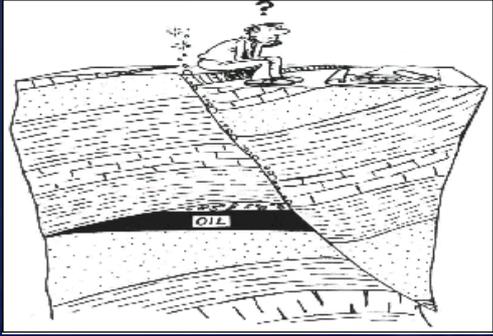


현대 석유탐사



개발생산본부

7

석유 부존을 위한 4대 필수조건

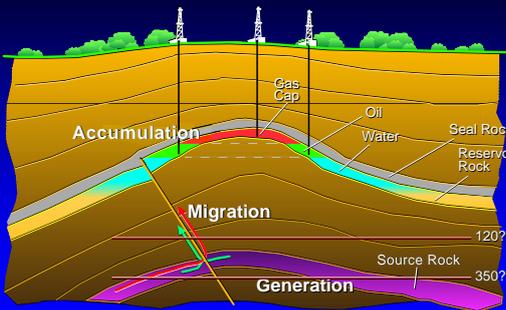
- 근원암 (Source rock)
 - 석유 및 가스를 생성할 수 있는 유기물을 함유한 암석(주로 셰일, 석회암 등 퇴적암)
 - 50° C~150° C 석유, 150° C 이상 가스 생성
- 저류암 (Reservoir rock)
 - 다공질의 암석으로서 탄화수소 보존에 적합
 - 사암, 석회암, 파쇄된 기반암 등
- 덮개암 (Cap rock or Seal)
 - 포획된 석유가 새나가지 않도록 차폐 역할
 - 셰일, 이암, 중발암 등
- 트랩 (Trap)
 - 저류암내에 탄화수소를 포획, 저장할 수 있는 구조(주로 배사구조)

발견 가능성 : 모든 요소들의 곱하기로 결정
개발생산본부



8

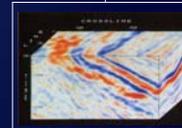
Petroleum System 형성과정



JMA

탐사과정 개요

- 지질조사 및 지구물리탐사를 실시하여
- 석유의 생성, 이동, 집적 가능성에 대한 높은 유망구조를 파악
- 시추 탐사작업을 통하여 석유부존 여부를 확인하는 과정



개발생산본부

10

지표지질조사

- 야외에서 노두를 통하여
- 지층의 형성 시기
- 근원암 및 저류층 발달 가능성
- 지각운동 흔적(단층, 압축, 화산활동 등) 및 지층의 형태 등을 조사하여
- 지하지질구조 및 석유부존 가능성을 예측하는 작업



개발생산본부

11

물리탐사

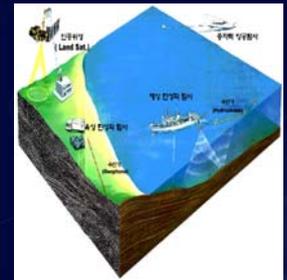
중자력탐사 및 탄성파탐사를 통해 지하의 암석구조, 지층의 연속성 여부를 판단하여 석유부존 가능성에 대한 높은 유망구조를 도출하는 작업

중자력탐사

- 지하에 분포하는 암석의 밀도와 지역의 물성차이를 이용, 중력 및 지력값을 측정하여
- 지하의 암석분포(퇴적암/화성암)나 퇴적분지의 존재 여부 판단

탄성파탐사

- 지표 또는 해상에서 인위적으로 탄성파를 발생하여 지하지층의 경계면에서 반사되어 돌아오는 반사파를 수신기에 기록하고
- 전산처리 및 해석작업을 거쳐
- 석유부존 가능성이 높은 유망구조를 도출하는 작업



개발생산본부

12

탐사시추 / 평가시추

탐사자료의 해석 결과 석유의 매장량 예상되는 지역을 탐사시추 또는 평가시추를 통해 석유 매장량에 대한 원시매장량을 확인, 예측하기 위한 작업

탐사시추

- 탐사 및 탐사에 의해 도출된 유망구조에 대한 굴착작업, 물리검출 및 산출시험 등을 통하여 석유 부존 여부 확인 및 산출능력을 테스트 하는 작업

평가시추

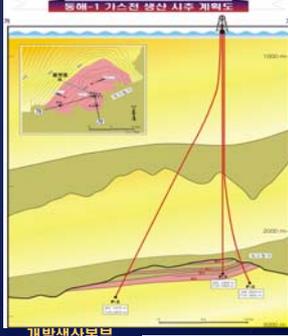
- 원시매장량을 확인(추정)하기 위한 작업



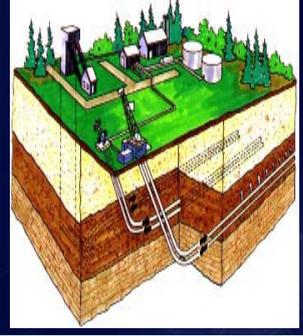
개발생산본부 13

시추방법

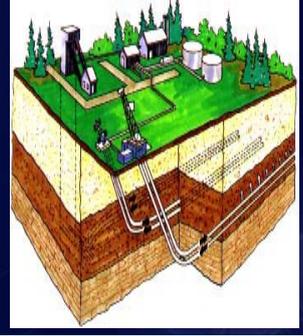
수직정



경사정



수평정



개발생산본부 14

시추선 종류

Barge	Jack-Up	Semi-submersible	Drill Ship
습지, <50'	~250~300'	~1000'	~8000'
			

개발생산본부 15

산출시험 장면

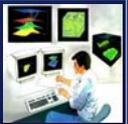


베트남 15-1광구 SD-1X공 산출시험 장면

개발생산본부 16

개발과정 개요

- 탐사단계에서 취득한 정보를 종합 분석하여
- 유전평가
- 개발계획 수립
- 개발정 시추
- 생산시설 건설 등을 수행하는 과정






개발생산본부 17

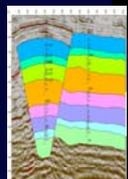
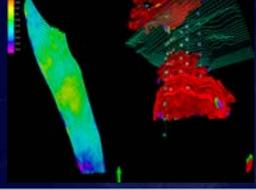
유전평가

정의

- 탐사단계에서 취득한 지질, 지구물리 및 시추 결과 등 모든 자료를 이용하여
- 종합 분석작업을 실시하고
- 저류층의 특성을 파악하여 다양한 개발 시나리오에 따른 매장량 및 생산량을 예측하는 작업

작업내역

- 저류층 특성화
 - ▶ 저류층 모델, 매장량 평가 및 생산성 분석에 필요한 저류층 인자를 도출하고 지구통계적 기법을 이용하여 저류층 특성을 규명
- 저류층 시뮬레이션
 - ▶ 가상의 저류층 모델을 구성하고 이 모델을 이용하여 가상의 생산 시나리오 속에서 시간대별 생산량을 예측

개발생산본부 18

개발계획 수립

정의
다양한 개발 시나리오와 생산 예측을 토대로 유전 개발 계획 수립

주요작업

- 개념 설계** : 기술 및 경제적 타당성을 비교하여 최적의 개발구도 선
- 기본 설계** : 전체적인 타당성을 점검하고 보다 구체적인 계획수립
- 세부 설계** : 기본설계를 토대로 각 생산시설별 세부설계 실시

개발생산본부 19

개발정 시추

개발정 시추

- 원유의 생산을 위한 시추공으로 시추 후 유정완결 작업 수행



유정완결

- 시추 후 튜빙, 스크린 등 생산설비를 설치하는 작업



개발생산본부 20

생산시설 건설

정의

- 생산시설을 제작하고 제작된 생산설비를 현장에서 조립, 설치

생산시설

- 해저 생산시설 : 가스 및 유체를 개발정에서 처리시설로 이송
- 해상 플랫폼 : 해상처리시설, 거주시설 및 Deck로 구성
- 해상처리시설 : 가스 및 유체의 분리 공정 처리
- 파이프라인 : 해상에서 1차 처리된 가스 및 유체를 해저파이프를 통해 육상으로 이송
- 육상처리시설 : 해상에서 이송된 가스 및 유체를 분리 공정 처리






개발생산본부 21

석유생산

지류층 관리

- 생산 예측 : 개발정 및 지류층 거동을 지속적으로 관찰/분석하여 장단기 생산량 예측
- 생산최적화 : 지류층 거동 및 생산 시스템을 종합적으로 분석하여 생산량 최적화
- 개발정 보수 : 노후된 개발정 설비를 교체하여 안정적인 개발정 유지

생산 증진

- 추가시추 : 개발정간 추가적인 시추를 통해 생산량 증진
- 수공법 : 개발정 인근에 수주입을 통해 원유 회수를 증대
- 화공법 : 주입유체의 화학적 성질을 이용하여 원유 회수를 증대
- 인공제유법 : 공저펌프등을 이용하여 생산량 증대

생산설비 관리

- 생산물 처리 시설 유지 보수 및 환경오염 방지
- 이상징후 감지 및 설비 최적 상태 유지
- 노후 설비 교체

개발생산본부 22

CHAPTER 2

해외석유개발 현황

- 해외석유개발사업 추진현황
- 해외자원 개발의 성과 및 과제
- 해외개발사업 추진 목표 및 전략

[참고] 석유개발의 필요성

우리나라는 석유소비량 세계 7위, 순수입량 세계 5위의 대 소비국

석유소비량 순위 (2007년)				석유 순수입량 순위 (2007년)		
순위	국가	소비량 (천b/d)	점유율	순위	국가	수입량 (천b/d)
1	미국	20,698	23.9%	1	미국	13,819
2	중국	7,855	9.3%	2	일본	5,051
3	일본	5,051	5.8%	3	중국	4,111
4	인도	2,748	3.3%	4	독일	2,393
5	러시아	2,698	3.2%	5	한국	2,371
6	독일	2,393	2.8%	6	한도	1,947
7	한국	2,371	2.7%	7	프랑스	1,919
8	캐나다	2,303	2.6%	8	이탈리아	1,623
9	브라질	2,192	2.4%	9	스페인	1,615

개발생산본부 자료 : BP Statistical Review 2008 24

- 그러나 우리나라의 원유자급률은 3.0%에 불과
- 국가 에너지원의 안정적인 확보를 위해 적극적인 석유개발사업 추진이 필요

자주개발원유 확보비율 (2007년말 기준)

구분	국내전체		석유공사	
	연간(백만배럴)	일일(천b/d)	연간(백만배럴)	일일(천b/d)
국내원유수입	873	2,393	-	-
자주개발원유	26.4	72	12.7	34.7
자주개발비율	3.0 %		1.5 % (국내기여율 48%)	

주 : 자주개발비율은 자주개발원유생산량 / 국내원유수입량

개발생산본부

1 2 3

해외석유개발사업 추진현황

- 해외석유개발 추진현황
- 해외석유개발사업 진출도
- 해외석유개발사업 추진실적
- 해외석유개발사업 성과

해외석유개발 추진현황

(08년 12월말 기준)

구분	국내전체		KNOC	
	진출국	사업	진출국	사업
- 진행사업	36	155	17	43
· 생산	19	43	8	9
· 개발	8	14	2	3
· 탐사	30	98	12	31
- 종료사업	37	89	21	34
총계	53	244	31	77

개발생산본부

해외석유개발사업 진출도(공사)

2008년 12월말 기준
(지경부 신고 기준)



개발생산본부

해외석유개발사업 추진실적(공사)

(08.12월말 기준)

구분	연유	가스
확보가채매장량 (백만배럴, 내유(백만))	400	18
자주개발률량 (천배럴일, LNG천통일)	11	0.7
자주개발률(%)	1.3	2.5

(08.12월말 기준)

구분	금액(천달러)	증가비(%)
에특용자	886	16
자체조달	4,792	84
계	5,678	100
회수액(회수율)	4,082백만달러(72%)	

개발생산본부

석유개발사업 성과(공사)

생산량 및 매장량 평균 증가율(CAGR) : 39%, 48%



개발생산본부

1 2 3

해외석유개발 사업의 성과 및 과제

최근(2000년 이후)의 성과

정상 외교 등을 기반으로 전략지역의 석유개발 참여기반 확보

- 러시아 : 사할린, 캄차카 유전개발 (11억배럴 규모)
가스열정, 동시베리아 송유관, 유연탄 등 개발참여
- 카스피해 : 카작, 우즈베크 등 유전개발 (3.6배럴), 우라늄 개발
- 동남아 : 인도, 베트남 가스전 부흥개발 등

우리 해외자원개발의 성장 발판 마련



향후 해결과제

최근의 성과에도 불구하고, 선진국에 비해 크게 미흡



해외 자원개발 기업에 비해 자본 및 투자규모가 매우 취약
· 석유공사의 E&P투자는 ENI(이탈리아)의 약 7%

구분	Shell	Total	ENI	석유공사
총자산	2,695	1,671	1,495	100
E&P투자	220	110	100	7

('07년, 억\$)

1 2 3

해외석유개발사업 추진목표 및 전략

정부 원유 자주개발 목표 및 전략

원유 및 가스의 자주개발능력 기반 확충정책 추진



추진전략

전략지역 진출본격화

자원확충 및 지원체계 강화

경쟁력 있는 전문인력 육성

공사 해외개발사업 목표 및 전략

상차량생산과 개발

- '12년까지 일일 생산량 30만배럴 규모의 지역메이저로 성장
- '18년까지 일일 생산량 50만배럴 규모의 글로벌 석유기업으로 도약



공사 해외개발사업 목표 및 전략

Great KNOG 3020
(매장량 20억배럴, 생산량 30만b/d)

EUROPE

기업인수(M&A)적극추진

- 사업여건을 반영한 단계적, 선별적인 M&A추진
- M&A를 통한 공사 대영와 목표 달성

북미

대규모 유망광구 확보

- 전략핵심 거점지역 진출 강화

NORTH AMERICA SOUTH

전략적제유 등 에너지 네트워크 강화

- 전략적 제유로 신규사업기회 확대
- 유수의 국영석유사업 제유(러시아, 카자흐, 우즈베크 등)
- 국제석유회사와의 사업교류 확대

개발생산본부 37

원유/가스 생산량 및 매장량 확보 목표

단기(2012년) 생산 및 매장 확보 계획

- 생산량 : 2009년 9.6만B/D ⇒ 2012년 32.6만B/D
- 매장량 : 2009년 8.0억배럴 ⇒ 2012년 20.6억배럴

연도	생산량 (만B/D)	매장량 (억배럴)
2009년	9.6	8.0
2010년	14.3	14.3
2011년	18.1	18.1
2012년	32.6	20.6
2013년	36.5	20.6

개발생산본부 38

추진 방향 및 전략

대영와 진출 전략

- 자산매입 및 기업인수(M&A)를 통한 해외 유망광구 참여 확대
 - 석유공사 대영와 방안(08.6) 목표인 2012년 30만b/d를 달성하기 위하여 대형 생산유전 매입 및 국제 석유회사 인수 적극 추진 필요
- M&A추진 단계별 역량강화
 - M&A추진 조직 효율적 보강 및 추진 단계별 M&A사업팀 필요 역량 강화

NOC와의 협력체제 구축 및 국영 석유사업 추진

- NOC와의 협력체제 구축 등 국제 자원협력 강화
- 핵심 거점지역 중심 경영체제 구축
- 핵심 거점별 진출전략 및 경영의 차별화
- 자원개발 및 관련산업간 제유를 통한 패키지형 동반 진출

개발생산본부 39

추진 방향 및 전략(계속)

생산량 증대를 위한 신규 생산구 확보

- 생산광구의 생산량 최적화 및 추가매장량 확보
- 탐사성공광구 및 개발광구 적기 생산 체제 구축
- 국내 유/가스전의 효율적 운영을 통한 생산 최적화 도모
- 국제 수준의 보건/안전/환경(HSE) 문화 정착
- 사업관리 및 지원기능 강화

탐사 성공률 제고를 위한 체계적 추진

- 신진 해외광구 평가시스템을 통한 운영광구 평가
- 광구별 탐사자료의 체계적인 관리 및 활용
- 국내대륙붕 탐사확대를 통한 신규 유/가스전 발견

개발생산본부 40

CHAPTER 3

국내대륙붕 및 동해-1가스전

1. 국내대륙붕 현황
2. 동해-1가스전 현황

1 2

국내 대륙붕 현황

- 탐사 필요성
- 탐사 연혁 및 현황
- 탐사 전략
- 중장기 탐사 전략

국내대륙붕 탐사 필요성

- 1 동해지역의 가스부존 가능성
- 2 서남해지역 유가스징 있음
- 3 절대적 탐사량 부족
- 4 대륙붕 석유개발사업의 경제성
- 5 신해양질서의 등장에 따른 전략적 필요성

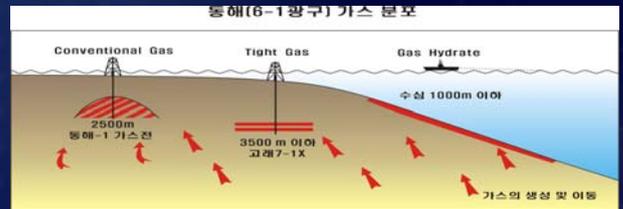


개발생산본부

43

동해지역에 대규모 가스부존 가능성

- 동해-1 가스전 생산 (2004년 7월)으로 경제성 있는 가스전 발달 확인
- 주변에 16개의 유망구조 도출
- 심부층 (tight gas)과 심해저 (가스 하이드레이트)에 가스부존 확인
- 07년 9~12월 탐사시추 9공 실시



개발생산본부

44

서남해지역 유가스징 있음

서해(1, 2, 3광구)

중국 육상 수베이 분지서는 약 3억5천만 배럴의 원유 발견
공사는 한중공동연구(Joint Study)를 주관 중
특히 서해지역은 사실상 미탐사 지역으로 전체에 겨우 6공 시추

남해(162광구 등)

인접 중국에서 평우 유.가스전이 발견되어 생산 중
• 매장량: 가스 - 2100억 입방피트, 컨테이너트 - 3천만 배럴

최근 한일 정부간의 공동탐사 합의에 따라 탐사실시 중

유전발견 가능성 높은 지역 (유징 발견지역)

개발생산본부

45

절대적 탐사량 부족

국내대륙붕 면적(30만km²)에 비하여 탐사량이 매우 적음
일본, 대만의 1/5 수준

인접국 대륙붕 탐사량 비교

구분	우리나라	일본	대만
면적	30만km ²	38만km ²	24만km ²
시추공수	43공	179공	132공

개발생산본부

46

대륙붕 석유개발사업의 경제성

해외 석유개발사업에서는 생산량의 대부분을 산유국이 차지

- 인도네시아 (85%), 베트남 (80-85%), 리비아 (80-85%)

국내 석유개발사업은 생산량의 100%가 우리 기업과 정부의 수익

- 동해-1 가스전 정부 수익 : 약 6억 불

국내 관련산업 활성화 및 국제경쟁력 강화 효과

- 해양 플랫폼, FPSO, 파이프라인 등 관련 산업 활성화 및 국제경쟁력 강화로 해외 수출을 통한 외화획득 능력 증대

개발생산본부

47

신해양질서의 등장에 따른 전략적 필요성

최근 EEZ의 발효 등으로 각국의 해양자원 중요성 고조

- 탐사 및 개발권 확보를 위한 치열한 외교적 경쟁
- 대륙붕 경제분쟁은 중국/일본과 아직 미해결

대륙붕 자원정보 확보 필요

- 중국과 일본은 자국 대륙붕에서 지속적인 탐사를 실시하고 있음
- 우리도 충분한 탐사로 대륙붕 자원정보를 획득하여 기득권을 확보할 필요가 있음

개발생산본부

48

국내대륙붕 탐사연혁

1970년대

외국 석유회사 주도
- 탐사권을 일본(국립 석유·광물 연구소)·영국

1980년 이후

국사가 주도적으로 탐사 추진
- 1980년대 석유청구 불응, 경제자유 지역
- 석유부는 유전점 불연

탐사 실적

	공사	외국사	공동	계
물리 탐사(L-km)	186,278	56,544	39,842	282,464
시추 공수	23	13	7	43

개발생산본부 49

국내대륙붕 주요분지 탐사현황

동해 지역

23공 탐사시추/12공 가스발견
상업적 실공 : 동해-1, 고래 8 및 14
동해-1 가스전 86년 7월 생산개시
고래 8 및 14우조, 08년 생산개시

서해 지역

6공 탐사시추
유가스 징후 없음

남해 지역

14공 탐사시추
5공 유가스 징후
가장 넓고 유장을 보인 분지

개발생산본부 50

국내대륙붕 탐사전략

서·남해지역

물리탐사 실시 후
유망지역 집중 탐사

동해지역

추가매장량 발견시 경제
적인 개발이 가능한
동해-1가스전 인근 유망
구조에 대해 우선적으로
탐사활동 집중

심해지역

동해 심해지역에 대한
탐사 추진
- 선진 외국회사와 공동
사업 추진을 통해 위험
및 비용 분산 도모

차세대에너지원 개발

미래의 차세대 청정
에너지원으로 각광받고
있는 가스하이드레이트
개발 추진

개발생산본부 51

국내대륙붕 중장기 탐사계획

목표
(확보 매장량)

가스 : 6,000억 입방피트
원유 : 1억 배럴

기간

10개년 (2008~2017년)

탐사량

시추 12공, 물리탐사 24만km

투자비

6억불

향후 10년간 탐사 목표(08년기준)

년도	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	계
시추공	-	1	1	1	2	1	2	1	2	1	12
30	-	1,050	500	780	350	600	550	400	550	400	5,180
20	4,500	3,000	5,500	5,000	-	2,000	-	4,000	-	4,000	28,000

개발생산본부 52

[참고] 가스 하이드레이트 조사사업

과학적 정의

저온, 고압조건하에서 가스(메탄)가 물분자에
포획되어 형성된 얼음같은 고체상태 물질

매단 하이드레이트 : 주로 매단이 30% 이상

저온 물질 : 드라이 아이스와 유사한 외관 및 특성

막대한 양의 매장 추정 : 전세계 천연가스
매장량(5천조 입방피트)의 25배 이상

영구동토 또는 수심 300m 이상의 심해저
지역에 주로 분포

동해 6~1광구 심해저 지역 (수심1,000m이
상)에도 분포

Methane Hydrate

Potential Hydrocarbon Resource
Long-Term Perspective
International Collaboration
Government, Academic Society & Industry
AMOC

개발생산본부 53

[참고] 가스 하이드레이트 조사사업

중장기 개발사업추진계획

(단위:천L-km, 백Km³)

구분	1단계 '05~'07	2단계 '08~'11	3단계 '12~'14	계
시추(공)	5	5	5	15
물리(2D)	9	9	-	18
탐사 3D	8	15	-	23

개발목적
미래 에너지원 발굴을 통한 에너지 다각화 및
국내대륙붕 가치의 극대화

< 세계의 가스하이드레이트 분포 >

< 동해 심해저의 부존 유망지역 >

막대한 양의
매장량 추정
→ 천연가스의
25배 이상

영구동토 또는
심해저 지역에
주요 분포
→ 동해(6~1광구
심해저 지역)에
부존 예상

개발생산본부 54

1 2

동해-1 가스전 현황

- 개요
- 개발연혁
- 생산시설 현황
- 생산공정
- 개발의의

개요

특징

- '98.7월 양질의 가스층 발견
- 울산 남동쪽 58km 지점
- 참여지분 : 석유공사 100%

주요성과

- 국내 최초의 가스전 발견
- 매장량 : 가스 1,891억 CF
- '04.7월 시험생산개시
- * '08년말 현재 가스 624억CF, 컨텐세이트 131만배럴 생산 달성
- 추가적인 유/가스전개발 및 가스 하이드레이트 개발 촉진 계기 마련

가스전 위치도



개발생산본부

개발 연혁

가스전 발견 및 가스전 개발 준비(1999~2001)



<가스전 개발선언 : 2000.2월>



서해최초 4대륙에서 경제개발한 가스전

생산시설 건설 및 생산 준비(2002~2004년)



해상 플랫폼(2003.8월)



육상 플랫폼(2003.8월)

인허가 승인 / 민원해소
생산시주 및 유정완료
생산운영 준비 계획 수립

가스생산 조기정착(2005)

생산시설 즉시운영, 가동률 향상
O&M용역 외국인력 축소
- 20명 → 3개각종 6명(10.31)

6-1장구 추가발전 매장량
(B5층 및 코래8구조) 개발추진

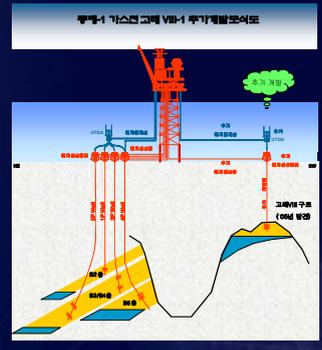


코래8 산출시험 모습(2005.2월)

가스생산 최적화 위한 유지보수
- 가압기 MEG정제설비 설치

개발생산본부

생산시설 현황 및 추가개발 모식도



개발생산본부

생산공정



개발생산본부

개발의의

산유국 진입을 통한 국가경제 기여

- 국가위상제고
- 산유국 진입의 첫 걸음
- 국민에 희망과 자부심 부여
- 첨단개발기술진입
- 일관조업 기술 확보
- 석유개발사업 경쟁력 확보
- 에너지자립추진
- 에너지 수입대체 효과
- 경제적, 안정적 에너지 공급



개발생산본부

CHAPTER 4

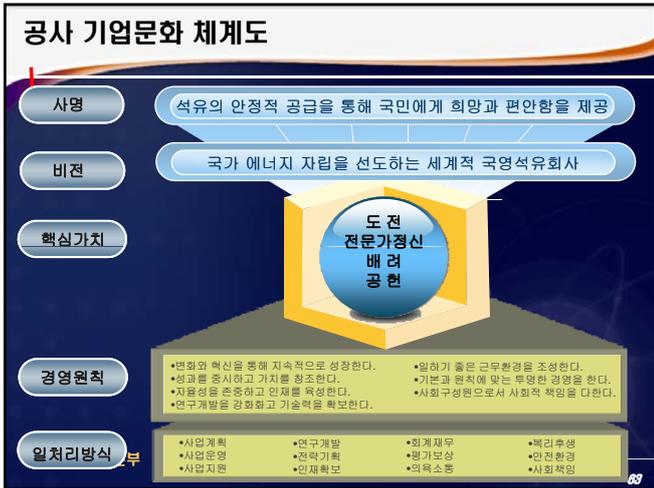
공사 기업문화 및 인재상

1. 공사 기업문화
2. 공사 인재상

1 2

공사 기업문화

- 공사 기업문화 체계도
- 핵심가치
- 경영원칙
- 일처리방식



1 2

공사 인재상



감사합니다.

개발생산본부