

電氣使用合理化 研究 現況



△ 축열식 전기온돌

1. 序 言

最近 3 年間 ('86~'88)의 電力需要增加率은 46.5%라는 높은 伸張勢를 보여주어 '80年代 中盤까지 過大한豫備電力으로 苦心하면 것을一時에 해소하고 이제는 電力의 不足事態가 오지 않을까 우려되는 상태에까지 이르게 되었다. 그 것은 電源開發이 用地와 환경문제, 住民들의 反撓 등으로 前과 같이 순조롭지는 않을 展望이기 때문이다. 이러한 증후는 이미 美國, 유럽 등에서 나타나기 시작하여 反核運動과 함께 앞으로 심각한 電力의 궁핍현상을 초래할지도 모른다. 이러한 상황에서 볼 때 기존설비의 利用率을極大化하기 위한 負荷平準화 施策이 그 어느 떼보다도 必要한 時期라고 하겠다.

2. 深夜需要 開發

'89年 5月末 현재 심야부하 契約電力은 370 MW이며, '88年 5月末 현재 130MW에서 240

The Present Status of Study
of Electric Using Rationalization

金潤東

韓電 技術研究院 配電研究室 部長

MW라는 急速한 成長을 보여 주었다.

심야수요 개발내용을 보면, 暖房器類 19,019 대 (239MW), 電氣溫水器 37,397대 (131MW)로 되어 있다.

위와 같은 심야수요의 急增要因은 그동안 多元的인 弘報의 결과로 심야전력에 대한 認知度가 높아지고, 大企業의 參與로 기기의 性能이向上되는 한편 普及網이 全國的으로 구성되었고, 外國器機의 導入이 증가한 데 있다고 본다.

그러나 이를 기기는 冬季需要 위주의 溫熱부하 뿐이므로 현재 年間 평균 需要의 주법인 冷房電力의 深夜轉移를 위한 冷蓄熱 시스템의普及이 시급한 실정이다. 이를 위하여 韓電에서는 히트 펌프를 利用한 冷溫겸용 축열 시스템의 연구를 계속해 왔고, 일부 한전 사옥에 시범적으로 설치하여 운전중에 있으며 이 시스템에서 經濟性을 좌우하는 蓄熱槽의 건설비를 절감하기 위한 最適化연구가 진행중이다. 아울러 이와 같은 축열 시스템의 일반보급을 위하여 이미 부분蓄熱 시스템에 대하여도 심야요금 혜택을 주기

위한 심야전력 “乙”種目을 新設한 바 있고, 氷蓄熱方式을 포함하여 이를 축열기기의 적극적인 보급 확대 對策을 강구하고 있다.

3. 研究事業

電力使用合理化 연구는 전기사업자의立場에서 필요로 하는電氣의利用技術을 대상으로 하고 있으며 그基本目標는

○他에너지의 電力轉換

○負荷平準화

○에너지節約

등으로 요약될 수 있다.

여기에서 다루어져야 할課題는

(1) 產業 에너지의 電力化

○工場 에너지 電化

○農水產業에서의 電力利用 擴大

○輸送 에너지의 電化

(2) 住居 및 빌딩 에너지의 電化

(3) 深夜需要의 創出 및 기기개발

(4) 負荷管理 技法, 器具 개발

(5) 低損失 기기, 素材開發

등을 들 수 있으며, 韓電 技術研究院에서는 위의 과제와 관련하여 약 40개 연구과제를 發掘하여一部는 수행하고 있고 그 밖에 中長期 연구계획에 포함시켜 作次的으로 시행할 예정이며, 최근에 遂行中이거나 完了된 과제의 일부를 소개하면 다음과 같다.

가. 電氣溫水器用 마이크로 프로세서 制御裝置 개발연구 ('88. 5 ~ '89. 5)

(1) 研究 목적

현재 심야부하기기로서는 전기온수기, 전기보일러, 차량이기 등이 商品化되어 있는데, 기기의特性上 深夜料金 適用開始時刻에 一時에 부하가 集中됨으로써 심야 피크를 발생하게 된다. 本研究는 이러한 기기 一時 投入에 의한 피크 현상을 심야시간대에 고르게 分散시키기 위

한 것으로, 기기의 負荷量에 따라 투입시간이 偏 移되도록 하는 제어기를 개발하는 것이다.

(2) 연구내용

(가) 심야 부하기기 分析, 검토

(나) 制御裝置 設計

(다) 深夜 최대수요 低減 알고리즘 개발

(라) 試製品의 製作

(마) 제품의 現場 시험 및 信賴度 시험

(3) 研究結果

'최대수요 억제를 위한 알고리즘으로 Backward 制御方式(일반기기가 축열개시 시간이 일정한데 比하여 蒸熱完了時間이 대체로一致되도록 하는 方式)을 이용하고, 전기 보일러 제어기는 마이크로 프로세서를 사용하여 축열시간 制御機能外에 경보 및 고장표시, 請約기능, 殘湯표시, 室内外 온도표시, 凍破防止, 축열온도 조정, Home Automation System과의 연계 등 多樣한 機能을 가지도록 하였으며, 전기온수기 제어장치는 가능한한 기능을 단순화하여 ELPD (Erasable Programmable Logic Device)를 사용함으로써 제어장치의 제작비용을 크게減少시킬 수 있었다.

또한 이들 電子制御裝置에 있어서 最大 弱點인 Surge와 Noise에 대한 대책으로 국제규격에 의한 시험을 통해 신뢰도를 向上시켰다. 앞으로 본장치를 採用함으로써 심야시간대의 負荷平均化 效果와 효율적인 제어를 통해 많은 에너지節約이 기대된다.

나. 電氣自動車 適用에 관한 연구 (1987~)

(1)概要

전기자동차(Electric Vehicle : EV)는 内藏된 蓄電池로 모터를 驅動시켜 走行하는 車輛으로서, 1830年 프랑스의 크르네유에 의하여 發明된 후 20世紀初까지 상당히 보급되었으나 内燃機關車(ICV)의 급속한 성능향상과 油價下落으

안전 가이드

전기용접시의 안전대책

건설현장에서 사용되고 있는 전기용접은 주로 아크 용접이 대부분이다.

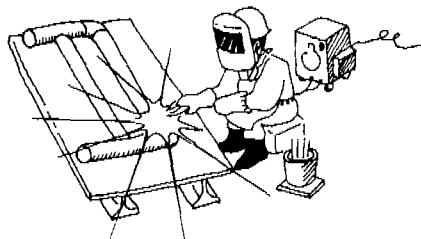
아크 용접은 용접봉과 도재(母材) 사이에 선기아크를 일으켜 그 열에 의해 금속을 용접하는 것이다.

철풀조립이나 철근조립, 기타 철강작업을 많이 하고 있는 건설현장에는 이러한 아크 용접시 감전으로 인한 사고가 발생하기 쉽다.

가. 아크 용접작업전의 안전

작업전에 용접 1차 및 2차선의 절연피복에 손상이 없는가를 점검하여 파손된 부분은 절연 네이프로 감는다. 특히 홀더용 케이블(손잡이용 전선)은 작업하기 쉽게 강하고 질긴 것으로 되어 있으나 오랫동안 사용하게 되면 피복고무가 낡으므로 항상 확인하여야 한다.

하절기에는 고열과 불^火등이 뉘어도 화상을 입지 않도록 노출부가 없는 보호의를 착용하고 팔굽까지



로 競争力を 잃고 현재는 제한된 用途로만 사용되고 있다.

그러나 자동차의 대량보급에 따라 大氣汚染과 소음에 의한 극심한 環境公害문제와 石油枯渇時의 에너지 需給의 解消策으로 전기자동차는 다시 注目을 받고 있으며 最近 미국 캘리포니아州에서는 차량공해를 輕減시키기 위하여 메타놀 연소차와 전기자동차의 대량 보급을 계획하기에 이르렀다. 또한 전기자동차의 動力源인 배터리의 充電은 주로 심야전력을 利用함으로써 負荷平準化에 크게 도움이 되기 때문에 外國에서도 전력회사 등이 전기자동차의 開發과 보급에 주도적인 역할을 하고 있다. 한전에서는 '87년부터 전

덮을 수 있는 용접용 안전장갑과 발보호덮개, 용접 앞치마 등을 착용한다. 또한 아크 발생시 강한 차외선과 적외선이 방출되므로 눈을 보호할 수 있는 차광안경(보안경)을 착용한다. 이때 작업상황에 적당한 차광'렌즈의 선택사용에도 유의한다.

나. 손잡이

손잡이(Holder)는 금속부가 노출되지 않는 내열, 내충격성의 안전형으로 하되 규정된 규격제품의 것을 사용하고 작업을 중지하였을 때에는 그 자리에 버려두지 말고 정해진 절연체 상자에 넣어 둔다.

다. 자동전격방지장치의 부착

건설현장에서는 고소작업이 많으므로 이러한 작업시 감전(전격)에 의한 충격으로 추락사고가 일어나기 쉽다. 이러한 감전재해를 방지하기 위해서 용접기에 자동전격 방지장치를 부착해야 한다.

이 자동전격방지장치 역시 규정된 규격제품을 사용한다.

라. 비·습기에 대한 안전

외외작업이 많은 건설현장은 우천시 감전의 위험이 따르므로 작업부위가 비에 젖지 않도록 조치를 한 후 작업을 한다. 또한 지하실이나 터널 작업 등 습기가 많은 곳에서는 용접기의 절연이 저하되지 않도록 확인점검을 하여야 한다.

기차 개발을 위한 예비조사를 실시하고 '89년에는 外國產 전기자동차(승용차) 1대를導入하여 성능을 분석중에 있으며, '90년부터 본격적인 개발연구에着手할 예정이다.

(2) 電氣自動車의 構造

電氣自動車는 축전지, 모터, 제어장치, 동력전달장치 등으로 구성된다.

(가) 모터

현재의 EV에서는 直流分捲전동기가 가장 경제적이며, 많이 쓰이고 있다. 그러나 최근 速度制御가 쉽고 小型軽量化가 가능한 AC 모터의採用도 연구되고 있다.

(나) 蓄電池

현재 일반적으로 사용되는 鉛蓄電池는 이론 에너지 密度가 167WH/kg이나 實用 에너지 밀도는 30AH/kg 정도이므로 EV의 高性能화를 위해 고성능 전지의 개발이 관건이라고 할 수 있다. 고성능 전지로 현재 개발중에 있는 것은 나트륨-유황電池, 아연-염소전지, 아연-취소 전지, 레록스후로 전지 등이 있으며, 이들중 나트륨-유황전지는 效率이 높고 에너지 밀도도 鉛電池의 2배 이상이며 實用化 가능성이 높아서 크게 기대된다.

(다) 制御裝置

EV의 速度制御方式은 전압전류 제어, Slip 제어, 주파수 제어 등으로 分類되며, 현재는 직류 모터를 사용한 EV에 있어서 電壓電流制御方式인 Chopper 제어장치가 일반적으로 사용된다.

(라) 其他

구동축, 보조전지용 DC-DC 변환기 등이 있으며, 기타 電子回路은 대연차동차와 유사하다.

(3) 電氣自動車의 性能

최근의 加速된 연구개발 결과 축전지를 제외한 부품들은 完成段階에 와 있으며 고성능 축전지도 數年内에 商用될 전망이므로 현재 성능보다 2~3배 向上될 것으로 보인다.

현재의 EV 성능(한전 도입품)은 다음과 같다.

- 최고속도 : 110km/H
- 가속성능 : 48km/H 도달 소요시간 8.5초
- 1회充電 주행거리 : 최대 154km (48km/H 정속 주행시) 시내 주행시 80km

(4) 電氣自動車의 研究현황

(가) 美國

1988年 末 에너지省 主導로 개발된 Ni-Fe 電池를 사용한 크라이슬러社의 TE-VAN, Na-S 전지와 AC 모터 後輪 직접구동방식을 채택한 포드社의 ETX-2는 1充電 주행거리 200km 이상을 실현하여 90년대 초반에 대량 보급될 전망이다.

전망이다.

(나) 日本

일본전동차량협회 및 일본전기자동차연구조합이 오래전에 발족되어 통산성 및 電力會社의 지원하에 高性能 EV의 개발을 진행중에 있다.

(5) EV와 電力負荷

EV 1대는 全電化住宅의 2~2.5倍의 電力を 소모하는 高密度 負荷로서 3~10kW의 容量이며, 대부분 심야시간대에 6~8時間 充電을 하게 된다. 현재 우리나라의 차량수는 200萬台를 넘어 있으며 '90년대 末에는 500萬台에 달할 전망이므로 이 중에 20%를 EV로 보급한다고 가정하면 약 700萬kW의 深夜需要가 생기게 되어 電力設備 負荷率 向上에 莫大한 기여를 하게 될 것이다.

(6) 研究開發計劃

韓電에서는 국내 전문기관과 協力하여 EV제작에 필요한 要素技術과 高性能部品의 개발을 持續的に 추진하고, 試作車를 年次의으로 제작, 성능개선과 함께 技術을 축적하여 EV의 生産 및 대량보급체계를 조속히 構築할 수 있도록 誘導하려고 하고 있다.

다. 小型 降圧器 品質改善 연구

(1987. 10~ 1989. 3)

(1) 개 요

220V 低圧昇圧事業의 年次의으로 확대 시행됨에 따라 소형강압기의 수요는 해마다 增加하고 있으나 현재까지 송압시행 초기에 개발된 EI 積鐵芯形 강압기가 10여년간 그대로 公급되고 있어 電力損失이 많고 무게와 크기가 과大하여 取扱이 不便한 것 등 使用者의 不平要因이 되어 왔다. 本研究에서는 高品質 材料와 새로운 工法으로 강압기를 제작하여 自体損失 減少, 小型軽量化, 外觀의 개선 등 종합적인 품질개선을 시도하였으며 주요 내용은 다음과 같다.

(2) 研究內容

(가) 강압기 구조 및 材料의 決定

먼저 低損失 高磁束 密度의 方向性 硅素鋼板을 사용한 捲鐵芯形으로 製作方針을 정하고 철심재료는 국산전기강판중 고급품을 선택하였다. 다음 권철심의 4가지 型(Cut Core형, Toroidal형, R Cove형, No Cut Shell Core형)에 대한 설계 프로그램을 개발하고 試製品을 제작하여 製品의 特性, 重量, 제조작업의 難易度, 品質의 安定性, 製造原價 등을 종합적으로 比較分析하였으며, 그 결과 Toroidal Core형으로決定하였다.

(나) 漏洩磁束 減少工法 개발

新開發 강압기의 構造上 負荷時에 누설자속이 크게 발생하고 특히 外函을 非磁性 재료인 플라스틱으로 만들 경우 차폐효과가 없어 누설자체에 의한 여러가지 障害를 일으킬 수 있으므로 이에 대한 抑制대책을 연구하였다. 그 결과 누설자속을 相殺시키는 권선방법을 개발하여 신개발 강압기는 무차폐상태로 사용할 수 있으며, 이에 따라 介成樹脂 등으로 外函을 만들 수 있어 외보의 개선, 사용편리성 向上을 가능케 하였다.

(다) 강압기 Casing 설계 및 제작

기존 철 Case형 강압기의 외모를 개선하고 취급이 편리하도록 외함의 디자인을 전문업체의 用役으로 시행하고 재료는 高強度 高耐熱性 AB S 수치로 선정하여 新製品을 제작하였다.

(3) 研究決果 및 活用

신제품 강압기와 기존 강압기의 諸特性 對比는 표 1과 같으며, 대체로 重量은 기존제품의 33~51%, 체적은 30~40%, 무부하손실은 40~50%, 부하손실은 65~80%로 減少되었다. 本研究決果에 의거 한전의 구입규격안을 작성하고 '90년부터 신규격에 따라 구매될 예정이며 이에 의해 昇圧完了時까지 10年間 原價節約 약 130억원, 損失減少電力 135GWH, 약 80억원에 이를 것으로 전망된다.

〈표 1〉 강압기 특성 비교

區 分	容 量	75	200	500	1,000	1,500
		(VA)	(VA)	(VA)	(VA)	(VA)
電压變動率 (%)	既存製品	4.70	4.83	3.56	2.50	2.72
	試製品	3.0	2.6	1.6	1.6	1.4
	對比 (%)	64	54	45	64	51
無負荷 電流 (%)	既存製品	7.46	5.54	3.66	2.39	1.89
	試製品	4.33	1.74	1.68	1.22	0.6
	對比 (%)	58	31	46	51	32
無負荷 損失 (W)	既存製品	2.26	3.74	7.71	11.35	14.10
	試製品	0.8	1.6	3.4	5.4	6.8
	對比 (%)	35	43	44	48	48
負荷損失 (W)	既存製品	3.54	9.67	17.8	25.0	40.9
	試製品	2.63	6.26	11.95	19.85	25.56
	對比 (%)	74	65	67	79	63
完製品무게 (g)	既存製品	1,650	2,914	5,397	9,376	18,310
	試製品	710	1,550	2,820	4,400	5,900
	對比 (%)	43	53	52	47	32

4. 結 言

未來 에너지의主流가 電力이 될 것이라는 것은 의심의 여지가 없으며 이에 따라 電力應用技術은 여러 分野에서 더욱 高度化하여 많은 研究를 필요로 하고 있다.

또한 他 에너지가 電力으로 전환되는 추세에 따라 수요의 급성장은 한동안 持續될 것 같으며, 전기사업자는 여기에 被動的으로 따라가기보다는 騰進적으로 合理的인 需要 패턴으로 유도해야 한다. 보다 效率의 利用方法을 顧客에게 제시하고 특히 연구개발 능력이 不足한 中小企業에 대하여 기술적인指導와 支援을 아끼지 말아야 한다. 따라서 전기사업자는 앞으로 고객 서비스의 方向을 여기에 두고 電力應用分野 尖端技術에 대한 개발연구로 전기사업자가 주도해 나가는 것이 바람직할 것이다. 여기에 대한 投資는 결국 直接, 間接적으로 電氣事業者와 더 나아가서 국가전체에 利益으로 환원될 것이다.

受賞記

'89全國優秀發明品 展示會
最高賞(商工部長官賞)受賞



김 인 석

삼화기연(주) 대표

1985년 9월 10일은 기진맥진해서 침체되어 있던 나에게 활력을 되찾게 해준 생의 가장 값진 하루였다. 조선일보에 게재된 「올해의 발명왕」 기사를 비롯하여 각 일간신문에 대해서 특필되던 날이 결코 잊혀지지 않는 것은 다소나마 고난과 역경을 감내한 결과 때문이리라.

발명은 어느 특정한 사람들의 전유물이 아니고 필요를 느끼고 일상생활의 사물에 관심을 가지고 보다 나은 것을 향해 생각하고 실행하며, 자기의 생각이 현실적인가, 아니면 뜬구름의 허상을 짓는 것은 아닌가 하고 실행결과를 확인하는 반복작용에서 새로운 발명 고안이 나온다고 생각한다.

우리나라는 대륙의 동방에 위치한 작은 반도 이지만 동방의 예의지국이요, 산수가 수려한 천혜의 땅임은 물론, 우리 민족의 강인한 정신력과 성실을 바탕에 둔 승부근성 및 균면성이 조국 균대화를 이루하였고 세계적인 경제 교역국이 되었으며, 88 올림픽에서 세계 4위를 마크한 위업은 가슴 뿌듯한 자부심을 갖게 하였다. 그런데 아름다운 산천과 균면 성실한 수준높은 고급 인력은 확보하고 있으나 부존자원이 부족하여 원재료, 에너지, Know-How 등 인력을 제외한 모든 것을 수입에 의존하고 있으므로 과거 값싼 노동력에 의존하면 시대는 원고의 암박, 임금인상, 개발 도상국의 경쟁력 강화, 노사분규 등으로 장치 산업에 의한 물량 경제만으로 힘겹게 되었다.

따라서 부가가치가 높은 신기술 개발만이 선진을 향한 경제성장을 지속할 수 있는 차세, 산업의 균간을 감당하는 우리 전기인들의 책무야

말로 중차대한데, 이제까지는 괴동적이요 소극적인 범주를 벗어나지 못한게 사실이다. 그러나 이제는 우리 전기인들이 참에서 깨어 국가 산업발전을 위해 앞장 서서 응용기기 개발과 공장자동화를 위해 연구 노력을 경주하면 충분히 가능하다는 것을 믿고 있다.

본인이 십수년 연구 개발한 경험에 비추어 볼 때 전자식 과천류 계전기는 실용화된지 8년여에 300,000개 이상이 전국 중요설비에 부착되어 많은 생산손실을 예방하고 있고, 이에 힘입어 내년부터는 미국, 유럽, 동남아 제국에 수출 전망이 크게 기대된다.

올해에도 '89 전국 우수발명품 전시회에서 아크없는 개폐기가 영예의 최우수상을 받게 되어 '85년에 이어 두번에 걸쳐 우리 전기분야의 개발품이 연속 최우수상을 수상하여 우리 전기인 동지들과 함께 이 기쁨을 나누고 싶다.

5년전 EOCR이 처음 개발되었을 때 우리 전기인 동지들께서 흔쾌히 채택하여 주셔서 여기에 힘을 얻은 삼화기연 연구 팀이 제 2의 발명 대상품인 「아크없는 개폐기」를 개발하게 되어 전류를 단속하는 개폐기에서 아크가 없게 된다면 얼마나 혁신적일까 하는 가정이 현실화되는 순간에서 참으로 감격스러운 일이 아닐 수 없다.

본 발명품의 근본 원리와 장점 등에 대해서는 다음에 기회가 있으면 자세히 소개하기로 하겠거니와 발명이나 발전은 그렇게 어렵고 먼 곳에 있는 것이 아니며, 관심만 가지면 생활주변에서 얼마든지 찾아 낼 수 있으므로 우리 전기인 동지들의 많은 관심을 구해 마지않는다.