

SHALE GAS IMPACTS

*Yang-Hoon Sonn
Department of Economics
University of Incheon*

2012년 7월





석유가격의 급등: 전혀 다른 세상으로의 진입

에너지 가격 안정기

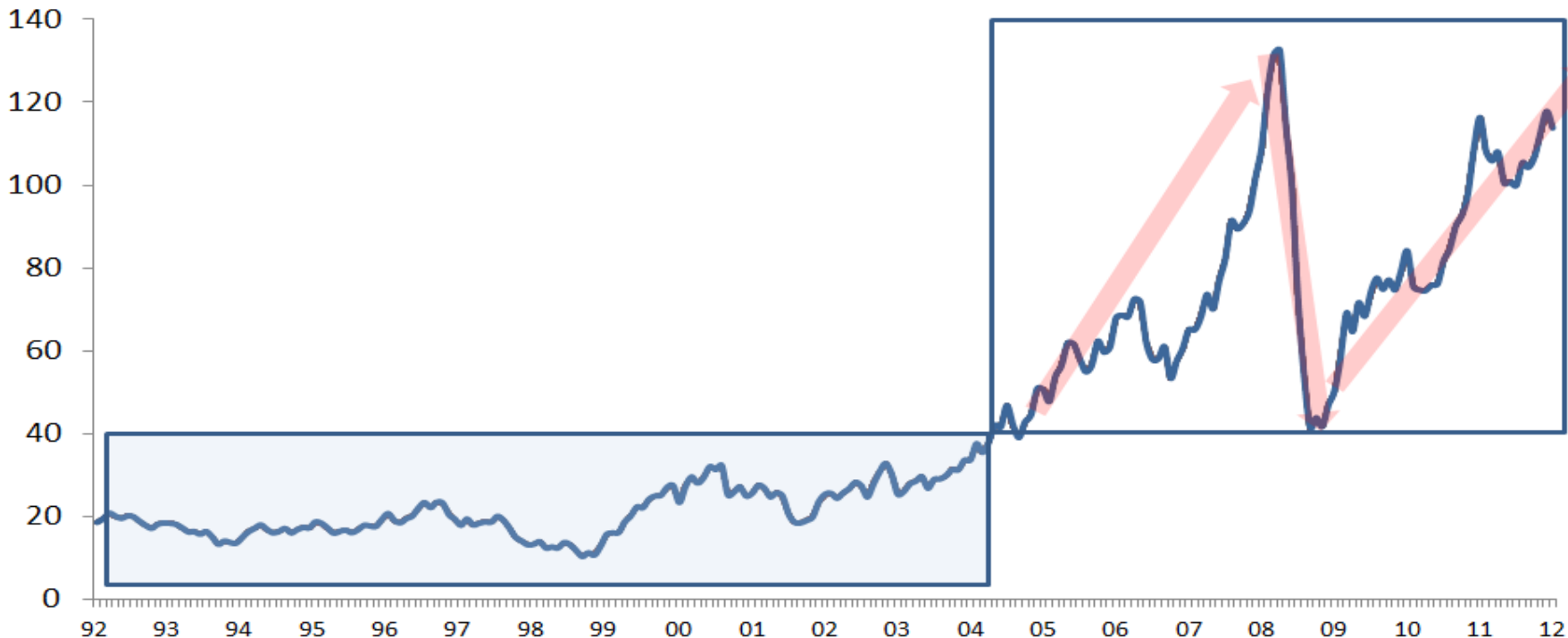
- ▶ 석유중심의 문명이 20세기말까지 지속: 에너지 소비인구 10억인 시대
- ▶ 유가는 US\$20/bbl의 수준에서 등락을 거듭하며 안정적인 자원가격 시대
- ▶ 과거 수 차례의 oil shock들은 전쟁, 카르텔 등의 공급 충격으로 시간이 지나면 해소되고는 하였음

에너지 가격 급등기

- ▶ 21세기의 새로운 국면은 자원가격의 폭등과 불안정한 추세로 변화; 에너지 소비인구 20억인 시대 돌입
- ▶ 유가는 US\$100 주위에서 급등, 불안정
- ▶ 중국과 인도와 같은 신흥국의 에너지 수요 점증에 기인하기 때문에 수요초과 현상은 지속될 전망

US\$/bbl

crude oil price(1992.4-2012.4)





에너지 대안에 대한 모색이 활발하게 진행

원자력 발전?

신재생 에너지?

풍력, 태양광, 조력, 바이오...

신기술의 혁명?

통신네트워크, 스마트그리드

저장장치, 전기자동차...

절약과 생태주의적 삶?

에너지의 새로운 대안이라면 반드시...

i) Massive

이용 가능한
에너지의 양이
충분해야 역할을
할 수 있다

ii) Economic

Collecting Cost가
경쟁력이 있어야
대안이 될 수
있다

iii) Safe &
Controllable

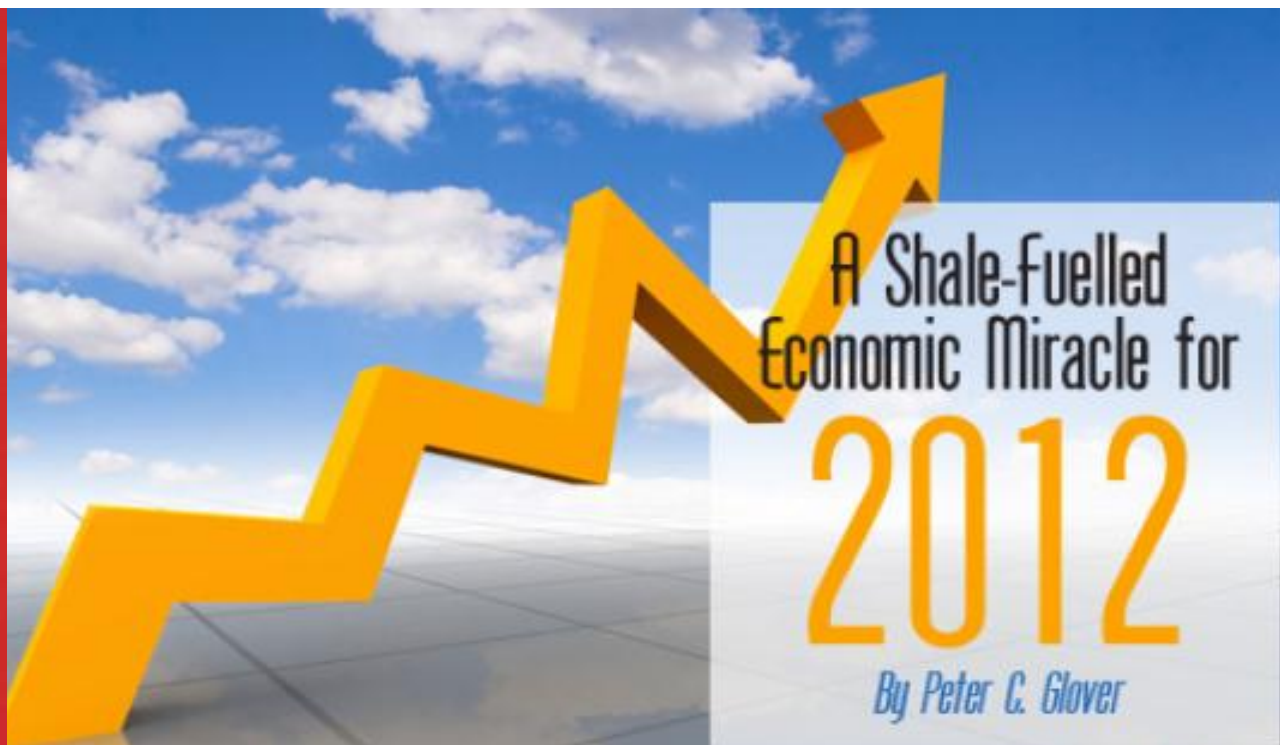
안전해야 하며,
필요 시간에 확보
가능해야 대안이
된다.



북미지역의 Shale Gas 개발의 현황

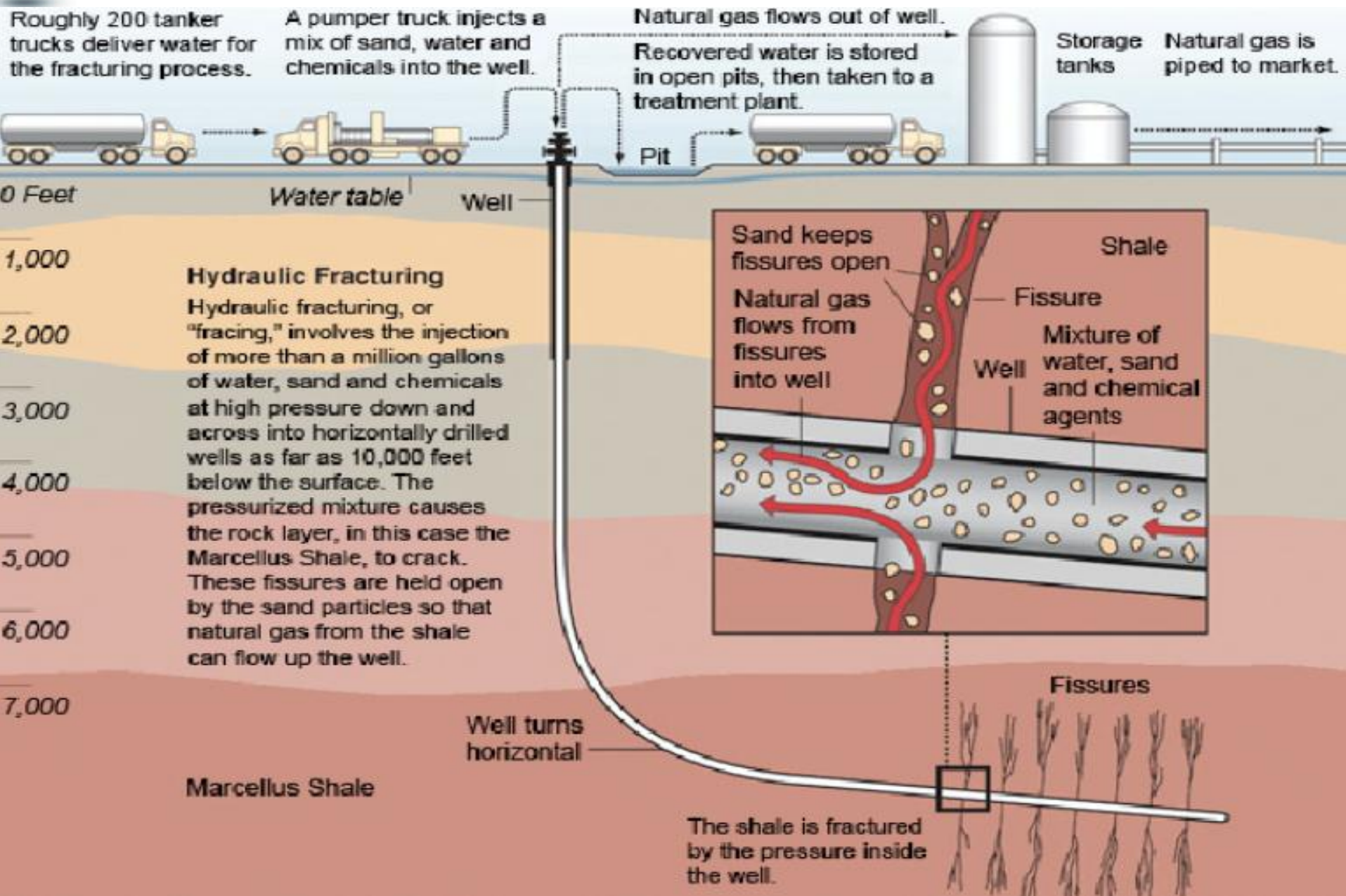
Shale Gas Boom

- ▶미국에서는 Shale Gas의 생산이 크게 늘어나면서 에너지 산업의 판도가 바뀌는 이른바 Shale Gas에 의한 에너지 혁명이 진행 중에 있음.
- ▶Shale Gas는 최근 수평 채굴기술의 발전과 함께 생산 비용의 획기적인 하락으로 새로운 에너지 대안으로 급부상하고 있음.
- ▶여러 논란에도 불구하고 탐사, 채굴기술이 계속 발전하고 있고, 초대형 기업들의 Shale Gas 개발 참여가 늘어나고 있어서 계속 확대될 전망





Shale Gas 생산과정



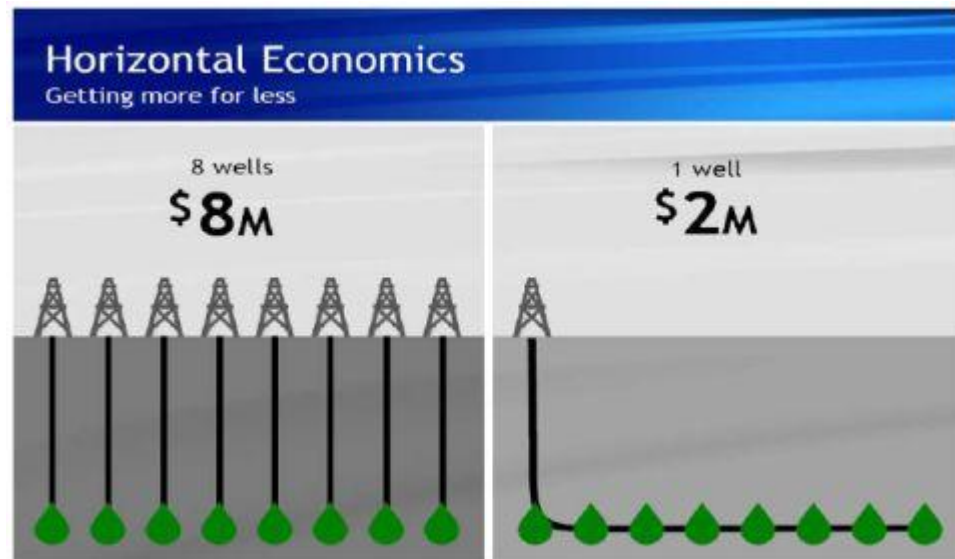


Economics of Shale Gas

Economics of new Technologies

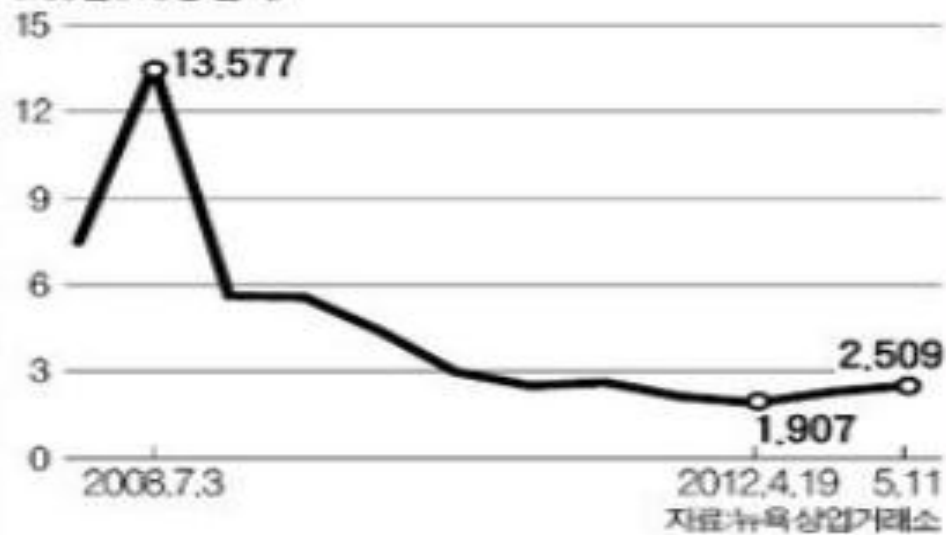
- ▶수평시추기술 (Horizontal Drilling)
- ▶수압파쇄기법 (Hydraulic Fracturing)

- ▶셰일가스 생산비용은 mmbtu당 6달러 이하로 평가되며,
- ▶원유환산 시 배럴 당 약 35불에 해당
- ▶생산을 위한 lead time도 심해 LNG생산보다 길지 않은 편



급락하는 천연가스 가격

(100만BTU당 달러)





Shale Gas in North America

가스개발 관련제도	▶관습법상 석유/가스 등의 소유권이 해당 토지 소유자에게 귀속 ▶개발업체와 토지 소유자간의 사적 계약으로 개발이 진행 ▶석유/가스 개발 관련 규제 감독권한을 주 정부가 소유하며 적극적
독특한 북미시장	▶기존의 가스생산 국가는 소비지에서 멀리 떨어진 저개발국이었음 ▶북미지역은 가장 활발하게 천연가스를 소비하는 지역으로 장거리 PNG나 LNG로 변환할 필요가 없는 대규모 시장 ▶기술개발+파이프라인 인프라+제도적 여건이 구비된 유일한 지역

HIS Global Insight, The Economic and Environment Contributions of Shale Gas in the United States(2011.12)

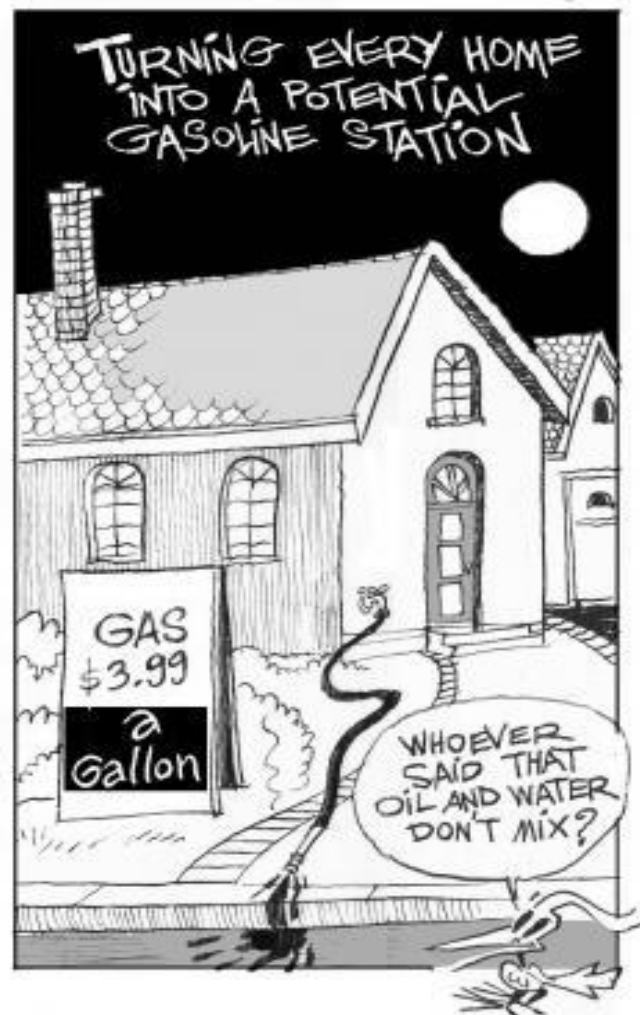
고용창출	▶분석 기관들은 셰일가스 산업에서 2010년까지 60만 명이 일자리를 얻었고, ▶2035년까지는 160만 개의 일자리가 생길 것으로 전망
투자확대	▶2035년까지 총 1.9조 달러 규모의 투자 예상
세수증대	▶2035년까지 연방정부 및 주정부 조세수입 9,330억 달러 증가
GDP증대	▶2035년까지 연간 GDP 2,311억 달러 증가
세수증대	▶2035년까지 연방정부 및 주정부 조세수입 9,330억 달러 증가
산업경쟁력	▶2035년까지 제조업 경쟁력 강화, 산업생산 4.7% 증대 ▶석유화학 산업 폴리에틸렌 생산비용하락, 철강산업 원가경쟁력 향상





Shale Gas와 환경문제

A FRACKING MIRACLE! THE SECOND COMING OF PETROLEUM





Shale Gas와 관련된 환경이슈들

한국가스공사
경영연구소, Gas
Industry, 2012.6.

수압파쇄 화학물질	▶수압파쇄 화학물질의 대수층 침투로 인한 식수원 오염 ▶수압파쇄 유체 중 0.5%미만인 화학물질 성분 미공개 ▶2009년 루이지애나: 화학물질 유출로 소 17마리 사망	▶대량 희석 시 인체에 무해 ▶심도가 깊어서 무관 ▶케이싱으로 침투방지 가능
식수원 가스침투	▶ 식수원 대수층으로 가스 침투 가능성 ▶2010년 펜실베이니아: 불완전한 케이싱으로 인해 누출된 가스로 식수정 폭발 및 오염	▶ 대수층 가스 침투는 일반적 현상이며 가스전 개발로 인한 경우는 희박
지표면 수질오염	▶불충분한 하수 처리로 지표면 수질오염 ▶가스정에 주입된 물의 1/3정도가 생산과정에서 회수 ▶2010년 펜실베이니아: 대량 하수 유출 사례	▶일반 산업용수하수와 동일 ▶하수처리로 예방 가능
수자원 고갈	▶수압파쇄 용수 사용으로 인한 수자원 고갈 ▶세일가스 정당 1-5백만 갤런 용수 사용	▶다른 산업에 비해 낮은 비율 ▶재활용으로 용수절감
주변 환경파괴	▶소음 불쾌 혼잡 대기오염 산림훼손 등 환경파괴 ▶개발기간: 부지정리(60일), 시추(15-60일), 수압파쇄 및 완결(15-30일)	▶수평정 개발로 지표면 부지 최소화 ▶다른 에너지에 비해 유리
가스누출과 온실가스	▶가스방출 및 누출로 인한 온실가스 증가 ▶전통가스보다 많은 가스정 시추 ▶가스정 완결과정에서 추가적인 가스방출	▶전통가스에 비해 3.5-12% 많이 배출 ▶석탄대비 절반 배출

IEA 보고에 의하면 환경영향 감소대책에 따른 비용은 전체개발비용의 7%로 추계



미국도 복잡한 Shale Gas 논쟁이 지속

이해관계자 별
입장의 차이가
명확하여 갈등을
조정하는 비용이
매우 클 것으로
전망

- ▶ Shale Gas를 경제위기 극복의 돌파구로 생각하고 대통령선거의 주요 이슈로 제기하고 있는 정치권의 입장
- ▶ 기존 전통가스 시장의 안정을 원하는 정부부처의 이해
- ▶ Shale Gas로 석탄을 대체하여 온실가스 감축을 할 수 있다고 보고 있는 EPA의 입장
- ▶ Shale Gas가 부존하는 주와 없는 주의 입장차이
- ▶ 도시지역과 농촌지역의 개발에 대한 입장 차이
- ▶ 개발 사업자간의 입장차이(local junior, independent developer, Major..)
- ▶ 개발 프로젝트에서 liquid가 같이 생산되는 사업자와 dry gas만 생산되는 프로젝트의 극명한 재무적 입장 차이
- ▶ Capacity(pipeline, Terminal) 건설을 위한 입장의 차이
- ▶ 하원에 제출된 Ed Markey 법안은 천연가스를 해외로 수출하는 것을 금하는 내용을 담고 있음



Shale Gas in North America

오바마의 대선전략



▶오바마 미 대통령은 미국에서 앞으로 100년간 쓸 수 있는 천연가스 매장량이 있다며, 셰일가스를 구심점으로 한 에너지 독립의 꿈을 피력

▶천연가스는 청정에너지이고 동시에 경제를 성장시키는 해법으로 보고 있음

▶국제 정치 군사질서의 변화: 미국이 에너지를 자립하게 되면 중동지역의 갈등에 원하지 않는 개입을 하지 않을 수 있음

▶경상수지 적자문제 해소: 미국의 연간 경상수지 적자와 에너지 수입에 들어가는 금액이 거의 일치하는 것으로 나타남

▶The US Department of Energy(Dr. Steve Chu) has set up a new subcommittee tasked with examining the risks and consequences of shale gas. But some have questioned its members close ties to the petroleum industry. New Subcommittee Members are

▶Natural gas extraction companies ([Schlumberger](#) and [Baker Hughes](#))

▶Gas liquefaction specialists ([Cheniere energy](#))

▶Thermal energy and fossil fuel management companies ([NRG Energy](#))

▶Experts in geo-engineering and petroleum extraction techniques ([GeoMechanics](#))

▶Natural gas, environmental and strategic consultancy firms ([Weston Solutions](#), [IHS](#), [Analysis group](#))

▶Energy policy lobbyists ([United States Energy Association](#)).

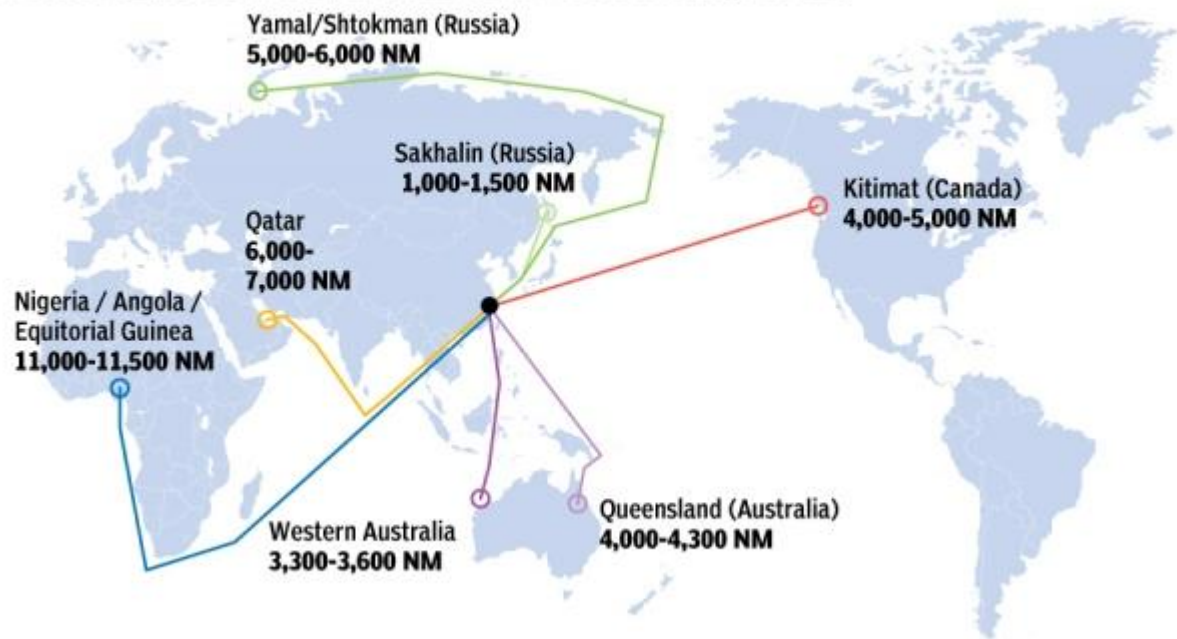


국제 LNG 시장의 변화 전망: 수입국의 기회

- ▶미국에 LNG를 수출하기 위하여 개발한 카타르, 호주, 캐나다 등의 천연가스는 수요처 확보에 비상
- ▶동아시아의 가스수요와 북미지역의 LNG 거래 가능성에 주목할 필요

LOOKING TO LIBERATE CANADIAN GAS PRICES

APPROXIMATE DISTANCES TO ASIAN MARKETS IN NAUTICAL MILES



SOURCE: CENTRE FOR GLOBAL ENERGY STUDIES

ANDREW BARR / NATIONAL POST

WORLD LNG LANDED PRICES

ESTIMATED APRIL 2012
PRICE IN US\$/MMBTU

Japan	\$15.25
Korea	\$15.25
India	\$13.65
Spain	\$9.65
U.K.	\$9.01
Belgium	\$8.87
Altamira, Mexico	\$2.68
Cove Point, U.S.	\$2.59
Lake Charles, U.S.	\$2.22

SOURCE: WATERBORNE ENERGY INC.
ANDREW BARR / NATIONAL POST



큰 폭의 상대가격 변화와 에너지 시장의 dynamics

▶지난 10년 동안 석유가격은 20불/배럴 에서 80불/배럴로 4배 상승, 반면에 미국의 Henry Hub 가격은 8불/mmbtu 에서 2불/mmbtu로 하락하여 상대가격 비율의 급변으로 엄청난 시장의 dynamics가 일어날 전망: 기존 에너지 flow에 혁명적 변화를 전망

석유
석탄
천연가스
원자력
신재생

vs.

발전용
수송용
냉난방용
산업용
석유화학

▶미국 외 지역의 가스가격 하향 안정화 전망

카타르, 호주, 캐나다 등 기존 대미 가스수출국은 여타 수요처 물색 불가피

▶전반적인 가격 및 수급안정으로 각국의 가스 이용 및 정책에 대한 재평가 예상

자동차 선박용으로 천연가스 확대, 발전용은 원전에서 천연가스로 이동, 석유화학과 철강 등 산업 생산 과정의 활발한 변화

▶저가의 천연가스 공급확대와 유연한 계약조건으로 향후 아태 LNG 시장에서 가격하락과 경직적인 계약 방식에 대폭 변화가 예상됨

동아시아
시장의
유가연동
가격제도

vs.

미국
시장의
가스가 연동
가격제도