

Global Oil & Gas 산업의 전망과 대응

May 2020, Thomas Eun

Disclaimer

The material presented in this presentation has been prepared for the general information of the reader and should not be used or relied on for specific applications without first securing competent advice.

The Instructor does not represent or warrant its suitability for any general or specific use and assume no liability or responsibility of any kind in connection with the information herein.

2

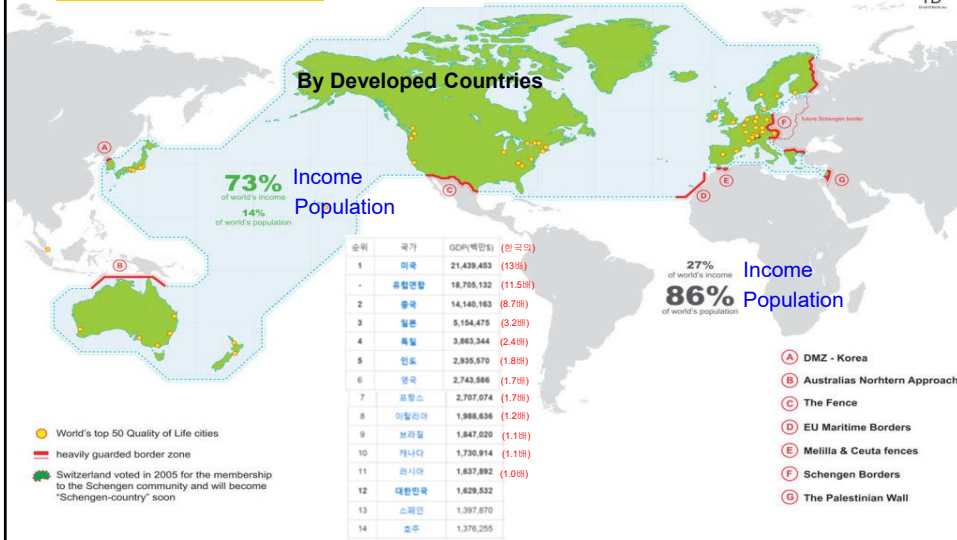
세계인구 (75억)/남한인구 (0.5억명 = 세계인구의 0.67% - 한만족으로는 1%)
 땅: 지구땅 (148,880,636 km²),
 남한 (99,720 km² - 109위 = 지구땅의 0.067%), 북한 (120,538 km² - 99위)
 한반도 (220,258 km²)
 일본 (377,930 km²), 미국 (9,826,675 km² 최장 4600km),
 러시아 (16,376,870 km² - 지구 땅의 11%),



1. 국내외 (Domestic & World) 경제의 현황

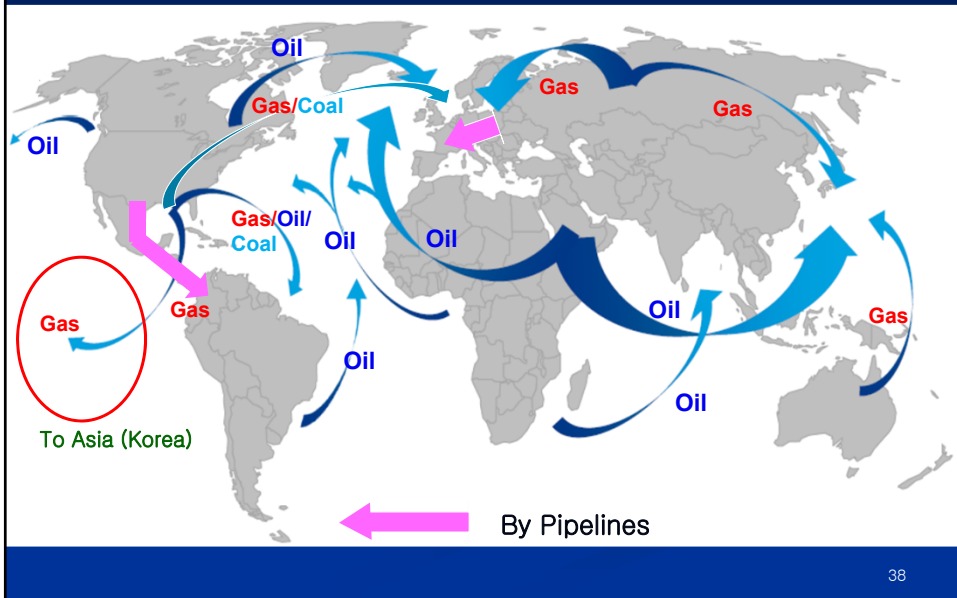
Walled World-2020

<https://informationisbeautiful.net/2009/walled-world/>



Global Energy Trade (2015-2040)

<http://media.arpel2011.clk.com.uy/conf2015/ppt/30.pdf> ExxonMobil



Thomas Eun

GETI Report 2020 (Global Energy Talent Index)

GETI Report 2020

In Oil & Gas Industries

Permanent worker annual salary, US\$ (global average based on 6yr's' experience)

	Africa	Asia	Australasia	CIS	Europe	Latin America	Middle East	North America
Averages	92,006	73,371	141,074	38,997	82,498	48,125	79,664	112,878
Chemical Engineer	92,500	64,382	132,775	23,120	67,300	35,041	75,524	125,600
Civil Engineer	89,290	61,668	141,240	24,899	67,561	31,999	51,541	108,824
Commissioning Engineer	93,326	94,583	132,428	30,234	85,304	32,338	68,365	109,466
Construction Engineer	92,419	71,410	166,959	26,677	86,960	31,302	55,417	109,302
Construction Manager	100,693	90,075	179,800	53,353	89,583	51,057	112,015	120,314
Inspection Engineer	75,600	64,178	100,585	24,187	75,618	48,314	68,911	109,484
Instrumentation Engineer	93,110	71,241	141,097	26,677	87,620	53,245	65,423	128,321
Mechanical Engineer	81,495	76,211	130,460	26,677	80,695	57,802	78,945	109,200
Process Engineer	90,460	74,158	166,637	24,899	77,520	40,632	78,467	126,203
Project Engineer	97,470	71,257	147,987	33,790	83,416	33,673	70,174	121,892
Project Manager	124,700	87,412	175,212	71,138	94,796	49,347	119,507	120,004
QA/QC Inspector	78,550	74,862	100,191	19,563	79,454	30,722	69,924	104,800

Thomas Eun

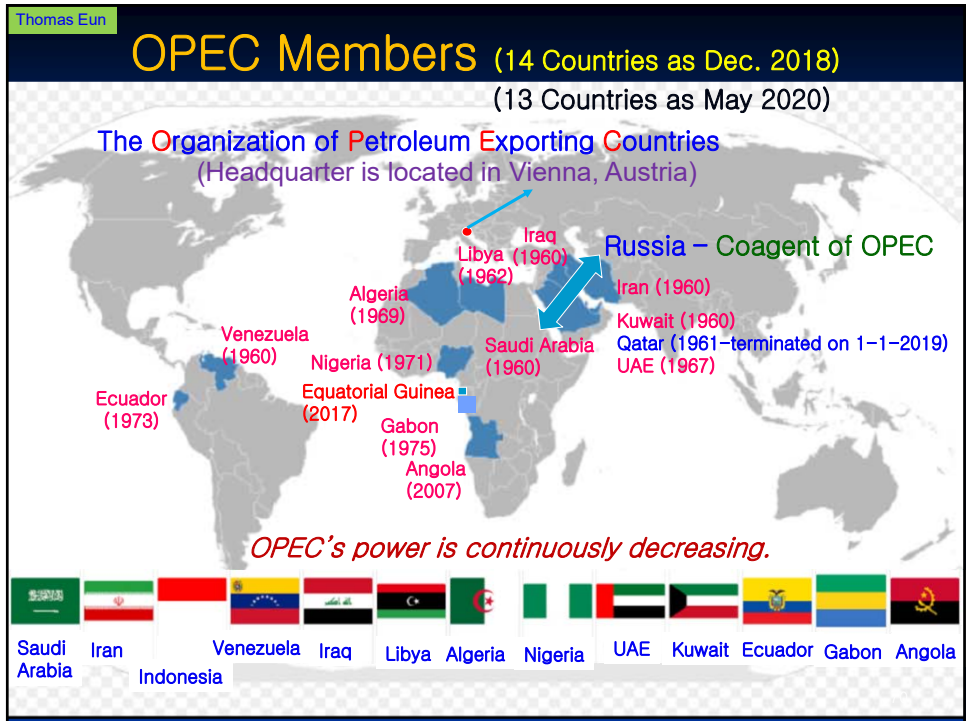
Quality of Life Index by City 2020

<https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings.jsp>

These indices are historical and published periodically. To access current rankings (updated continuously) please visit [Quality of Life Index Rate \(Current\)](#).

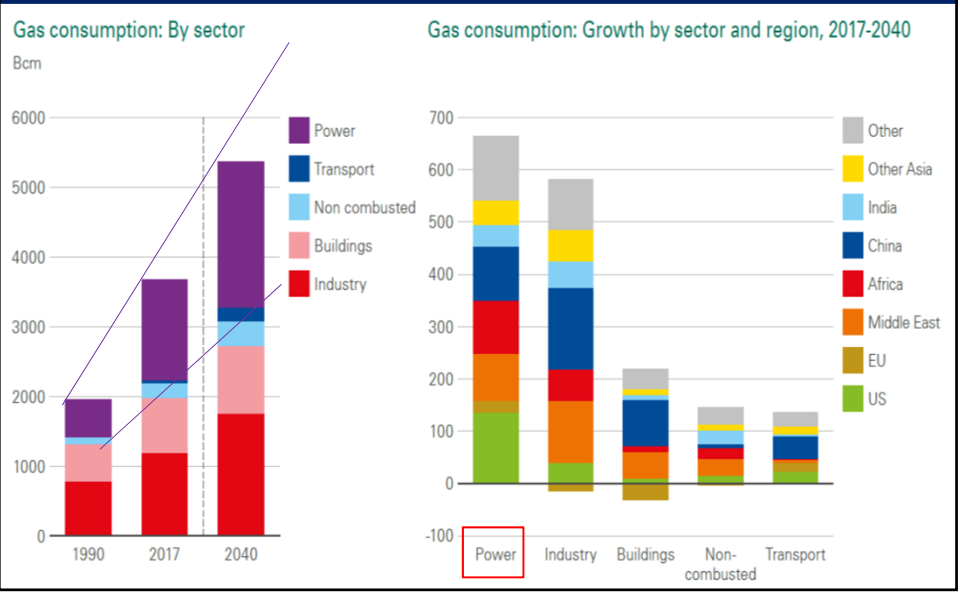
Rank	City	Quality of Life Index	Purchasing Power Index	Safety Index	Health Care Index	Cost of Living Index	Property Price to Income Ratio	Traffic Commute Time Index	Pollution Index	Climate Index
1	Canberra, Australia	213.79	117.59	80.68	81.95	75.16	5.08	23.70	14.23	82.72
2	Raleigh, NC, United States	210.54	145.30	68.11	75.66	69.80	2.73	32.41	20.90	83.88
3	Adelaide, Australia	210.18	116.12	71.31	80.19	68.40	4.05	23.58	19.46	94.96
4	Wellington, New Zealand	205.06	106.71	71.39	74.84	70.47	6.06	27.68	13.30	97.68
5	Columbus, OH, United States	200.44	142.17	58.21	73.46	70.50	1.89	25.98	25.13	71.29
145	Seoul, South Korea	130.23	76.81	72.44	81.54	85.50	24.01	41.65	58.13	68.39





Growth in gas demand is driven by use in industry and power, with the use of gas varying across countries and regions

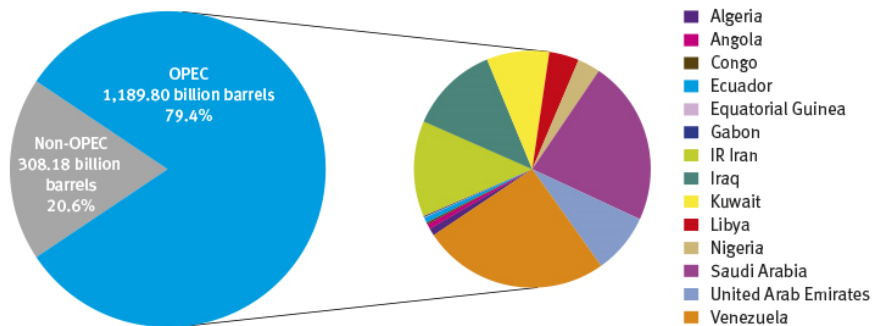
BP Energy Outlook - 2019 edition-103749.pdf



OPEC Share of World Crude Oil Reserves, 2019

https://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm

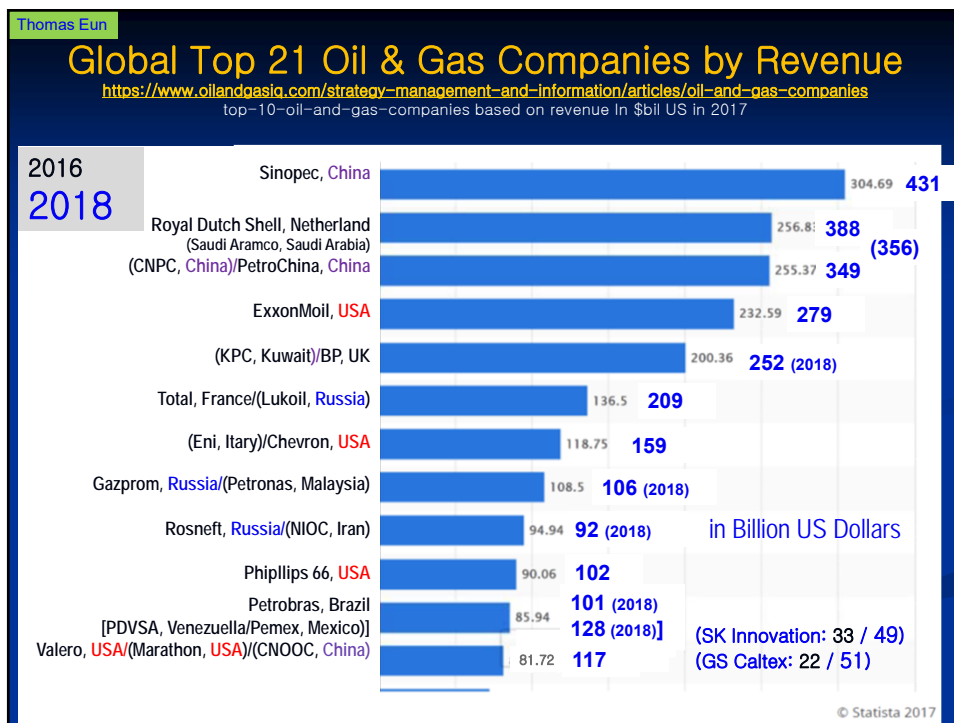
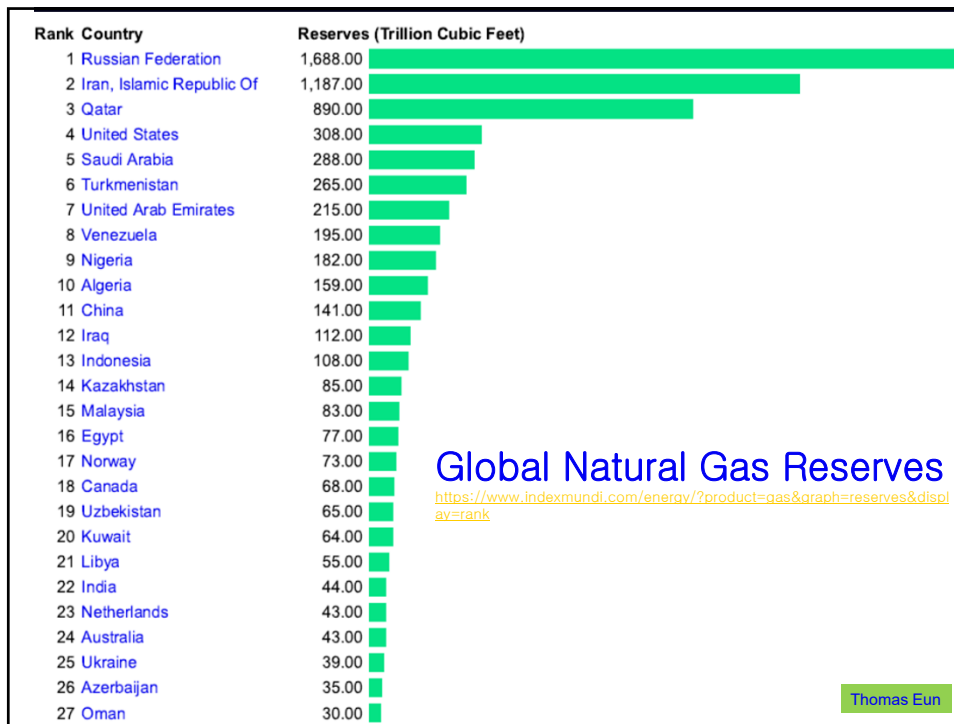
OPEC share of world crude oil reserves, 2018



OPEC proven crude oil reserves, at end 2018 (billion barrels, OPEC share)

Venezuela	302.81	25.5%	Kuwait	101.50	8.5%	Algeria	12.20	1.0%	Gabon	2.00	0.2%
Saudi Arabia	267.03	22.4%	UAE	97.80	8.2%	Ecuador	8.27	0.7%	Equatorial Guinea	1.10	0.1%
IR Iran	155.60	13.1%	Libya	48.36	4.1%	Angola	8.16	0.7%			
Iraq	145.02	12.2%	Nigeria	36.97	3.1%	Congo	2.98	0.3%			

Source: OPEC Annual Statistical Bulletin 2019.



향후 10-20년 뒤의 Global Energy Industries의 역학 구도와 한국 에너지 관련 산업의 전망

- 저유가 시대의 지속 (WTI < \$55 or <<\$55) — 산규투자 지속 둔화 (e.g. Offshore)
- 중국, 인도, 아세안국가들의 부상 지속 (Onshore & Offshore) — 단, 중국 일로일대는 둔화
- 아프리카 국가들의 점진 성장
- Plants 산업의 자국기업 육성책 — 세계적 추세
- 세계 대체에너지 시장 : 점진적 투자 (Wind & Solar, 전기차 & 수소차)
- 액체/고체연료에서 기체연료로 (Power Industry 지속 성장)
- 원자력 발전소 : 조금씩 상향 (지속 하향 — 미국, 독일, 일본, 한국, 대만, etc./ 핵폐기물 처리시장 급성장)
- Kyoto Protocol 1997 첫 발표 (2기 : 2013-2020, 그 이후?)
- 한국의 중동 시장 EPC (시장점유율 > 50% → < 30%)
- 한국의 경제성장률 : 지속 저성장 유지 (< 2.5%)

한국의 기자재 산업 — 정밀기계 & 기본설계 (FEED) 산업 투자 절대 필요



Big 3 World Crude Price Bases

3대 원유의 차이점 아시나요 - WTI유, 두바이유, 북해브렌트유

eia 2012 report와 일부 차이점

이 상품들이 거래의 기준유종이 될 수 있었던 이유는 생산량이 많으면서 생산이 독점되어 있지 않고, 자유로운 거래로 가격형성 과정이 투명해서.

1. **WTI (West Texas Intermediate Index):** API 비중 40.8, S=0.24wt%, 미국 NYMEX (뉴욕선물시장)의 기준 원유 — 국제 Oil시장의 선행지수로 이용
2. **N.S. Brent (북해산 Brent유):** API 비중 38.16, S=0.36wt%
유럽 원유시장의 가격기준, 대서양 연안 국가 및 아프리카 국가들에게 현물거래 및 기간계약 거래에 있어서 중요한 기준. 전 세계 원유 생산의 8~9%를 차지. — 전세계 2/3이 이 지수의 사용을 선호
3. **Dubai :** API 비중 31.05, S=2.04wt%
UAE에서 생산되는 원유를 기준으로 Dubai유의 월평균 가격은 사우디아라비아, 이란, 쿠웨이트 등 중동 산유국들이 아시아 지역에 판매하는 원유의 기간 계약 가격 결정 공식의 기본 요소

가격 추이 (should be) : WTI > Brent (+\$1) > Dubai (+\$3)
[그러나 Jul.2014부터 Brent > Dubai > WTI 됨 — 미국의 과잉 Stock에 기인]

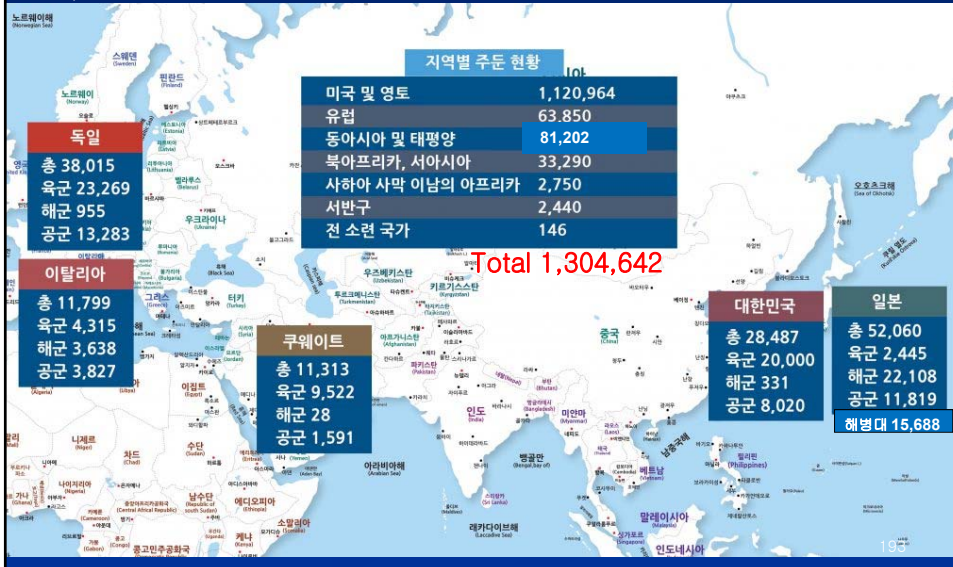
Top 6 Reasons To Continue Low Oil Prices

(As May 2020)

- **COVID19** – Oil Price & Economy Collapse – *Greatly reduced energy consumption*
- **US 에의 생산량 & 재고량 가중** – OPEC에 대한 정치적 우위를 점하기 위해 중동산 수입량 축소 정책 (2018: O에생산량 세계 최고, O에수출>O에수입, 재고량 안정), 최근 3-4년간 Drill rigs가 크게 줄었지만 2018년 부터 지속 증가 중. Fracking의 지속적인 기술력 향상으로 Shale Oil/Gas의 생산량이 지속증가 – 일자리창출과 미국 경제의 회복 (Reshoring), 해외 자본의 미국 유입, 수출 전초지인 미국내 현지 공장건설 급증 (제조업 중심으로)
- **USA-Iran관계개선-악화-강압박** – OPEC 수출 물량 8%증가예상 – 원유가하강 원인. IS의 조직-점령지 강화는 원유가격에 큰 영향을 못미침-IS는 국가건립이 목적이며 당장에 자금이 필요하므로 새 점령지의 석유시설을 파괴없이 인수. 이란과의 핵협상 파기 후 제약이 예상보다 악화 (주요 8개국 제재 면제)
- **세계(중국) Demand의 둔화** – 석유 수입국의 수요 증가 기대 감소
- **OPEC-Idle/전략** – 국가간 이해 충돌, 자국 위주-협력부재 (생산량 유지)
- **US \$의 강세 지속** (US의 연방 금리 인상-년말)– O에 수입국들의 부담 가중이 수요를 줄임 : 낮은 금리는 성장 촉진, 침체경기 회복-높은 금리 성장 둔화-그러나 과잉수요가 인플레이션 압력을 일으킬 때 저지효과가 됨

US Foreign Troops, Jan. 2019

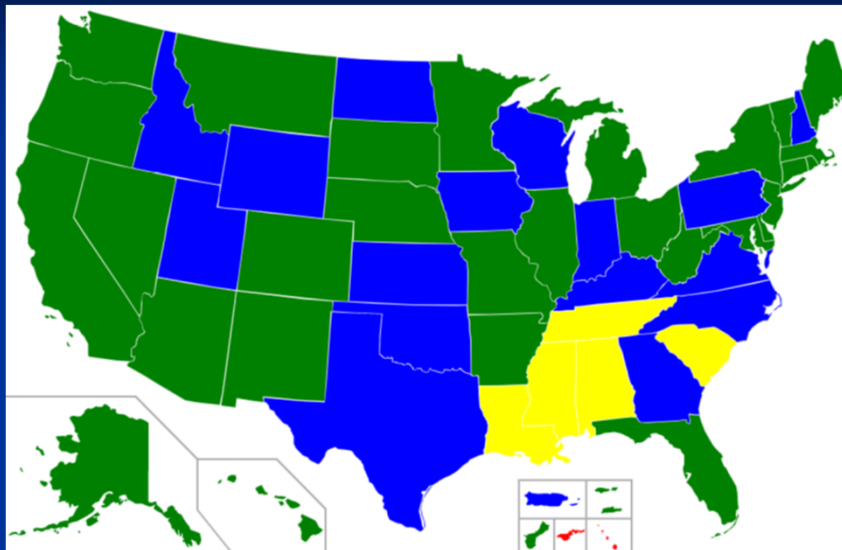
10,000명 이상 주둔국 2차 대전 패전국 & Global Energy Control 과 연관



Thomas Eun

Minimum Labor Wage in USA, 7/24/2019

Min Wage in US 2019.pdf



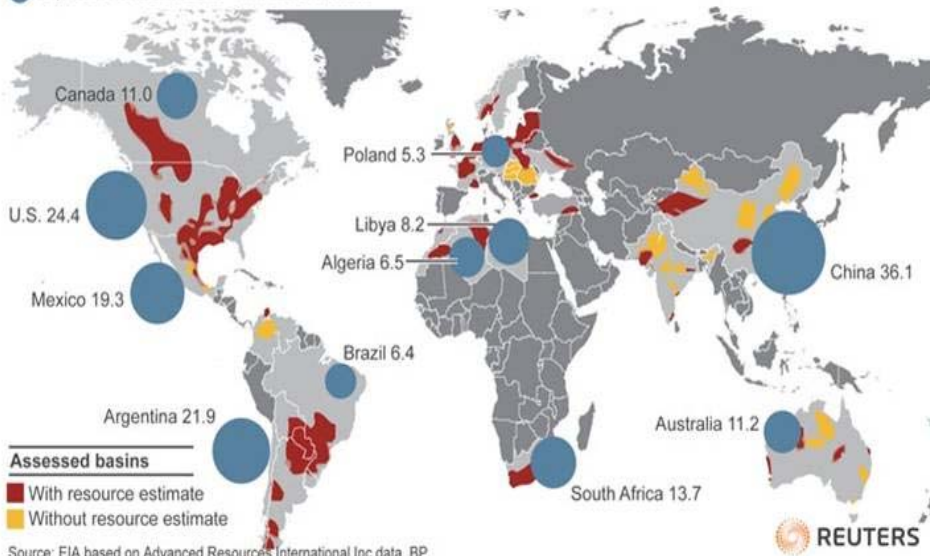
■ \$8-12/hr ■ \$7-8 /hr ■ \$6-7/hr ■ No state minimum wage law
Minimum Wage in Federal Government : \$7.25/hr

200

Thomas Eun

Global shale gas basins, top reserve holders

● Top reserve holders 200 - Trln cubic metres



Reuters graphic/Catherine Trevethan

Thomas Eun

Oil Shale and Shale Oil, and Shale Gas

http://www.coga.org/pdf_Basics/Basics_OilShale.pdf

Oil Shale is an organic-rich, fine-grained sedimentary rock that contains a solid organic compound known as kerogen (“the rock that burns”).

not Kerosene (등유)

Kerogen is one of the first stages of organic Matter processing into petroleum, and all oil and gas are ultimately derived from kerogen.

Oil shale contains the remains of algae and plankton deposited millions of years ago that have not been buried deep enough to become hot enough to break down into the hydrocarbons targeted in conventional oil projects.

To generate oil, the kerogen-rich rock is heated in the absence of oxygen. This process is called “Retorting”. Non-economic at this time.



OIL SHALE



SHALE OIL

Thomas Eun

Oil Shale and Shale Oil, and Shale Gas

http://www.coga.org/pdf_Basics/Basics_OilShale.pdf

Shale Oil (Tight Oil) is more accurately termed as oil-bearing shale. Unlike oil shale, oil-bearing shale contains oil (w/some gas), trapped in relatively low porosity and permeability rock, commonly shale or tight siltstone limestone or dolomite, that typically resides a mile below the earth’s surface. These rocks have been buried just above shale gas layers.

The retorting is not required. Low S & TAN.

Shale Gas which is mainly methane (LNG) and located below the shale oil layer has very similar resource as Shale Oil.

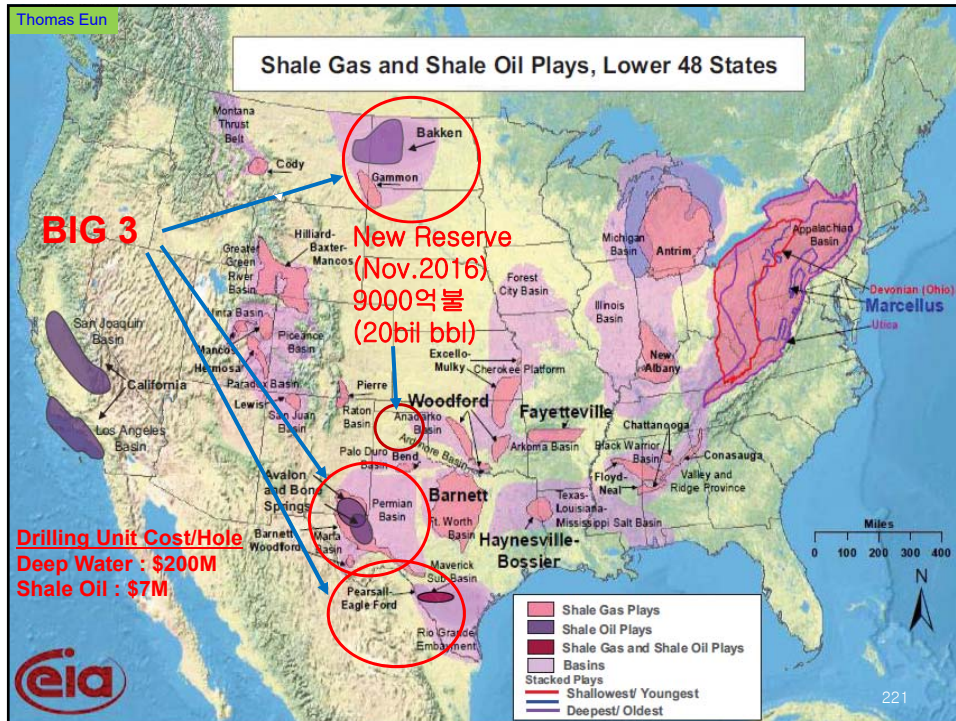


OIL SHALE



SHALE OIL





Thomas Eun

Before COVID19

저유가에도 불구하고 미국은 왜 Shale Gas를 포기할 수 없나?

- 레이건이 사우디의 과잉생산을 유도하여 소련을 자유가로 무너트린 것처럼 (1991) 다시 자유가정책으로 러시아와 베네주엘라를 억압하고 Energy 수출국 지위를 확보하므로서 OPEC의 Power를 추락케하여 세계속의 미국의 정치적, 경제적 위치를 더욱 공고히.
- 침체된 경제를 회복하기 위해 지속적인 개발로 새일자리 증가
- Fracking기술의 지속 개발로 계속 신설 원가 감소 (\$80/b → \$70/b → \$60/b → \$55/b → \$45/b → ??? For last 5 years, production rate/rig 지속 증가) - 경쟁력 있음, Only 7M\$/Drill (cf, 200M\$/Drill in Deepwater)
- 기존설비의 운전단가는 신설원가의 50-60%정도임
- 지속 운전 이 운전 포기보다 경제적인-장기간 지속에는 곤란
- 운영 비용과 시간이 아주 짧아 중단 중이라도 언제든지 재개가능-유가조정용
- 수평 시추공은 한 Rig에서 수직 시추의 최고 32배의 생산성 효과 창출
- 수입 감소와 원유 수출 허용에 따른 경제적 이익 창출로 국가 재정 안전성 확보.
- 미국은 OPEC처럼 국가 경제에서 에너지 의존도가 절대적이지 않다.
- US \$가 고공 행진을 하더라도 수입 수출에 자국돈이 이용되므로 한국과 같은 환율의 영향은 극히 미약.

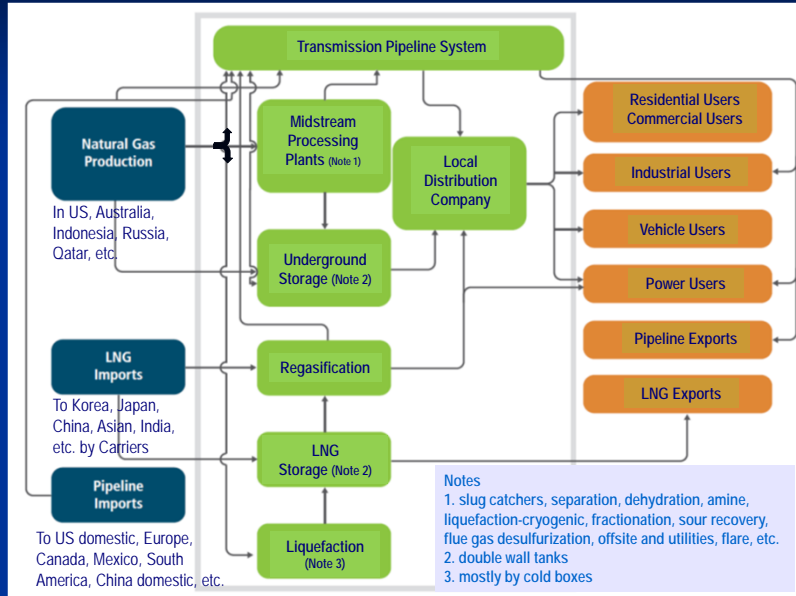
Frugal Times

Rig use in U.S. drops to less than half 2014 peak

247
Bloomberg

Natural Gas Supply Chain

QER_AppendixB_Natural Gas-Apr. 2015



북미 (F)LNG산업의 승인 정부기관

Business Approval Governments for Construction

- US – FERC (Federal Energy Regulatory Committee)
- US – MARAD (Maritime Administration)/Coast Guide
- Canada – NEB (National Energy Board)

Business Approval Governments for Export (from USA)

- DOE – Department Of Energy

Global Liquefaction Plants, February 2019

IGU World LNG Annual Report 2019_23 loresfinal.pdf



Note: Numbers in parentheses behind project names refer to Appendix 1: Table of Global Liquefaction Plants.
Source: IHS Markit (https://www.igu.org/sites/default/files/node-news_item-field_file/IGU%20Annual%20Report%202019_23%20loresfinal.pdf)

Global LNG Receiving Terminal Locations

February 2019 IGU World LNG Annual Report 2019_23 loresfinal.pdf



Note: Terminal numbers correspond to Appendix III: Table of LNG Receiving Terminals.
Source: IHS Markit (https://www.igu.org/sites/default/files/node-news_item-field_file/IGU%20Annual%20Report%202019_23%20loresfinal.pdf)

Hydrogen Cars vs. Electric Cars

<https://www.drivingelectric.com/buying-advice/1386/electric-vs-hydrogen-cars-which-better>

Any one requires fossil energy for a basic production.

Hydrogen Cars



Electric Cars



Hydrogen cars: for and against

Prospective

- ✓ Very clean
- ✓ Excellent range
- ✓ Quick refueling

Conservative

- ✗ Expensive cars
- ✗ Poor infrastructure
- ✗ Not chief to run
- ✗ Explosion Risk

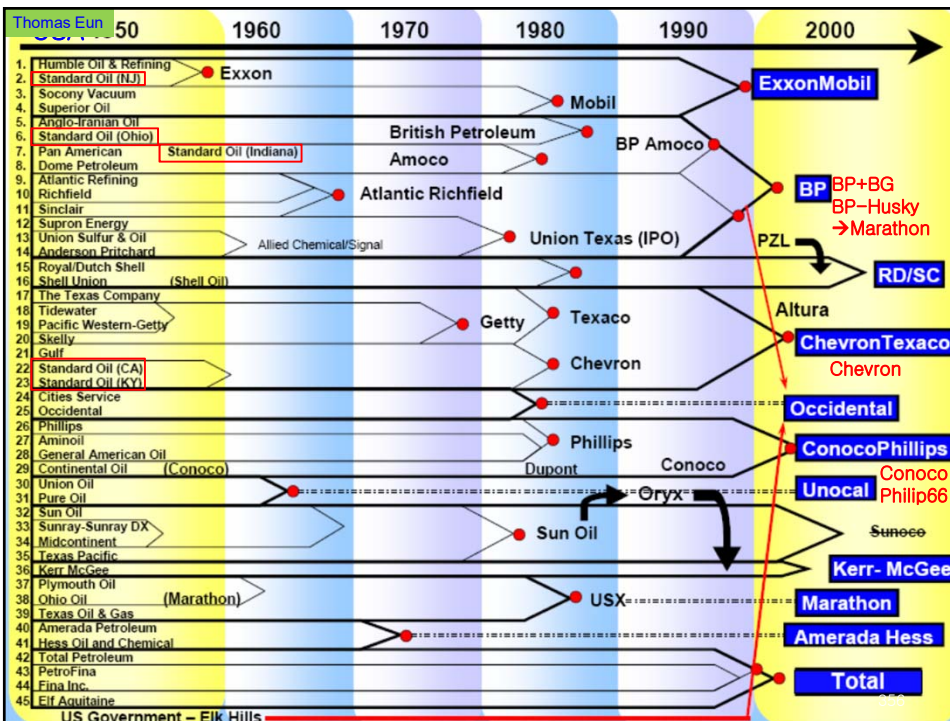
Electric cars: for and against

Prospective

- ✓ Wide choice of models
- ✓ Growing infrastructure
- ✓ Range increasing

Conservative

- ✗ Purchase prices
- ✗ Long recharging time
- ✗ Environmental concerns about batteries



10. 한국 에너지 관련 기업의 미국-캐나다 시장의 효율적인 진출 방안 (부품 제조업, 건설, 엔지니어링, 조선, 해양 Plants, 자동차, etc.)



415

20-50년 뒤에도 지금 사업 유지위한 집중산업 (For 에너지 설계/기자재 업체)

- 기능성 기자재 (Reactors, Converters, Heat Exchangers, Boilers, Flares, Package Item, Cold Boxes, Filters, Separators, WHB, 특수 Pumps-Compressors, Tubes and Connectors, etc.)
- 특수 재료 (Cr-Mo-V, Ni Alloys, Al Alloys, Ti Alloys, Ta Alloys, Co Alloys, Nb Alloys, Cu Alloys, Ni Steel, Mn Steel, 특수 SS, 특수 Coating처리, Seamless, etc.)
- Heavy Wall & Large Size
- 특수 Service : Cryogenic Technologies (for LNG, Arctic, Antarctic), Catalyst, Sour & Sweet, Subsea, Surface Treatment, Anti-Flammable, High Strength-Toughness, 특수 Test, etc.

419

세계속의 생존을 위한 EPC/제조산업의 가장 큰 Gap과 효과적인 11가지 대응-기본 3 조건

1. **Safety (안전)** - 기존 법규/규정에 대한 무딘 감각, 절대 부족한 기존 법규/규정과 있는 규정에 대해서도 형식위주의 이해 (한국)-빠/피속 깊이 흐르는 습관 (미국)
 왜 나 만 지켜야 하나 (지키는 자가 바보), 내 일의 책임은 근무기간 동안만, 인간 존엄성 무시, 근시적 사업 목표와 책임감 (제작/납품/건설만)-장기적인 신뢰 구축이 미약, 불필요한 금액으로 간주-상풍백화점/성수대교사고를 타산지석으로해서 세월호 사고 (원인 및 조치)가 한국 역사의 BC & AD의 분기점이 되기를 학습고대.
 [대책] 국가 및 기업의 제도개혁, 교육, 의무시험, 내부자 고발 자유화
2. **Ethics(도덕, 청렴-Code of Business Conduct)**-정 (情 affection)과 이해의 충돌이 도덕과 법에 우선하는 문화-법없이 사는 자 (많은 한국인)와 법없이도 사는 자 (많은 미국인)의 차이, 너무 약한 징벌-언제든지 다시 바로 재개할 수 있는 송방망이 문화, 왜 나만 지켜야 하나 (지키는 자가 바보), 다음 세대에 대한 정신적 유산상속의식 부재
 [대책] 국가 및 기업의 제도개혁, 교육, 의무시험, 내부자 고발 자유화
3. **Security (보안)** - 전.현직 정보의 무단 누출 금지, 나 혼자만 잘 살면되는 사고방식, Copyright에 대한 낮은 책임과 준수-낮은 예산도 한몫
 [대책] 국가 및 기업의 제도개혁, 교육, 시험, 징벌 강화, 예산확보

420

세계속의 생존을 위한 능동적 대응-총분 8 조건

4. **Culture and Organization** - 어떠한 보직도 그 임무와 책임은 재임 기간 뿐만 아니라 다음번 보직자의 임기 중에도 지속될 수 있는 문화와 조직의 지속성에 까지 미쳐야 함. (e.g. 사장임기 3년, EPC 한 Project 공기: 4-7년)
5. **Aggressive Sale** -공격적인 영업활동이 부족-적극 대처 필요
 - In Korea: 국내 자사의 Shop Tour 적극 권장 - 많은 미국인들은 아직 한국에 대해서 잘 모름. 일단 한국을 방문해 본 미국인들은 한국의 발전되고 깨끗한 시설들을 보고 놀람. (귀국 후 입소문으로 코로나 효과 유도)
 - Oversea: Excellent Presentation (감격할만한 내용으로) 필요-주기적/ 지속적/ 장기적/체계적으로 내용을 보강해서-가능하면 같은 직원/ 회사 내 조직/CEO/담당임원의 변화에 상관없이 지속적이고 적극적인 대처필요. 담당자가 너무 자주 바뀔 뿐 아니라 임원이 바뀌면 기존의 영업 전략이 함께 바뀌는 경우가 너무 많음-새 임원진이 함부로 이전의 영업망과 Network을 바꾸지 못하게 해야함.
6. **Consortium** - 가격 & 기술 경쟁력 확보, 기술의 공유화 - 북미/유럽 지역의 여러 회사들은 30-40년 이전부터 이 문화가 정착되어있어 그 경쟁력을 확보하고 있음. 국제 입찰에 한국 단독 기업의 참여가 최소화 되어야 함. Global Consortium 이 강력히 추천됨. e.g., 미국-PDP/FEED + 한국의 EPC

421

세계속의 생존을 위한 능동적 대응-총분 8 조건

- 7. FEED and M & A** - (기술 경쟁력/ 시장성 확보 -International), 기본설계(FEED) 능력의 확보가 가격-기술경쟁력의 중간에서 갈길을 못찾는 한국의 현실에 가장 급한 과제임. 현재 중국과 인도의 EPC능력은 급성장하여 5-10년 뒤에는 한국의 세계 시장 점유율을 거의 잠식할 추세임. 현실적으로 독자적 기술력을 확보하기가 무척 힘든 상황에서 M&A 는 이를 위한 가장 지름길임.
PDP/FEED/선진 기술능력을 자생적으로 개발 상용화하기에는 너무 많은 투자와 기간이 요구됨. 따라서 싼 Assets (PDP/FEED/선진 능력 확보사)의 인수를 통한 기술 개발이 적극 추천됨. 현재 저유가로 인한 경기 침체로 Assets 의 가격이 최저 수준임.
- 8. Share of Case Studies (Culture)** - 특히 기술적인 문제와 관련한 사례 발표를 지니치게 통제 (타사의 사례발표를 자사의 영업에 악용-정치 선거전과 유사)-상대를 인정해주고 기존 기술에 비해 이런 점이 더 보완된 물품이나 기술임을 홍보요구. 남을 인정하면서 적극적인 정보 교환을 하는 문화가 Win-Win으로 발전의 지름길임.
- 9. Documentation** - 계약 서류의 미비로 많은 Change Order가 상당 발생-
"설마 이런 것까지"를 전부 계약/협의문서로 남겨 Change Order를 최소화.
세계화된 법제팀의 완벽한 검토를 통해 국제 소송의 대상을 원천 차단해야 함.

422

세계속의 생존을 위한 능동적 대응-총분 8 조건

- 10. 고경력자의 적극 활용**-한국의 조기 은퇴바람은 국내의 한정된 일자리 경영에는 도움이 될지 몰라도 세계화속의 생존 경쟁에는 결코 도움이 안됨-한국의 30년 경력자 (대부분 자생적 경험)가 미국의 40-50년 경력자 (다양한 국제 Consortium 경력, 국제 규격의 제.개정 경험, 완벽한 영어구사에 의한 손쉬운 대화능력, 수많은 Papers의 발표와 충분한 이해능력 보유) 를 당할 수 없음. 따라서 30-50년의 고경력자가 Part Time을 해서라도 한국의 경제를 받쳐 주어야 함. 공식적인 정년제도가 없는 미국은 현재 기술분야의 평균 정년은 70-75세인데 2020-30년에는 75-80세 이상이 될 전망.
- 11. 국제 기술 규격기술 위원회의 적극 활용**-현재 규격의 적용만 함.
세계화 속에서의 생존과 번영은 물론이고 주도적 위치를 확보하기 위해 규격의 제.개정에 적극 참여 필요. 신기술의 홍보 및 영업에도 최고의 활용도를 가짐. - 전 세계 최고 수준의 전문가-기술 검증 최종 결정자들이 이 한곳에 모인 장소에서 Presentation을 통한 적극 영업 활용. 현재 일본과 유럽은 오래 전부터 그리고 새로이 중국이 10여년 전부터 조직적으로 적극 활용 중이나 한국은 아직 참석을 Incentive용 여행/관광으로 인식
➡ 한국의 성장한 체격에 맞는 옷을 입고 생각하는 사고를 가져야 함.

423

