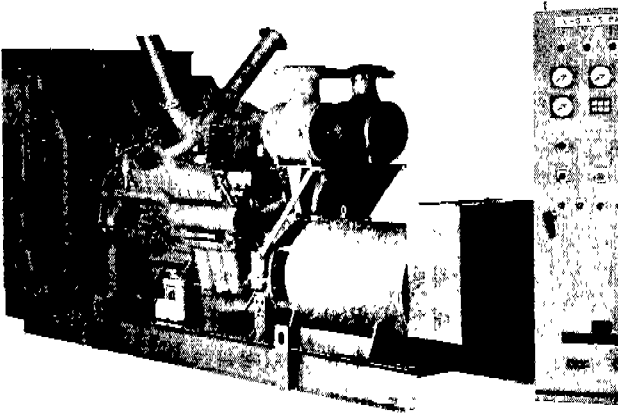


自家發電現況 調查分析

('90. 要約)



朴 大 雄

韓電 電力經濟研究室

1. 調查概要

가. 調查目的

政府의 지속적인 에너지 利用合理化政策 推進과 급격한 經濟與件 變動으로 인하여 鐵鋼, 化學, 製紙, 纖維 등의 에너지 多消費部門 産業과 주요 公단등지에서 熱併合發電을 통한 常用 自家發電設備의 新·增設이 크게 늘어나는 추세이다. 특히 최근에 우리 公社의 電力需給事情이 불안함에 따라 自家發電에 대한 중요성과 함께 우리 公社의 電力系統 및 電力需給計劃에 미치는 영향에 대한 재검토 필요성이 크게 강조되고 있다.

본 自家發電現況 調查는 政府 經濟企劃院 指定統計로서 自家發電設備 및 自家發電量의 실적과 新·增設計劃을 調查分析, 長期電力需要 豫測에 활용하고 기타 관련 부서에 情報資料로 제공하며, 自家發電設備 및 自家發電量에 관한 지속적인 통계자료로 축적되고 있다.

나. 調查對象

1 個業체 또는 하나의 集團施設內에 自家發電設備容量의 합계가 500kW 이상되는 業체와 工團을 對象(777호)으로 하였다.

다. 調查內容

- 1) '90年度 自家發電實績 및 '91~'94年度의 發電計劃
- 2) 自家發電設備現況 및 新·增設計劃
- 3) 受電設備計劃
- 4) 使用燃料의 種類 및 使用量
- 5) 受電單價 및 自家發電原價

라. 調查方法

1次 事業所別로 기존 自家發電機 보유業체와 新·增設이 예상되는 業체에 조사표와 産業分類 코드 및 業체의 案內公文을 발송하고 다시 1次 事業所에서 自家發電 調查對象 業체에게 안내공문과 調查表를 발송, 해당業체가 기재한 조사표

를 다시 1차 사업소별로 회수하여 調査, 分析하였다.

2. 自家發電 概要

가. 概 念

自家發電이라 함은 一般電氣事業者나 特定電氣事業者와는 달리 自社에서 필요로 하는 電力의 일부 또는 전부를 자체적으로 生産, 消費하기 위하여 發電機를 설치, 가동하는 것을 말한다.

나. 稼動形態

(1) 常 用

수용가가 所要電力을 生産 供給하면서 자체제품 生産過程에서 발생하는 廢熱 및 부생 가스 등을 이용하기 위하여 自家發電하거나 業務用에 있어서 電力料金を 절약하기 위하여 自家發電機를 상시 가동하고 있다. 한편 常用 自家發電業체中 대부분의 업체가 熱併合方式을 채택, 가동하고 있다.

* 熱併合發電体系

熱併合發電方式은 한 에너지 원으로부터 電氣와 蒸氣를 동시에 生産하는 發電方式으로, 한 에너지 사이클을 복합적으로 이용하여 全体 效率를 상승시키기 위한 에너지 활용 방안임(그림 1).

- 産業用 工場에서 工程用 蒸氣를 發電用으로 동시에 이용하는 경우
- 工場の 廢熱이나 餘熱 또는 폐자재를 이용하여 발전하는 경우
- 産業용 또는 업무용 빌딩 등에서 가스 또는 디젤엔진에 의해 發電을 하는 한편 그 廢熱을 이용하여 난방용 수요 충족

(2) 非 常 用

韓電의 우발적인 電力系統事故, 計劃休電 및 需用家 受電設備 事故 등으로 인한 전력공급 중단시 일시적으로 自家發電하는 경우를 말한다.

3. 調査分析 結果

가. 發電設備 및 發電量 現況

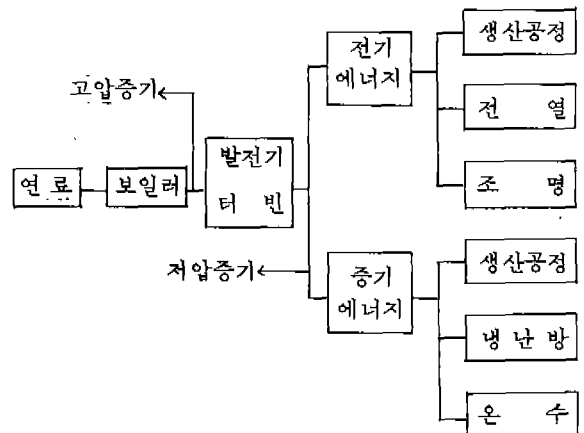
(1) 發電設備

'90年末 現在 500kW 以上 自家發電機 保有需用家は 777戶로서, '89년 728戶보다 6.7% (49戶 증가) 增加하였다. 總自家發電 設備容量은 3,034,770kW로, '89년의 2,581,320kW보다 17.6% 增加하였으며, 韓電 發電設備(他社 포함) 21,021,123kW에 대한 自家發電 構成比는 14.4%로 '89년의 12.3%보다 높은 수준을 보였다.

이중 常用 自家發電 設備容量은 2,053,892kW로, 總自家發電設備(3,034,770kW)의 67.7%, 非常用 自家發電設備容量은 980,878kW로 總自家發電設備의 32.3%를 나타냈다. 業種別 設備內譯을 보면 製造業部門이 2,438,400kW로 全体の 80.3%로, '89년의 構成비 78.9% 보다 약간 增加하였으며, 住宅用은 2.5%에서 2.2%로, 鑛業은 0.6%에서 0.5%로 각각 줄어 들었다.

(2) 發電量

'90년의 總自家發電量은 11,067,768MWh로, '89년의 9,472,788MWh보다 16.8% 增加하였다. 이중 常用 自家發電量은 11,043,836MWh로서, 總自家發電量의 99.8%, 非常用 自家發電量은 23,932MWh로 總自家發電量의 0.2%에 불과



(그림 1)

하다.

우리나라 總發電量(韓電+他社 포함+總自家發電量=118,460,796MWh (購入電力量 276,486 MWh 제외))에 대한 구성비는 9.3%를 기록, '89년의 9.1%보다 약간 증가하였다. 各部門別發電量構成比는 製造業部門이 97.6%를 차지하고 있으며, 이 중 1次鐵鋼이 66.7%, 纖維 10.5%, 製紙·펄프 2.9%, 産業用化學이 7.5%, 石油精製가 5.2%, 食料品이 1.2%로서 이들 6個業체가 전체 자가발전의 93.9%로서 우리나라 自家發電의 주종을 이루고 있다(표 1).

나. 設備利用率

'90年度 總設備 利用率은 41.6%로서, 前年比 0.3% 감소('89년:41.9%) 하였으며, 常用 自家發電 利用率은 61.4%, 非常用 自家發電 利用率은 0.3%를 보였다.

4. 常用 自家發電實績 分析

'90年末 現在 常用 自家發電 需用戶數는 59戶(新規常用業체: 렉키여천(여수), 호남정유 여천 공장(여수), 렉키소재(인천), 반월공단(안산)이며, 常用 自家發電 設備容量은 2,053,892kW로, 총자가발전 설비(3,034,770kW)의 67.7%('89년

대비 25.3% 증가)를 차지하였다. 業種別 設備內譯을 살펴 보면, 製造業部門이 93.5%(1차철강 58.3%, 산업용화학 18.4%, 섬유 11.1% 등), 서비스업 및 其他가 6.5%를 나타냈다.

常用 自家發電量은 11,043,836MWh로서, 總 自家發電量의 99.8%('89년 대비 17.0% 증가)를 차지하고 있으며, 業種別 發電量 實績은 製造業部門 97.6%(1차철강 66.7%, 산업용 화학 15.2%, 섬유 10.5% 등), 서비스업 및 기타가 2.4%를 보였다.

한편 調査業체 平均 小내 소비율은 5.9%를 기록(포항제철 4.4%) 하였으나 업종별로 차이가 심하여 통계 신뢰성이 매우 낮다.

상용 자가발전업체의 자가발전원가 算定은 연료비 산정시 적정 熱效率 계산 여부, 固定費 原價 산정시 감가상각비 및 인건비 산정 적정 여부 또는 營業外費用인 지급이 이자 누락여부 등에 따라 업체별 산정방법이 상이하여 업체별 統一성이 결여되고 있다. 조사된 업체의 自家發電原價는 11원~115원 수준으로서, 포항제철의 자가발전원가는 26원으로 조사되었다. 한편 조사된 常用業체중 대성목재, 제일제당을 제외한 업체가 모두 自家發電原價보다 受電單價가 비싼 것으로 나타났다.

常用 自家發電業체의 사용연료를 살펴 보면,

〈표 1〉

구분	1989			1990			증가율 (%)
	常用	非常用	計	常用	非常用	計	
需用家數 (設備容量 500kW以上)	57	671	728	59	718	777	6.7
自家發電設備 (kW)	1,638,787 (7.8)	942,533	2,581,320 (12.3)	2,053,892 (10.2)	980,878	3,034,770 (14.4)	17.6
構成比 (%)	63.5	36.5	100	67.7	32.3	100	
自家發電量 (MWh)	9,443,026	26,762	9,472,788	11,043,836	23,932	11,067,768	16.8
構成比 (%)	99.7	0.3	100	99.8	0.2	100	

* () 내는 韓電設備에 대한 自家發電 구성비

대부분의 업체에서 경유와 B.C를 사용하고 있으며, 폐가스(H₂, CH₄, C₂H₂)는 포항제철, 럭키소재, 제철화학 등에서, 유연탄은 동양화학, 럭키 여천공장, 폐목은 선창산업, 대성목재 등에서 사용하고 있다.

한편 상용 자가발전 도입 전망을 살펴 보면, 1991年度에는 구미 수출공단 85,500kW, 럭키석유 27,000kW, 울산석유화학 40,000kW, 한라시멘트 10,000kW, 세종제지 12,000kW, 서산 삼성중합화학 50,000kW, 현대석유화학 59,200kW 진로식품 1,200kW 등이 新·增設되어 '90년도 總設備 2,053,892kW보다 16.0% 증가한 2,383,192kW가 될 전망이며, 1992年度에는 제3기 광양제철의 200,000kW, 울산의 고려아연 30,100kW, 전주제지 32,360kW, 동해펄프 20,700kW, 부산 염색공단에 19,000kW 등이 新·增設되어 '91년 累計 總設備 2,383,192kW보다 13.8% 증가한 2,712,592kW가 될 전망이다. 1993年度에는 울산의 대한알루미늄 300,000kW, 동양폴리에스터 30,000kW 등 總 330,000kW가 新·增設되어 '92年보다 12.2% 增加한 3,042,592kW가 될 전망이다.

5. 熱併合發電 稼動現況 및 運轉 패턴

熱併合發電機는 주로 공정용 蒸氣需要가 많은 産業用化學, 化學纖維, 製紙·펄프 鐵鋼, 食品製造業體 등에서 주로 이용하고 있다. 즉, 기저부하용으로 활용하거나 일부 수용가는 電力料金 節約目的으로 피크 시간대에만 사용하며, 폐가스 회수활용 및 公害防止(제철화학, 럭키소재, 호남에칠렌, 포철 등)를 위하여 가동하며 電力料金 節約 및 電力系統事故時를 대비 兼용으로 가동하고 있다(호남에칠렌 등).

최근에는 生産設備 稼動率 增大(공정용 스팀 수요증가)에 따른 부수적 열병합 발전량도 증가하고 있다.

自家發電機는 24시간 완전 가동하는 것을 원칙으로 하고 있으며, 電力負荷 변동시는 韓電으로부터의 受電電力量을 시간대별로 조정하여 사용하고 있다.

6. 結 論

'90年末 현재 자동발전 설비용량의 합계가 500 kW 이상되는 업체와 공단을 대상으로 하여 '90年度 自家發電實績 및 '91~'94年度の 發電計劃, 自家發電 設備現況 및 新·增設計劃, 受電設備計劃, 使用燃料의 종류 및 사용량, 수전단가 및 자가발전 원가 등을 중심으로 조사 분석하였다.

〈표 2〉 '90年度 業種別 常用 自家發電現況

區 分	常用 設備 容 量				常用 自家發電量			
	'89	'90	構成比	增加率	'89	'90	構成比	增加率
食 料 品	33,930	33,930	1.7	0	162,802	132,625	1.2	-18.5
纖 維	225,490	227,070	11.1	0.7	1,042,071	1,162,457	10.5	11.6
製 紙	61,170	61,170	3.0	0	212,278	321,457	2.9	51.4
木 材	12,385	12,385	0.6	0	61,715	72,628	0.7	17.7
産業用 및 其他 化學	316,490	378,050	18.4	19.5	1,315,957	1,680,174	15.2	27.7
1 次 鐵 鋼	896,890	1,197,490	58.3	33.5	6,382,122	7,367,818	66.7	15.4
非 鐵 金 屬	11,730	11,140	0.5	-5.0	36,439	44,294	0.4	21.6
製 造 業 計	1,558,085	1,921,235	93.5	23.3	9,213,384	10,781,453	97.6	17.0
서 비 스 其 他	80,702	132,657	6.5	64.4	229,642	262,383	2.4	14.3
總 計	1,638,787	2,053,892	100.0	25.3	9,443,026	11,043,836	100.0	17.0

〈표 3〉 熱併合發電(자가발전) 신증설계획

'91. 7 현재 업 체 명					(단위 : kW)
	'91	'92	'93	'94	비 고
진로식품 (안산)	1,200				'91. 5
세풍제지 (군산)	12,000				'91. 6
울산석유화학 (울산)	40,000				'91. 4
유 공 (울산)	29,850	16,000			'91. 6, '92. 6
한라시멘트 (강릉)	10,000				'91. 9
구미수출공단 (구미)	85,500				'91. 6
력키석유 (여수)	27,000				'91. 10
삼성종합화학 (서산)	50,000				'91. 4
현대석유화학 (서산)	59,200				'91. 4
광양제철	14,300	200,000			'91. 3, '91. 12
대한화섬 (울산)		10,000			'91. 3
전주제지 (전북)		32,360			'92. 5
동해펄프 (울산)		20,700			'92. 7
한국비료 (울산)		12,600			'92. 11
부산염색공단		19,000			'91. 12
이리공단		21,000			'91. 12
고려아연 (울산)		30,100			'92. 5
동양폴리에스터 (울산)			30,000		'93. 11
대한알루미늄 (울산)			300,000		'93. 6
쌍용정유 (울산)				6,500	미 정
계	329,050	361,760	330,000	6,500	

*비고란의 연·월은 실제 상업운전 가동일 기준이며, 사정에 따라 변경, 증감될 수도 있음.

조사대상업체가 700여호가 넘어 일부 調査對象業체의 조사표 작성내용이 미흡한 점이 많이 발견되었으나 主要 常用 自家發電業체에 대하여는 직접 문의, 확인, 보완하여 조사내용의 신빙성을 제고시키는 데 노력하였다.

政府의 지속적인 에너지 利用合理化 政策推進과 급격한 경제여건 변동으로 인하여 철강, 화학, 제지, 섬유 등의 에너지 多消費部門 産業과 주요 공단 및 신도시 등지에서 熱併合發電을 통한 상용 자가발전설비의 新·増設이 크게 늘어나는 추세이며, 최근에 우리 公社의 電力需給事情이 불안함에 따라 自家發電에 대한 중요성과 함께 우리 公社의 電力系統 및 電力需給計劃에 미치는 영향에 대한 재검토 필요성이 크게 강조되고

있다.

본 調査에서 분석된 내용은 향후 電力産業政策 決定에 매우 유용한 情報資料로 활용될 수 있을 것이다. 그러나 최근에 대규모 熱併合發電소의 新設이 검토됨으로써 제기되고 있는 民間企業의 電力産業 참여 및 장기 전원개발계획의 합리적 수립을 위해서는 自家發電에 대한 확고한 政策決定이 이루어져야 하겠다. 이를 위해서는 自家發電의 電力産業에 미치는 役割 및 영향에 대한 충분한 논의와 함께 自家發電 原價 및 經濟省에 대한 체계적인 검토, 剩餘電力 受電單價의 합리적 설정 및 현행 電力料金 構造의 근본적인 재검토 등 綜合的인 연구가 계속되어야 하겠다.