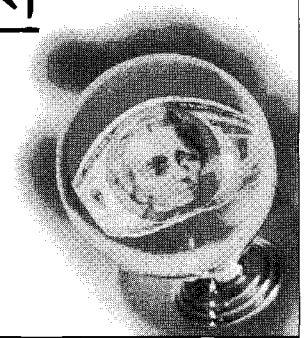




# 1,000MW 급 초초임계압 화력발전 기술개발 동향



조재민 | 한국남동발전(주) 발전기술팀장  
김의현 | 전력연구원 발전연구실 책임연구원

## 1. 머리말

대한민국의 경제발전 및 국민 문화수준 향상으로 전력 수요 증가와 전력소비 문화의 선진국형 변화로 국내 전력 소비율은 향후 10년 동안 연평균 3~4% 정도 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 2002년 현재 우리나라 국민 1인당 평균 전력소비량은 5,845 kWh 로 대만 6,672 kWh, 프랑스 7,073 kWh, 일본 6,603 kWh, 미국 12,834 kWh 보다 낮은 수준이다. 우리나라가 일본수준의 전력소비량에 도달할 때까지는 전력수요가 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

전력수급 기본계획(2002. 8)에 의하면 전력수요 증가와 노후 및 폐지발전소 증가를 고려하여 신규발전소를 건설할 예정이며 2015년까지 전원별 구성의 최적 조합 및 안정성 면에서 장기적으로 연료수급 안정성 및 경제성이 우수한 석탄화력 설비의 전원구성 비율은 현재와 비슷한 30% 정도 유지될 것으로 예상된다.

석탄을 연료로 하여 전기를 생산하는 대부분의 국가들은 CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, 분진등에 관한 환경규제기준이 있으며 그 기준이 더욱 강화되는 실정에 있다. 따라서 경제적인 투자비용으로 이러한 환경규정을 충족할 수 있는 방법이 필요하다. 현재 이러한 요구를 충족하는 화력발전시스템은 석탄화력발전과 복합화력발전 (CCPP, Combined Cycle Power Plant)이다.

기존 미분탄 석탄화력 발전시스템의 증기온도와 압력을 획기적으로 올린 차세대 화력발전기술인 초초임계압 (USC, Ultra Super Critical) 화력 발전시스템은 대용량, 고효율, 환경친화형의 21세기형 발전산업의 주력기종으로 선진외국에서 기술개발 및 상용화가 진행되고 있다. 따라서 향후 안정적인 국내 산업발전에 기여하고 국제적인 추세에 맞추어 초초임계압 발전시스템을 전력설비의 주력기종으로 선정할 필요가 있으며 이를 근간으로 국가 장기전력 수급계획을 수립할 필요가 있다. 본 고에서는 "1000MW 급 초초임계압 화력발전 기술개발" 과 관련된 국·내외 기술개발동향을 소개하고자 한다.

## 2. 국내·외 관련기술 개발동향

### 2.1. 국외현황

화력발전설비의 증기온도와 압력은 1900년부터 2000년에 걸쳐 현재까지 계속 증가하여 설비효율이 44.2% 수준까지 향상되었다. 1960년대부터 1990년대까지 30년 동안 초임계압(Super Critical) 증기조건의 발전시기를 거쳐 90년대부터 초초임계압 화력발전기술이 실용화 단계에 접어들었으며 2020년에는 초초임계압 화력발전기술이 화력발전의 주력 기종이 될 전망이



다. 경제성과 관련되는 단위발전용량은 지속적으로 증가하여 2002년 현재 일본에서는 1050 MW 급 석탄화력 발전소(橘灣, 1호기)가, 독일에서는 1025 MW 급 석탄화력 발전소(Niederaussem, 9호기)가 상업 운전되고 있다.

2.1.1. 미국

미국은 1956년에 세계 최초로 AEP(American Gas & Electric Service Corp.)의 Philo No. 6 와 1962년에 Philadelphia Electric Co. 의 Eddystone No. 1 의 증기조건을 증기압력/주증기온도/1단재열 증기온도/2단재열 증기온도 각각 314bar/621/565/538℃ 및

345bar/649/565/565℃의 초초임계압 조건으로 상업운전을 개시하였다. 기저부하를 담당하는 Eddystone No. 1 (설계효율 : 43%, LHV : Low Heat Value)의 운전이력은 보일러 고온 후유부에서 발생한 피로손상, 장시간 취화 및 피로에 의한 주증기관의 파손사고등 신뢰성 문제로 인해 현재에는 증기조건을 낮추어 운전중이다.

1978년부터 미국의 전력관련 연구소인 EPRI (Electric Power Research Institute) 주관으로 증기조건을 높이기 위한 연구가 시작되어 발전소 신뢰성 저하 없이 비교적 적은 연구비로 발전소 효율을 향상시킬 수 있는 증기조건으로 2단 재열방식의 311bar/593/

593/593℃ 의 증기조건이 제안되었다. EPRI 제안은 일본, 유럽에서의 초초임계압 발전기술연구의 기폭제가 되었으며 시스템 설계 및 재료분야 연구자들은 593℃를 목표로 도전하게 되었다. 한편 1986년부터는 2단 재열 방식인 310bar/593/593/593℃ 조건의 터빈설계 및 재료개발을 위해 GE, Toshiba, Alstom Power, MAN 사의 컨소시엄과 EPRI 간의 연구개발계약이 체결되었다. 또한 1991~1995년 동안에는 EPRI, Sargent & Lundy, SEPRIL Service 공동주관으로 효율 44% LHV 의 SOAPP(State of the Art Power Plant) 프로젝트를 시작하였다.

2002년 현재 미국에서 수행중인 초초임계압 발전기술 개발관련 프로그램 중에서 “Power Plant Improvement Initiative” 프로그램은 6년 동안 2억 달러 규모의 연구프로그램으로 주로 석탄이용 연구에 초점이 맞춰져 있다. 이 연구에서는 발전효율향상, 공해배출 물질감소, 미국발전기술의 가격경쟁력 확보를 주요 목표로 하여 아시아등의 시장에서 직접 발전소를 수주, 건설하여 신뢰성평가까지 하는 것을 계획하고 있다.

“Power Plant Improvement Initiative” 연구 프로그램은 캘리포니아 전력 비상사태와 같은 전력부족사태를 근본적으로 방지하기 위해서는 미국의 가장 풍부한 에너지원이며 향후 200년 이상 안정적으로 공급 가능한 에너지원으로 석탄사용이 불가피함을 인식하고 있다.

○ (표 1) 세계의 초초임계압 발전소

발전소명	국가명	회사명	출력(MW)	증기조건(MPa×℃/℃/℃)	운전개시
Philo #6	미국	Ohio Power Co.	125	31×621×566×538	1957
Eddystone #1		Philadelphia Electric Co.	325	31×621×566×538	1959
Avon #8		Cleveland Electric Illuminating Co.	250	24.1×593×566	1959
Breed #1		Indiana Michigan Electric Co.	450	24.1×593×566/566	1959
Phillip Sporn #5		Appalachian Power Co.	450	24.1×593×566/566	1959
Eddystone #2		Philadelphia Electric Co.	325	24.1×593×566/566	1960
Breed #2		Indiana Michigan Electric Co.	450	24.1×593×566	1960
Drakelow"C"#3		영국	Central Electricity Gen. Board	375	24.1×593×566
Drakelow"C"#4	Central Electricity Gen. Board		375	24.1×593×566	1967



2.1.2. 유럽

유럽에서는 1950년대부터 초초임계압 발전소를 건설하기 시작하여 Hattingen 3, 4호기 주증기 온도는 600℃에 도달하였다. 미국에서는 1960년대 가동된 초초임계압 발전소 운전실적이 양호하지 못하였지만, 독일에서는 화학설비에 증기와 전기를 동시에 공급하는 작은 용량의 발전소로서 부하가 일정하고 기동정지가 거의 없기 때문에 양호한 운전실적이 있다.

유럽의 초초임계압 화력발전기술 연구는 1983~1997년 동안 COST (European Collaboration in Scientific Research) 501 연구 프로그램을 시작으로 화력발전소의 효율향상에 대한 연구가 진행되었다. COST 501은 터빈 및 보일러 설계 및 제작자, 관련 재료 제조업체, 전력회사, 대학 및 연구소 등의 공동참여로 진행되었으며 도달목표는 300bar/600 /600℃로 설정되었다.

한편 COST 501 완료 후 1998~2003년 기간에 300bar/620/650℃를 최종목표로 하여 COST 522 연구프로그램이 진행되었다. 또한 유럽에서는 증기조건 300bar/700/720℃, 발전소 효율 55%, 설비용량 400~1000MW 로 2010년 까지 상업운전 개시를 목표로 COST 522 프로그램과 별도의 Thermie 프로그램을

추진하고 있다.

독일 정부에서는 단독으로 MARCKO DE2 프로그램을 진행 중에 있다. 각 연구 프로그램의 세부내용은 다음과 같다.

2.1.2.1 COST 501/COST 522

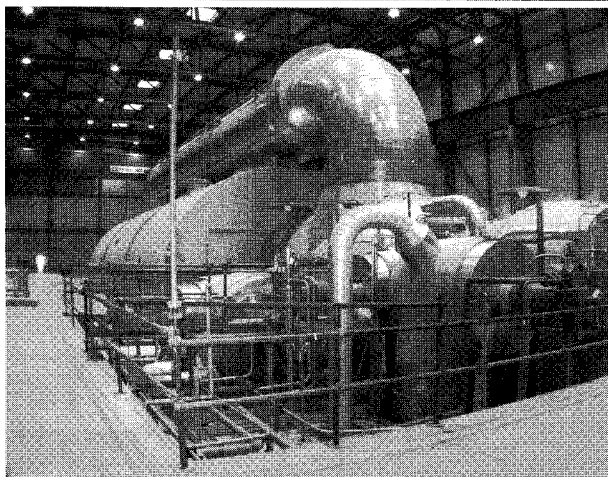
유럽 15개국이 참가하고 있으며, 연구기간은 1983~1997년이다. 목표 증기온도는 1차 연구개발 기간엔 300bar/600/600℃, 2차 연구개발 기간에는 300bar/600/620℃ 이었다.

2.1.2.2 Thermie 프로그램

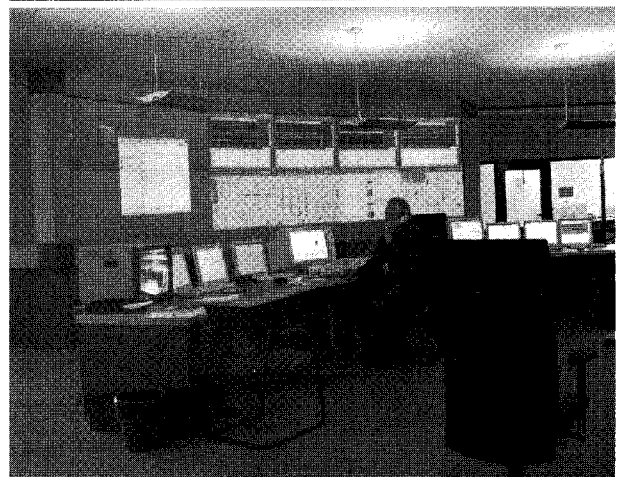
300bar/600℃(COST501 프로그램) 개발이후, EC(European Commission), 발전설비제작자 그룹, 유럽의 선도적인 전력회사에서 700℃ 증기온도의 미분탄 발전소에 대한 Thermie 프로그램이 시작되었다.

이 프로그램에는 보일러, 터빈, 공정의 3그룹으로 나누어서 총 40여개의 유럽업체가 개발에 참여하고 있다. Thermie 프로그램은 1998년에 연구가 시작되어, 현재는 2003년까지 1단계가 완료되었으며, 증기조건은 375bar/700/720/720℃, 발전소효율은 55%, 발전소 용량은 400~1,000MW이다.

◉ 그림 1 \_ Niederaussem 발전소 터빈 Floor



⊕ 그림 2 \_ Niederaussem 발전소 배전반





Thermie 프로그램 증기조건인 초고온·고압 플랜트에 적합한 차세대 초초임계압 발전시스템 모델개발에 집중하고 있다. 한 가지 예로 Siemens 사에서 제안하고 있는 차세대 보일러는 기존 보일러 개념을 수정한 수평화로 보일러(Horizontal Boiler)이다.

보일러 개발과 더불어 터빈/발전기 설계기술개발도 증기조건에 향상에 따른 활발한 연구가 있었다. 고효율화를 위한 사이클 최적화, 고온화에 따른 신개념의 고온부설계, 효율극대화를 위한 고압 및 중압부의 고효율 3차원 블레이드개발, 1200MW 출력까지 감당할 수 있는 대용량모델의 개발등이 진행되고 있다.

2003년 상업운전을 개시한 독일 RWE 사 초초임계압 설비인 Niederaussem 발전소(켈른 소재)(사진 1, 2)를 나타내었는데 발전소 설비용량은 1025 MW, 증기조건은 278bar/580/600℃이고 보일러는 Alstom 사, 터빈은 Siemens 사에서 제작, 설치하였다.

2.1.3. 일본

일본의 초초임계압 발전기술개발은 2차례의 오일쇼크 이후 에너지효율을 높이기 위한 연구가 시작된 이래, 화력발전소의 환경문제가 세계적인 이슈로 대두됨에 따라 이산화탄소 저감문제가 추가되어 더욱 활발한 연구가 진행되었다.

일본에서의 초초임계압 발전시스템 개발은 1980년부터 전원개발(주)(현재 J Power, 구 EPDC(Electric Power Development Corporation), 이하 J Power)를 중심으로 제작사와 공동으로 실시하였고 1982년부터 2000년까지 경제산업성(구, 통상산업성)의 지원으로 국가 프로젝트로 지속적으로 실시하고 있다. <표 2>에서와 같이 초초임계압 발전시스템 개발공정은 전체공정안에 1980년부터 1993년까지 Phase-I, 1994년부터 2000년까지 Phase-II 로 구분하고 있다.

J Power 가 일본의 초초임계압 발전기술을 주도하게 된 것은 전력사업자로서 기술개발 결과의 최종 사용자라는 측면과, 민간 전력사업자들의 대규모 기술개발 투자회피 혹은 중복기술개발 방지측면에서 국영 전력사업자인 J Power 가 정부지원을 받아 차세대 화력발전 기술개발을 전담하여 개발결과를 민간 전력사와 공동으로 사용하는 체제를 갖추고 있다. 또한 J Power 주관의 기술개발 프로그램에 참여하는 발전설비 설계 및 제작사들도 공동 개발된 기술을 각 회사의 실정에 맞도록 변경하여 공사를 수행하였다. (松浦 #2, 橋灣 #1).

Phase-I 에서의 개발목표는 증기조건과 주요 사용재료에 따라 STEP-1 (31.4MPa× 593/593/593℃, 사용재료 : 페라이트계 재료) 와 STEP-2 (34.3MPa× 649/593/593℃, 사용재료 : 오스테나이트계 재료)로

◉ <표 2> J Power 주관 초초임계압 발전기술개발 단계별 목표 및 내용

항 목	종 래	Phase I (1983 ~ 1994)		Phase II (1994 ~ 2000)
		STEP 1	STEP 2	
개발개념		최고의 효율 달성 세계 연구 선도	상용화, 경제성 고려	
증기압력(bar)	241	314	343	300
증기온도(℃)	538/566	593/593/593	649/593/593	630/630
설계발전단효율(%)	42.1	44.2	44.9	44.16
효율향상 (%)	Base	5.0	6.5	4.8
년간 석탄절감량(톤)	Base	96,000	175,000	95,000
년간 CO2 저감량 (106Nm3)	Base	117	152	112



나뉘 단계적으로 실시했다. 한편 Phase-II 에서는 운용성이나 경제성이 우수한 페라이트계 재료를 적극 채용하여 초초임계압 발전소의 조기도입을 목표로 실시하였다.

증기조건인 고온·고압화에 의해 발전단 효율이 종래 초임계압 발전소에 비해 상대적으로 STEP-1 이 약 5%, STEP-2 가 약 6.5%, Phase-II 는 약 5% 의 효율향상이 예상된다. Phase-I 개발 완료후의 개발기술 활용의 실증발전소는 J Power 에서 건설한 松浦발전소 2호기이고 Phase-II 개발 완료후 실증발전소는 橘灣 1호기이다 <표 3>.

초초임계압 보일러 및 터빈에 있어 일본과 유럽의 차이는 일본은 압력보다 온도를 상승시킨다는 것이다.

2.1.3.1. 일본에서의 연구개발

다음은 일본에서 연구개발내용을 정리한 것이다.

보일러는 증기조건인 고온·고압화에 따라 과열기(고온대구경관, 전열관)는 과혹한 조건에 노출되며 비가열부의 대구경관은 금속온도가 증기온도를 상회하는 것은 아니지만 고압화에 의한 내압부강도가 문제가 된다.

한편 전열관에서는 고온강도나 고온부식, 수증기 산화특성을 고려해야 한다. 또한 고온·고압화는 고온부만큼은 아니지만 보일러 내압부 관벽의 두께증가를 가져와 보일러 중량증대나 발전소 부하추종성이 저하하므로 그 문제에 대한 적절한 대응이 필요하다.

터빈은 종래의 초임계압 발전소에 사용되는 로터재료인 CrMoV 강은 593℃이상에서 고온강도가 불충분하여 고온강도가 우수한 재료를 새롭게 개발하여야 한다. 로터나 블레이드는 고온에서 큰 원심력이 생기고 차실 등 정지부분에는 고온고압증기에 의해 높은 내부압력이 일어나므로 높은 크립 파단강도가 요구된다. 한편 터빈 부품에는 기동정지시 증기온도변화에 기인하는 열응력이 발생하지만 과도한 열응력발생을 방지하기 위해 선팡창계수가 작고 열전전도가 큰 재료가 바람직하다. 내열응력 관점에서 보면 고온화로 항복강도나 저싸이클 피로강도가 높은 재료가 필요하고 그 외 이종재료간의 용접성이나 취성과피로특성, 고온·고압밸브류의 신뢰성 등 여러 가지 요구성능이 있다.

◀ 표 3 ▶ 일본의 최근 대형 석탄화력발전소현황 (700MW 이상)

발전소명	회사명	정격출력(MW)	주증기압력(MPa)	증기온도(℃)	운전개시	비고
原町 1호	東北電力	1,000	24.5	566/593	1997. 7	운전중
松浦 2호	電源開發	1,000	24.1	593/593	1997. 7	
三隅 1호	中國電力	1,000	24.5	600/600	1998. 6	
七尾大田 2호	北陸電力	700	24.1	593/593	1998. 7	
原町 2호	東北電力	1,000	24.5	600/600	1998. 7	
橘灣	四國電力	700	24.1	566/593	2000. 7	
橘灣火力 1호	電源開發	1,050	25.0	600/610	2000. 7	
敦賀 2호	北陸電力	700	24.1	593/593	2000. 10	
橘灣火力 2호	電源開發	1,050	25.0	600/610	2000. 12	
碧南 4호	中部電力	1,000	24.1	566/593	2001. 11	
?東厚眞 4호	北海島電力	700	25.0	600/600	2002. 6	
碧南 5호	中部電力	1,000	24.1	566/593	2002. 11	
峯北 2호	九州電力	700	24.1	593/593	2003. 7	
常陸那珂 1호	東京電力	1,000	24.5	600/600	2003. 11	
舞鶴 1호	關西電力	900	24.5	595/595	2004. 8	건설중



## 2.2 국내개발현황

국내 발전설비 산업은 1970년대 말부터 시작되어 현재에 이르고 있으며, 초임계압 500MW 표준석탄화력 발전소 건설과 병행하여, 설계/제작분야 기술개발이 추진되어 왔다. 초임계압 화력발전소에 대한 기술은 제작 국산화 단계, 기술제휴 및 기술이전 단계를 거쳐 이제 기술독립 단계에 도달한 상태이다.

현재 국내 최고의 화력발전소는 단위용량 800MW의 남동발전(주) 영흥화력 1, 2호기이며 주증기온도는 표준석탄 화력보다 25℃ 이상 높고 송전단 열효율도 3% 이상 높은 특징을 보인다. 그 동안 국내 화력은 500MW 급의 표준석탄화력을 중심으로 전력공급의 기저부하를 담당해 왔으나 영흥화력의 준공으로 용량과 성능이 한 단계 향상된 새로운 표준화력이 될 전망이다.

시스템 설계분야에 있어서는 초초임계압 발전기술은 초임계압 발전기술에 기반을 두고 있기 때문에 이미 상당한 분야기술을 확보하고 있지만, 초초임계압 설비의 발전소 A/E (Architecture Engineering) 기술, 터빈 및 보일러 고온·고압부 핵심 요소기술, 재료선정 및 기기신뢰성 검증기술, I&C (Instrument & Control) 핵심 요소기술을 확보해야만 기술을 완성할 수 있다.

발전소 종합설계 기술분야는 한국전력기술(주)에서 미국 Burns & Roe, Parsons, Bechtel, Black & Veach, Surgen & Lundy, Ebasco 사 등과 기술제휴로 기술도입 혹은 공동설계를 수행하여 현재는 초임계압 화력발전기술은 확보한 상태이다.

제어계통 설계분야는 분산제어시스템(DCS)을 국산화 개발하여 일부 화력발전소에 적용한 실적이 있다. 원자력발전소 디지털제어시스템 또한 국산화하여 제어계통 전범위의 제어 및 감시계통 구축이 가능하게 되었으며 원자력 및 화력발전소 시뮬레이터를 개발하여 발전소 운전에 크게 기여하고 있다.

보일러설계 및 제작기술은 두산중공업(주)에서 터빈 분야는 미국 GE사, 미국 보일러분야는 Alstom Power 사 및 CE사 에서 기술을 도입하여 현재는 초임계압 발전기술에 대해서는 기술 독립단계에 도달하였다. 터빈 및 보일러의 설계 및 제작기술은 2000년 발전설비 산업 일원화에 의해 현재는 두산중공업(주)로 다양한 기술이 집합된 상황이다.

한편 초초임계압 화력발전 기술개발과 관련하여 산업자원부 전력산업 연구개발사업으로 2002년부터 2008년까지 8년에 걸쳐 차세대 화력발전 기술개발사업으로 초초임계압 발전시스템을 개발하고 있다. 개발개요 및 개발내용은 <표 4>, <표 5>에 요약하였고 개발되는 초초임계압 화력발전 관련 종합 시스템기술은 전력수급 기본계획에 의거 2010년 이후 준공예정인 석탄화력

◎ <표 4> 사업개요

사업명	차세대 화력발전 기술개발
사업수행기관	사업주관 : 한전 전력연구원 개발기관 : 한전 전력연구원(2), 두산중공업(1)
개발기간	2002. 9 ~ 2008. 8 (총 72 개월)
개발목표 (증기조건)	대용량/고효율/환경친화형 발전시스템 개발 • 증기압력 : 265kg/cm <sup>2</sup> , • 주증기온도 : 610℃, 재열증기온도 : 621℃
목표효율	45.02% 이상

◎ <표 5> 세부개발과제 및 주요개발내용

세부사업명 (사업수행기관)	주요개발내용
시스템설계 및 신뢰성평가 기술개발 (한전 전력연구원)	- 발전소 종합설계 - 차세대 화력발전소 모델설계 - 신뢰성 평가요소 기술개발
제어계통 설계 기술개발 (한전 전력연구원)	- 차세대 화력발전 제어시스템 기본설계 - 제어시스템 상세설계 및 구축 - 개발 제어시스템 성능평가
주기기 설계 및 제작기술개발 (두산중공업)	- 보일러 설계 및 제작기술개발 - 터빈설계 및 제작기술 개발 - 터빈/발전기 통합설계 시스템 구축



발전소에 개발기술 활용이 기대된다.

개발내용은 다음과 같다.

각 세부개발과제별 주요 개발내용을 소개한다.

**■ 시스템설계 및 신뢰성평가분야**

기술개발의 최종목표는 차세대 화력용 초초임계압 터빈/발전기/보일러 설비의 종합 설계 및 실증 신뢰성평가 기술개발이며, 단계별 개발목표는

- 신뢰성/성능평가 핵심요소기술 개발 및 체계구축
- 초초임계압 발전설비 사용재질 평가 및 물성 D/B 구축
- 대용량 초초임계압 화력발전소 기본설계이다.

주요 연구내용은 다음과 같이 4개 분야로 구성되어 있다.

- 1) 실증 신뢰성 평가 분야 : 신뢰성평가 요소기술 개발, 용접부 열화 특성평가, 보일러 재료 노출시험, 실증 신뢰성 평가법 개발등 초초임계압 발전설비 용 신뢰성평가 요소기술 개발
- 2) 성능 평가 분야 : 보일러 경계조건 성능분석, 성능평가 모델개발, 보일러 계측시스템 구축 및 운용등 초초임계압 보일러 성능평가 및 계측시스템 개발
- 3) 재질 평가 분야 : 초초임계압 발전소의 로타, 케이싱, 버켓, 보일러, 밸브, 배관, 볼트 류등에 사용될 재질의 기계적 물성시험 및 평가
- 4) 종합설계 분야 : 차세대 화력발전소 용량 및 증기 조건 선정, 건설추진 여건 조사, 주요기기 설계규격 검토, 주요설비 최적설계 검토, 경제성 및 기술성 평가등 차세대 화력 발전소의 경제성 및 기술성을 평가하여 개발 모델을 선정하는 것이다.

**■ 제어계통설계 기술개발분야**

기술개발의 최종목표는 차세대 화력용 초초임계압 터빈/발전기/보일러 제어설계 기술개발이며 최근 2년간

○ 보일러제어 설계기술 개발

- 1) Advanced Control Algorithm 도입상태조사 및 제어로직분석
- 2) 초초임계압 보일러 프로세스 응답특성분석
- 3) 기본 제어로직 기능별 응답특성 분석
- 4) 차세대 제어용 보일러 시스템설계
- 5) 모듈별 기본루프 제어로직 설계
- 6) 최신 제어시스템 알고리즘 응답특성 분석

○ 시뮬레이터 설계기술 개발

- 1) 모델링 실시간 계산방법론 개발
- 2) 초초임계압 물성치 계산모듈 기술확보
- 3) 시뮬레이터-DCS 연계방안 기본설계
- 4) 실행환경과 모델빌더 통합
- 5) MMI Prototype 설계 및 개발을 통한 Prototype 시뮬레이터 구축 및 시험
- 6) 시뮬레이터 모사 S/W 기본설계

**■ 주기기설계 및 제작기술개발**

초초임계압으로 증기조건과 용량이 격상됨에 따라 보일러, 터빈, 발전기 각 분야의 주요 개발내용은 다음과 같다.

○ 보일러분야 주요 개발내용

- 1) 기동과 부하변동에 따른 동특성 해석기술
- 2) 저 NOx 연소시스템 개발을 위한 연소버너와 미분기개발
- 3) 보일러 성능향상을 위한 화로내 Heat Flux 분포에 따른 화로설계 기술개발
- 4) 고온고압부 구조해석 및 구조물의 신뢰성 확보를 위한 소음진동해석 기술개발
- 5) 개발기술 신뢰성검증 및 기본설계 시스템구축



○ 터빈분야 주요 개발내용

- 1) 성능향상을 위한 증기유로 및 고온부 냉각설계 기술
- 2) 고효율 블레이드 설계, advanced seal 설계 및 제작시스템 구축
- 3) 구조적 안정성을 위한 케이싱부 구조강도 해석 기술
- 4) 로터의 동적 안정성 확보를 위한 베어링과 진동 해석 및 감시시스템 개발
- 5) 요소기술 통합한 통합설계 시스템 개발

○ 발전기분야 주요 개발내용

- 1) 용량증대에 따른 전압과 온도상승방지를 위한 냉각시스템 개발
- 2) 절연소재 및 수명평가 기술개발
- 3) 발전기 전자기적 구조와 형상설계 및 해석기술
- 4) 발전기 구조신뢰성 평가 통합시스템 개발

### 3. 맺음말

국민 생활수준 향상 및 선진적 복지수준 상승과 국가 전체적인 산업발전에 따른 전기수요 증가로 향후 10년 동안 연평균 3~4%의 전력수요 증가가 예상되지만 최근 환경규제 기준이 강화되고 높아가는 환경요구 증대로 발전소 건설입지확보가 더욱 더 어려워지고 있는 상황이다.

한편 발전회사는 경제성 및 효율이 우수한 발전시스템을 선호하고 발전설비규모의 경제성증대를 위해 소규모 설비 보다는 대용량 화력설비가 필요한 실정이며 결과적으로 고효율, 환경친화형 발전설비의 필요가 절대적이다.

이러한 요구에 부응하기 위해 차세대 화력발전 시스템설계 및 신뢰성평가, 차세대 제어계통 설계기술개발, 차세대 화력발전 주기기 설계 및 제작기술 개발의 분야별 사업수행을 통한 차세대 화력발전 시스템 개발로 선진국과 경쟁력 가능한 발전 산업경쟁력 확보는 물론 발전소 발전효율 향상에 따른 연소연료가 절감으로 에너지수입이 감소되어 발전원가의 절감이 기대되고 또한 배출 이산화탄소 발생감소로 지구온난화 예방효과가 기대된다.