
세일가스 TF

- 산업 분과

2012년 7월 11일

김현철 과장/지식경제부, 김평중 본부장/석유화학협회, 김연섭 이사/호남석유화학,
김광준 반장/포스코, 오왕택 실장/남부발전, 정희용 팀장/도시가스협회,
정유경 연구원/삼성경제연구소, 박은덕 교수/아주대

경과 보고

- 민관 합동 셰일가스 TF 킥오프 회의 (2012. 05.14)
 - 지경부 제2차관 주재 (총괄, 도입, 개발, 발전, 산업분과)
- 민관 합동 셰일가스 TF 분과장 회의 (2012. 06.05)
 - 지경부 제2차관 주재
- 산업분과 1차 분과회의 및 공청회 개최 (2012.06.13)
 - 자료 공유 및 연구내용 검토/외부 전문가 초청 세미나 개최/관련 업체의 의견 청취
- 셰일가스 대응전략 전문가 회의 (2012.06.15)
 - BH 경제수석, 지식경제 비서관 등
- 셰일가스 대응전략 전문가 조찬회의 (2012.06.18)
 - 지식경제부 장관 주재
- 산업분과 외부 전문가 회의 (2012.06.21)
 - 한국에너지기술연구원, 한국화학연구원

셰일가스개발에 따른 국내산업의 영향

- 국내 석유화학산업 파급효과
- 국내석유화학기업의 대응방안
- 국내 SNG사업의 경제성 분석 및 대응방안
- 국내 철강산업 파급효과 및 대응방안
- 국내 자동차산업 파급효과 및 대응방안

세일가스 TF -산업분과

I. 국내 석유화학산업 파급효과

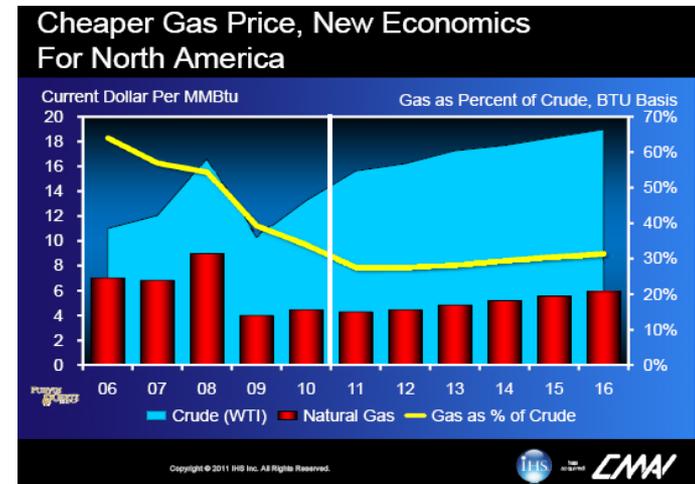
국내 석유화학산업 파급효과

• 미국내 셰일가스 활용 현황

- 셰일가스의 공급 증가는 석유화학 원료 cost이외에 utility 가격의 하락을 초래하여, 북미 석유화학 경쟁력 상승을 유도할 것임

- 셰일가스는 메탄 70~90%, 에탄 5%, 콘덴세이트가 5~25%로 이 중 메탄은 난방연료 및 발전용, 에탄은 석유화학 원료, 콘덴세이트는 LPG 및 석유화학 원료로 활용 가능
- 또한 셰일가스를 액화하면 액화천연가스(LNG)처럼 사용할 수 있어 에너지의 안정적인 수급에 도움

- 셰일가스 생산비용은 100만 BTU*당 6달러 이하로
원유환산시 배럴당 약 35달러에 해당
(현 국제유가의 1/3 수준)



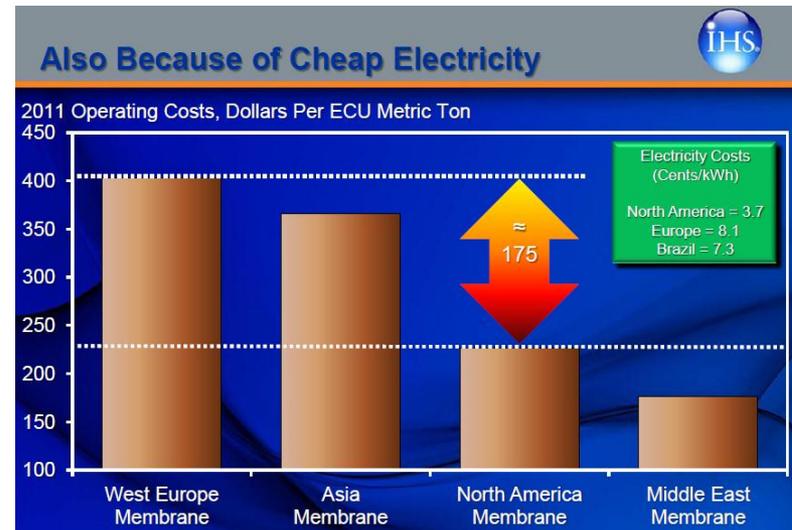
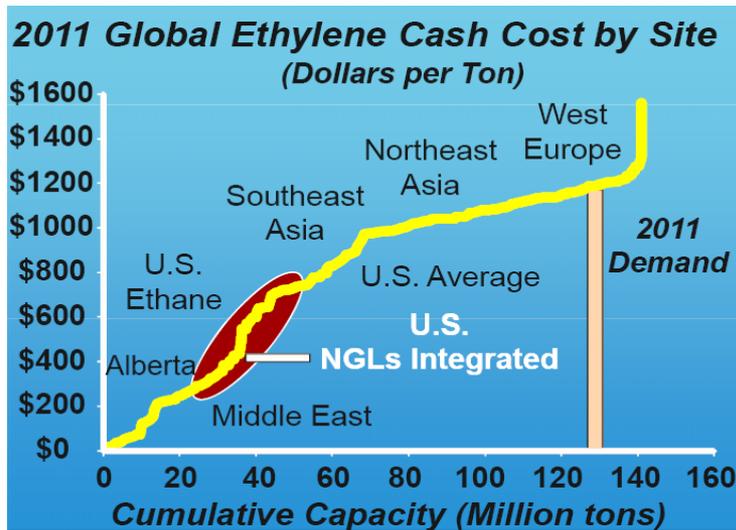
국내 석유화학산업 파급효과

- 미국내 셰일가스 활용 현황

- 에틸렌 제조원가 환산시 중동(\$ 200)보다는 높지만(\$ 600)

아시아와 유럽(\$ 1,000~\$ 1,200)에 비해서는 충분한 가격경쟁력을 확보할 전망

- 에너지 비용 절감에 따른 발전단가 및 전기료 인하로 에너지 다소비 업종인 석유화학 분야의 유틸리티 비용 감소 효과



국내 석유화학산업 파급효과

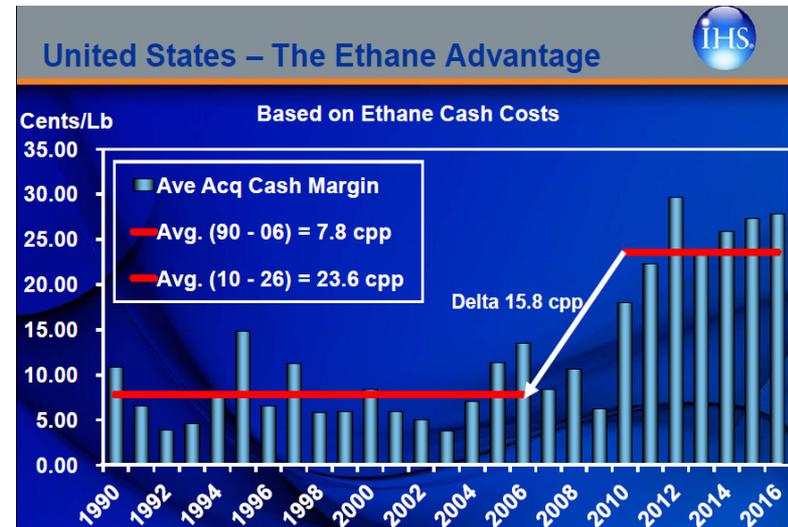
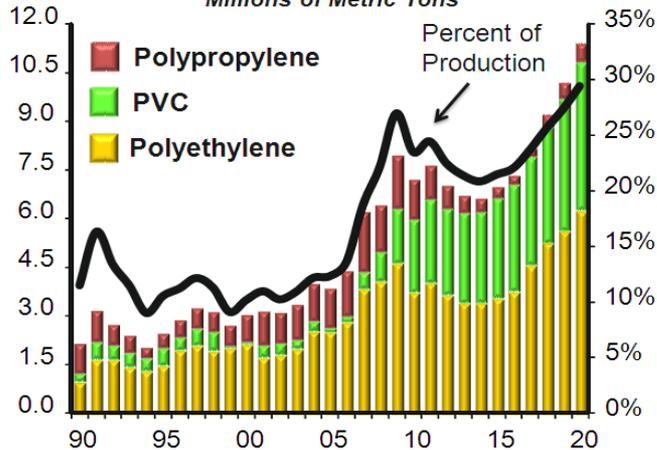
- 미국내 셰일가스 활용 전망

- 2018년까지 총 1,254만톤 규모의 에틸렌 설비투자 계획이 발표

(세계 4위인 우리나라 설비규모(828만톤)의 1.5배 규모)

- 최근 Citi Group에서 예측한 자료에 의하면 에탄 생산량은 현재 약 80만 배럴/일 생산에서 2014년 상반기가 되면 20만 배럴/일 늘어난 1백만 배럴/일로 될 것으로 예상. 이 경우 대략 3백만 톤의 에틸렌을 추가 생산할 수 있으며 이는 현재 미국 에틸렌 생산 규모 2천 3백만 톤의 약 13%에 해당

U.S. & Canada Net Exports of PE, PVC, PP
Millions of Metric Tons



국내 석유화학산업 파급효과

북미 에틸렌 신증설 계획

(단위: 천톤)

회사명	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nova Chem					1,000	
BASF Fina	180					
Chevron Phillips				1,500		
Dow Chem(Freeport)						1,700
Dow Chem(Taft)	600					
Equistar		230				
Formosa				800		
Ineos		115	210			
Sasol					1,300	
Oxy (Ingleside, TX)					550	
Shell (Northeast)					1,200	
Westlake (Lake Charles)	105		105			
Williams (Geismar)	27	70	210			
Nova (Sarnia)					250	
Braskem/Idesa (Mexico)					1,050	
합계	912	415	525	2,300	5,350	1,700
누적 합계(천톤)	912	1,327	1,852	4,152	9,502	11,202

(자료) IHS

국내 석유화학산업 파급효과

- 중국내 셰일가스 활용 전망

- 중국 정부의 셰일 가스 본격 활용 의지 표명으로 역내 영향력 파급 확대 전망

- 셰일가스 12·5규획은 미래 중국에너지 구조 변화와 셰일가스의 본격적인 산업화 개발을 위해

- ▲셰일가스 자원 발전 가능성 조사·평가

- ▲19개 중점 셰일가스 탐사 개발구 건설

- ▲연평균 목표생산량 65억m³

- ▲셰일가스 탐사 및 개발 핵심기술 강화를 추진하는 내용으로 구성

- 2020년까지 에틸렌 생산량의 25%(700만톤)를 가스원료로 대체 계획이어서 중국의 천연 가스 생산 확대는 중국 석유화학 산업의 성장 및 경쟁력에 상당한 영향을 미칠 것으로 예상됨

국내 석유화학산업 파급효과

- 저가 원료 사용으로 북미의 높아진 원가 경쟁력과 비교하여 국내 기업의 경쟁력은 상대적으로 더욱 하락
- 중장기적으로는 국내 석유화학기업의 경쟁 열위 및 수익성 악화로 인한 신규 투자에 불리하게 작용
 - 국내 석유화학기업은 대부분 석유원료에 의존하고 중국 수출 구조로 되어 있어 있고, 고유가 지속시 경쟁에서 불리
 - 북미의 잇따른 신증설로 인한 공급 확대는 중국 및 신흥국으로의 수출에 집중될 수 밖에 없고, 이는 국내기업과의 치열한 경쟁을 초래
 - 2015년부터 중국도 셰일가스 기반 설비확대 가시화 전망이어서 자급화 진전에 따른 수출 감소마저 우려

세일가스 TF -산업분과

II. 국내 석유화학기업의 대응방안

국내 석유화학기업의 대응방안

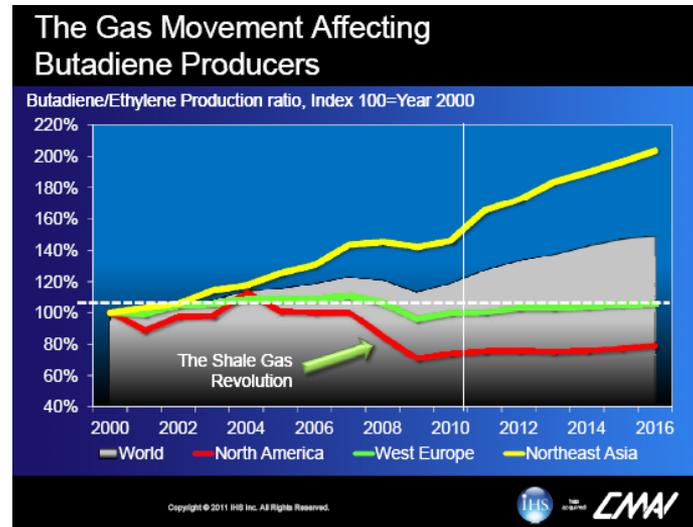
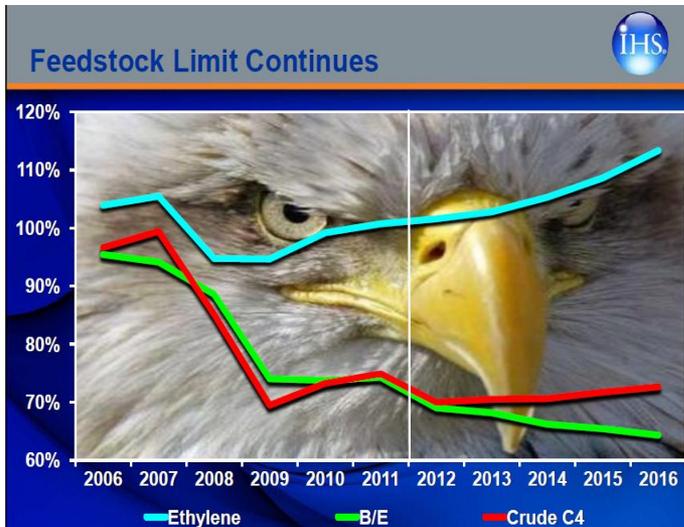
- 석유화학단지 효율성 강화
 - 석유화학단지 고도화 추진
 - Pipe-Highway 프로젝트 추진
 - 단지내 지원 인프라 확충
- 원료다변화를 위한 시설 보완
 - 기존 납사 이외의 콘덴세이트와 LPG를 사용할 수 있는 방안

국내 석유화학기업의 대응방안

- 미국 셰일가스의 직접 활용방안
 - 미국내 에탄 크래커 설비 인수 및 신설을 통한 현지 사업화
- 석유화학공정 패키지화를 통한 해외가스전 개발사업 진출
 - 자본력과 우수한 설비기술을 이용한 해외 가스전 개발 및 현지 석유화학산업 연계방안
 - 아랄해 인근 수르길 가스전 개발하고 가스를 원료로 석유화학컴플렉스건설 및 운영하는 우즈벡가스공사와 한국 컨소시엄의 합작사업

국내 석유화학기업의 대응방안

- 납사로부터 경쟁력 있는 downstream 전개방안
 - 고기능성 폴리올레핀 제조
 - 에틸렌으로부터 부타디엔 등 고부가 올레핀 제조
 - 에틸렌으로부터 방향족 화합물 제조
 - C₅₊ 화합물의 고부가화 기술 개발 (Isoprene rubber 개발 등)



국내 석유화학기업의 대응방안

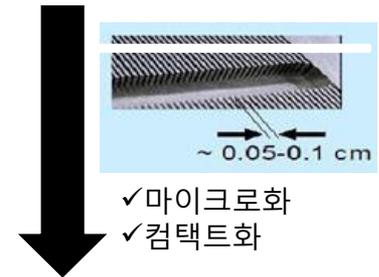
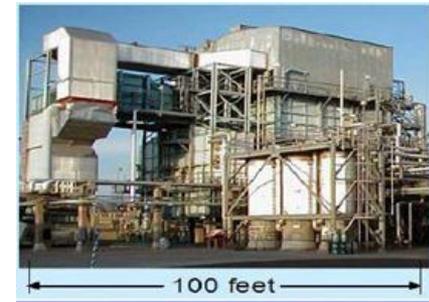
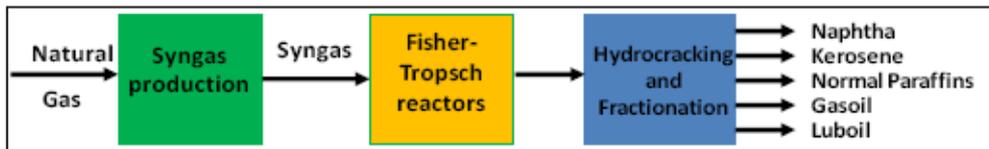
- 석유화학공정 패키지화를 통한 해외가스전 개발사업 진출
 - 집약화된 화학전환기술과 연계된 미활용 셰일가스전 개발사업 진출

NG to Liquid Transport Fuels (GTL)



- Natural Gas converted to synthesis gas
 - $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$ (nickel catalyst)
- Fischer-Tropsch Reaction
 - Synthesis gas reacted over iron or cobalt catalyst to produce long chain hydrocarbons
- Further Processing
 - Longer chain molecules hydrocracked to desired product
 - Range of products separated by fractionation
- Produces clean, high quality products
- Capex for 140,000 bpd ~ \$18 billion (\$130k/bbl) • Delta diesel/NG 379 \$/t

	Price 2010, NWE	
	\$/MMBTU	\$/t
Natural Gas	6.5	285
Naphtha	16.7	695
Diesel	16.2	664



세일가스 TF -산업분과

III. 국내 SNG사업의 경제성 분석 및 대응방안

국내 SNG사업의 경제성 분석

- 미국의 셰일가스 수출추진 현황
 - '16년 이후 단계적 수출 전망
 - 현재 DOE 승인 득한 프로젝트 규모는 약 4,300만톤 ('09년 세계 LNG 물동량의 24% 규모)

미국의 셰일가스 수출(LNG) 프로젝트 추진 현황

(단위: million ton)

수출 지역	Project	Owner	Terminal	Volume	수출시작년도	DOE 승인여부	Status
Louisiana	Sabine Pass Liquefaction	Cheniere Energy	Sabine Pass LNG	16.9 mt	2016년	조건부 승인	FTA, Non FTA 국가에 수출 승인 FERC 승인 대기중
Texas	Free port LNG Expansion	Conoco Phillips, Others	Freeport LNG	10.7 mt	2016년.1월	조건부 승인	FTA 국가에 수출승인 Non FTA 국가로의 수출 승인 대기중
Louisiana	Lake Charles Exports	Southern Union	Lake Charles	15.3 mt	2017~2020년	조건부 승인	FTA 국가에 수출승인 Non FTA 국가로의 수출 승인 대기중
Not applicable	Carib Energy	Carib Energy	N/A	0.25 mt	2017~2020년	조건부 승인	FTA를 체결한 서아프리카, 중미, 케리비안 국가로의 수출 승인
Maryland	Dominion Cove Point LNG	Dominion Resources	Dominion Cove point LNG	7.7 mt	2017~2020년	승인중	FTA 국가로의 수출 승인 대기중
Oregon	Jordan Cove Energy	Fort Chicago & Eenergy Projects Development	Jordan Cove (Not yet built)	9.2 mt	2017~2020년	승인중	FTA 국가로의 수출 승인 대기중

국내 SNG사업의 경제성 분석

• 국제 천연가스[LNG 포함] 수요 지속 증가 예상

- 천연가스는 향후 녹색성장과 청정연료 시대로 이행하는 데 있어서 가교 에너지로의 역할을 할 전망
- 중장기적으로 다양한 불확실성에도 불구하고 세계 천연가스거래에서의 **LNG 비중이 증가할 전망**
(30'10년 → 40'25년%)



- 역내 신규 대형 가스전 및 비전통 가스 자원 개발
- 신규 대형 국제 파이프라인 프로젝트의 가동
- 녹색성장 전략에 따른 원자력 및 재생에너지 확대

발전용을 중심으로 한 천연가스 수요 증가

주요 소비지와 공급원간 지리적 불균형

기술발전으로 인한 LNG의 경제성 향상

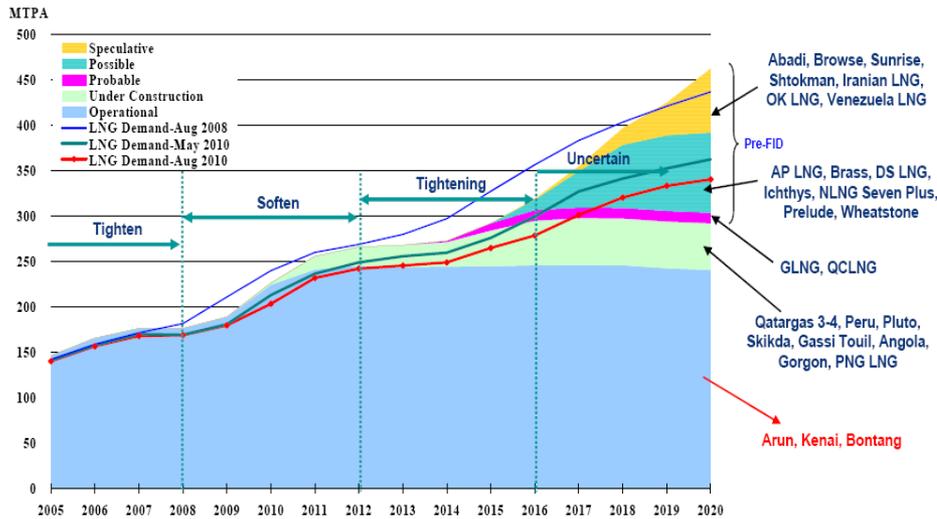
가스공급안보 확보를 위한 공급원 다각화

세계 천연가스 시장에서의 LNG 역할 증대

국내 SNG사업의 경제성 분석

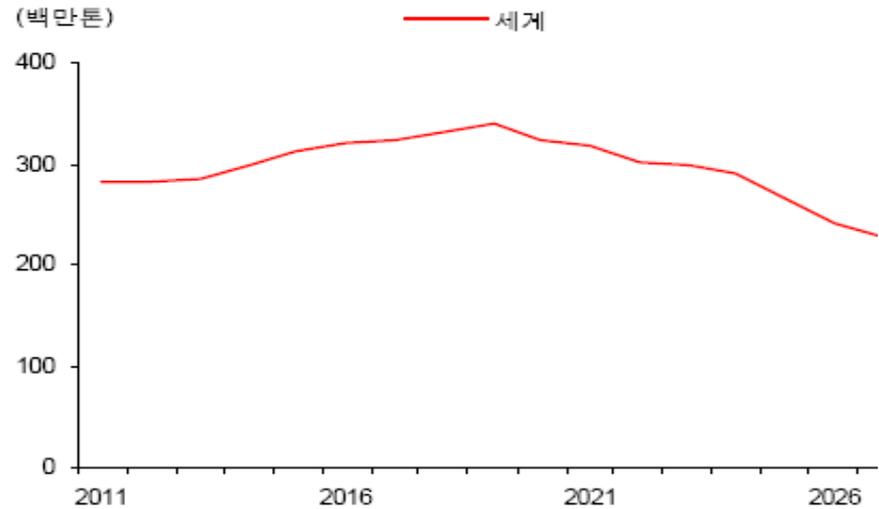
- 국제 천연가스 수급 불안정 예상
 - '신규 공급 능력 증설이 적은 '12~15년 수급 상황 악화 전망
 - 신규프로젝트 가동 시기 및 투자결정 지연시 '15년 이후 공급 부족 심화될 가능성 상존

연도별 장기 도입 계약 물량



자료 : GOGAS CGEM('11)

연도별 장기 도입 계약 물량



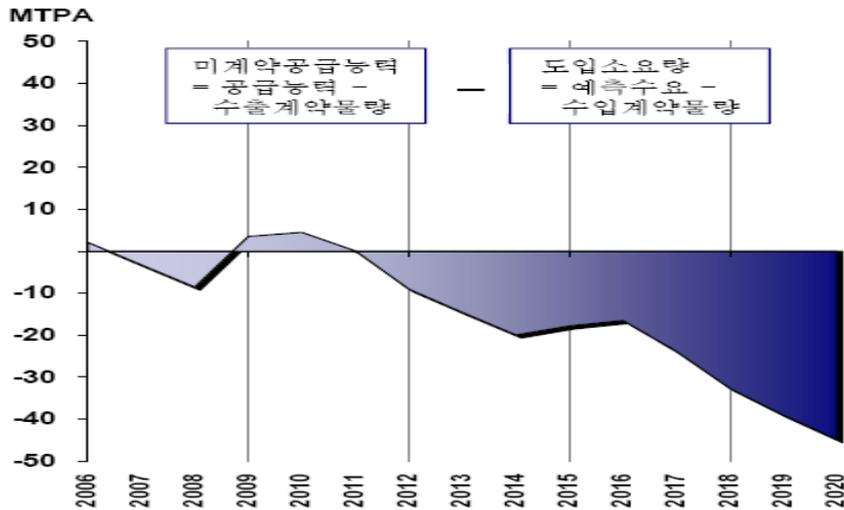
자료 : Bloomberg, 유진투자증권('11)

국내 SNG사업의 경제성 분석

- 아·태지역 LNG 수급 밸런스 불안정 예상

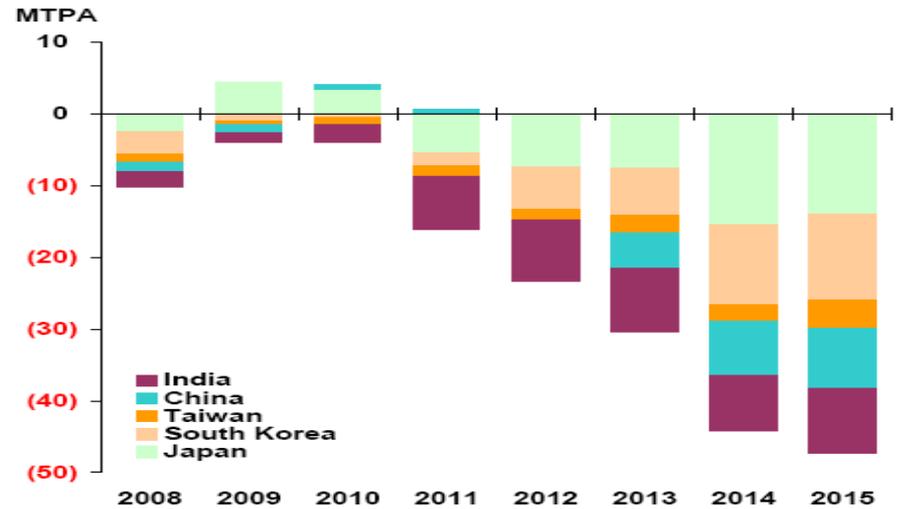
- 기존 장기계약 물량 만료 도래로 '12년 이후 현물, 스왑 등을 통해 중동과 대서양 지역 조달해야 할 입장 -중 단기 수급 부담

아·태지역 수급 밸런스



자료 : GOGAS CGEM('11)

아·태지역 주요국의 미계약 물량

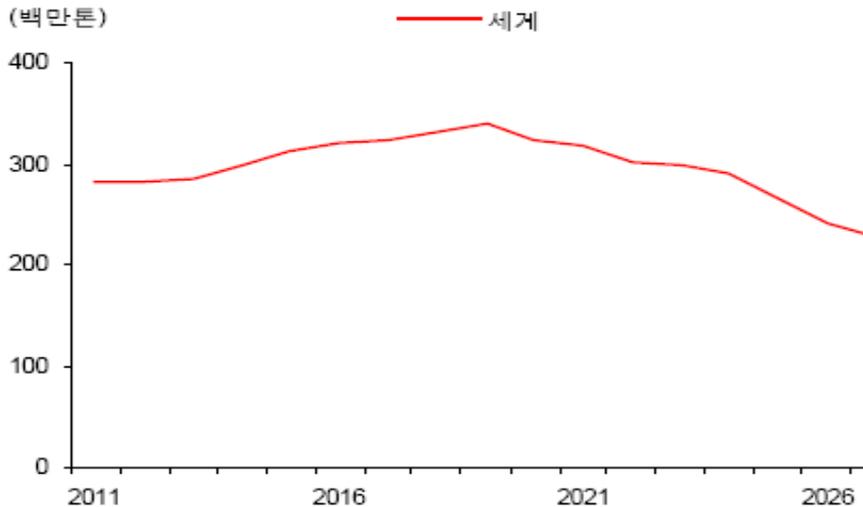


자료 : Bloomberg, 유진투자증권('11)

국내 SNG사업의 경제성 분석

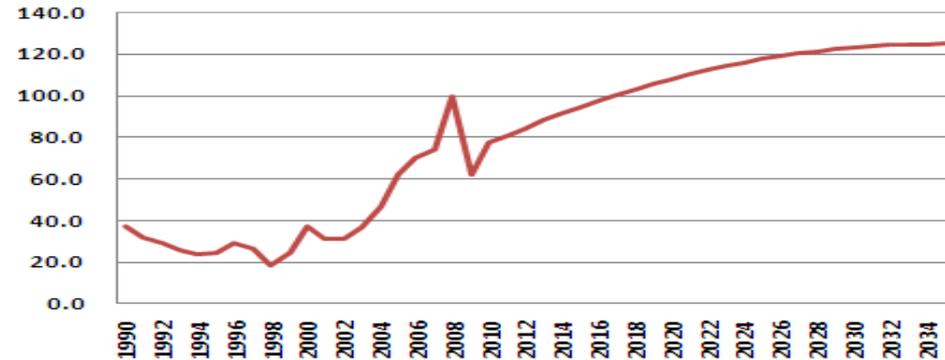
- 지정학적 위치 극복 한계
 - 러시아, 중국 Shale Gas의 PNG 도입 불투명
 - 안정적 도입 위해 90% 이상을 장기구매계약도입('30까지)
 - 주 수입원은 중동, 동남아, 호주이며, 유가와 가격 연동

연도별 장기 도입 계약 물량



자료 : KOGAS CGEM('11)

장기 국제유가 전망

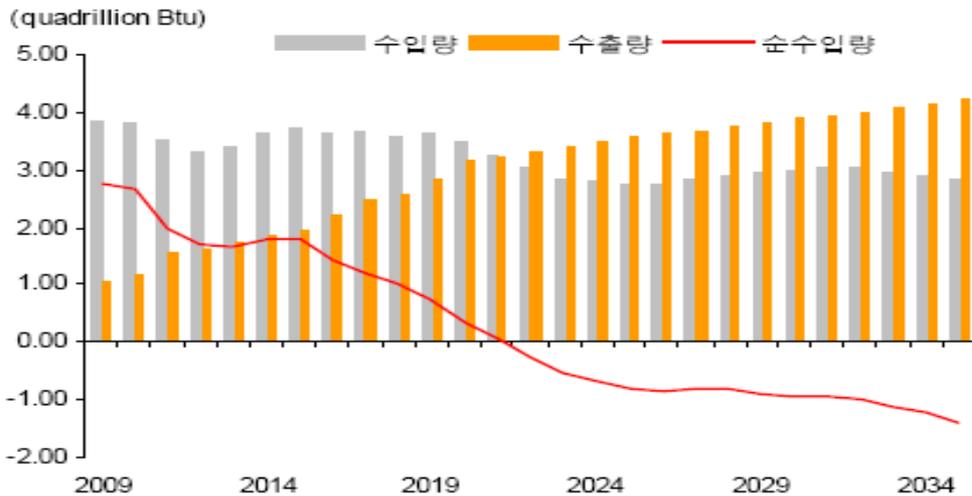


자료 : EIA('11)

국내 SNG사업의 경제성 분석

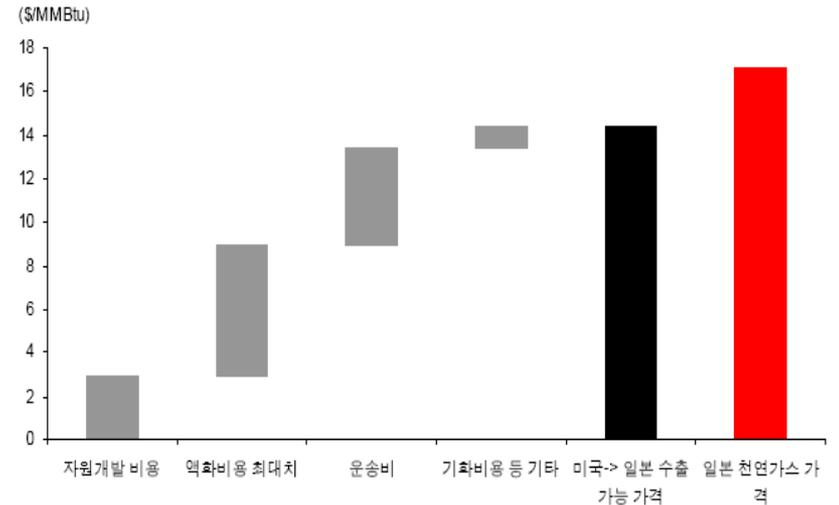
- 미국 LNG(Shale Gas) 도입 제한적 예상
 - '22년 이후 천연가스 순수출국 전환, 미국가스 가격 상승 예상
 - '16년 이후 단계적 수출량 증가, LNG 소비량 지속 증가
 - 미국 천연가스(Shale LNG)의 수입 Merit 제한적 : 경쟁력 미지수

미국 천연가스 순수입량 전망



자료 : EIA, 유진투자증권('11)

미국 일본 수출 가능 가격



아시아 LNG 수입가격이 15 \$/MMBtu 이상시 수입 가능

자료 : Bloomberg, 유진투자증권('11)

국내 SNG사업의 대응방안

- Shale Gas 생산량 증가 불구, 국내 SNG 사업 경제성 지속 유지
(LNG 가격 대비 SNG Marginal 80~100%) 전망
 - 세계적인 복합발전설비 증설 증가전망 및 아시아 수요 급증
 - Shale Gas의 LNG 전환비용 상승에 따른 가격 경쟁력 감소 (지리적으로 유리한 유럽 국가의 러시아산 천연가스 우선 대체 전망)
- 미국 경우 천연가스 대체 석탄가스화사업 취소 또는 대폭 축소 불가피
- 중국의 경우 풍부한 저급탄용 원유대체 화학플랜트 가스화사업은 지속 유지 전망 (현재 약100기 가동중).

세일가스 TF -산업분과

IV. 국내 철강산업 파급효과 및 대응방안

국내 철강산업 파급효과

- 에너지 플랜트용 강재 수요증가

- US Steel은 '11년 가스산업용 튜브·파이프라인 강재 판매량 2배 증가, 제품 가격은 \$1,494 → \$1,612/톤 (7.9% 상승)

<에너지 플랜트용 강재수요 전망> (단위: 만톤)

구분	'11년	'15년	'20년
해양플랜트	240	530	810
파이프	2,980	3,490	4,640
세일가스/오일샌드	40	60	90
저장시설	250	320	420
계	3,510	4,400	5,950

* 출처: 해양 (Infield), 파이프 (Simdex, CRU), 압력용기 (KIET)

- 미국은 석탄 → 가스로의 연료대체로 철강 제조원가 하락

- 철강 생산시 열원 및 환원재로서 세일가스를 활용하여 연료비 절감
 - NUCOR: Trinidad Tobago DRI 공장 건설 중, 천연가스 (\$2/MMBtu)활용 \$55-60/톤 절감 예상
 - US 스틸: \$8-10/톤 총 \$1.3억 절감 ('11년), \$15/톤 절감 예상 ('12년)

국내 철강업계 대응방안

- 에너지 플랜트용 강재 수요증가는 기회
 - 미국은 한국산 강관의 최대 수출시장 ('11년 기준 수출량의 55%가 미국향)이며, 수출량의 89%가 시추관 및 송유관임
 - 미국 LNG수출로 LNG선박 수주 증가 (24척 추가발주 예상, 연간 세계 LNG 수주량 55척, '11년)
- 미국 (향후 중국) 철강사 경쟁력 강화는 위협
 - 셰일가스 국내도입을 통한 경쟁력 제고는 제한적 (\$6/MMBtu이하에서 원가절감 가능)
- 고품질 신제품 개발 (LNG 탱크용 고Mn강 등), 에너지 저감형 신제선 공정개발, 석탄활용 대체연료 활용

세일가스 TF -산업분과

V. 국내 자동차산업 파급효과 및 대응방안

미국 자동차 업계 동향

- 미국 CNG차 시장현황

- CNG차 보유대수('11년): 11만대 (미국 전체 보유대수의 0.05%)
- CNG차 판매대수('10년): 5천대
 - 포드·GM은 밴·픽업트럭 생산, 혼다는 시빅 CNG(승용) 판매중이나 플릿위주 공급(법인판매)
- 셰일가스 증가에도 판매량이 늘지 않는 이유는 충전인프라 부족 및 차량 가격 차이에 있음
 - 혼다 시빅 CNG: 가솔린 모델(1.5만불) 대비 1.1만불 고가

- CNG 차량 특성 (혼다 시빅)

- 연비는 동등 수준이나 가격이 높음
- 항속거리는 일반 가솔린 대비 50% 수준으로 장거리 운행이 어렵고 출력은 가솔린 대비 20% 저하
- 트렁크내 CNG탱크로 인한 수납공간 부족 및 후방 서스펜션 강도 증가에 따른 승차감 저하 및 소음문제 발생

국내 자동차 업계에 미치는 영향

- 현재 국내업계의 대미수출은 승용차 위주의 일반인 판매로 단기적으로 픽업·상용차 위주의 CNG차 시장경쟁은 미약할 전망
- 장기적으로 미국정부 인프라 구축계획과 지원에 따른 시장동향 주시 필요
- 미국정부 지원정책 (연방정부)
 - 제작사 생산지원: 생산 기본차의 10% 세금공제, 총액 2억불 한도
 - 자동차 구매지원: CNG차 구매시 중량에 따라 7,500불 ~ 64,000불 세금공제
 - 충전소 지원:충전소당 비용의 50% 세금공제 또는 10만불 지원
 - 연료비 지원: CNG연료 구매시 갤런당 50센트 세금공제 (세율 35% 공제 효과)

결론 및 제언

- 미국내 셰일가스의 개발은 자본력과 기술력이 우수한 미국의 가스기반 석유화학 및 철강 산업의 재도약의 터전을 마련
- 미국내 대규모 투자를 통한 생산량 증가는 해외 시장에서 국내 제품과 경쟁을 초래함
- 우세한 가격 경쟁력을 가진 미국제품대비 국내제품의 경쟁력 약화 우려
- 타격이 큰 납사기반 국내 석유화학 및 철강산업을 위한 정책 개발필요
- 납사기반 국내 석유화학업체의 기술 경쟁력을 높이기 위한 집중적인 R&D투자 필요
- 국내 기업의 효율적인 셰일가스전 활용을 목적으로 가스의 화학제품화 원천기술 확보를 위한 정부의 장기적인 R&D투자 필요