

コンデンサのこまめな投入及び遮断

運用改善・
部分更新



対策概要

- 現状の負荷に応じたコンデンサの必要最小量を把握し、過剰分を系統から切り離すほか、夜間・休日等負荷容量が極端に少ないとき負荷断路器にてコンデンサを切り離すことで力率を改善し、エネルギー消費量を削減する。

導入可能性のある業種・工程

■ 全業種

原理・仕組み

- 力率改善用コンデンサが受電設備系統に常時接続したままの場合、夜間及び休日等の負荷が少ない時間には回路が進み力率となる。管理標準を設定してコンデンサのこまめな投入及び遮断を行い、力率を改善することにより、電路の電流を減少させ、電路及び変圧器におけるエネルギー損失の低減を図る。

管理標準の例

内容	管理基準
<ul style="list-style-type: none">・ 力率(1) 受電力率を95%以上に維持することを基準として、設備又は変電設備における力率を進相コンデンサの設置等により向上させる(2) 進相コンデンサは、これを設置する設備の稼働又は停止に合わせて稼働又は停止させるように管理する	目標力率 〇〇%以上

対策イメージ[1][2][3]

- ・ 力率改善用コンデンサが受電設備系統に常時接続したままの場合、夜間及び休日等の負荷が少ない時間には、コンデンサの容量が過大となり力率が低下する。
- ・ 結果として、受電端電圧が上昇し「電圧上昇による機器寿命の低下」「高調波の拡大」「皮相電流増加による電力損失の増加」等の弊害が生じる恐れがある。
- ・ 現状の負荷によるコンデンサの必要最小容量を把握し、過剰な容量が系統に接続されている場合、過剰分のコンデンサを系統から切り離す。
- ・ 夜間・休日等負荷容量が極端に少ないときには、負荷断路器にてコンデンサを切り離す。



自動力率調整装置の例[1]



高圧真空電磁接触器の例[2]

【実施上の留意点】

- ・ コンデンサの投入/遮断を頻繁に行う場合、断路器を高圧真空電磁接触器等に交換し安全且つ容易に操作できるような対応が必要である。
- ・ 夜間・休日等にコンデンサの投入/遮断を行うには、技術員の常駐又はタイマー等の自動開閉するシステムが必要となる。自動力率調整装置の導入による制御も可能である。

出所) [1]三菱電機株式会社「製品情報 自動力率調整装置」
<https://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/products/pmng/pmd/items/pfc/index.html> (閲覧日：2024年3月25日)
[2]富士電機機器制御株式会社「受配電機器 高圧真空電磁接触器 HNシリーズ」
<https://www.fujielectric.co.jp/fcs/pdf/catalog/EH755p.pdf> (閲覧日：2024年3月25日)
[3]環境省「2023年改正前温室効果ガス排出削減等指針ウェブサイト 業務部門の指針」
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/gel/ghg-guideline/business/measures/view/45.html> (閲覧日：2023年9月29日) より作成

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

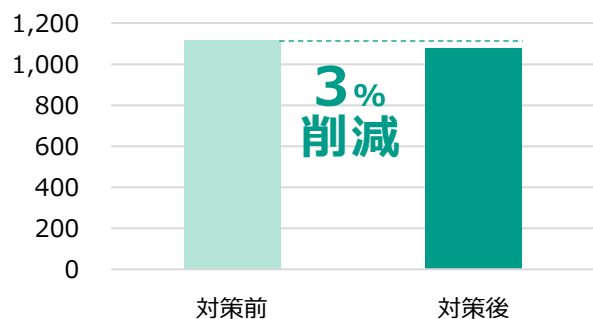
導入効果

- 年間で5,000千kWhの電力を消費する事業所において、コンデンサのこまめな投入及び遮断を行うことで力率を改善し、年間の電気購入量を3%削減できたケースにおける試算例は以下のとおり。

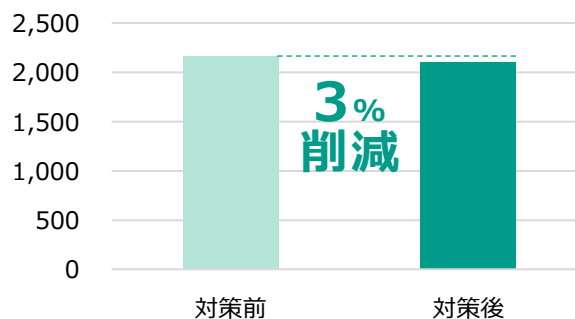
導入効果の試算例

- 各指標で3%削減できる試算結果。

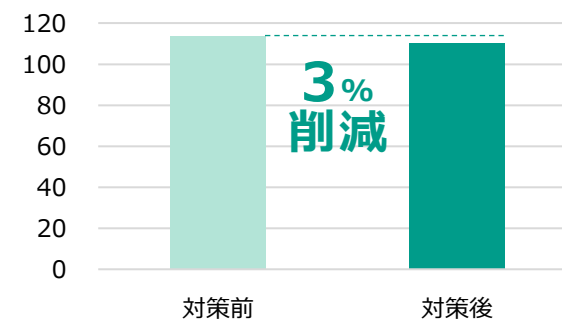
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



計算条件

- 年間で5,000千kWhの電力を消費する事業所において、コンデンサのこまめな投入及び遮断を行うことで力率を改善し、年間の電気購入量を3%削減できたケースを想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
電気の単価	①	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	②	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	③	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
力率改善による購入電気削減率	④	0	3	%	資料 ^[4] を基に想定
電気購入量	⑤	5,000	4,850	千kWh/年	Before : 想定値 After : ⑤b×(1-④a÷100)
エネルギー消費量	⑥	43,200	41,904	GJ/年	⑤×③
エネルギーの原油換算係数	⑦	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

出所 [4]一般財団法人省エネルギーセンター「省エネ効果算定例題集（ビル編）平成18年8月」

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	1,115	1,081	kL/年	⑥×⑦
CO ₂ 排出量	⑨	2,170	2,105	t-CO ₂ /年	⑤×②
エネルギーコスト	⑩	113.8	110.4	百万円/年	⑤×①÷1,000

備考

- -