

変圧が不要な時期・時間帯における変圧器の停止

運用改善・
部分更新



対策概要

- 不要変圧器の遮断・不要時間帯の変圧器遮断を行うことで、稼働不要時期に変圧器を停止し、不必要なエネルギー損失を削減して、燃料消費量およびCO₂排出量を削減する。

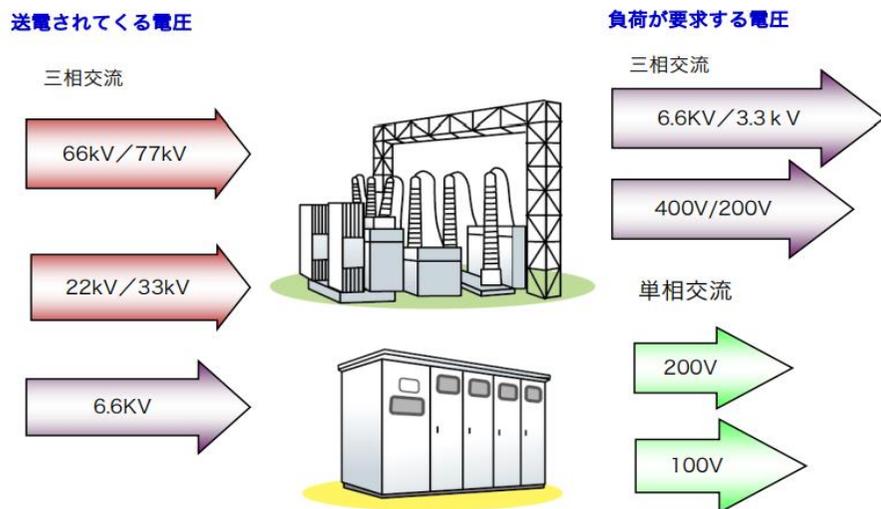
導入可能性のある業種・工程

- 全業種

原理・仕組み

- 工場や事業場等では、系統から受電又は自家発電設備により発電した電気を、変圧器により設備に見合った電圧に変圧して使用する。変圧器では負荷に関わらず電圧が印加されている限り損失（無負荷損）が発生する。負荷がないときには変圧器を停止（電源から切り離す）することにより無負荷損に相当する電気の消費を抑制することができる。

変電設備による電圧の変成^[1]

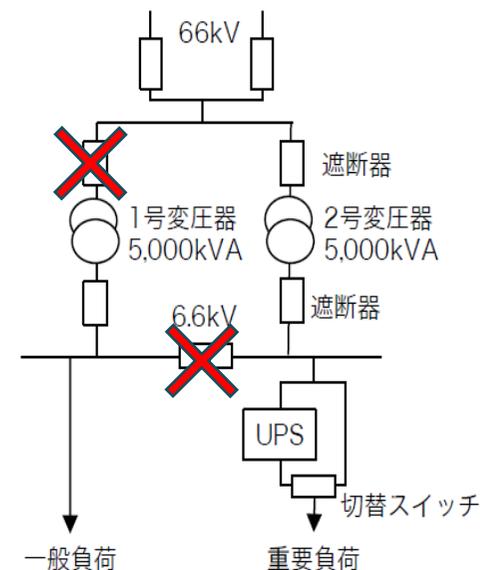


出所) [1]環境省「CO₂削減対策Navi, CO₂削減対策メニュー（220211変圧器の無負荷時遮断）」
<https://shift.env.go.jp/navi/measure>（閲覧日：2023年10月30日）より作成

対策イメージ^[1]

特別高圧受変電設備（変圧器2台）での例

変圧器の故障を想定し、複数台の変圧器を設置し、1台を停止しているケースにおいて、変圧器の容量が5,000kVAの場合、無負荷損は8kW程度であり、1台停止の効果は大きい。



変圧器の夜間、休日の停止

動力変圧器は製造設備に電気を供給している。夜間と休日は工場が停止しており、動力変圧器を停止している。動力変圧器からの共有設備や用途の見直しで、停止できるようにする。

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

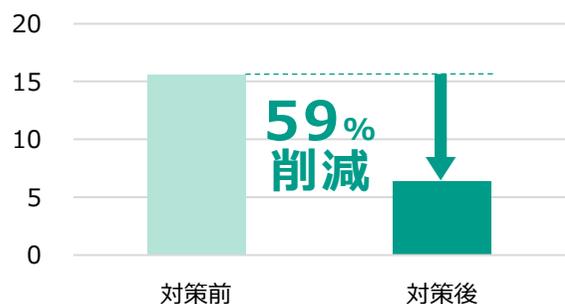
導入効果

- 2台設置してある5,000kVAの変圧器のうち1台を、夜間や休日等の電気を供給していない時間帯に停止することで、変圧器の無負荷損（8kW）を削減したケースにおける試算例は以下のとおり。
- 停止した変圧器1台の無負荷損を試算した。

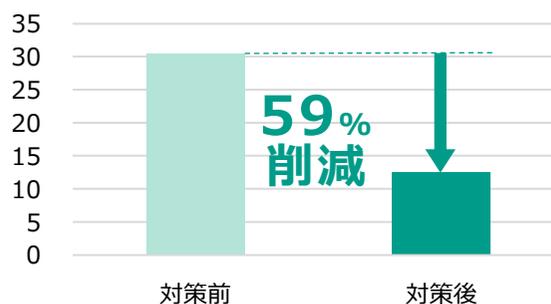
導入効果の試算例

- 各指標で59%削減できる試算結果。

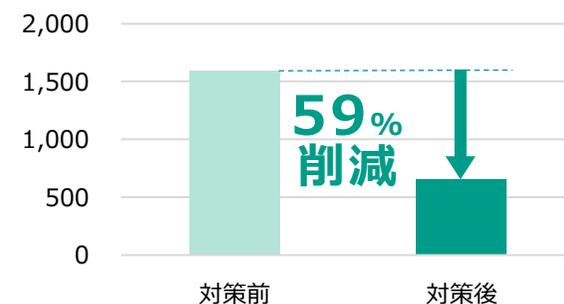
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



変圧が不要な時期・時間帯における変圧器の停止

運用改善・
部分更新



計算条件

- 2台設置してある5,000kVAの変圧器のうち1台を、夜間や休日等の電気を供給していない時間帯に停止することで、変圧器の無負荷損（8kW）を削減したケースを想定した。
- 変圧器1台を停止する時間は、平日（300日/年）は夜間12時間、休日（65日/年）は24時間と想定した。
- 停止した変圧器1台の無負荷損を試算した。

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】
無負荷損	④	8.0	8.0	kW	資料 ^[1] を基に想定
年間稼働時間	⑤	8,760	3,600	h/年	Before : 24h/日×365日/年 After : ⑤b - (12h/日×300日/年 + 24h/日×65日/年)
電力消費量（無負荷損の年間積算値）	⑥	70.08	28.8	千kWh/年	④×⑤÷1,000
エネルギー消費量	⑦	605	249	GJ/年	⑥×③
エネルギーの原油換算係数	⑧	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。

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑨	15.6	6.4	kL/年	⑦×⑧
CO ₂ 排出量	⑩	30.4	12.5	t-CO ₂ /年	⑥×②
エネルギーコスト	⑪	1,595	655	千円/年	⑥×①

備考

-