

# 合理的 力率管理 方案

## A Rational Management Plan of Power-Factor

(2)

李 慶 植

大韓電氣協會 理事

### 제 4장 콘덴서의 設置 位置와 力率改善 目標

#### 4-1 力率改善目標의 設定

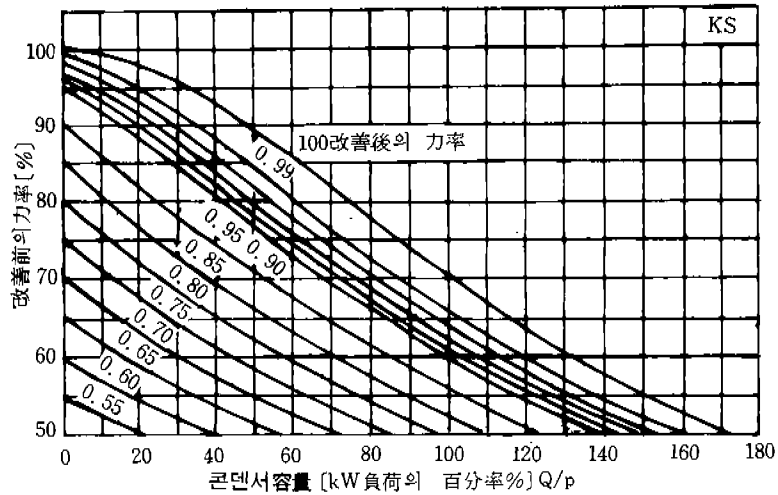
力率을 개선하고자 할 때에는 개선하고자 하는 目標을 정하여야 하는데 法的인 側面만을 고려한다면 90% 이상만 되면 되지만 經濟的 側面을 함께 自衛的으로 고려하지 않으면 안된다. 力率을 100% 近接시키면 그만큼 電力料金, 損失, 電壓降下등이 개선되는 것은 사실이나 사용자의 負荷設備는 항상 일정량을 유지하는 것이 아니고 변화하기 때문에 100%에 가까울수록 經負荷時의 進力率이 될 確率이 높아져 오히려 문제를 안게 된다. 또한 力率改善의 目標을 높게 하는데 따라서 設備 投資費는 함께 증가한다.

改善前 力率과 改善目標에 필요한 콘덴서 容量을 표시하면 그림 2와 같다.

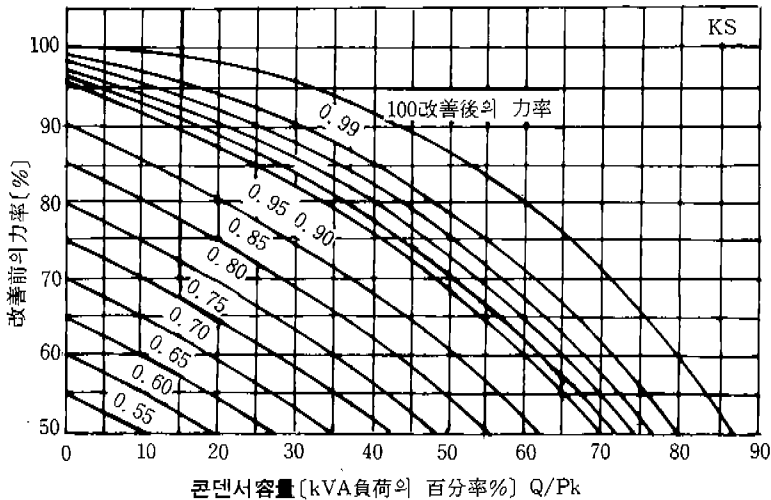
표 2에서 알 수 있듯이 力率을 100%에 근접시킬수록 매우 큰 콘덴서 설비가 필요하고 輕負荷時의 進力率을 고려하여야 한다. 그러므

로 力率改善의 目標을 정하고자 할 때에는 力率 改善效果, (供給餘力の 確保, 電壓降下の 減少, 電力損失의 減少 등에 의한) 施設投資費(投資費 回收 期間等), 力率 制御方法等에 대하여 충분한 연구가 필요하다. 力率改善效果, 施設投資費等에 대하여는 앞에서 간단한 예를 들었으나 사용자 설비가 매우 다양하여 효과를 판단하는 데에는 어려움이 있어 여기서는 언급을 피한다. 大容量 負荷 몇대로 전체부하가 구성된 경우는 개선목표를 100% 가까이 잡고 操作을 手動으로 하여도 가능할 수 있으나 대체로 이런 부하는 드물기 때문에 改善目標을 95% 정도로 잡는 것이 일반적이라 하겠다. 환언하면 95% 이상의 경우는 力率의 自動制御가 필수조건이 된다고 하겠다. 물론 이들은 콘덴서의 設置位置 및 方式에 따라 큰 차이가 있을 수 있다고 하겠다.

또한 그림 3에서 알 수 있듯이 改善後의 力率이 100%에 가까울수록 損失低減 效果가 飽和狀態(97-98%에서)가 되는 반면 콘덴서외 所要容量은 증가정도가 커지게 되므로 力率이



a. 콘덴서의 용량과 進相前後의 力率과의 관계 (kW負荷를 기준)



b. 콘덴서의 용량과 進相前後의 力率과의 관계 (kVA負荷를 기준)

(그림 2) 力率改善과 필요한 콘덴서 용량

100%에 근접하는 부분에서는 콘덴서 kVA당 損失低減量이 低減되는 현상이 있어 末端負荷의 개선목표는 90%에서 95%정도로 정하는 것이 일반적이고 受電點의 綜合力率은 97-100% 정도가 되도록 하는 것이 좋으며 自動力率調整裝置가 일반화되고 있는 美·日 등 外國의 경우 에너지 절감이라는 次元(節力과 節減)에서 力率改善目標을 99%-100%로 잡고 개선하고 있다.

#### 4-2 콘덴서 設置位置에 대한 考察

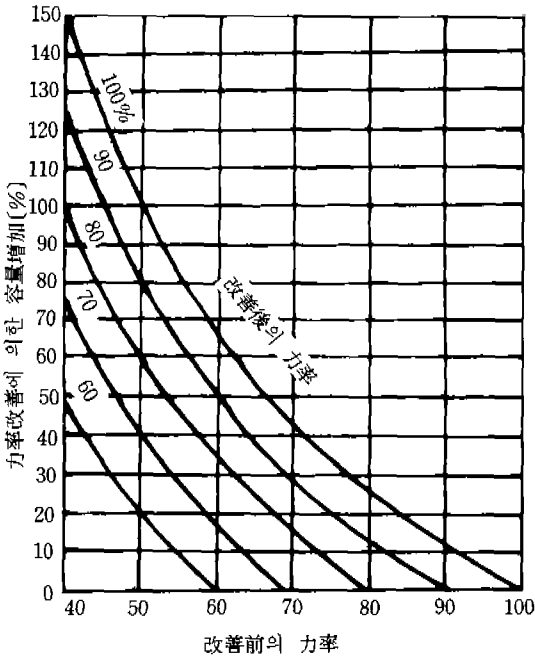
力率改善의 제일 理想的인 方法은 負荷機器 하나하나가 역률이 좋도록 하여 모든 線路와 機器에 無效電流를 억제하는 것임은 앞에서 말한 바와 같다. 다만 다음의 제반문제점 때문에 最終負荷端(또는 負荷에 直接)에 설치하는데 장애要因이 된다.

1. 일정부피를 갖고 있어 設置空間(安全上 空間包含)이 필요하다.

〈표 2〉 負荷容量에 따른 콘덴서 容量의 率(%)

역률(%)	P유요전력에대한용량kW			Pk피상전력에대한용량(kVA)		
	90	95	100	90	95	100
60	84	98	132	50.5	59.2	79.5
65	78	83	116	44	54	76
70	53	68	101	37	48	71
75	39	54	88	28.5	41	65.2
80	25	42	75	20.5	33.5	59.5
85	13	29	61	11	25	52
90	-	15	48	-	13	43

비고: 그림 2의 a 및 b에 의하여 개략적으로 측정된 값임.

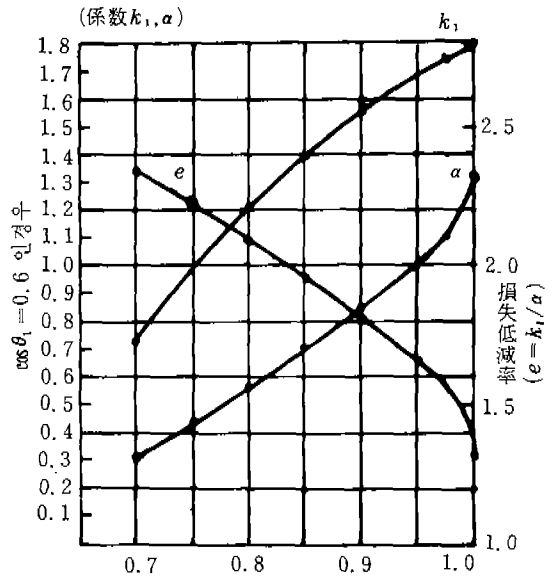


〈그림 3〉 역률개선에 의한 용량증가를 곡선

2. 發熱問題 때문에 設置位置 및 場所別 제약을 받는다.

3. 防爆, 耐酸性等 特殊 個所用이 생산되지 아니하여 施設場所의 제한을 받는다.

4. 終端機器에 설치할 수 있는 場所(공간)가 없다.



개선후역률

$$k_1 = \frac{1}{\cos^2 \theta_0} \cdot \frac{1}{\cos^2 \theta_1}, \quad \alpha = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \theta_0} - 1} - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \theta_1} - 1}$$

〈그림 4〉 損失低減係數( $k_1$ )와 必要 콘덴서 容量係數( $\alpha$ ) 및 損失低減率( $e$ )

5. 他機器와 같이 내장시킬 경우 爆發時事後處理가 힘들고 火災危險이 높다(別個室이 필요하다).

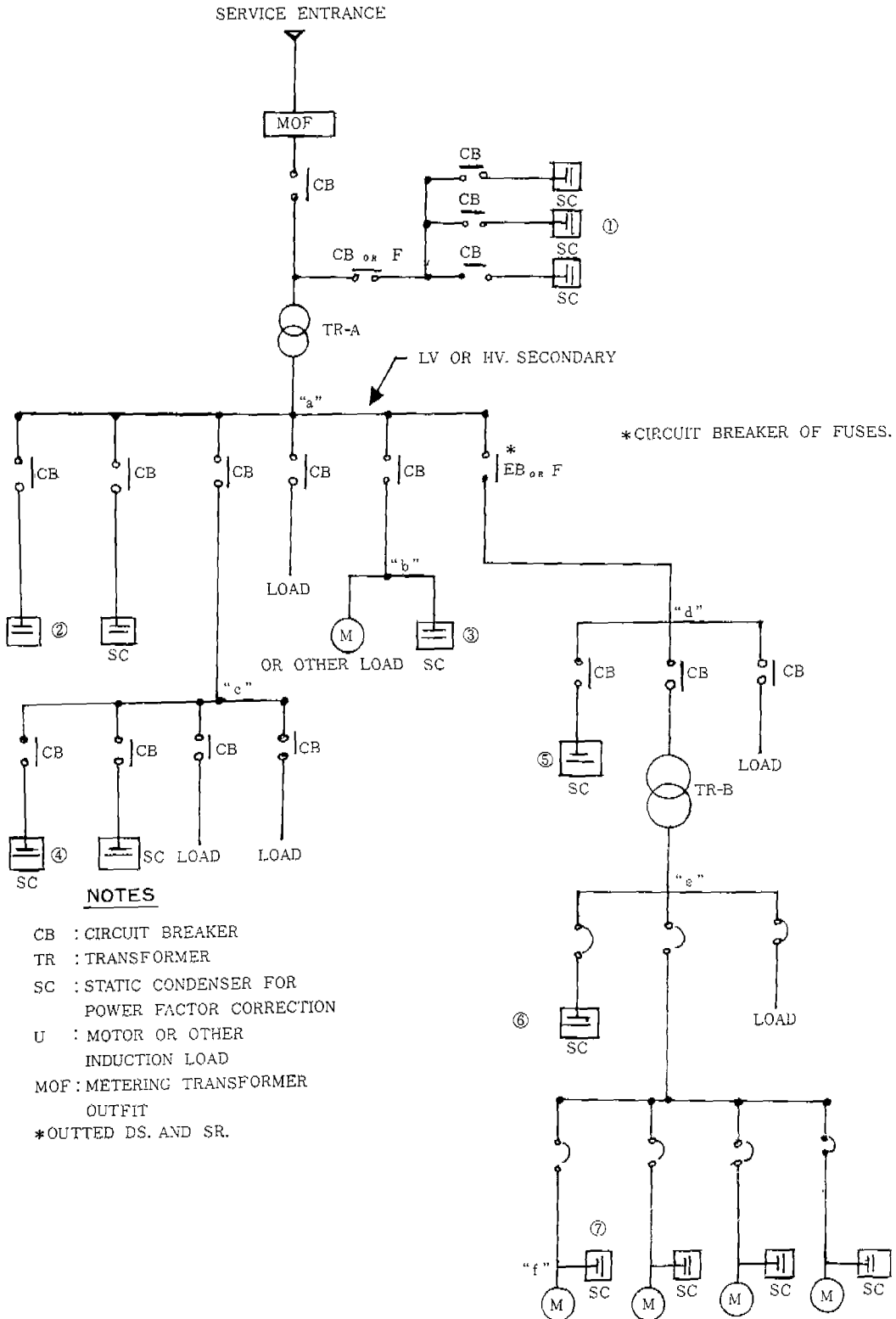
6. 分散 設置時 維持管理上 어려움이 있다

7. 工事費가 많다.

또한 콘덴서를 一括 設置하는 경우와 負荷終端에 分散 設置하는 경우의 主要項目을 비교하면 표 3과 같다.

現行 供給規定 제37조에 의하면 需用場所의 전체 負荷力率을 90% 이상으로 유지하며 일괄 설치시에는 輕負荷時에 대비하여 開放裝置(力率調整裝置)는 韓電이 인정할 수 있는 것을 설치하도록 요구하고 있다.

이말을 환연하면 콘덴서를 어디에 설치하거나 관계는 없으며 輕負荷時에 進力率現象만 없애주면 된다는 정도로서 設置位置上 制約은 사실상 없으므로 표 3의 내용은 使用者가 自衛



(그림 5) 콘덴서의 설치위치 예

(표 3) 一括設置時와 個別設置時 比較

번호	비교항목	일괄설치시	개별설치시
1	전기요금	같다	같다
2	소요콘덴서 용량	비교적 적다	비교적 많다
3	변압기·선로등의 손실	많다	적다
4	전압강하	많다	적다
5	보수점검의 용이성	쉽다	다소 어렵다
6	기초 투자비	적다	많다
7	계약조건	한전의 인정필요	필요하지 않다

上 판단하고 결정하여야 할 사항들이 전부인 것이 된다. 물론 電氣供給規定上 모순이 없는 것은 아니다. 使用者가 力率을 改善하면 事業者인 韓電도 이익을 보는데 力率을 90% 이상(?)으로 유지하여도 이에대한 補償對策이 없다는지, 一括設置時 開放裝置에 대한 認定權을 요구하고 있는 반면 供給規定 별표 3,4에서 요구하는 콘덴서를 機器에 설치하면 반드시 力率이 90% 이상으로 유지되어 별과금(전기공급규정 제64조에 의한)의 부과가 없다는지, 개별설치시 각 기기의 負荷率이 너무 높거나 낮을 때 進力率의(지나친) 발생 가능성이 없는지의 여부, 현실 여건상 基準力率을 90% 이상으로 하는 것이 적절한지의 여부등이 문제로 남는다. 사용자가 콘덴서를 설치할 수 있는 위치는 크게 대별하면,

1. 負荷 全体를 대상으로 하여 1단계 操作方式으로 電源側에 설치하는 방식
2. 負荷 全体를 대상으로 하되 運轉 操作方式에 따라 多段階 操作方式으로 電源側에 설치하는 방식(負荷와 並列로 일괄해서 母線에 設置)
3. 負荷를 그룹화 하여(가능한한 동시 운전되는 것으로) 그룹별로 一括 設置하는 방식
4. 負荷個別로 負荷末端(경우에는 操作函等)에 設置하는 方法등이다. 이들 방식은 그림 5에서의 예와 같으며 이들 方式을 檢討하면 다음과 같다.

1. 受電點에 設置((1)지점)

特別高圧(高壓等) 受電變壓器와 並列로 設置하는 경우로서 力率改善 對象을 變壓器만의 力率改善을 目的으로 하여 1단 조작되는 경우와 變壓器를 포함한 全体負荷의 力率改善을 目的으로 2群 以上の 콘덴서를 설치하여 變壓器를 포함한 전체의 力率을 조절할 目的으로 시설된다.

Г. 電氣料金は 다른位置에 설치하는 경우와 같다.

Л. 特別高壓 以上(대부분이 3상 4선식의 13.2/22.9V)의 경우 單相을 조합(국내에서 생산 시판하는 것은 단상 10, 50, 100 kVA의 3가지 규격 뿐임)하여 사용하여야 하므로 必要容量 選定에 한계가 있으며 設置空間이 비교적 크게 필요함.

Ц. 變壓器와 負荷의 力率을 綜合적으로 개선하고자 하는 경우 한전의 인정이 필요하고 力率 操作技術(力率 調節裝置, 自動等)이 필요하다.

К. 콘덴서容量이 3상 90kVA 이하의 경우는 kVA당 設置費가 비싸다(30kVA 이하 構成不可).

И. 變壓器만의 力率을 改善하고자 하는 경우에는 變壓器 容量이 600-750 kVA 이상이어야 한다.

Н. 變壓器, 幹線, 負荷設備등의 遲力率 負荷의 損失을 감수하여야 한다.

2. 二次母線에 一括設置((2)지점)

二次母線은 高壓 또는 低壓인 경우를 고려할 수 있으며 (1)지점 설치에 비하여 容量 選擇上 融通성이 있으며, 設置位置 및 設置空間에 유리하며, 受電設備 容量에 관계없이 小規模로부터 大規模까지 설치하기가 용이하다. 이 경우도 (1)지점 설치와 마찬가지로 變壓器등 고정된 一定負荷用 만을 설치하는 경우와 전체 부하를 대상으로 하는 경우 등으로 大別할 수 있다.

Г. 電氣料金は (1)의 경우와 같다.

Л. 표 4에서 알 수 있듯이 製品規格이 다양하여 容量選定上 融通성이 많고 특히 100kVA 이하의 所要量 選定時 유리하다.

Ц. 變壓器 및 其他負荷의 力率을 종합적으

로 改善하고자 하는 경우 한전의 인정이 필요하며 力率調整技術(操作裝置, 自動等)이 필요하다.

ㄱ. (1)의 위치에 설치하는 것보다는 設置空間이 적고 設置位置 선정에 制限性이 적다.

ㄴ. 主變壓器(TR-A)의 損失低減과 容量上 餘력을 얻을 수 있다.

ㄷ. 主變壓器(TR-A) 2차측 "a" 점 前端的 線路 損失低減과 容量上 餘력을 얻을 수 있다.

ㄹ. "a" 점에서의 電壓降下를 줄일 수 있다.

ㅇ. (1)지점에 비하여 콘덴서의 利用率이 높다.

ㅈ. (1)지점 설치에 비하여 負荷變動에 따르는 콘덴서의 制御가 容易하다.

ㅊ. 콘덴서 설비가 1개소에 집중되어 있어

維持, 補修, 管理가 容易하다.

3. 高壓(또는 低壓) 負荷에 直結設置 ((3)지점): 設置位置가 負荷와 직접 연결되어 設置되는 方式으로 負荷와 同時에 開閉되므로 負荷 自体가 운전 될 때에만 콘덴서가 投入되어 力率이 有效하게 管理되는(該當回路에 대하여) 長點을 지니고 있다. 반면 負荷가 운전되지 아니할 때에는 콘덴서의 운전도 停止되어 콘덴서 入口에서의 運轉效率은 낮을 수 밖에 없으며 "b"지점 前端負荷의 力率은 負荷別로(또는 그룹別로) 處理하여야 한다.

또한 負荷가 誘導電動機 負荷인 경우 電動機의 種類, 速度, 運轉되는 負荷의 程度에 따라 다르기는 하지만 全負荷 부근에서 운전될 때의 力率은 대체로 良好하여 低壓電動機는 70~80% 정도, 高壓 電動機는 80~90% 정도로 維持

(표 4) 市販인 콘덴서의 容量

생산규격		단상 3상정격전압(V)						
μF	kVA	110 V용	220	380/440	460/480	380/440	3,300/6,600	단상13.2kV 조합
10	-	-	○	○	○	-	-	-
15	-	-	○	○	○	-	-	-
20	-	-	○	○	○	-	-	-
25	-	-	-	○	○	-	-	-
30	-	-	○	○	○	-	-	-
40	-	-	○	○	○	-	-	-
50	-	○	○	○	○	-	-	-
75	-	-	○	○	○	-	-	-
100	-	-	○	○	○	-	-	-
150	-	-	○	○	-	-	-	-
175	-	-	○	○	-	-	-	-
200	-	-	○	○	-	-	-	-
250	-	-	○	○	-	-	-	-
300	-	-	○	○	-	-	-	-
400	-	-	○	-	-	-	-	-
500	-	-	○	-	-	-	-	-
600	-	-	○	-	-	-	-	-
750	-	-	○	-	-	-	-	-
900	-	-	○	-	-	-	-	-

생산규격		단상 110 V용	3상 정격 전압 (V)					단상 13.2kV 조합
μF	kVA		220	380/440	460/480	380/440	3,300/6,600	
-	10	○	-	-	○	○	○	-
-	15	-	-	-	○	○	○	-
-	20	-	-	-	○	○	○	-
-	25	-	-	-	○	○	○	-
-	30	-	-	-	○	○	○	○
-	50	○	-	-	○	○	○	-
-	75	-	-	-	-	-	○	-
-	100	○	-	-	-	-	○	-
-	150	-	-	-	-	-	○	○
-	200	-	-	-	-	-	○	-
-	250	-	-	-	-	-	○	-
-	300	-	-	-	-	-	○	○
-	400	-	-	-	-	-	○	-
-	500	-	-	-	-	-	○	-

- 주 기 : 1. ○표는 현재 생산되는 규격  
 2. 220V 용은 1kVA=54.8 μF  
 380V 용은 1kVA=18.37 μF  
 3. 기타 규격은 이들을 조합 사용함.

1kVA 당 콘덴서 가격

콘덴서규격	정격전압 (KS C-4801, 4802)			
	3φ. 220V	3φ. 380/440V	3φ. 3.3/6.6kV	3φ. 22.9kV
5	6,817	10,030	-	-
10	6,521	8,360	17,600	-
20	6,454	7,650	9,900	-
30	6,454	7,100	7,433	35,400
50	6,454	7,100	5,180	35,400
100	6,454	7,100	3,760	35,400
150	6,454	7,100	3,533	7,780
200	6,454	7,100	3,420	7,780
400	6,454	7,100	2,968	5,700
500	6,454	7,100	2,952	5,700

- 주 기 : 1. 1987년 8월호 물가자료에 의한 평균 환산가 임.  
 2. μF가격은 kVA로 환산한 kVA당 가격임.  
 3. 최대규격 이상의 규격은 조합 설치시의 평균 가격임.

되지만 輕負荷時에는 급격히 下落하여 1/4 부하시 低壓時에는 25~35% 정도, 高壓의 경우는 40~50% 정도를 유지하게 되며, 誘導電動機의 無效電力의 대부분이 勵磁電流에 기인하여 全負荷 범위에서의 力率は 대개 일정하다. 일반적으로 機器에 설치되는 誘導電動機의 定格出力은 驅動되는 負荷가 요구하는 軸動力보다 10% 정도의 여유가 있도록 (과거에는 20-40% 까지) 선정되는 것이 일반적이므로 全負荷時의 力率에 비하여 약간 저하 하는 것이 사실이며 力率改善은 이 때를 기준으로 하는 것이 대개 유효한 것으로 보고 있다. 電動機의 進力率 등에 대하여는 다음 항에서 논하기로 하고 문제점들을 열거하면 다음과 같다.

7. 負荷와 同時에 開閉되므로 콘덴서의 利用率이 낮고 所要台數가 많아질 수 있어 設置費가 많아질 수 있다.

8. 부하가 誘導電動機의 경우 自己勵磁現象防止를 위하여 容量에 制限이 있다. 또한 "b" 점 移轉設備에 대한 力率改善 裝置가 별도로 있어야 한다.

9. 電動機의 製作者, 種類등에 따라 特性이 다르므로 電動機 交換時에는 콘덴서 容量의 再檢討가 필요하다.

10. 輕負荷 運轉時間이 긴 電動機의 경우는 輕負荷時의 力率改善에 대한 대책이 필요하다.

11. 主變壓器(TR-A)와 기타 負荷 그룹에도 콘덴서를 설치하는 경우 電氣料金は 같다.

12. 容量選定, 設置空間, 設置位置 등은 (2)의 위치에 설치하는 경우와 같다.

13. 負荷變動에 따르는 力率制御가 容易하다.

14. 分散 設置되므로 維持, 補修, 管理上 問題가 있다 (기타 내용은 (1), (2)점에 설치시를 참조한다).

4. 幹線(低, 高壓)에 ---括設置 ((4), (5), (6) 지점): 이 경우는 대개 2차變電室(地區變電室, 副變電室 등으로도 호칭된다)에 ---括 設置하는 경우로서 (2)지점 설치시를 고려하면 큰 差異는 없다. 다만 現행 供給規定이 ---括設置時의 設置位置에 대한 解釋이 없어 (4), (5), (6)의 위치에 콘덴서를 설치할 때의 認定如否는 확실치 않

다고 보아야 한다. (2)지점 설치에 비하여 (4), (5), (6) 및 (7)지점의 콘덴서 설치의 利用率이 낮은 반면 前端의 損失低減이 가능하고 運轉時 設備容量, 電壓降下 低減등의 이익을 볼 수 있으며 負荷쪽에 가깝게 설치할수록 進力率의 緣력가 적어지거나 없어진다는 것이다.

5. 低壓(또는 高壓等) 負荷末端에 設置 ((7) 지점)

이 方式은 負荷의 末端에 每負荷 單位別로 設置하는 方式으로 力率改善의 效果的 側面에서 본다면 最善의 方法이라고 말할 수 있다.

末端負荷 前端의 機器나 線路의 손실이 최소가 되는 방식으로 現행 電氣 供給規定이 기본적으로 요구하는 방식이기도 하지만 모두 個別負荷를 對象으로 하기 때문에 설치개소가 廣範圍하여 設置費, 維持, 補修, 管理上으로는 매우 不利하고 부하와 동시에 개폐되기 때문에 (3)의 위치에 설치시와 같이 콘덴서의 利用率이 매우 낮다. 이 외에도 固定容量의 콘덴서를 誘導電動機等에 설치시에는 輕負荷時에 대한 對策(實際 力率의 떨어지므로 콘덴서를 量的으로 더 설치하여야 할 必要性)이 불가능하고 (실제로 매우 어렵다) 반대로 全負荷運轉등과 같은 경우 進力率의 우려가 있고 콘덴서의 諸般現象等으로 인하여 設置容量上 限界性이 있는 등의 불리한 점이 있다. 모든 負荷의 力率改善을 이와같이 부하 말단에서 부하와 같이 개폐되도록 시설하는 경우 變壓器 등의 常時運轉 負荷의 力率改善이 어렵게 되므로 이에 대한 대책도 수립하지 아니하면 종합적인 受電點에서의 輕負荷 力率이 너무 떨어지는 우려가 있게 되어 문제가 됨을 유의하여야 한다. 變壓器의 效率는 아래와 같이 표시할 수 있다.

$$y = \frac{mP \cos \theta}{mP \cos \theta + P_i + m^2 P_c} \times 100(\%) \dots (33)$$

$$\cos \theta = \frac{y (P_i + m^2 P_c)}{mP (y - 100)} \dots (34)$$

여기서 y는 變壓器의 效率(%)

P는 變壓器 容量(kW)

cos θ는 變壓器의 力率

m는 變壓器의 負荷率

P<sub>i</sub>는 鐵損(W)



Pc는 銅損(W)

식(34)에서 알 수 있듯이 變壓器가 選定되면 負荷率을 제외한 나머지는 거의 정하여지는 사항들이다. 그러므로 變壓器의 力率을 좌우하는 것은 負荷率로서 負荷率이 60~70% 정도 일 때 일반용 變壓器의 效率이 최대이며 負荷率에 따라 力率이 변화함을 알 수 있다. 식 (32)에서  $\Delta Q = Pk(\sin\theta_1 - \sin\theta_2)$  인 바 현재 韓電은 500 kVA 變壓器 뱅크는 變壓器 容量의 5%의 콘덴서를, 500kVA초과시는 4% 정도의 콘덴서 설치를 요구하고 있는 바 5%시를 계산하여 보면  $0.05 Pk = Pk(\sin\theta_1 - \sin\theta_2)$ ,  $\sin\theta_1 - \sin\theta_2 = 0.05$ 가 되어  $\sin\theta_2$ 는 力率 90% 0.436이므로  $\sin\theta_1 = 0.486$ 이 되어  $\cos\theta_1$ 이 0.876, 즉 87.6%를 기준으로 하고 있으며, 500 kVA초과시에서는 87.95%를 기준하고 있으나 이들은 初期力率이 제작자마다 모두 다르고 變壓器의 負荷率 등이나 개선전후의 基準力率을 어떻게 보느냐에 따라서도 다르기 때문에 좀더 심도있는 연구가 필요하다.

### 6. 결 론

이상에서 검토한 바와 같이 力率은 負荷端에 負荷와 같이 콘덴서를 설치하여 改善하는 방식이 力率(損失) 改善 측면만을 고려하면 최선의 방법이고, 부하의 변동이 없는 負荷(固定負荷)에 대하여는 이들대로 역률개선을 하여주는 것이 최선의 방법이라 할 수 있으나, 부하의 개폐와 동시에 콘덴서가 개폐되는 경우 이용률이 낮아져 시설비가 많이 들어 사용자에게는 큰 부담을 주게 되므로 一括設置와 負荷終端에 설치하는 방식을 부하종별에 따라 소규모는 일괄설치, 중대규모는 複合, 단위 부하용량이 적고 종합용량이 큰 사용자는 그룹별 일괄설치 등(방직, 봉재, 전자등의 업종) 적절히 채택할 수 있도록 하여야 하며, 사용자는 외국의 예와 같이 가능하면 100%에 가깝도록 역률을 개선하여야 최대의 效率을 얻을 수 있으나 投資費上의 문제가 있고 또한 사용자가 역률을 개선하면 이는 사용자의 이익 뿐이 아니라 電氣事業者인 韓電도 利益을 보게되므로 基準力率 이상을 유지하고 輕負荷時의 進力率이 되지 않도록 力率을 改善하는 使用者에 대하여는 적

절히 보상하여 주는 대책을 세워 國家的 利益을 추구하는 것이 原則이라 하겠다.

對策方案은 다음과 같다.

1. 基準力率 이상을 유지할 때에는 罰課金 賦課方法과 같이 料金割引 對策을 세울 것.  
예 : 95% 유지시 전력로 5% 할인 등
2. 力率改善用 콘덴서 제작자에게 內需 販賣量에 따라 적절한 補償金을 지급하여 사용자 가격을 저하시켜 사용자 投資費를 低減시킴으로써 投資費 回收 期間을 短縮시켜 주는 방법.
3. 많은 사용자들은 역률개선은 사업자인 한전에게만 이익이 있는 것으로 착각하고 있는 바 弘報를 強化할 것.
4. 變壓器등의 不變動 固定負荷의 力率改善은 한전이 책임지고(일본등의 예와같이) 개선하며 사용자는 電氣 使用機器(負荷)의 力率改善을 責任지게 하는 방법.
5. 基準力率 미달시와 100% 초과시의 罰課金을 동시에 設定하여 적용하는 방법.
6. 自動力率 調整裝置를 시설하여 適正力率이 유지되는 경우 사용자와 사업자 兩者의 利益이 발생하므로 사용자가 이들 시설을 하는 경우에는 사업자도 일부 시설비용을 부담하여 주고 長期低利의 에너지資金 使用을(리스 등) 사용할 수 있도록 허용하는 방법.
7. 力率의 維持 基準등에 대하여 定하고 있는 것은 電氣供給規定 이외에는 없어 法的基準이 모호하므로 점차 확실히 정착시켜 점차 義務化 하여 나아가는 방법.
8. 소형전동기 부착기기 및 교류전호 용접기등에는 製作時 力率改善用 콘덴서를 미리 설치하여 출고하도록 유도하며 이에 대한 基準을 정하는 것.
9. 가능한 모든 기기에는 역률개선통 콘덴서를 설치할 수 있는 設置空間(函等)을 確保하도록 誘導하는 방법.
10. 모든 低力率機器(일정 기준치를 정하여 그 이하인 기기 등)는 반드시 無負荷, 半負荷, 또는 全負荷時의 力率을 표시하도록 義務化 하는 方案.

(계속)