

2015년 신개념 세계 최고의 모델발전소로 탄생하는 삼척화력 1,2호기

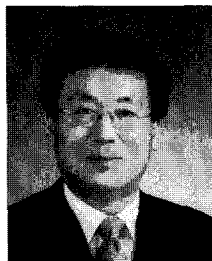


김민수

한국남부발전(주) 건설처 사업총괄팀 과장



Introduction
삼척화력발전소



한국남부발전(주) 남호기 사장



종합설계기술용역 계약 서명식

□ 건설 추진공정

구분	준비단계 (30개월)				설치공사 (54개월)					
	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15			
주요 공정	기본 계획 (09.8)	설계 용역 (09.9)	부지 정지 (10.10)	주기기 계약 (11.2)	공사 착공 (11.7)	철골 입주 (12.3)	압력부 설치 (12.7)	수전 (14.8)	1호기 준공 (15.6)	종합 준공 (15.12)
	환경·교통영향평가 (09. 3~10. 9) 대관 인허가 (09. 1~10. 6)		공사계약 (11. 5) 부지정지공사 (10. 10~11. 6)				시운전 착수 (14.8)		상업 운전 (15.12)	

총설비용량 5,000MW 대규모 종합발전단지 발전회사 최초로 대용량 신규 발전소 부지 확보

1. 삼척화력 1,2호기 건설사업 추진

강원도 삼척시 원덕읍 호산리 지역 약 255만M²의 부지에 조성되는 삼척종합발전단지는 향후 전력수급의 여건을 고려하여 단계적으로 1000MW(메가와트)급 석탄화력 발전소 2기 등 추가로 발전소 건설을 계획하고 있어 총 설비용량 5,000MW(메가와트)급 대규모 종합발전단지로 조성될 예정이며, 현재 1단계로 건설되는 삼척화력 1,2호기는 발전용량 1000MW(메가와트)급 석탄화력 발전소 2기로 구성이 되어 2009년 8월 건설기본계획 수립과 함께 2015년에 준공을 목표로 현재 발전소 건설을 위한 기본설계와 인허가, 사업부지 용지매수 등 사업준비 업무가 한창 진행 중에 있다.

이와 함께, 삼척화력 발전소 건설사업과 인접하여 한국가스공사의 제 4 LNG 인수기지의 가스저장설

비 및 항만시설이 동시에 건설되고 있어 부지조성에서 발생하는 토석의 활용은 물론 방파제시설, 부지정지공사, 진입도로 등을 공동개발 함으로써 투자비 절감효과도 기대되고 있다.

2. 신규 발전소 건설사업 추진 경위

□ 신규 부지 마련을 위한 전사적 노력

목마른 사람이 샘물을 판다는 속담이 결코 틀린 말이 아니다. 발전분할 당시 他 발전회사에 비해 신규 발전소 건설 부지가 없었던 한국 남부발전의 가장 큰 관심은 향후 전력사업 경쟁에서 생존과 미래 성장을 담보할 수 있는 대용량 신규 부지 확보였다.

이에, 전 직원은 경영환경변화에 대한 위기의식을 갖고 경영전략회의, 워크숍, 혁신토론회 등을 통해 신규 부지 확보를 위한 다양한 전략을 토론하고 검토하였으며 입지선정 업무를 체계적으로 추진하기 위해 본사에 입지추진팀을 발족하여 사업개발 초기 방대한 자료검토와 수많은 현장조사, 대외 네트워크 구축 등 업무수행 기반을 마련하였다.

이러한 노력의 성과로 삼척화력 부지가 후보지역으로 부각되었으며, 3년여에 걸친 사업개발 노력과

체계적인 사업 준비를 통해 지난 2008년 12월 정부의 제 4차 전력수급기본계획에 삼척화력 1,2호기 건설계획이 확정됨으로서 2001년 발전회사 분할 이후 발전회사 최초로 대용량 신규 발전소 부지 확보와 함께 지속성장을 위한 발판을 마련하는 쾌거를 이루었다.

특히, 경제침체에 따른 전력수요 증가의 둔화와 정부의 「저탄소 녹색성장」정책에 따라 원자력 발전 비중을 확대하는 에너지 정책방향 등 어려운 대내·외 여건을 극복하고 이루어낸 삼척화력 건설 사업은 남부발전 창사 이래 가장 값진 성과라 생각된다.

□ 전력사업의 새로운 사업개발 모델 제시

선행발전소 건설 경험을 통해 지자체와 지역주민의 협조와 이해 없이는 발전소 건설사업개발이 어렵다는 점을 중시하고 핵심성공 요인으로 발전소 건설사업이 지역발전과 함께하는 win-win 전략을 추진하였다.

지자체 및 관계기관과의 정책간담회 등을 통해 발전소 건설사업의 타당성을 설명하고 지역주민 여론 주도층을 대상으로 운영발전소 견학 등을 통해 사업효과를 적극 홍보하여 발전소가 소음, 분진 등 환경오염을 유발하는 혐오시설이라는 기존의 고정관념을 깨고 산업발전, 인구유입, 고용창출, 지방세

수익 등의 긍정적 이미지를 지역경제 활성화 정책에 연계시킴으로서 발전소 유치를 위한 지역주민의 뜨거운 열정을 이끌어 낼 수 있었다.

전력사업 최초로 지자체와 지역주민의 적극적인 발전소 유치 활동으로 추진된 사업이라는 점에서 전원개발의 새로운 모델로 평가받고 있다.

3. 신개념 세계 모델발전소 건설을 위한 준비

□ 전력사업 20년 앞을 내다 본 발전소 개념설계

국내 발전회사는 국가 경쟁력을 높일 수 있도록 저렴한 가격으로 전력을 공급해야하는 공익적 책임과 함께 안정적인 에너지 자원의 확보와 지구환경 보존을 위한 기후변화 협약 등 경영환경 변화에 대응하면서 경영효율성을 제고해야하는 어려움에 직면해 있다.

세계적으로 자원 확보경쟁 심화에 따라 석탄시장의 고열량탄 수급여건 악화와 온실가스 배출 규제 강화 등 전력사업의 여건변화에 따라 저열량탄 사용 및 친환경 발전소 건설 필요성이 증대되고 있다. 남부발전(주)는 향후 기후변화와 에너지 위기에 대비하고 경제적인 전력공급을 위해 5개월여에 걸쳐 내부인력이 직접 저원가 친환경발전소 건설을 위한 삼척화력 발전소 개념설계를 수행하였다.



□ **최다 기술특허로 기네스북에 도전하는 신개념·신기술 발전소 건설**

삼척화력 1,2호기는 남부발전의 풍부한 건설경험과 운영기술을 바탕으로 신 개념과 신기술이 집약된 세계 전력사업의 모델발전소로 건설 될 예정이다.

이를 위한 구체적인 계획으로,

연료 선택범위가 넓은 저 열량탄 전용의 초임계압 유동층 보일러를 사용하여 연료비 절감을 통한 발전원가를 최소화하고, 산악지형과 해안이 인접한 부지의 특성을 고려한 계단식 설비 배치로 소비동력 절감과 발전설비 운전효율을 높이도록 설계할 계획이며, 수심이 깊은 동해안의 심층 취수를 통한 냉각방식의 채택으로 발전설비 성능향상은 물론, 친환경적인 발전소로 운영이 될 수 있도록 건설할 계획이다.

석탄을 하역하는 집안시설은 통상적으로 일면접안 방식을 사용하고 있으나, 삼척화력에서는 양면접안 방식을 채택하여 해상시설 공간 활용도를 극대화함으로써 방파제의 공사비를 절감할 계획이다.

그리고 국내외 대부분의 발전소에서 채택하고 있는 옥외형 저탄장 방식과는 달리 옥내형 저탄장으로

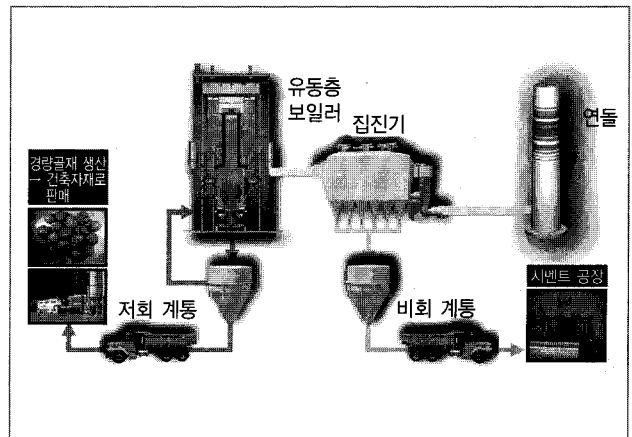
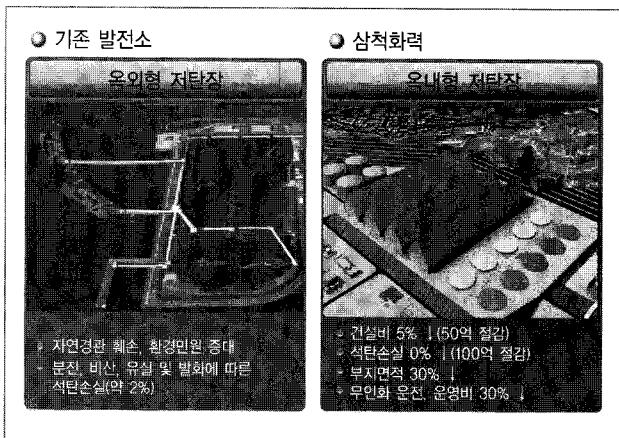
건설함으로써 부지면적을 최소화하고 무인화 운전으로 운영비를 최대한 절감할 예정이다.

또한, 석탄이송 방식은 지하 공동구를 활용하여 컨베이어를 지중화함으로써 석탄이 보이지 않는 친환경 발전소를 건설할 계획이다.

유동층 보일러의 장점인 사용연료의 유연성 및 환경친화형 연소특성을 활용하고 노내 탈황, 노내 탈질 연소기술을 이용하여 배기가스중 황산화물(SOx)과 질소산화물(NOx) 배출농도를 환경 규제치 이하로 낮춤으로써 별도의 탈황, 탈질설비를 생략함으로써 환경설비 투자비 및 운영비를 절감할 것이다.

그리고 세계 최초로 이산화탄소 포집 및 활용 기술(CCS)을 상용화하여 온실가스 감축을 통한 지구환경 보전에 앞장서는 친환경 그린에너지의 모델발전소로 건설될 예정이다.

또한, 석탄의 연소로 발생하는 석탄회는 일반적으로 매립을 하고 있지만 삼척화력은 전량 건조방식으로 처리하여 인근 생산시설로 이송되어 시멘트 및 경량골재 생산시설 등과 연계하여 전량 자원으로 재활용할 계획이다. 이는 방대한 면적의 석탄회 처리장을 건설하지 않음으로써 국토이용의 합리화 및 자원재활용을 통한 관련사업의 활성화에 크게 기여 할 것이다.



발전소에서 필요한 공업용수는 하상여과수 방식 과 우수집수 방식 및 해수담수화 방식을 종합한 신개념을 적용함으로써 신규 댐건설에 따른 과도한 예산소요와 건설 민원, 환경훼손의 문제점을 해결하고, 효율적인 수폐수 통합시스템의 구축으로 방류수를 재활용함으로써 방류수 제로화를 목표로 하고 있다.

환경성 측면에서 세계 제일의 저원가, 친환경 발전소로 건설될 예정이다.

발전소 부지경계 및 방파제에 풍력발전기와 부지법면과 옥내형 저탄장의 지붕에 태양광 발전기등 약 35MW규모의 발전시설을 건설하고, 자연채광과 LED조명을 이용한 인공지능 조명제어로 소내 소비전력의 30%를 절감할 계획이다.

● 기존 발전소 : 10,000톤/일 ● 삼척 화력 : 5,000톤/일

신규 댐 건설 또는 기존댐에서 취수
과다한 초기투자 소요
환경훼손 및 민원 발생

수질집수정, 수평집수관, 여과, 미생물분해, 모래, 자갈층, 정수여과, 발전소, 우수수조, 우수집수조, 바다

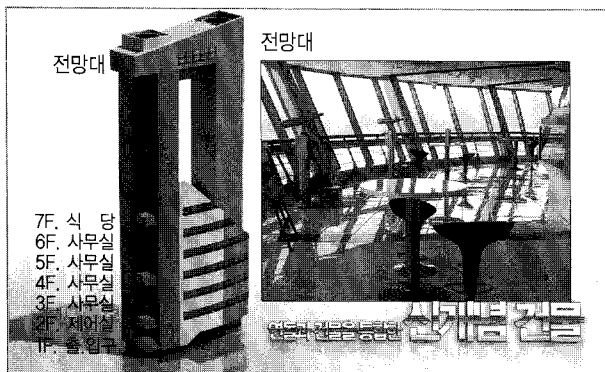
그동안 산업시설의 상징으로 비친 환경적으로 느껴졌던 배기가스 고연돌을 이용하여 발전설비 중앙제어실과 사무실, 식당, 전망대 등 다양한 편의시설을 갖춘 에너지 절약형 그린빌딩으로 건축하여 아름다운 동해바다를 한 눈에 펼쳐 볼 수 있는 삼척지역의 새로운 랜드마크로 건설할 것이다.

□ 에너지이용 합리화를 위한 부대사업으로 지역 산업발전 기여

□ 인간·환경·기술이 융합된 동해안의 새로운 랜드마크

발전소 입지여건을 고려한 최적의 설비 배치와 주변 환경과 조화된 색채, 조형 계획으로 설비효율과

이와 함께 입지여건을 최대 활용하고 에너지 관련 산업을 융합하는 부대사업으로 수입 저열량탄에 부가가치를 창출하는 석탄가스화 사업과, 철도, 도로망, 하역부두 등 물류운송 인프라를 활용한 석탄중계사업, 광산개발지역 복원 프로젝트를 CDM사업



달라지는 남부발전의 위상 (규모의 성장)

구분	계통용량(MW)	설비용량(MW)	점유율(%)	비고
2009. 10 현재	73,147	8,779	12.0%	
2015. 12 전망	93,568	12,373	13.2%	계통용량 증가의 20%를 점유
증가폭	21,078	3,594	+ 1.2%P	

과 연계하는 우드칩 사업, 발전소 인근 LNG인수기지의 천연가스 팽창열을 활용한 냉열발전, 발전소 배수구의 수자원에너지를 활용하는 소수력발전 등 부대시설 구축으로 에너지자원의 재활용과 신기술이 집약된 신개념의 세계 모델발전소 건설을 목표로 하고 있다.

4. 삼척화력 1,2호기 건설사업 효과

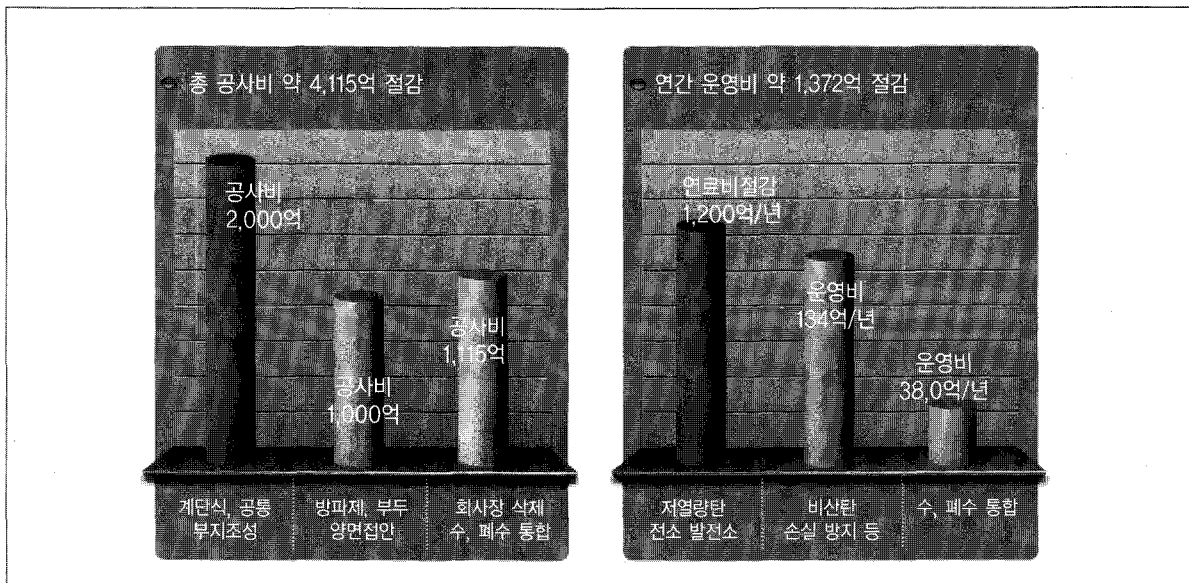
새로이 건설되는 삼척화력 발전소에서 저원가로 생산되는 전기는 345kV(킬로볼트) 동해변전소를 통해 강원 동부권 및 수도권에 전력을 공급함으로써

제4 LNG(엘엔지)인수기지와 함께 환동해 에너지벨트의 중심축이 될 것이다.

□ 남부발전의 도약을 위한 기반 마련

그동안 남부발전은 운영발전소의 높은 설비효율, 최저 소내전력률 등 경쟁우위의 성과에도 불구하고 신규 발전소 부지의 부재, 상대적으로 높은 복합설비의 비율 등 분할 당시 태생적 여건으로 발전 5사중 성장 잠재력이 가장 취약한 것으로 평가되어 왔다.

하지만, 이번 제 4차 전력수급계획의 발표로 남부발전은 가장 비전 있는 회사로 그 위상을 탈바꿈 하였다. 머뭇거리며 아무도 시작하지 못했던 풍력발전 건



건설 공사비 및 운영비 절감으로 발전원가 최소화

설 프로젝트를 성공적으로 완수하여 Clean Company 이미지를 확고히 했듯이 누구도 장담하지 못했던 최적지에 새로운 발전소 터전을 개척하고 대용량 발전소 건설계획을 확정시킴으로써 도약을 위한 기반을 마련하였다.

□ 달라지는 남부발전의 위상 (규모의 성장)

건설계획이 차질 없이 추진되어 2015년 12월 설비가 적기 준공되면 남부발전의 설비용량은 약 12,370MW로 증가되어 전력계통 점유율이 현재 11.4%에서 13.2%로 대폭 증가될 것이며 여기에 남전의 뛰어난 설비운영 능력을 바탕으로 경쟁력을 갖춘 발전설비로 거듭나면 우리 남부발전은 명실상부하게 전력사업의 선도적인 역할을 수행할게 될 것이다.

□ 건설 공사비 및 운영비 절감으로 발전원가 최소화

일상적인 개선 만으로 신규사업을 추진해온 관행을 탈피하여 주인 된 입장에서 개선이 아닌 혁신적인 사고로 도전적인 Stretch Goal을 선정하여 5% 개선은 불가능해도 30% 혁신은 가능하다는 것을 체험하였다. 건설공사에서 계단식 부지배치를 가스공사와 협력으로 부지조성비용 2,000억 절감, 양면접안 부두 채택과 방파제 길이 축소로 공사비 1,000억, 회사장 삭제 및 수폐수 통합으로 1,115억원을 절감하여 총 공사비 약 4,115억원 절감이 예상된다.

준공 후 발전소 운영 중에는 저원가 발전소의 건설로 연간 연료비 1,200억, 석탄이 보이지 않는 발전소로 비산탄 손실방지 등으로 134억원, 그리고 수폐수 통합운영으로 38억원 등 연간 총 운영비 약 1,372억원의 절감이 기대된다.

□ 지역경제 활성화에 기여

이와 함께, 2009년 상반기부터 건설사업 준비가 본격 추진됨에 따라 일자리 창출, 투자 활성화 등 국가 경제활성화에 기여는 물론 기업의 사회적 책임도 내실 있게 실천해 나갈 것이다.

5. 전망

앞으로 남부발전의 미래이자 꿈을 실현하는 도전의 장이 될 삼척종합발전단지. 남부발전의 뛰어난 기술력과 구성원의 창의와 열정으로 이루어지는 2015년 신개념의 삼척화력발전소 탄생과 함께 세계 전력사업의 새로운 역사가 시작될 것이다. KEA