

영흥화력 3,4호기 건설현황



한국남동발전(주)
건설처 과장
박 동 규

1. 추진 배경

영흥화력 3,4호기 건설사업은 정부의 제1차 전력수급기본계획(산업자원부 공고 제2002-158, 2002. 8. 17)에 따라 2009년 3월까지 준공 목표로 계획 되었으며, 기존 1,2호기 영흥화력발전소 부지내에 후속기를 건설함으로써 발전소 공용설비 활용 등으로 공사비 절감을 기함은 물론 수도권 지역의 전력수급 안정에 기여하고자 추진하게 되었다..

2. 영흥화력 건설 필요성

전세계적으로 유연탄 매장량은 가채년수 147년, LNG는 63년으로서 상대적으로 풍부한 매장에 따른 안정적 연료 확보가 가능하며, 저렴한 연료비로 인해 전기판매요금 인하효과가 있다.

● 에너지원별 매장량 및 가채연수 2006년말 기준

구 분	매 장 량	가 채 연 수
석 탄	9,090억톤	147년
천연가스	181 m³	63년
석 유	1조 2천억 배럴	41년

※ 출처 : BP(Briish Petroleum) 통계

● 발전소별 연료 단가 2007년도 실적

발 전 소		연료 단가(원/kWh)
석 탄	영흥화력	22.00
	삼천포화력	22.60
천연가스	분당복합	107.34

※ 출처 : 한국남동발전(주) 경영통계정보시스템

또한 영흥화력은 석탄화력용 기반시설 즉, 송전선로(8개 호기 용량), 회차리장, 공업용수, 석탄하역설비 및 저탄장 등이 구비되어 있어 추가의 공용설비 설치비용이 소요되지 않으며, 인천 경제자유구역(송도, 영종, 청라) 및 신도시 증설로 전력 수요가 급증할 것으로 예상될 뿐만 아니라 수도권 최대 전력 수요는 전국의 39%이나, 설비 용량은 22%에 불과한 실정으로 전원 불균형 및 충청권 이남지역으로부터의 융통전력으로 인한 막대한 송전손실 비용이 예상됨에 따라 영흥화력은 수도권에서 필수 불가결한 설비라 할 수 있다.

● 수도권 전력사용량 및 발전량

2007년 실적

설비용량 (만kW)		전력사용량 (억kWh)		최대 수요 (만kW)	
전국	수도권	전국	수도권	전국	수도권
6,827	1,527	3,686	1,405	6,229	2,433
(100%)	(22.4%)	(100%)	(38.1%)	(100%)	(39.1%)

※ 출처 : 통계청 국가통계포털 및 전력거래소 전력통계정보시스템

3. 전력수급 전망 및 발전소 건설현황

경제성장 및 국민생활 수준 향상에 따라 사용의 편리성으로 인해 전력소비의 지속적인 증가가 예상되나 최근 급변하는 국제정세와 각국의 에너지 확보경쟁 심화에 따라 고유가 및 에너지 수급 불안과 국내 전력분야의 민간 발전사업자 진입 확대 등 시장여건 변화에 따라 사업추진이 지연되는 등 전력수급의 불확실성이 증대되고 있는 실정이며 또한 국민들의 높아진 환경의식으로 인해 발전설비 건설에 대한 지역 주민의 반대 등으로 사업추진에 많은 어려움이 있다.

또한 민간 발전사업자는 대부분 건설 인·허가 추진이 용이하고 초기 투자비가 적으며 건설기간이 짧은 LNG복합발전소를 선호하고 있어 적정 전원 구성비를 유지하는데 어려움이 있을 뿐만 아니라 고비용 발전소 비중 증가로 전반적인 발전원가 상승요인으로 작용한다. 따라서 이러한 전력수급의 불확실성을 해소하고 전력수급의 안정과 적정전원 MIX 구성을 위한 공기업의 적극적 설비 투자, 전력정책에 대한 사회적 관심 증대 등 다각적인 노력이 절실히 요구되는 상황이다.

● 연도별 전력수급 전망

연도	최대 수요전력(만kW)		설비용량(만kW)		설비예비율(%)
	전국	수도권	전국	수도권(융통전력)	
2008	6,242	2,599	6,960	1,563 (1,375)	11.5
2009	6,502	2,695	7,233	1,637 (1,400)	11.2
2010	6,734	2,773	7,361	1,688 (1,400)	9.3
2011	6,928	2,836	7,920	1,847 (1,490)	14.3
2012	7,084	2,896	8,452	1,929 (1,490)	19.3

* 출처 : 제3차 전력수급기본계획(2006. 12) 및 간(間)년도 전력수급계획(2007. 12)

● 발전소 건설현황

('08. 4. 30 기준)

사업명	설비용량 (MW)	공기 (착공~준공)	총누계 공정률(%)	주요 추진 현황
보령화력#7,8 (중부발전)	1,000 (500×2)	'05. 3 ~ '08.12	96.08	- '02. 9. 9 발전사업 변경허가 취득 - '04. 6. 14 주기기 공급계약 체결 - '08. 2. 4 #7 발전개시
영흥화력#3,4 (남동발전)	1,740 (870×2)	'04. 5 ~ '09. 3	97.87	- '02. 12. 9 발전사업 변경허가 취득 - '07. 11. 15 #3 발전개시 - '08. 6. 1 #3 상업운전 개시
하동화력#7,8 (남부발전)	500 (500×2)	'05. 11 ~ '09. 6	85.99	- '03. 5. 27 발전사업 변경허가 취득 - '05. 11. 22 본관 기초굴착(착공) - '08. 4. 29 #8 수전
인천복합#2 (중부발전)	508 (500×1)	'07. 4 ~ '09. 6	58.06	- '06. 5. 30 발전사업 변경허가 취득 - '07. 4. 11 주기기 공급계약 체결 - '07. 10. 1 본관철골 설치

군산복합#1 (서부발전)	717 (717×1)	'07. 7 ~ '09. 11	44.92	- '07. 3. 22 발전사업 허가 취득 - '07. 4. 13 주기기 공급계약 체결 - '08. 3. 28 HPSG Mat Con'c 타설
예천양수#1,2 (남동발전)	800 (400×2)	'04. 11 ~ '11.12	50.61	- '05. 7. 6 주기기 공급계약 체결 - '05. 7. 22 발전사업 허가 취득 - '07. 4. 1 지하발전소 축조
제주내연#2 (중부발전)	40	'08. 4 ~ '09. 6	21.98	- '07. 9. 20 주기기 공급계약 체결 - '08. 2. 27 발전사업 변경허가 취득 - '08. 4. 1 본관 기초굴착(착공)
신고리 #1,2 (한수원)	2,000 (1,000×2)	'05. 1 ~ '11.12	63.06	- '00. 8. 25 건설기본계획 확정 - '05. 2. 28 발전사업허가 취득 - '08. 3. 31 #1 원자로 설치 착수
신월성 #1,2 (한수원)	2,000 (1,000×2)	'05. 10 ~ '13. 1	40.29	- '00. 12. 28 건설기본계획 확정 - '06. 1. 20 발전사업 허가 취득 - '07. 6. 4 건설 허가 취득 - 간년도(07년) 전력수급기본계획에 의해 사업추진일정 조정
신고리 #3,4 (한수원)	2,800 (1,400×2)	'07. 9 ~ '14. 9	20.44	- '01. 2. 24 건설기본계획 확정 - '07. 12. 24 발전사업허가 취득 - '08. 4. 15 본관 기초굴착(착공)

4. 영흥화력 3,4호기 건설 현황

영흥화력은 '91년 11월 <수도권 정비심의위원회>에서 유연탄화력 90만kW급 12기를 1단계에 2기, 2단계는 전력수요 성장에 따라 건설토록 심의·의결되어, 약 400만평이 전원개발사업구역으로 확정, 고시('95.7)되었다.

그러나 영흥#1,2 건설사업 관련 영흥도 지역주민 및 환경단체 등의 반대에 대해 인천시 공무원과 환경전문가 및 시민단체 등으로 구성된 민관 공동 해외시찰단이 해외 선진발전소(일본 헤키난, 독일 맨하임 발전소 등) 시찰을 통해 일본 헤키난화력과 지자체(헤키난시)의 환경협정 사례를 벤치마킹함으로써 당시 법적 배출허용기준보다 훨씬 강화된 협정

기준으로 인천시와 환경협정을 체결하고(97.3), 민·관 공동조사단이 발족(99.6) 하였다.

이에 인천시 협정기준 준수를 위해 영흥#1,2 환경설비의 기존 설계기준을 변경하고 당시 기술 수준상 최첨단 환경설비를 설치, 현재 운영중이다.

아울러, 경기도에 속해있던 영흥도가 95년 3월 행정구역상 인천광역시로 개편됨으로써 영흥#3,4는 청정연료 사용을 의무하는 고시 적용을 받게 되었으나, 세계 최고 수준의 환경설비를 갖춘 일본 헤키난#4,5 설비를 도입하는 조건으로 석탄연료 사용에 대해 환경부 협의완료 후(01.12), 건설중에 있다.

한편, 영흥화력 3호기는 지난 6월 1일 상업운전을 시작했다.

● 영흥화력 법적 환경기준치

1,2호기			3,4호기		
SOx(ppm)	NOx(ppm)	먼지(mg/m³)	SOx(ppm)	NOx(ppm)	먼지(mg/m³)
45	55	20	25	15	5

● 일본 헤키난화력 등 선진국 발전소 배출기준 현황

구분	SOx(ppm)	NOx(ppm)	먼지(mg/m³)
일본 헤키난 (협정기준)	28(25)	30(15)	5
법적 기준	108	200	100
EU(법적 기준)	160	110	100

1) 사업개요

구 분 개 요			
발전소 위치		인천시 옹진군 영흥면 외리 산168	
시설 용량		1,740MW(870MW×2기)	
총사업비		1조 5,796억원	
계 약 자	기술용역		한국전력기술(주)
	주기	보일러	두산중공업(주)
		터빈/발전기	Hitachi (일본)
	시 공	기전/토건	현대·SK·삼부
공사기간	착공일	2004 . 5	
	준공일	3호기 : 2008. 6 4호기 : 2009. 3	
설비형식	보일러	석탄전소, 초임계압 관류형	
	터 빈	직렬, 재열, 재생, 복수식	

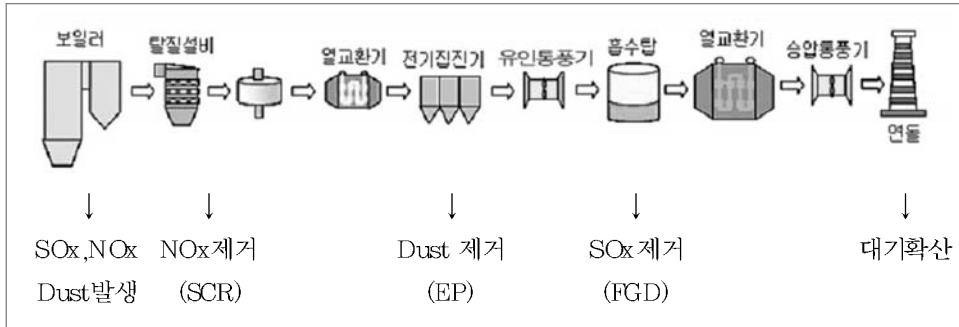
2) 추진 경위

- '91.11 : 영흥도 석탄화력 12기(90만kW급) 건설사업 확정
(수도권정비심의위원회 심의)
- '97.03 : 영흥화력 환경협정 체결(한전 vs 인천시)
- '01.12 : 사용연료 협의 완료
- '02.11 : 3,4호기 건설기본계획 수립
- '04. 4 : 전원개발사업 실시계획 변경 승인(←산자부)
- ※ '08. 6. 1: 3호기 상업운전 개시



3) 주요 설비 현황

○ 설비 배치도



○ 주요 환경설비

구분	구조도	주요 특징
탈황 설비	 흡수탑 열교환기	◇ 습식 석회석·석고법 탈황 ◇ 효율 : 97% * 비누설형 열교환기(Non Leakage GGH) 채택으로 탈황효율 증대 [비교 : #1,2 → Leakage GGH(누설율 2%)]
탈질 설비	 반응기 촉매	◇ 선택적 촉매환원법 탈질(SCR) ◇ 효율 : 90% * 국내·외 최신 고효율의 탈질설비 채택으로 질소산화물(NOx)의 획기적 저감
집진 설비		◇ Micro-Pulse 하전식, 저저온 건식 전기집진 ◇ 효율 : 99,88% * 국내 최초의 저저온 EP 적용과 집진면적 증대로 집진효율 향상

5. 기대 효과

수도권에 유일한 기저 화력발전소인 영흥화력 건설로 인한 기대효과는 첫째, 수도권 전력 수급 불균형 해소 및 안정적 전력공급, 둘째, 저렴한 연료 사용으로 전기판매 단가 감소효과로 국가 경제 발전에 기여, 셋째, 주변지역 지원사업을 통한 지역경제 활성화 도모, 넷째, 친환경 발전소 및 에너지파크 활용 등을 통한 과학교육·문화공간 제공과 관광 클러스터 등이 있다.

● 영흥화력 설비 구성비율

2009년말 기준

수도권*	영흥화력(#1~4)	비율
1,637 만kW	334 만kW	20.4 %

* 용통전력 제외