

熱原動機의 發展 展望과 對應

Development of thermal Engine & The futurs prospect

金 基 武*
Kim, Gi Moo

1. 序 論

디젤기관의 원리가 독일 디젤 박사에 의하여 1883년 고안된 이래 금년이 100년이 도래하는 해이며 1889년 독일의 MAN社 Augsburg공장에서 최초 실용디젤 엔진이 제작된 이래 세계적으로 열원동기로서 그 활용도가 절대적 우위인 디젤기관의 발전과정과 금후 전망을 살펴보고 大出力을 필요로 하는 현실에 부응하는 GAS-Turbine에 대한 실상을 살펴보기로 한다.

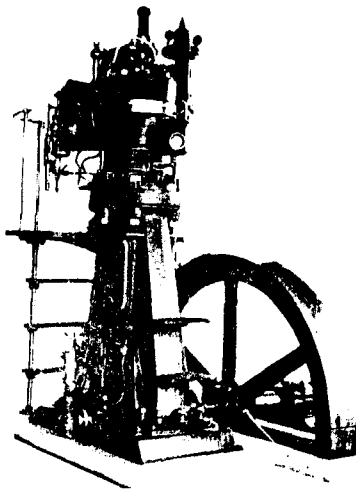


그림 1 최초 상용화된 디젤 엔진
(1899년 독일 MAN사 제작)

4CYCLE AIR INJECTION WATER COOLED
CRASSHEAD 20PS×180R/M 4,940Kg 250×390

2. 小形디젤 기관의 발전 양상

전술한 바와 같이 1889년 최초 상용(商用) 엔진이 제작되어 사용되어 지면서 산업의 급속한 발전에 따라 高速輕量, 高出力化, 低燃費化, 低振動低騒音化, 쾌적운전화에 대하여 계속적인 연구개발이 진행되어 발명 1世紀만에 마력당 기관의 중량이 1/100로 감소되고 出力率(kg/cm²×m/s²)로 1.7배의 향상을 가져왔다.

이로 인하여 制動 熱效率이 급격히 상승되어 연료소비가 근래 10년 사이에 15~20% 저감이 실현되어 158g/ps.Hr을 나타내고 있다.

3. 今後의 發展展望

발전전망은 얼마든지 크다고 보는 경향이 지배적이며 그 요소로서 2段過給디젤, Turbo-

表 1 발전전망의 가능성

구분 \ 항목	出力比	燃料比	비 고
過給 디젤	100(기준)	100(기준)	
二段過給디젤	115~120	95	
Turbo-Compound 디젤	117	92	
斷熱 Turbo-Compound 디젤	137	77	세라믹 소재 개발
斷熱 Turbo-compound 마찰 저감 디젤	154	70	-

* 空調冷凍機械技術士. 광양종합기계 전무이사.

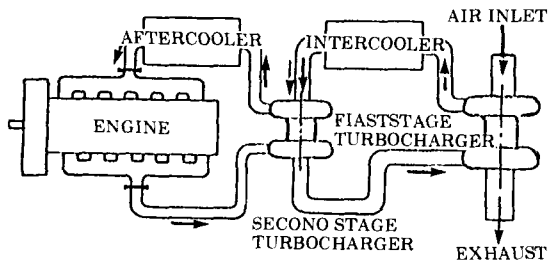


그림 2 2段 過給機關

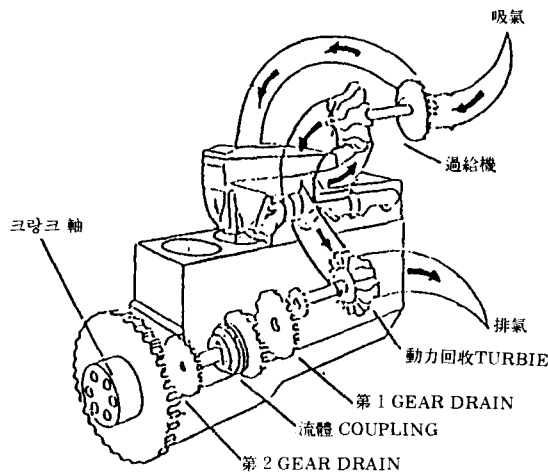


그림 3 TURBO-COMPOUND

Compound디젤, 斷熱 Turbo Compound디젤, Turbo-compound마찰저감 디젤화하여 出力比을 현재 過給 디젤을 100으로 볼때 154까지 향상시킬 수 있는 전망이며 斷熱은 시린다의고 압고열부, 배기밸브등의 재질을 세라믹화하여 배기온도를 상승시켜 열효율을 50%까지 향상시킬 수 있다는 전망이다.

4. 大出力에 부응하는 Gas-Turbine

前述한 디젤엔진은 間缺연소방식으로 출력 발생에 한계가 있으며 公害의 발생이 비교적 큰 것이 사실이다.

그러나 Gas-Turbine은 연속연소에 의한

大出力발생이 가능하고 대용량의 흡입공기에 의하여 완전연소를 유도 하므로서 公害 발생을 최소화 할 수 있는 열원동기 인 것이다.

연료선택의 自由度가 크고 熱併合發電시스템에 유리한 Gas Turbine은 자가비상 발전기 구동원으로 그 활용이 급격히 증대되고 있다. 특히 自家非常發電機로서의 그 특징은

- ① 냉각수가 필요치 않아 설비가 간단하고
- ② 저진동, 저소음이며
- ③ 出力에 比하여 輕量 Compact하며
- ④ 배기에 의한 公害가 적고
- ⑤ 양질의 전기를 안정적으로 공급할 수 있으며
- ⑥ 急速起動, 瞬間過負荷에 대한 대응력이 크다.

이러한 Gas-Turbine의 고효율화를 위하여 Turbine의 入口온도를 高溫化하는 것이 가장 중요한 일이다.

현재까지 800℃ 근처에서 운전되던 것이 1300℃ 까지 높이므로서 熱效率을 40~50%까지 향상시킬 수 있다는 전망이다.

이러한 기술개발을 위하여 선진국에서는 세라믹 Gas-Turbine(C.G.I)개발에 박차를 가하고 있다. 이들의 목표 성능을 보면 다음표와 같다.

表 2 CGT의 목표성능

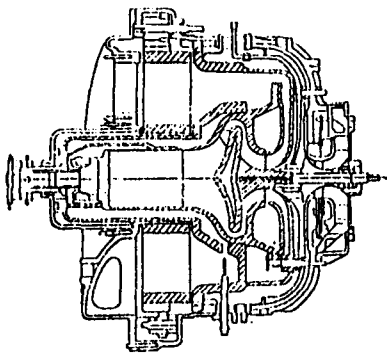
性能項目	目標 值	
高効率性	定格負荷時 熱效率 40~50% (Turbine 入口溫度1300~1400℃)	
연료선택의 자유도	신연료에서 1. 石油重質油 留分分解油 2. 非石油 新燃料 3. 氣體 燃料	
저공해성	NOx:70 ppm이하 (배기GAS中の 殘存 O ₂ :16%)	
기타	저소음, 저진동	

5. CGT개발(세라믹 가스터빈)

입구온도를 1300℃~1400℃까지 高溫化에 대

응하는 高熱部의 재질이 문제가 되므로 세라믹 부품 개발이 필수적이다.

부품의 기능에 따라 형상, 가공, 충격등에 수반되는 문제점을 분석 집중연구를 계속하고 있으며 상당한 부품이 개발되어 소형 Gas Turbine의 고온화에 기여하고 있는 실정이며 자동차 엔진에는 세라믹 Gas Turbine이 탑재 되어 시험중에 있는 실정이다.



최종형 2500°F 入口 GAS溫度
세라믹 부품

그림 4 CGT의 세라믹 부품

6. 結論(대응)

디젤엔진(소형 저속 산업용) 분야만 하더라도 70~80년대는 많은 부품이 국산화 되어 그 기술 축적이 되는 듯 하였으나 성능 및 구조가 향상되고 따라서 가공정도, 재질의 고급화가 요구 되면서 수입 의존도가 높아지게 되었다.

심지어는 90년대 와서는 완제품 수입이 급증

하고 있어 기계공업의 꽃이라고 할 수 있는 원동기 부분에서는 영원히 낙후되어 가고 있는 느낌이다. 많은투자, 협소한 시장성, 연관산업의 낙후등이 발전의 큰 장애 요소라는 것은 주지의 사실이다.

더구나 Gas-Turbine은 전혀 관심이 없다가 90년초반부터 기업에서 여러가지 용도로 개발 추진하고 있으나 기술제휴선이 각각 다르고 방향도 차이가 있어 투자에 비하여 그 효과가 기대에 미흡하지 않을까 염려된다.

자동차 공업이 발전하면서 낙후일로 있는 산업용(해상용포함)원동기의 기술개발에 이제 기업, 연구기관, 정부가 다같이 힘을 모아서 새로운 방향을 모색할 때인것이다.

연관 기름부품을 생산하는 기업도 자동차 부품 생산에서 기업이운을 극대화 하면서 수요가 있는 한 고객의 욕구를 외면할 수 없다는 기업 윤리의 관점에서 비록 소량이고 고난도 기술이 요구된다 하여도 품질관리에 소외됨이 없어야 할 것이다.

또한 열원동기에 관한 한 전문 연구기관의 설립이 절실히 요구된다 할것다. Computer의 발달로 여러가지 Program이 개발될 전망이다 바 어렵든 강성해석, 성능확인 추정과정, 연소이론의 추정과정 등이 보다 용이하게 실현가능하다고 사료 되여지므로 새로운 발전의 시점으로 삼아야 할 때이다.

참 고 문 헌

1. 소형 박용 디젤 기관의 동향, 안마디젤 辻 村 岩男, 漁船協會誌 발표.
2. 日本 OEM 技術誌, 초록.