에너지공학, 제19권 제2호(2010)
Journal of Energy Engineering, Vol. 19, No. 2, pp. 57~61 (2010)

국내 에너지자원 자급률 향상을 위한 기술개발 전략

임종세†
한국해양대학교 에너지자원공학과 교수
(2010년 6월 2일 접수, 2010년 6월 15일 수정, 2010년 6월 25일 채택)

Strategies of Technology Development for Improvement of National Energy Resources Supply

Jong-Se Lim†
Professor, Department of Energy & Resources Engineering,
Korea Maritime University
(Received 2 June 2010, Revised 15 June 2010, Accepted 25 June 2010)

요 약

국내 에너지자원 자급률을 높이기 위해서는 적극적인 해외유전개발투자를 통한 생산 유・가스전 매입, M&A, 기존 생산광구 증산 등을 추진해야할 것이다. 이를 위해서는 생산 유・가스전 평가, 설계, 운영 등과 관련된 핵심 전략 기술에 대한 확보가 필수적이라고 할 수 있다. 향후 지속적인 연구개발 지원을 통한 생산광구 평가와 생산 최적 설계・운영 기술 축적으로 해외 매입 가능한 유・가스전의 증가와 기존 유・가스전의 생산량 증대, 효율적인 광구 운영을 통한 석유・가스 자주개발률 제고를 기대할 수 있을 것이다.

주요어 : 에너지자원, 생산 유・가스전, 평가, 운영

Abstract — In order to make higher domestic self-sufficiency ratio of energy resources, these are required to purchase the producing oil & gas fields through the investment of oversea petroleum development, to make M&A, and to enhance recovery in the existing oil & gas fields. For this purpose, it is essential to acquire the core technology regarding the evaluation, design, and management of oil & gas fields. The accumulation of technology of the evaluation, optimal design, proper management of production fields by the help of the continuous R&D program will make great contribution for higher domestic self-sufficiency ratio by the increased number of purchase of foreign producing fields, the increase amount of produced petroleum out of existing fields, and the effective management of the oil and gas fields.
Key words : energy resources, oil & gas producing field, evaluation, management

1. 국내외 에너지자원 시장현황 및 전망

영국 파이낸셜타임스(FT)가 선정한 2010년 500대 기업 순위 조사에서 1위는 중국의 中國石油(CNPC), 2위는 미국의 엑슨모빌, 6위는 호주의 BHP빌리턴으로 시가총액 상위 10개 기업 중 3개가 에너지자원분야의 기업이다. 국제 석유사업체는 다국적 석유회사, 국영석유회사, 중소형 독립계 석유회사로 구성되어 있으며 다국적 석유회사를 중심으로 전 세계 유・가스전의 탐사, 개발, 생산이 이루어지고 있다. 주요 석유회사들의 수익과 순이익은 최근 몇 년간 지속된 고유가로 인해 큰 폭으로 증가한 추세이다.

글로벌 산업지형의 중심축이 최근 10년 동안 정보

†To whom corresponding should be addressed.
Korea Maritime University, 1 Dongsam-dong, Yeongdo-Gu, Busan 606-791, South Korea
Tel : 051-410-4682; E-mail : jslim@hhu.ac.kr

기술에서 에너지로 급속히 이동하면서 주요 석유 메이저기업들의 투자도 더욱 활발해지고, 전 세계적인 유동성 증가로 유가 등 원자재 가격의 상승세가 지속되면서 주요 국가들의 자원 확보 경쟁도 더욱 심화될 전망이다. 메이저 석유개발기업의 현금 보유액은 약 750억 달러에 이르며, 풍부한 자금력을 바탕으로 2010년 석유개발기업의 인수합병(M&A)에 적극적으로 나설 계획이다(해외자원개발협회, 2009).

에너지 자원 분야의 M&A 시장은 2006년 기준 약 157조(1,365억 달러)이며, 이 중 중국이 96.8억 달러, 인도 22.7억 달러, 러시아 2.5억 달러로 자원수요가 높은 BRICs 국가들을 중심으로 2004년 이후 폭발적인 증가세를 보이고 있다(김윤경, 2008).

2009년 생산유전의 M&A 시장 규모는 837건의 1980억불(약 200조)이며, 2010년에도 10%이상 증가할 것으로 예상된다(Ernst and Young, 2010). 광구의 유망성 평가에 일반적으로 건당 20~30만불의 기술평가비용지출을 고려하면, 2009년도 M&A가 성사된 건에만 최소 1억 6천만불의 규모의 기술평가시장이 형성되었던 것으로 추정된다. 기존 M&A시장과 함께 이라크 이란 등을 중심으로 하는 전략지역에서의 신규 생산 유·가스전의 진출기회가 확대되면서 초대형 생산유전의 개발 참여를 위해 각축전이 벌어지고 있는 상황이다.

중국은 자원개발 투자를 위해 생산광구 확보에 주력하는 반면, 한국은 비용은 절감되나 성공 확률이 낮은 탐사광구 위주의 사업을 추진 하는 실정이었다. 일본 역시 지난 2000년 포기했던 원유자주개발 목표를 부활시켜 2030년까지 석유·가스 자주개발율을 40%로 끌어올린다는 계획을 발표하였다.

전 세계 석유개발 서비스 시장규모는 2008년 기준 약 836억불이며, 유·가스전 생산관련 서비스 시장규모는 총 시장규모의 61%에 해당하는 510억불이다(Schlumberger, 2010). 전 세계 유전 평가를 포함한 관련 서비스 시장규모는 2010년 전년대비 11%이상 상승할 것으로 전망되고, 특히 이라크의 경우는 2010년 말 유전관련 서비스 시장이 30~50억불 규모로 예상되며 이는 현재의 5억불 규모에 비해 10배 이상 증가하는 것이다.

2008년 한국의 석유 소비량은 약 836백만 배럴, 가스 소비량은 약 397억㎥(BP, 2009)이며, 한국의 에너지 수요는 2003년부터 2030년까지 석유와 가스 모두 연평균 1.7%의 증가추세를 나타낼 것으로 추정된다 (Table 1).

2009년 기준 한국의 석유·가스 자주개발률은 9%에 불과하며, 이 수치는 해외자원개발 환경이 비슷한 이탈리아, 프랑스, 스페인보다 무척 낮은 수준이다. 이를 지속적으로 높이기 위해 정부는 "2008년 국가에너지기본계획"을 통해 2013년까지 국내 석유가스자원 수입량의 20%를, 2030년까지 40%를 자주개발로 충당하려는 목표를 설정하였다(국무총리실, 2008).

이러한 목표를 달성하기 위해서는 적극적이고 선제적인 해외자원개발투자를 통한 M&A, 생산광구 매입, 기존 개발광구의 생산광구 전환 등의 활성화 노력이 필요할 것이다(한교형, 2009).

2. 국내 에너지자원개발 투자 현황 및 실적

2009년 국내 석유·가스 자주개발률은 생산광구 매입 및 기존 생산 광구의 증산 등에 힘입어 2008년 대비 3.3%p 증가한 9%를 기록하여 당초 목표(7.4%) 초과달성하였다(지식경제부, 2010).

2009년 자주개발률 상승요인은 국내 기업의 캐나다

Table 1. 1990~2030년 국내·세계 석유·가스 소비현황 및 전망 (EIA, 2006)

소비량 \ 연도		현황			전망					연평균 증가율 2003~2030(%)
		1990	2002	2003	2010	2015	2020	2025	2030	
석유	국내 석유 소비량 (백만 배럴/년)	365	766.5	803	949	1058.5	1095	1168	1277.5	1.7
	세계 석유 소비량 (백만 배럴/년)	24,309	28,653	29,237	33,434	35,880	37,997	40,406	43,070	1.4
가스	국내 가스 소비량 (Tcf/년)	0.1	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.3	1.3	1.7
	세계 가스 소비량 (Tcf/년)	73.4	92.5	95.5	116.5	134.3	149.9	165.5	182.0	2.4

Table 2. 연도별 석유・가스 자주개발률 현황 (단위: 천b/d)

구분	2007년	2008년	2009년	
			목표	실적
일일 석유・가스 수입량 (A)	2,971	3,013	3,029	2,891
일일 자주 개발 물량 (B)	125	172	224	260
자주개발률(B/A)	4.2	5.7	7.4	9.0

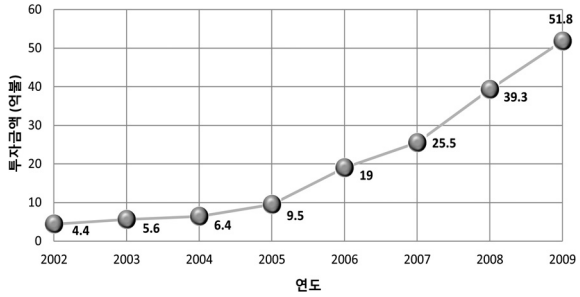

Fig. 1. 연도별 해외유전개발 투자금액

Harvest Energy사, 페루 Savia Peru, 미국 Sterling Energy사, 카자흐스탄 Sumbe사 인수와 예멘 마리브 가스전 Train 1 생산개시 등으로 88천b/d을 추가 확보(2.9%p 증가) 하였다. 또한 일일 도입량이 전년대비 122천b/d 감소한 2,891천b/d를 기록하여 자주개발률 상승 요인으로 작용(0.4%p 증가) 하였다.

2009년 세계경제침체로 인한 해외 메이저 석유회사의 투자 감소 등에도 불구하고 국내 해외유전개발투자는 전년대비 32% 증가한 51.8억불에 달하였다(Fig. 1).

주요 석유・가스 개발기업의 2010년 투자금액은 사상 최대 규모인 87억불 이상에 달할 전망이며, 석유・가스개발 공기업은 석유기업 인수합병・생산광구 매입 등 대형 프로젝트를 선도하면서 약 75억불 이상의 투자를 계획하고 있다.

2009년 신규 자원 협력을 통해 우리나라는 30개의 신규 원유・가스 개발 사업에 참여하여 총 37개국 169개 사업을 진행 중에 있다(Fig. 2).

최근 국내 해외유전개발 투자실적 중 생산사업에 대한 투자는 2007년 총투자 실적 중 50%에 해당하는 12.77억 달러, 2008년의 68% 해당하는 26,69억 달러, 2009년의 86%의 해당하는 44.34억 달러로 투자비 증가뿐아니라 생산사업에 투자되는 비중이 점점 높아지고 있다(Table 3).

최근 국내 석유개발기업의 석유・가스 생산광구 확보 및 개발 실적은 Table 4와 같다.

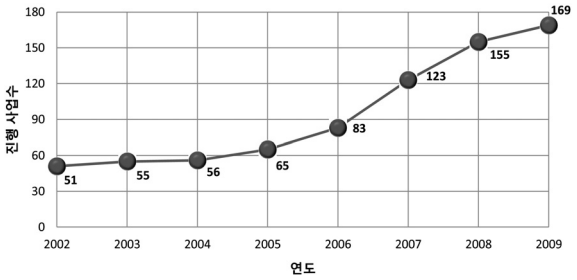

Fig. 2. 연도별 해외유전개발 진행사업수

Table 3. 사업단계별 해외자원개발 투자현황 (단위 : 백만불)

단 계	′07년		′08년		′09년	
탐 사	543	(21%)	897	(23%)	597	(11%)
개 발	687	(27%)	330	(8%)	154	(3%)
생 산	1,277	(50%)	2,669	(68%)	4,434	(86%)
총 계	2,549		3,930		5,185	

* ( ) 안은 총투자 中 비중

정부는 2010년부터 2012년까지 해외자원개발에 3조4천억원 예산을 추가 지원할 계획이며, 생산광구의 매입 및 기업 M&A 등을 적극적으로 추진할 예정이다.

한국석유공사의 경우 자체적으로 10조원의 채권을 조성하여 향후 기업 M&A를 통한 자산매입을 지속적으로 추진할 예정이며, 2010년에는 유전자산 취득에 65억 달러 규모로 투자를 확대할 예정이다.

한국가스공사는 비전 및 중장기 전략으로 'KOGAS VISION 2017'을 수립, 천연가스 자주개발율을 2017년 25%(850만톤)까지 높이는 목표를 설정하였으며, 2010년에는 이라크 유전개발사업에 10억 달러 규모를 투자할 예정이다.

3. 에너지자원개발 기술 현황 및 전망

세계 각국의 자원 확보 경쟁이 심화되고 있는 상황에서 새로운 유・가스전 발견 가능성이 점차 낮아짐에 따라 생산 유・가스전 확보 및 생산량 극대화에 대한 관심이 높아지고 있다. 생산광구 확보에 있어 생산성 증대와 경제적 이익을 극대화하기 위한 기술력의 보유 여부가 미래 에너지자원 확보의 성패를 좌우하게 될 것으로 판단된다.

그러나 현재 국내의 경우 유・가스전의 자산거래 시 기술평가 및 생산 광구 설계・운영은 대부분 해외 유명 기술자문사에 의존하고 있으며, 취득된 생산자산의

Table 4. 국내 석유개발기업의 석유・가스 생산광구 확보 및 개발 실적 (한국에너지기술평가원, 2010)

기업	생산광구 확보 및 개발 실적
한국석유공사	- 2009년 기준 17개국 46개 해외 석유개발 프로젝트에 참여 - 미국 테일러社 인수(10억 달러) - 콩고 음분비 생산유전 지분인수(4.3억 달러) - 페루 페트로텍社(매장량 1.5억 배럴, 일산 2만 배럴) 50% 인수 - 캐나다 하베스트社(매장량 2.2억 배럴, 일산 5.3만 배럴) 인수 - 카자흐스탄 숨베社(매장량 58백만 배럴) 인수
한국가스공사	- 이라크 쥬바이르 광구(63억 배럴, 일산 2만 배럴) 지분 25% 확보 - 이라크 바드라 광구(8억 배럴, 일산 3천 배럴) 지분 30% 확보 - 오만/카타르 LNG 사업은 2008년 말 기준 약 5억 달러 누적 수익
SK에너지	- 2009년 4월 기준 17개국 34개 광구 및 4개 LNG프로젝트에 참여 - 생산광구는 페루, 브라질 등 9개국 11개 광구로 2008년 연평균 일산 2.6만 배럴의 원유와 가스를 생산
삼성물산	- 총 10여개의 광구에서 생산 및 탐사 사업을 진행 중 - 알제리 이사우안 광구에서 일산 약 4천 배럴의 원유를 생산 중 - 2007년 중국 서부내륙의 마황산 서광구에서 원유생산을 개시 - 2008년 한국석유공사와 함께 미국 멕시코만 해상의 생산유전 인수, 일산 1만8천 배럴을 생산 중
대우 인터내셔널	- 2006년 베트남 해상 11-2광구 개발 및 생산광구 사업 - 2009년 11월 한국가스공사와의 컨소시움이 최소 매장량 9,000만톤의 미얀마 A-1 및 A-3 광구 가스전의 상업성을 선언
LG상사	- 2006년 12월부터 베트남 11-2광구에서 일산 3천8백 배럴 규모의 콘덴세이트와 2,600톤 규모의 천연가스를 생산 중 - 1997년에 참여한 오만 8광구 Bukha 생산 가스전에서는 2008년 7월까지 일산 1천 배럴의 콘덴세이트 및 650 배럴의 LPG를 생산 - 2009년 2월 광구 내 다른 구조인 West Bukha에서도 생산을 시작하여 현재 일산 7천 배럴 규모의 원유와 400톤 규모의 천연가스를 안정적으로 생산 중
한화	- 2009년 7월 미국 텍사스 유·가스전 지분 33% 인수(3천만 달러) - 2010년 1월 현재, 일산 6백 BOED(일산 오일환산 배럴)의 오일 및 가스를 생산 중
AMKO(농협/동부화재)	- 2008년 8월 미국 텍사스 바넷셰일 유·가스전 지분 8.4375% 인수(국내 최초의 사모펀드 투자 : 3천만 달러) - 현재까지 생산된 매출액으로 약 30여공의 개발시추에 재투자가 수행되어 약 3백 BOED 원유 및 가스를 생산 중
에이티넘 파트너스	- 2009년 12월 미국 텍사스 및 루이지아나주의 50여개 필드를 보유한 Sterling USA사 지분 99% 인수(글로벌 프런티어 1호 펀드 : 9천만 달러) - 2010년 2월 현재 약 2천7백만 CFED(일산 오일환산 입방피트) 원유 및 가스를 생산 중

관리 역시 상당부분 기술서비스회사의 용역에 맡기고 있는 형편이다.

선진국의 생산광구 가치평가기술 및 생산시스템 설계・운영 기술 개발은 정부지원 하에 다국적 회사와 서비스 회사에 의해 주도되고 있으며, 자체 R&D 부서 또는 산학연 공동연구를 토대로 수년간의 기초연구를 통해 시스템을 개발하고, 실제 투자하고 있는 광구 개발에 적용하는 형태로 연구를 진행 중이다. 생산유전 매입 및 M&A에 관여하는 대형 기술자문사들은 대부분 미국, 영국, 캐나다 등 특정 국가에 편중되어 있으며, 생산 유・가스전의 매장량 추정 및 사업성 검토에 대한 고도로 전문화된 기술인력과 기술력을 보유하고 있다.

국내에서는 기업・연구소・대학의 연계된 기술개발이 활성화된 선진국과는 달리 대학이나 연구소 중심으로 독립된 연구 수준의 기술개발이 수행되어왔으며, 동해-1 가스전, 베트남 11-2, 15-1광구 유・가스전 운영 및 해외 생산유전 지분 참여 등으로 소수의 관련 기술인력과 생산기술이 일부 확보되어 있으나 대형 유・가스전의 독자적인 생산운영 경험이 없는 관계로 선진국 대비 기술수준은 낮은 것으로 분석된다.

2007년부터 지식경제부 에너지자원기술개발사업 등을 통해 대규모 연구투자가 이루어지고 있으나, 오일샌드 등 신석유자원의 개발이나 유・가스전 탐사시스템 및 유망구조 도출을 위한 기술 등에 한정되어 있어 유・가스 생산분야 연구는 상대적으로 기술개발 지원이

이루어지고 있지 못하다.

또한, 과거 자원개발이 한국석유공사 또는 일부 대기업에 국한된 사업으로 간주되었고, 투자 분야도 주로 저비용, 고위험의 탐사사업에 집중되었기 때문에, 생산 저류층의 평가 및 생산 광구 설계・운영 기술수준은 매우 낙후된 실정이다.

최근 국내 기업들이 탐사사업에 집중된 과거의 투자형태에서 벗어나 생산자산 확보에 집중하며, 중소기업 및 금융권의 유・가스전 자산 확보에 대한 관심이 고조됨에 따라 생산광구 평가기술 개발에 대한 필요성이 중요시되고는 있다. 따라서, 생산 자산을 확보하기 위해 가장 중요한 생산 광구 평가기법과 자산 인수 후 최적의 생산・운영을 위한 생산 광구 운영기법 관련 국내의 독자 기술개발은 필수적이라 할 수 있다.

생산광구의 가치평가 및 생산시스템 설계・운영 기술은 해외 유・가스전 매입과 운영을 위한 핵심기술로, 자원 확보 및 부가가치 증대를 통한 국익창출에 직접적으로 영향을 주기 때문에 해외로부터 관련 기술 및 정보 획득을 기대하기 어렵다. 따라서 관련 기술의 개발을 통한 자립화로 해외에너지자원의 효율적 확보 및 해외 유・가스전 투자 위험도를 감소시켜 기업의 수익성을 극대화 할 수 있을 것이다.

유・가스 생산광구의 생산시스템 평가・설계・운영 핵심기술의 개발을 통한 생산기술 선진화 및 자립화를 토대로 안정적이며 지속적인 자주개발 석유가스자원 확보와 기존 유・가스전의 생산량 증대로 향후 국내 에너지 자주개발률 목표 달성에 기여할 수 있을 것이다.

4. 결 언

향후 정부의 석유・가스 자주개발률 목표달성을 위해서는 적극적인 해외유전개발투자를 통한 생산유전 매입 및 M&A, 기존 생산광구 증산 등을 추진하여야만 할 것이다. 생산 유・가스전 평가와 생산시스템 설계・운영 기술은 성공적인 해외 생산 유・가스전 개발 사업 수행을 위한 에너지자원개발 기업의 필수요구기술이나 현재 국내 기술력은 선진국에 비해 낮은 수준이고 국내 기업의 대외 기술의존도가 매우 높아 전략적인 연구개발 지원을 통한 자주적인 기술역량 강화가 시급한 실정이다.

지속적인 기술개발 지원을 통해 해외광구의 활발한 개발・생산사업을 추진하려는 정부정책에 부합하는 핵심 전략기술인 생산광구 평가와 생산 최적 설계・운영 기술 축적으로 해외 매입 가능한 유・가스전의 증가와 기존 유・가스전의 생산량 증대, 효율적인 광구 운영을 통한 석유・가스 자주개발률 제고 기대할 수 있을 것이다. 이를 통해 단순 지분 참여가 아닌 국내기업이 운영권자로서 다양한 사업기회를 가질 수 있고, 향후 생산광구 운영을 통한 자산가치 극대화가 가능할 것이다.

참고문헌

1. 국무총리실, *2008년 국가에너지기본계획*, 2008.
2. 김윤경, “석유개발기업들의 M&A 행동에 대한 분석 연구”, *한국지구시스템공학회지*, 제45권 2호, pp. 130-139, 2008.
3. 지식경제부, 보도자료 http://www.mke.go.kr, 2010.
4. 한국에너지기술평가원, *“생산 유가스전 평가기술 및 생산시스템 최적 설계운영기술개발” 상세기획 보고서*, 2010.
5. 한교형, “2009년도 해외자원개발 추진전략”, *한국지구시스템공학회지*, 제46권 2호, pp. 272-277, 2009.
6. 해외자원개발협회, *2008 석유개발기술 로드맵*, 2008.
7. 해외자원개발협회, *해외자원개발정보*, 2009.
8. BP, *Energy in perspective: BP Statistical Review of World Energy*, 2009.
9. EIA, *World Energy Outlook 2006.*, 2006.
10. Ernst and Young, *Global oil and gas transactions review 2009*, 2010.
11. Schlumberger, http://www.slb.com, 2010.