석탄가스화 기술의 현황

■ 글 _ 윤용승
고등기술연구원 플랜트엔지니어링센터
E-mail : ysyun@iae.re.kr

1. 가스화기술의 개요

가스화기술의 역사는 200년이 넘게 유럽에서 발전하여 왔으나 환경문제와 에너지효율 문제를 해결하는 수준의 가스화기술은 1980년대 들어서부터 공정기술로 재개발되어 오고 있다. 70년대의 오일쇼크 이후 석유를 대체할 원료 공급원으로서 가스화공정이 개발되어 석탄가스화공정과 비료나 암모니아 합성용의 석탄 및 석유 코크스 가스화 공정이 상용화가 추진되었고, 90년대 들어 환경문제가 사회적으로 크게 부각되면서 가스화반응 자체의 특성상 SOx와 NOx의 발생이 안된다는 점을 활용한 공정개발이 이루어져 오고 있다.

가스화용융 기술의 요체는 더러운 시료로 여겨졌던 고유황, 고회분의 저급 석탄 및 도시쓰레기까지도 기존 방식보다 높은 효율을 얻으면서도 향후 강화될 환경 규제치도 만족할 정도로 깨끗한 에너지원으로서 활용할 수 있다는 점이다. 생성가스의 최종 사용처는 발생가스의 정제를 통하면 연료전지의 원료가스로도 적용이 가능하고 암모니아 및 비료생산에도 사용할 수 있다.

가스화 처리시의 가장 큰 환경적 장점으로는 우선 화학반응 자체에서 주요 공해물질인 SOx와 NOx가 발생치 않는다는 점이다. 따라서, 기존의 미분탄 연소발전과 같이 연소반응에 근거한 공정에서 발생하는 SOx, NOx의 발생량을 최소화할 수 있다. 지금과 같이 환경과 에너지 문제가 점차 심각해지고 일반인들의 인식도가 높아지는 상황에서는 현재와 같은 연소에 근거한 공정으로부터 가스화에 근거한 공정으로의 전이는 필연적으로 보이고 있다. 단지 가스화에 근거한 공정은 생성가스가 폭발성 및 유독성을 지니고 있어서 설비의 복잡성은 피할 수 없는 상황이므로 얼마나 경제성 있고 안정성 있게 공정을 구성하는가가 실용화를 얼마나 앞당길 수 있는가를 결정하는 가장 중요한 인자가 된다.

가스화공정의 또 다른 중요한 장점은 원료 내에 유황성분이 많을수록 유리하다는 점이다. 유황성분은 가스화반응에 의해 H_2S가스로 주로 발생되는데 정유공정에서 50년 이상 사용되어 오고 있는 Claus공정을 통하면 H_2S 가스로부터 유황이나 황산을 생산해낼 수 있다. 이들 유황이나 황산은 유상판매가 가능하게 되므로 시료 내의 유황성분을 공해물질인 SOx로 발생시키는 것이 아니라 오히려 판매할 수 있는 제품으로 추출해내게 되기 때문에 시료에 유황성분이 많을수록 연소처리 공정에 비해 더욱 경제적으로 유리하게 된다.

가스화 용융 분야에서 가장 먼저 상업화되고 있는 공정으로는 석탄 가스화를 이용한 복합발전 분야이다. 이 기술은 석탄에 포함된 탄소, 수소 성분은 가스 연료인 일산화탄소와 수소 가스로 전환함과 동시에 석탄 내에 포함된 회재를 용융하여 슬래그로 배출한 후, 발생된 석탄가스는 사용 목적에 따라 세정 공정을 거친 후 가스 터빈과 폐열을 이용한 증기 터빈을 구동한 발전을 하는 방식으로써, 기존 석탄 화력 발전 방식보다 고효율, 고청정 발전기술이다.

IGCC(Integrated Gasification Combined Cycle: 가스화복합발전)기술은 기술적, 경제적, 사회적 기대효과와 파급효과가 클 수 있는데, 일본이 Sun-shine 프로젝트의 일환으로서 200톤/일 규모의 IGCC 파일럿 플랜트에 90%의 비용을 정부에서 지원한 예를 통해 선진외국에서의 IGCC기술 중요성에 대한 인식을 설명할 수 있을 것이다. 중국의 경우에는 자체 석탄매장량이 풍부하기 때문에 석탄가스화를 통하여 도시가스와 비료생산을 하는 공장이 이미 10여기 운영되고 있고, 일본 우베화학의 경우에도 정유공장 찌꺼기인 석유 코크스를 사용하여 암모니아를 대량 생산하고 있다.

미국의 Vision 21 프로그램에서도 가스화기술을 핵심기술의 하나로 인식하여 중점개발하고 있으며, 특히 다양한 원료를 사용할 수 있는(fuel-flexible) 발전소의 개발에 주요한 초점을 맞추고 있다. 국내의 현실에서 이러한 미국이나 일본의 기술개발 방향을 그대로 모방하기에는 연구개발비 총액의 열세로 개발된 기술을 항상 뒤따르는 상황이 되고, 개발하더라도 대규모로 검증할 기회가 주어지지 않기 때문에 노력에 비해 실용화에서는 뒤지는 것이 국내의 현재 실정이다. 선진외국에서도 나름대로 값비싼 시행오차를 겪으면서 추려서 뽑은 결과가 fuel-flexible 가스화와 같은 핵심기술이라면 이러한 기반기술의 축적에는 국내에서도 적극적인 자세를 가지고 대비가 이루어져야 할 것으로 보인다.

미국 · 일본 · 독일 · 네덜란드에서는 각국의 정부지원에 힘입어 일부기술이 상용화 전단계까지 도달해 있다. 그러나, 250MW급의 석탄사용 IGCC 발전소는 아직 기술개발과 운전경험이 더 필요한 상태로서 석탄분체 주입 및 내화재마모, 용융재에 의한 열교환기의 막힘현상 등 아직 해결해야할 기술이 많이 있는 상황이다. 이러한 기술적 문제점의 해결과 에너지효율의 극대화를 위한 고온가스정제 기술의 개발에는 5~10년의 기간이 소요될 것으로 판단된다. 또한, 1500℃ 이상의 고온 가스터빈이 5년 이후에는 실용화될 것으로 예측되므로 IGCC기술에 의한 발전효율은 2010년 이후 기존 미분탄 석탄발전 효율 36~38%보다 높은 42~53%에 이를 것으로 전망된다. 가스화연료전지 시스템으로 연계될 때에는 발전효율이 55~70%에 이르게 된다.

신기술의 상업화에 가장 큰 걸림돌인 경제성 문제에서도 2010년 이후에는 석탄사용 IGCC플랜트의 건설가격이 US$1,200/kW 이하로 되어 기존의 미분탄발전시스템에 탈황 · 탈질시스템의 환경처리 설비를 부착한 플랜트에 비해 오히려 효율은 높고 공해물질의 배출은 현격히 적으면서 건설비도 저렴해지는 단계가 도래할 것이다.

특히 미국은 Vision 21 프로그램을 통하여 IGCC기술에서 핵심인 가스화와 고온가스정제기술을 개발 발전시켜서 폐기물 등 여러 시료들을 가장 환경적합적으로 사용하고자 하고 있으며, 일본도 자체기술로 250~400MW급의 IGCC 발전소를 건설 운영코자 준비하고 있다. 미국의 차세대 석탄발전 플랜트 개발 프로젝트인 Vision 21에서는 발전만을 대상으로 하는 것이 아니라 현재 원유에서 출발하는 C1화학의 원료를 IGCC기술로부터 얻고자 하는 것도 주요 관심대상이다. 이들 결과가 가시화되고 공정신뢰도가 95%에 이르게 되면 전세계적으로 석탄 등 저급 원료의 발전은 이러한 신발전기술이 주도해나갈 것으로 보이며 화학공장에 필요한 여러 원료를 공급하는 고부가가치 산업으로 발전할 것이다. 이는 1920년대에 석탄발전 개념이 스토커방식에서 미분탄 연소방식으로 급격히 바뀌어진 예에서 보듯이, 환경친화적 · 고효율이면서도 저렴한 건설비를 가진 IGCC기술이 21세기에는 석탄발전소만이 아니라 석유화학산업 및 폐기물 활용산업 전반의 패러다임을 변화시킬 것으로 예측된다.

한국과 같이 사용되는 에너지의 97%를 해외에서 수입하는 입장에서는 에너지원의 다변화가 필요하며 국내 발전시료에서 석탄이 최소 28~32%를 계속 담당할 수밖에 없는 현실에서는 환경 측면에서 월등히 우수하고 효율도 높은 IGCC기술의 사용은 필연적인 추세라고 할 것이다.

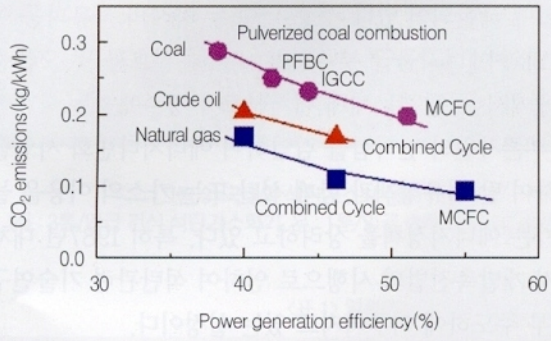
또한, 유럽, 미국, 일본 및 중국 등지에서 이제 막 석탄 IGCC 발전시장이 형성되고 있고, 일본의 경우를 보면 2004년 250MW IGCC 석탄발전소 건조를 1천억엔 예산 규모로 추진하는데, 전체예산의 1/3을 정부가 보조하는 방식으로 추진하고 있는 점은 차세대 핵심기술의 확보 측면에서 눈여겨보아야 할 부분이다. 중국의 경우도 석탄사

용 가스화플랜트를 주로 비료 등의 화학원료로 사용하기 위하여 900~2,000톤/일급 규모로 04~05년에 가동을 목표로 건설 중이며 Huainan에는 이미 990톤/일급 석탄가스화플랜트를 '00년 8월부터 운전 중이다.

2. 기술의 내용

가스화 복합발전(IGCC : Integrated Gasification Combined Cycle) 시스템이란 석탄 및 중잔유, 석유 코크스, 바이오매스 등의 저급의 고체 및 액체 시료를 고온 · 고압 조건에서 불완전연소 및 가스화 반응을 시켜 일산화탄소와 수소가 주성분인 가스를 만든 다음 정화공정을 거쳐 가스터빈에서 1차발전, 증기터빈으로 2차발전을 하는 방식을 말하며, 그 주요 구성장치들은 석탄가스화계통, 석탄가스 정제계통, 발전계통, 및 산소분리계통으로 구성된다.

이러한 IGCC 발전방식은 기존의 미분탄 발전방식에 비해 발전효율의 증대로 인한 20%내외의 CO_2 저감효과를 얻을 수 있고[그림 1], 특히 대기오염물질인 SOx를 95% 이상, 그리고 NOx 발생량을 90%이상 줄일 수 있다.



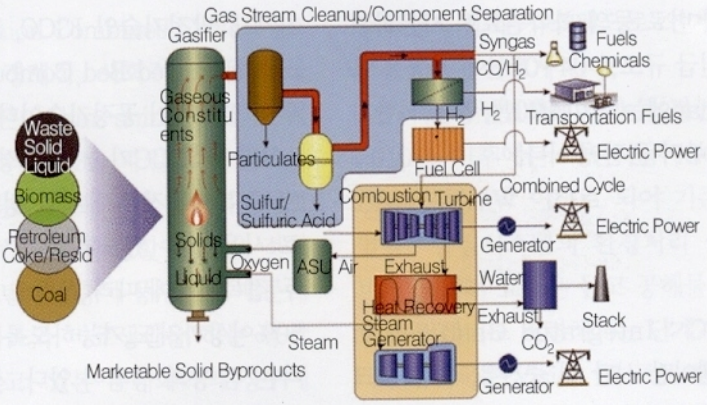
Note) Coal+MCFC=IGFC, PFBC : 가압유통층연소발전, MCFC : 용융탄산염 연료전지

[그림 1] 시료별 적용 발전기술에 따른 발전효율과 CO_2 저감효과.

IGCC 기술은 CO와 H_2가 주성분인 합성가스를 생산하며, 필요에 따라 수소를 분리정제하여 비료 등의 공업원료와 효율이 60% 이상까지 이르는 가스화복합 연료전지(IGFC: Integrated Gasification Fuel Cell)의 원료가스로도 사용된다. 또한, 고온고압 가스정제 및 집진기술은 차세대 발전기술인 IGCC, IGFC, 2세대 PFBC(Pressurized Fluidized Bed Combustion : 가압 유동층연소) 모두에 필수적인 공정기술이다.

이외에 IGCC기술은 환경 오염물질 배출 측면에서도 LNG 복합발전과 유사할 정도로 석탄을 깨끗한 발전원료로 사용할 수 있도록 하면서, 복합발전의 최신기술을 모두 접목시킴에 따라 발전소 효율이 기존 발전소보다 높은 50%이상까지도 가능하도록 점진적인 기술향상이 가능하다는 점 등의 장점이 있다. 신규 발전소의 운전기간을 30년 이상으로 본다면, 점차 강화되는 21세기 초의 환경 규제치를 고려하여 석탄을 깨끗하게 사용할 수 있는 IGCC 기술은 국내에서 반드시 적용될 차세대 발전기술로 판단된다. 국내에서 앞으로 30~50년 내에는 발전연료의 최소한 30%는 석탄이 담당해야만 할 상황이고, 그 이후도 획기적인 에너지 전환방법이 개발되지 않는 한 IGCC기술이 가장 적절한 석탄이용 환경 친화적 발전기술임이 분명하다. 또한, 향후 IGCC기술이 연료전지에 연계된 고효율의 발전방식으로 향상될 것이므로 향후 석탄발전의 신기술 추이는 IGCC기술로 나아가리라 판단된다.

IGCC기술은 지난 30년대부터의 지속되어온 석탄 완전연소 반응에 근거한 화력발전 방식과는 여러 부분에서 차이가 많아 화공공정에 가까운 특성을 지니고 있고, 외관상의 발전소 모양도 기존 발전소보다는 오히려 정유공장과 더 유사하다. 지난 수십년간 발전기술로서 정립된 미분탄연소 발전방식이 있음에도 불구하고 이러한 IGCC석탄발전 기술이 고려되기 시작한 것은 지난 70년대 두 번에 걸친 석유파동과 80년대에 들어서면서 환경오염 문제가 대두된 것이 주요 원인이다. 즉, 석탄은 전세계적으로 고르게 분포되어 있으므로 에너지원 수급면에서 석유에 비해 상대적으로 안정적이기 때문에 석유파동에 대한 대안이 될 수 있었으며, 환경적 측면에서는 미분탄 연소방식에 의한 화력발전이 석탄내 함유된 S, N 성분을 SOx 및 NOx로 발생시켜 환경오염을 야기하는데 반해 불완전연소반응에 근거한 석탄가스화에서는 석탄내 S와 N성분이 H_2S와 NH_3 형태로 발생되어 이들 가스의 정제가 SOx 및 NOx에 비해 대단히 용이하고 그 효율도 또한 높기 때문에 IGCC 기술의 개발을 추진한 이유가 되었다.



[그림 2] 저급 원료의 가스화로부터 화학원료 생산 및 발전까지의 기술연계도.

IGCC 발전기술의 최종 적용처는 IGFC 형태가 될 것이다. IGFC기술은 그 동안 더러운 시료로 여겨졌던 고유황 석탄이나 정유공장 중잔유(heavy residual oil) 등을 사용하여 일산화탄소와 수소를 생산한 후 정제공정을 거쳐 연료전지에서 사용하는 효율 60%이상의 가장 환경적으로 앞선 2010년 이후 상용화가 예상되는 차세대기술이다. 고발열량의 일부 도시쓰레기의 가스화를 통해서 연료전지에 필요한 일산화탄소와 수소를 공급할 수 있고, 값비싼 청정연료인 수소만을 연료전지에서 사용하는 것이 아니라 일산화탄소도 같이 연료로 사용함으로써 대용량 적용처를 찾을 수 있다는 큰 장점이 있다.

기후변화협약에서 큰 문제로 부각되고 있는 CO_2 저감문제에서도 IGFC는 석탄이나 원유, 천연가스 시료를 사용하는 어느 차세대 발전공정보다도 CO_2를 적게 배출함으로써 큰 기여를 할 수 있고, 월등히 높은 발전효율을 얻을 수 있음을 [그림 1]에서 볼 수 있다.

[그림 2]는 석탄을 포함한 여러 저급 연료를 가스화와 가스정제 단계를 거쳐 전기를 생산하고 화학원료로까지 사용되는 단계를 보여주고 있고, 자원의 효율적 활용측면에서도 다른 여러 분야의 중요한 원료로 활용될 수 있음을 보여주고 있다. 합성할 수 있는 연료는 주로 디젤유로서 유황 함량이 거의 없는 초청정 연료로 생산이 가능하며, 생산된 합성가스는 메탄올이나 비료 등을 제조하는 기초원료로서 사용이 가능하다.

3. 국내 · 외 기술의 현황

3-1. 국내 기술 현황

국내에서도 90년대부터 가스화 복합발전시스템의 상업화를 위한 기초 및 응용 연구 · 개발에 관심이 집중되고 있으나, 국내 가용한 자금의 한계로 인해 소규모 설비의 기술개발에 국한되어 있다. 1970년대 두 차례의 석유파동 이후 국내의 에너지공급 부족현상, 지구온실효과 및 오존층 파괴 등의 지구환경문제에 대처하고자 정부에서는 국내에너지 부존자원의 빈약함을 감안하여 에너지다변화 사업을 추진하여 탈 석유정책과 함께 석탄 또는 가스의 이용을 늘려나가는 에너지정책을 장려하고 있다. 특히 1987년 대체에너지 개발촉진법의 시행으로 인하여 석탄관련 기술연구는 정부 주도하에 이루어지고 있는 실정이다.

국내에서 운영되고 있는 3톤/일급 및 1톤/일급 석탄가스화기의 전경을 [그림 3]에서 볼 수 있다. 아래의 내용은 IGCC 관련 국내 기술현황을 요약한 것이다.

· 국내에서는 지난 '92년부터 본격적인 IGCC 연구가 bench급으로부터 시작하였고, 선진외국에 비해서는 아직 전반적인 면에서 열세이나, 아시아지역에서 보면 일본 외에는 호주, 중국, 대만에서 '98년부터 기술개발을 시작한 상태로 국내수준이 우위에 있음. 그러나,

실용화를 위한 규모면에서 선진외국에 비하여 열세에 있음.

- 각 요소 공정들에 대한 설계 및 운전분야에서는 국내 수준이 선진외국에 비해 열세이나, 공정과 단위장치들의 전산해석 분야에서는 외국수준에 근접하고 있는 단계임.
- 해외에서도 막 시작된 고온탈황 부분에서 파일럿 규모로는 국내 고유한 고온탈황제와 공정 기술이 개발되었으나, 대규모 실증실적은 없음.
- IGCC 및 PFBC를 위한 세라믹 필터 집진기 공정 및 설계기술이 상당부분 완료되어 있고, 세라믹 필터 제조를 위한 기반기술을 확보한 상태임.

[그림 3] 국내의 석탄가스화 설비
(좌 : 3톤/일급 건식 석탄가스화기, 우 : 1톤/일급 습식 석탄가스화기)

3-2. 국외 기술 현황

IGCC기술은 미국, 독일, 네덜란드 일본이 각국의 정부 지원에 힘입어(미국 50%, 유럽 10%, 일본 90%) 차세대 환경친화적 발전기술로서 상용화 바로 전단계인 실증 플랜트의 설계 · 건설 · 운전 단계에 이르렀으며, 석탄의 경우는 300MW급 4기(미국 2기, 네덜란드, 스페인 각각 1기)가 실증 플랜트가 운전중이다.

아시아 쪽을 보면 일본은 국가적으로 '83년부터 수조원을 지원하여 2톤/일급 설비로부터 '97년에 200톤/일급 IGCC 시험플랜트에 대한 가동을 마쳤고, 외국기술 도입과 함께 자체기술의 축적을 추진하고 있다. 특히, 〈표 1〉에 현재 일본에서 2001~2003년에 설계를 마쳤고 2004년에 건설이 시작되어 2009년까지 운영할 250MW급 실증 IGCC 플랜트에 대한 제원 사항을 요약하였다. 가스화기와 가스터빈 모두 일본기술로 일본 업체가 담당하도록 되어 있고, 총 건설비용이 970억엔에 달하고 있다. 이는 미국이나 유럽의 IGCC 플랜트를 수입할 경우에 소요되는 금액의 거의 2배에 달하는 비용으로서, 일본의 국가적인 기술주도권 확보에 대한 의지를 읽을 수 있다. 일본 정부는 30%의 비용을 직접 지원하고, 일본내 10개 전력회사와 전력연구원(CRIEPI)에서 인원을 파견한 회사를 구성하여 70%의 비용을 부담토록 하고 있다.

중국은 300MW급 석탄 IGCC 플랜트를 산동성 지역에 건설 계획 중에 있으며, 대만도 1톤/일급 정도의 가스화설

〈표 1〉 일본에서 현재 건설중인 250MW급 상용급 실증 석탄 IGCC 플랜트의 제원

Capacity	Rated power output	250MW(1700tonnes/day)
Targets of thermal efficiency (LHV basis)	Gross efficiency	48%
	Net efficiency	42%
Plant System	Gasifier	air-blown, dry-coal-fed entrained flow gasifier
	Gas clean-up	amine absorption limestone-gypsum method for sulfur recovery
	Gas turbine	1200 deg-C(2190 deg-F) class TIT
Flue gas Emission Target	SOx	8ppm
	NOx	5ppm
	Particulate matters	4mg/m^3_N

[그림 4] 네덜란드 253 MWe Buggenum 석탄 IGCC 플랜트 전경

비를 '04년 12월에 완공하였다. 호주는 '99년 10월에 독일 DMT로부터 270만 호주달러(21.6억원)를 들여 10 kg/hr를 10기압까지 가스화 시킬 수 있는 분류층 건식 가스화설비를 준공하여 운영중이다.

특히, 미국에서 2003년부터 시작한 FutureGen 프로그램에서는 석탄을 가스화하고 정제하여 합성가스를 생산한 후에 수소를 분리하여 연료전지 등에 사용하고 CO_2는 분리 회수하여 폐광이나 심해에 저장하거나 원유회수시 사용하겠다는 공정으로 구성되어 있다. 2013년까지 실현을 목표로 추진하고 있는데, 대규모로 석탄을 사용하는 경우에는 가장 경제적이고 환경친화적인 방법으로 판단된다.

[그림 4~6]은 미국과 유럽에서 운전중인 250~300MW급의 상용급 석탄 IGCC 발전플랜트 전경들을 보여주고 있다.

[그림 5] 스페인 Puertollano 330 MWe 석탄과 석유 코크스 사용 IGCC 플랜트 전경

4. 향후 전망

전 세계적으로 재생가능에너지가 실용화되기 전까지는 석탄과 같은 화석원료의 사용은 불가피하며, 2030년 이후까지 화석연료의 에너지원 비중이 전세계적으로 증대될 것으로 예상되는 현실에서는 화석연료를 사용하더라도 고효율이면서 환경오염물질의 배출을 최소화하는 IGCC와 같은 ZET(Zero Emission Technology)기술의 사용이 향후 점차 강화될 기후변화협약 및 환경적인 비용으로 인하여 필수적일 것이다. 즉, IGCC와 같은 가스화기술이 중단기적으로 화석연료를 사용하는 새로운 에너지 시스템으로서는 경제적이고 수소나 합성석유의 대량생산에도 적합하다. 특히, 2015년 전후에 미국, 유럽을 중심으

[그림 6] 미국 260 MWe Tampa Polk Power 석탄 IGCC 플랜트 전경

로 화석연료 사용에 대해 예상되는 이산화탄소 저감 강제화 등에 대비한 기후변화 협약 대책이 시급한데, 가스화 기술이 대안이 될 수 있을 것이다.

국내 IGCC 발전소의 건설 일정에 대하여는 산업자원부 장기전력수급계획상 2009년, 2013년, 2014년 각 30만 kW Clean Coal Technology(CCT) 발전소 건설 계획으로 되어 있으나 계속 연기되고 있는 상태이며, 국내 2곳의 정유회사에서는 중잔유사용 30~60만kW IGCC발전 타당성 검토를 수년전 이미 완료하였고 신재생에너지로서의 전력가격 등 제반조건이 충족된다면 투자를 할 가능성은 있으나 막대한 비용에 대한 정부의 지원 여부는 쉽게 해결될 상황은 아니다. 환경적인 측면에서는 2005년부터 국내에서 신규로 건설되는 발전소의 NOx 규제치가 80 ppm으로 강화되므로 IGCC기술과 같은 신석탄발전기술의 상대적 우위점이 더욱 부각될 수 있을 것이다.

국내에서 IGCC기술의 실용화 변수로는 다음과 같이 고려할 여러 한계조건이 현재는 있으나, 2010~2020년 사이에는 국내에 상용급 발전소가 운전될 것으로 판단된다. 우선, 한전의 수화력분야 분할에 따른 변수를 들 수 있으며, 분할된 발전회사들의 건설비 저렴한 LNG발전소 선호경향과 국내경기가 불확실한 상황에 따른 대규모 신규투자의 지연, 그리고 선진국의 기후변화 협약 등을 앞세운 배출권 거래제도 활성화 시점 등의 여러 측면이 있다.

장기적으로는 IGCC와 같이 수천억 원의 건설비용이 투입되는 플랜트의 경우에는 설비의 적어도 20~30% 이상을 국내에서 생산할 기술적 기반을 구축하여야 할 것이다. 대응이 부적절할 경우에는 기술과 설비 일체가 turn-key 형식으로 일본과 독일 등지로부터 수입될 것은 자명하다. 향후 석탄화력발전소의 대부분이 점차 IGCC와 같은 신발전기술로 전이한다고 볼 때, 국내시장 규모만도 매년 5천억 원 이상이 될 수 있으므로 이에 대한 기술적 대비가 필요한 시점이다.

2010년 이후에 국내에도 가스화복합발전 플랜트의 건조가 IMF 사태와 같은 극단적인 사건이 발생하지 않는 한 이루어질 것으로 판단되는데, 이때 필요한 기반기술의 축적은 현재까지 선진외국에서의 설계와 운전상의 시행오차를 감안하면 반드시 필요한 사항으로 판단된다. 국내의 에너지원이 한정되어 있고 점차 공해물질 발생규제와 CO_2 등 온실가스 규제가 강화되는 추세는 필연적이라고 볼 때, 석탄의 전력생산을 위한 기술로는 가스화에 근간한 공정기술이 가장 효과적인 대응방안중 하나로 보인다. 新

디지탈계전기, 디지털미터, CT.PT, 차단기, 변압기, 케이블 및 접속재 등의 300여종의 일반 산업용 전기 제품과 전력의 품질 즉, POWER QUALITY 부문의 주요 제품 군을 이루는 무정전보상장치(UPS), 고조파필터(AHF), 순간전압강하보상장치(AVC), 친환경 배터리(Ni-MH Battery) 등의 세계 최고의 POWER QUALITY 제품을 취급하면서 전기에 관한 한 종합 SOLUTION을 제공하는 국내 최고의 회사로 거듭나고 있습니다.

▶▶ 첨단 기술과 유통 및 서비스에 대한 세계 도전

기술혁신 (Technology Innovation)
- Power Protection
- Power Quality
- 신개념의 친환경 장수명 Ni-MH 배터리

물류혁신 (Logistics Innovation)
- 국내 최고의 가장 신속한 물류체계 구축
- 충분한 Stock 유지
- 물류단지 구축

시장혁신 (Market Innovation)
- 국내 모든 고객의 Needs 만족
- 완벽한 품질 보증제
- 제품에 대한 체계적인 교육

woojinelect

본사 : 440-310 경기도 수원시 장안구 이목동 837 Tel 031-2496-000 Fax 031-248-7860
공장 : 451-831 경기도 평택시 청북면 고렴리 161-7 Tel 031-683-0767 Fax 031-683-0769
Homepage : http://www.woojinelect.co.kr e-mail : woojinelect@woojinelect.co.kr