

해외자원개발을 위한 에너지공학도의 역할

2008년 9월 30일

천영호



GS칼텍스주식회사

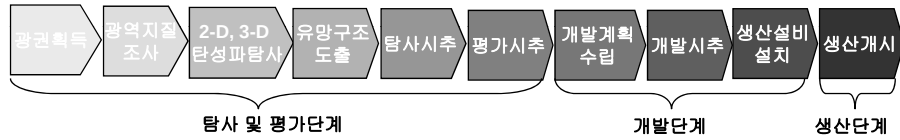
목 차

- ❑ E&P사업 개요
- ❑ 석유의 생성에서 유전형성까지
- ❑ 매장량, Price
- ❑ E&P사업 현황
- ❑ 국가 E&P 사업 목표
- ❑ Major의 수익성 분석
- ❑ 민간사 E&P 사업 환경 및 추진 배경
- ❑ 해외자원개발의 필요성
- ❑ 정부의 해외자원개발 향후 추진전략 (2008. 3.) --- 장관/CEO 포럼
- ❑ 에너지 공학도의 미래?

E&P사업 개요

○ 사업정의 : 탐사/개발/생산중인 유/가스전의 광권 및 지분을 취득하여 효율적 운영을 통해 원유/가스를 생산하여 수익을 창출하는 사업

○ 사업추진 단계



○ Key Success Factor



자본력

- High Risk, High Return
- 안정적 재무구조 필요
- 장기간 자본투자 요구



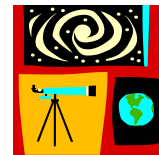
인력

- 신규사업발굴인력
- 지질/지구물리/Engineering 기술인력
- 사업운영인력



기술력

- 유망구조 도출
- 탐사, 개발, 생산 등 단계별 기술력 확보
- 광구 Operation 능력



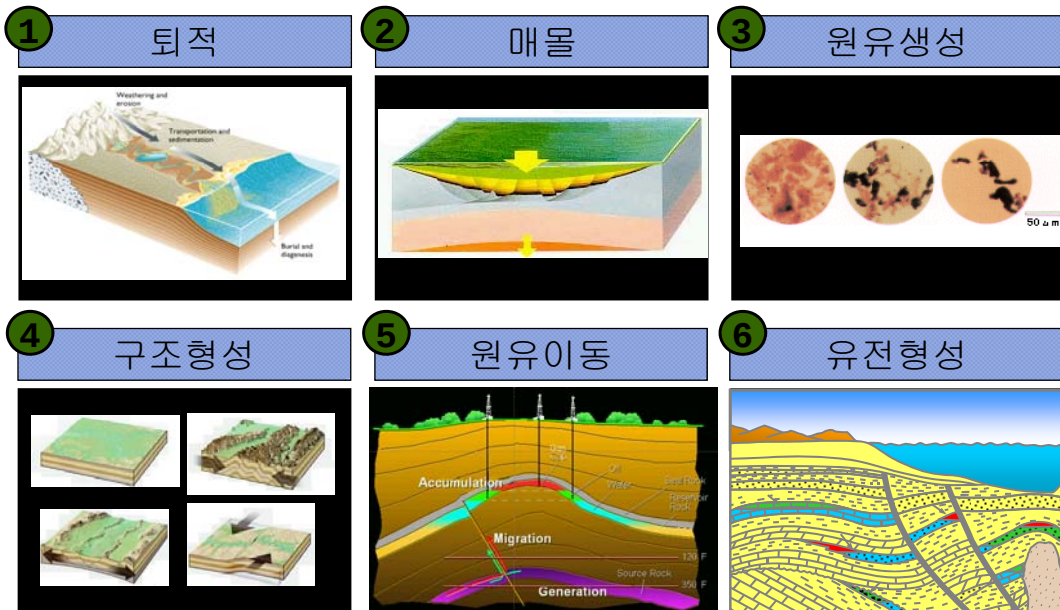
Partnership

- 전략적 제휴선
- Risk 분산을 통한 공동참여 기회 증가
- 공동운영을 통한 기술력 이전



2

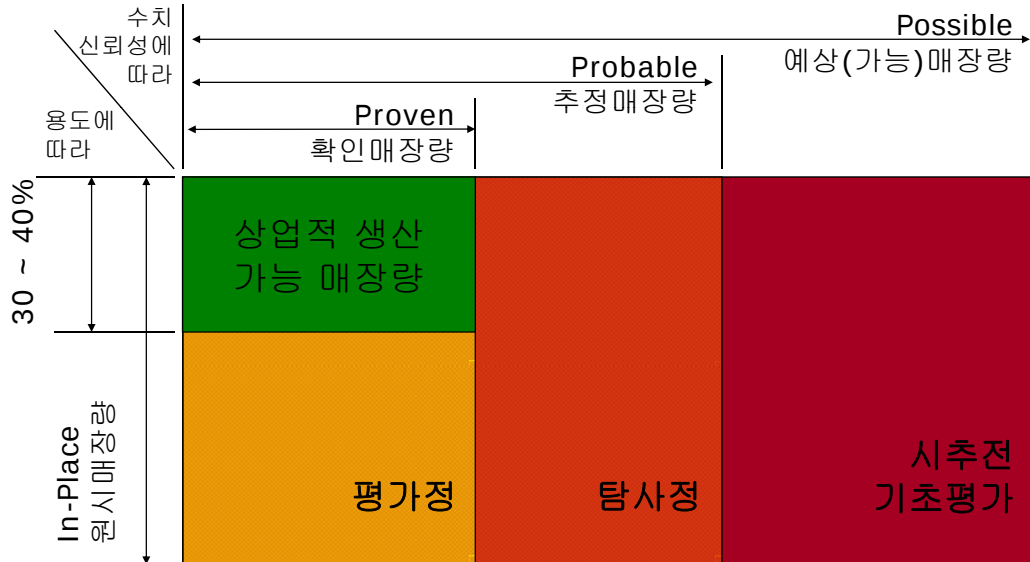
석유의 생성에서 유전형성까지



3

매장량

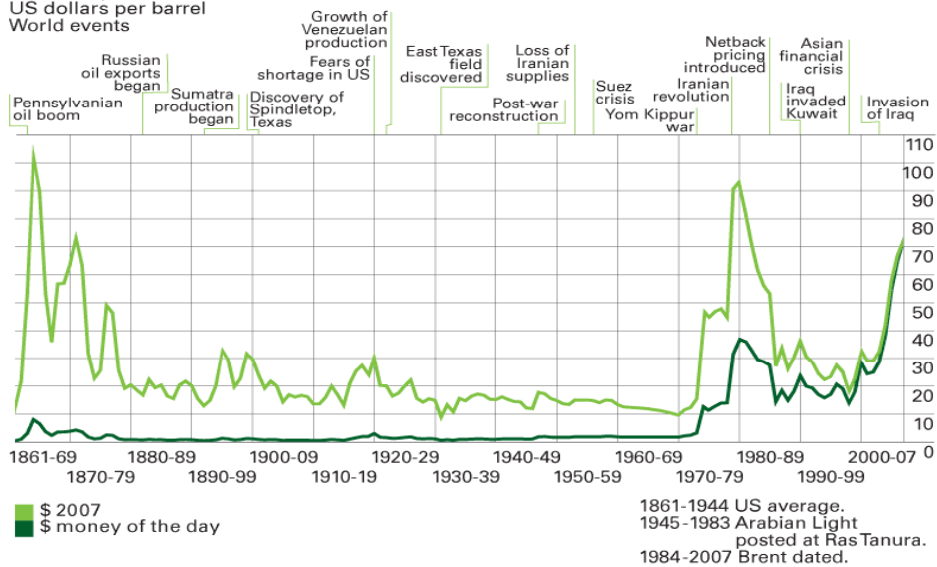
구분



4

Crude oil prices since 1861

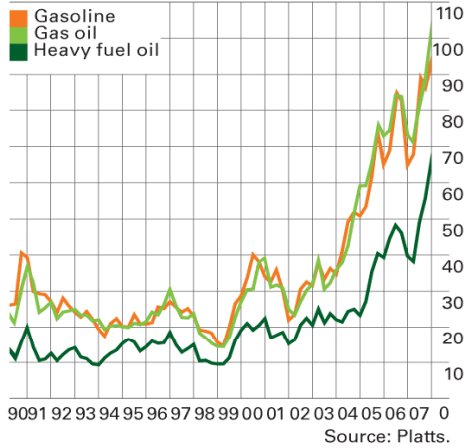
Crude oil prices 1861-2007
US dollars per barrel
World events



5

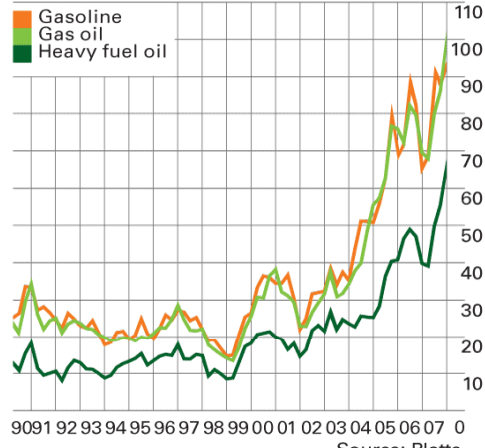
Product prices

Rotterdam product prices
US dollars per barrel



1990 to first quarter 1992: leaded gasoline.
From second quarter 1992: unleaded gasoline.

US Gulf Coast product prices
US dollars per barrel



6

국가 E&P 사업현황

□ 우리나라는 '81년 서마두라광구 참여 (코데코)를 시작으로, 현재 35개국 134개사업 진행중 임

구 분 ('07.12)	국내전체	
	진출 국가수	사업수
- 진행사업	32	123
·생산	17	34 (28%)
·개발	8	12 (10%)
·탐사	25	77 (62%)
- 종료사업	37	86
총계	50	209

□ 총 209개 사업 참여,
46개 개발/생산 진입

▶ 성공율 약 22%

(개발/생산광구 매입 (14개) 제외,
진행중인 탐사사업 제외 및
종료사업 등 고려시 성공률은 21%)

< E&P 누적투자액 및 회수율 >
'07.12월 현재

구 분		금액 (백만불)	비율
투자액 (탐사, 개발, 생산)	예특용자	1,790	17%
	자체조달	8,823	83%
	계	10,612	100%
회수액		8,728	82%

□ '04년 투자비 : 642 백만불
□ '05년 투자비 : 953 백만불
□ '06년 투자비 : 1,900 백만불
□ '07년 투자비 : 2,550 백만불

▶ '05년부터 투자비 급증, 누적 투자
비 대비 회수율은 하락

7

한국석유공사 E&P 사업현황

<석유공사 사업 성과 - 공사 전체>

(단위: 억원)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
매출액	4,108	4,754	3,348	7,968	9,568	9,181	10,950
영업이익	396	549	477	2,341	4,060	3,259	3,801

<사업 내용>

'07. 12 현재	진출 국가수	사업수
- 진행사업	16	37
생산	7	8 (22%)
개발	2	3 (8%)
탐사	11	26 (70%)
- 종료사업	21	33
총 계	30	70

□ 확보매장량: 5.24억 BOE / 생산량 5.0만 BOED (07. 평균)

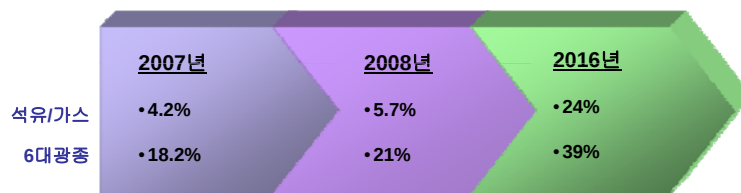
□ 총 70개 사업 참여, 11개 사업 개발/생산 단계 진입 ▶ 성공률 15.7%

(개발/생산광구 매입 (5개) 제외 및 '06년 광권 반납한 예멘 마리브광구 포함시 성공률 16.7%)

8

국가 E&P 사업 목표

<석유, 가스 자주 개발을 목표>



□ 자주개발율 = 자주개발량 / 수입량

□ 6대광종 : 유연탄, 우라늄, 철, 동, 아연, 니켈

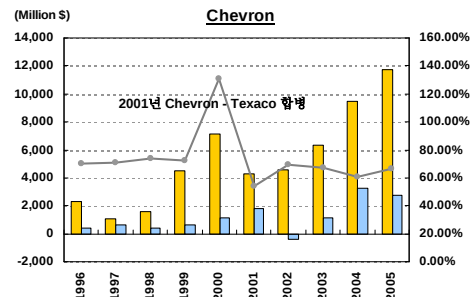
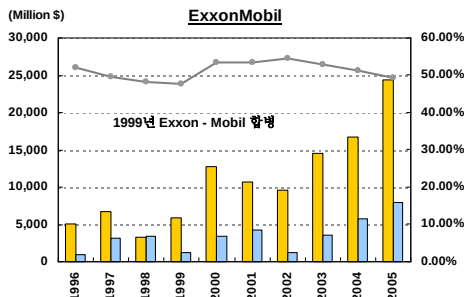
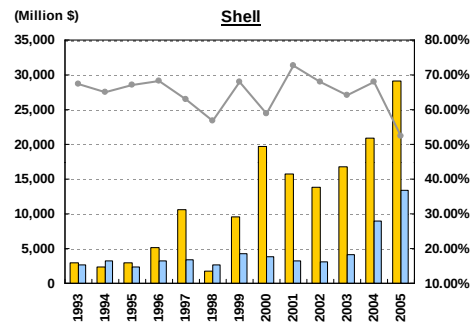
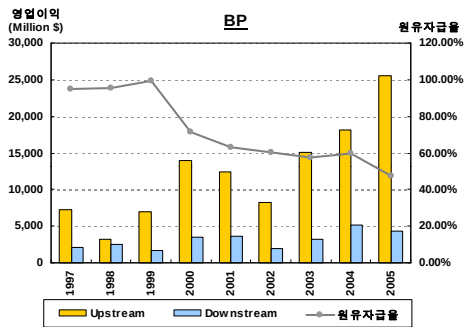
<에특응자 연도별 지원>

해외 E&P 부문

연도	05 (A)	06 (A)	07 (P)	08 (F)	09 (F)	10 (F)
용자액 (억원)	1,407	1,751	3,026	3,122	3,270	3,585
증가율	-	24%	73%	3%	5%	10%

9

Major의 수익성 분석



10

민간사 E&P 사업 환경 및 추진 배경

수익원 다각화

석유 Major의 영업이익률

	유전 개발	원유 경제	비고
평균 영업이익률	33.4%	2.5%	13배
영업이익률의 범위	11~70%	0~6%	

정부의 정책적 지원

- 자원외교강화
- 탐사사업 성공보유자 지원
- 개발/생산사업 자리용자 지원
- E&P사업에 대한 세제지원

고유가 지속 전망

장기유가전망

구분	시나리오	유종	'10	'15	'20
CERA*	기준	Dubai	\$46	\$50	\$59
	고유가	Dubai	\$90	\$110	\$85
	저유가	Dubai	\$24	\$39	\$38
PIRA*	기준	WTI	\$54	\$51	\$61
	고유가	WTI	\$83	\$89	\$112
	저유가	WTI	\$29	\$28	\$33

장기적인 유가 전망은 매우 불확실하나 국제적 Research기구들은 2020년경 60\$/b 수준으로 전망하고 있음

(*) CERA: Cambridge Energy Research Asso.
PIRA: Petroleum Investor Relations Asso.

세계 Upstream Business 시장으로 적극적인 참여

Value-chain 완성 Portfolio 구축

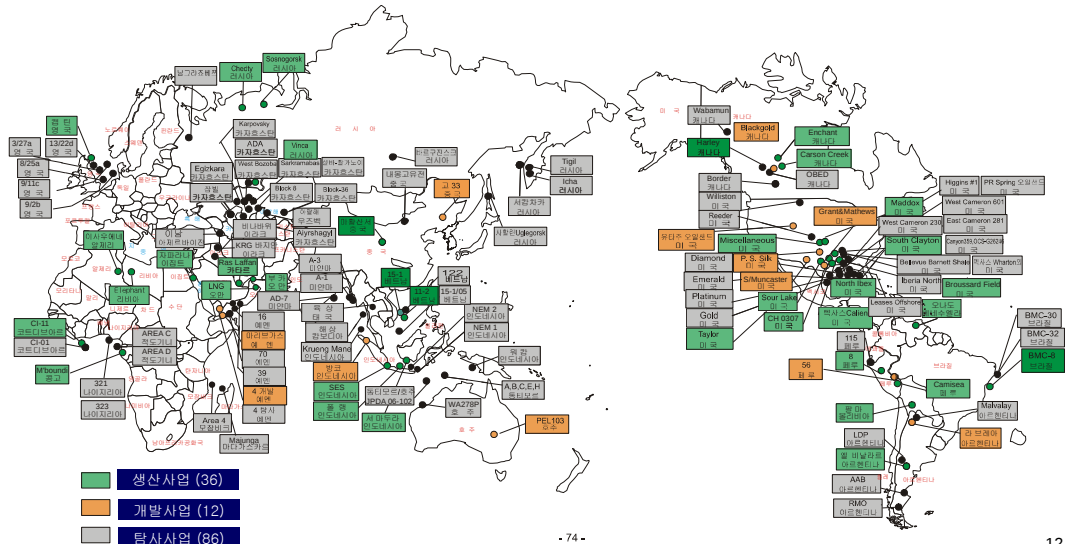


11

우리나라 기업 진출도

2008.2월 현재 35개국 134개 해외석유개발사업 진행중

2008.2월말 기준



12

우리나라의 에너지/자원 수급동향

우리나라 에너지 소비는 연간 233백만 TOE(세계 10위)

석유 (43.6%) → 석탄 (24.3%) 원자력(15.9%), LNG(13.7%)순 소비

자주개발률이 낮고, 에너지의 대부분(97%)을 해외수입에 의존

석유·가스 자주개발률('07년) : 4.2%

'07년 에너지 수입액(950억불)은 우리나라 전체 수입액(3,568억불)의 26.6%

반도체(390억불)와 자동차(373억불) 수출합계액(736억불)을 훨씬 상회

주요 에너지원의 공급선이 특정지역에 편중

석유수입의 중동의존도가 80%를 상회 (수입국 정치·경제교란시 공급 충격 확대)

원유 및 주요 광물자원의 가격이 급등

원유(두바이유, 불/배럴) : '06) 61.55 → '07) 68.43 → '08.2) 92.65 → '08.3.14) 100.18

유연탄(불/톤) : '03) 26.8 → '07.12) 91, 우라늄(불/파운드) : '03) 11.6 → '07.12) 91.3

13

자원보유국

新 자원 민족주의 확산 중

러시아

- 에너지산업 국유화, 가스수출 통제(가스수출법)
- 외국계 법인의 전략광구 참여 제한

중남미

- 베네주엘라 : 국영 석유사를 통한 석유 산업 지배력 강화
- 볼리비아 : '자원국유화법' 으로 국가수취 비율 인상(50% → 82%)

중동

- 국영기업 영향력 확대(사우디 Aramco社 등)
- 기존 메이저기업 외에 신규진입이 어려움

자원 다소비국

자원확보 경쟁 중

미국·EU

- 메이저기업을 통해 주요 전략유전 선점
- 카스피해 연안 등에 대한 영향력 강화 추진

중국

- 3대 국영석유사를 통한 유전개발 추진
* 베네주엘라, 이란, 인니, 카자흐 등
- 對 아프리카 무상원조 및 부채탕감 확대로 자원 확보(잠비아 동광, 남아공 크롬광 등)

인도

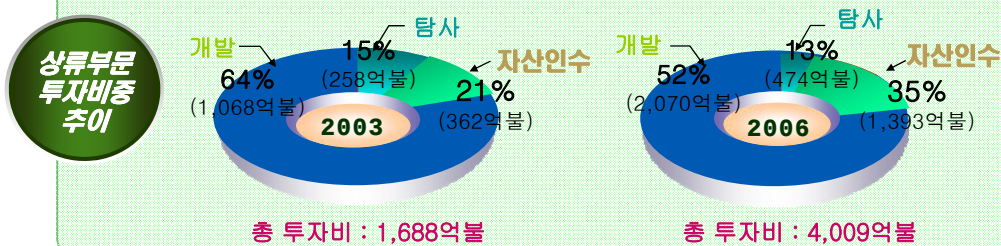
- 중국과의 협력 확대(해외자원개발협력 MOU)
- 주요인사 초청 등 적극적 자원외교 전개

14

최근 세계 석유개발산업 동향 (1/2)

탐사활동 저조 및 자산인수를 통한 성장 추구

상류부문 자본투자액 및 비중 추이 (출처 : John S Herold)



자산 인수 선호 원인

- 자원확보 경쟁 격화, 계약조건 강화 등 산유국의 자원통제 심화에 따른 진입비용 증가
- 대형유전(매장량 1억배럴 이상) 발견 감소로 낮은 비용으로 대규모 매장량을 발견할 수 있는 기회 감소
- 석유사들이 기술인력 확보 어려움과 긴 리드타임으로 인한 자금 확보 어려움 등으로 인해 자산인수 또는 M&A를 통한 성장 선호

15

최근 세계 석유개발산업 동향 (2/2)

프론티어 지역 석유가스 개발 집중

북극지역 개발에 관심, 브라질 심해유전 발견, 오일샌드 진출 지속

북극지역 개발관심

지구온난화와 기술의 발달로 북극 해저에 묻힌
막대한 천연자원에 대한 접근 가능성이 높아짐

- 러시아 Gazprom : 북극 바렌츠해 가스전 개발
- 그린랜드와 미국 : 북극해 주변지역 광구입찰 추진



브라질 심해유전 발견

- Petrobras '07년 매장량 50억~80억 배럴의
Tupi 심해유전 발견
- 2015년 100만 b/d까지 생산량 증대 가능



오일샌드 진출 지속

- 이전에 관심을 보이지 않았던 BP의
오일샌드 사업 진출
- Shell : 자회사 Shell Canada 지분증대
→ Canada 오일샌드 사업 직접 추진



1/5

해외자원개발의 필요성

1 에너지·자원의 확보

단기적 해결책 → 에너지·자원의 비축

- 현물시장에서 에너지·자원을 구매해 단순히 저장
- 현물을 구매하므로 많은 비용이 소요
- 저장시설의 규모에 따라 비축물량이 제한

*'07.7월말 기준 석유 130일분 비축 (IEA기준 : 90일)



장기적 해결책 → 해외 에너지·자원의 개발

- 해외의 에너지자원을 직접 개발
- 상대적으로 적은 비용이 소요
- 간접 비축효과가 있으며, 확보 물량에 제한이 없음



17

2 해외자원개발의 필요성 (안보적 측면)

에너지 위기상황 타개 가능(간접 비축 효과)

- 에너지 공급위기시 자주개발물량 우선 반입 가능
 - 해외자원개발사업법 제17조(비상시 개발해외자원의 반입명령)에 근거 산업자원부장관 명령에 따라 자주개발 원유의 도입 강제가 가능
- 직접 반입이 불가능한 경우 他유전과의 SWAP을 통한 반입 가능
 - 한국과 지리적으로 가까운 타사 유전의 원유와 교환하여 도입 가능

안정적인 석유자원의 확보 가능

- 우리나라 원유도입은 정치적으로 불안한 중동지역에 과도하게 의존(약 80%)
- 脫 중동지역(중앙아 등 CIS, 아프리카) 유전개발을 통해 도입선 다변화 구축

18

3 해외자원개발의 필요성(경제적 측면)

유가 및 원자재 가격 상승시

- 자주개발물량 도입 → 생산원가 반입으로 국민경제 충격 완화
 - 단순 수입시에는 가격 상승분이 전액 해외로 유출
- 해외자원개발이 우리 경제의 cash-cow로 역할
 - 지속적인 성장 모멘텀 제공

경제적 파급효과가 큰 해외자원개발산업의 육성 필요

- 해외자원개발 산업 육성 → 에너지산업의 균형발전
- 연관산업(에너지인프라, 플랜트 설비 등) 파급효과 극대화

19

강력한 자원외교 전개

패키지형 자원개발 적극 추진

해외자원개발 투자자원 및 인프라 확대

해외자원개발 추진체계 강화

20

전략 1 : 강력한 자원외교 전개

유망 자원부국 : 러시아, 중앙아(우즈벡 등), 아프리카(나이지리아 등), 중남미(베네주엘라 등)

대통령 · 총리 · 장관 등 외교역량을 총동원한 강력한 자원외교 전개

지식경제부

- 대통령·총리의 자원외교 적극 지원
- 정보분석 및 유망 프로젝트 발굴
- 패키지형 사업개발 등 확보전략 수립·추진
- 국가 에너지정책 등과 연계한 자원외교 전략 수립

외교통상부

- 외교라인 및 ODA를 통한 협력기반 조성
- 현지공관을 통한 자원외교 지원

관계부처

- 자원부국에 대한 EDCF 지원(기획재정부)
- SOC 건설 등 동반진출사업 지원(국토해양부 등)

21

전략 2 : 패키지형 자원개발 적극 추진

패키지형 자원개발이란?

SOC 건설, 경제·산업협력 등을 통해 자원을 확보하는 '연계형 전략'

나이지리아 프로젝트

- 해상유전 + 발전소 · 가스관로 건설



우즈베키스탄 프로젝트

- 수르길 가스전 + 가스화학 플랜트 건설

패키지형 사업 성공사례 확산 : 지원체제 정비 → 유망 프로젝트 발굴·확보

정보

- 유망 자원부국 'Country Report' 발간
- 국가별 유망 진출분야 조사·발굴

전략

- 국가별 특성을 고려한 맞춤형 추진전략 수립

사업

- 민관합동 조사단 파견, 사전 타당성 조사 지원

22

전략 3 : 해외자원개발 투자재원 및 인프라 확대

투

정부 금융

- 정부예산 : ('08) 9,097억원 → ('12) 1.4조원
- 수은융자 : ('08) 6,000억원 → ('12) 2조원

자

민간

- 연·기금 투자 유도 (국민연금 : 매년 2조원)
- 자원개발펀드 조성 (매년 5천억원 규모)

인

인력

- '자원개발 특성화 대학 지정·추진' ('09~)

프

기술

- R&D 지원 확대 : ('08) 153억원 → ('12) 300억원
- 산학연 공동 국책 기술과제 추진(심해·극지 석유개발기술 등)

라

정보

- 해외자원개발 정보시스템 통합 연계

기업

- 자원개발 공기업 대형화 추진

23

전략 4 : 해외자원개발 추진/지원 체계 강화

법정부적 지원체계 구축

- '자원개발 프로젝트 지원협의회' 구성·운영
- 강력한 자원외교 추진을 위한 부처간 협력체계 강화
- 자원보유국과의 지속적인 자원협력위 운영(07년 27개국)

현지 지원시스템 정비

- 에너지·자원 거점 공관에 자원 전문가 파견 확대
- KOTRA의 자원개발 조직 확대, 현지 무역관의 자원개발 지원 강화

ODA 지원 및 인적 네트워크 강화

- 자원확보 지원을 위해 ODA 자금을 적극 활용
- 자원부국 주요인사에 대한 초청 및 연수 확대 추진

24

석유자원의 수명?

• 2006년 말 현재 1조 2,082억 배럴 (BP통계, 확인매장량)

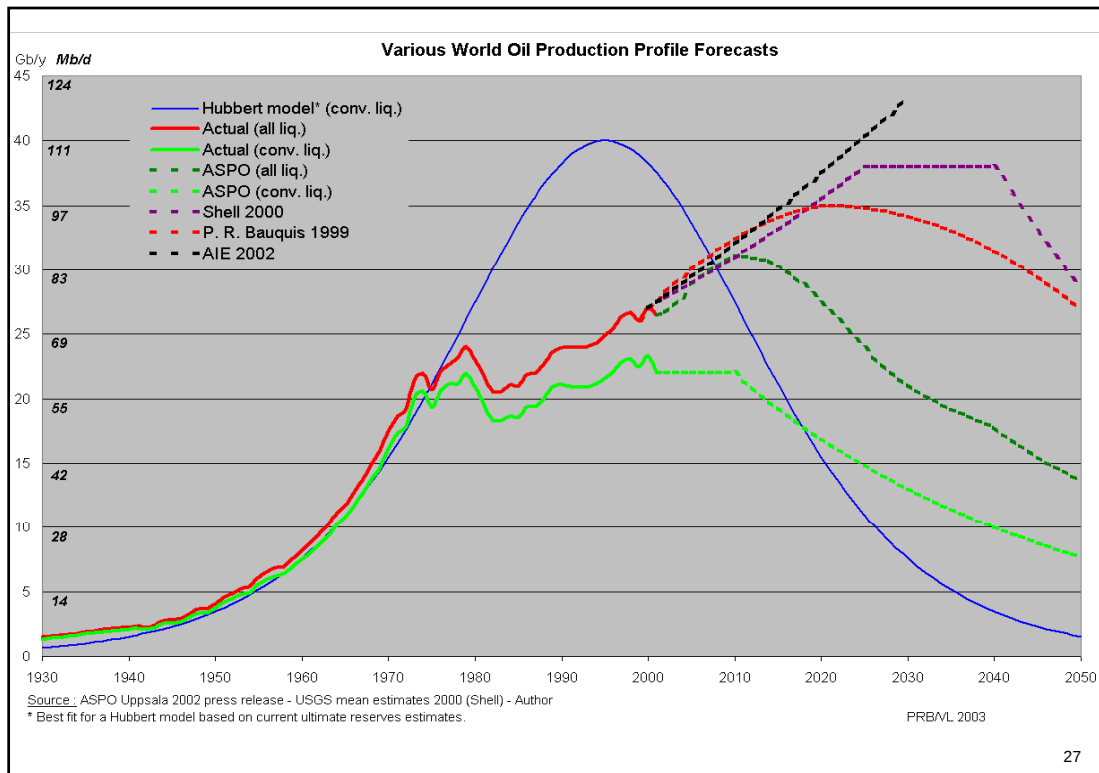
- 가채년수는 40.5년
(1년 소비량 약 298억 배럴, 8166만 배럴/일)
- 확인매장량이라는 것은 현재의 기술과 유가를 기준으로 경제성에 맞게 회수할 수 있는 양
 - P 90% (90%의 확신)
 - 추가 발견, 회수기술개발, 유가 상승시 증가 가능

25

석유 궁극 매장량

- 미국지질학회인 **USGS**가 “**World Petroleum Assessment 2000**”에서 발표한 자료에 따르면,
 - **3조 배럴 이상의 원유를 확보할 수 있음**
 - 확인/추정매장량 + 추가발견이 가능한 석유매장량 : 2.3조 배럴
 - 천연가스 생산시 얻어지는 액체성분(NGL) : 3천억 배럴
 - 캐나다의 오일샌드와 베네주엘라 오리노코강 유역의 중질유 : 7천억 배럴
 - 현재 소비량을 기준으로 약 100년 이상 사용 가능한 물량
 - 천연가스의 경우 확인매장량이 6,348조 입방피트로 R/P가 65년이고, 추정 및 추가로 발견될 매장량을 감안하면 150년 분에 달함
- ➔ **21세기에 석유자원의 매장량고갈로 인한 문제는 없을 것임**

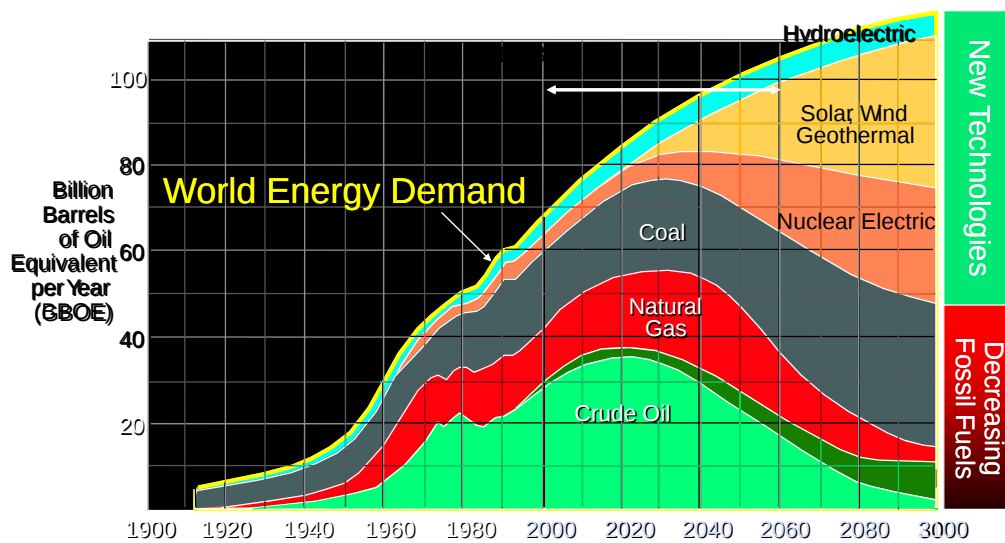
26



석유탐사/개발 분야 장래성?

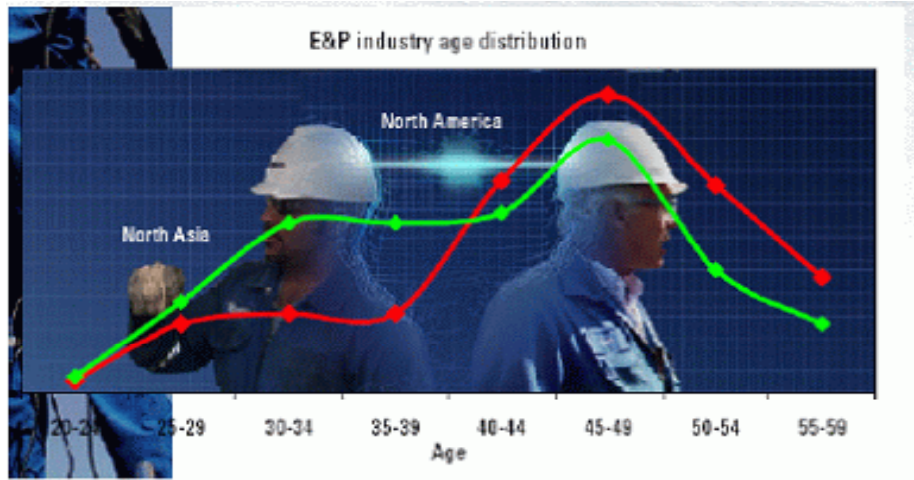
- 아직 발견되지 않은 석유자원
 - 원유 : 7000억 배럴 이상
 - 천연가스 : > 15,000조 입방피트
- 향후 100년간은 Hydrocarbon age
 - 획기적인 대체 에너지 개발이 되어도 석유는 화학공업의 중요한 원료 물질

Projected World Energy Supplies



after Edwards,
AAPG 8/97

석유탐사/개발 분야 전문기술자 현황



30

Professional Oil man (바람직한 석유전문가)

자기 전공분야의 Expert

- ✓ 세계수준의 전문지식 : 전공서적, 학회참석 (신기술)
- ✓ 현장경험
- ✓ 완벽한 영어 구사 (Reading, Speaking & Writing)

사업성 평가능력

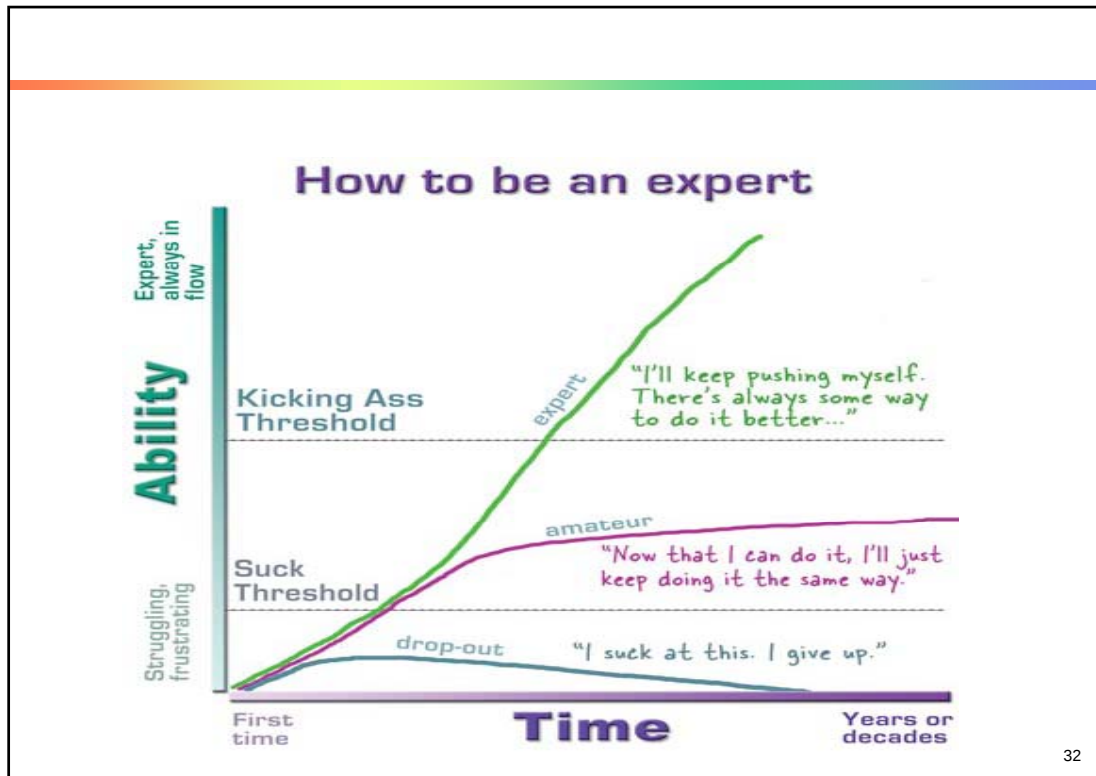
- ✓ Risk Analysis : Geological risk, Commercial risk
- ✓ Economic Analysis (Project 성공요건: Output > Input)

Computer 구사 능력 필수

낙천적이고 치밀한 성격 + 강인한 체력

- ✓ 성공: 작은 균열을 찾는 과정 (철저한 준비로 기회포착)

31



감사합니다

33