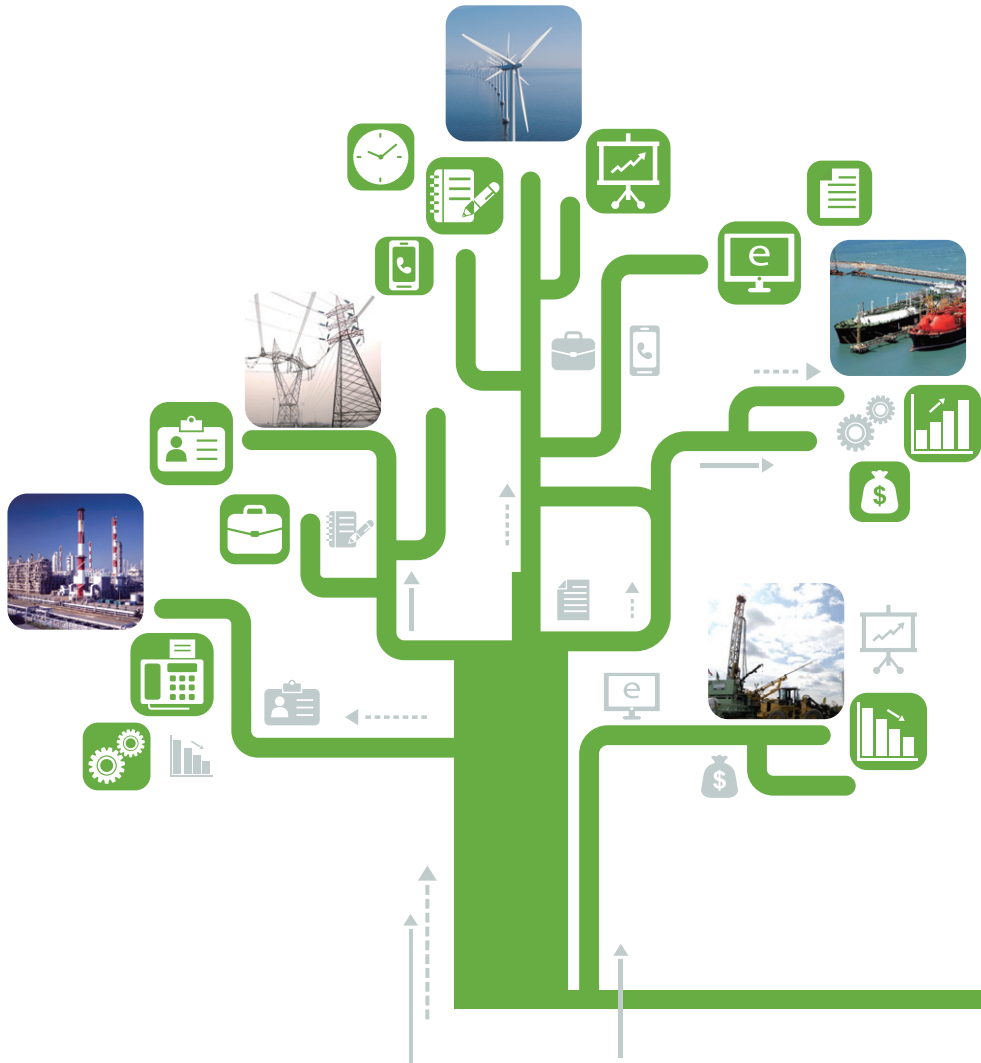


셰일가스가 주요 산업에 미치는 파급효과 및 대응전략

2013. 5



연구집필

한국수출입은행 해외경제연구소

원고감수 산업투자조사실 이진권 실장

원고작성 산업투자조사실 성동원 책임연구원(총괄, 석유화학산업)

양종서 선임연구원(조선산업)

강정화 책임연구원(신재생에너지산업)

이미혜 책임연구원(전력산업)

발간에 부쳐

본 보고서에 수록된 내용은 집필자의 개인적인 견해이며 당 은행의 공식적인 의견을 반영하는 것이 아님을 밝힙니다.

〈요약문〉 ix

I. 연구배경 및 목적 1

II. 셰일가스 개발 동향 및 전망 2

 1. 셰일가스 개발 동향 2

 2. 셰일가스 개발 전망 5

 3. 석유산업에 미치는 영향 11

 (1) 타이트 오일(셰일오일) 생산 확대 11

 (2) GTL(Gas-to-Liquid) 생산 확대 20

III. 셰일가스가 주요 산업에 미치는 파급효과 23

 1. 석유화학산업 23

 (1) 동향 및 전망 23

 (2) 국내 산업에 미치는 영향 30

 (3) 경쟁국 기업의 대응 전략 39

 (4) 소 결 43

 2. 전력산업 46

 (1) 글로벌 전력산업 전망 46

 (2) 지역별 전망 48

 (3) 국내 산업에 미치는 영향 64

 (4) 소 결 69

 3. 신재생에너지산업 71

 (1) 세계 주요국 신재생에너지 발전 전략 71

 (2) 세계 신재생에너지산업 동향 및 전망 81

 (3) 소 결 88

목 차

4. 조선산업	90
(1) 개 요	90
(2) LNG선 시장 동향 및 전망	92
(3) FSRU 시장 전망	95
(4) 가스추진 엔진	96
(5) 소 결	98
IV. 결론 및 시사점	99
(1) 석유화학산업	99
(2) 전력산업	102
(3) 신재생에너지산업	103
(4) 조선산업	105

표 목차

〈표 1〉 국가별 셰일가스 매장량 규모	5
〈표 2〉 원재료별 석유화학 생산제품 비중	25
〈표 3〉 구미기업의 북미 미국 셰일가스 관련 주요 M&A 사례	39
〈표 4〉 북미 PP 프로젝트 증설 계획 (2015년 완공예정)	41
〈표 5〉 지역별, 연료별 누적 발전용량 증설 규모 (2012~2035)	46
〈표 6〉 연료별 발전용량 비중 전망	47
〈표 7〉 LNG 수입국의 수입추이	58
〈표 8〉 HRSG 시장점유율 (2007~2011)	68
〈표 9〉 HRSG 시장점유율 (2011)	69
〈표 10〉 셰일가스 개발 확산에 따른 중장기 산업전망 기상도 및 대응전략	106

그림 목차

〈그림 1〉	지역별 천연가스 가격	3
〈그림 2〉	주요 국가의 셰일가스 매장량과 수자원	6
〈그림 3〉	주요 지역 별 셰일가스 개발의 손익분기점	8
〈그림 4〉	연료별 에너지 수요 비중	9
〈그림 5〉	시나리오별 비전통 가스 생산량 전망	10
〈그림 6〉	시나리오별 가스가격 전망	11
〈그림 7〉	국가별 LNG 차량 보급 대수	12
〈그림 8〉	미국 수송용 연료별 수요 전망	13
〈그림 9〉	미국 원유 생산량 동향 및 전망	14
〈그림 10〉	WTI vs. 브렌트 유가 Spread (2004~2012)	15
〈그림 11〉	타이트 오일 매장량	16
〈그림 12〉	2020년 국가별 원유 생산량 전망	17
〈그림 13〉	세계 원유 생산량 증장기 전망	18
〈그림 14〉	장기 유가 전망	19
〈그림 15〉	GTL 공정 개요	20
〈그림 16〉	세계 GTL 플랜트 가동 현황	21
〈그림 17〉	미국 용도별 천연가스 소비 전망	22
〈그림 18〉	석유화학산업 체계	24
〈그림 19〉	지역별 에틸렌 원료 비중	24
〈그림 20〉	세계 에틸렌 Supply Curve 변화 추이 및 전망	26
〈그림 21〉	북미 NGL 생산량 전망	26
〈그림 22〉	미국 석유화학 기업의 수익성 추이	27
〈그림 23〉	미국 셰일가스 기반 에탄 크래커 신증설 전망	28
〈그림 24〉	미국 원료별 에틸렌 설비 비중 추이 및 전망	29
〈그림 25〉	북미 PE, PP, Vinyl 계열 제품 순수출량 추이 및 전망	30

〈그림 26〉 중국 수입산 PVC 비중 추이	32
〈그림 27〉 미국 Reformer 설비 규모 추이	34
〈그림 28〉 석탄화학 공정 개요	35
〈그림 29〉 중국 세일가스 연간 생산량 목표	37
〈그림 30〉 세일가스 개발확산에 따른 석유화학 제품별 중장기 전망	38
〈그림 31〉 Shell의 천연가스 산업 수직계열화 Value Chain	40
〈그림 32〉 지역별 가스 발전량	48
〈그림 33〉 미국 가스생산 전망 (trillion cubic feet)	49
〈그림 34〉 미국 연료별 전기생산 비율과 생산량	49
〈그림 35〉 미국 전년대비 전력생산량 증가량 (연료별·월별)	50
〈그림 36〉 미국 가스발전량의 변화 요인 분석	51
〈그림 37〉 미국 가스 VS 석탄 발전단가	51
〈그림 38〉 석탄발전소 폐쇄 계획 (GW)	53
〈그림 39〉 Henry Hub 가격 전망 (\$/mmBtu)	53
〈그림 40〉 연료별 발전용량 증설 전망	54
〈그림 41〉 미국의 석탄 및 가스발전 비중 (TWh)	55
〈그림 42〉 EU의 석탄 수입 현황	57
〈그림 43〉 EU의 석탄 수입가격 및 탄소배출권 가격	57
〈그림 44〉 Fuel-switch spreads	59
〈그림 45〉 세일가스 개발에 대한 국가별 방침	60
〈그림 46〉 지역별 세일가스 개발 상업화 지수	60
〈그림 47〉 지역별 가스 가격	61
〈그림 48〉 미국의 지역별 가스수출 전망	63
〈그림 49〉 제 6차 전력수급기본계획 반영설비 현황	64
〈그림 50〉 미국 신재생에너지 분야 투자 금액	72

그림 목차

〈그림 51〉 미국 신재생에너지 분야 벤처 투자 및 주식시장 금액	73
〈그림 52〉 미국 신재생에너지 설치량	74
〈그림 53〉 미국 신재생에너지 발전량	74
〈그림 54〉 미국 태양광 설치량 현황	75
〈그림 55〉 태양광 모듈 가격하락 속도	76
〈그림 56〉 미국 풍력 설치량 현황	77
〈그림 57〉 미국 풍력터빈 가격 동향	77
〈그림 58〉 중국 에너지 5개년 계획에 따른 신재생에너지 설치 계획	78
〈그림 59〉 2020년까지 중국 신재생에너지별 설치량	79
〈그림 60〉 2015년까지 중국 신재생에너지 부분별 투자액	80
〈그림 61〉 2010~2030년 신재생에너지 발전비중 전망	82
〈그림 62〉 신규 설치량 기준 신재생에너지 시장규모 현황 및 전망	84
〈그림 63〉 세계 신재생에너지 산업의 투자 동향	85
〈그림 64〉 지역별 신재생에너지산업의 투자 동향	86
〈그림 65〉 분야별 신재생에너지산업의 투자 동향	87
〈그림 66〉 연도별 신재생에너지 VS 화석에너지 투자액 비교	88
〈그림 67〉 LNG선의 수주 및 건조량 추이	92
〈그림 68〉 향후 LNG 물동량 전망	93
〈그림 69〉 전 세계 LNG 수주량 전망	94

요 약

요 약

I. 연구배경 및 목적

- 최근 에너지 업계에서 큰 주목을 받고 있는 셰일가스가 주요 산업에 미치는 파급효과를 살펴보고, 우리기업의 대응전략을 제시하고자 함

II. 셰일가스 개발 동향 및 전망

- 미국, 셰일가스 생산 확대로 2016년 이후 LNG 순수출국으로 부상할 것으로 예상
 - 미국은 2011년 이후 일부 LNG 수출을 허용한 이래, LNG 수출에 대한 찬반론이 대립되던 상황에서 작년 말 미 에너지부(DOE)가 LNG 수출이 미국 경제에 더 이익이라는 연구보고서 발표
 - 이 결과는 DOE가 보류중인 FTA 미체결국에 대한 LNG 수출 심사의 승인 여부를 결정하는 데 중요한 근거자료가 될 전망
- 당분간은 미국이 셰일가스 개발을 주도하고, 미국 외 지역(중국, 유럽 등지)에서는 환경파괴, 수자원 및 인프라 부족 등의 문제로 셰일가스 생산이 2020년 이후 본격화될 전망
 - 셰일가스 개발이 전세계로 확산될 경우 세계 천연가스 가격상승을 억제하는 요인으로 작용할 것으로 예상
- 셰일가스 생산 붐은 타이트오일(셰일오일) 생산 증가로 이어질 전망
 - 셰일가스 생산 증가가 타이트 오일의 생산증가로 이어지며 석유 공급 측면에 영향을 끼치고 있음

- 셰일가스는 주로 발전용 연료로 쓰여 석탄발전을 대체하고 있으며, 석유의 주 수요처인 운송용을 대체할 수 있는 천연가스 차량 (Natural Gas Vehicle, NGV) 시장이 아직 초기 단계에 있어 석유 수요에 미치는 영향은 제한적

○ 미국을 중심으로 세계 타이트 오일 생산량은 더욱 증가할 전망이며 미국 외 타 지역에서도 생산이 확대될 경우 중장기 유가가 현재 대비 낮아질 가능성도 제기되고 있음

□ 천연가스 가격 하락으로 GTL 플랜트 생산규모 급증 예상

○ GTL(Gas-to-liquid) 플랜트는 천연가스 처리를 거쳐 디젤, 납사, 가솔린 등의 합성석유제품으로 전환하는 공정

○ 천연가스 가격 하락 및 기술의 발전으로 GTL 플랜트가 경제성을 확보함에 따라 미국 등 GTL 플랜트 생산규모가 급증할 전망

III. 주요 산업에 미치는 영향

1. 석유화학산업

□ 북미 셰일가스 생산 급증으로 침체기에 빠져있던 가스기반의 북미 석유 화학 설비의 원가 경쟁력이 회복됨에 따라 관련 투자 증가

○ 대규모 화학기업들은 셰일가스가 풍부한 미국에서의 투자를 적극 검토 중으로 북미 지역에서 에탄 크래커 설비 투자가 확대될 전망

○ 반면 미국 외 지역에서 에틸렌 설비 증설은 고유가 지속, 경기 둔화, 미국의 투자 발표 등으로 지연·보류될 가능성이 높음

□ 단기적으로 시장 구조의 급격한 변동은 없겠으나 미국 대규모 에탄 크래커 투자가 실현화되는 2017년 이후 미국 수출 증가에 따른 경쟁 심화로 국내 석유화학기업의 수익성 악화 우려

○ 에탄 크래커가 에틸렌 생산 비중이 높고 非에틸렌 계열 제품 생산 비중은 매우 낮아 파급효과는 제품군별로 상이하게 나타날 전망

- 에틸렌 계열 제품인 PE, PVC와 비에틸렌 제품 중 프로필렌은 직접 생산(On-purpose) 설비 증설로 경쟁 격화 예상

- 납사에서 주로 생산되는 부타디엔과 에탄 크래커에서의 생산비율이 매우 낮은 방향족 제품(BTX)은 수급 타이트가 더욱 심화되어 수익성 양호 전망

□ 장기적으로 중국에서 석탄화학 제품과 세일가스 생산 본격화에 따른 가스 기반의 화학제품이 양산될 경우 미국발 세일가스 혁명보다 더욱 큰 파장을 가져올 가능성 존재

○ 미국 세일가스 생산 증가 및 가스 가격 하락으로 인해 미국 석탄 수출이 확대되고, 세계 석탄가격이 하락하면서 중장기적으로 중국 석탄 화학이 급부상할 전망

- 2000년대 후반 이후 고유가 지속 및 석탄 가격의 하락으로 석탄화학의 경제성이 대폭 개선되어, 석탄화학이 재조명되고 있음

- 석탄화학 공정을 통해 생산되는 제품은 에틸렌 계열 뿐 아니라 非에틸렌 계열 제품까지 다양함

○ 2020년 이후 중국 세일가스 생산이 본격화될 경우 석탄화학 제품과 함께 가스 기반의 제품이 양산되어 다양한 원료를 바탕으로 한 중국 석유화학산업의 경쟁력이 급증할 전망

□ 경쟁국 석유화학기업들은 미국발 셰일가스 혁명에 대비하여 수직계열화 실현, 노후화 설비 축소 등 경쟁력 강화를 위해 다각적으로 대응

○ 구미기업은 셰일가스전 확보 및 가스산업의 수직 계열화 실현을 통한 이익극대화, 수익성 저조 지역 설비 폐쇄, 북미 에탄 크래커 신규 투자 검토

○ 일본기업은 노후화 설비 축소, 경쟁심화가 예상되는 제품에 대한 투자 철회, 기술을 바탕으로 한 고부가가치화 전략, 현지 생산거점 확대 추진

□ 셰일가스가 국내 석유화학산업에 미치는 영향에 대한 견해가 대립하고 있는 상황이나 중장기적으로 미국, 중국의 셰일가스 개발 확산에 대비하여 선제적인 대응전략을 마련할 필요가 있음

○ (고수익 제품 생산구조로 전환) 에틸렌계 제품의 고부가가치화, 非에틸렌계 제품 생산 수율 제고 등

○ (원료 다변화를 통한 원가경쟁력 강화) LPG 등 저가원료를 활용한 생산 설비 투자 검토

○ (저가원료가 풍부한 현지 생산거점 확보) 북미 에탄 크래커 신규 투자 또는 기존 에탄 기반 설비 인수, 해외 셰일가스전 개발과 석유화학 설비를 패키지 사업으로 하여 업스트림 기업과 동반 진출 기회 모색

2. 전력산업

□ 세계 발전용량은 2011년 5,429GW에서 2035년 9,340GW로 증가하며 이 중 가스발전은 용량 순증가량의 34%인 1,329GW 증가

○ 가스발전용량 비중은 2035년까지 26% 수준을 유지하는데 반해 석탄 발전용량은 2010년 31.8%에서 2035년 24.9%로 감소

○ 발전량은 2010년 21,408TWh에서 2035년 36,640TWh로 71% 증가하며
가스 발전량은 4,760TWh에서 2035년 8,470TWh로 78% 증가

□ 미국은 셰일가스 개발로 가스발전의 경쟁력이 제고되었으며 장기적으로
가스발전은 지속 확대될 전망

○ 환경 규제 강화로 석탄발전소의 경쟁력이 하락하고, 2015년부터 노후
석탄발전소가 폐쇄되면서 가스 발전의 석탄 발전 대체 본격화

○ 2035년까지 신설·증설되는 발전 용량의 60%가 가스 발전이 될 전망
- 가스발전은 전력수요 증가에 유연하게 대응할 수 있어 발전시간이
불규칙한 신재생에너지를 보완하며 가속 성장

□ 유럽은 미국 석탄 순수출 증가로 인한 석탄가격 하락, 낮은 탄소가격
으로 단기적으로 석탄발전이 증가하나 장기적으로 가스발전 비중 확대

○ 가스가격이 2012년 8월 이후 10% 이상 상승하면서 독일, 프랑스는
가스발전소 가동률을 낮추거나 운전 중지

○ 장기적으로는 환경규제 강화, 원전폐쇄, 변동성이 높은 신재생에너지
발전에 대한 보완 수단 등 가스발전의 매력도 개선

- 유럽 주요 국가는 2020년까지 신재생에너지의 비중을 20%로 확대할
계획이며, 독일 등은 원전 폐쇄를 추진

□ 동북아는 최대 LNG 수요처로 2020년부터 셰일가스 개발 및 수출이
본격화되면 수출국간 경쟁이 확산되어 장기적으로 LNG 가격 하락 및
가격구조 변화

○ 미국 셰일가스 수출이 본격화되는 2015년 이후 캐나다, 호주의 가스가
아시아, 남미로 향하면 아시아 가스 가격은 다소 하락

- 미국 가스 수출물량이 아시아로 향할 경우 아시아 천연가스 수입 가격은 약 20% 하락할 것으로 전망되나 수송비 등 비용 문제로 인해 동북아로 유입되는 양은 제한적
- 장기적으로는 가격이 하향 안정화되고, 가격 결정구조가 유가 연동에서 천연가스 시장 연동 가격제로 변화
- 이에 따라 장기적으로 국내 천연가스 도입가격 하락을 초래하나 국내 가스발전 확대는 제한적
- 가스 도입가격 하락에도 불구하고 가스발전이 석탄발전에 비해 여전히 가격경쟁력이 낮아, 정부는 석탄발전 중심의 전력수급 계획 수립
- 그러나 해외 가스발전 시장은 장기적으로 확대될 전망으로 국내 기업이 강점을 보유한 가스복합화력발전 부문의 해외 진출 전략 수립이 필요
- 가스복합화력발전은 14개의 국내기업이 20개국에서 수주한 강점이 있는 분야로 진출 가능한 시장 규모는 연평균 400억 달러로 추정
 - 우리기업의 해외수주에서 발전플랜트 수주비중은 18%, 가스복합화력 발전 플랜트 비중은 6%로 우리기업이 상당한 경쟁력을 확보함
- 진출 가능성이 높은 시장은 중동, 인도, 아시아 등이나 성장성이 높은 지역은 미국, 중남미로 해당 지역에 대한 지속적인 관심 필요
- 가스 플랜트의 저마진 수주 구조를 탈피하기 위해 투자 개발형 사업 모델 구축 및 발전기자재 시장 경쟁력 제고가 필요
- 국내 EPC 업체들은 5% 내외의 영업이익률을 실현하고 있어 선진국형 모델인 투자개발형 사업 모델로 변화로 수익성 제고 필요
- 관련 기자재 시장의 성장성이 매력적이므로 국내기업의 경쟁력 제고를 위해 Track record 확보, 가격 경쟁력 제고, 연구개발 확대 필요

- 해외 가스 민자발전의 경우 자금조달 능력이 수주 경쟁력을 좌우하므로 자금 조달 능력 고도화 및 금융기관의 지원 확대가 필요

3. 신재생에너지산업

- 친환경발전인 신재생에너지발전의 비중은 현재 매우 낮은 상황으로, 셰일가스 개발에 영향을 받지 않고 정책주도 산업으로 지속적으로 확대될 것

- 미국은 신재생에너지 보급을 위해 다양한 지원정책을 실시 중

- 신재생에너지 보급 확대를 위해 세금공제 제도, 신재생에너지 의무 사용 비율, 에너지성의 금융보증 등 다양한 지원정책을 실시 중
- 미국은 일자리 창출 및 에너지원의 다양화 등의 이유로 신재생에너지 육성에 대한 의지가 강함

- 중국 에너지성이 발표한 신재생에너지 5개년 계획(2011~2015년)에 따르면 연간 34GW이상의 신재생에너지를 설치할 전망

- 2015년 이후 2020년까지 추가로 276GW가 설치되어 전체 설치량은 700GW에 달할 것으로 예상

- 친환경발전으로 대표되는 신재생에너지와 가스발전이 2017년까지 신규 설치되는 미국내 발전소 건설량을 양분할 것

- 2011년부터 2017년까지 미국 사용연한이 다된 석탄발전소는 48.3GW이며, 효율이 떨어진 석유 및 가스 발전소 용량은 17.7GW 규모

- 이를 대체하여 가스발전이 29.7GW 설치될 것으로 예상되며, 신재생에너지 발전도 20GW가 설치될 전망

□ 신재생에너지시장에서 국내 기업들의 입지를 굳히기 위해선 에너지저장 기술과 융합된 기술개발이 필요할 것

○ 신재생에너지산업은 지속적으로 커질 수밖에 없는 상황이나 경쟁이 격화되고 있어 차별화된 기술력이 없으면, 생존경쟁에서 살아남기 힘들 것

○ 국내 신재생에너지 경쟁력을 확대를 위해선 에너지저장 기술과 융합을 통한 차별화를 시도해야 함

4. 조선산업

□ 조선산업의 경우 셰일가스로 인하여 중장기적인 LNG선 발주증가, FSRU의 시장성장과 가스추진엔진 선박의 조기 상용화에 의한 수혜 기대

○ LNG선의 경우 2015년 이후 연 25척 이상의 수주 전망

○ FSRU 시장은 향후 연 10척 규모의 시장으로 성장 가능하여 독점적 위치에 있는 국내 조선소들의 집중 수주 전망

○ 가스추진엔진과 가스 병커링 시스템의 조기 상용화는 낡은 선박에 대한 대체수요를 일으켜 국내 조선산업 회복에 기여할 전망

□ 셰일가스의 영향으로 유가 하락과 해양플랜트 시장의 위축 가능성이 있는 만큼 이에 대한 대비도 필요

○ 조선소의 자원배치 등 여러 측면에서 이에 대한 대비 필요

IV. 결론 및 시사점

〈세일가스 개발 확산에 따른 중장기 산업전망 기상도 및 대응전략〉

	중기	장기	대응전략
석유화학	☁	☂	<ul style="list-style-type: none"> 에틸렌계 제품의 고부가가치화, 비에틸렌계 제품 수율 제고 등 고수익 제품 생산구조로 전환 LPG 등 원료 다변화를 통한 원가경쟁력 강화 저가원료 확보가 가능한 현지 생산거점 확보
전력 (가스발전)	☀	☀	<ul style="list-style-type: none"> 가스복합화력 발전시장 확대에 따라 지역별 특성을 고려한 해외진출 전략 수립 투자 개발형 사업 모델 구축 및 발전기자재 시장 경쟁력 제고 해외 민자가스발전의 자금조달 능력 고도화 및 금융기관의 지원 확대 필요
신재생	☀☁	☀☁	<ul style="list-style-type: none"> 에너지저장 기술과 융합을 통한 기술적 차별화
조선	☀☁	☀	<ul style="list-style-type: none"> 국내 독자개발 기술에 대한 실적 확보 노력 해양플랜트 시장 위축에 대비

주1 : 매우 나쁨 ☂, 나쁨 ☁, 보통 ☀☁, 양호 ☀, 매우 양호 ☀☀

주2 : 중기는 2020년까지, 장기는 2020년 이후



**세일가스가 주요 산업에
미치는 파급효과 및 대응전략**



I

연구배경 및 목적

- 셰일가스는 비전통 가스 중의 하나로서 최근 기술혁신으로 미국을 중심으로 생산이 급증하고 있어 전 세계의 관심이 집중되고 있음

- 셰일가스 개발 및 생산 확대가 가스산업 이외에 타 주요 산업에 미치는 파급효과를 살펴보고 그에 따른 국내기업의 대응전략을 제시하고자 함
 - 주요 산업으로는 석유화학, 전력, 신재생에너지, 조선산업을 포함

II

셰일가스 개발 동향 및 전망¹⁾

1. 셰일가스 개발 동향

- 셰일가스는 세밀한 진흙이 수평 퇴적한 암석층(Shale)에 존재하는 천연가스로서 최근 채굴기술의 발전으로 미국을 중심으로 생산 급증
 - 셰일가스의 존재는 이미 1800년대에 알고 있었고 미국에서는 1900년대 중반부터 개발이 되었으나 기존의 수직시추 방법으로는 셰일가스 포집이 어렵고 상업적 경제성이 낮았음
 - 2000년대 중반 이후 수평정 시추와 수압파쇄법과 같은 혁신적인 기술 개발로 인해 회수율이 과거 10% 수준에서 40%까지 증가함에 따라 북미에서 셰일가스 개발·생산이 크게 증가함
 - 미국은 2006년 이후 셰일가스 생산량이 크게 늘어, 전체 가스 생산 중 셰일가스 비중이 2009년 14%에서 2010년 23%로 급격히 증가
 - 북미 셰일가스 탐사 및 개발단가는 2007년 1,000입방미터 당 73달러에서 2010년 31달러로 낮아졌는데 이는 전통가스 개발단가 46달러에 비해서도 월등히 낮은 수준임

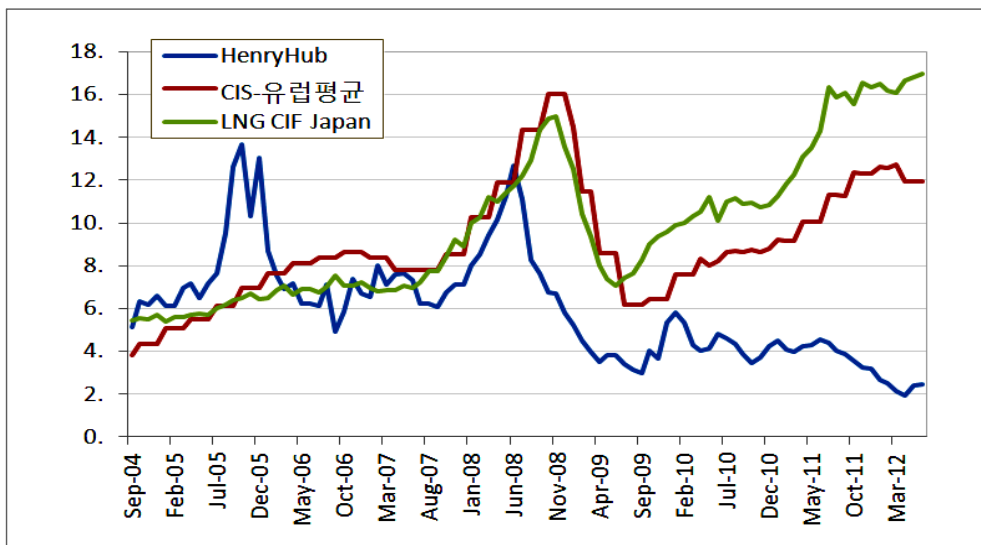
1) 셰일가스 개발 동향 및 전망에 대한 상세한 내용은 2012년 한국수출입은행 해외경제소에서 발간한 “비전통 자원개발 동향 및 전망” 참조

2 ● 셰일가스가 주요 산업에 미치는 파급효과 및 대응전략

- 미국 중소·중견규모 독립계 기업 중심으로 개발되어 오다가 메이저 기업, 아시아 기업들이 최근 기술력이 뛰어난 독립계 기업의 M&A를 통하여 셰일가스 관련 자산 확보에 적극 나서고 있음
- 북미 지역 천연가스 가격은 셰일가스 생산 급증, 역외 수출 제한 등에 따른 공급과잉으로 mmBtu당 2.5~3달러로 크게 하락하여 아시아, 유럽 지역과의 가격 격차 확대
- 미국 천연가스 가격 약세로 인해 최근 셰일가스 시추가 감소하고는 있으나 이미 투자된 프로젝트들로 인해 급격한 감산은 어려운 실정으로 단기적으로 북미 지역 공급과잉 상황이 지속될 전망

〈그림 1〉 지역별 천연가스 가격

단위: \$/mmBtu



자료: 국가에너지통계종합정보시스템

□ 미국이 셰일가스 생산 확대로 2016년 이후 LNG 순수출국으로 부상할 것이라는 전망 제기

- 미국은 1970년대부터 에너지 안보를 이유로 자국산 에너지 보호의식이 강하여 역외 수출을 제한해 왔으나 미국 내 천연가스 공급 과잉으로 인해 2011년 이후 일부 LNG 수출 허용
- 2012년 12월, 미 에너지부(DOE)는 LNG 수출이 미국 경제에 미치는 영향에 대한 보고서에서, 단기적으로 미국 내 가스가격을 인상시킬 수 있으나 수출로 인한 경제적 이익이 손실보다 큰 것으로 분석
 - 수출은 국내 가스가격을 최대 \$0.33/mmBtu 상승시킬 수 있으나, 경제적으로 이익이 되며, LNG 수출 규모가 커질수록 그로 인한 이익도 커진다고 결론
 - 수출 개시 후 가스가격 상승폭이 \$0~0.33/mmBtu로, 수출 개시 5년 이후 최대 가격 상승폭은 \$0.22~1.11/mmBtu가 될 것으로 전망
- DOE는 2020년 미국 LNG 수출량을 2.68~8.0Bcf/d(연간 약 2천만~6천만 톤) 수준으로 전망하며 세계 LNG 시장의 경쟁이 미국의 향후 수출량을 결정짓는 주요 요인이 될 것으로 판단
- 금번 분석결과는 DOE가 보류중인 FTA 미체결국에 대한 LNG 수출 심사의 승인 여부를 결정하는 데 중요한 근거자료가 될 전망
 - 2012년 12월 현재 DOE에 수출 승인을 신청한 LNG 물량은 총 28.67 Bcf/d이며, 이 중 FTA 미체결국에 대한 신청 물량은 23.71Bcf/d에 이릅니다

2. 셰일가스 개발 전망

□ 셰일가스 가채 매장량은 6,622조 입방피트인데 이는 전통가스 확인 매장량과 유사한 수준으로 향후 59년간 사용가능한 양

- 전통 가스자원이 중동 및 러시아 등 일부 지역에 집중되어 있는 것과 달리 셰일가스는 중국, 미국 등을 비롯하여 전 세계에 고르게 분포되어 있어 에너지 안보 차원에서 매력적
- 현재 중동, 러시아 등 전통 가스 자원이 풍부한 지역의 셰일가스 매장량은 포함되지 않은 상황으로 매장 잠재력이 높은 동지역 셰일 가스까지 포함되면 가채 매장량은 더욱 확대될 전망

〈표 1〉 국가별 셰일가스 매장량 규모

단위: 조 입방피트

지역	셰일가스	전통가스	지역	셰일가스	전통가스
러 시 아	-	1,575	호 주	396	133
중 국	1,275	108	캐 나 다	388	70
이 란	-	1,168	리 비 아	290	53
미 국	862(482)	299	알 제 리	231	159
카 타 르	-	885	브 라 질	226	16
아르헨티나	774	12	폴 란 드	187	4
멕 시 코	681	12	프 랑 스	180	-
남 아 공	485	-	인 도	63	43
전 세 계	6,622	7,361			

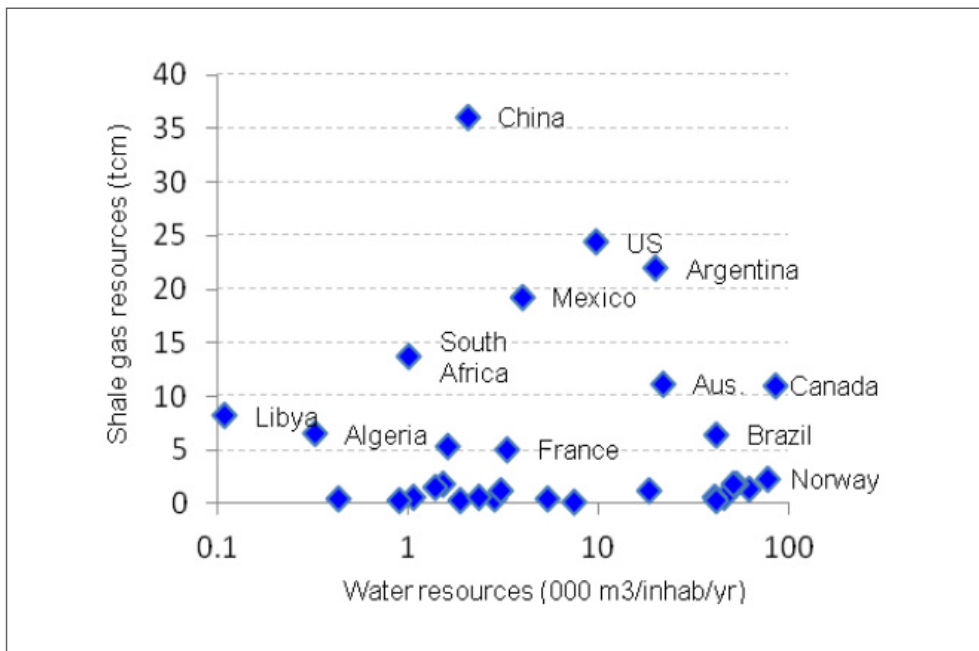
주: 전통가스 등은 BP 확인매장량 기준이고, 셰일가스는 가채 매장량 기준. 중동, 러시아 등은 셰일가스 탐사 제외 지역. EIA는 2012년 초 미국 셰일가스 매장량을 482조 입방피트로 하향 조정함.

자료: 미국 에너지정보청(EIA, 2011), BP(2011), LG경제연구원 재인용

□ 한편 셰일가스 생산에 따른 토양 및 수질 오염 등 환경관련 문제
점들 존재

- 수압 파쇄를 위해 사용하는 유체 대부분은 물과 모래이지만 회수율 증진을 위해 약 0.5% 정도의 화학물질을 첨가하는데 이 유체를 주입하고 회수 처리하는 과정에서 지하수 및 지표수 오염 가능성 존재
- 셰일가스 개발에 필요한 다량의 용수도 셰일가스 개발에 제약 조건이 될 것으로 보임
 - 리비아, 아르헨티나 등 일부 국가의 경우 풍부한 셰일가스 매장량에도 불구하고, 부족한 수자원으로 인해 셰일가스 개발에 제약이 있을 것으로 보임

〈그림 2〉 주요 국가의 셰일가스 매장량과 수자원



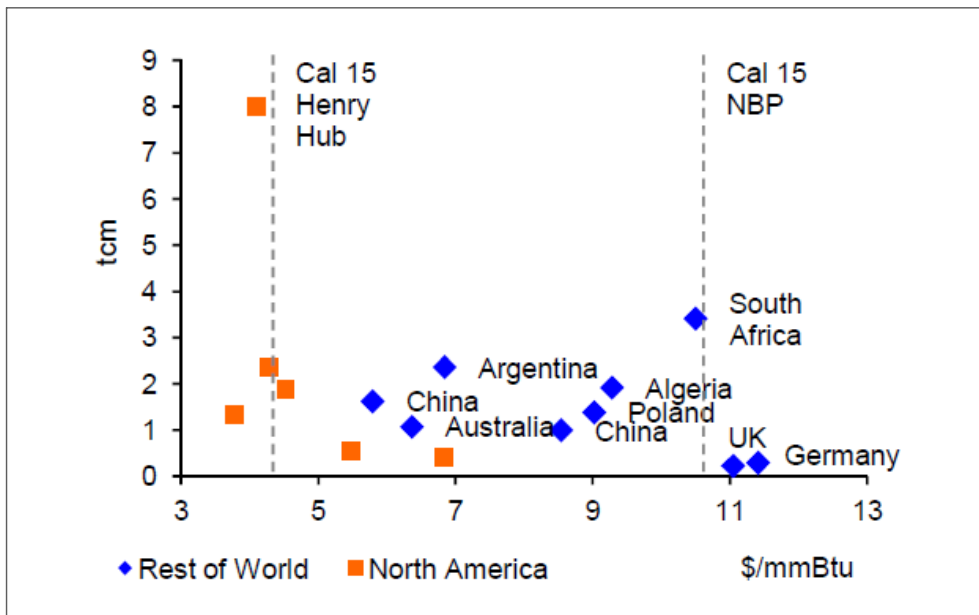
자료: EIA, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Deutsche Bank 재인용

6 ● 셰일가스가 주요 산업에 미치는 파급효과 및 대응전략

- 수자원 문제 외에 가스방출로 인한 온실가스 증가, 지진야기 등 환경 파괴 우려가 있음
 - 또한 셰일가스는 단위 면적당 회수율이 낮아 상대적으로 넓은 토지가 사용되는 문제도 제기됨
 - 최근 미국에서도 셰일가스 개발에 따른 환경 파괴 부작용이 사회적인 이슈가 되고 있음
 - 2012년 10월 16일 미국 환경단체들이 수입과쇄법 이용에 대한 감독 소홀을 이유로 캘리포니아주 환경보호부 석유·가스·지열 자원 국을 제소
 - 향후 셰일가스 개발을 위해서는 기술개발과 함께 환경오염 문제에 대한 해결이 필요
 - 환경문제 외에 셰일가스와 같은 비전통 자원은 생산량이 정점에 도달한 이후 생산량이 급격히 감퇴하는 특성으로 인해 향후 지속적인 생산이 가능한지에 대한 회의적인 시각도 존재
- 당분간은 미국이 셰일가스 개발을 주도하고, 미국 외 지역(중국, 유럽 등지)에서는 환경파괴, 수자원 및 인프라 부족 등의 문제로 셰일가스 생산이 2020년 이후 본격화될 전망
- 현재 세계 대부분 지역에서 셰일가스 개발의 손익분기가 되는 가스 가격이 미국보다 높게 나타남
 - 유럽, 중동, 아프리카 등 대부분 지역에서 셰일가스 개발 비용이 매우 높은 것으로 나타남

- 예외적으로 중국 Sichuan 분지, 아르헨티나 Neuquen Shale, 호주 Canning 분지 등의 육상 셰일 매장지역에서의 손익분기점은 mmBtu당 5.8~6.8달러에서 형성되어 미국의 일부 고비용 셰일가스전(Dry Gas전) 보다 낮은 수준을 보임
- 미국 외 지역에서는 여전히 셰일가스 개발이 초기 단계에 불과하여 향후 기술 발전, 인프라 구축을 통한 경제성 확보까지 장기간이 소요 될 것으로 보임
- 향후 각 나라의 셰일층 지질구조에 맞는 시추 기술의 발전 등은 채굴 비용을 현재 대비 30~60% 낮출 수 있을 것으로 기대

〈그림 3〉 주요 지역 별 셰일가스 개발의 손익분기점



주: 10% 할인율 적용. 북미 셰일가스 자원은 캐나다 Duvernay Shale, 미국 Marcellus, Barnett, Eagle Ford 및 Haynesville

자료: Wood Mackenzie, Deutsche Bank 재인용

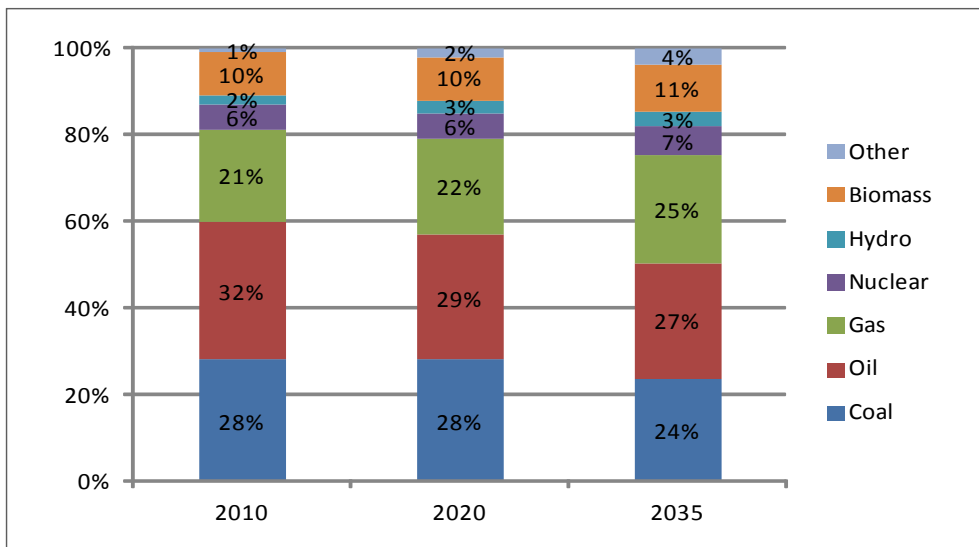
□ 국제에너지기구(International Energy Agency, IEA)는 2035년까지 셰일가스를 비롯한 비전통 가스 생산 확산 여부에 따라 두 가지 시나리오 구성²⁾

○ (①개발 확산 : Golden Rules Case) 북미 뿐 아니라 중국, 호주 등 북미 외 지역으로 비전통 가스 생산이 지속적으로 확산되어 2035년까지 전체 가스 공급 증가분의 약 65%를 비전통 가스가 차지

- 비전통 가스 생산량이 2010~2035년까지 연평균 1.8%로 증가하여 전체 천연가스 생산량 중 비전통 가스가 차지하는 비중이 2010년 14%에서 2035년 32%로 증가³⁾할 전망

- 이에 따라 전체 에너지 수요 중 천연가스의 비중도 점차 증가하여 2010년 21%에서 2020년 22%, 2035년에는 25%로 증가할 전망

<그림 4> 연료별 에너지 수요 비중



자료: IEA(2012), Golden Rules for a Golden Age of Gas

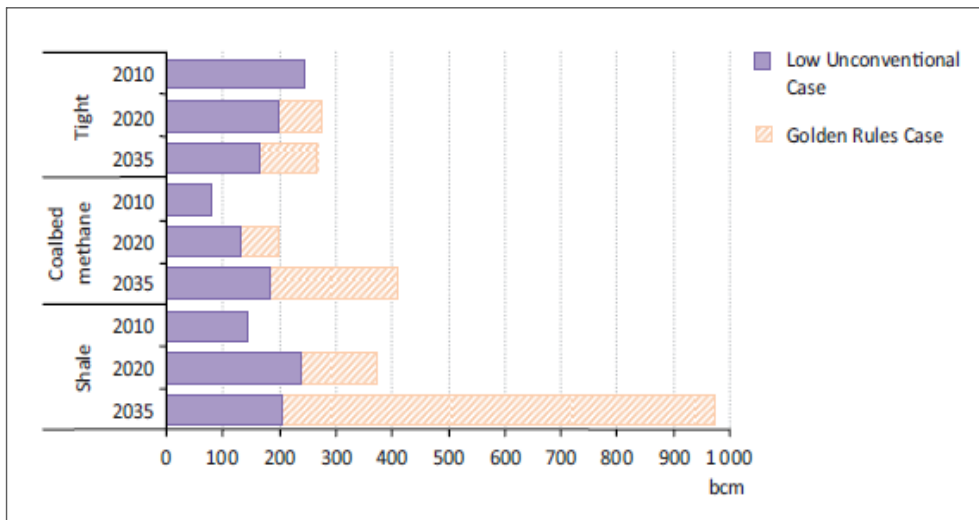
2) Golden Rules for a Golden Age of Gas(WEO 2012)

3) 동기간 셰일가스 비중은 약 5%에서 19%로 증가

- (②개발 제한 : Low Unconventional Case) 환경파괴 요인 등 제약 요인으로 인해 비전통 가스의 생산 확산이 제한되어 2035년 비전통 가스 생산량이 2010년 수준을 소폭 상회하는 수준에 그침
 - 특히 미국과 중국의 가스 생산량은 시나리오 A에 비해 각각 30%와 60% 낮아질 것으로 전망

- 향후 천연가스 가격은 수요 증가로 인해 점진적으로 상승하겠으나, 셰일가스 개발이 확산될 경우 세계 천연가스 가격상승을 억제하는 요인으로 작용할 것으로 예상
 - 현재와 같은 지역별 가격 차이 양상은 지속되겠으나 미국, 유럽에 비해 아시아 지역 가스 가격 상승폭은 다소 둔화될 전망

〈그림 5〉 시나리오별 비전통 가스 생산량 전망

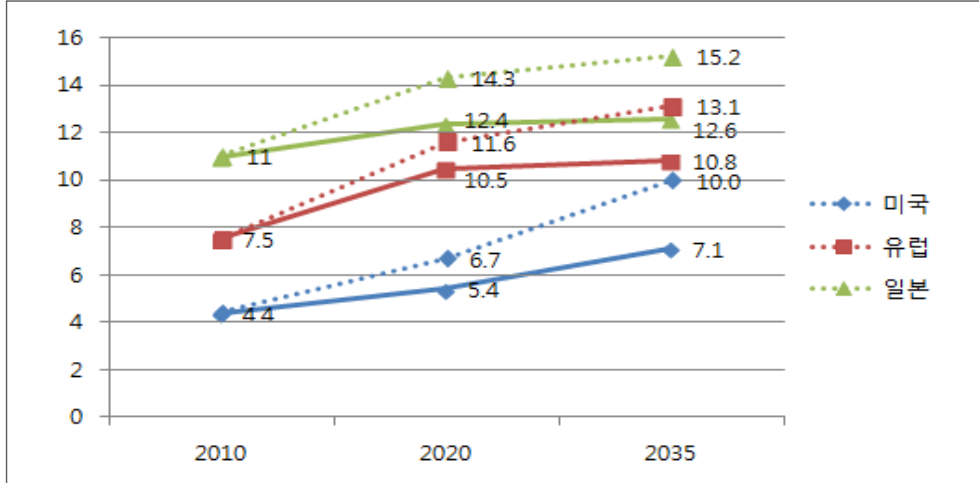


자료: IEA(2012), Golden Rules for a Golden Age of Gas

〈그림 6〉

시나리오별 가스가격 전망

단위: \$/mmBtu



주: 실선은 개발확산, 점선은 개발제한
 자료: IEA(2012), Golden Rules for a Golden Age of Gas

3. 석유산업에 미치는 영향

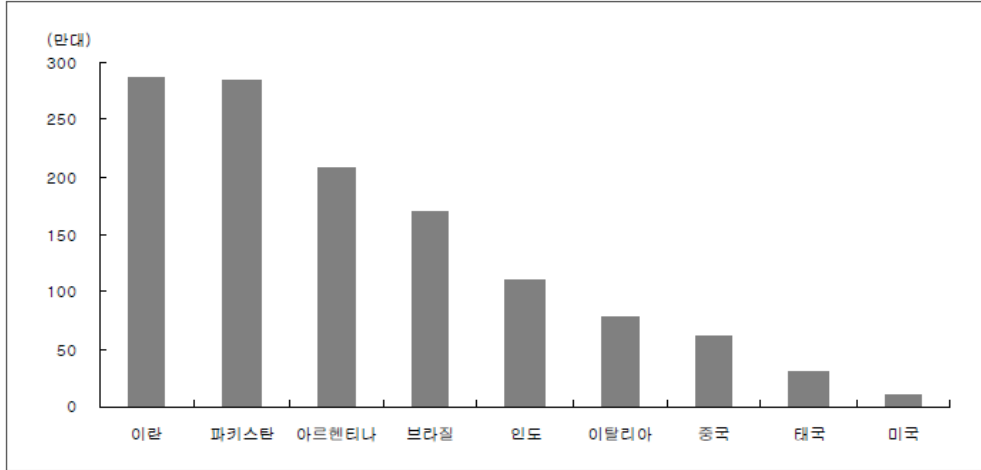
(1) 타이트 오일(셰일오일) 생산 확대

□ 셰일가스는 대부분 발전용 연료로 사용되며 가격경쟁력과 친환경성을 강점으로 석탄 발전을 대체, 운송용 중심의 석유 수요에 미치는 영향은 제한적

- 가스 발전의 석탄 발전 대체로 인해 석탄 수요 감소, 가격하락에 영향
- 석유의 주 수요처인 운송용을 대체할 수 있는 천연가스 차량(Natural Gas Vehicle, NGV) 시장이 아직 초기 단계에 있음
 - 2011년 기준 세계 NGV 차량 보급 대수는 약 1,500만 대로 세계 자동차 시장 규모(연간 7,500만대 이상) 대비 매우 낮은 비율

〈그림 7〉

국가별 LNG 차량 보급 대수



자료: Vehicle Report, IBK 투자증권 재인용

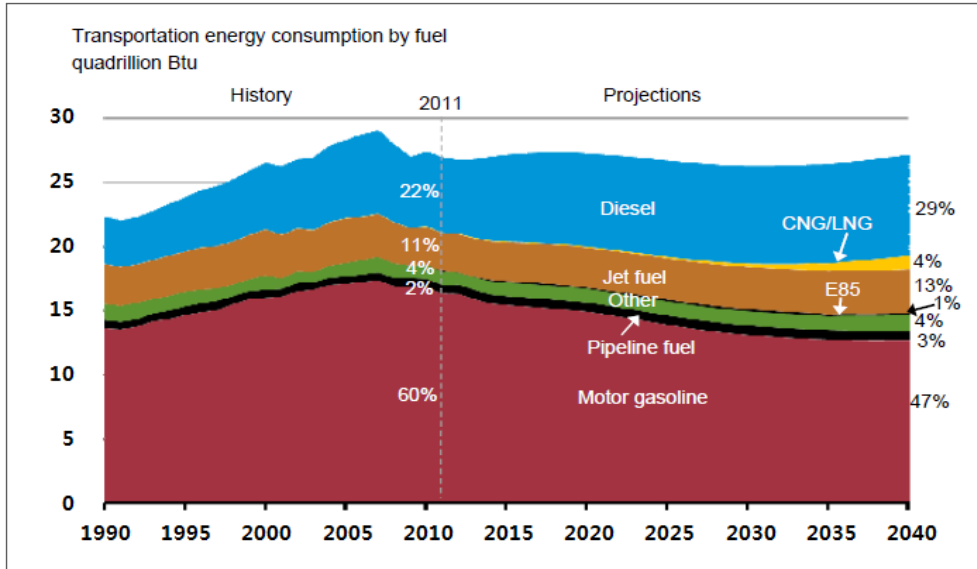
- NGV 보급 차량의 지역별 분포를 살펴보면 아시아 52%, 중남미 36%를 차지하는데 반해 유럽 11%, 북미 1% 등에 불과하여 주로 개도국 중심으로 보급
- 천연가스가 석유 수송용 수요를 유의미하게 대체하기까지는 장기간의 시간이 소요될 전망

NGV 강점과 약점

강 점	약 점
<ul style="list-style-type: none"> • 저렴한 연료가 : 보통 휘발유 가격 대비 40~80% • 에너지 안보 : 셰일가스 매장지역이 대규모 수요지 중심으로 분포 • 친환경성 : 석유, 석탄 대비 오염물질 배출 수준이 낮음(석유 대비 이산화탄소는 70%, 미세먼지는 10% 수준) • 실용화된 기술 : 이미 일부 지역 및 차종에서 실증 	<ul style="list-style-type: none"> • 인프라 부담 : 가스 파이프 및 충전설비(한국 기준으로 가스 충전소 당 약 2억 원 소요) • 안전에 대한 부정적 인식 : 가스용기, 충전설비 등 • 차 생산비용 증가 : 연료용기 및 가스조절장치 등(일부 개도국은 150만~200만 원, 선진국은 엄격한 안전기준과 관련 시장 미성숙으로 500만원 이상 소요)

자료: LG경제연구원

〈그림 8〉 미국 수송용 연료별 수요 전망



자료: EIA AEO 2013, 유진투자증권 재인용

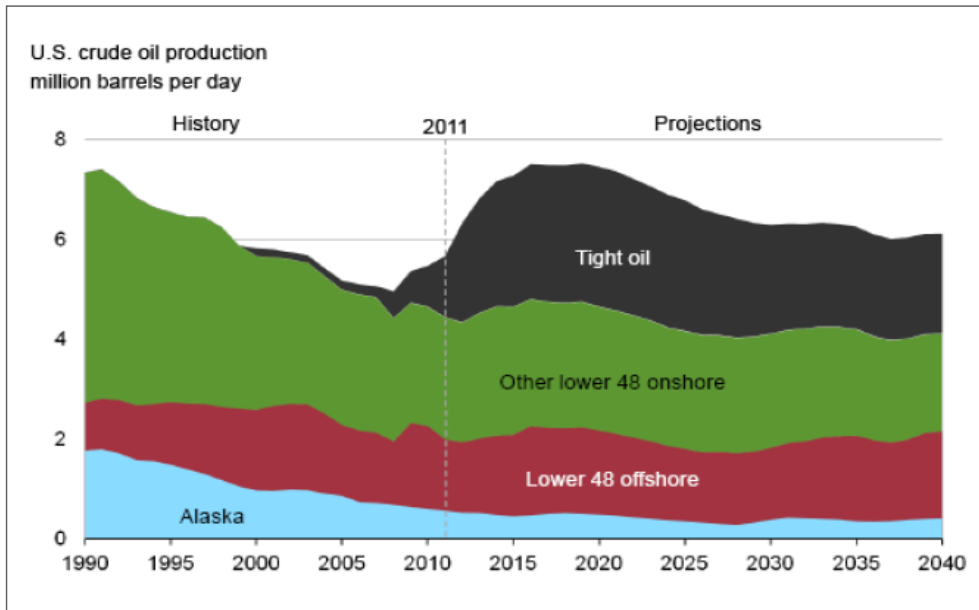
- 미국 석유 소비의 70% 이상이 운송용으로 사용되고 있으며, 아직은 천연가스가 운송용 수요를 대체하고 있지 못함
- EIA는 천연가스 차량이 점차적으로 증가하여 2040년 미국 총 수송용 연료 중 천연가스 차량이 4%를 차지할 것으로 전망
- NGV는 저렴한 연료가격, 친환경성 등의 강점에도 불구하고 인프라 부담, 안전에 대한 부정적 인식, 차 생산비용의 증가 등의 이유로 NGV 보급 확대까지는 오랜 시간이 소요될 것으로 보임

□ 그러나 셰일가스 생산 증가가 타이트 오일(셰일오일)의 생산증가로 이어지며 석유 공급 측면에 영향을 끼치고 있음

- 타이트 오일은 셰일가스가 매장되어 있는 셰일층에 존재하는 원유로 수평시추, 수압파쇄 등의 셰일가스 생산 기술에 힘입어 타이트 오일 생산단가가 배럴당 50~80달러 수준으로 하락하며 생산량 급증

- 타이트 오일은 탄소 함유량이 많고 황 함량이 낮은 경질유로서 IEA는 오일셰일⁴⁾과의 혼동을 피하기 위해 “Light Tight Oil”이라 칭함
- 이에 따라 미국의 원유생산량이 약 40년 만에 증가세로 전환되고 원유 수입량은 25년 만에 최저치로 떨어질 것으로 예상
- 미국 전통 원유 생산량은 최근 3년간 31만 b/d 감소했으나 전체 원유 생산량은 타이트 오일 생산급증으로 인해 87만 b/d 증가
- 미국 타이트 오일 생산량 : 2004년 2,500 b/d → 2012년 200만b/d
- 미국 원유 수입량은 2011년 전체 소비량 중 45%에서 2035년 37%로 낮아질 전망

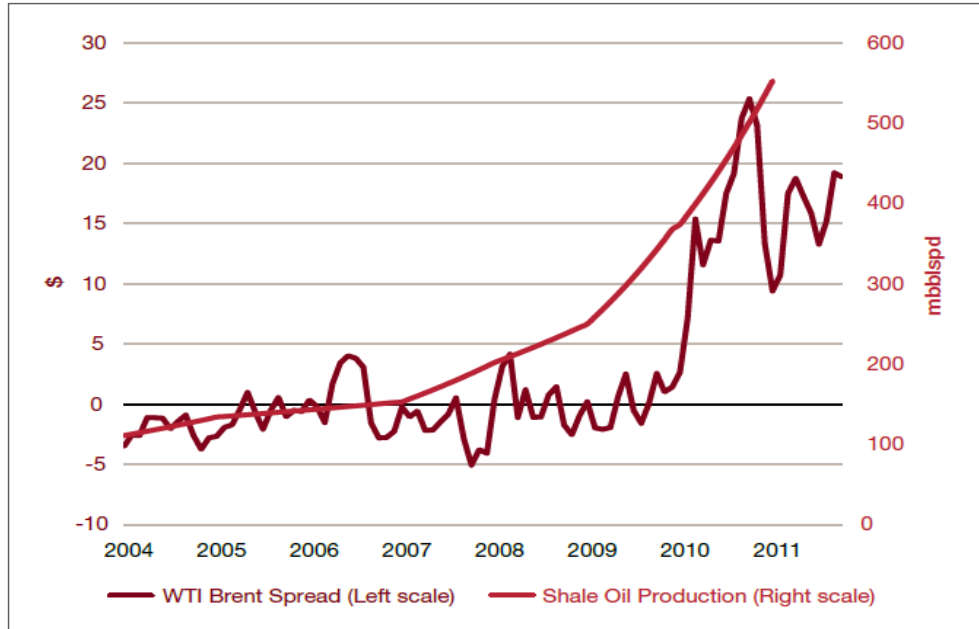
〈그림 9〉 미국 원유 생산량 동향 및 전망



자료: EIA Annual Energy Outlook 2013, 유진투자증권 재인용

4) 오일셰일은 원유 생성 전단계의 케로진(Kerogen)을 함유하고 있는 셰일 퇴적암에서 추출하여 가공·생산하는 원유

〈그림 10〉 WTI vs. 브렌트 유가 Spread (2004~2012)

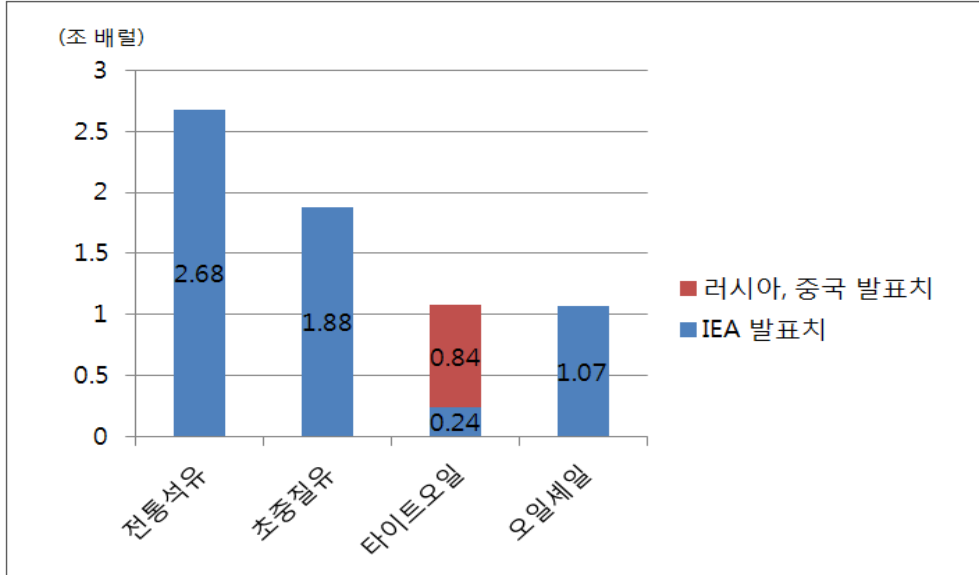


자료: EIA, PwC 재인용

- WTI유 가격은 타이트 오일 생산급증으로 인해 하락하여 타 유종과의 가격 스프레드 확대
- 전세계 타이트 오일 매장량이 많아, 향후 개발 잠재력이 매우 큰 것으로 평가
 - 세계적으로 타이트 오일 자원량은 3,300억~1조 4,650억 배럴에 이르는 것으로 추정됨
 - IEA는 세계 타이트 오일 매장량이 2,400억 배럴 수준으로 평가하였는데 이는 현재 생산량 기준으로 약 330년간 생산가능한 양
 - 그 외에 러시아 석유기업인 Luke Oil이 러시아 타이트 오일 매장량을 5,460억 배럴로, 중국 국영석유기업인 Petrochina는 중국 매장량 3,000억 배럴로 추정

〈그림 11〉

타이트 오일 매장량



주: 전통석유에는 액상천연가스(NGL) 포함
 자료: IEA, Luke Oil, Petrochina, LG경제연구원 재인용

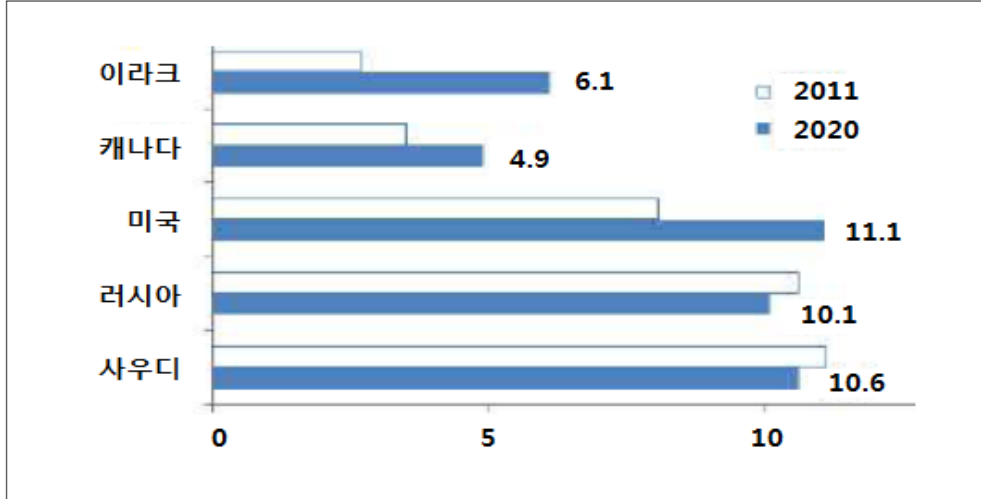
□ 미국을 중심으로 세계 타이트 오일 생산량은 더욱 증가할 전망

- CERA, 하버드 케네디 스쿨 등은 미국의 타이트 오일 생산량이 2020년 까지 현재의 두 배 이상 수준이 될 것으로 예상
 - 최근 미국 셰일가스 판매가격은 mmBtu당 3~4달러 수준을 보이고 있으나 생산단가는 4~6달러 수준으로 채산성 악화
 - 한편 유가는 여전히 높은 수준을 유지하고 있어 셰일가스 개발이 수익성이 높은 액체성분(NGL, 타이트 오일 등) 함량이 풍부한 Wet Gas전 중심으로 진행되고 있음
 - IEA는 미국 타이트 오일 생산 증가에 힘입어 미국이 2020년 세계 1위의 석유생산국으로 부상할 것으로 전망

〈그림 12〉

2020년 국가별 원유 생산량 전망

(백만배럴/d)



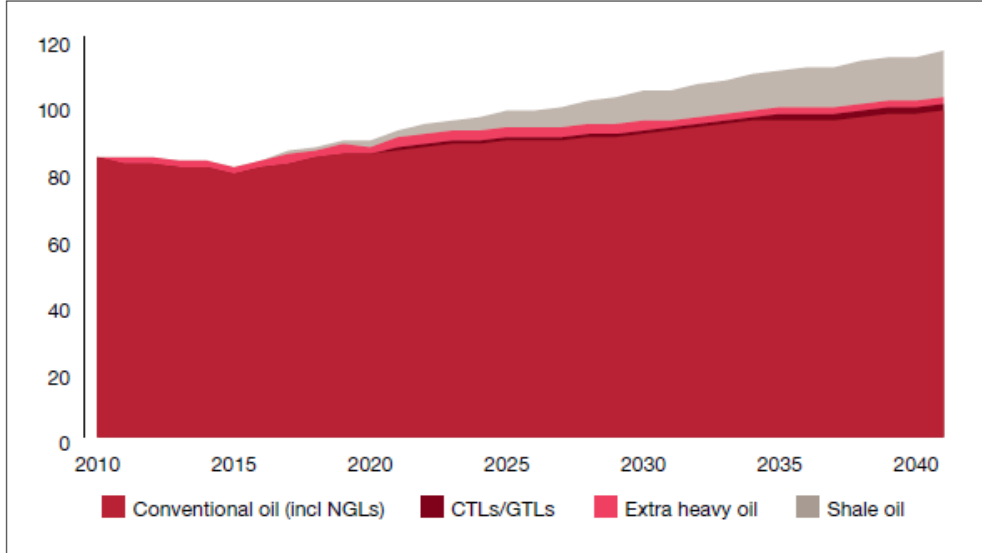
자료: IEA, 한국은행, 유진투자증권 재인용

- 미국 외에도 러시아, 중국, 아르헨티나 등이 타이트 오일 개발에 적극적으로 나서고 있으나 인프라, 기술수준 등의 이유로 생산이 본격적인 궤도에 오르기까지는 장기간이 소요될 전망
 - 러시아 정부는 자국 타이트 오일 개발을 위해 외국계 기업에게 세금 감면, 지분 비율 확대 등의 혜택 제공, 2020년까지 타이트 오일 생산량을 현재 미국의 타이트 오일 생산 수준인 200만b/d를 목표로 설정
 - 그러나 IEA는 2020년 타이트 오일 생산량이 중국 20만b/d, 아르헨티나 15만b/d, 러시아 등 기타 국가들은 10만b/d 미만이 될 것으로 전망
- IEA는 2020년 세계 타이트 오일 생산량이 400만b/d 이상이 될 것으로 전망, 이는 2020년 세계 원유 생산량의 4.2%, 2020년까지 세계 석유 생산 증가분의 36%에 이르는 수준

<그림 13>

세계 원유 생산량 중장기 전망

단위: 백만b/d

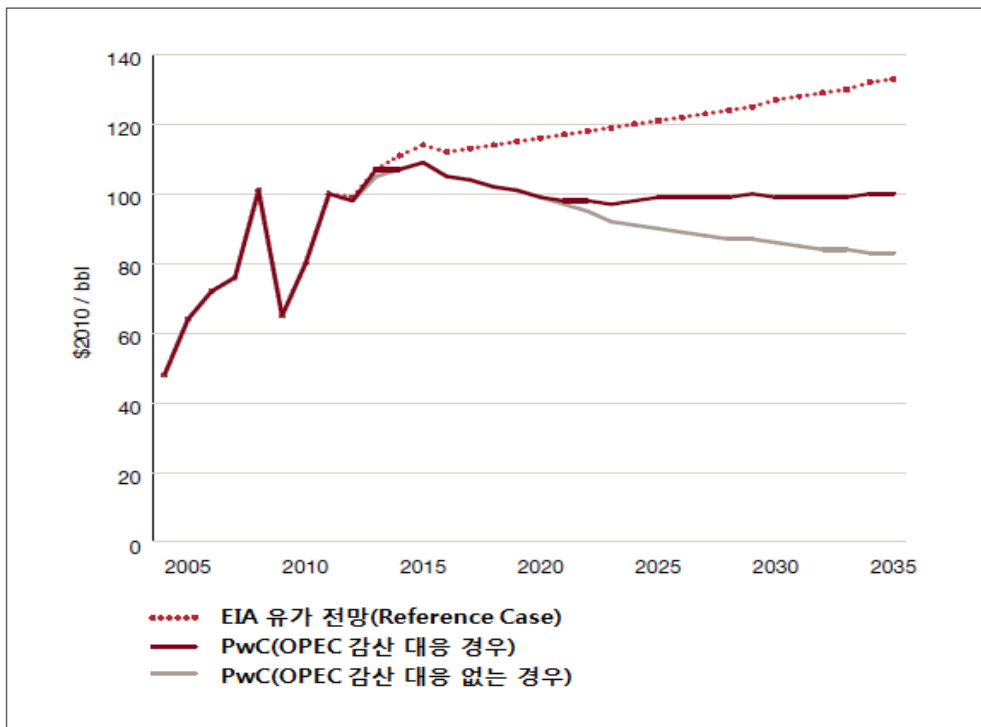


자료: EIA, PwC 분석, PwC 재인용

- PwC는 중장기적으로 타이트 오일 생산이 미국 뿐 아니라 타 지역으로 확산될 경우 2035년 타이트 오일 생산량이 세계 원유 생산량 중 12%에 해당하는 1,400만b/d가 될 것으로 분석
- 타이트 오일 생산이 미국 외 타 지역으로 확산될 경우 중장기 유가가 현재 대비 낮아질 가능성도 존재
 - IEA와 EIA는 향후 타이트 오일 생산이 미국 등 현재 활발하게 개발되고 있는 지역에서 제한적으로 이루어진다는 가정 하에 중장기 유가가 지속적으로 증가할 것으로 전망
 - IEA와 EIA는 2035년 유가가 각각 배럴당 127달러, 133달러가 될 것으로 예측

- PwC는 타이트 오일 개발이 북미 외 지역으로 확산되어 원유 생산량이 급증하게 될 경우 유가가 IEA나 EIA의 예측 유가보다 낮아질 것으로 전망
- OPEC은 타이트 오일 생산량 증가 및 유가하락에 대응하여 OPEC 원유 생산량 감축을 통해 배럴 당 100달러 수준의 유가를 유지할 가능성 존재
- OPEC이 생산량 감축의 대응을 하지 않을 경우 원유 공급 초과로 인해 2035년 배럴당 83달러 수준으로 하락할 것으로 전망

〈그림 14〉 장기 유가 전망

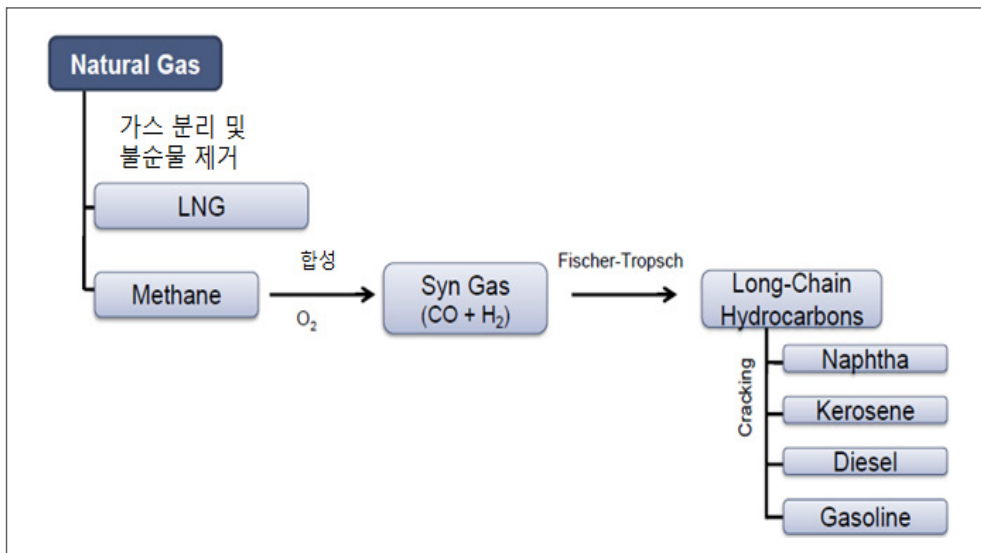


자료: EIA AEO2012, PwC 분석 재인용

(2) GTL(Gas-to-Liquid) 생산 확대

- GTL은 천연가스 처리 공정을 통해 디젤, 납사, 가솔린 등의 합성 석유제품으로 전환하는 것으로 생산 제품은 자동차, 항공기 연료 등으로 사용
 - GTL은 중동 등 가스가 풍부하고 저렴한 일부 지역에서만 경제성이 존재하였으나 최근 셰일가스 붐에 따라 글로벌 기업들이 관심을 보이고 있음
 - 남아공 Sasol 등이 이미 1990년대부터 GTL 플랜트를 가동하고 있으나 대규모 투자비가 필요하고, 유가 하락 시 경제성 악화 리스크 등으로 소규모 플랜트 중심으로 운영되었음
 - 최근 GTL 분야의 기술 개발 속도가 빨라지고, 투자가 증가하면서 건설비가 낮아지고, 수익성은 상승

〈그림 15〉 GTL 공정 개요



자료: Frost & Sullivan(2012)

〈그림 16〉

세계 GTL 플랜트 가동 현황

Project Parameters			Plant Location		Announced Technology Parameters		
Operator	Status	Operational Year	Name / Locality	Country	Nameplate Capacity	Million US\$	\$/bd
Shell	Operating	1993	Bintulu	Malaysia	12,000	\$1,500	\$125,000
Sasol	Operating	1994	Sasolburg	South Africa	5,600	ND	ND
Shell	Operating	2006	Bintulu	Malaysia	2,700	ND	ND
Sasol / Chevron ¹	Operating	2006	Oryx	Qatar	34,000	\$1,500	\$44,118
Shell ²	Operating	2011	Pearl	Qatar	140,000	\$20,000	\$142,857
Chevron ³	Construction	-	Escravos	Nigeria	34,000	\$10,000	\$294,118
Sasol	Proposed	2018	St Charles	USA	96,000	\$14,000	\$145.833
Calumet	Proposed	2014	Karns City	USA	1,000	ND	ND

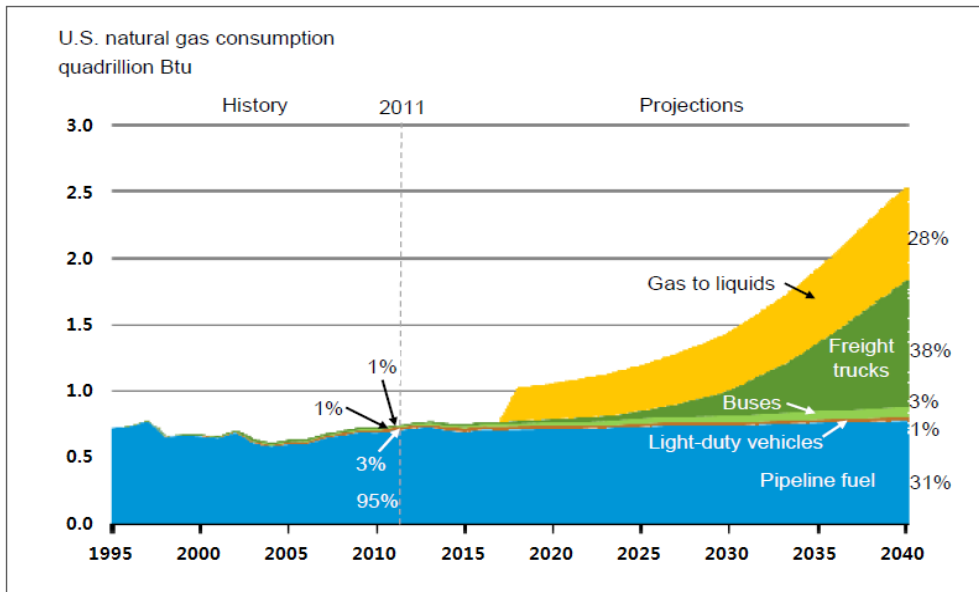
First large Scale GTL facility

자료: EIA AEO 2013, 유진투자증권 재인용

- 과거 가장 발달된 GTL 기술을 보유했던 Sasol은 유가(\$/bbl)가 가스(\$/mmBtu)보다 15배 높으면 경제성이 있다고 추산했으나, 최근 기술의 발전으로 유가가 가스 가격보다 9배 이상 높은 수준이면 경제성 확보
- Sasol은 Chevron과 공동으로 미국에서 3.4만b/d 규모의 Oryx 플랜트를 운영 중이며 향후 천연가스 가격이 저렴한 북미 지역에서 GTL 플랜트를 확장할 계획
- 현재 최대 규모의 플랜트는 2011년부터 가동되고 있는 Shell의 Qatar Pearl 플랜트로서 생산규모는 14만b/d로 투자비는 약 20조 원
- 천연가스 가격 하락 및 기술의 발전으로 GTL 플랜트가 경제성을 확보함에 따라 미국 등 GTL 플랜트 생산규모가 급증할 전망
- GTL 플랜트는 유가가 배럴당 100달러, 천연가스 가격이 mmBtu당 6달러 이하 수준일 때 경제성이 존재하여 북미 천연가스 가격이 mmBtu당 3~4달러 수준이 지속될 경우 관련 플랜트 급증 가능성

- GTL 제품의 생산 확대 역시 장기적으로 유가 하락에 영향을 미칠 것으로 보임

〈그림 17〉 미국 용도별 천연가스 소비 전망



자료: EIA AEO2013, 유진투자증권 재인용

III

세일가스가 주요 산업에 미치는 파급효과

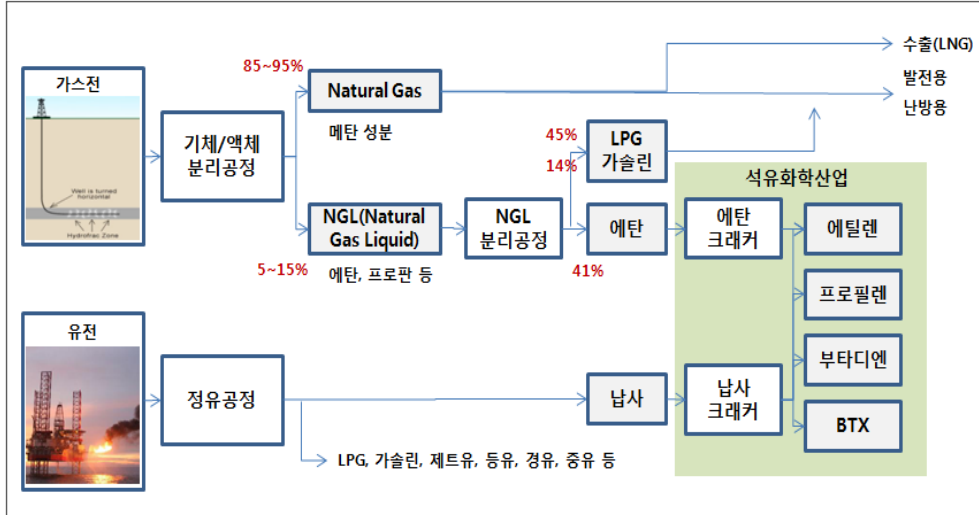
1. 석유화학산업

(1) 동향 및 전망

- 석유화학산업의 원료는 크게 석유 기반의 납사와 가스 기반의 에탄으로 분류
 - 우리나라를 비롯하여 대부분의 지역에서 원유 정제 과정에서 나오는 납사를 원료로 하여 납사 크래커 공정(Naphtha Cracking Center, NCC)을 통해 석유화학제품 생산
 - 납사 크래커를 통해서도 에틸렌 뿐 아니라 프로필렌, 부타디엔, 벤젠, 톨루엔 등 다양한 제품들이 생산됨
 - 중동, 북미, 아프리카 등 주요 천연가스 생산지역에서는 천연가스 성분 중에 하나인 에탄가스를 열분해(에탄 크래커 공정)하여 에틸렌 생산
 - 생산제품은 대부분 에틸렌이며 그 외 부산물 비중이 매우 낮음
 - 납사와 에탄 외에 화학제품에 사용되는 기타 원료로는 석탄, 바이오 등이 있으며 2010년 기준 화학산업 전체 원료 중 약 1.4% 차지

〈그림 18〉

석유화학산업 체계



주: LPG(Liquefied Petroleum Gas) : 액화석유가스로 일반적으로 프로판가스와 부탄가스를 총칭하며 천연가스 처리 과정이나 원유 정제 과정에서 생산되는 부산물
 자료: 한국산업에 미치는 셰일가스의 영향(2013), 아주대학교 화학공학과

〈그림 19〉

지역별 에틸렌 원료 비중

	2010 Oil Product Inputs				Ethylene Output 000 t/y
	000 b/d	LPG/ Ethane	Naphtha	Other	
OECD	4,604	32%	62%	6%	59,004
North America	1,769	65%	27%	7%	24,327
Europe	1,647	17%	75%	8%	20,429
Pacific	1,188	6%	94%	0%	14,248
Non-OECD	4,549	36%	57%	7%	64,644
Africa	100	89%	11%	0%	1,523
Latin America	327	35%	65%	0%	4,411
China	1,236	1%	93%	6%	15,616
Asia	1,148	24%	72%	4%	16,652
FSU	360	19%	74%	6%	4,590
Middle East	1,288	80%	6%	14%	20,718
Other Regions	90	35%	63%	2%	1,134
World	9,153	34%	59%	7%	123,648

자료: IEA, EIA, Stifel Nicolaus 재인용(2012.3)

〈표 2〉

원재료별 석유화학 생산제품 비중

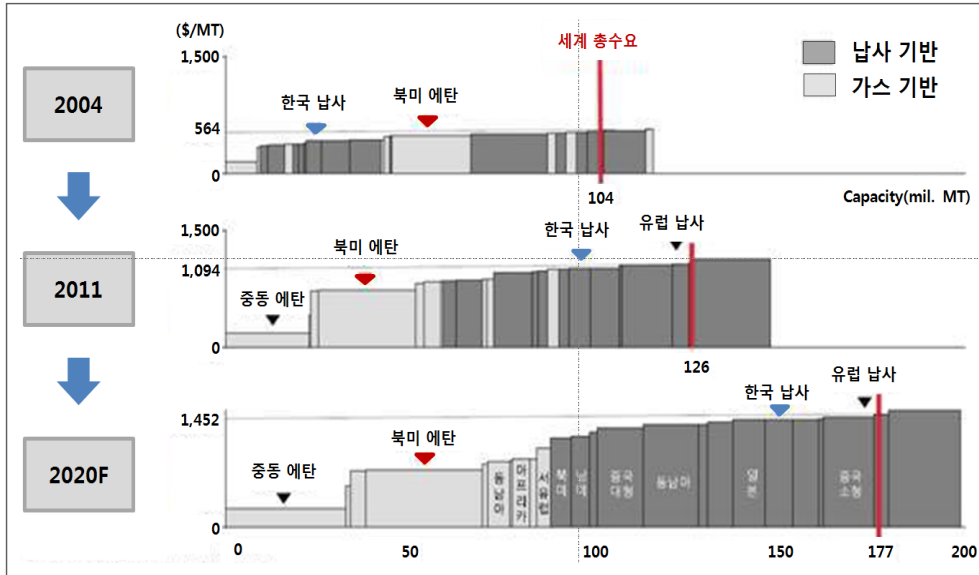
	나프타	에탄
에틸렌	26%	80%
메탄	12%	7%
기타	13%	7%
프로필렌	12%	2%
부타디엔	4%	2%
열분해가솔린	19%	2%
벤젠 / 톨루엔	6%	1%
부틸렌 / 부탄	5%	1%
연료유	2%	0%

자료: CMAI, Goldman Sachs research, Gao Hua Securities Research 재인용

□ 최근 북미 셰일가스 생산이 급증함에 따라 침체기에 빠져있던 가스 기반의 북미 석유화학 설비 원가 경쟁력 회복

- 2000년대 들어 북미 가스 기반의 석유화학 산업은 미국 수요 둔화와 함께 중동, 중국의 대규모 신증설 등으로 경쟁력이 약화되어 노후화된 설비 가동을 중단했었음
- 2010년대 들어 고유가, 북미 천연가스 가격 하락으로 납사 기반 설비의 원가경쟁력은 약화된 반면 가스 기반 설비의 원가경쟁력이 크게 높아짐
- 북미 에탄가스 가격은 2017년까지 낮게 지속될 것으로 보여 당분간 북미 에탄 크래커의 원가경쟁력이 높게 유지될 전망
 - 활발한 셰일가스 개발활동으로 중기적으로 미국의 천연가스 공급 과잉이 지속되어 mmBtu당 3~4달러 수준의 낮은 천연가스 가격을 유지할 것으로 보임

〈그림 20〉 세계 에틸렌 Supply Curve 변화 추이 및 전망

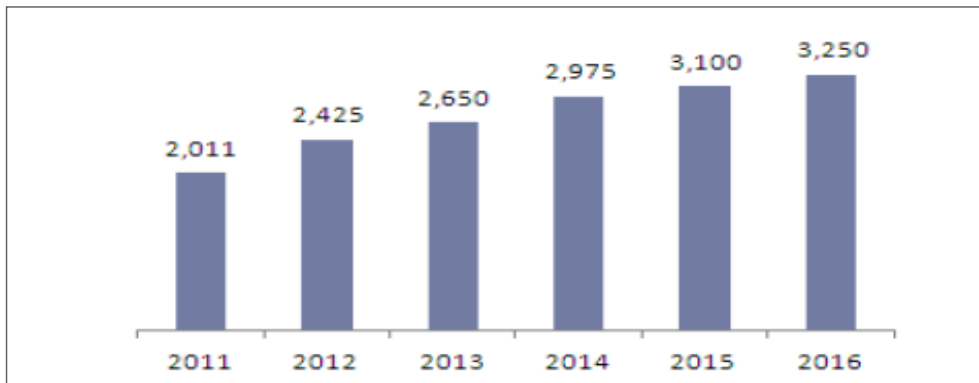


자료: Accenture(2012)

- 최근 NGL이 풍부한 Wet Gas전 개발 확대에 따라 에탄 공급 증가세도 지속될 전망

〈그림 21〉 북미 NGL 생산량 전망

단위: 백만b/d



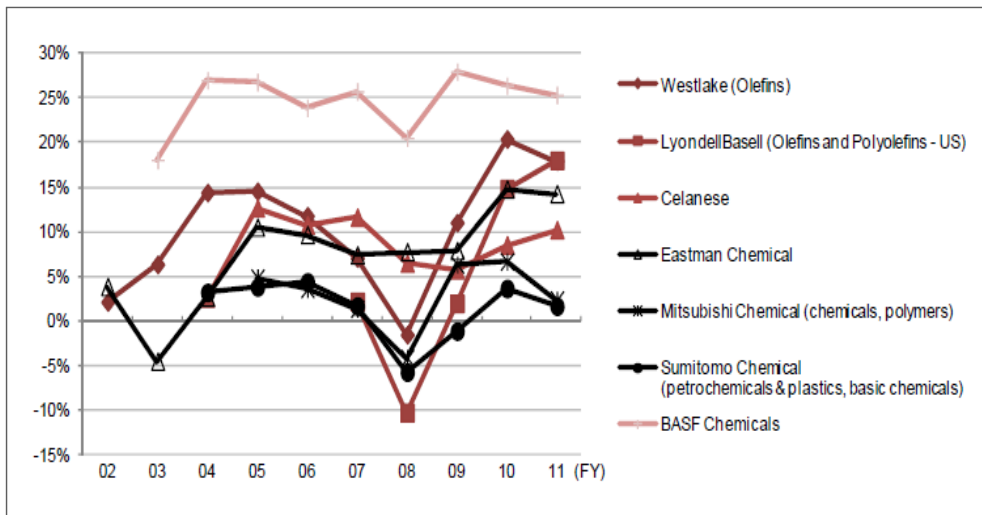
자료: Asia Pacific Energy Consulting, Koreaeps 재인용

- 에탄 공급이 2013년 2분기에 수요를 앞지르기 시작하여 2017년 에탄 크래커 신증설 설비가 본격 가동되기 전까지는 에탄 공급과잉 상황이 지속되고 이에 따라 가격도 낮게 유지될 전망

□ 북미 에탄 크래커의 원가 경쟁력이 회복됨에 따라 미국 석유화학 기업의 수익성도 회복 추세

- 셰일가스 생산 급증으로 인해 천연가스 가격이 하락했던 2009년 이후 미국 석유화학 기업의 수익성이 대폭 증가함
- 셰일가스는 에탄 크래커의 원료(에탄성분)이자 발전연료(메탄성분)로 사용됨
- 특히 에틸렌, 프로필렌 등 올레핀⁵⁾ 계열 제품 생산을 하는 기업(Westlake Chemical, Lyondellbasell)의 수익성이 크게 증가함

〈그림 22〉 미국 석유화학 기업의 수익성 추이



자료: Bloomberg, 각 기업 등, Nomura(2012) 재인용

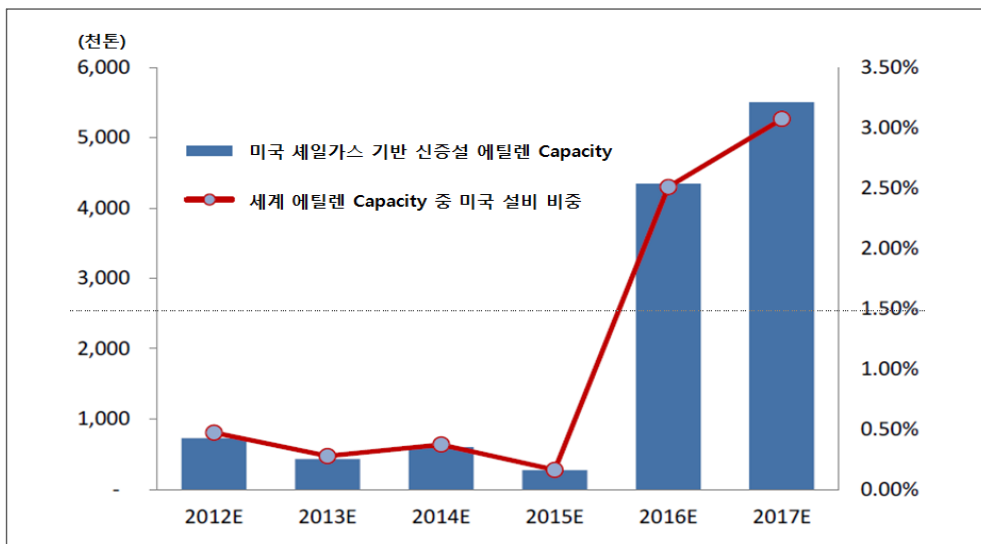
5) 지방족 불포화 탄화수소로서 탄소 이중 결합(C=C)이 있는 화합물의 총칭으로 C_nH_{2n}으로 표시

□ 대규모 화학기업들은 셰일가스가 풍부한 미국에서의 투자를 적극 검토 중으로 북미 지역에서 설비 투자가 확대될 전망

○ 미국 석유화학 산업의 원가 경쟁력을 회복하자, 가동 중단된 설비 재가동 및 신증설을 적극 추진 중에 있음

- 2012~2018년까지 북미 에틸렌 신증설 설비 규모는 약 1,300만 톤에 이를 것으로 추정

〈그림 23〉 미국 셰일가스 기반 에탄 크래커 신증설 전망



자료: ICIS, Credit Suisse(2013) 재인용

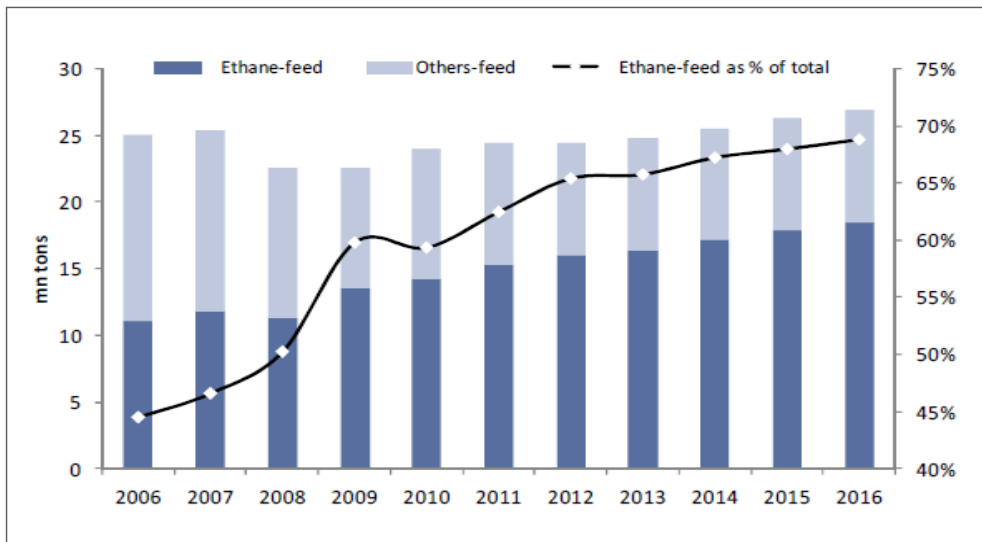
□ 반면 미국 외 지역에서 에틸렌 설비 증설은 고유가 지속, 경기 둔화, 미국의 투자 발표 등으로 지연·보류될 가능성이 높음

○ 중동은 산업구조 고도화를 위한 정부의 전폭적인 지원 하에 저가에 대규모 에탄을 공급받아 2005년 전후 에탄 크래커 증설을 본격화했으나 글로벌 경기 둔화에 따른 수요 부진으로 영업이익률이 정체 상태

- 또한 과거에는 월등한 원가경쟁력이 있는 에탄 크래커 중심이었던데 반해 앞으로는 에탄 가스 부족으로 인해 납사 크래커 위주로 투자해야 하기 때문에 더욱 투자에 신중한 입장을 취할 것으로 보임
 - 중동 납사 크래커는 유럽, 아시아 대비 원가 경쟁력이 높지 않은데, 주로 프로젝트 파이낸싱으로 자금을 조달하는 석유화학 플랜트의 경우 수익성이 담보되지 않으면 투자 결정이 지연될 가능성이 높음
 - 사우디 SABIC은 중동 석유화학 플랜트 증설보다 북미 투자 계획을 검토 중인 것으로 알려짐
- 미국 에탄 크래커 투자 발표 이후 납사 기반의 아시아 지역 설비 투자가 지연되는 경향을 보이고 있음

□ 에탄 가스를 석유화학 원료로 사용하는 비중이 미국 중심으로 지속 증가할 전망

〈그림 24〉 미국 원료별 에틸렌 설비 비중 추이 및 전망



자료: CMAI, Gao Hua Securities Research, Goldman Sachs research 재인용

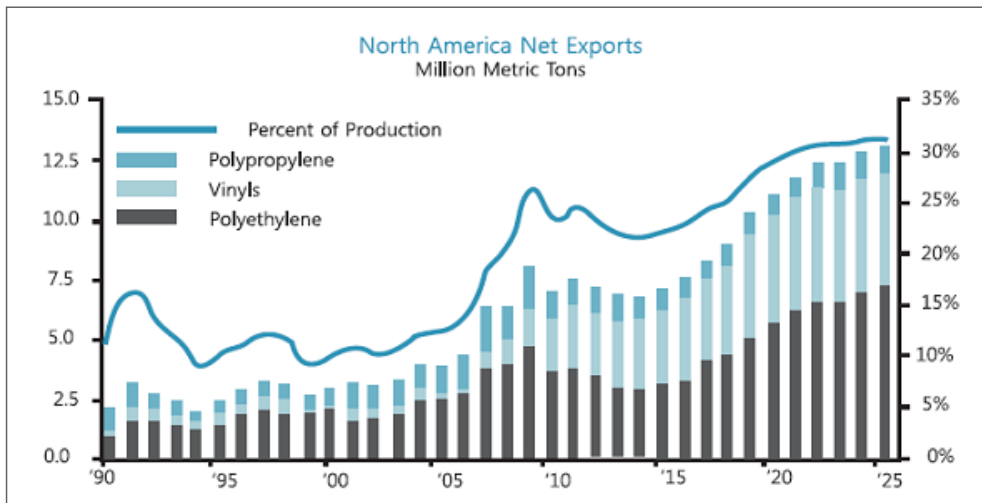
- 중동의 에탄 공급 한계로 에탄 기반 설비 증가가 정체될 것으로 예상되었으나 미국 셰일가스 생산 증가로 가스 기반 설비 비중이 지속적으로 증가할 것으로 보임

(2) 국내 산업에 미치는 영향

(가) 중기적 - 미국의 영향

- 단기적으로는 시장 구조의 급격한 변동은 없겠으나 미국 대규모 에탄 크래커 투자가 실현화되는 2017년 이후로는 미국 수출 증가에 따른 경쟁심화로 국내 석유화학기업의 수익성 악화 우려
- 한국 석유화학산업은 납사를 원료로 사용하여 대부분 중국에 수출하는 구조
- 원료, 기술, 글로벌 마케팅 파워 측면에서 경쟁력을 보유한 미국 기업의 투자는 한국 석유화학기업에 위협요인으로 작용

〈그림 25〉 북미 PE, PP, Vinyl 계열 제품 순수출량 추이 및 전망



자료: IHS Chemical, 메리츠 증권 리서치 센터 재인용

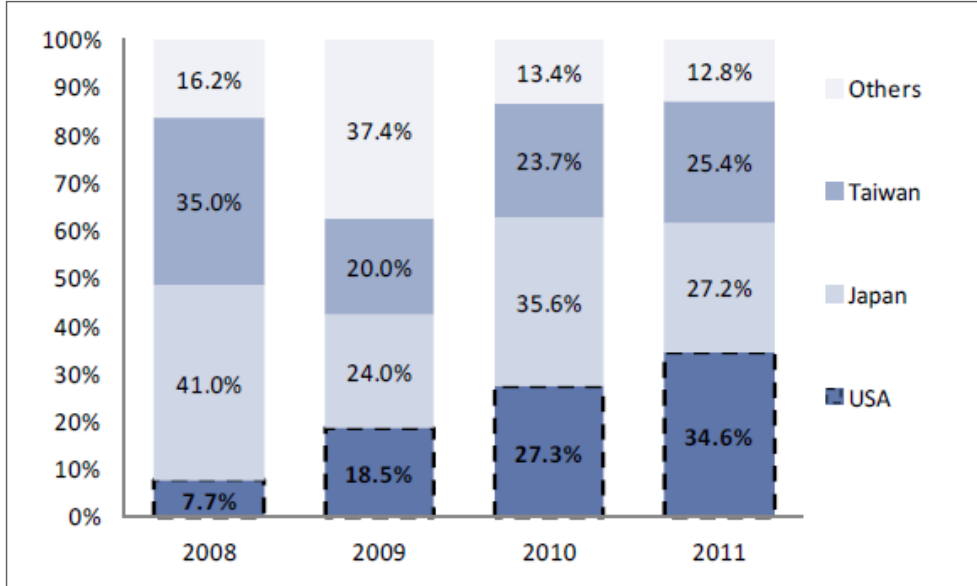
- 과거 중동과 중국의 대규모 투자는 기술적 난이도가 낮은 범용 제품에 집중되어 있는데 반해 미국은 정밀 화학, 고부가 제품 기술을 보유하고 있어 다양한 제품 생산능력 확장 가능
- 미국 내 에탄 크래커 증설이 완료되기까지 3~4년간은 미국산 제품의 영향력이 크지 않겠으나 2017년 이후에는 미국 수출 급증에 따른 가격 하락, 국내 기업의 수익성 악화로 이어질 수 있음

□ 에탄 크래커가 에틸렌 생산 비중이 높고 非에틸렌 계열 제품 생산 비중은 매우 낮아 파급효과는 제품군별로 상이하게 나타날 전망

- 2010년대 후반 이후 2020년까지 에틸렌을 주원료로 사용하여 생산되는 PE, PVC 등의 제품군은 미국의 낮은 원가 제품의 수출 확대에 인한 경쟁 심화로 수익성 악화 예상
- 2018년 미국의 PE 수출량은 중국 수입량 수준에 달할 것으로 전망되는 등 에틸렌 계열 제품의 경우 한국기업의 주요 수출시장인 중국 시장이 축소될 우려
- PVC는 수송의 용이성으로 인해 이미 주요 수출 품목 중에 하나로 자리 잡아, 중국 내 미국산 PVC 비중이 2009년 이후 크게 급증, 2017년 이후 증가세가 가속화될 전망
 - 중국의 미국산 PVC 수입량은 2008년 6.2만 톤(중국 전체 수입량의 7.7%)에서 2011년 36.4만 톤(중국 전체 수입량의 35%)로 급증
 - 그러나 현재 미국 수입량은 여전히 중국 전체 PVC 수요의 2.7%에 그치고 있어 미국 에탄 크래커 증설이 완료될 때까지는 중국 PVC 수입시장에서 미국산 제품의 영향력이 제한적일 것으로 보임

〈그림 26〉

중국 수입산 PVC 비중 추이



자료: China commodity Market Place, Gao Hua Securities Research, 골드만 삭스 재인용

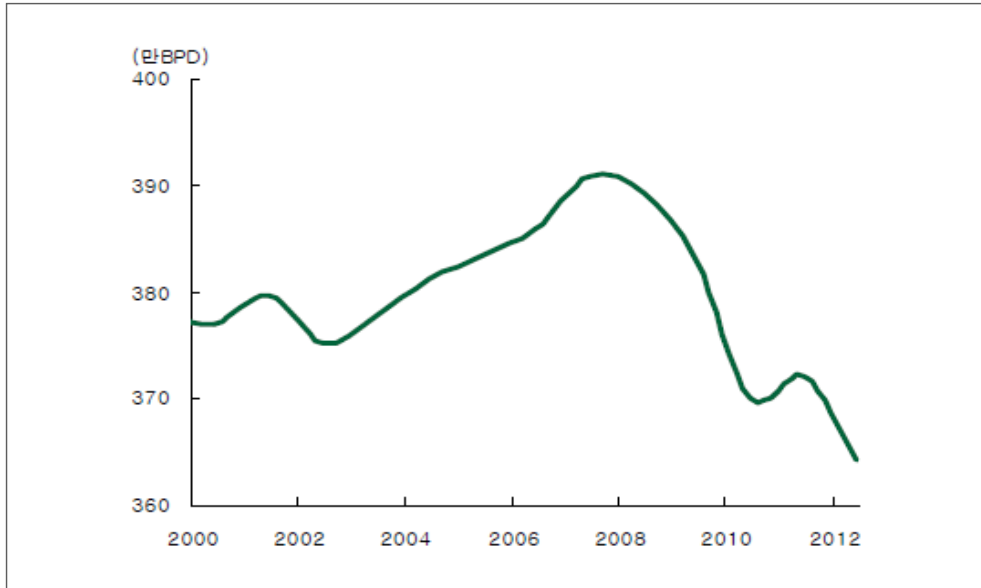
- 非에틸렌 제품인 프로필렌은 북미의 생산량 감소에도 불구하고 프로필렌 직접생산(On-purpose⁶⁾) 설비 증설로 공급 과잉 지속 전망
 - 셰일가스 생산 증가에 따라 프로판 가격 역시 하락하여 On-purpose 설비의 수익성이 향상되어 관련부문 투자 활발
 - 중국은 PDH(Propane Dehydration) 및 MTP(Methanol to Propylene) 등 On-purpose PP 설비 증설 계획 발표
- 납사 크래커에서 주로 생산되는 부타디엔은 제한적인 공급증가에 따른 수급 타이트로 수익성 양호가 지속될 전망

6) 일반적으로 프로필렌은 납사 크래커나 정유 설비를 통해서 생산되는데, On-purpose 프로필렌 생산 설비는 프로필렌제조만을 위한 설비로서 2012년 기준 프로필렌은 일반 크래커에서 57%, 정유 설비에서 31%, On-purpose 설비에서 12% 생산됨

- 현재 생산되는 부타디엔의 99%가 납사 기반으로 유럽 납사 크래커 설비 폐쇄, 에탄 크래커 중심의 증설 등으로 부타디엔 계열 제품은 공급부족 가능성이 있음
- 더욱이 On-purpose 부타디엔(Butane to Butadiene) 설비는 2015년 이후에나 상업 생산이 시작될 것으로 보여 수급타이트가 더욱 심화될 가능성이 높음
- 미국 TPO는 러시아에 소규모 공장이 있지만 수출 한계와 유틸리티 비용 문제로 가동이 불안정했으나 최근 NGL(부탄) 공급 증가에 따른 가격하락으로 다시 검토 중에 있는 것으로 알려짐
- 미국의 경질유 생산 증가 전망으로, 주로 중질유에서 생산되는 방향족 제품(BTX)도 향후 수급 타이트가 심화될 것으로 예상됨
 - IEA는 2012년 보고서에 의하면 2017년까지 늘어날 930만b/d 원유 생산 설비에서 나오는 원유의 절반 이상이 경질유, 즉 NGL, 타이트 오일 등이 원유 증산 물량의 60% 이상을 차지할 전망
 - 더욱이 미국 정유설비가 상대적으로 BTX를 생산하는 Reformer 설비 비중이 낮고, 휘발유 생산에 집중되어 있는 특성으로 인해 BTX 생산량 둔화의 가능성은 더욱 높아짐
 - 미국 Reformer 설비는 2007년 이후 생산규모가 감소 추세에 있음
- 장기적으로 천연가스 주성분인 메탄가스를 이용한 제조기술이 발전하여 올레핀 계열 및 프로필렌 제품이 양산될 경우 그 파급효과는 더욱 확대될 수 있음
 - 현재 메탄가스를 기반으로 한 MTO(Methanol-to-olefin) 공법이 상업화 단계에 있고, MTP(Methanol-to-propylene) 기술은 이미 생산단계에 있음

〈그림 27〉

미국 Reformer 설비 규모 추이



자료: EIA, IBK투자증권 재인용

(나) 장기적 - 중국의 영향

① 중국 석탄화학의 부상

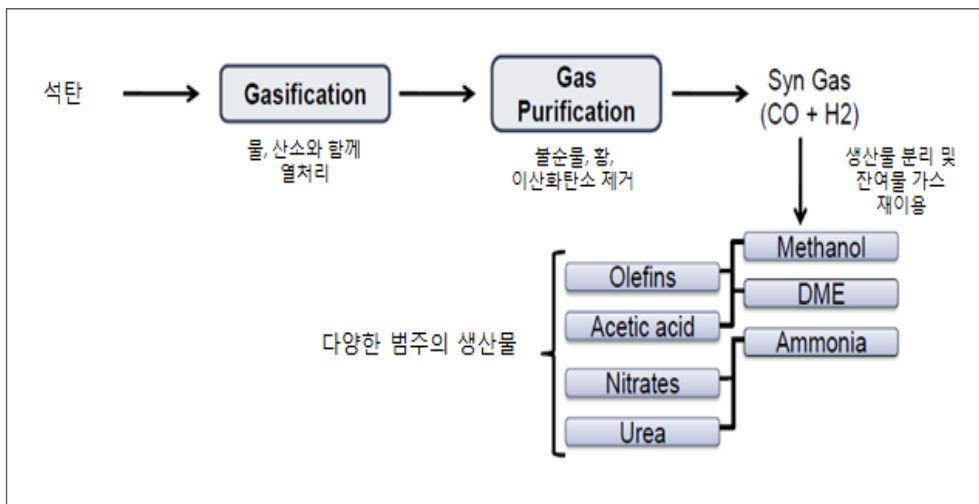
□ 셰일가스 생산 증가, 가스 가격 하락으로 인해 미국 석탄 수출이 확대되고, 세계 석탄가격이 하락하면서 중장기적으로 중국 석탄화학이 급부상할 전망

○ 석탄화학은 석탄 처리 공정을 통해 화학제품을 생산하는 것으로 상업화 시도가 된 지는 오래 되었으나 그동안 경제성 부족으로 주목을 받지 못했음

- 과거 석탄화학은 대규모 투자비와 다량의 용수가 요구되고, 환경오염 문제로 대규모 상업화가 어려울 것으로 판단되었음

- 최근 석유화학제품의 최대 시장이자 최대 수입국인 중국에서 석유화학 제품 자급률 제고 차원에서 석탄화학 산업화 노력이 활발
 - 중국에서 석탄은 적어도 향후 몇 십 년간 주요 에너지원으로서의 위치를 유지할 전망
 - 대부분 발전, 철강, 시멘트 제조용으로 사용하고 있으나 경기 둔화로 인해 관련 수요가 감소 추세에 있음
 - 이에 중국 정부는 석탄으로 화학제품을 만드는 공정의 상업화에 심혈을 기울여 왔음
 - 2000년대 후반 이후 고유가 지속 및 석탄 가격의 하락으로 석탄 화학의 경제성이 대폭 개선되어, 석탄화학이 재조명되고 있음
 - 석탄화학 공정을 통해 생산되는 제품은 에틸렌 계열 뿐 아니라 非에틸렌 계열 제품까지 다양함

〈그림 28〉 석탄화학 공정 개요



자료: Frost & Sullivan(2012)

- 최근 신공정 개발을 통해 석탄화학제품 대량생산 공장 가동 개시
 - 이미 중국 내에서 요소(비료), 메탄올, PVC 제품의 80% 정도는 석탄이 원료로 사용되고 있음
 - 정부 주도의 대규모 산업화 기술개발 및 시범투자를 통해 2010년 이후 대규모 상업 설비가 가동되면서 석탄 기반의 PE, PP가 이미 생산 중에 있으며 향후 투자 계획을 감안하면 관련 제품 생산이 더욱 확대될 전망

- 중국 내 다양한 석탄화학 제품군이 양산될 경우 국내 석유화학 기업들에게 또 하나의 큰 위협 요인으로 작용할 가능성 존재

- 중국 정부는 12차 5개년 계획 기간(2011~2015) 동안 올레핀 생산의 20% 이상을 석탄으로 대체한다는 목표 제시
 - 최근 중국에서는 광산 현지에서 저가의 석탄 조달이 가능한 경우, 석탄 기반의 MTO 설비 상당수가 완공하여 가동 중에 있음
 - 2015년 중국 올레핀 생산의 20%는 약 950만 톤이며, 현재 가동하고 있는 석탄화학 설비 규모는 180만 톤으로, 향후 770만 톤이 추가되면 목표 달성이 가능한데, 이는 세계 생산능력 증가분의 약 18%에 이르는 수준

- 또한 에탄 설비 중심의 투자로 인해 공급이 부족하게 될 BTX 제품을 석탄기반으로 생산하는 기술의 상용화 노력이 진행 중으로 장기적으로는 BTX 제품도 양산할 가능성이 있음
 - 중국에서는 이미 두 개의 석탄기반 BTX 시범 설비(각각 1만 톤과 20만 톤 규모) 가동을 개시하여 상용화 기술을 검증 중에 있음

② 중국 셰일가스 생산 확대

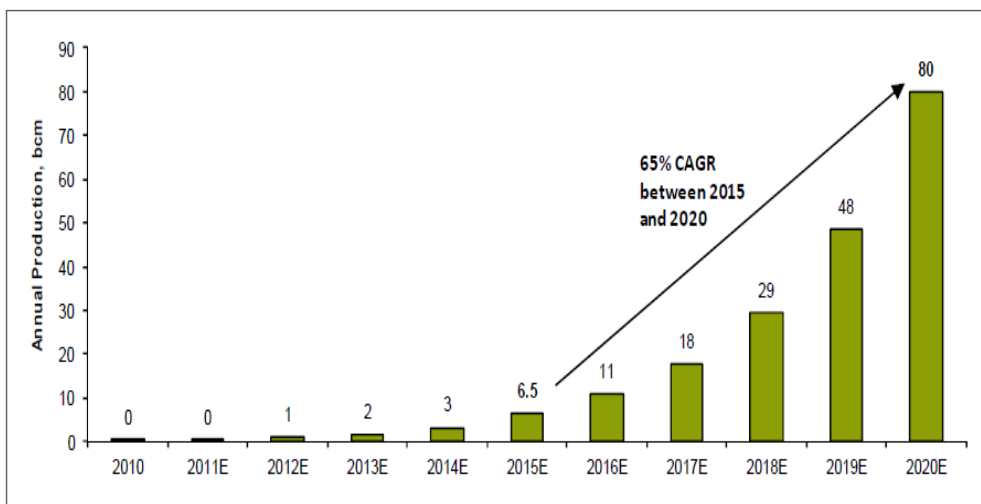
□ 중국은 세계 최대의 셰일가스 부존국가로 개발 잠재력은 매우 높으나 실질적인 투자는 최근에서야 이루어졌고, 생산 또는 활용 설비도 거의 전무한 상황

○ 중국은 2009년 11월 미국과 셰일가스 개발 협력에 합의하고, 2015년까지 6.5bcm, 2020년까지 60~100bcm의 셰일가스 생산량 목표를 설정하는 등 향후 중국 가스 생산 중 셰일가스 비중이 크게 확대될 전망

○ 다만 낮은 기술수준, 부족한 수자원, 인프라 미흡 등의 이유로 중국 정부의 목표를 달성할 지에 대한 회의적인 시각도 존재

- 현재 미국의 셰일가스 생산량이 약 100bcm 이상으로 기술 및 인프라가 잘 갖추어진 미국도 현재 생산량에 도달할 때까지 10년 정도가 소요됨

〈그림 29〉 중국 셰일가스 연간 생산량 목표



자료: NDRC, Bernstein analysis and estimates

□ 중국 세일가스 생산이 본격화될 경우 미국발 세일가스 혁명에 비해 더 큰 파급효과를 석유화학산업에 가져올 가능성 존재

- 중국 세일가스 생산 확대는 중국 석유화학산업의 성장 및 경쟁력 제고로 이어질 것으로 예상됨
 - 중국은 2020년까지 에틸렌 생산량의 25%에 해당하는 700만 톤을 가스원료로 대체할 계획
- 다만 중국 세일가스 생산이 본격적인 궤도에 오르고, 미국과 같이 에탄 크래커 설비가 확대되기까지는 오랜 시간이 소요될 것으로 보여 당분간은 중국 세일가스에 따른 석유화학산업의 영향력이 크지 않을 전망
- 그러나 장기적으로 석탄 기반의 非에틸렌계 제품과 함께 세일가스 기반의 에틸렌계 제품이 양산될 경우 다양한 원료를 바탕으로 한 중국 석유화학산업의 경쟁력이 급증할 것으로 보임

〈그림 30〉 세일가스 개발확산에 따른 석유화학 제품별 중장기 전망

제품 시기	에틸렌	非에틸렌		
		프로필렌	부타디엔	BTX
중기	- 미국 에탄 크래커 증설 완공으로 에틸렌 계열 제품인 PE, PVC 경쟁 격화	- On-purpose 설비 확대로 공급과잉 지속 전망	- 납사에서 주로 생산되는 부타디엔과 에탄 크래커에서의 생산비율이 매우 낮은 방향족 제품(BTX)은 에탄 크래커 중심의 증설로 인해 수급 타이트가 심화될 전망	
	- 중국 석탄화학의 발전으로 에틸렌 계열 뿐 아니라 非에틸렌 계열 제품(프로필렌, BTX 등) 생산이 증가할 경우 국내 석유화학 기업들에게 또 하나의 큰 위협 요인으로 작용할 가능성 존재			
장기	- 중국 등 전세계로 세일가스 개발 붐이 확산될 경우 에틸렌 계열 범용제품 시장의 경쟁이 더욱 가중될 우려 - 가스화학 공정기술의 혁신으로 메탄, 부탄 등을 활용하여 非에틸렌 계열의 제품 생산이 가능해지면 非에틸렌 시장 경쟁도 격화될 가능성 존재			

주: 중기는 2020년까지, 장기는 2020년 이후
 자료: LG경제연구원, 한국수출입은행 해외경제연구소

(3) 경쟁국 기업의 대응 전략

(가) 구미기업의 대응

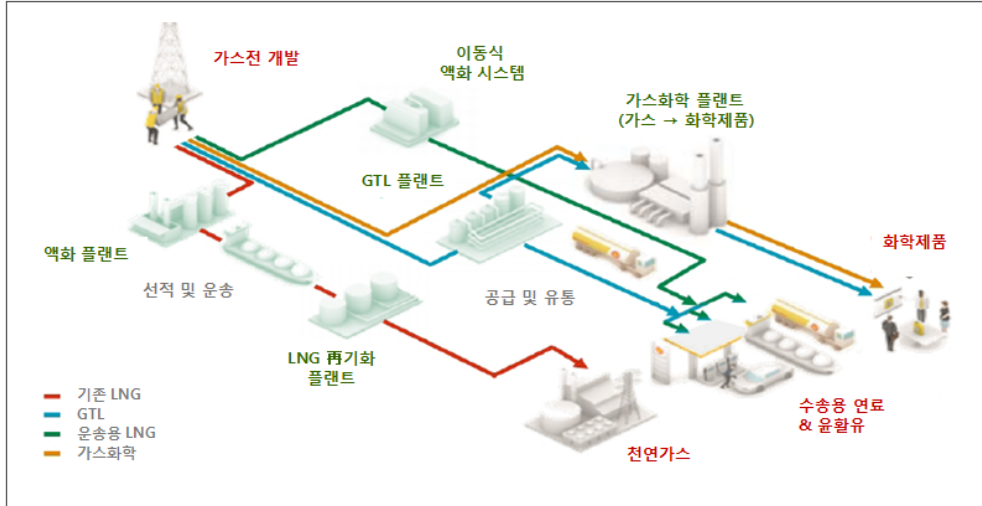
- 구미 석유기업은 이미 셰일가스전 확보에 적극적으로 나서고 있으며 향후 가스 산업의 수직 계열화 실현을 통한 이익 극대화를 꾀할 것으로 보임
 - Shell, ExxonMobil, BP 등 글로벌 석유기업은 2011년 이후 천연가스 가격 하락에 따른 수익성 악화로 자금난에 빠진 셰일가스 개발 업체의 M&A를 통해 관련 기술 및 자산 확보
 - 글로벌 기업들은 가스전을 개발하는 업스트림 산업뿐만 아니라 수출 터미널, 에탄 크래커, 가스 발전소 등 다운스트림 산업 투자를 통한 수직계열화 실현에 박차를 가할 전망
 - Shell은 2011년, 석유보다 천연가스를 더 많이 생산할 방침을 발표한데 이어 2012년 11월, 천연가스 산업 수직 계열화에 2015년까지 200억 달러 투자계획 발표

〈표 3〉 구미기업의 북미 미국 셰일가스 관련 주요 M&A 사례

인수업체	매각업체 (천연가스/E&P 독립계 기업)	금액 (억 달러)	생산량 (boe/d)	완공시기
Chevron	Chesapeake	13.6	10,000	2012.9월
Royal Dutch Shell	Chesapeake	19.4	26,000	2012.9월
Total	Chesapeake	23.0	-	2011.11월
Statoil	Talisman	1.8	1,000	2010.10월
BP	Chesapeake	19.0	31,034	2008.9월

자료: 언론 보도, 각 사 자료, IBK 투자증권 재인용

〈그림 31〉 Shell의 천연가스 산업 수직계열화 Value Chain



자료: Shell(2012.11월), IBK 투자증권 재인용

- 투자 분야는 LNG 터미널, GTL 플랜트, 천연가스 자동차 및 선박 충전소, 에탄 크래커 등 4개 분야

□ 한편 수익성이 저조한 지역의 설비를 폐쇄하는 한편 미국에서 경제성 부족으로 가동 중지했었던 설비 재가동 및 에탄 크래커 신규 투자 검토

- 에틸렌 설비 기준 세계 최대의 석유화학 기업들인 Dow Chemical과 Lyondellbasell은 글로벌 경기 둔화로 수요가 부진한 유럽 설비 구조 조정 계획 발표
 - Dow Chemical은 최근 20개 설비의 폐쇄 계획 발표, 폐쇄 예정 설비 대부분은 유럽 지역에 위치함
- Dow는 2008년 금융위기로 가동 중단한 Hahnville, La.에 위치한 St. Charles 설비의 원가경쟁력이 회복되자 2012년 말 재가동
- 북미, 중동 등 원가경쟁력이 높아 수익성이 양호한 지역의 설비 투자는 지속적으로 진행할 방침

〈표 4〉 북미 PP 프로젝트 증설 계획 (2015년 완공예정)

기업	위치	유형	Capa (천톤)
Enterprise	USG	PDH	750
Dow	Freeport, TX	PDH	750
Formosa	Point Comport, TX	PDH	600
Lyondellbasell	Channelview, TX	Metathesis	230

자료: Platts, 한국석유화학공업협회 재인용

- 에탄 크래커 외에 프로필렌 공급 부족 예측에 따라 2015년 대규모 On-purpose PP 설비(PDH 등) 증설을 계획 중에 있음

(나) 일본기업의 대응

- 일본 석유화학기업은 고유가, 셰일가스 붐 등으로 수출경쟁력 회복이 어렵다는 판단 하에 노후 설비 구조조정 본격화
 - 일본 납사 크래커 설비는 1950~1960년대 설치된 소규모 납사 설비들이 대부분이어서 노후화되고 규모의 경제가 없어 에탄 크래커 대비 경쟁력이 없어 설비축소가 불가피
 - 일본 석유화학업계는 설비 통폐합을 추진하여 현재 세계 4위 규모인 에틸렌 생산능력을 800만 톤에서 500만 톤으로 축소할 계획
 - Mitsui 화학은 Ichihara 소재 NCC 생산능력을 현재 대비 30% 감축 (2011년 553천톤 → 2013년 387천톤)
 - Mitsubishi 화학과 Asahi Kasei는 Mizushima 단지 내 양사 플랜트 중 한 곳을 폐쇄하고 통합 운영을 논의 중

□ 미국의 대규모 투자계획 발표 이후 에틸렌, PP 등의 생산 설비 투자 결정 철회

- Mitsubishi 화학은 39만 톤 규모의 에틸렌 설비(2014년 목표) 건설 중단 발표
- Prime Polymer는 9만 톤 규모의 PP 설비(2013.6월 목표) 중단 발표

□ 에틸렌 계열의 범용 시장에서의 경쟁을 지양하고, 소재산업 기술 분야의 높은 기술을 바탕으로 고부가가치 제품에 대한 투자 확대

- Asahi Chemical은 AN(Acrylonitrile, 아크릴로니트릴), S-SBR⁷⁾ 등의 설비 신증설 검토
- Mitsubishi Rayon은 세계 1위 MMA(Methyl Methacrylate)의 글로벌 확대 전략 추진
- UBE는 싱가포르 S-SBR, 말레이시아 및 태국에 BR 설비 신설 추진
- JSR은 2014년까지 S-SBR 생산능력을 19만 톤으로 현재보다 약 3배로 확대할 계획

□ 저가 원료가 풍부한 현지 생산거점을 확대하여 시장 선점

- Sumitomo 화학은 사우디아라비아 페트로라빅 제 2기 계획(70억 달러 규모) 추진 발표
- Kuraray는 미국 셰일가스 활용을 위해 휴스톤에 200억 엔을 투자하여 2014년 9월까지 연간 4만 톤 규모의 PVA(Polyvinyl Acetate) 공장 건설

7) S-SBR(Solution-Polymerized Styrene Butadiene Rubber)는 저연비 타이어용 원료로 친환경에 대한 인식이 높아지면서 시장 확대

- Toray는 세일가스 압력용기용 탄소섬유 수요증가에 대비하여 현지 공장 생산능력을 2014년 하반기까지 5,400 톤에서 7,900톤으로 확대할 계획
- ShinEtsu는 자회사인 Shintech를 통해 세일가스를 활용한 PVC 생산
- Mitsubishi Rayon은 미국 현지 MMA 설비 신설 검토

(4) 소 결

- 미국 세일가스가 국내 석유화학산업에 미치는 영향에 대한 견해가 대립하고 있는 상황이나 중장기적으로 미국, 중국의 세일가스 개발 확산에 대비하여 선제적인 대응전략을 마련할 필요가 있음
 - 일부 언론에서는 미국 세일가스 개발이 국내 석유화학산업에 큰 위협이 될 것으로 경고
 - 세일가스가 국내 석유화학산업에 미치는 영향이 제한적일 것이라는 시각도 존재
 - 물론 세일가스 개발에 따른 수혜는 현재 주요 생산국인 미국만 입고 있으며 단기적으로 석유화학산업에는 큰 변화가 없을 것으로 전망
 - 그러나 중기적으로 미국 세일가스, 장기적으로 중국 등 미국외 지역에서의 세일가스 개발 확산에 대비하여 선제적으로 대응전략을 마련할 필요가 있음
- 대응전략 1: 고수익 제품 생산구조로 전환
 - 한국 석유화학 설비는 모두 납사 기반으로 에틸렌 계열 외에 다양한 제품 포트폴리오를 구축하고 있다는 강점 보유

- 에틸렌계 제품의 고부가가치화에 힘쓰는 한편 비에틸렌계 제품의 생산 수율을 높이는 데 주력
- 한편 일본, 유럽의 노후화된 납사 크래커 설비 폐쇄로 향후 납사 도입 환경이 개선될 것으로 보여, 납사 크래커의 수익성 개선도 기대 가능

□ 대응전략 2: 원료 다변화를 통한 원가경쟁력 강화

- 셰일가스와 함께 생산량이 증가하고 있는 콘덴세이트, LPG(프로판, 부탄) 등 납사를 대체할 수 있는 저가 원료를 활용한 생산 설비 투자에 대한 검토 필요
 - 에틸렌 제조원가는 프로판/부탄을 원료로 사용했을 경우 톤당 800~850달러로 납사 기반 1,000~1,100달러에 비해 원가경쟁력 우수
 - 다만 현재 셰일가스의 생산 확대에 따라 부산물인 LPG 생산이 증가 추세에 있으나, 2014년 이전에 미국산 LPG 도입가능성은 낮은 편
 - 미국은 2개 회사(Enterprise, Targa)가 LPG 수출인프라를 보유하고 있는데, 이미 양사의 수출계약이 2014년분까지 모두 완료된 상황
 - 비록 단기간 내 미국산 LPG 도입은 어렵겠지만 미국산 LPG 생산 확대는 중동산 LPG 가격 인하로 이어질 가능성도 존재
 - 규모의 경쟁력 확보를 위해 국내기업들이 LPG 구매 및 생산설비 투자를 공동으로 하는 방안도 검토해 볼 필요가 있음
- 국내기업 중 SK가스가 LPG를 원료로 이용하여 프로필렌을 제조하는 사업을 검토 중에 있는 것으로 알려짐

□ 대응전략 3: 저가 원료가 풍부한 현지 생산거점 확보

- 국내 석유화학기업들의 셰일가스 도입은 현실적으로 어려운 상황

- 자원개발 사업은 대규모 투자를 요하고, 리스크가 높은 특성으로 인해 가스공사, 석유공사 등 자원개발 공기업이 주축이 되어 세일자원 확보·도입을 추진 중에 있음
 - 가스공사는 세계 제 1의 LNG 구매기업으로서의 강점을 활용하여 메이저 기업과 공동으로 캐나다 세일가스전 개발 및 액화 사업에 참여하고, 2012년 초 미국 Sabin Pass LNG 프로젝트 장기도입계약 체결
 - 한국석유공사는 2011년 3월 미국 Eagle Ford 세일자산 지분 인수
- 우리나라 기업 특히, 석유화학기업은 비주력사업부문인 세일가스 개발 투자에 대한 부담감이 크고 기술, 인력, 운영경험 등 모든 면에서 열세에 있기 때문에 투자 결정이 쉽지 않은 상황
- 세일가스를 국내에 도입한다고 하더라도 납사 기반의 기존 설비를 에탄 크래커로 전환하는 것도 쉽지 않음
- 에탄 크래커 설비 신설은 물론이고 원료저장탱크, 운송 인프라 구축 등 제반 부대시설 구축이 필요
- 따라서 세일가스가 생산되는 북미 현지에서 에탄 크래커 신규 투자를 하거나 기존 에탄 기반의 설비를 인수하는 방안 검토할 필요
- 한편 해외 세일가스전 개발과 석유화학설비를 패키지 사업으로 하여 업스트림 기업과 동반 진출 기회 모색
- 우즈베크 수르길 프로젝트에서도 가스전 개발은 한국가스공사가, 에탄 크래커 및 가스화학 제품 생산은 호남석유화학이, 플랜트 건설은 국내 엔지니어링 기업이, 금융지원은 한국수출입은행 등이 참여한 바 있음

2. 전력산업

(1) 글로벌 전력산업 전망

□ 셰일가스 개발은 글로벌 가스 가격을 안정화시켜 가스발전이 환경 오염도가 높은 석탄 발전을 대체하여 신규 가스 발전소 건설 증가

○ 2035년까지 발전용량은 가스 1,392GW, 석탄 1,085GW, 풍력 1,247GW, 수력 722GW 순으로 증가

〈표 5〉 지역별, 연료별 누적 발전용량 증설 규모 (2012~2035)

(단위: GW)

		가스	석탄	풍력	수력	태양광	원전	기타	Total
OECD	아메리카*	267	32	229	66	84	26	196	787
	미국	205	28	182	35	71	19	83	606
	유럽	176	60	341	71	171	33	66	923
	아시아· 오세아니아**	100	40	54	21	89	31	71	377
	일본	74	15	28	15	72	3	42	236
	소 계	543	132	623	158	344	91	29	2,087
비OECD	동유럽/유라시아	206	66	20	30	6	51	276	393
	러시아	143	33	6	18	2	34	14	245
	아시아	346	820	537	370	243	148	9	2,610
	중국	165	428	387	193	122	116	146	1,487
	인도	91	251	108	76	88	25	76	666
	중동	150	1	23	13	23	8	27	271
	아프리카	69	59	17	54	25	6	53	261
	중남미	78	8	25	97	21	7	31	269
	브라질	46	3	17	46	11	5	33	144
	소 계	849	953	623	564	318	221	16	3,804
총 계	1,392	1,085	1,247	722	662	312	471	5,891	

* 미국, 캐나다, 칠레, 멕시코, ** 일본, 한국, 호주, 뉴질랜드
 자료: World Energy Outlook 2012

〈표 6〉

연료별 발전용량 비중 전망

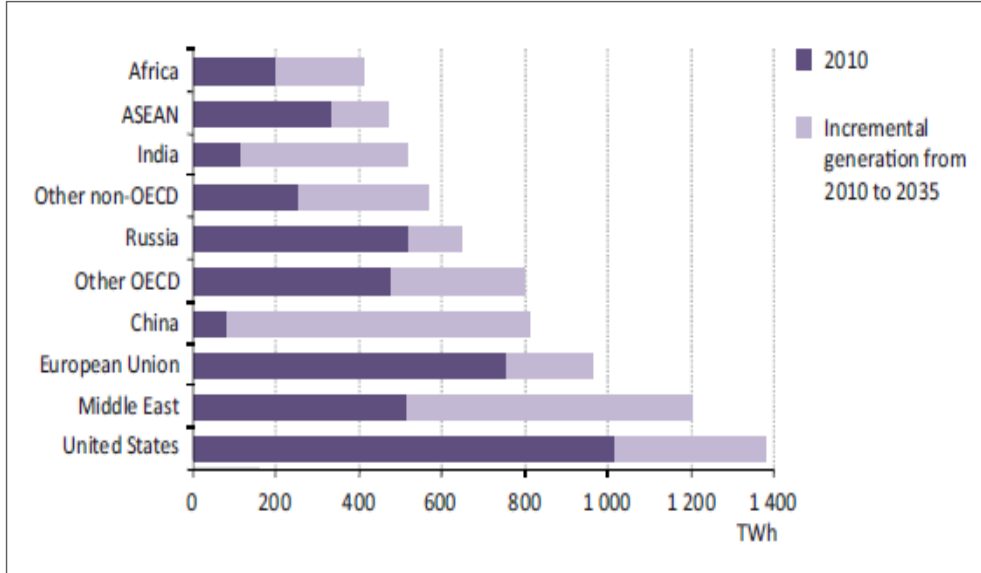
	2010	2015	2020	2025	2030	2035
석 탄	31.8%	31.7%	29.6%	27.6%	26.2%	24.9%
유 류	8.4%	6.7%	4.9%	3.8%	3.0%	2.6%
가 스	26.1%	25.8%	25.8%	25.9%	26.0%	25.9%
원 전	7.6%	6.6%	6.6%	6.6%	6.4%	6.2%
수 력	19.9%	18.7%	18.8%	18.7%	18.4%	18.0%
풍 력	3.8%	6.1%	8.2%	9.7%	10.8%	11.7%
태 양 광	0.7%	2.4%	3.7%	4.8%	5.7%	6.4%
기 타	1.6%	1.9%	2.4%	2.9%	3.4%	4.1%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

자료: World Energy Outlook 2012

- 가스발전 용량 비중은 2035년까지 26% 수준을 유지하며 석탄발전용량 비중은 2010년 31.8%에서 2035년 24.9%로 감소
 - 가스발전 용량 비중이 현재 수준을 유지하는 것은 첨두부하를 담당하는 가스발전의 가동률이 상승하여 신규 건설 수요를 감소시키기 때문
 - 석탄발전은 중국, 인도 등 신흥국을 중심으로 크게 증가
- 석탄발전량은 '10년 8,687TWh에서 '35년 11,908TWh로 37% 증가 하는데 반해 가스발전량은 4,760TWh에서 8,466TWh로 78% 증가
 - 지역별로는 중동과 미국의 가스 발전량이 크게 증가
 - 미국은 셰일가스 개발, 중동은 보조금 지급으로 가스발전 매력도 증가
 - 유럽은 높은 가스 가격으로 인해 가스발전 증가 속도 둔화

<그림 32>

지역별 가스 발전량



자료: World Energy Outlook 2012

(2) 지역별 전망

(가) 미국

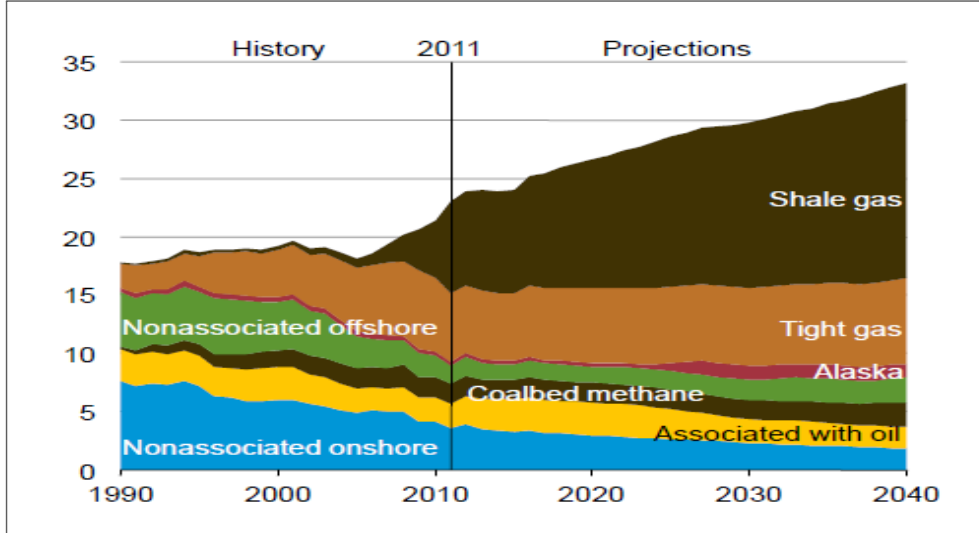
□ 금융위기 이후 신재생에너지 투자 확대를 추진했으나 셰일가스 개발 붐이후 가스발전 비중 확대로 정책 방향 전환

- 현재 미국은 천연가스 수출 인프라가 없어서 가스 초과 공급을 해소하기 위해 발전용 수요자에 낮은 가격으로 공급 중
 - 수백 개의 소규모 사업자들이 셰일가스 사업을 추진하고 있으며 개발비에 대한 이자 비용을 지불하기 위해 단기적인 현금흐름이 중요하여 가스 가격 하락 시에도 생산을 중단하기 어려운 구조

<그림 33>

미국 가스생산 전망

단위: Tcf

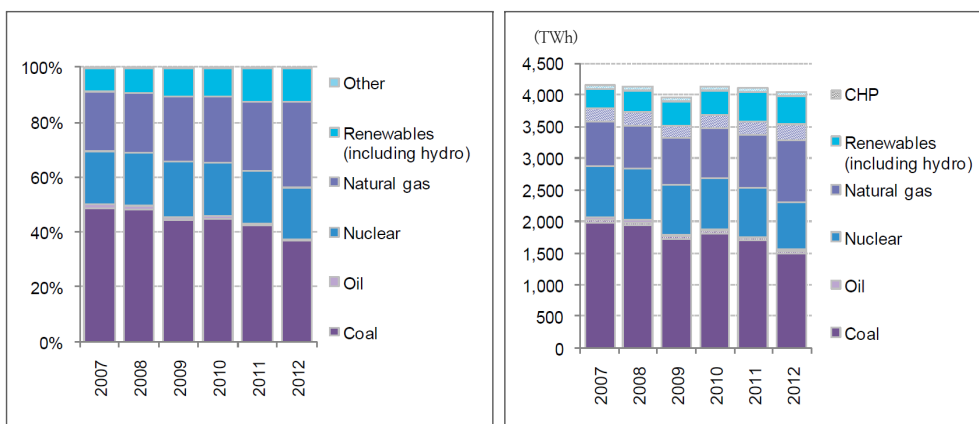


자료: EIA, Annual Energy Outlook 2013

- 2007년 미국 전력생산량의 27%를 차지했던 가스 발전은 2012년 31%로 증가
- 수력을 포함한 신재생에너지는 8.3%에서 12.1%로 증가

<그림 34>

미국 연료별 전기생산 비율과 생산량



자료: New Energy Finance

□ 가스발전단가 하락으로 단기적으로 가스발전량이 석탄발전량을 대체하고 석탄발전, 원전 등의 프로젝트 취소·연기 발생

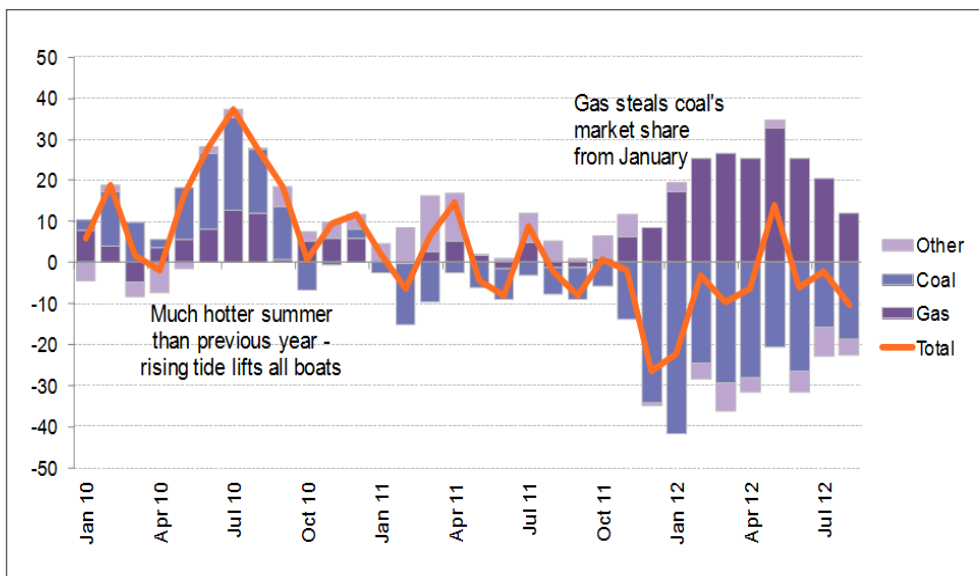
○ 셰일가스 개발이 본격화된 2012년부터 가스발전량이 석탄발전량을 대체

- 가스 발전량 증가는 발전소 증설(Capacity)보다는 가동률 증가(Load Factor)에 기인

• 가스발전소 가동률은 25%로 석탄발전 73% 대비 낮은 수준이며 가스가격 하락으로 가동률 증가

<그림 35> 미국 전년대비 전력생산량 증가량 (연료별·월별)

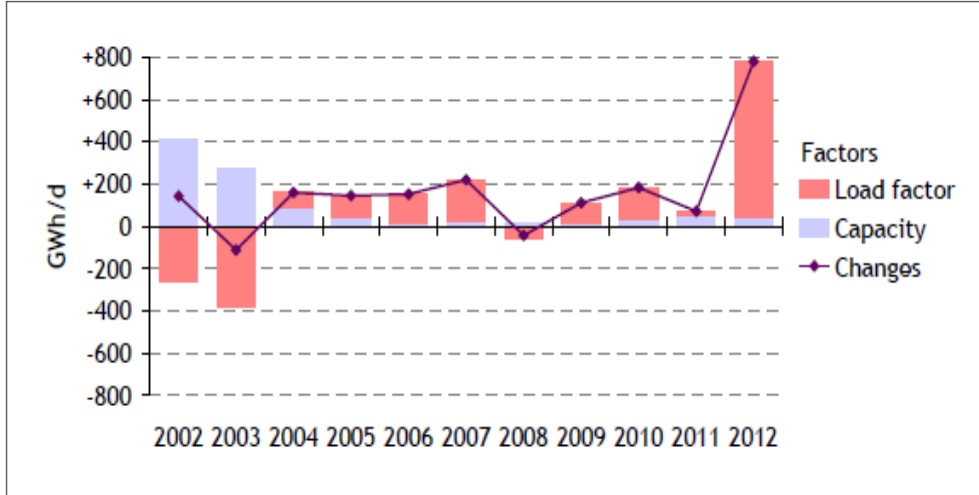
단위: TWh



자료: EIA, BNEF

<그림 36>

미국 가스발전량의 변화 요인 분석



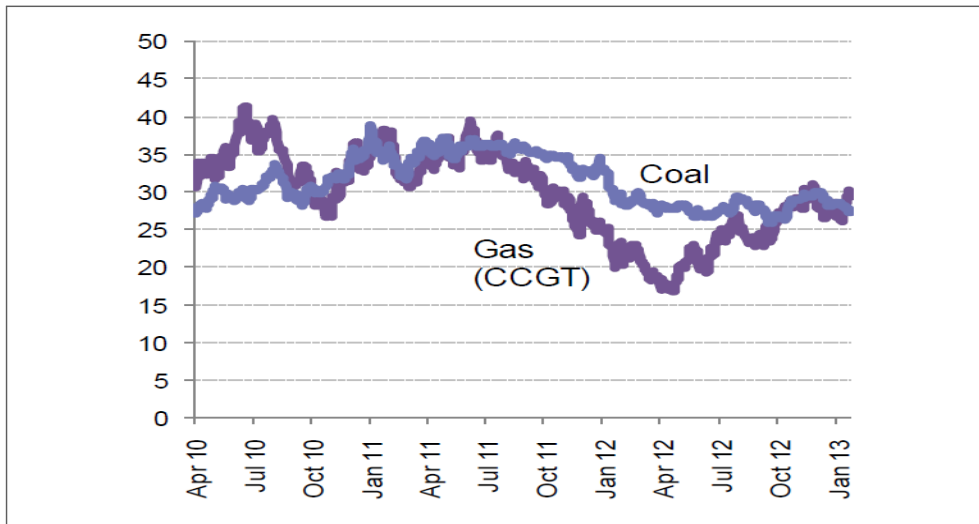
자료: IEEJ

- 가스발전단가의 하락으로 가스발전이 석탄발전을 대체해 기저부하로 사용이 가능한 상황이 만들어지고 있음

<그림 37>

미국 가스 VS 석탄 발전단가

단위: \$/MWh



자료: New Energy Finance

- 다수 유틸리티 기업들이 가스발전소 건설을 추진하면서 석탄화력, 원전, 풍력 발전 프로젝트를 취소하거나 연기
 - 듀크에너지는 가스 발전소가 원전보다 경쟁력이 높을 것으로 예상하여 플로리다주 크리스털리버 원자력 발전소를 폐쇄하고 가스발전소를 건설할 계획
 - 미시간 소재의 CMS Energy는 20억달러 규모의 석탄화력발전 프로젝트가 가스가격이 낮은 현 시점에서 경제성이 없다는 이유로 취소
 - 풍력사업자인 NextEra Energy는 2013년 풍력 프로젝트를 보류⁸⁾ 시켰으며 미국 최대 원전운영사인 Exelon은 원전 증설 계획을 취소

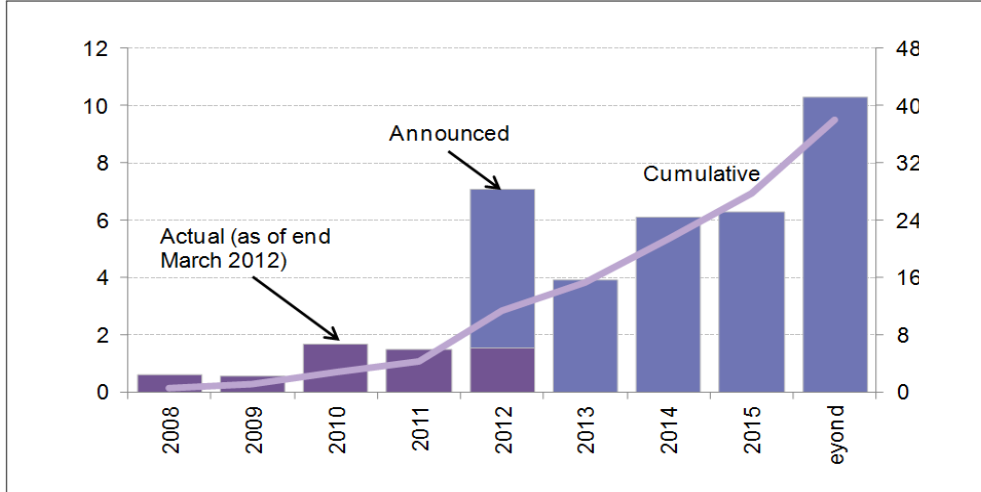
- 2014년까지는 석탄-가스 가격경쟁력에 따라 가스 발전소 가동률 및 증설여부를 결정하나 2015년 이후에는 노후 석탄발전소가 폐쇄되면서 가스 발전 증가
 - 2014년까지는 가스가격이 \$3.5~4.0/mmBtu이상 상승 시 석탄발전 증가
 - 환경규제 강화로 석탄발전소 경제성 하락 및 노후 발전소 폐쇄가 증가하는 2015~2016년 이후에는 선택의 폭이 좁아져 가스발전 증가
 - MATS(Mercury and Air Toxics Standard)와 CSAPR(Cross-State Air Pollution Rule)은 석탄화력발전 시 환경오염 방지를 위한 고가의 친환경 설비 구축을 의무화하여 석탄 발전 경제성을 악화시킴
 - 블룸버그는 가스가격이 장기적으로 상승하나 현재가격보다 \$2~3/mmBtu이상 상승하지 않을 것으로 예상

8) 정부 보조금이 없이 풍력사업이 경제성을 갖기 위해서는 가스가격이 최소 \$6.50이 되어야 할 것으로 업계는 예상

<그림 38>

석탄발전소 폐쇄 계획

단위: GW



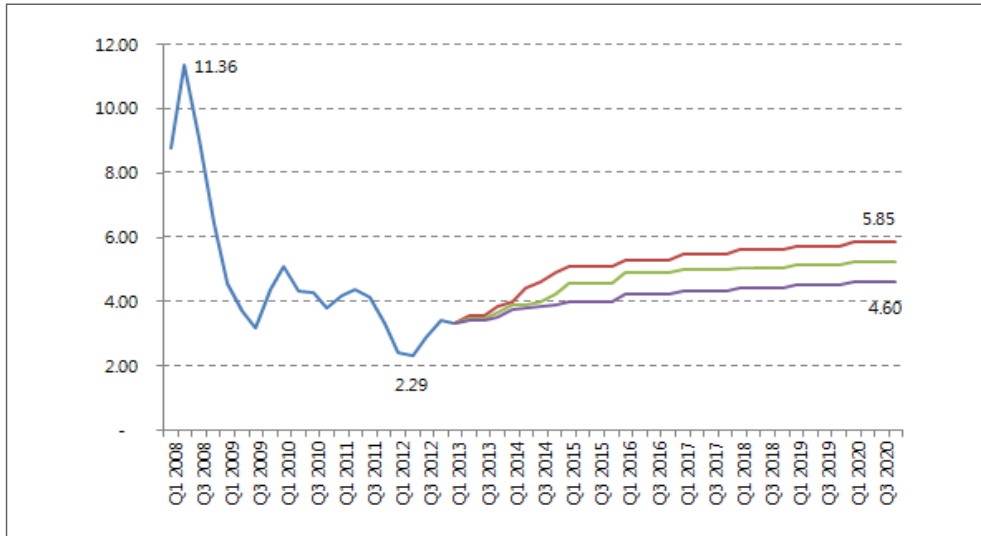
자료: BNEF

- 가스가격은 2013년 \$4.04/mmBtu, 2015년 \$4.45/mmBtu, 2020년 \$4.60~5.85/mmBtu, 2035년 \$7.10/mmBtu로 증가

<그림 39>

Henry Hub 가격 전망

단위: \$/mmBtu



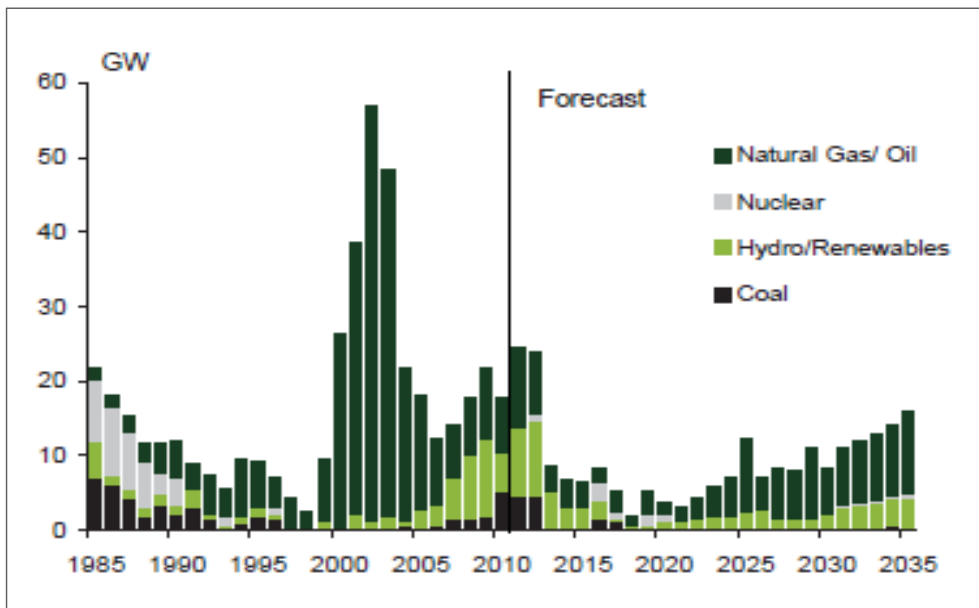
자료: BNEF

- NERA Economic Consulting⁹⁾는 미국은 2017년부터 수출을 시작하여 2022년에는 순수출국으로 전환되며 가스수출이 증가하더라도 이에 따른 가격 상승폭은 \$1.06/mmBtu을 넘지 않을 것으로 예상

□ 2035년까지 신설·증설되는 발전 용량의 60%가 가스발전일 것으로 예상되며 가스발전의 대형화 및 기저 발전을 촉진

- 금융위기 이전에 다수의 발전소가 건설되어 단기적으로 가스발전 용량의 급격한 변화는 없으나 증설되는 용량의 큰 부분을 차지
- EIA는 발전량 중 가스발전의 비중이 25%에서 2040년 30%로 증가하며 석탄발전은 동기간 42%에서 35% 감소할 것으로 예상

〈그림 40〉 연료별 발전용량 증설 전망



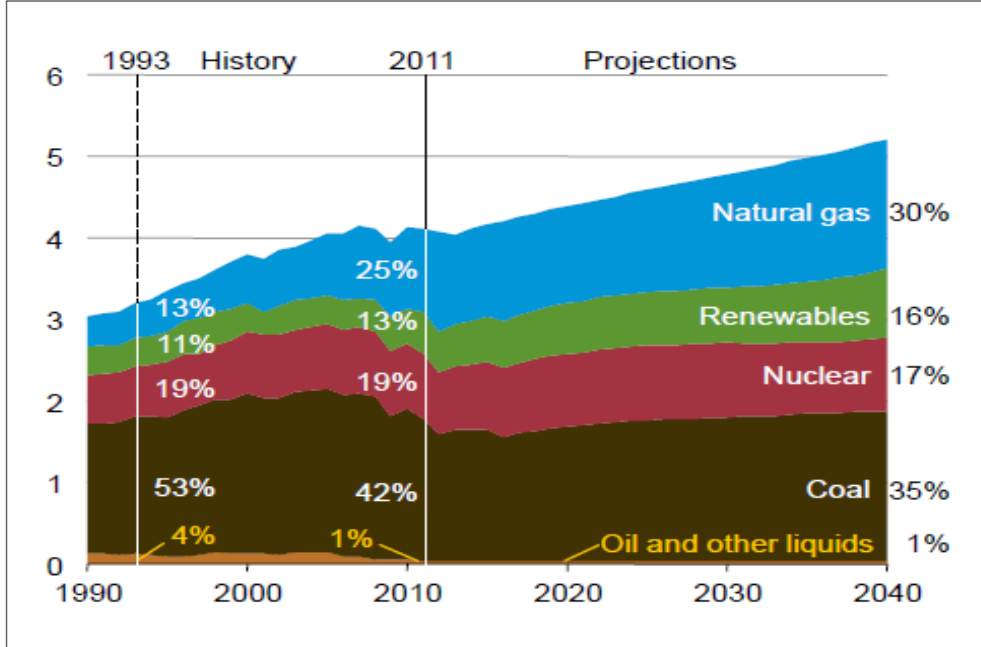
자료: EIA, Annual Energy Outlook 2012

9) “Macroeconomic impacts of LNG exports from the United States(2012)”

<그림 41>

미국의 석탄 및 가스발전 비중

단위: TWh



자료: EIA, Annual Energy Outlook 2013

- 가스발전의 경쟁력이 지속된다면 기저 발전인 석탄발전, 원전을 대체하고 가스발전의 대형화·기저발전화 예상됨
- 가스발전은 신재생에너지는 상호보완적인 형태로 지속 성장
 - 오바마 정부가 신재생에너지 산업을 정책적으로 지원함에 따라 태양광, 풍력 프로젝트는 지속적으로 증가
 - 가스발전은 전력수요 증가에 유연하게 대응할 수 있어 발전시간이 불규칙한 신재생에너지를 보완하면서 빠르게 성장

[참고] Henry Hub 가격 현황 및 전망 (\$/mmBtu)

기 간	현 황	전 망		
		고 가	증 가	저 가
Q1 2008	8.79			
Q2 2008	11.36			
Q3 2008	9.06			
Q4 2008	6.42			
Q1 2009	4.55			
Q2 2009	3.71			
Q3 2009	3.17			
Q4 2009	4.37			
Q1 2010	5.09			
Q2 2010	4.33			
Q3 2010	4.28			
Q4 2010	3.80			
Q1 2011	4.18			
Q2 2011	4.36			
Q3 2011	4.12			
Q4 2011	3.33			
Q1 2012	2.43			
Q2 2012	2.29			
Q3 2012	2.88			
Q4 2012	3.40			
Q1 2013	3.34	3.34	3.34	3.34
Q2 2013		3.55	3.48	3.40
Q3 2013		3.55	3.48	3.40
Q4 2013		3.85	3.68	3.50
Q1 2014		4.00	3.88	3.75
Q2 2014		4.40	3.90	3.80
Q3 2014		4.60	4.00	3.85
Q4 2014		4.92	4.25	3.90
Q1 2015		5.10	4.55	4.00
Q2 2015		5.10	4.55	4.00
Q3 2015		5.10	4.55	4.00
Q4 2015		5.10	4.55	4.00
Q1 2016		5.30	4.90	4.25
Q2 2016		5.30	4.90	4.25
Q3 2016		5.30	4.90	4.25
Q4 2016		5.30	4.90	4.25
Q1 2017		5.50	5.00	4.34
Q2 2017		5.50	5.00	4.34
Q3 2017		5.50	5.00	4.34
Q4 2017		5.50	5.00	4.34
Q1 2018		5.60	5.05	4.42
Q2 2018		5.60	5.05	4.42
Q3 2018		5.60	5.05	4.42
Q4 2018		5.60	5.05	4.42
Q1 2019		5.70	5.15	4.51
Q2 2019		5.70	5.15	4.51
Q3 2019		5.70	5.15	4.51
Q4 2019		5.70	5.15	4.51
Q1 2020		5.85	5.25	4.60
Q2 2020		5.85	5.25	4.60
Q3 2020		5.85	5.25	4.60
Q4 2020		5.85	5.25	4.60

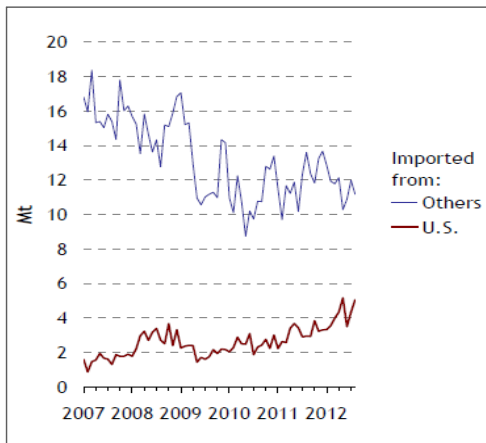
자료: BNEF

(나) 유럽

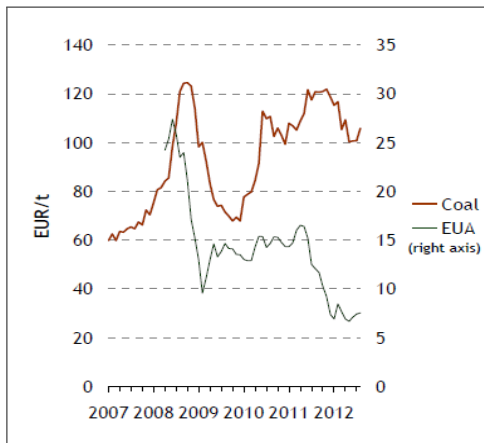
□ 단기적으로 미국 셰일가스 개발은 석탄 가격 하락을 유발하여 석탄 발전 증가

- 세계 경기 둔화, 미국의 석탄 순수출 급증, 낮은 탄소가격은 전세계 석탄 가격 하락 요인으로 작용
 - 셰일가스의 생산이 급증한 2009년 미국 석탄 순수출량은 3,646만톤이었지만 2010년 6,236만톤, 2011년 9,417만톤으로 2.6배 증가
 - 2009년 이후 3년 동안 미국 석탄 수출은 81%로 급증하였으나 수입은 42% 급감하였으며 미국 석탄 수요의 93%가 발전용 수요인 것을 감안하면 셰일가스 생산급증은 결과적으로 석탄 수요에 큰 영향을 줌
- 유럽의 2012년 LNG 수요는 전년대비 27% 감소한 4,747만 톤으로 8개국 중 수입이 증가한 국가는 터키뿐임
 - 주요 수입국인 스페인 16%, 영국 43%, 프랑스 31% 감소

〈그림 42〉 EU의 석탄 수입 현황



〈그림 43〉 EU의 석탄 수입가격 및 탄소배출권 가격



자료: Eurostat, Intercontinental Exchange

〈표 7〉 LNG 수입국의 수입추이

단위: 만톤, %

	2011년	전년대비	2012년	전년대비
스 페 인	1,725	-16.3	1,446	-16.1
영 국	1,842	29.8	1,038	-43.6
프 랑 스	1,053	1.2	717	-31.9
터 키	480	-14.6	563	17.2
이 탈 리 아	627	-5.8	516	-17.8
벨 기 에	408	-7.2	182	-55.3
포 르 투 칼	214	-0.7	152	-29.1
그 리 스	91	25.8	76	-16.6
네 델 란 드	58	-	56	-3.5
계	6,499	0.4	4,747	-27.0

자료: GIIGNL, 한국가스신문 재인용

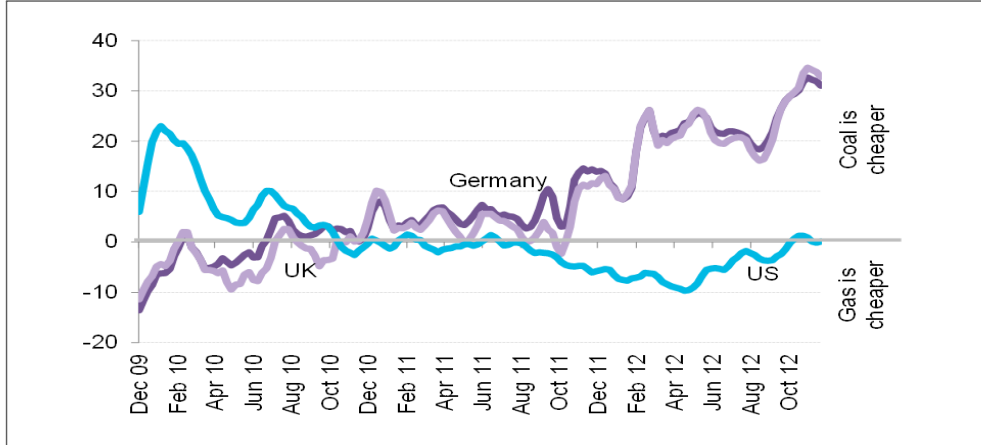
- 유럽 가스가격은 상당 부분이 석유가격 연동으로 책정되어 고유가가 가스의 경쟁력을 약화시킴
- 가스가격 상승으로 석탄발전소 경제성 향상 및 가스발전소 운전중지 증가
 - 석탄 화력발전은 석탄가격과 탄소배출권 가격 하락으로 경제성이 개선됨
 - 유럽 가스 가격이 2012년 8월말 이후 10% 이상 상승하여 Fuel-switch spread¹⁰⁾가 “+”로 나타나 석탄발전의 경제성 향상을 보여줌
 - 영국의 2012년 가스 발전량은 지난 15년간 최저 수준
 - E.On은 독일 최대 가스발전소인 Irsching-5의 가동률이 25% 미만을 기록하자 운전중지를 결정하였으며 프랑스 등도 가동률을 낮추거나 운전 중지

10) 가스복합화력 발전소 전력 생산 단가-석탄발전소 전력 생산단가

〈그림 44〉

Fuel-switch spreads

단위: \$/MWh



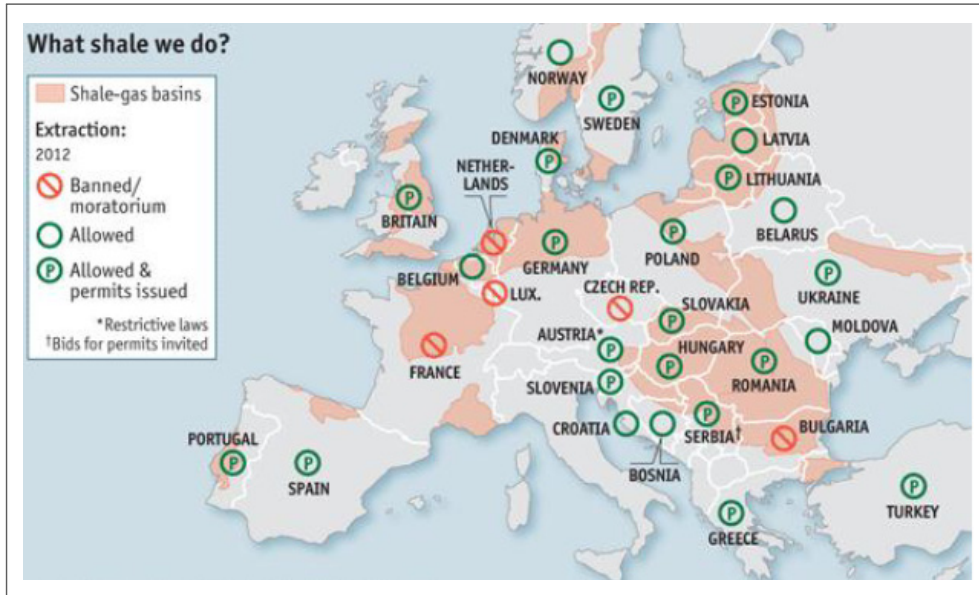
주1: Fuel-switch spread > 0이면 가스발전이 석탄발전보다 경쟁력이 있음
 주2: carbon cost 적용가능한 지역은 적용(미국은 제외)
 자료: BNEF

- 장기적으로 CO₂비용과 SO₂, Nox 및 먼지배출을 제한하는 산업배출 지침¹¹⁾으로 인해 상당수의 석탄발전소가 폐쇄되고, 가스발전소는 운영의 유연성으로 인해 매력도가 증가할 것으로 예상
 - 주요 국가들은 2020년까지 신재생에너지 보급 20%를 추진함에 따라 전력수요에 대한 유연한 대응이 중요해지면서 가스발전 증가
 - 독일이 2022년까지 원전을 단계적으로 폐쇄할 방침이며 세계 최대 태양광 발전 국가로 신재생에너지에 대한 의존도가 높음
 - 스위스, 이탈리아, 벨기에 등도 탈원전 정책을 추진하면서 가스발전 비중 증가 예상
 - 셰일가스 매장량이 전반적으로 많지 않고 개발비용이 클 것으로 예상되어 셰일가스 개발 속도는 더딜 것으로 예상됨

11) Industrial Emission Directive

- 셰일가스 개발 잠재력이 있으나 상업성은 검증되지 않았으며 셰일 가스가 개발되더라도 폴란드, 프랑스는 다소 영향이 있으나 독일, 영국은 영향이 거의 없을 것으로 보임

〈그림 45〉 셰일가스 개발에 대한 국가별 방침



자료: IEA, KPMG, Economist(2013.2) 재인용

〈그림 46〉 지역별 셰일가스 개발 상업화 지수

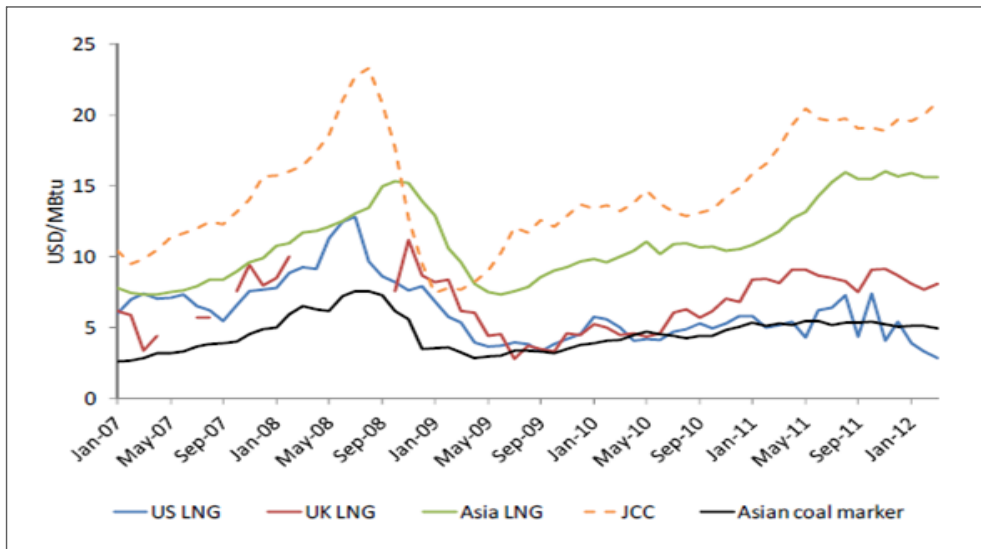
Region	Resource Potential	Supply Chain	Land Access	Regulation/Environment
North America	●	●	●	●
Australia	●	●	●	●
Europe	●	●	●	●
China	●	●	●	●
India	●	●	●	●

주: 진한색 : 양호, 중간색: 개선필요, 연한색: 부량/주요 제약
 자료: 우드맥킨지, KOGAS 자료 재인용

(다) 동북아

- 한국, 중국, 일본은 LNG 최대 수요국이나 동북아의 LNG 가격은 아시아 프리미엄으로 북미, 유럽 대비 높은 수준을 유지
 - 아시아에는 미국 Henry hub, 유럽 NBP와 같이 지역 가스 수급에 의해 가격이 결정되는 Trading hub가 존재하지 않고, 유가 연동된 요금체계를 사용하여 가스 가격이 높음

〈그림 47〉 지역별 가스 가격



주: JCC: Japanese Crude Cocktail
 자료: IEA

- 북미 셰일가스 개발은 동북아에 큰 변화를 가져오지는 않지만 가스 도입국 다변화를 통해 장기적으로 가격 하락 및 가격구조 변화
 - 미국 셰일가스 수출이 본격화되는 2015년 이후 캐나다, 호주 등의 가스가 아시아, 남미로 향하면서 아시아 가스 가격 다소 하락

- 캐나다는 최대 가스 수출국인 미국의 수입량이 20% 감소하면서 판매처 확대가 필요하여 2019년부터 한·중·일에 셰일가스를 본격 수출
- 한국¹²⁾과 일본¹³⁾은 2017년부터 미국산 셰일가스를 수입할 계획이며 이에 따라 LNG 도입국가 다변화로 가스 수출국간 경쟁을 유도
- 미국 가스 수출물량이 아시아로 향한다면 아시아의 천연가스 수입 가격은 2013년 1월 현재 \$15.0/mmbtu보다 약 20% 낮아질 전망
 - 액화, 수송비용을 고려하더라도 수입가격은 \$10~12/mmBtu 수준
 - 미국의 천연가스 생산량이 증가해도 동북아 가스 수입의 상당 부분은 수송비 문제로 인하여 미국 외 지역 물량이 차지할 것으로 예상
- 장기적으로 가격이 하향 안정화되고 가격 결정구조도 유가 연동에서 천연가스 시장 연동 가격제로의 변화가 기대됨

(라) 중남미

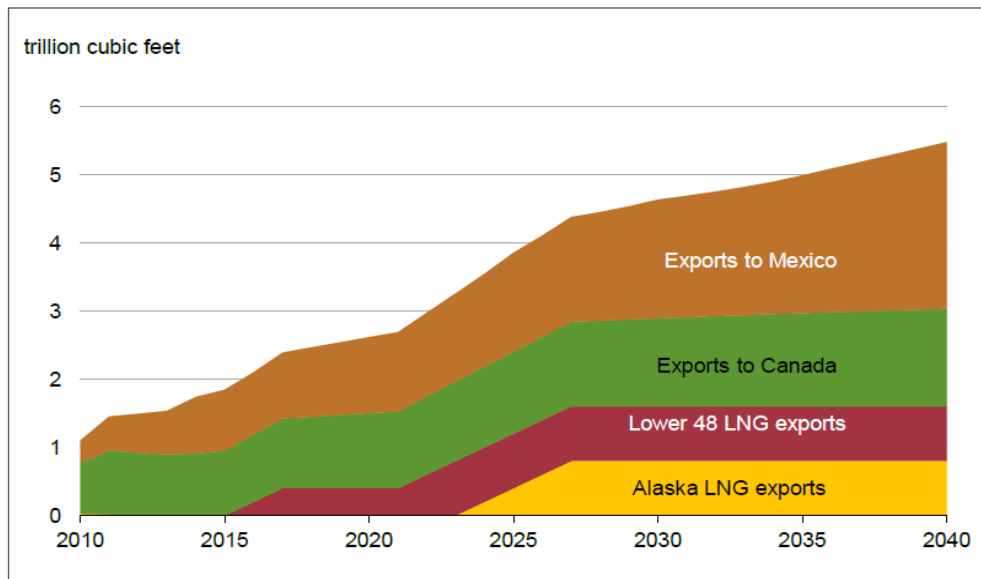
- 중남미는 경제성장으로 전력수요가 증가하고 있으나 가뭄으로 주요 발전원인 수력 발전 가동률이 낮아지면서 가스발전 수요 증가
 - 중남미의 전원별 발전량 비중은 수력 56.8%, 화력 36.4%, 원자력 2.8%, 재생에너지 4.0%순
 - 전력난 해소를 위해 브라질과 멕시코는 가스복합화력 확대를 추진 중

12) 한국가스공사는 2017년부터 연 350만톤의 셰일가스를 수입할 계획 (2012년 천연가스 총 수요는 3,829만톤)

13) 주부전력과 오사카 가스가 미국 텍사스에서 추진 중인 사업이 성공하면 연간 440만톤의 미국산 셰일가스가 도입될 것으로 예상

- 브라질 발전량의 약 90%는 수력(35~40TWh/월)이었으나 가뭄으로 수력 비중이 80% 밑으로 내려감
 - Petrobras는 LNG를 구입, 아르헨티나로 운송하여 YPF 파이프 가스로 2009년부터 가동되지 않던 Uruguaiana 가스복합발전소 가동
 - 멕시코는 지진대에 위치하여 원전 건설이 어려우며 신재생에너지는 중남미 국가에서 높은 투자비가 요구되어 가스발전 증가
 - 멕시코는 가스 생산국이나 공급 부족으로 가스를 수입하고 있으며 2009년 미국으로부터의 수입량은 총 수입량의 73%
- 미국의 셰일가스 개발이 확대되면서 중남미로 가스 수출이 증가하고 향후 중남미 가스발전이 확대될 것으로 예상

〈그림 48〉 미국의 지역별 가스수출 전망



자료: EIA

(3) 국내 산업에 미치는 영향

(가) 전력산업

- 셰일가스 개발은 장기적으로 국내 천연가스 도입 가격 하락 을 초래
하나 국내 가스발전 확대는 제한적
 - 가스 도입가격 하락에도 불구하고 가스발전이 석탄발전에 비해 여전히
가격경쟁력이 낮아 정부는 석탄발전 중심의 전력수급계획 수립
- 6차 전력수급기본계획(2013~2027)에 따르면 원전 추가 건설은
유보되고 가스와 석탄이 3:7로 구성되어 석탄발전 중심으로 성장

〈그림 49〉 제 6차 전력수급기본계획 반영설비 현황

단위: 천kW

구분	사업자	설비명	설비용량	상업운전 개시일
가스복합화력	민간	GS EPS	당진복합 #5	950 15년 12월
	민간	SK E&S	여주복합	950 17년 6월
	민간	대우건설	포천복합 #1	940 16년 10월
	* 민간	현대산업개발	통영복합 #1	920 17년 12월
	* 공기업	서부발전	신평택 #3	900 17년 11월
	공기업	남부발전	영남복합	400 16년 6월
	소 계			5,060
석탄화력	* 민간	동부하슬라파워(강릉)	동부하슬라#1, 2	2,000 19년 12월 / 20년 6월
	민간	동양파워(삼척)	동양파워 #1, 2	2,000 19년 12월 / 21년 7월
	민간	삼성물산(강릉)	G프로젝트 #1, 2	2,000 19년 4월 / 19년 10월
	민간	SK건설(경남 고성)	NSP #1, 2	2,000 18년 10월 / 19년 4월
	공기업	남동발전	영흥 #7, 8	1,740 18년 6월 / 18년 12월
	공기업	중부발전	신서천 #1, 2	1,000 18년 12월 / 19년 6월
	소 계			10,740
총계			15,800	
비중	가스복합화력		석탄화력	
	민간	74.3%	민간	74.5%
	공기업	25.7%	공기업	25.5%

* 설비는 불확실성 대응설비

자료: 지식경제부, NH 농협증권 자료 재인용

- 5차 전력수급기본계획에는 가스발전의 비중이 58%이었으나 6차에서는 비중이 역전됨
 - 현재 7% 수준인 전력 예비율을 2027년 22%로 올리고 2027년까지 화력발전 설비 1,580만kW를 증설할 예정
 - 9.15 정전사태 이후 낮은 전력 예비율에 대한 우려가 컸던 것으로 보임
 - 상업운전 개시 시점이 초기에는 복합화력 위주로 구성되어 있으며 뒤로 갈수록 석탄화력 발전 비중 증가
- **국내 발전용 천연가스 수요는 큰 폭으로 감소¹⁴⁾하나 발전용 LNG 직도입 허용으로 가격 경쟁력 제고시 가스발전은 현 수준을 유지**
- 국내 천연가스 수요는 2012년 3,829만 톤에서 2027년 3,780만 톤으로 연평균 0.1% 감소
 - 발전용 수요는 2012년 1,818만톤에서 2027년 776만톤으로 연평균 5.5% 감소하나 민자 사업자가 저가 LNG를 도입할 경우 수요 감소는 예상보다 적을 것으로 전망
 - 가스공사는 가격보다 에너지 공급 안정성 확보에 주력하였으나 민간 기업의 LNG 직도입은 가격에 중점을 둘 것으로 예상
 - 포스코-SK가 직도입하는 인도네시아 탕구 프로젝트의 LNG를 사용하는 민자 발전사 K-Power의 경우 최근 5년간 영업이익률이 50%에 육박

14) 제 11차 장기천연가스 수급계획

(나) EPC

- 가스복합화력발전¹⁵⁾은 14개의 국내기업이 20개국에서 수주한 강점이 있는 분야로 진출 가능한 시장 규모는 연평균 400억 달러로 추정
 - 우리기업의 해외 플랜트 수주 중 발전 플랜트 비중은 18%, 가스복합 화력 비중은 6%로 우리기업이 상당한 경쟁력을 확보함
 - 중동, 인도, 아시아가 진출 가능성이 높은 시장이나 성장성이 높은 지역은 미국, 중남미로 해당 지역에 대한 지속적인 관심 필요
 - 2035년까지 증설되는 가스 발전용량은 1,392GW이며 지역별로 북미 19%(미국 15%), 중동 11%, 중남미 6%를 차지
 - 중남미에서는 2035년까지 총 78GW가 증설될 것으로 예상되며 특히 브라질의 비중이 높음(46GW)
- 저마진 수주 구조를 탈피하기 위해 프로젝트 관리 역량 제고, 투자 개발형 사업 강화 필요
 - 가스복합화력발전 EPC는 기술적 진입장벽이 낮으며 일본, 유럽, 한국 기업의 경쟁력 수준에 큰 차이가 없어 가격 경쟁력이 중요
 - 국내 EPC 업체들은 5% 내외의 영업이익률을 실현 중
 - 가스복합화력발전 EPC 프로젝트는 전체 비용의 50% 내외를 주기기¹⁶⁾가 차지하는데 가장 비중이 높은 가스터빈은 독과점 시장구조를 갖고 있어 마진이 제한적

15) 천연가스를 이용해 1차 발전을 하고 이때 생성된 에너지로 2차 발전을 하여 기존 화력보다 열효율이 높음

16) 가스터빈(30~40%), 증기터빈(10%), 배열회수보일러(8~10%)

- 가스터빈 시장은 GE, 지멘스, 미쓰비시 중공업이 71%의 시장점유율 차지
- 단순 시공에서 벗어나 엔지니어링, 구매, 금융, 그리고 시공까지 아우르는 선진국형 모델인 투자개발형 사업 모델로의 변화로 수익성 제고 필요
 - 삼성물산은 멕시코 노르페 II 가스복합화력발전소(433MW)을 추진 중
 - 우리기업들은 EPC 경쟁력, 정책금융지원(장기·저리)에 강점이 있으나 선진기업 대비 디벨로퍼(사업개발) 역량, 자금조달 능력 부족

(다) 발전 기자재

- 가스발전 기자재 시장이 빠르게 성장할 것으로 예상되므로 관련 기자재의 Track record 확보, 가격 경쟁력 제고, 연구개발 확대가 필요
 - 가스터빈은 국내기업 대용량 설비 설계/제작 경험이 부족하여 기술 개발 및 틈새시장인 중형 터빈 시장 공략이 필요
 - 두산중공업은 MHI와 기술 제휴('07)를 통해 4개의 가스터빈 모델 (140~270MW)을 생산 중
 - 우리기업은 원천 기술 및 사업경험 부족, 라이선스에 따른 제한된 모델 및 판매지역 제약으로 해외 진출이 어려움
 - 글로벌 메이저 기업들은 대형 가스터빈시장이 빠르게 성장¹⁷⁾하자 중형 가스터빈 생산량을 줄이고 있음

17) 2007년 중형 가스터빈 시장은 전년대비 29% 증가하였으나 대형 터빈 시장은 71% 성장

- 가스발전의 확대는 우리기업들이 경쟁력을 보유한 배열회수보일러 (HRSG¹⁸⁾)의 수주 확대를 견인한 것으로 예상
 - 동 시장은 향후 5년간 연평균 8% 성장하는 시장으로 두산중공업, BHI, Nooter Eriksen(미), CMI(벨기에), Alstom 등이 시장을 선도
 - 한국기업의 진출이 확대되면서 2011년에는 BHI가 수주 2위(11.5%), 두산중공업 4위(7.8%), 대경기계 14위(1.9%) 차지
- 두산중공업을 제외한 우리기업들은 라이선스를 통한 제작을 하고 있어 중장기적으로 원천 기술확보가 중요

〈표 8〉 HRSG 시장점유율 (2007~2011)

	회 사	시장점유율(%)
1	두산중공업 (한국)	15%
2	Nooter Eriksen (미국)	14%
3	CMI Energy (벨기에)	10%
4	Alstom (프랑스)	9%
5	NEM (네덜란드)*	8%
6	VOGT Power International (미국)	6%
7	BHI (한국)	5%
8	MHI (일본)	3%
9	STF (이태리)	3%
10	기타	27%

* 2011년 지멘스가 인수
 자료: McCoy Report, 두산중공업

18) Heat Recovery Steam Generator, 발전소 건설 예산의 8~10%를 차지

〈표 9〉

HRSG 시장점유율 (2011)

	회사	수주건수	MW	시장점유율(%)
1	Nooter Eriksen	22	2,915	13.2
2	BHI/Foster Wheeler	23	2,558	11.5
3	VOGT Power International	25	1,962	8.9
4	두산중공업	14	1,725	7.8
5	CMI Energy	19	1,670	7.5
6	Alstom Power	14	1,513	6.8
7	NEM	48	1,454	6.6
8	MHI	9	1,411	6.4
9	EM Alliance	14	1,212	5.5
10	Hangzhou Boiler Works	13	1,008	4.5
11	STF	7	996	4.5
12	Mapna Turbine	10	800	3.6
13	Ansaldo Caldaie	6	596	2.7
14	대경기계(Babcock & Wilcox 라이선스)	17	425	1.9
15	BHEL	7	348	1.6

자료: McCoy Report

(4) 소 결

□ 가스복합화력발전은 국내 EPC 기업이 강점을 가진 분야로 성장성이 높아 지역별 특성을 고려한 진출 전략 수립이 필요

○ 중동 중심¹⁹⁾의 수주 구조를 다변화하고 국내 기업의 진출이 상대적으로 적은 북미와 중남미 시장에 대한 실행력 높은 전략 수립이 필요

19) 2000년부터 누적 수주의 70%가 중동시장에서 발생

- 지역별로 거점 국가에서 성공모델을 구축하고 이를 바탕으로 인근 국가로 진출하는 Hub & Spoke²⁰⁾ 전략 추진
- 브라질은 높은 로컬 콘텐츠 비중을 요구하므로 시장을 선점한 글로벌 메이저, 현지기업과 협력을 통해 현지화를 통한 자생력 확보 필요

□ **국내 전력시장은 셰일가스로 인한 영향력은 제한적이나 해외시장이 빠르게 성장하고 있어 투자개발형 사업 모델 구축 및 발전기자재 시장 경쟁력 제고가 필요**

- EPC업체들은 단순 시공에서 벗어나 엔지니어링, 구매, 금융, 그리고 시공까지 아우르는 선진국형 모델인 투자 개발형 사업 모델로 변화로 수익성 제고 필요
- 관련 기자재 시장의 성장성이 매력적이므로 국내기업의 경쟁력 제고를 위해 Track record 확보, 가격 경쟁력 제고, 연구개발 확대 필요

□ **해외 프로젝트 발주 발식이 '선금융 후발주' 형태로 변화하고 있어 기업의 자금 조달 능력 고도화 및 우리 금융기관들의 지원 확대가 필요**

- 민자발전 확대, 금융위기 이후 PF 시장을 주도하던 유럽 금융기관의 지원 축소로 재원조달이 사업의 성패를 좌우
 - 민자발전 PF 사업비는 발전 EPC(65%) 다음으로 금융비용(17%)이 큰 비중을 차지하여 조달금리가 사업비를 낮추는데 중요한 역할을 수행

20) 허브(Hub)는 바퀴의 축을 말하고 스포크(Spoke)는 바퀴살을 의미하는 것으로 형태적인 표현으로 사용하고 있으나 일반적으로 모든 거점을 한곳을 통하도록 하는 방식을 일컫음

- 세계 민자발전 시장은 일본과 유럽 기업들이 시장을 선도하여 일본 기업의 자금조달에는 정책금융이 큰 역할을 수행
- 일본국제협력은행(JBIC)의 PF 금융 중 49%는 민자 발전 사업을 지원(2009)

3. 신재생에너지산업

(1) 세계 주요국 신재생에너지 발전 전략

(가) 미국

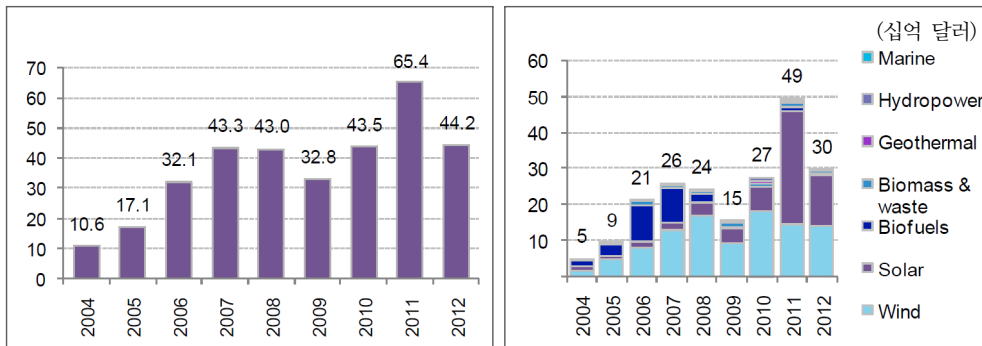
□ 미국은 신재생에너지 보급을 위해 다양한 지원정책을 실시 중

- 신재생에너지 보급 확대를 위해 세금공제 제도, 신재생에너지 의무사용 비율, 에너지성의 금융보증 등 다양한 지원정책을 실시 중
 - 세금공제제도(PTC: Production Tax Credit)는 대표적인 지원정책으로 풍력의 경우 이 제도를 통해 2012년 13.2GW가 설치됨
 - ITC(Investment Tax Credit)은 건설비용의 30%에 해당하는 비용을 돌려받는 제도로 태양광발전이 이 제도를 통해 많은 수혜를 받고 있음
- 미국은 일자리 창출 및 에너지원의 다양화 등의 이유로 신재생에너지 육성에 대한 의지가 강함

□ 미국 신재생에너지 분야 투자는 2004년 이후 꾸준한 증가세를 보이며 2011년 654억 달러로 역대 최대치를 기록

- 2011년은 Cash Grant 제도²¹⁾ 만료와 161억 달러 규모의 미국 에너지성 대출보증 제도 완료 전 투자 수요가 급증하여 역대 최대 규모의 투자가 이루어 짐
- RPS²²⁾ 기준을 맞추기 위해 발전단가가 신재생에너지 중 가장 저렴한 풍력분야에 많은 투자가 이루어짐
- 2011년 이후 태양광 모듈 가격하락으로 태양광 발전의 경제성이 높아져 태양광 분야 투자도 활발해지고 있음
- 풍력분야의 투자는 많이 이루어져 향후 풍력분야 투자는 정체될 가능성이 높으나, 태양광 발전의 경우 분산전원의 중요성으로 신재생에너지 중 향후 가장 많은 투자가 이루어 질 것

〈그림 50〉 미국 신재생에너지 분야 투자 금액



자료: New Energy Finance

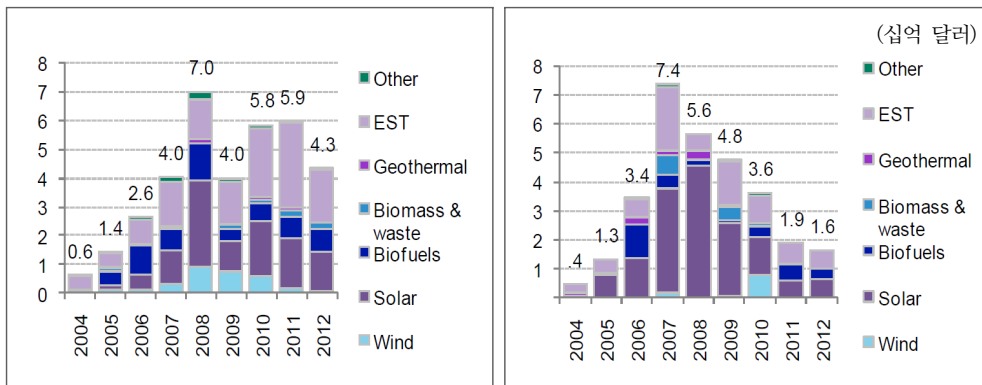
21) Cash Grant : 투자금액 중 일부를 현금으로 돌려주는 세금공제제도

22) RPS(renewable portfolio standard) : 에너지사업자에게 공급량의 일정비율을 신재생 에너지로 공급하도록 하도록 의무화하는 제도

□ 미국은 신재생에너지 분야 벤처 투자가 가장 활발히 이루어지는 곳

- 2004년 이후 신재생에너지 기술 기업에 대한 투자 금액은 360억 달러에 달하나 Public Market 투자는 신재생에너지 기업들의 실적 악화로 인해 저조한 상황
 - 2010년부터 불어 닥친 공급과잉 이슈는 신재생에너지 기업들의 경영 환경을 악화시켜 대규모 적자를 기록하는 기업들의 큰 폭으로 증가
 - 신재생에너지 기업에 대한 주식 투자는 큰 폭으로 감소
 - 2007년 70억 달러에 달했던 투자액이 2012년 16억 달러로 감소

〈그림 51〉 미국 신재생에너지 분야 벤처 투자 및 주식시장 금액



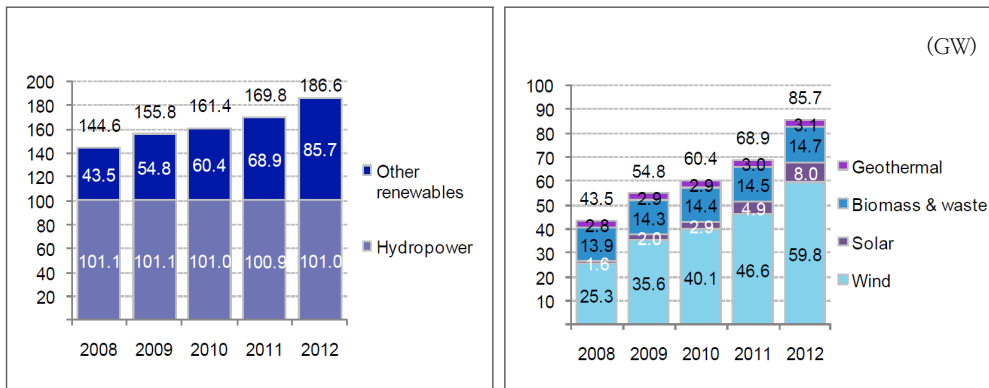
자료: New Energy Finance

□ 2012년 미국 신재생에너지 설치량은 86GW로 2008년 대비 2배 증가

- 누적기준으로 신재생에너지 설치량은 2008년 44GW에서 2012년 86GW로 두배 가까이 증가

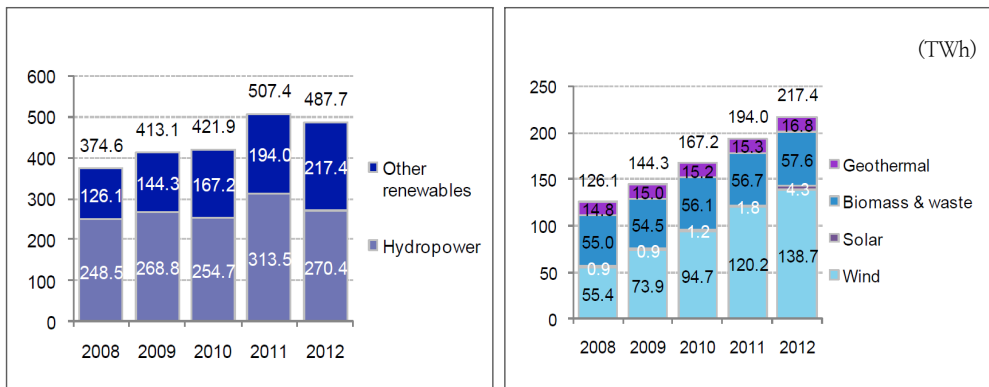
- 태양광 발전은 빠르게 증가하고 있음에도 2012년까지 8.0GW가 설치되어 향후 성장 가능성은 무궁무진한 상황
 - 2012년 누적설치량 기준 신재생에너지 중 풍력은 70%를 차지하여 가장 높은 비중을 차지
- 신재생에너지 발전량도 2008년 126TWh에서 2012년 217TWh로 증가

〈그림 52〉 미국 신재생에너지 설치량



자료: New Energy Finance

〈그림 53〉 미국 신재생에너지 발전량

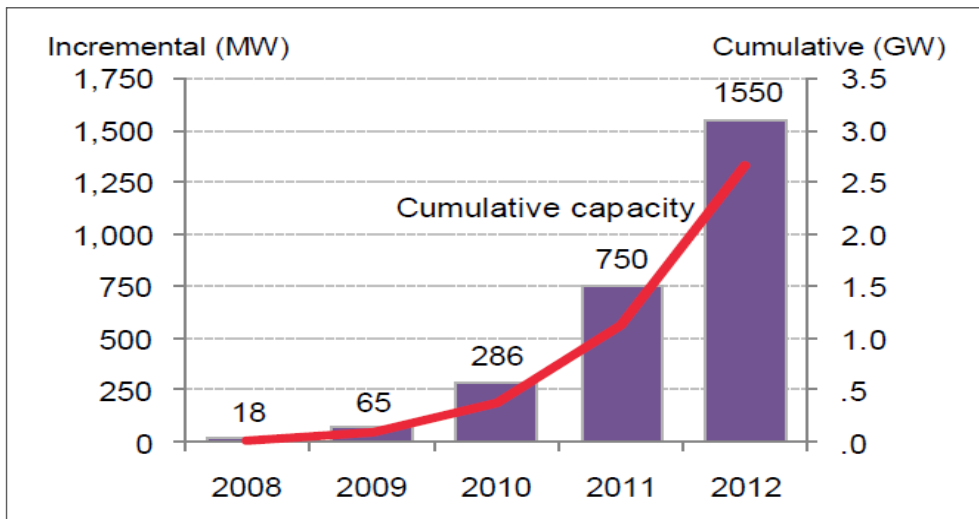


자료: New Energy Finance

□ 미국 태양광 수요는 매년 급증하고 있는 상황

- 2011년 1.5GW, 2012년 3.2GW 태양광 발전소가 건설되었으며, 매년 태양광 수요가 크게 늘어나고 있음
- 태양광 시스템 가격 하락은 미국 내 태양광 소비를 크게 증가시키고 있고, 시스템 가격 하락이 지속될수록 수요 증가 속도는 가속화 될 것
 - 실제 캘리포니아의 경우 가정에 공급되는 전기가격 대비 태양광으로 가정에서 생산하는 전기가격이 저렴한 상황
 - 도소매 단계를 거쳐 가정에 공급되는 전기는 매우 고가인 상황으로, 태양광 발전이 가격경쟁력을 충분히 확보할 수 있는 상황
- 높은 전기요금은 태양광 보급을 촉진시키는 가장 큰 원동력으로 작용
 - 소비자들의 초기 자금 부담을 낮출 수 있는 리스 모델이 활성화되는 등 다양한 금융기법을 활용한 사업 모델이 활성화되고 있음

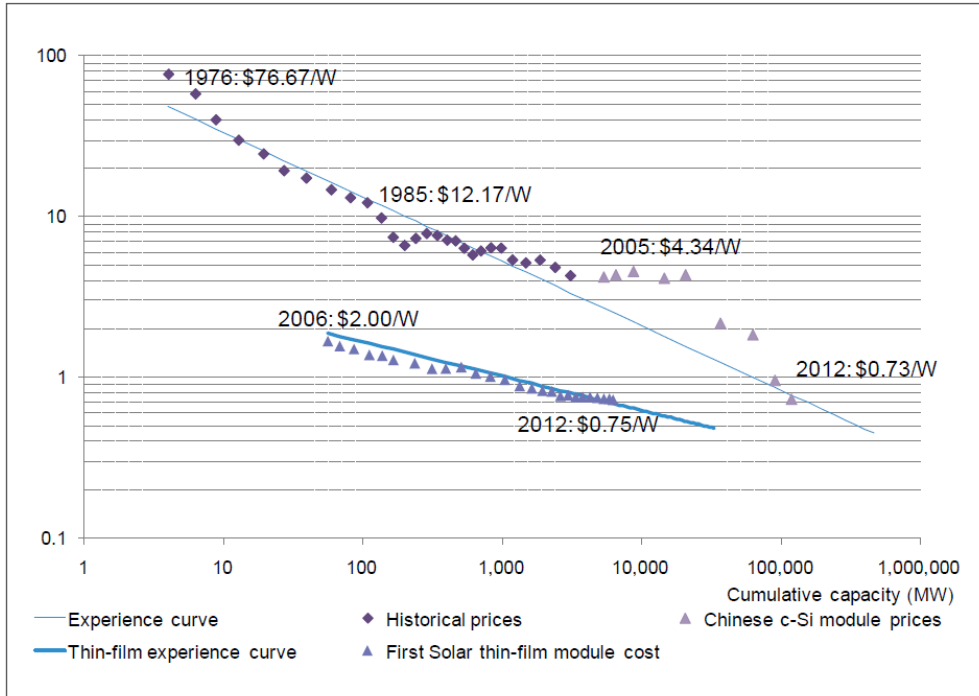
〈그림 54〉 미국 태양광 설치량 현황



자료: New Energy Finance

<그림 55>

태양광 모듈 가격하락 속도

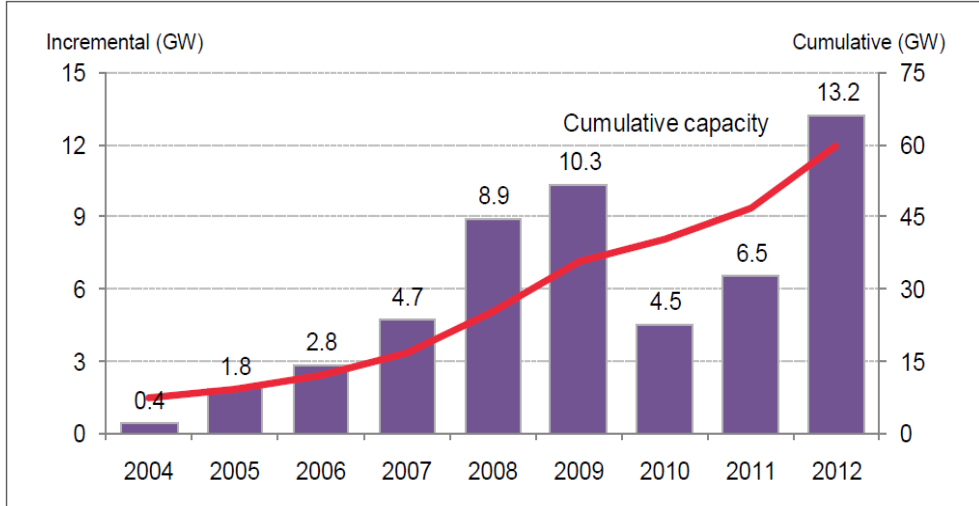


자료: New Energy Finance

- 분산전원 분야에서 태양광 발전의 위치는 확고해질 전망
 - 태양광 발전을 이용한 분산전원의 가격 경쟁력이 커짐에 따라 리스 및 등 다양한 태양광 발전을 이용한 사업이 활성화 될 것으로 예상

- 풍력발전은 2012년 13.2GW 규모가 설치되어 역대 최고치 기록
 - 2010년 미국 금융위기로 풍력발전 프로젝트들의 금융조달 어려움으로 설치량이 크게 감소하였으나, 2012년에는 연기되었던 프로젝트 재개로 큰 폭의 성장세 기록
 - 이와 함께 2012년 미국내 풍력 공장들의 가동률도 역대 최고치 기록

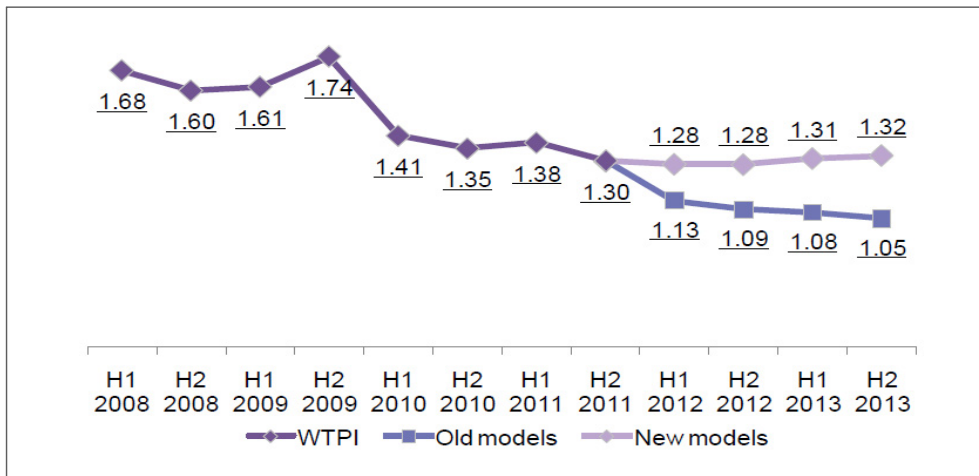
〈그림 56〉 미국 풍력 설치량 현황



자료: New Energy Finance

〈그림 57〉 미국 풍력터빈 가격 동향

단위: \$/MW



자료: New Energy Finance

- 2012년 풍력 발전소 건설을 위한 자금조달 규모는 139억 달러로 2008년 대비 줄었는데, 이는 풍력터빈 가격하락에 기인

(나) 중 국

□ 중국은 非화석에너지 사용량을 2015년 11.4%까지 확대할 계획

- 중국 에너지성이 발표한 신재생에너지 5개년 계획(2011~2015년)에 따르면 화석발전량 중 478Mtce²³⁾를 신재생에너지로 대체할 계획
- 중국 에너지성은 수력을 포함한 신재생에너지의 2015년, 2020년 목표 사용량 설정
- 2011년부터 2015년까지 160GW 규모의 신재생에너지가 신규로 설치 될 예정
 - 수력 61GW, 풍력 70GW, 태양광 20GW, 바이오매스 7.5GW 설치 예정
- 중국은 연 34GW이상의 신재생에너지를 설치할 계획이며, 2015년까지 충분히 목표 달성이 가능할 것으로 예상

〈그림 58〉 중국 에너지 5개년 계획에 따른 신재생에너지 설치 계획

Sector	BNEF estimates for 2011	Additions during 2012-15	Targets by 2015	BNEF opinion on target	Additions during 2016-20	Targets by 2020	BNEF opinion on target
Hydro	230.0	60.0	290	◀	130	420	◀
Regular hydro	212.0	48.0	260	◀	90	350	◀
Pumped hydro	18.0	12.0	30	▼	40	70	▼
Wind *	47.1	52.9	100	▲	100	200	▲
Onshore wind	47.0	48.0	95	▲	75	170	▲
Offshore wind	0.1	4.9	5	▼	25	30	▼
Solar	3.4	17.6	21	▲	29	50	▲
Small distributed PV	0.8	9.2	10	▲	17	27	▲
Utility PV	2.5	7.5	10	▲	10	20	▲
Solar thermal (STEG)	0.1	0.9	1	▼	2	3	▼
Biomass	7.3	5.7	13	◀	17	30	▼
Agricultural and forestry biomass	4.5	3.5	8	◀	10	18	▼
Waste-to-energy	2.3	0.7	3	◀	4	7	◀
Biogas power	0.5	1.5	2	◀	3	5	◀
Total	288.9	136.1	424	▲	276	700	◀

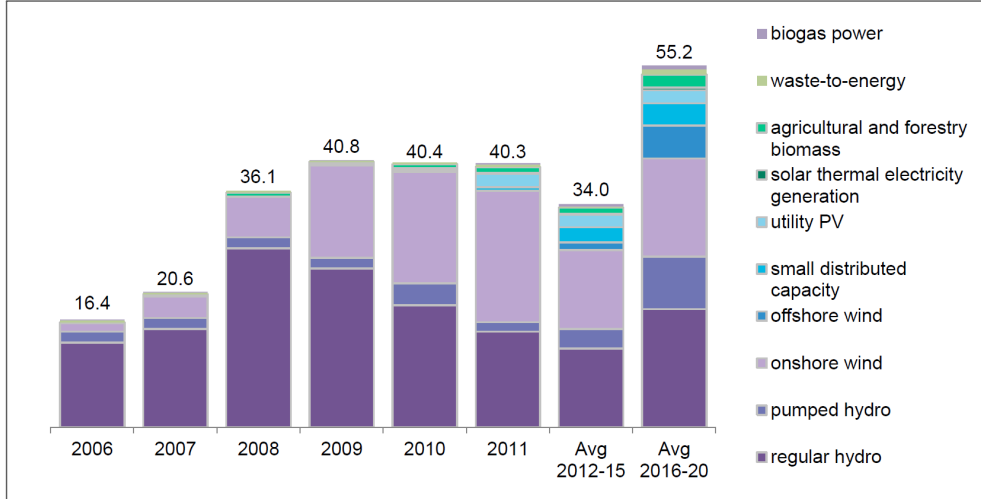
자료: New Energy Finance

23) Mtce : million tonnes of coal equivalent

<그림 59>

2020년까지 중국 신재생에너지별 설치량

단위: GW

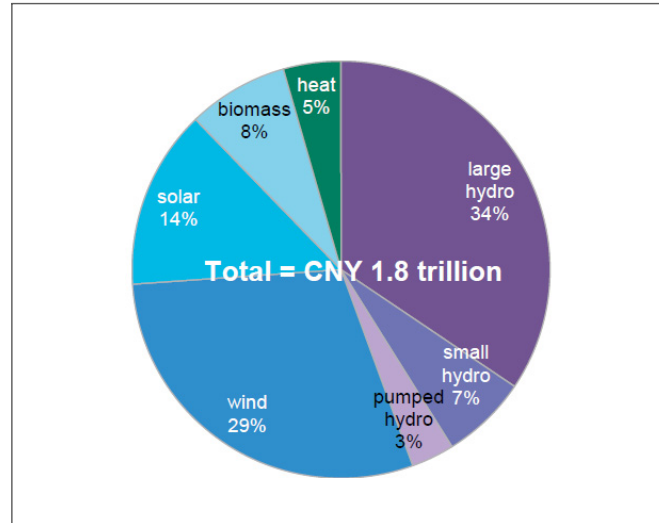


자료: New Energy Finance

- 태양광 및 풍력은 산업 부흥을 위한 내수산업 활성화 조치로 목표를 초과하여 설치될 가능성도 존재
- 석탄 사용 확대에 따른 대기오염으로 경제활동 전반이 영향을 받는 상황까지 이르고 있어 신재생에너지 사용 확대는 불가피 할 것으로 예상
- 2015년 이후 2020년까지 추가로 276GW가 설치되어 전체 설치량은 700GW에 달할 것으로 예상
- 중국은 2011년부터 2015년까지 신재생에너지 보급 확대를 위한 정책 실행을 위해 2,830억 달러(CNY 1.8trillion) 투입할 계획
 - 2015년까지 설정한 목표를 달성하기 위해 많은 재정을 투입할 것으로 예상
 - 중국 에너지믹스의 커다란 중심축에 신재생에너지 역할 확대는 불가피 할 것

〈그림 60〉

2015년까지 중국 신재생에너지 부분별 투자액



자료: New Energy Finance

- 경제 개발을 위한 석탄 중심의 에너지 공급은 경제 성장기 저렴한 에너지 공급에 큰 기여를 하였으나, 여러 가지 부작용을 만들어 내고 있음
- 중국의 대기오염 및 수질악화 등 환경오염 문제는 더 이상 방치하기 어려운 상황으로 가고 있으며, 에너지 안보 측면에서 신재생에너지 확대는 불가피 할 것

□ 2020년까지 설정한 신재생에너지 설정 목표는 큰 변동이 없는 한 달성될 것으로 예상

- 신재생에너지와 셰일가스는 중국 에너지믹스의 중심축으로 떠오르고 있으며, 두 에너지원은 경쟁 관계가 아닌 보완 관계로 동반 성장할 것으로 예상

(2) 세계 신재생에너지산업 동향 및 전망

(가) 신재생에너지 발전비중

□ 2010년 기준 세계 발전원에서 신재생에너지가 차지하는 비중은 5.8%

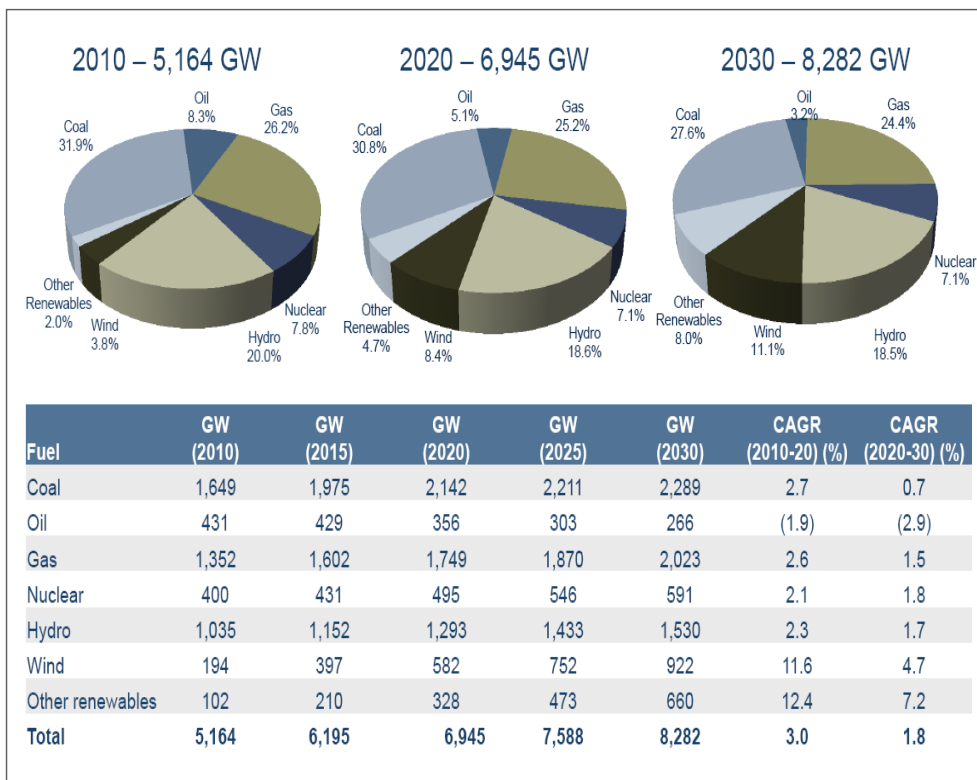
- 2010년 기준으로 전 세계 발전용량은 약 5,000GW이며 이중 신재생에너지 비중은 5.8%
 - 2004년 2%에 불과했던 신재생에너지 비중이 연 20% 성장하여 2010년 5.8%까지 증가함
- 2010년 세계 발전원 구성 비율을 살펴보면 석탄 31.9%, 가스 26.1%, 수력 19.6%, 오일 8.7%, 원자력 7.9%, 신재생에너지 5.8%로 구성
 - 2010년 전체 발전원에서 화석발전 비중은 66.7%로 2004년 69% 대비 2.3% 낮아진 상황

□ 신재생에너지 비중은 2020년 11.8%, 2030년 17.7%로 확대될 전망

- 2020년 세계 발전용량은 6,941GW로 증가할 것으로 예상되며, 이 중 신재생에너지가 11.8%를 차지할 전망
 - 석탄, 가스, 오일 등 화석발전의 발전용량은 증가하나 전체 발전원에서 차지하는 비중은 2010년 66.7%에서 2020년 62%로 낮아질 전망
 - 이는 매년 10% 이상 증가하는 신재생에너지 성장속도가 화석발전을 크게 앞지르고 있기 때문

- 2020년 세계 발전원 비중은 석탄 30.9%, 가스 25.9%, 수력 18.9%, 신재생에너지 11.8%, 원자력 7.3%, 오일 5.2% 순
 - 2020년 신재생에너지 비중이 원자력 발전을 넘어설 것으로 예상
- 2030년 신재생에너지 발전비중은 17.7%로 증가할 전망이며, 화석발전 비중은 55% 수준으로 떨어질 전망
 - 2010년대 까지 60%를 상회했던 화석발전 비중은 신재생에너지 사용 확대로 50% 수준으로 떨어질 것으로 예상

〈그림 61〉 2010~2030년 신재생에너지 발전비중 전망



자료: Frost & Sullivan

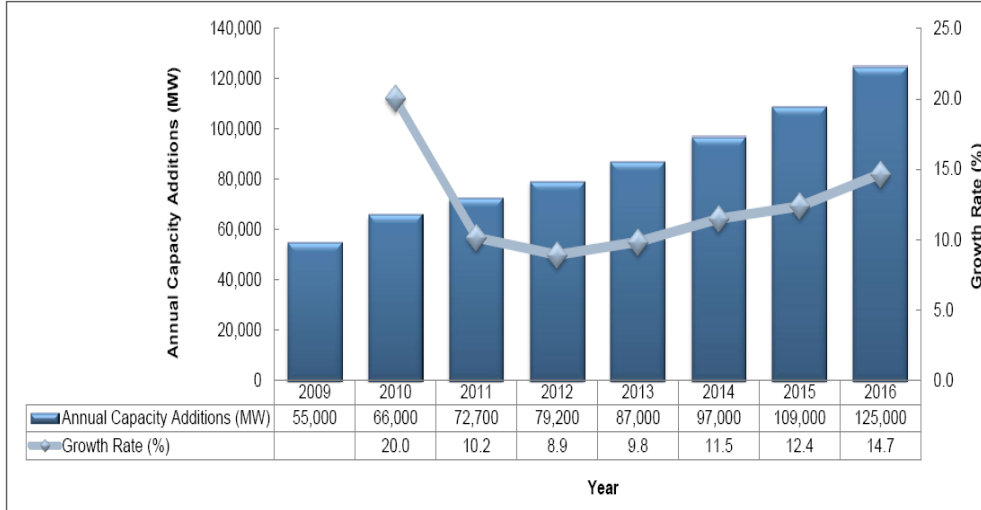
(나) 신재생에너지 시장규모

- 2012년 세계 신재생에너지 시장은 2,487억 달러 규모
 - 유럽 금융위기로 인한 세계 경제의 불확실성 확대로 인해 세계 신재생에너지 시장은 전년과 비슷한 규모
 - 2012년 세계 신재생에너지 시장규모는 전년대비 5%이상 성장할 것으로 예상되었으나, 유럽 국가들의 경제사정 악화로 전년과 비슷한 수준을 유지

- 2013년 세계 신재생에너지시장 규모는 전년대비 9.8% 증가한 87GW이며, 금액기준으로 전년대비 4% 증가한 2,586억 달러에 달할 전망
 - 선진국에 한정되어 있던 신재생에너지 수요 저변이 제품 가격 하락과 맞물려 개도국 수요 확대로 이어져 87GW 시장을 형성할 전망
 - 신재생에너지산업 초기 수요를 이끌었던 유럽에서 수요 중심이 미국, 중국, 일본 등 차세대 시장으로 이동 중
 - 신재생에너지 발전단가의 하락으로 인도 및 중남미 등 개도국으로 수요 저변이 빠르게 확대되고 있음

- 신재생에너지시장은 지속적인 성장을 거듭하여 2022년 4,261억 달러 시장 형성
 - 신재생에너지 발전에 대한 수요는 2020년까지 지속적으로 증가할 것으로 예상되며, 이에 따른 세계 신재생에너지 시장규모도 확대될 전망

〈그림 62〉 신규 설치량 기준 신재생에너지 시장규모 현황 및 전망



자료: Frost & Sullivan

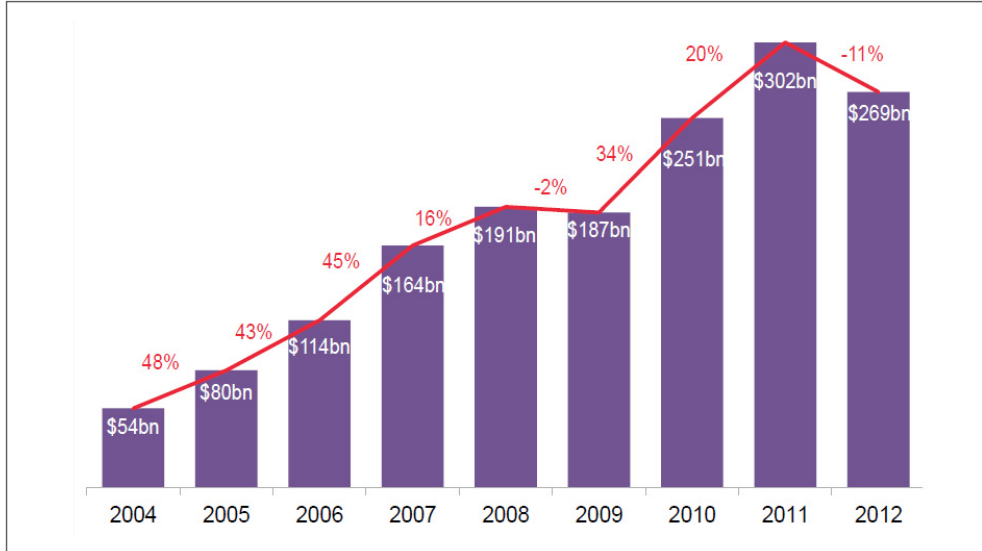
(다) 신재생에너지산업 투자동향

□ 2012년 신재생에너지 분야 투자액은 2,690억 달러

- 2012년 신재생에너지 분야에 투자된 금액은 전년대비 11% 감소
- 정책적 불확실성, 공급과잉, 일부 국가들 특히 유럽 지역의 신용 위기 문제가 투자 감소에 원인
- 위의 문제보다는 풍력 및 태양광 설비 가격이 크게 하락한 것이 투자액 감소의 주된 이유
 - 투자액이 감소했음에도 불구하고 신재생에너지 설치량은 전년대비 증가함

<그림 63>

세계 신재생에너지 산업의 투자 동향



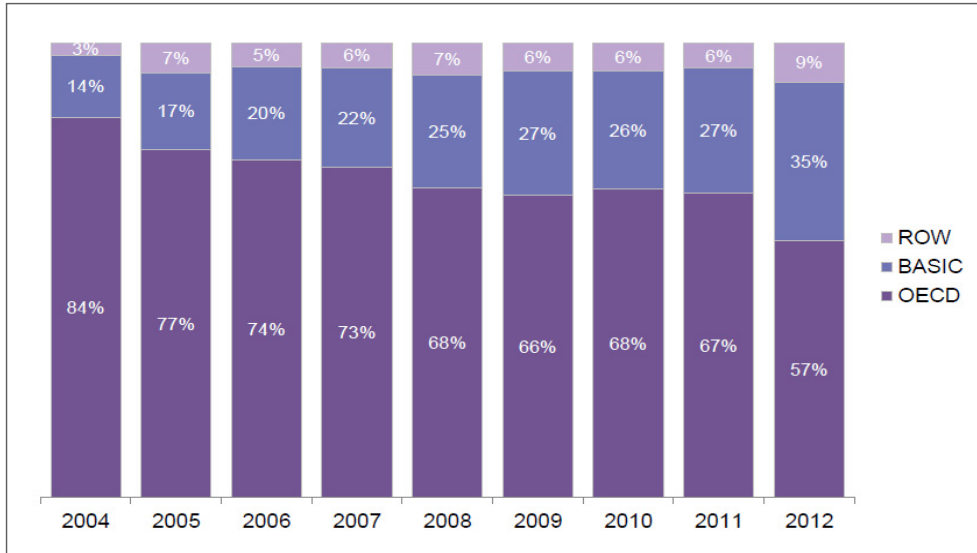
자료: New Energy Finance

□ 지역별로는 중국이 태양광 분야의 급성장으로 전년대비 20% 증가한 677억 달러가 투자됨

- 중국에 이어 신재생에너지 지원정책 만료 전 수요가 몰린 미국에 442억 달러가 투자됨
- 개도국을 대표하는 브라질(Brazil), 남아공(South Africa), 인도 (India), 및 중국(China) 이른바 Basic 국가들의 투자액이 전체 투자액의 35%를 차지
 - 남아공의 경우 2011년 몇 천만 달러에 불과했던 투자액이 2012년 55억 달러가 투자되어 전 세계 국가 중 가장 높은 성장률을 기록
- 일본의 경우 후쿠시마 원전 사태이후 부족한 전기 공급을 충당하기 위해 신재생에너지 분야 투자를 확대
 - 2012년 일본의 투자액은 전년대비 75% 증가 163억 달러에 달함

<그림 64>

지역별 신재생에너지산업의 투자 동향



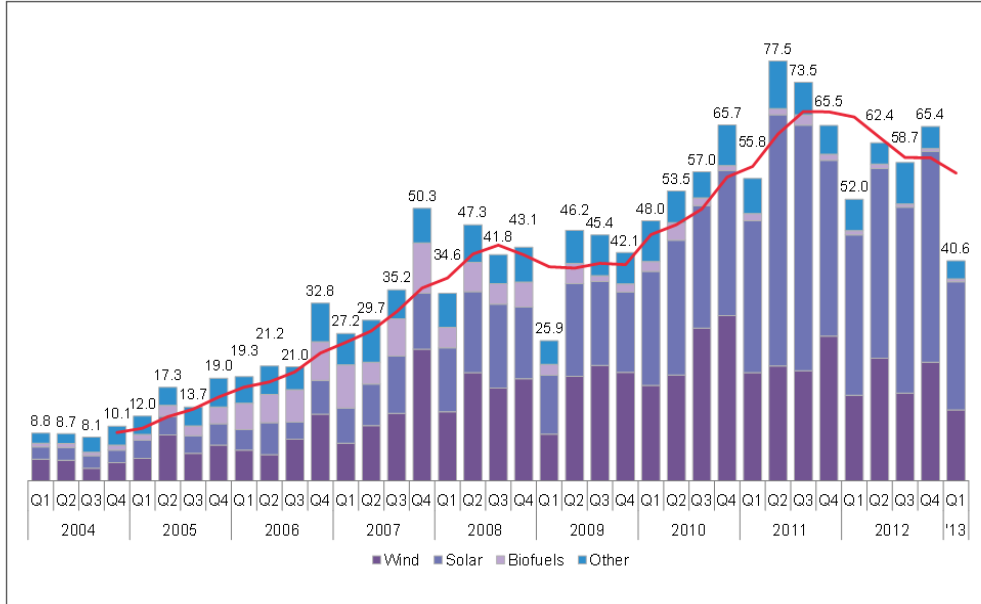
자료: New Energy Finance

□ 태양광분야는 신재생에너지 중 가장 많은 1,425억 달러가 투자됨

- 태양광 분야는 설치량이 큰 폭으로 증가했으나, 제품 가격하락으로 인해 투자액이 전년대비 9% 하락
- 풍력은 2011년 대비 13% 감소한 783억 달러가 투자되어 대폭 감소
 - 풍력산업은 성장단계에서 성숙단계로 넘어가는 과정에 있어 과거대비 성장세가 조금씩 떨어지고 있음
- 스마트그리드로 대표되는 에너지 효율화 분야는 전년대비 7% 감소한 188억 달러를 기록함
- 바이오매스와 폐기물에너지 분야도 전년대비 27% 감소한 97억 달러
- 2012년 기준 바이오연료 분야는 45억 달러

<그림 65>

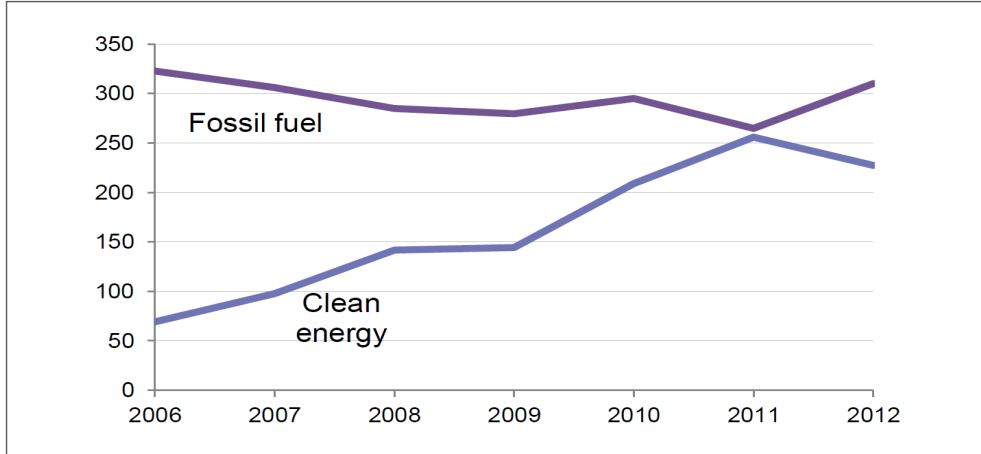
분야별 신재생에너지산업의 투자 동향



자료 : New Energy Finance

- 2012년 신재생에너지 분야 투자액이 감소하여 화석에너지 분야 투자액과의 격차가 다시 벌어졌으나 신재생에너지 설치량 증가에 따라 2013년 이후 격차가 크게 좁혀질 전망
- 2006년 이후 신재생에너지 분야 투자액은 지속적으로 증가하여 2011년 화석에너지 분야 투자액에 근접
 - 2012년은 가스발전 투자 증가 등 화석에너지 분야 투자액 증가로 일시적으로 격차가 증가하였으나, 2013년에는 신재생에너지 설치량 증가로 투자금액 격차가 다시 줄어들 것으로 예상

〈그림 66〉 연도별 신재생에너지 VS 화석에너지 투자액 비교



자료: New Energy Finance

(3) 소 결

□ 친환경발전인 신재생에너지발전의 비중은 현재 매우 낮은 상황으로, 셰일가스 개발에 영향을 받지 않고 정책주도 산업으로 지속적으로 확대될 것

- 미국은 신재생에너지 보급을 위해 다양한 지원정책을 실시 중
 - 신재생에너지 보급 확대를 위해 세금공제 제도, 신재생에너지 의무 사용 비율, 에너지성의 금융보증 등 다양한 지원정책을 실시 중
 - 미국은 일자리 창출 및 에너지원의 다양화 등의 이유로 신재생에너지 육성에 대한 의지가 강함
- 중국 에너지성이 발표한 신재생에너지 5개년 계획(2011~2015년)에 따르면 연간 34GW이상의 신재생에너지를 설치할 전망
 - 2015년 이후 2020년까지 추가로 276GW가 설치되어 전체 설치량은 700GW에 달할 것으로 예상

□ **친환경발전으로 대표되는 신재생에너지와 가스발전이 2017년까지 신규 설치되는 미국내 발전소 건설량을 양분할 것**

- 2011년부터 2017년까지 미국 사용연한이 다된 석탄발전소는 48.3GW이며, 효율이 떨어진 석유 및 가스 발전소 용량은 17.7GW 규모
- 이를 대체하여 가스발전이 29.7GW 설치될 것으로 예상되며, 신재생 에너지 발전도 20GW가 설치될 전망

□ **신재생에너지시장에서 국내 기업들의 입지를 굳히기 위해선 에너지 저장기술과 융합된 기술개발이 필요할 것**

- 신재생에너지산업은 지속적으로 커질 수밖에 없는 상황
 - 신재생에너지 경제성이 크게 개선되고 있으며, 태양광 발전처럼 분산 전원으로로서 중요성이 전략적으로 높아지고 있음
- 하지만 신재생에너지산업의 경쟁이 격화되고 있어 차별화된 기술력이 없으며, 생존경쟁에서 살아남기 힘들 것
- 국내 신재생에너지 경쟁력 확대를 위해선 에너지저장 기술과 융합을 통한 차별화를 시도해야 함
 - 신재생에너지산업의 향후 성장의 가장 중요 이슈는 효율적인 에너지 저장을 통한 안정적인 전기 공급임
 - 풍력발전 등에서 나오는 대용량 전기를 안정적으로 저장할 수 있는 기술 개발 시 향후 신재생에너지산업의 주도권을 확보할 수 있을 것

4. 조선산업

(1) 개요

- 세일가스가 조선산업에 미치는 영향은 크게 3가지 정도로 추정
 - 첫 번째는 액화된 가스 수송수요의 증가로 인한 LNG선 발주량 증가
 - 두 번째는 가스수입국가의 증가에 의한 FSRU 발주량 증가
 - 세 번째는 LNG병커링 시스템 확산

- LNG선 신조선 시장의 경우 향후 발주량의 상당부분은 세일가스에 의한 물동량 증가수요를 위한 선박으로 추정
 - LNG선은 2008년을 전후하여 극심한 선복량 과잉추세를 나타내었고, 2008~2010년까지 신조선 발주량도 극히 부진
 - 이러한 선복량과잉은 2011년 후쿠시마 원전사태로 인한 일본의 LNG 수입량 급증에 의하여 현물시장 물량들이 소진되면서 해소됨
 - 그러나 2007년을 전후한 신규 가스전 투자가 미미하여 2013년 이후 신규 공급되는 LNG의 물량부족으로 2014~2015년경 다시 선복량 과잉 가능성이 있음
 - 이후 세일가스 물량과 미국내 수요 대체에 따른 물량들에 대한 해상 물동량 증가로 LNG선 신조선시장은 꾸준한 수요를 보일 것으로 예상

- 현물시장의 확대에 의한 FSRU 발주 증가도 기대
 - 한 국가가 LNG를 수입하여 천연가스를 사용하기 위해서는 LNG선이 정착하는 해안가에 액화천연가스의 저장과 재기화(regasification) 설비를 갖추어야 가능함

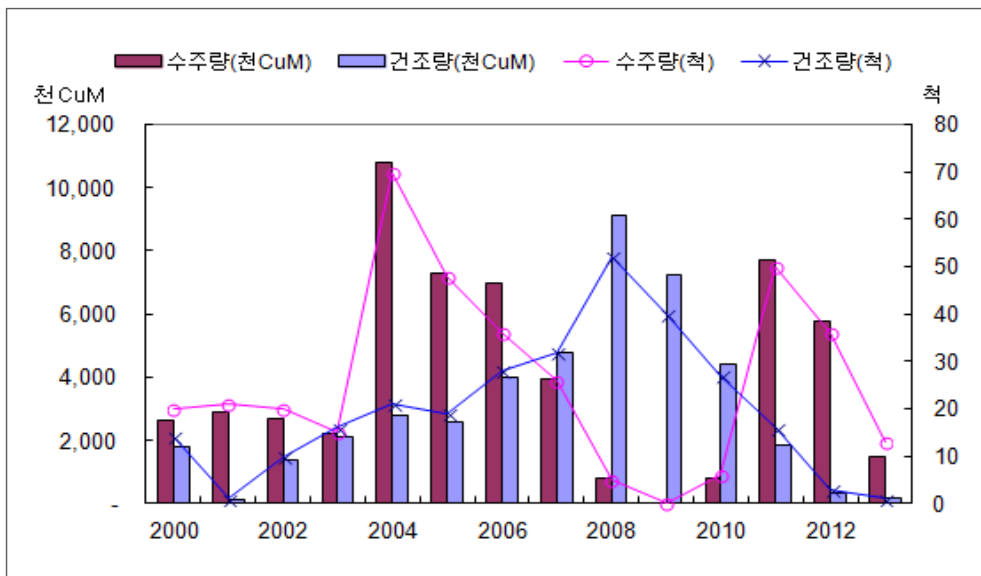
- 이러한 재기화설비는 투자비가 높아 소규모의 가스수입국은 최근까지 가스 수입을 포기하고 주로 석유수입에 의존하는 경향을 나타냄
 - 그러나 FSRU(Floating Storage Regasification Unit)가 한국 조선소들에 의하여 개발됨으로써 높은 투자비의 재기화설비 대신 사용되어 소규모 가스 수입이 가능해짐
 - FSRU는 선박형태의 재기화 설비로 저장과 이동이 가능하여 지속적인 가스 수입이 아닌 일시적 수요에도 대처할 수 있어 향후 소규모 수입 국가가 늘어날 전망
 - 특히, 미국의 가스수요가 셰일가스로 대체됨에 따라 미국에 대한 기존 가스수출국인 캐나다와 트리니다드토바고 등의 생산 물량이 현물시장으로 판매될 가능성이 높음
 - 현물 시장이 확대됨에 따라 소규모 수입국들이 증가할 것으로 보이며 이에 따른 수요로 FSRU의 신규 발주가 증가할 전망
- **최근 그린쉽 이슈로 주목받고 있는 가스추진 엔진의 확산도 빨라질 것으로 전망**
- 연료절감과 청정형 연료로 각광받고 있는 천연가스를 사용하는 선박 엔진의 가장 큰 장애는 연료주유를 위한 항만 벙커링시스템임
 - 향후 셰일가스 개발에 의한 물량 증가로 천연가스 가격의 하락 또는 하향 안정화가 일어날 경우 가스추진 엔진과 벙커링 시스템의 개발이 탄력을 받을 것으로 전망

(2) LNG선 시장 동향 및 전망

□ LNG선²⁴⁾은 2000년대 초 호황을 겪은 이후 2008~2010 극심한 수주불황에 시달렸고 다시 2011년부터 시장이 살아나고 있음

- 2000년대 선박 부족을 겪으며 2004년부터 조선회황기와 맞물려 많은 발주가 이루어졌고 이 선박들은 2008년을 전후하여 집중 공급됨으로서 선박량 과잉에 의한 극심한 수주침체가 나타남
- 침체상황은 2011년 후쿠시마 원전사태에 따른 일본의 전력용 가스 수입이 급증함에 따라 선박량 과잉사태가 해소되며 예상하지 않았던 수주호황이 다시 일어남

〈그림 67〉 LNG선의 수주 및 건조량 추이



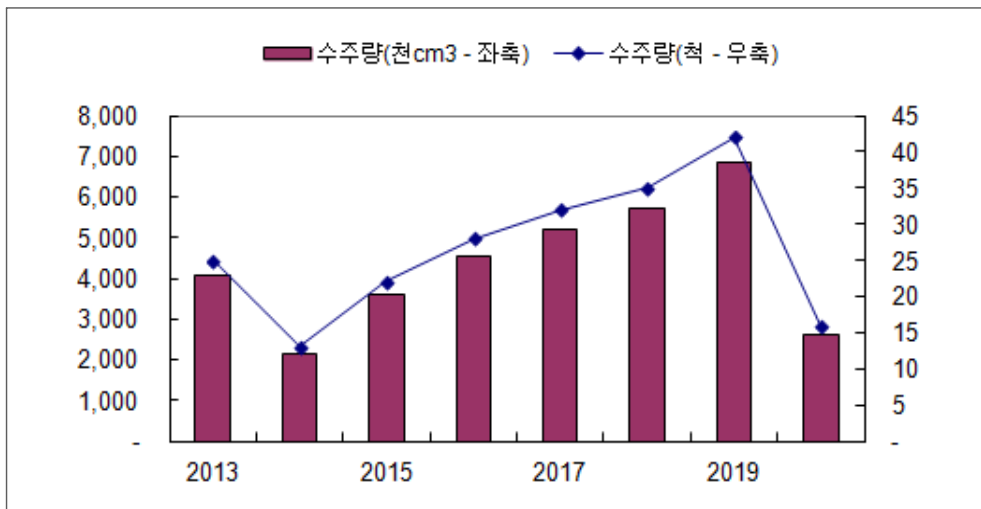
자료: Clarkson, 2013년은 3월까지의 수주 및 건조 기록임

24) 현재 세계 발주량의 70~80% 한국 점유

□ 2015년 이후 LNG 물동량의 견조한 증가로 인하여 LNG선의 발주도 꾸준히 이루어질 것으로 전망

- 2011년 대량의 수주를 기록한 이후 2014년까지는 지속적으로 수주량이 감소할 전망
- 2011~2012년 발주선박의 대부분이 2014~2015년에 집중 건조되는 만큼 동 시기에 선박량 과잉문제가 대두될 가능성이 높으며 선박에 대한 투자 심리 위축으로 발주량이 크게 감소할 전망
- 이러한 선박량 과잉문제는 2015년 이후 미국 셰일가스의 생산과 수출이 본격화되고 물동량 증가가 순조롭게 이루어지면서 해소될 전망
- 2019년까지는 25척 이상의 선박이 꾸준히 발주되며 순조로운 증가세를 나타낼 것으로 전망

〈그림 69〉 전 세계 LNG 수주량 전망



자료: 한국수출입은행 해외경제연구소 전망

(3) FSRU 시장 전망

- FSRU²⁵⁾는 해상에서 액화된 천연가스를 직접 기화하여 연결된 파이프를 통하여 소비지로 보내는 역할을 하는 일종의 해양플랜트임
 - 선박의 형태이므로 이동이 가능하고 고정식 기화 플랜트에 비하여 비용이 적게 드는 것으로 알려짐
 - 한국이나 일본과 같은 대량 수입국에서 사용하기는 부적절하나 수입량이 소량이거나 일시적 수요에 의한 경우 활용도가 높음

- 셰일가스의 영향으로 현물시장이 확대될 것으로 예상되며 이에 따라 LNG의 일시적 수요와 이에 따른 FSRU의 수요도 증가 전망
 - 미국은 매년 약 900억m³의 천연가스를 매년 캐나다에서 수입하고 있으며 약 30~40억m³의 LNG를 트리니다드토바고에서 수입 중임
 - 이들 국가로부터의 수입물량의 일부는 향후 셰일가스로 대체할 것으로 예상됨
 - 이들 물량의 일부는 현물시장에서 거래될 것으로 예상되며 이에 따라 현물시장 규모도 확대될 전망
 - 최근 천연가스의 활용도가 높아지면서 소량 수입국이 점차 증가하는 추세이므로 현물거래도 점차 증가 전망
 - 이러한 추세로 인하여 FSRU의 수요도 점차 증가할 것으로 전망

25) 현재 세계발주량의 100% 한국 점유

□ FSRU는 LNG 시장 규모가 커지면서 중장기적으로 연간 10척 내외의 시장을 형성할 것으로 전망

- FSRU는 2011년 5척, 2012년 4척, 금년 3월까지 1척 등 총 10척의 발주가 이루어져있으며 모든 발주를 국내 대형조선소가 수주함
- FSRU의 대당 가격은 약 2억~3억달러 수준으로 현재는 연 4~5척 규모의 시장이 형성되어 있음
- 향후 셰일가스의 사용과 수출이 본격화될 경우 시장규모는 연간 10척 내외로 추정되며 국내 조선소들이 절대적으로 높은 수주 경쟁력을 가지고 있어 수혜가 예상됨

(4) 가스추진 엔진

□ 배기가스 규제 등 그린십의 화두와 더불어 최근 수년간 가스추진 엔진에 대한 개발이 지속적으로 이루어지고 있음

- 가스추진엔진은 천연가스를 연료로 사용하여 선박을 추진시키는 엔진을 의미하며 현재까지 정확히 제시된 수치는 없으나 연료와 배기가스 저감률이 30%를 상회하는 것으로 알려짐
- 현재는 일부 LNG선에서 화물탱커로부터 자연 기화되는 가스를 연료로 사용하는 보조엔진으로 기 상용화됨
- 향후 EEDI규제가 현행대비 30%까지 강화되는 2025년에는 이러한 가스추진 엔진이 본격 상용화될 것으로 예상

- 현재에도 엔진을 상용화할 수 있는 기술은 충분히 갖추고 있으나 안전문제와 항만에서의 연료주입 즉, 벙커링 시스템의 인프라가 가장 큰 문제로 남아 있음
 - 안전문제에 대해서는 여러 가지 대안이 제시되고 있어 빠른 시일 내에 해결이 가능할 전망이다
 - 가장 큰 문제는 항만에서 선박에 주유하는 벙커링 시스템인데 아직 까지 본격적인 움직임은 많지 않음

- 향후 셰일가스로 인하여 다량의 천연가스 공급과 안정적인 가격이 유지된다면 시장에서의 요구로 이러한 문제해결이 빨라질 전망
 - 천연가스 가격이 하향 안정 수준을 유지한다면 시장에서의 가스추진 엔진에 대한 수요가 본격화될 가능성이 높음
 - 그에 따라 메이저 에너지기업들의 항만 벙커링 사업투자도 본격적으로 검토된다면 예상보다 빠른 시기에 가스추진 선박의 상용화가 이루어질 전망

- 이러한 가스추진 선박의 이른 상용화는 해운시장 내에서의 고연비 경쟁을 심화시키고 저연비 낡은 선박에 대한 대체 수요를 촉진시켜 조선시황에 크게 유리하게 작용할 전망
 - 이러한 상황은 그린쉽 및 다양한 선종과 선형을 갖춘 국내 조선소들에게 가장 유리한 국면을 가져다줄 것으로 예상
 - 다만, 아직까지는 그 영향이 얼마나 될 것인지 정량화 하기는 어렵고 조금 더 시장의 추세를 지켜봐야 할 것으로 보임

(5) 소 결

- 세일가스의 영향은 LNG선, FSRU, 그린쉽 등 조선산업 전반에 걸친 유리한 영향이 클 것으로 전망
 - 전반적으로 국내 조선소가 제품경쟁력, 기술력에서 우위를 가지고 있으므로 세일 가스에 의한 간접적인 수혜 예상

- 대응전략으로서 향후 성장하는 LNG선 시장에 대비하여 국내 독자 개발 기술에 대한 실적을 확보하여 향후 독보적인 위치를 차지하는 노력 수반 필요
 - 한국가스공사의 향후 발주 LNG선에 국내개발 기술을 채택하는 등 범국가적 뒷받침으로 국내 조선기술이 우위에 설수 있는 발판 마련 필요
 - 한국가스공사의 이러한 노력은 1990년대 초 국내 LNG선 건조실적을 확보하는데 기여하였으며 다시 한 번 이러한 노력이 있다면 국내 조선기술력이 한 단계 도약하는 계기가 될 것임

- 조선업계는 향후 세일가스의 영향으로 유가가 하락하는 상황이 된다면 해양플랜트 시장이 크게 위축될 가능성이 있어 이에 대한 대비 필요
 - 최근 2년간 해양플랜트 시황이 호전되어 동 시장에 대한 의존도가 커진 상황이므로 기업의 자원배치를 포함하여 적절한 대비가 필요함



(1) 석유화학산업

- 미국 셰일가스가 국내 석유화학산업에 미치는 영향에 대한 견해가 대립하고 있는 상황이나 중장기적으로 미국, 중국의 셰일가스 개발 확산에 대비하여 선제적인 대응전략을 마련할 필요가 있음
 - 일부 언론에서는 미국 셰일가스 개발이 국내 석유화학산업에 큰 위협이 될 것으로 경고
 - 셰일가스가 국내 석유화학산업에 미치는 영향이 제한적일 것이라는 시각도 존재
 - 물론 셰일가스 개발에 따른 수혜는 현재 주요 생산국인 미국만 입고 있으며 단기적으로 석유화학산업에는 큰 변화가 없을 것으로 전망
 - 그러나 중기적으로 미국 셰일가스, 장기적으로 중국 등 미국 외 지역에서의 셰일가스 개발 확산에 대비하여 선제적으로 대응전략을 마련할 필요가 있음
- 대응전략 1: 고수익 제품 생산구조로 전환
 - 한국 석유화학 설비는 모두 납사 기반으로 에틸렌 계열 외에 다양한 제품 포트폴리오를 구축하고 있다는 강점 보유

- 에틸렌계 제품의 고부가가치화에 힘쓰는 한편 비에틸렌계 제품의 생산 수율을 높이는 데 주력
- 한편 일본, 유럽의 노후화된 납사 크래커 설비 폐쇄로 향후 납사 도입 환경이 개선될 것으로 보여, 납사 크래커의 수익성 개선도 기대 가능

□ 대응전략 2: 원료 다변화를 통한 원가경쟁력 강화

- 셰일가스와 함께 생산량이 증가하고 있는 콘덴세이트, LPG(프로판, 부탄) 등 납사를 대체할 수 있는 저가 원료를 활용한 생산 설비 투자에 대한 검토 필요
 - 에틸렌 제조원가는 프로판/부탄을 원료로 사용했을 경우 톤당 800~850달러로 납사 기반 1,000~1,100달러에 비해 원가경쟁력 우수
 - 다만 현재 셰일가스의 생산 확대에 따라 부산물인 LPG 생산이 증가 추세에 있으나, 2014년 이전에 미국산 LPG 도입가능성은 낮은 편
 - 미국은 2개 회사(Enterprise, Targa)가 LPG 수출인프라를 보유하고 있는데, 이미 양사의 수출계약이 2014년분까지 모두 완료된 상황
 - 비록 단기간 내 미국산 LPG 도입은 어렵겠지만 미국산 LPG 생산 확대는 중동산 LPG 가격 인하로 이어질 가능성도 존재
 - 규모의 경쟁력 확보를 위해 국내기업들이 LPG 구매 및 생산설비 투자를 공동으로 하는 방안도 검토해 볼 필요가 있음
- 국내기업 중 SK가스가 LPG를 원료로 이용하여 프로필렌을 제조하는 사업을 검토 중에 있는 것으로 알려짐

□ 대응전략 3: 저가 원료가 풍부한 현지 생산거점 확보

- 국내 석유화학기업들의 셰일가스 도입은 현실적으로 어려운 상황

- 자원개발 사업은 대규모 투자를 요하고, 리스크가 높은 특성으로 인해 가스공사, 석유공사 등 자원개발 공기업이 주축이 되어 세일자원 확보·도입을 추진 중에 있음
 - 가스공사는 세계 제 1의 LNG 구매기업으로서의 강점을 활용하여 메이저 기업과 공동으로 캐나다 세일가스전 개발 및 액화 사업에 참여하고, 2012년 초 미국 Sabin Pass LNG 프로젝트 장기도입계약 체결
 - 한국석유공사는 2011년 3월 미국 Eagle Ford 세일자산 지분 인수
- 우리나라 기업 특히, 석유화학기업은 비주력사업부문인 세일가스 개발 투자에 대한 부담감이 크고 기술, 인력, 운영경험 등 모든 면에서 열세에 있기 때문에 투자 결정이 쉽지 않은 상황
- 세일가스를 국내에 도입한다고 하더라도 납사 기반의 기존 설비를 에탄 크래커로 전환하는 것도 쉽지 않음
 - 에탄 크래커 설비 신설은 물론이고 원료저장탱크, 운송 인프라 구축 등 제반 부대시설 구축이 필요
- 따라서 세일가스가 생산되는 북미 현지에서 에탄 크래커 신규 투자를 하거나 기존 에탄 기반의 설비를 인수하는 방안 검토할 필요
- 한편 해외 세일가스전 개발과 석유화학설비를 패키지 사업으로 하여 업스트림 기업과 동반 진출 기회 모색
- 우즈벡 수르길 프로젝트에서도 가스전 개발은 한국가스공사가, 에탄 크래커 및 가스화학제품 생산은 호남석유화학이, 플랜트 건설은 국내 엔지니어링 기업이, 금융지원은 한국수출입은행 등이 참여한 바 있음

(2) 전력산업

□ 셰일가스 개발은 장기적으로 국내 천연가스 도입가격 하락을 초래
하나 국내 가스발전 확대는 제한적

- 가스 도입가격 하락에도 불구하고 가스발전이 석탄발전에 비해 여전히
가격경쟁력이 낮아, 정부는 석탄발전 중심의 전력수급 계획 수립
 - 2027년까지 증설되는 발전용량은 가스복합화력 506만kW, 석탄화력
1,074만kW로 약 3:7의 비중

□ 그러나 해외 가스발전은 장기적으로 확대될 전망으로 국내 기업이
강점을 보유한 가스복합화력발전 부문의 해외 진출 전략 수립이
필요

- 우리기업의 해외수주에서 발전플랜트 수주비중은 18%, 가스복합 화력
비중은 6%로 우리기업이 상당한 경쟁력을 확보함
 - 14개의 국내기업이 20개국에서 수주한 강점이 있는 분야로 진출
가능한 시장 규모는 연평균 400억 달러로 추정
- 진출 가능성이 높은 시장은 중동, 인도, 아시아 등이나 성장성이 높은
지역은 미국, 중남미로 해당 지역의 특성을 고려한 진출 전략 수립이
필요
 - 지역별로 거점 국가에서 성공모델을 구축하고 이를 바탕으로 인근
국가로 진출하는 Hub & Spoke 전략 추진
 - 브라질은 높은 로컬 콘텐츠 비중을 요구하므로 시장을 선점한 글로벌
메이저, 현지기업과 협력을 통해 현지화를 통한 자생력 확보 필요

□ 투자개발형 사업 모델 구축 및 발전기자재 시장 경쟁력 제고가 필요

- EPC 업체들은 단순 시공에서 벗어나 엔지니어링, 구매, 금융, 그리고 시공까지 아우르는 선진국형 모델인 투자 개발형 사업 모델로 변화로 수익성 제고 필요
- 관련 기자재 시장의 성장성이 매력적이므로 국내기업의 경쟁력 제고를 위해 Track record 확보, 가격 경쟁력 제고, 연구개발 확대 필요

□ 해외 프로젝트 발주 방식이 '선금융 후발주' 형태로 변화하고 있어 기업의 자금 조달 능력 고도화 및 우리 금융기관들의 지원 확대가 필요

- 해외 가스 민자발전 확대, 금융위기 이후 PF 시장을 주도하던 유럽 금융기관의 지원 축소로 재원조달이 사업의 성패를 좌우
 - 민자발전 PF 사업비는 발전 EPC(65%) 다음으로 금융비용(17%)이 큰 비중을 차지하여 조달금리가 사업비를 낮추는데 중요한 역할을 수행
- 세계 민자발전 시장은 일본과 유럽 기업들이 시장을 선도하여 일본 기업의 자금조달에는 정책금융이 큰 역할을 수행
 - 일본국제협력은행(JBIC)의 PF 금융 중 49%는 민자 발전 사업을 지원 (2009)

(3) 신재생에너지산업

- 친환경발전인 신재생에너지발전의 비중은 현재 매우 낮은 상황으로, 셰일가스 개발에 영향을 받지 않고 정책주도 산업으로 지속적으로 확대될 것

- 미국은 신재생에너지 보급을 위해 다양한 지원정책을 실시 중
 - 신재생에너지 보급 확대를 위해 세금공제 제도, 신재생에너지 의무 사용 비율, 에너지성의 금융보증 등 다양한 지원정책을 실시 중
 - 미국은 일자리 창출 및 에너지원의 다양화 등의 이유로 신재생에너지 육성에 대한 의지가 강함
- 중국 에너지성이 발표한 신재생에너지 5개년 계획(2011~2015년)에 따르면 연간 34GW이상의 신재생에너지를 설치할 전망
 - 2015년 이후 2020년까지 추가로 276GW가 설치되어 전체 설치량은 700GW에 달할 것으로 예상
- **친환경발전으로 대표되는 신재생에너지와 가스발전이 2017년까지 신규 설치되는 미국내 발전소 건설량을 양분할 것**
 - 2011년부터 2017년까지 미국 사용연한이 다된 석탄발전소는 48.3GW이며, 효율이 떨어진 석유 및 가스 발전소 용량은 17.7GW 규모
 - 이를 대체하여 가스발전이 29.7GW 설치될 것으로 예상되며, 신재생 에너지 발전도 20GW가 설치될 전망
- **신재생에너지시장에서 국내 기업들의 입지를 굳히기 위해선 에너지 저장기술과 융합된 기술개발이 필요할 것**
 - 신재생에너지산업은 지속적으로 커질 수밖에 없는 상황
 - 신재생에너지 경제성이 크게 개선되고 있으며, 태양광 발전처럼 분산 전원으로서 중요성이 전략적으로 높아지고 있음
 - 하지만 신재생에너지산업의 경쟁이 격화되고 있어 차별화된 기술력이 없으며, 생존경쟁에서 살아남기 힘들 것

- 국내 신재생에너지 경쟁력 확대를 위해선 에너지저장 기술과 융합을 통한 차별화를 시도해야 함
 - 신재생에너지산업의 향후 성장의 가장 중요 이슈는 효율적인 에너지 저장을 통한 안정적인 전기 공급임
 - 풍력발전 등에서 나오는 대용량 전기를 안정적으로 저장할 수 있는 기술 개발 시 향후 신재생에너지산업의 주도권을 확보할 수 있을 것

(4) 조선산업

- 셰일가스의 영향은 LNG선, FSRU, 그린쉽 등 조선산업 전반에 걸친 유리한 영향이 클 것으로 전망
 - 전반적으로 국내 조선소가 제품경쟁력, 기술력에서 우위를 가지고 있으므로 셰일 가스에 의한 간접적인 수혜 예상
- 대응전략으로서 향후 성장하는 LNG선 시장에 대비하여 국내 독자 개발 기술에 대한 실적을 확보하여 향후 독보적인 위치를 차지하는 노력 수반 필요
 - 한국가스공사의 향후 발주 LNG선에 국내개발 기술을 채택하는 등 범국가적 뒷받침으로 국내 조선기술이 우위에 설수 있는 발판 마련 필요
 - 한국가스공사의 이러한 노력은 1990년대 초 국내 LNG선 건조실적을 확보하는데 기여하였으며 다시 한 번 이러한 노력이 있다면 국내 조선 기술력이 한 단계 도약하는 계기가 될 것임

- 조선업계는 향후 셰일가스의 영향으로 유가가 하락하는 상황이 된다면 해양플랜트 시장이 크게 위축될 가능성이 있어 이에 대한 대비 필요
- 최근 2년간 해양플랜트 시황이 호전되어 동 시장에 대한 의존도가 커진 상황이므로 기업의 자원배치를 포함하여 적절한 대비가 필요함

〈표 10〉 셰일가스 개발 확산에 따른 중장기 산업전망 기상도 및 대응전략

	중기	장기	대응전략
석유화학	☁	☂	<ul style="list-style-type: none"> • 에틸렌계 제품의 고부가가치화, 비에틸렌계 제품 수출 제고 등 고수익 제품 생산구조로 전환 • LPG 등 원료 다변화를 통한 원가경쟁력 강화 • 저가원료 확보가 가능한 현지 생산거점 확보
전력 (가스발전)	☀	☀	<ul style="list-style-type: none"> • 가스복합화력 발전시장 확대에 따라 지역별 특성을 고려한 해외진출 전략 수립 • 투자 개발형 사업 모델 구축 및 발전기자재 시장 경쟁력 제고 • 해외 민자가스발전의 자금조달 능력 고도화 및 금융 기관의 지원 확대 필요
신재생	☀☁	☀☁	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지저장 기술과 융합을 통한 기술적 차별화
조선	☀☁	☀	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 독자개발 기술에 대한 실적 확보 노력 • 해양플랜트 시장 위축에 대비

주1 : 매우 나쁨 ☂, 나쁨 ☁, 보통 ☀☁, ☀ 양호, ☀☀ 매우 양호

주2 : 중기는 2020년까지, 장기는 2020년 이후

< 참고문헌 >

1. 강정화, “국내 신재생에너지 해외진출 전략”, 2012.
2. 뉴스토마토, “美바라기 끝. 캐나다, 셰일가스 동북아 본격 수출 '주목'”, 2013.3.
3. 대신증권, “미국 Shale 가스 수출이 미국 시장에 미치는 영향”, 2012. 12.
4. 박은덕, “셰일가스 개발로 인한 국내 석유화학산업 영향”, Kpia Journal, 2012.
5. 성동원, “비전통자원개발 동향 및 진출전망”, 한국수출입은행, 2012.
6. 양종서, “그린십-조선산업의 새로운 도전과 기회”, 한국수출입은행, 2012.
7. 유기돈, “셰일가스, 석유화학 산업 판도 흔든다”, LGERI, 2011.6.
8. 이광우, “셰일혁명으로 부상한 Tight Oil, 유가 안정 역할 커진다”, LGERI, 2013.1.
9. 이종재, “셰일가스발 글로벌 에너지 산업 재편 시나리오”, IBK투자증권, 2012.10.
10. 이종재, “석유화학-2013년-셰일가스로 비워지고 채워질 것들”, IBK투자증권, 2012.12.
11. 임지수, “중국의 신공정 상업화로 석탄화학 부활하고 있다”, LGERI, 2013.3.
12. 주익찬, “셰일가스(Shale Gas)에 이은 2번째 자원혁명: 셰일오일(Shale Oil)”, 유진 투자증권, 2013.3.
13. 한국가스공사, “비전통가스 개발이 국제 LNG 시장에 미치는 영향”, 2012. 6.
14. 한국기계연구원, “글로벌 셰일가스 개발 확대가 국내 기계산업에 미치는 영향”, 2012. 11.
15. 한국기계연구원, “산업용 가스터빈 글로벌 시장 동향 분석”, 2012. 4.
16. 한국기계연구원, “글로벌 셰일가스 개발 확대가 국내 기계산업에 미치는 영향”, 2012. 11.
17. 한원희, “세계 경기침체 우려와 국제 LNG 시장 전망”, 가스산업 제 10권 4호, 2011.12
18. 황유식, “셰일가스(Shale Gas)가 석유화학을 만나면”, 메리츠종금증권. 2012. 4.
19. Bloomberg, “China Shale Gas Strategy”, 2012.
20. Bloomberg, “Global Trends in Clean Energy in Investment”, 2013.
21. Bloomberg, “Sustainable Energy in America 2013 Factbook”, 2013.
22. Bloomberg, “The Future of Energy 2012 Results Book”, 2012.
23. Deutsche Bank, “European Gas: The Changing Landscape for Shale Gas”, 2013.1.
24. EIA, “Annual Energy Outlook 2013 Early Release Overview”. 2013.
25. Frost&Sullivan, “Analysis of the Global Shale Gas Market”, 2012.8.
26. IBK투자증권, “셰일가스가 바꿔놓은 북미 산업 지형”, 2013. 3.
27. IBK투자증권, “셰일가스와 신재생에너지 그리고 에너지 Dynamics”, 2012.7.
28. 한국투자증권, “천연가스 황금시대가 변화-민자 복합화력발전”, 2011. 5. 13
29. IEA, “Developing a Natural Gas Trading Hub in Asia”, 2013.
30. IEA, “World Energy Outlook 2012”, 2012.
31. IEEJ, “Impacts of shale gas revolution on natural gas and coal demand”, 2013. 1.

32. KDB대우증권, "셰일, 미국 경지회복의 숨은 힘", 2012.9.
33. Koreapds, "2012년 화두 "셰일가스", 그 파급 효과 및 에너지 가격 안정화 기여도 분석", 2012.
34. Barclay, "Shale gas -. a death blow to renewables?", 2012.
35. Bernstein Research, "Asia-Pacific Oil & Gas: The Age of Asian Shale and Unconventional Gas", 2012.11.
36. Credit Suisse, "2013 chemical sector outlook", 2013. 1.
37. Goldman Sachs, "US shale gas fuels chemical cost structure change", 2012.6.
38. IEA, "Golden Rules for a Golden Age of Gas", 2012.
39. Kyoichiro Yokoyama, "Growing knock-on effects to result in increased investment opportunities", 2012.
40. Nomura Equity Research, "Unconventional gas (2)", 2012.10.
41. PWC, "Shale oil: the next energy revolution", 2013.2.
42. Stifel nicolaus, "Who stands to benefit as the shale gas revolution moves downstream", 2012.3.
- 43.,www.clarksons.net 등

세일가스가 주요 산업에 미치는 파급효과 및 대응전략

발행일: 2013년 5월

발행인: 김 용 환

편집인: 차 광 수

발행처: 한국수출입은행
(해외경제연구소)

우편번호 150-996

서울특별시 영등포구 은행로 38

인쇄처: 신신문화인쇄(주)
