

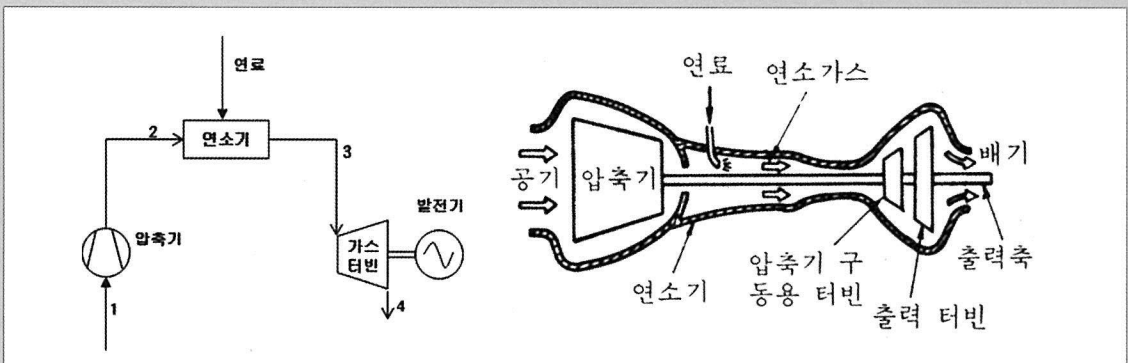
발송배전기술사 문제해설



글 _ 김 세 동 (No. 22607)
두원공과대학 교수/공학박사/기술사

Q. 가스터빈 발전의 원리와 장·단점을 기술하고 가스터빈 복합발전에 대해서 설명하시오.

☞ 본 문제를 이해하고, 기억을 오래 가져갈 수 있는 그림이나 삽화 등을 생각한다.



【그림 1】 가스터빈의 장치도

[해설]

1. 개요와 원리

가스터빈발전(Gas turbine power generation)은 가스터빈을 원동기로 사용하여 발전하는 방식이며, 기체(공기 또는 공기와 연소가스)를 압축, 가열한 후 팽창시켜서 기체가 보유한 열에너

지를 기계적 에너지로서 끄집어 내는 열기관이다. 가스터빈의 주요 구성요소는 그림 1과 같이 압축기, 연소기, 가스터빈 및 발전기 등으로 구성되고 있다.

동작원리는 공기를 압축기로 압축해서 가열하고, 이 때 발생한 고온, 고압의 기체를 가스터빈에서 팽창시키는 과정에서 터빈을 구동하는 것으로서 압축 → 가열 → 팽창 → 방열의 4과정으로 되어 있다.



2. 장·단점 비교

1) 장점

- ① 증기터빈 발전보다 구조가 간단하다.
- ② 시동에 소요되는 시간이 짧다.
- ③ 기동과 정지가 용이하다.
- ④ 물처리가 필요없으며, 또한 냉각수의 소요량도 적다.
- ⑤ 설치장소를 비교적 자유롭게 선정할 수 있다.
- ⑥ 건설기간도 짧고, 건설비도 적다.

2) 단점

- ① 가스온도가 높기 때문에 값비싼 내열재료를 사용해야 한다.
- ② 열효율은 내연력발전소나 대용량의 기력발전소보다 떨어진다.
- ③ 사이클 공기량이 많기 때문에 이것을 압축하는 데 많은 에너지가 필요하다.
- ④ 가스터빈의 종류에 따라서는 성능이 외기온도와 대기압의 영향을 받는다.

3. 가스터빈 복합화력발전의 특징

1) 개요와 특징

천연가스나 경유 등의 연료를 사용, 1차로 가스터빈을 돌려 발전하고, 가스터빈에서 나오는 배기가스열을 다시 보일러에 통과시켜 증기를 생산해 2차로 증기터빈을 돌려 발전하는 것이다. 복합화력은 두 차례에 걸쳐 발전을 하기 때문에 장점이 많다.

- ① 일반화력발전보다 효율이 약 10% 높다.
- ② 석탄과 비교하여 연소가스의 이산화탄소 배출량이 절반 수준이며, 수은이나 황화합물과 같은 유해물질의 배출량이 적어서 친환경발전설비로 분류되고 있다.
- ③ 최신의 연소기술인 Dry low NOx의 연소방식이 보급되고 있다.

[참고] 가스엔진과 가스터빈을 비교하여 알아 둡시다.

가스터빈과 가스엔진을 효율 면에서 비교해 볼 때, 발전효율은

가스엔진 쪽이 높으나, 열회수 효율은 가스터빈이 상대적으로 높기 때문에 열부하가 많은 시설에는 가스터빈이 적합함을 알 수 있다.

항목	가스엔진	가스터빈
사용 연료	LNG, LPG, 부생가스	LNG, LPG, 액체연료
규모	15~2,000kW	500kW 이상
폐열회수 방식	온수 또는 증기회수	증기회수
시스템 효율	발전효율 30~40% 열회수효율 40~45% 총효율 70~80%	발전효율 20~30% 열회수효율 50~60% 총효율 70~80%
NOx 발생량	약간 많음	적음
매연	적음	적음
설치면적	크다	적다
가격	낮다	높다
성능	· 기동시간이 짧다 · 즉시 부하투입 불가 · 외기 온도변화에 따른 출력의 변화가 적음 · 속도변동률이 커서 전원이 불안정 · 저속회전에 따른 회전관성력이 작아 순간 과부하 흡수가 곤란	· 기동시간이 긴 편임 · 즉시 부하투입 가능 · 외기 온도변화에 따른 출력의 변화가 크다 · 속도변동률이 적어 전원이 안정적 · 고속회전에 따른 회전관성력이 커서 순간 과부하 흡수가 가능

참고문헌

1. 송길영, 발전공학, 동일출판사
2. <http://www.kospo.co.kr>