

비상용發電機 엔진小考

(A Study on the Emergent Generator Engine)

김 동 상
(이천전기공업주식회사)

차 례

- 1. 서 론
- 2. 원동기의 종류
 - 2.1 가솔린엔진
 - 2.2 디젤엔진
 - 2.3 가스엔진
 - 2.4 가스터어빈
- 3. 결 론

1. 서 론

오늘날 우리 人間의 文化生活은 全的으로 電氣로 부터 이루어진다고 하여도 過言이 아니다. 古처럼 우리 주변의 文明의 이기는 電氣와 直接間接으로 密接한 連關을 짓고 있는 것이다. 生産工場의 動力, 交通機關, 上下水道設備, 照明設備, 의료설비, 가정용 전기기기, 매스컴 통신설비등 일일이 헤아릴 수 없는 文明의 이기들이 電氣없이는 그 가동이 不可能한 것이다.

따라서 電力의 送配電 및 發電會社는 停電은 물론 周波數의 變動이나 電壓變動이 極히 적은 良質의 電氣를 需用家에게 보내기 위하여 갖은 勞力を 경주하고 있다. 그러나 電力은 發展으로부터 配電에 이르기까지 그 네트워크가 복잡하며 도처에 停電의 原因이 되는 위험요소가 잠재되어 있어 不時에 停電을 일으키는 수가 많으며 일단 停電이 발생되면 크든 작든 피해가 발생되고 여러가지 不便을 겪게 된다.

이와같은 불의의 피해와 不便을 最小化시키기 위하여 비상발전장치가 必要한 것이다. 卽, 非常發展裝置란 停電時를 對備한 最小限의 電力供給設備를 지칭하며 따라서 短時間 定格이 과거의 통념이었다.

그러나 最近에는 실혹 비상발전장치라 하더라도 長時間의 事前計劃된 停電을 對備하여 事實上 常用定格을 선호하는 경향이 일반화 되고 있다. 設置된 비상발전기를 常用運轉 하므로써 停電대비의 목적에서 더욱 넓혀 夏季의 冷房用 等 첨두부하를 낮추어 주므로써 電力會社와의 계약용량을 줄일 수 있어 電力요금을 절약하는 方法도 검토되고 있다.

그뿐 아니라 原動機에서 폐기되는 熱을 回收하여 호텔의 溫水供給 또는 난방에 이용하는 열병합 발전도 실용화되어 原動機의 熱効率을 높이는 方法으로 각광을 받고 있다.

이와같이 非常發展設備는 當初의 停電對備 目的에서 일층 발전하여 그 運用方法을 多樣化하고 必要設備를 開發利用하므로써 에너지節約과 電力費

節約에까지 공헌하고 있어 더욱 그 수요가 늘어날 것으로 예상된다.

非常發電機는 原動機의 種類에 따라 특정지워진다. 지금까지는 가솔린 또는 디젤을 연료로 하는 往復動機關이 주종을 이루었으나 근대에는 LNG를 비롯하여 各種 가스가 널리 보급됨에 따라 가스 엔진, 액체연료를 pilot연료로 同時에 使用하는 가스 엔진 卽, Dual Fuel Engine, Gas Turbine이 發展되어 使用이 一般化되고 있다.

가스터어빈은 液體燃料를 使用할 수 있도록 까지 발전되고 있다.

앞으로 우리나라도 LNG의 보급이 일반화될 전망이다. 특히 LNG는 無公害性 연료란 점에서 政府에서도 그 使用補給에 勞力하고 있는 터이다. 各種 原動機를 그 特性別로 高찰하여 비상용발전기 설비계획에 조금이라도 도움이 되었으면 한다.

2. 원동기의 종류

발전기 구동용 원동기로는 가솔린, 디젤, 가스를 使用하는 往復動機關, 가스 터어빈, 스팀 터어빈 등을 열거할 수 있으나 스팀 터어빈은 여기서는 제외하기로 한다.

2. 1. 가솔린 엔진

상용휘발유를 연료로 사용하며 연료비가 상대적으로 비싸다. 엔진이 고속(3600rpm)소형이어서 유대 내지는 이동에 편리한 이점이 있어 통신통용을 비롯 군용에 흔히 사용된다. 소용량 발전기에 많이 사용한다.

2. 2. 디젤 엔진

디젤엔진은 輕油를 연료로 하는 압축점화식 내연기관으로서 발전기용으로 오래전부터 많이 사용되어 왔다. 容量이 커지면 出力增大를 爲하여 過給機와 空氣冷却機를 장착하는 경우가 많다, 주로 中大容量을 製作하여 왔으나 最近에는 小容量의 디젤엔진도 많이 제작되고 있다.

發電機用으로서의 디젤엔진은 용량기준 20,000 KW 級以上까지 製作되고 있으며 熱效率도 40~50%에 이르고 있어 대단히 우수한 원동기이다.

우리나라에서의 디젤기관 제작은 소형은 주로 경운기용으로, 중형은 자동차, 발전기, 선박용으로, 대형은 선박용으로 개발 제작되고 있으며 이미 상

당한 기술수준에 이르렀다.

대우중공업이 발전기 기준 181KVA급 이하엔진을 다량제작하며 쌍용 중공업이 1000KW(1800rpm)級까지 공급중이다. 1000KW級 以上은 輸入에 의존하고 있다. 엔진의 제조기술은 더욱 발전할 것으로 기대한다.

디젤엔진은 그 熱效率이 50%에 육박하고 있고, 열전비(열출력/발전량)가 적으며, 연료가 싸서 경제적 운전을 할 수 있을 뿐 아니라 설비의 가격도 오랜 제조 역사의 바탕위에 상대적으로 싼 이점이 있다. 특히 익숙한 숙련기술자가 많아 편리한 점이 많다.

중대형발전기에서는 엔진의 냉각수에서 폐열을 회수하여 난방 또는 온수사용이 가능하므로 열효율도 더욱 높일 수 있어 관련기기 개발도 괄목한 실정이다. 그러나 중량이 무겁고 소음이 높으며 배출 가스에 NO_x, SO_x분진등이 섞여 나오는 것이 단점이다.

빌딩용 공장비상용 발전설비에 적합하다.

2. 3. 가스엔진

가스엔진은 各種 가스를 연료로 하는 往復動機關으로서 이미 19세기에 사용이 시작된 바 있다. 美國은 天然가스를 使用하였고 유럽쪽은 주로 석탄 가스를 사용하였으나 유럽은 그후 디젤엔진의 발달에 주력하였고 가스 자원의 증산에 힘을 기울인 미국에서 많이 사용되어 왔다.

우리나라도 에너지 政策上 LNG를 권장하고 있어 가스엔진에 대한 사용검토, 製造技術의 개발이 긴요하다. 특히 가스엔진은 기존 디젤엔진과 유사한 점이 많아 큰 어려움 없이 國產化에 도전이 가능하리라 예측되므로 여러가지 측면에서 주목, 검토되어야 될 것으로 생각된다.

가스엔진은 同一하게 가스를 연료로 사용하는 가스터어빈에 비하여 열효율이 대단히 높으며 기존 디젤엔진의 열효율에 까지 육박하고 있고 주연료인 가스의 상대적으로 저렴한 가격을 생각할 때 앞으로 非常發展設備로서의 중요검토 대상이 될 것으로 생각한다.

공해측면에서도 무공해의 가스를 연료로 사용하므로 방출물의 농도규제가 있을 경우에도 對應策이 용이하다.

이와같이 設備의 價格面, 公害側面 運營費의 面

에서 장점이 많으므로 가스엔진은 금후 크게 보급 될 전망이다.

가스엔진은 디젤엔진과 같이 왕복동기관으로 直立形과 V形이 많이 사용되며 과급기를 장착하므로서 約 30%의 出力上昇를 기할 수 있으나 열효율이 저하되고 과급기의 신뢰성 만큼의 신뢰성 저하가 생기므로 장단점을 면밀히 검토, 결정하여야 한다.

가스엔진은 점화방식에 따라 Spark Ignition(SI Engine) Type과 pilot연료(경유등 액체연료)를 압축된 가스에 분사착화시키는 Dual Fuel Type(DF Engine)으로 분류된다. DF엔진은 디젤엔진의 개조에 그 뿌리를 두고 있어 최고 15,000HP까지 제작실적이 있고 Spark Ignition 방식 엔진은 주로 소형에서 3,000HP까지 製作되고 있다.

DF 엔진은 가스와 오일을 사용하므로 그 분사와 제어계통, 부속장치 등이 SI 엔진에 비하여 복잡한 것이 단점인 반면 가스공급 중단시 비상 가스연료 준비의 필요 없이 디젤엔진 계통으로의 정상운전이 가능한 利點이 있다.

배출 가스에 NO_x는 비슷하나 DF가 SO_x분이 좀 많으며 소음은 비슷한 정도이다.

사용되는 가스로는 석탄가스, 천연가스, 메탄가스, 프로판가스, 도시가스 등이 사용되나, 가스의 성질에 따라 엔진의 출력과 연소상태(녹크 현상등)가 定해지므로 가스엔진을 計劃할 때는 미리 사용 가스를 전제 검토하지 않으면 안된다.

이와 같은 관점에서 가스엔진은 今後 비중높이 그 사용을 검토한 필요가 있는 각광받을 엔진이다.

2. 4. 가스 터어빈

가스 터어빈은 압축된 기체연료가 점화 폭발하여 發生한 팽창된 가스를 터어빈에 작동시켜 機力을 얻는 기관으로 왕복 동기관과는 다르다. 일반적으로 왕복 동기관에 비하여 극히 高速으로써 (1800~3600rpm) 25,000KW급 이상도 제작실적을 보이고 있으며 아래로는 150KW급까지 製作되고 있다.

高速이어서 소형경량엔진으로 큰 發展出力을 낼 수 있어 진동, 소음대책, 설치조건이 디젤기관에 비하여 유리하며 高速에서 오는 관성으로 衝激負荷耐力이 큰 利點이 있다.

냉각수가 필요없고 저온(-10℃정도) 에서도 起動할 수 있어 디젤기관에 비하여 편리한 點이 많

다. 가스운전시는 公害에 대하여도 좋은 결과를 나타내고 있다.

소형경량기로 큰 出力을 얻을 수 있고 公害問題가 비교적 용이하며 설치장소 선택이 용이하기 때문에 그 利點을 살려 앞으로 크게 각광받을 것으로 생각된다.

연료로는 가스가 가장 바람직하나, 백등유, 경유, A중유등을 사용할 수 있도록 設計되어 있으나 熱效率이 디젤기관에 비하여 현저히 떨어져 25~30%에 그치고, 따라서 연료소비도 디젤기관의 약 1.7배가 더 들어 운전코스트가 높으며 설비의 가격도 상당히 높은 것이 주된 단점이다. 외기온도에 따라 出力이 변하고 기압이 낮아져도 出力이 감소하는 단점이 있다. 종합효율을 높이기 위하여 10,000KW 이상의 열병합 시스템에서 가스 터어빈과 증기 터어빈의 Combined Cycle에 의한 계통적용을 연구 실현화하는 노력도 진행되고 있다.

3. 결 론

비상용 발전설비는 원래 停電을 대비한 단시간 운전목적으로 설치하여 왔으나 이제 그 목적을 넓혀 첨두부하의 조절, 열병합발전등으로 발전해 나가고 있다.

따라서 운전 비용이 상당히 중요하게 작용하고 있어 原動機의 熱效率이 새삼스러이 요구되고 있는 실정이다.

사용연료의 면에서도 정부의 에너지施策(LNG장려 등) 최근의 公害問題 등을 감안하여 종합적으로 검토하여야 하며 특히 앞으로 LNG를 비롯 가스의 사용이 급증할 展望이지만 종래의 액체연료에 비하여 그 취급에 주의를 신중히 하지 않으면 가스안전상 큰 사고의 원인이 됨을 잊어서는 안된다.

設備의 國產化側面도 그 동안의 技術蓄積을 헛되이 하지 않기 위해서 무겁게 검토되어야 할 것이다.

여하튼 비상전원장치의 수요는 계속 늘어날 전망이다이며 여러 각도에서 신중한 研究檢討가 필요하다 하겠다.

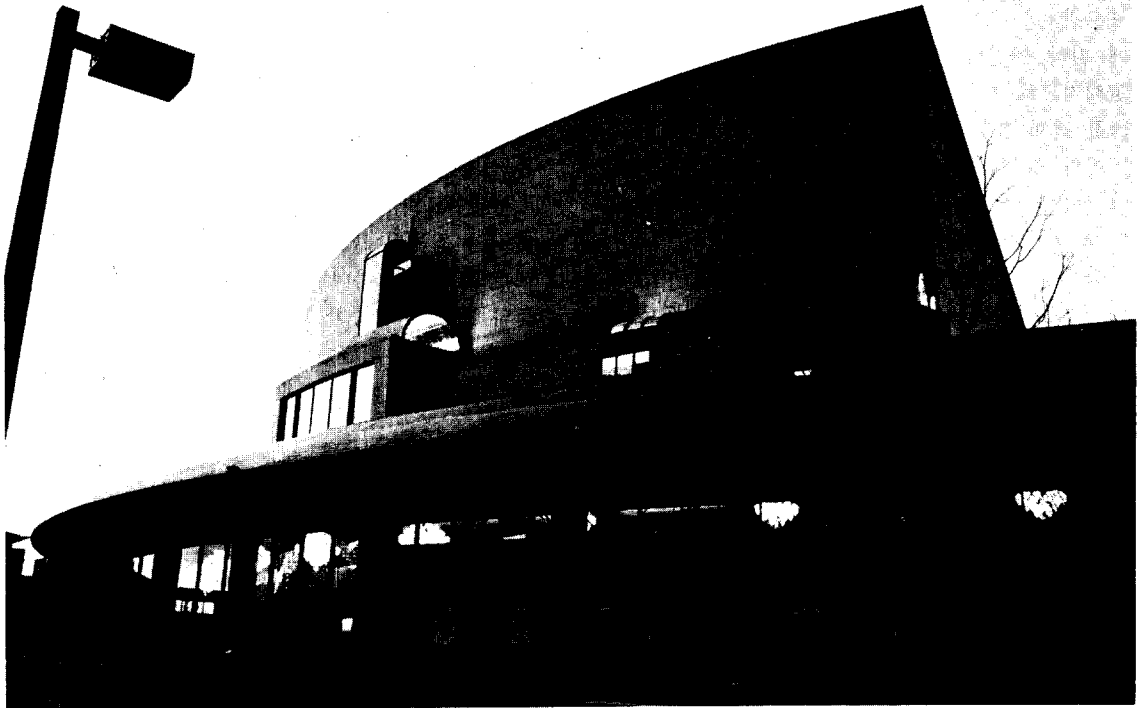
會
告

第 2 回 照 明 · 電 氣 設 備 심포지움 開催

本學會 · 第 2 回 照 明 · 電 氣 設 備 심포지움이 아래와 같이 개최예정임을 알려드립니다.

아 래

1. 開催 年 月 日 : 1988 年 5 月 14 日 (土) 13 : 00
 2. 開 催 場 所 : 자동차공업회관 3층 세미나 실
(서울시 강남구 서초동 1638-3)
 3. 일 정 : 13 : 00 ~ 13 : 30 登 録 및 入 場
13 : 30 ~ 13 : 40 開 會 式
13 : 45 ~ 16 : 00 主 題 發 表
 - “放電燈 安定器 發電推移” (전남대 교수 呂 寅 喜)
 - “靜止形 無停電 電源의 系統設計” (韓國技術研究院
設備研究室長 宋 彥 彬)
 - “최근의 광원 개발의 동향” (東芝技師長 花田)
- “錦湖電機 水原工場 見學 및 祝賀宴
(16 : 00 ~ 19 : 00)



↑ 예술의 전당

照明·電氣設備學會誌

Journal of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers

Vol. 2. No. 1 1988

論 文 目 次

Contents

-
- (2-1-1) ● 우리나라 住宅照明 實態調査 研究 池哲根 · 59
A Research on the Actual Condition of Korean Residential
Lightings Chee, Chol-Kon

 - (2-1-2) ● 高分子 電解質 Electro Chromism의 發光 素子에 關한 研究..... 鞠相勳 · 高斗錫 · 65
A Study on the Luminescent Element of Electro Chromism in
Polyelectrolyte (Kook, Sang-Hoon · Ko, Du-Sook)

 - (2-1-3) ● 電氣設備用 에폭시 樹脂의 加熱硬化 特性에 關한 연구
..... 金泰成 · 呂寅善 · 李 進 · 75
A Study on the Thermosetting Properties of Epoxy
Resins as Electrical Installation Materials
..... (Kim, Tae-Seoung · Yeo, In-Sean · Lee, Jin)

 - (2-1-4) ● 高層住宅用 昇降機의 加速電流 및 電壓降下實測分析 鄭址列 · 83
A Study on the Measuring Analysis of Elevator Moter-Accelerating
Current and Voltage drop for High-Rise Residential Buildings
..... (Chung, Che-Yul)
-

THE KOREAN INSTITUTE OF ILLUMINATING
AND ELECTRICAL INSTALLATION ENGINEERS
94-357 Youngdeungpo-dong Youngdeungpo-ku,
Seoul 150-020, KOREA TEL. 679-3329

투고규정

- (1) 원고의 투고자는 회원에 한함을 원칙으로 한다. 단, 다음의 경우에는 비회원의 기고도 수리한다.
 1. 회원과 공동연구인 경우
 2. 논문을 제외한 기사인 경우
- (2) 원고는 논문, 기술보고, 기술자료, 기술해설, 문헌소개, 기타 학술 및 기술상 기여된다고 인정되는 자료로 한다.
- (3) 원고는 본 학회지에 투고하기 전에 공개 출판물에 발표되지 않았던 것임을 원칙으로 한다.
- (4) 원고는 수시로 접수하며 투고원고의 접수일은 그 원고가 학회에 접수된 일자로 한다.
- (5) 논문 투고시 투고원고내용의 해당 전문분야를 기재해야 한다.
- (6) 원고의 채택여부는 본 학회 편수위원회의 결의에 따르며 편수위원회는 원고의 부분적 수정, 단축을 요구할 수 있다.
- (7) 원고는 200자 원고용지에 횡서로 기입하되 50매 내외를 기준으로(표, 그림 포함)하며, 인쇄면수로 6면을 초과하지 않는 것을 원칙으로 한다. 타자로 친 원고도 수리한다.
- (8) 원고는 국문(한자 포함) 혹은 영문으로 기재하는 것을 원칙으로 한다.
- (9) 논문에 한해서는 국문과 영문초록(제목, 저자명, 소속기관 포함)을 요한다. 국문은 600자내외, 영문은 200단어내외를 기준으로 한다.
- (10) 그림은 인쇄할 수 있도록 약 25×20cm 트레이싱 페이퍼 또는 백지에 먹으로 깨끗이 그려야 한다. 단, 사진의 크기는 6.5×5.0cm로 한다.
- (11) 그림, 표는 그림 1, 그림 2, 표 1, 표 2... 등으로 표시하고 간단한 설명을 붙여야 하며 그림의 설명문은 그림 밑에, 표의 설명은 표 위에 기입하고, 설명문과 그림, 표의 표시는 국문과 영문으로 병기해야 한다.
- (12) 그림, 표는 일괄적으로 원고 끝에 별첨하고, 본문 중에는 그 위치만 원고 우측에 표시해야 한다.
- (13) 인용 및 참고문헌의 색인번호를 본문의 인용처에 반드시 기입하고, 인용순서대로 다음과 같이 표시한다.
 1. 단행본의 경우: 저자명, 책명, 출판사명, 출판년도, 인용페이지
 예) 홍길동, 전기응용, 문운당, 1987, pp. 56~67
 2. 논문의 경우: 저자명, 제목, 잡지명, 권, 호, 인용페이지, 출판년도
 예) J. J. Lowke, et al., "Theoretical description of ac arcs in Mercury and Argon", Journal of Applied Physics, Vol. 46, No.2, pp. 650~660, 1975
- (14) 원고서식은 5/7, a/(b+c) 등과 같이 횡서로 하고 혼동되기 쉬운 글자(α 와 a, γ 와 r은 구별이 용이하게 기록한다.
- (15) 논문원고의 모든 단위는 MKS 단위로 하는 것을 원칙으로 한다.
- (16) 논문은 3부를 작성제출하여야 한다. (단 2부는 복사라도 무방함)
- (17) 투고규정에 위배된 원고는 접수하지 않는다.
- (18) 다음의 경우에는 투고자가 그 실비를 부담하여야 한다.
 1. 아-트지에 사진판을 게재하는 경우
 2. 불결한 그림을 정정 또는 정서하는 경우
 3. 별쇄를 필요로 하는 경우
 단 논문별쇄는 30부를 증명하고 그 이상을 요구하거나 별쇄의 표지를 요구하는 경우
 4. 저자의 착오로 편집상 손실이 생긴 경우
- (19) 논문의 경우에는 심사료를 투고자가 부담한다.
- (20) 채택된 논문은 게재료를 투고자가 부담한다.
- (21) 채택된 원고의 저자는 사진 1매와 간단한 이력서를 제출하여야 한다.
- (22) 심사를 통과한 논문은 논문접수순대로 게재함을 원칙으로 한다. 단, 순위 밖에 있는 논문의 게재는 편수위원회의 결의에 따른다.
- (23) 원고 및 편집에 관한 모든 연락은 본 학회내 편수위원회로 한다.
 1. 본 규정은 1987년 5월 13일부터 시행한다.