정도까지의 유황성분을 함유하고 있다. 석유 정제시설의 촉매 반응을 저하시키는 유황성분을 제거함으로써 정제시설의 운전 성능을 향상시킬 수 있으며, 또한 유황성분을 제거함으로써 청정연료 생산, 엔진의 부식억제, 엔진효율 향상 등의 효과를 보게 된다. 또한 수소는 메탄올과 같은 화학품의 제조에도 사용되고 있다. 그 외 수소는 화학 산업용 이외에도 철광석의 환원용, 열처리용으로 사용되는 금속가공업, 반도체용 도핑 가스, 지방고화용 등의 식품산업, 발전소냉각용, 우주로켓의 연료 등을 위하여 사용되고 있다.

(2) 국내 수소 생산현황

국내에서는 대부분 화학제품의 원료 및 화학공장의 공정가스로 널리 사용되고 있으며, 석유나 천연가스의 열분해에 의하여 제조되거나, 화학공정의 부산물로서 주로 얻어진다. 국내 석유화학 공정에서는 주로 나프타 크래킹을 이용하여 상당량이 생산되고 있으며, 제철소나 가스소다, 스타이렌 모노머 산업에서도 생산되고 있으며 국내 자체적인 수요공급이 이루어지고 있는 상태이다.

이러한 대규모 자체생산과 사용을 제외한 국내 수소 유통을 위한 인프라 현황으로는 파이프라인을 통한 수소의 공급이 56%, 카트리지를 통한 공급이 44%를

표 1. 국내 수소생산 및 판매현황
(단위 : Nm³/h)

지역	제조업체	생산Capacity	외부 판매량
울산 / 온산	S-Oil (주)	598,900	-
	(주) SK	484,300	2,400
	카프로락탐 (주)	40,000	-
	삼성BP화학	26,800	26,800
	기타	98,700	37,200
	계	1,248,700	66,400
대산	현대석유화학	16,500	8,800
	삼성종합화학	23,000	2,000
	계	39,500	10,800
여수	LG정유(주)	123,300	-
	LG석유화학(주)	56,000	900
	ALKOS	47,500	47,500
	LG화학(주)	33,000	-
	기타	111,100	3,200
	계	370,900	51,600
기타	포스코	2,100,000	300
	기타	4,400	1,100
	계	2,104,400	1,400
계	3,763,500	130,200	

표 2. 국내 산업용 수소 공급현황
(단위 : Nm³/h)

업체명	원료공급처	생산능력	평균수급량	공급여유분	
덕양에너지	삼성BP화학	2,000	800	1,200	
	SK	10,000	800	9,200	
	삼성정밀화학	3,000	500	2,500	
	태광산업	15,000	8,000	7,000	
	삼성종합화학	3,000	1,400	1,600	
	현대석유화학	3,000	400	2,600	
	한화석유화학	5,000	300	4,700	
	소계	41,000	12,200	28,800	
	BOC Korea	포항제철	300	200	100
		현대석유화학	9,000	7,000	2,000
소계		9,300	7,200	2,100	
SPG 산업	삼성BP화학	2,000	700	100	
	이수화학	1,000	300	500	
	효성T&C	400	300	100	
	동진세미켐	400	300	100	
	LG화학	700	500	200	
	백광산업	1,500	1,000	500	
소계	6,000	3,100	2,900		
총 계		56,300	22,500	33,800	

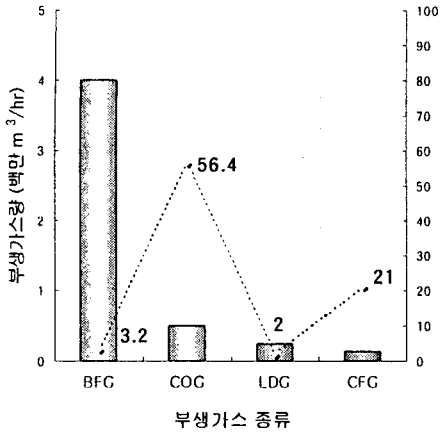
차지하고 있다. 현재 국내 유통규모는 시간당 약 2만 2천m³, 연간 1억7천4백만 m³ 규모로 추정된다. 그 유통규모는 표 1, 2와 같다.

가. 부생가스 현황

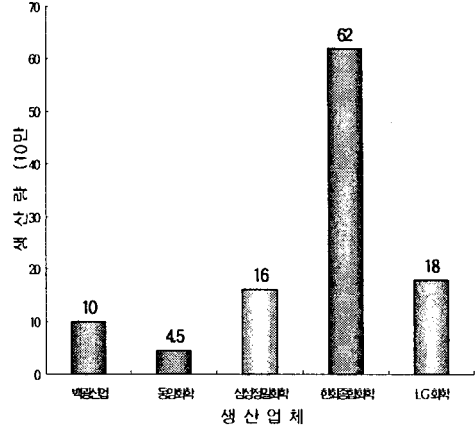
- 제철소 부생가스 : 철광석의 환원반응에 석탄을 이용하는 과정에서 생기는 막대한 양의 부생가스가 발생하게 된다. 부생가스는 발생 공정에 따라 제선과정에서 발생하는 BFG (Blast Furnace Gas), 제강공정에서 발생하는 LDG (Lintz Donawhitz Gas), 코크스로에서 발행하는 COG (Coke Oven Gas), CFG (COREX Furnace Gas)로 구분되며 거의 전량 연료로서 소비되어지고 있다. (그림 1의 (a)) 제철공정의 특성상 단순 에너지로의 이용보다는 C₁ 화학의 원료로서의 효용가치가 높을 것으로 검토되고 있다.

- 가성소다 공업 부생가스 : 주로 소금물 전해법에 의해 가성소다가 제조되며, 연간 2.8만ton의 수소가 발생하며, 수소는 가성소다 1ton당 280m³가 발생된다. 국내 가성소다 생산업체에서 생산되는 수소의 양은 그림 1의 (b)와 같다.

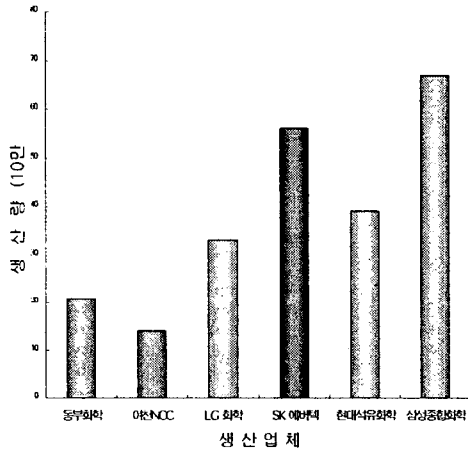
- SM(Styrene Monomer)공정 부생가스 : 에틸벤젠의 탈수소화 과정에서 수소가 발생되며, 연간 3.8만ton의 수소가 발생되며, 수소는 SM 1ton당 19kg이 발생한다. 국내 SM 공정에서 발생하는 수소 부생가스의 현황은 그림 1의 (c)와 같다.



(a) 제철소 부생가스 현황



(b) 가성소다공정 부생가스 현황



(c) SM 공정 부생가스 현황

그림 1. 각 공정별 부생가스 현황

3. 결론

현재 수소공급은 수배의 수요증대가 있다하더라도 큰 어려움없이 공급 가능할 것으로 판단된다. 그러나 산업용 수소의 공급업체 대부분이 중소기업이며, 전국적인 규모의 인프라 및 유통망 구축을 위해서는 정부의 관심과 적극적인 지원이 필요할 것이다. 특히 수소생산, 저장, 운송, 사용처별로 존재하는 다양한 이익집단들은 무엇이 국익을 우선하는 것인가를 생각하는 지혜와 용단이 필요할 것이다.