

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서

TC 192

Technical Committee
Trend Report

TC동향보고서

TC 192

Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

I. 분야 일반 현황

II. 분야 산업 동향 및 분석

- 1. 시장동향 11
- 2. 분야동향 13

III. ISO/TC192 분야 국제 표준화 활동 현황

- 1. 해당 담당 분야 표준화 활동 현황 15
 - 가. TC 조직 구성
 - 나. 기본정보
 - 다. 담당분야(TC/SC) 프로젝트 리스트
- 2. 분야별 표준화 프로젝트 대응 현황 17
 - 가. 22년 주요 표준 개발현황

IV. ISO/TC192 분야 국내 국가표준 대응 활동 현황

- 1. COSD 조직 소개(조직, 인력, 업무 등) 18
- 2. COSD 전문위원회 위원 구성 19
- 3. 22년 COSD 제안 국가표준 리스트 19

총괄책임자

오석호 책임연구원

실무담당자

강재철 수석연구원

최근 정부의 에너지 정책의 변화로 국내 전력산업은 기존의 경제급전으로부터 환경 친화적 급전으로 급격하게 전환되고 있으며, 그 결과 원자력, 석탄 발전의 비중이 축소되고 재생에너지와 LNG 발전 비중이 확대될 전망이다.

LNG 발전이란 해외로부터 수입된 액화 천연가스(LNG)를 이용하여 전력을 생산하는 친환경 발전 수단으로 (1) 가스/증기터빈 복합발전으로 발전효율 60% 대의 고효율 발전 구현이 가능하고, (2) 미세먼지 배출의 주원인인 질산화물(NOx)이 배출량 석탄화력 대비 50% 이하 수준이며, (3) 우수한 기동 및 부하 추종 특성으로 첨두부하용 뿐만 아니라 재생에너지 부하 간헐성 수단으로 유용하며, (4) 원자력, 석탄발전 등 타 발전원 대비 건설비용이 저렴하고 건설기간이 짧은 등의 특성을 가지고 있다.

국가적 LNG 발전 비중 확대 과정에서 LNG 발전 주기기인 발전용 가스터빈의 역할 정립과 관련한 정책 방향성 설정이 필요하며, 향후 LNG 발전용 가스터빈과 관련된 국가적 이슈는 다음의 네 가지로 요약된다.

- (1) 단기적으로 석탄발전 대체 수단으로서의 LNG 발전 비중 확대를 위해 기존에 설치되어 운영 중인 가스터빈의 가동률을 높임으로써 추가 설비 투자 없이 LNG 발전량을 늘이고,
- (2) 원전 비중 축소에 따른 대체 수단으로서의 LNG 비중 확대를 위해서 LNG 수입 다변화를 통한 연료가격을 낮추어 전기료 인상 등의 사회적 파급효과를 줄여야 하며,
- (3) 정부의 급격한 LNG 비중 확대가 가스터빈 해외 제작사의 국내 시장 점유 고착화로 연결되지 않도록 LNG 발전용 가스터빈 국산 고유모델을 조기 개발하여 정부의 환경 친화적인 에너지 정책을 국내 제조업의 기술집약적 성장 동력원으로 연결시켜야 하고,
- (4) 재생에너지 2030 이행계획에 따른 재생에너지 보급 확대에 의한 부하 간헐성 문제 해결 수단으로서의 가스터빈의 기능을 적극적으로 활용하여야 한다.

◆ 발전 설비의 분류

- 발전설비는 발전원별로 원자력(原子力), 기력(汽力), 복합(複合), 내연(內燃), 수력(水力), 집단(集團)에너지 및 신재생(新再生)으로 분류하며, 그 중에서도 석탄, 유류, LNG 등 화석연료의 연소 열원을 이용하여 전력을 생산하는 기력, 복합 및 내연 발전설비들을 일반적으로 화력발전으로 부른다. 전력거래소 전력통계정보시스템 상 발전원별 발전설비들은 아래의 표 1과 같이 분류한다.¹⁾
 - 기력발전(Steam Power Generation)은 열역학적으로 Rankine 사이클에 해당하며, 보일러에서 생성된 증기에 의해 구동되는 증기터빈으로 전력을 생산한다.
 - 복합발전(Combined Cycle Power Generation)이란 열역학적으로 Brayton 사이클에 해당하는 가스터빈과 Rankine 사이클 기반 증기터빈으로 전력을 생산한다.
 - 가스 및 증기터빈 등의 터빈을 기반으로 하는 기력 및 복합발전과는 달리 내연발전(Internal Combustion)은 내연기관(엔진)을 구동하여 전력을 생산한다.
- 발전설비는 발전원이 아닌 연료원으로 원자력, 석탄, LNG, 신재생, 석유 및 양수로 분류하기도 한다.²⁾
 - 석탄은 해외로부터 수입에 의존하는 유연탄과 국내탄인 무연탄으로 구분한다.
 - LNG(Liquified Natural Gas)란 원거리 수송이 용이한 선박적재를 위해 기체 상태의 천연가스를 액화시킨 상태를 의미하며, 해상을 통해 100% 수입되는 국내의 경우 천연가스를 편의상 LNG라고 부르고 있다.
 - 기력, 복합 및 내연발전의 연료로 사용되는 LNG는 석탄, 유류 등의 다른 화석연료보다 연료 내 탄소 함량이 상대적으로 낮아 대표적인 온실가스인 이산화탄소 배출을 40% 이상 줄일 수 있는 화석연료 중에서 대표적인 청정발전 수단이다.
 - LNG를 연료로 사용하는 대표적인 발전원인 복합발전은 기력 및 내연발전과 비교하면 열효율이 높아 연료 소모량이 작기 때문에 그에 비례해서 이산화탄소 배출이 작아진다. 다만, 전량 수입에 의존하고 있는 국내 LNG 발전은 다른 연료원들에 비해 연료비가 비싸므로 발전단가가 높다는 단점이 있다.
- 발전설비의 발전설비 용량은 단위 시간당 전기에너지 생산을 의미하는 전력(Electric Power)의 단위인 kW로 표기하며, 발전설비에서 생산되는 발전량은 생산되는 전기에너지(Electric Energy 혹은 Electricity)의 단위인 줄(Joule) 혹은 kWh로 표기한다.

1) <http://epsis.kpx.or.kr>

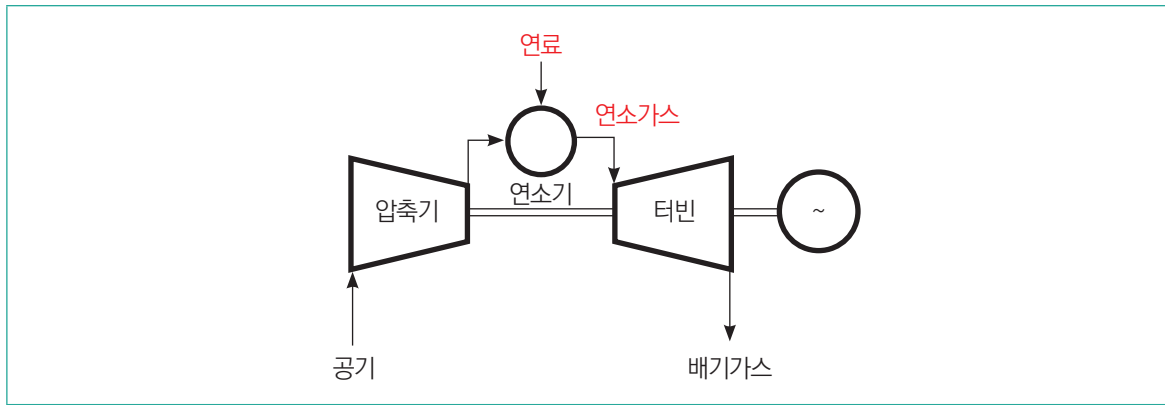
2) 제10차 전력수급기본계획, 산업통상자원부, 2022

[표 1] 발전설비의 발전원별 분류

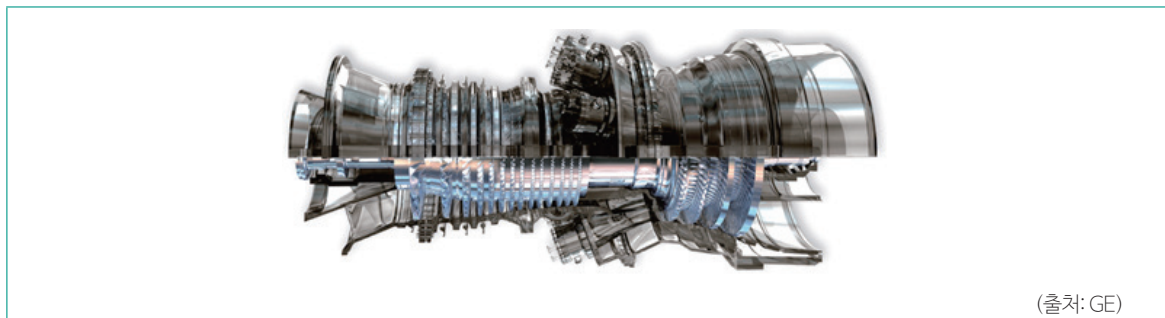
발전원		비고
원자력		
기력	석탄	유연탄
	국내탄	무연탄
	유류	
	LNG	최근 발전실적 없음
복합	LNG	
	유류	
내연	유류	
	도서내연	
수력	일반수력	
	양수수력	
집단에너지	유류	
	LNG	
	석탄	최근 발전실적 없음
신재생 (수력포함)	소수력	
	태양광	
	풍력	
	기타	IGCC 포함
기타		가스압, 폐열 등

◆ 가스터빈의 작동원 및 분류

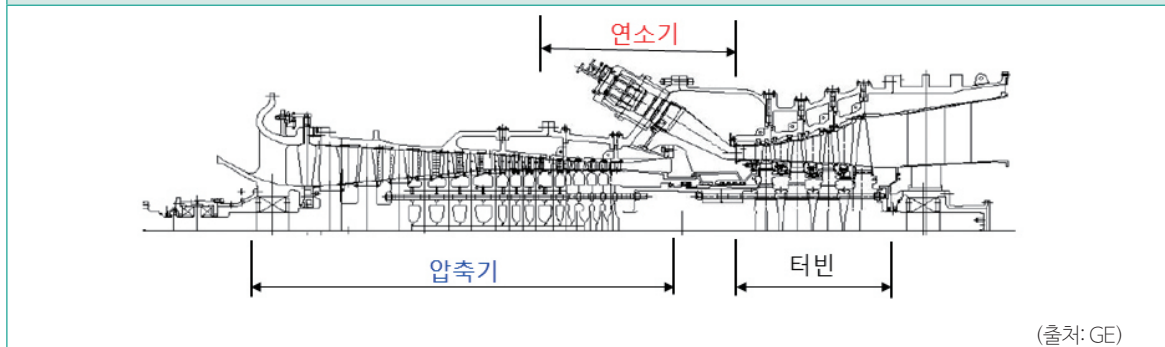
- 가스터빈이란 압축기를 통하여 대기로부터 흡입되는 공기를 압축시키고, 이를 연소기에서 연료와의 연소에 의해 생성되는 고온고압의 연소가스로 터빈을 구동시켜 축동력(Shaft Power)을 만들어 내는 장치이다. 기계적인 동력인 축동력은 가스터빈과 연결된 발전기를 통하여 전기적 동력인 전력(Electric Power)으로 변환된다.



[그림 1] 가스터빈의 작동원리

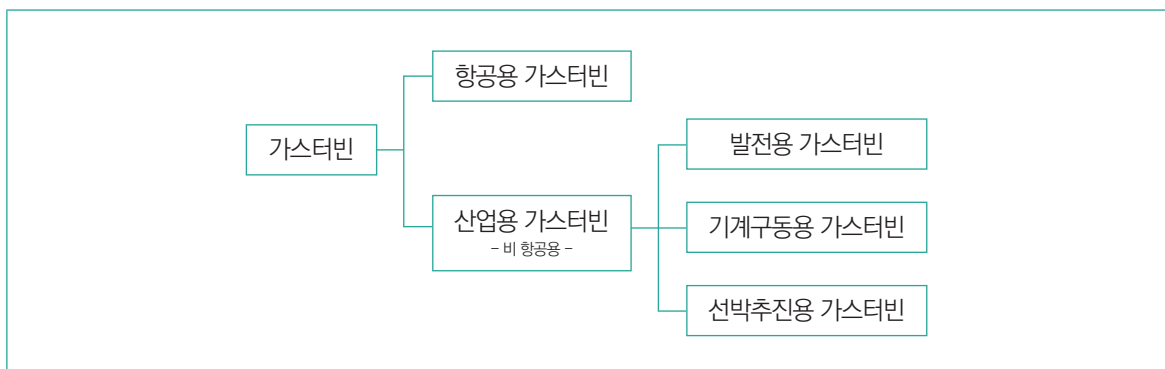


(a) 가스터빈 대표적인 형상



(b) 가스터빈 단면도

[그림 2] 가스터빈의 형상 및 단면도



[그림 3] 가스터빈의 분류

- 항공기 추진기관으로 사용되는 항공용 가스터빈과 구분하기 위해 비 항공용으로 사용되는 모든 종류의 가스터빈을 산업용 가스터빈이라 부르며, 그 중에서도 전력 생산용을 발전용 가스터빈으로 분류한다.
- 산업용(비항공용) 가스터빈 중에서 발전용이 가장 큰 비중을 차지하며, 수십kW급의 마이크로 터빈으로부터 복합발전용 수백MW급에 이르기까지 다양한 용도로 활용된다.
- 기계구동용은 펌프, 압축기와 직접연결 하여 기계적으로 구동시키는 용도로 활용되며, 각종 화학 공정에 활용되거나 원유 및 천연가스 수송관의 가압 장치 구동용으로 시장이 형성되어 있다.
- 선박추진용은 군용 고속선박 추진용을 중심으로 응용되고 있다.

◆ 발전용 가스터빈의 분류

- 산업용(비항공용) 가스터빈 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 발전용 가스터빈은 발전 용량에 따라 소형, 중형 및 대형으로 분류한다.
- 10MW이하급의 소형 가스터빈은 비상발전, 자가 발전 및 소형 열병합 발전용으로 주로 사용된다. 그 중에서도 수백kW급 이하의 초소형 가스터빈인 마이크로터빈은 별도로 분류하기도 한다.
- 수십MW급의 중형 가스터빈은 자가 발전 및 열병합 발전용으로 주로 사용된다. 중형과 대형 가스터빈은 정확하게 구분하지 않으나 일반적으로 5~60MW이상을 대형 가스터빈으로 분류하기도 한다.
- 국내에서 전력거래소를 통해 전력이 거래되는 가스터빈 기반 발전설비들은 대부분 발전용량이 50MW 이상의 중대형 가스터빈들로 구성되어 있다. 50MW이하 급 가스터빈으로는 한국남부발전 한림복합 35MW급 2대, 부산정관에너지 26.7MW급 2대 등이 있다.
- 발전용 가스터빈은 기존의 항공용 가스터빈을 개조하여 사용하는 항공용 개조형(Aeroderivative)과 순수발전용(Heavy Duty)으로 구분한다.
- 항공용개조형 가스터빈은 항공기용 가스터빈의 파생형 제품군으로 항공용으로 개발된 모델들을 발전 용으로 사용하기 위해 개조한 것으로 기동성이 우수하며 비출력이 커서 compact하여 주로 가스터빈 단독(Simple Cycle)으로 사용한다.
- 순수발전용 가스터빈은 항공용이 아닌 발전용을 목적으로 개발된 모델로서 가스터빈 단독운전이 아닌

복합발전 및 열병합 발전에 최적화된 장점이 있다. 뿐만 아니라 장시간 운용이 필요한 점을 고려하여 항
공용 보다 내구성이 우수한 소재들이 사용된다.

○ 발전용 가스터빈은 해당 전력 시장의 주파수 특성에 따라 50Hz용과 60Hz용으로 구분한다.

- 가스터빈과 발전기 사이에 변속 기어박스 설치가 가능한 수십 MW이하의 중소형 가스터빈은 주파
수 특성에 상관없이 동일한 모델을 사용이 가능하지만, 변속 기어박스 설치가 불가능한 중대형의 경
우 동일한 성능의 모델이라고 하더라도 가스터빈의 회전수가 다른 50Hz용(3,000rpm), 60Hz용
(3,600rpm)으로 구분하여 출시된다. (예: GE - 9시리즈(50Hz용)/7시리즈(60Hz용), MHPs -
M701모델(50Hz용)/M501모델(60Hz용))

- 50Hz용은 60Hz용에 비해 상대적으로 저속이기 때문에 동일한 성능의 모델이라 하더라도 60Hz용 대
비 터빈 블레이드의 길이를 1.2배 늘일 수 있으며, 결과적으로 발전용량을 1.44배 늘일 수 있다.

- 우리나라의 경우 미국, 사우디아라비아 등과 같이 주파수 60Hz를 사용하고 있으며, 중국과 대부분의
유럽지역 등 주파수 50Hz를 사용하고 있다.

○ 발전용 가스터빈 제품들의 기술 수준의 진화에 따른 성능 수준에 따른 분류는 전 세계적으로 통용되는
약자(D, F, G, H 등)로 구분한다(표2참조).

- 가스터빈의 발전효율(혹은 열효율)과 출력(Electric Power)은 발전용 가스터빈의 상용 적용이 개시
된 1980년대 이후 지속적으로 향상되어 오고 있다. 그 중에서도 특히 발전효율과 출력에 동시에 영향
을 미치는 터빈입구온도(Turbine Inlet Temperature)는 가스터빈의 성능 수준을 평가하는 가장 중
요한 성능변수이다.

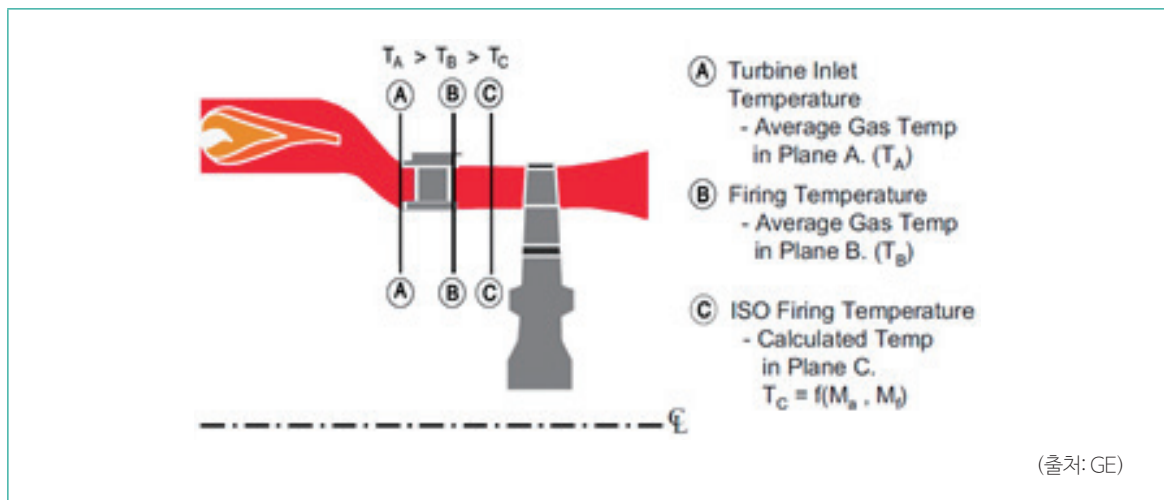
- 터빈입구온도는 (1) 가스터빈 각 구성품 중에서 가장 높은 온도에 해당되는 연소기 출구(터빈 입구)에
서의 연소가스 측정 온도에 해당하는 터빈입구온도(TIT: Turbine Inlet Temperature), (2) 터빈 동
력생산에 직접적인 영향을 미치는 터빈 로터 입구에서의 연소가스 측정 온도에 해당하는 Firing Tem-
perature 혹은 터빈로터입구온도(TRIT: Turbine Rotor Inlet Temperature), 그리고 (3) Firing
Temperature의 열역학적 열 균형 계산에 따른 이론적 온도인 ISO Firing Temperature 등으로 구분
한다(그림4 참조).

[표 2] 발전용 가스터빈 성능 수준 진화에 따른 분류

구분	최초 출시	터빈로터 입구온도	발전효율		출력			
			단순*	복합**	60Hz		50Hz	
					단순	복합 (1GT+1ST)	단순	복합 (1GT+1ST)
D/E급	1980년대	1100°C급	35%급	50%급	~110MW	~160MW	~140MW	~210MW
F급	1990년대	1300°C급	37%급	55%급	~180MW	~280MW	~310MW	~460MW
G급	2000년대	1400°C급	38%급	58%급	~280MW	~390MW	~330MW	~500MW
H/J급	2010년대	1500°C급	39%급	60%급	~320MW	~460MW	~460MW	~670MW

* 가스터빈만으로 출력을 생산했을 경우의 발전효율 및 출력

** 가스터빈으로부터 1차 출력을 생산하고 그 배열을 이용한 증기터빈 구동으로 2차 출력을 생산했을 경우의 발전효율 및 전체 출력



[그림 4] 터빈입구온도의 정의

- 일반적으로 터빈로터입구온도(TRIT)는 터빈입구온도(TIT) 보다 100~150°C 낮는데, 가스터빈 제조사들에 따라 각사의 전략에 따라 자사에서 생산하는 모델들의 성능을 나타낼 때 이 두 온도를 혼용해서 사용하기도 한다. 예를 들어 MHPS의 경우에는 터빈입구온도(TIT)를 사용하고, GE와 Siemens는 터빈로터입구온도(TRIT)를 사용한다. 전 세계적으로 터빈로터입구온도(TRIT)를 가스터빈 성능을 지배하는 가장 타당한 성능변수로 받아들이고 있으며, 이를 간략하게 터빈입구온도(TIT)로 통칭하여 사용하기도 한다.

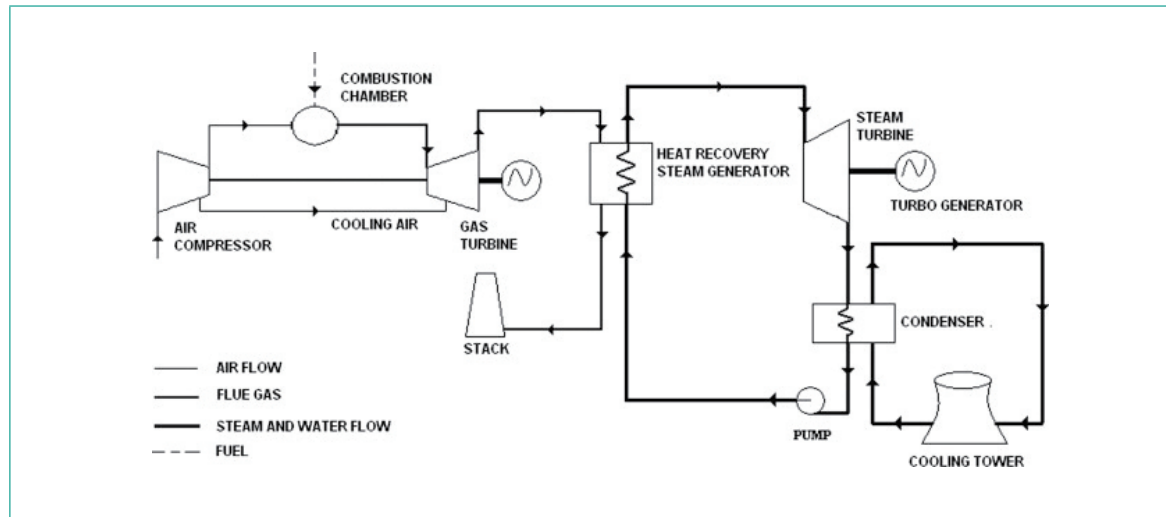
- 가스터빈의 출력은 터빈입구온도에 의해 영향도 받지만 흡입공기유량에 의해서도 크기 지배를 받는다. 흡입공기유량은 가스통과 단면적과 관련된 터빈 블레이드의 길이에 따라 비례하므로 터빈 블레이드의 길이가 상대적으로 긴 50Hz 모델이 60Hz에 비해 출력이 크다.

- 발전용 가스터빈은 1980년대 출시된 D급(복합발전효율 50%) 이후 10년 주기로 성능이 진화해 왔으며 2010년대 현재 H급(복합발전효율 60%)까지 출시되었다. 제작사에 따라 D급을 E급(GE)으로, H급을 J급(MHPS)으로 표기하기도 한다.

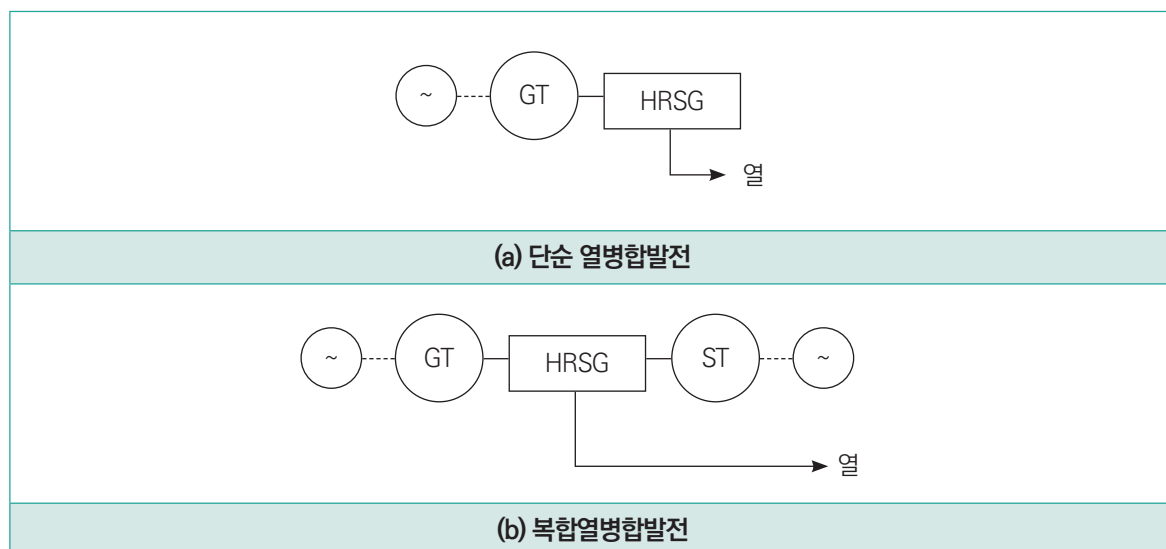
◆ LNG 발전용 가스터빈의 응용

- 발전용 가스터빈은 유류로부터 가스에 이르기 까지 다양한 연료를 사용할 수 있는데, 그 중에서도 LNG를 연료로 사용하는 발전용 가스터빈을 LNG 발전용 가스터빈으로 정의한다.
- LNG 발전용 가스터빈 기반 발전설비의 용도는 크게 (1) 단순 사이클 발전용, (2) 복합(사이클) 발전용 및 (3) 열병합발전용으로 분류된다.
 - 가스터빈만으로 구성된 단순 사이클 발전설비는 복합발전에 비해 발전효율이 낮은 단점이 있으나 구성이 간단하고 시동특성이 우수한 장점이 있다.
 - 국내에서 LNG를 사용하는 발전용 가스터빈 기반 단순 사이클 발전은 거의 없다.
 - 복합발전과 열병합발전용 발전설비들은 LNG 대신 유류를 연료로 사용하는 경우도 있을 수 있으므로 LNG를 사용하는 경우를 각각 ‘LNG 복합발전’, ‘LNG 열병합발전’이라고 구분하기로 한다.
- LNG 복합발전이란 LNG를 연료로 사용하는 가스터빈으로부터 생성되는 축동력으로부터 1차 전력을 생산하고, 고온의 가스터빈 배기가스로부터 열을 회수하여 증기를 만들어 내는 배열회수 증기발생기(HRSG, Heat Recovery Steam Generator)에 의해 만들어진 증기로 구동되는 증기터빈에서 2차 전력을 생산하는 고효율 발전 개념이다(그림 5 참조).
 - LNG 복합발전 개념도 상에서 (1) 가스터빈(GT), (2) HRSG 및 (3) 증기터빈(ST)을 3대 주기로 부른다.
 - LNG 복합발전 설비는 (1) 두 대의 가스터빈과 한 대의 증기터빈으로 구성(2GT*+1ST)하거나 (2) 한 대의 가스터빈과 한 대의 증기터빈으로 구성(1GT+1ST)하기도 한다. 최근 가스터빈의 용량이 점차 커짐에 따라 발전소 구성을 단순화시키기 위해 (1GT+1ST)를 지향하는 추세이지만 우리나라를 비롯한 전 세계적으로 아직도 (2GT+1ST)가 주류를 이루고 있다.

○ LNG 열병합 발전에서는 가스터빈에서 1차적으로 전력을 생산한 후 배열을 지역난방 등의 열원으로 사용함으로써 전력과 열을 동시에 생산하는 개념이다. 전력과 열의 수요에 따라 일부의 배열을 HRSG와 증기터빈을 통하여 전력을 만들어 내고 나머지는 열로 사용하기도 하는데, 이를 복합열병합 발전이라 부르기도 한다(그림 6 참조).



[그림 5] LNG 복합발전 개념도



[그림 6] LNG 열병합 발전의 구성

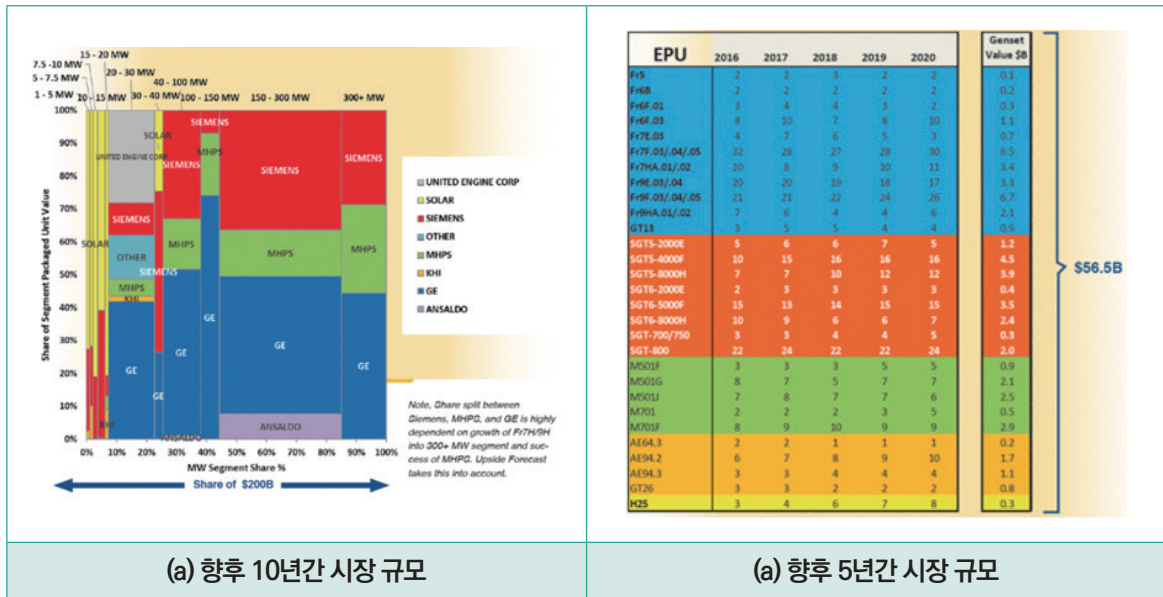
1. 시장동향

- 향후 10년간 발전용 가스터빈의 시장규모는 약 4,400억달러(484조원)로 전망되며, 그 중에서 45%(2,000억달러)이 신규 설치 시장, 나머지 55%는 설치 후 운영기간 동안 발생하는 Aftermarket 시장이다.³⁾
 - 다른 발전설비들에 비하여 운전조건이 가혹한 가스터빈의 특성상 고온부품의 주기적 교체 비용을 포함한 Aftermarket 시장이 상대적으로 크다.
 - 세계적인 가스터빈 제작사(OEM: Original Equipment Manufacturer)들은 Aftermarket 시장 확보를 위해 서비스 사업영역을 확대하고 있으며, 제작사와 운영사가 아닌 제3의 서비스 전문 업체(Non-OEM)들도 활발하게 사업을 전개해 나가고 있다.
- 신규 설치 시장 중에서 LNG 발전용 가스터빈 사업 영역인 발전용량 150MW 이상의 시장은 전체의 58%에 해당하는 약 112억달러(123조원) 규모이다. 동일 사업 영역에서의 Aftermarket 시장은 114억달러(125억불) 규모로 추정된다.
 - 이 시장을 지배하는 주요 제작사들은 GE(미국), Siemens(독일), MHPS(일본), Ansaldo(이태리) 등이며, 그 중에서 GE와 Siemens의 비중이 매우 크다.
- 발전용 가스터빈 글로벌 시장은 낮은 세일 가스 가격과 함께 이산화탄소 발생량을 줄이기 위한 국제기관의 압력으로 인해 크게 성장할 것으로 예상되며, 2025년까지 300억달러(약 한화 34조)에 달한 전망이다. 2025년 말까지 가스터빈의 글로벌 생산 전력은 91.81 GW에 이를 것으로 예상된다.
- 천연가스의 성장은 산업화와 전력수요의 증가(신흥 아시아 및 아프리카 지역); 지속 적인 석탄 대 가스 전환(특히 중국); 저렴한 공급(북미 및 중동 지역)으로 인해 증가 하고 있다. 특히 미국과 중동(카타르 및 이란)은 현재 추가생산의 절반 이상을 기여하고 있다. 2040년까지 미국은 세일가스의 발견으로 인하여 세계 가스 생산량의 선두로 거의 25%를 차지할 것으로 예측되고 있다.

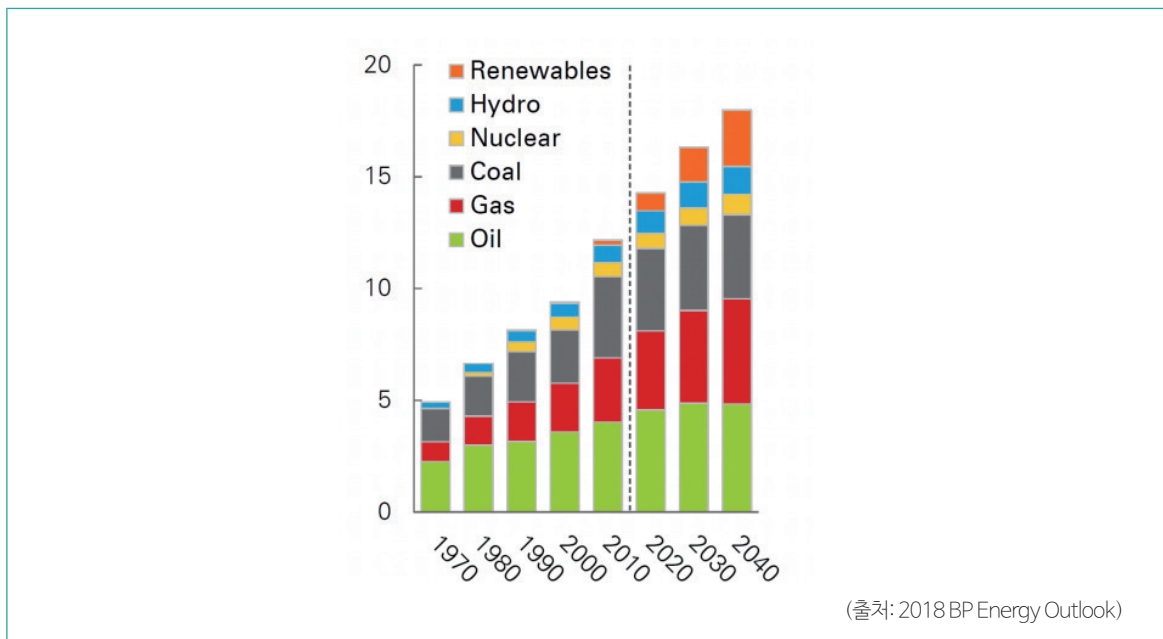
3) Gas Turbine World 2016~2025 Market Forecast, 2016

○ 글로벌 액화 천연가스(LNG) 공급은 향후 5 년간 약 40 %의 확장으로 기존 전망 보다 두 배 이상 증가할 것으로 보인다. 이러한 액화천연가스의 지속적인 공급성장 으로 인해, 2020년 경에는 LNG 운송량이 지역 간 파이프 라인 운송량 보다 훨씬 많 아지게 될 것이다.

전력부문에서 사용되는 가스의 증가는 전세계 전력 수요의 전반적인 증가에 의해 주도된다. 그림 8 에서 보듯이, 재생 가능 에너지와 석탄 수요의 경쟁 추세는 전력 부문의 가스 점유율이 전망보다 상대적으로 낮을 것으로 보인다.



[그림 7] 세계 발전용 가스터빈 신규 판매 시장 규모



[그림 8] 연료별 세계 전기발전 전망

2. 분야 동향

- 1980년대 후반 이후 발전용 가스터빈 세계시장이 형성되기 시작하면서 세계 발전용 가스터빈 시장은 미국의 GE와 Westinghouse, 독일의 Siemens, 스위스 Alstom에 의해 형성되었으나, 그 후 세계 시장의 부침과 함께 많은 변화가 있었다.
- 시장 형성 초기에는 독일의 Siemens가 자사의 V64.3, V94.2 모델 등을 기반으로 이태리 Ansaldo에, 그리고 미국의 Westinghouse가 일본의 Mitsubishi 중공업(MHI)에 501D 모델 급 기술지원 면허생산 사업권을 양도하는 형식으로 사업을 확장시켜 나갔다.
- 1990년대 이후부터는 제작사 간의 인수합병이 활발하게 이루어졌다. 2000년대 초기 독일 Siemens가 미국 Westinghouse 발전용 가스터빈 사업부문을 인수하여 사명을 Siemens-Westinghouse로 바꾸었다가 10년에 걸쳐 합병을 마무리했다.
- 미국 Westinghouse로 부터의 기술제휴 면허 생산과 일본 정부의 Moonlight 사업 지원을 받아 발전용 가스터빈 사업을 확장해 나가던 Mitsubishi는 2014년 2월 Hitachi의 발전용 가스터빈 부문과 합병하여 Mitsubishi Hitachi Power Systems(MHPS)를 출범시켰다.
- 미국 GE는 발전설비 사업 역량 강화를 위해 2015년 11월 스위스 Alstom과의 대형 합병을 성사시켰다.
- 이 과정 중 EU는 유럽 시장에서의 GE의 독점적 지위를 방지하고자 Alstom 가스터빈 사업 일부의 GE 합병에 반대하였으며, 그 결과 2010년대 들어 Alstom이 개발하고 있던 신규모델(GT36)을 포함한 50Hz 모델들을 이태리 Ansaldo가 인수하게 되었다.
- 국내 LNG 발전용 가스터빈 시장하던 1990년대 당시 국내 발전설비 제조 사업을 독점하고 있던 한국중공업은 미국 GE로부터의 면허생산을 획득하여 국내 시장에 진입하였다.
- 그러나, 2000년대 이후 한국중공업을 인수한 두산중공업은 발전용 가스터빈 사업 확장을 위한 협력강화를 위한 GE와의 협상이 무산 된 후 2006년 GE와의 협력은 종결되었다. 그 후 두산중공업은 일본 Mitsubishi와의 협력으로 국내 시장 확장을 시도했으나 면허생산 기반 협력의 한계를 경험 한 후 관계를 청산하였다.
- 1980년대 이후 지속되어 온 국내 발전 산업 일원화 정책이 해지되었던 1990년대 중반에 현대중공업이 미국 Westinghouse 면허 생산을 기반으로 발전용 가스터빈 사업 진입을 시도했으나 1990년대 말 IMF사태에 따른 국내 발전 산업 구조조정 과정에서 중단되었다.

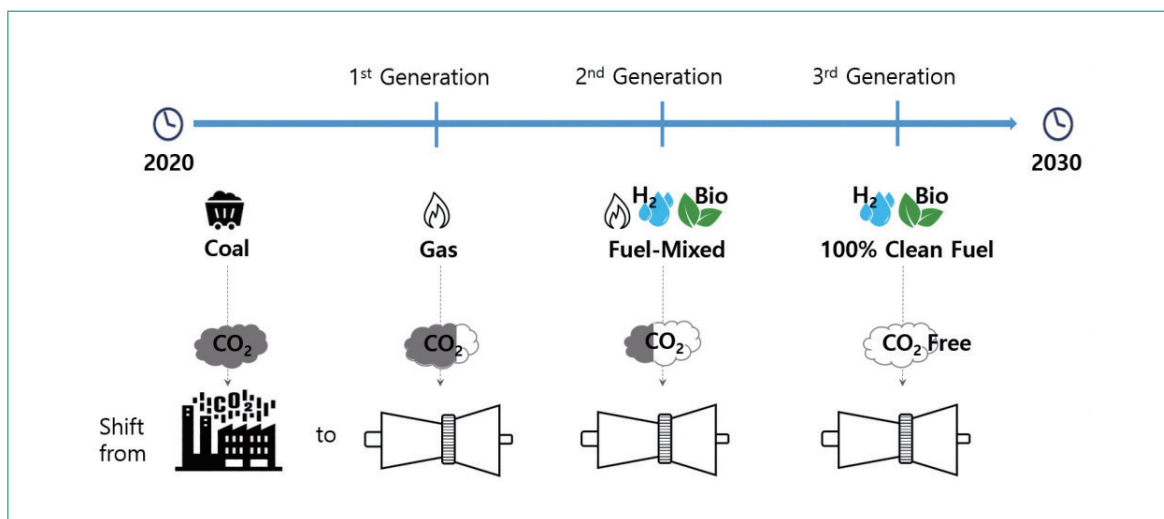
* 발전용 가스터빈 성능은 고효율, 고출력(대용량) 추세를 보이고 있다.

- 발전용량과 관련된 출력의 경우 D급 및 초기에 출시된 F급들에 비해 최근 출시 모델(후기 F급 및 H급)들은 획기적으로 증가하여 2GT+1ST 복합사이클의 경우 전체 출력이 1GW가 넘는 경우도 있다.

- 연료비 절감과 관련된 효율은 후기 F급 및 최신 H급 모델의 경우 가스터빈 단독 운전의 경우 40%, 복합 사이클 운전의 경우 60% 이상을 상회하고 있다.

○ 2019년「수소경제 활성화 로드 맵」에 따라 수소의 생산부터 이송/저장, 이용에 대한 전주기 산업 생태계를 구축하여 혁신성장의 새로운 성장동력을 창출하고, 친환경 에너지 원동력으로 재생에너지의 확대를 통해 수소 전환으로 이루어지는 산업이 급성장할 것으로 예측되며, 수소 생산·이용에 대한 value chain을 완성하기 위해서는 대용량의 수소 수요처 발굴 및 확보가 매우 중요하게 되었다.

○ 천연가스 가스터빈에서 과도기로 수소-바이오가스-천연가스의 혼소를 거쳐 최종적으로 수소-바이오 가스터빈으로 귀결될 것으로 보고하고 있다.(그림 9 참조)



[그림 9] 글로벌 에너지 전환에서 가스터빈의 역할

1. 해당 담당 분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성

- a. 명칭: 가스 터빈(Gas turbines)
- b. 설립연도: 1988년
- c. 작업범위: 간단한 터빈 사이클, 복합 사이클 시스템, 정의, 조달, 수용, 성능, 환경(가스 터빈 자체 및 외부 환경)을 포함한 가스 터빈 설계, 적용, 설치, 운영 및 유지 보수의 표준화

나. 기본정보

- a. 간사국: 미국 ANSI
- b. 간사: Mr Christopher Davila-Aponte (미국)
- c. 의장: Mr George Langton (미국, 2024년 말까지 임기)
- d. WG: 3개의 WG으로 구성되어 있음.

ISO/TC 192	Title
WG 4	WG: Gas turbine
WG 10	Gas turbine safety
WG 12	Microturbines

e. 회원국

종류	국가수	국가(기관)
P멤버	15	아르메니아(SARM), 캐나다(SCC), 중국(SAC), 프랑스(AFNOR), 독일(DIN), 인도(BIS), 이태리(UNI), 일본(JISC), 한국(KATS), 노르웨이(SN), 러시아(GOST R), 스웨덴(SIS), 스위스(SNV), 영국(BSI), 미국(ANSI)
O멤버	12	알제리(IANOR), 호주(SA), 체코(UNMZ), 핀란드(SFS), 홍콩(ITCHKSAR), 헝가리(MSZT), 이란(ISIRI), 몽골(MASM), 루마니아(ASRO), 세르비아(ISS), 스페인(UNE), 네덜란드(NEN)

다. 담당분야(TC/SC) 프로젝트 리스트(발행표준)

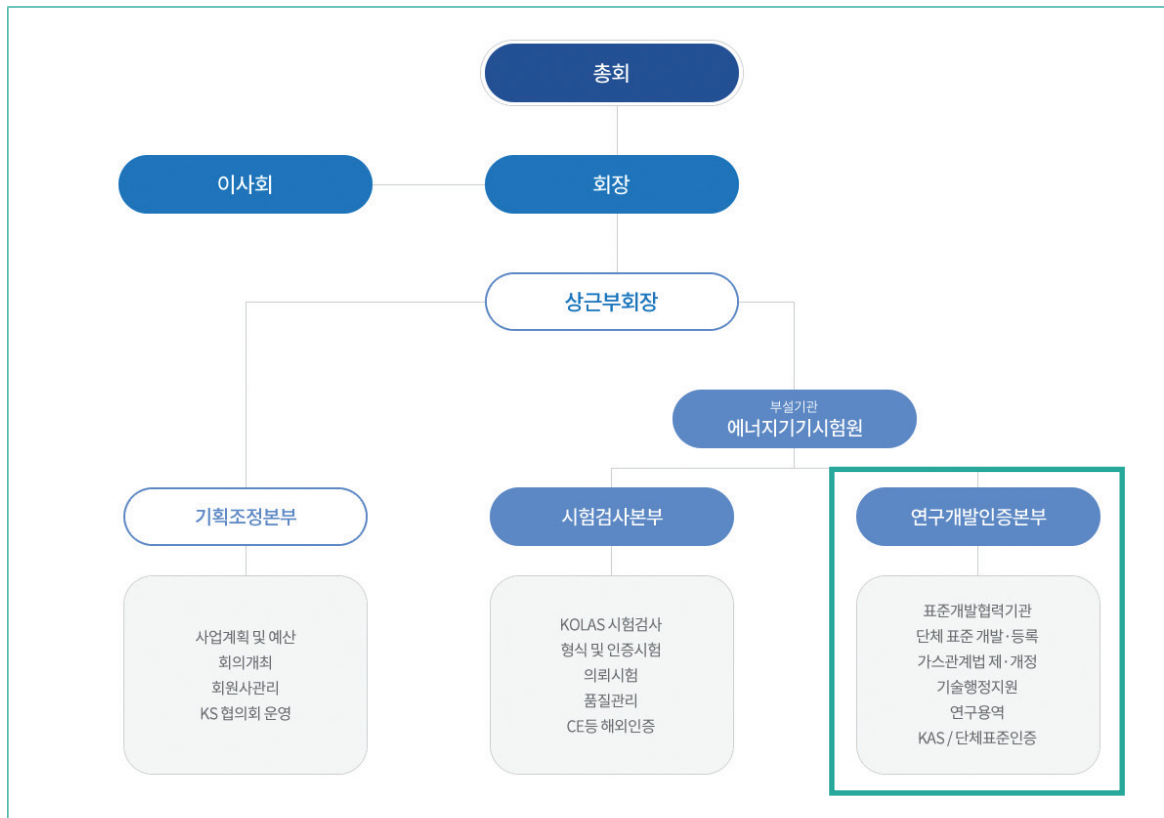
	표준번호	표준명
1	ISO 2314:2009	Gas turbines — Acceptance tests
2	ISO 3977-1:1997	Gas turbines — Procurement — Part 1: General introduction and definitions
3	ISO 3977-2:1997	Gas turbines — Procurement — Part 2: Standard reference conditions and ratings
4	ISO 3997-3:2004	Gas turbines — Procurement — Part 3: Design requirements
5	ISO 3997-4:2002	Gas turbines — Procurement — Part 4: Fuels and environment
6	ISO 3977-8:2002	Gas turbines — Procurement — Part 8: Inspection, testing, installation and commissioning
7	ISO 3977-9:1999	Gas turbines — Procurement — Part 9: Reliability, availability, maintainability and safety
8	ISO 10494:2018	Turbines and turbine sets — Measurement of emitted airborne noise — Engineering/survey method
9	ISO 11042-1:1996	Gas turbines — Exhaust gas emission — Part 1: Measurement and evaluation
10	ISO 11042-2:1996	Gas turbines — Exhaust gas emission — Part 2: Automated emission monitoring
11	ISO 11086:1996	Gas turbines — Vocabulary
12	ISO 18888:2017	Gas turbine combined cycle power plants — Thermal performance tests
13	ISO 19372:2015	Microturbines applications — Safety
14	ISO 19859:2016	Gas turbine applications — Requirements for power generation
15	ISO 19860:2005	Gas turbines — Data acquisition and trend monitoring system requirements for gas turbine installations
16	ISO 21789:2022	Gas turbine applications — Safety
17	ISO 21905:2020	Gas turbine exhaust systems with or without waste heat recovery
18	ISO 26382:2010	Cogeneration systems — Technical declarations for planning, evaluation and procurement

2. 분야별 표준화 프로젝트 대응 현황

가. 22년 주요 표준 개발현황

	표준번호	표준명	비고
1	ISO/DIS 3977-2	Gas turbines — Procurement — Part 2: Standard reference conditions and ratings	40.99
2	ISO/CD 3977-9	Gas turbines — Procurement — Part 9: Reliability, availability, maintainability	30.20
3	ISO/WD 19372	Microturbines applications — Safety	20.20

1. COSD 조직 소개



구 분	성 명	전 공	학 력	경 력
실장	강 영 각	기계설계	학 사	연구경력 30년
팀장	강 재 철	전기공학	학 사	연구경력 26년
과장	오 석 호	전기전자제어계측	석 사	연구경력 8년
대리	송 기 종	기계공학	석 사	연구경력 6년
대리	김 효 엽	기계공학	석 사	연구경력 6년
연구원	이 원 준	기계공학	석 사	연구경력 1년

2. 전문위원회 위원 구성

〈ISO/TC 192(가스터빈) 전문위원회〉

번호	성명	소속	직위	비고
1	김윤제	성균관대학교	교수	대표전문 위원
2	김중석	두산중공업	팀장	
3	안국영	한국기계연구원	책임연구원	
4	오석호	한국에너지기기산업진흥회	책임연구원	
5	이광열	두산중공업	상무	
6	이의영	(주)중부이엔지	상무	
7	임찬선	한화임팩트	상무	
8	조창용	동의대학교	교수	
9	조형희	연세대학교	교수	

3. 22년 COSD 국가표준 리스트

○ 고유표준: 9종, ISO 부합화 표준: 13종

	표 준 번 호	표 준 명
1	KSB0055	화학 발전 용어(증기터빈, 지열 발전설비 및 부속 장치)
2	KSB0058	화력 발전 용어 - 가스 터빈 및 부속 장치
3	KSB0060	화력 발전 용어(일반)
4	KSB0064	화력 발전 용어(보일러 및 부속장치)
5	KSB0072	화력 발전 용어(내연 기관 및 부속 장치)
6	KSB6015	증기 터빈의 일반 시방
7	KSB6083	가스터빈의 조달 시방
8	KSB6084	증기 터빈 인수·인도 시험 방법
9	KSB6216	증기용 및 가스용 스프링 안전밸브
10	KSBISO3977-2	가스터빈 - 조달 - 제2부 : 표준 기준 조건 및 정격
11	KSBISO3977-3	가스터빈 - 조달 - 제 3부 : 설계 요구조건
12	KSBISO3977-4	가스터빈 - 조달 - 제4부 : 연료 및 환경

	표 준 번 호	표 준 명
13	KSBISO3977-5	가스터빈 - 조달 - 제 5부 : 석유 및 천연가스 산업의 응용
14	KSBISO3977-7	가스터빈 - 조달 - 제7부 : 기술정보
15	KSBISO3977-8	가스터빈 - 조달 - 제8부: 검사, 시험, 설치 및 시운전
16	KSBISO3977-9	가스터빈 - 조달 - 제9부: 신뢰성, 가용성, 유지 관리 및 안전성
17	KSBISO10494	터빈과 터빈 세트 - 방출된 공기 전달 소음 측정 - 엔지니어링/조사 방법
18	KSBISO11042-1	가스터빈 - 유해 배기가스 - 제1부 : 측정 및 평가
19	KSBISO11042-2	가스 터빈 - 유해 배기가스 - 제2 부: 자동배기 모니터링
20	KSBISO11086	가스터빈-용어
21	KSBISO14661	산업용 열터빈(증기 터빈, 가스 팽창 터빈) - 일반 요구 사항
22	KSBISO19859	가스터빈 적용 - 발전 요구사항

Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서
TC 192