

受変電設備の配置の適正化・配電線路の短縮・配電電圧の適正化等による配電損失の低減

運用改善・
部分更新



対策概要

- 受変電、配電設備において、管理標準を設定し、受変電設備の配置の適正化、配電線路の短縮、配電電圧の適正化等を行い、配電損失を低減させる。

導入可能性のある業種・工程

- 全業種

原理・仕組み

- 負荷容量に応じた電圧区分の設定、配電線での電圧降下抑制等の管理標準を定めて、サブ変電所の機器近くへの分散配置による配電線の短縮、機器定格電流と配電線の長さに対応した太さの配電線の選定等を行い、配電線での電気の損失を低減する。

「工場等」の判断基準における管理内容（要約）^[1]

- ・ 「工場等」の判断基準の（5）（5-2）① に管理標準を設定して管理することとして規定されている項目は下記（要約）の7項目である。
 - ① 変圧器及び無停電電源装置は、全体の効率が高くなるように稼働台数の調整や負荷の適正配分を行う。
 - ② 受変電設備の適正配置や配電方式の変更による配電線路の短縮、配電電圧の適正化等により配電損失を低減する。
 - ③ 受電端における力率は、力率を向上すべき設備や配電設備において95%以上を基準に向上させる。
 - ④ 進相コンデンサは、設備の稼働・停止に合わせて稼働・停止させる。
 - ⑤ 三相電源に単相負荷を接続させるときは、電圧の不平衡を防止する。
 - ⑥ 電気の使用を平準化して最大電流を低減するよう、電気使用設備の稼働を調整する。
 - ⑦ 受変電設備・配電設備の電圧、電流等を管理し、電気使用設備への電気の供給における電気の損失を低減する。

出所) [1]「Net21「工場等」の判断基準に基づく個別管理標準作成上の留意点」<https://j-net21.smri.go.jp/development/energyeff/Q1255.html>
(閲覧日：2023年10月26日)より作成

対策イメージ

配電線路の短縮 ^[2]	負荷設備とその電源変電所との距離が最も近い変電所から電源がとられているか、確認する。距離の短縮は、配電損失の低減につながる。 長大線路は低電圧で配線せず、高圧又は400Vで負荷近くまで配線し、そこで低圧に落とす。
ケーブルサイズの太線化 ^[3]	ケーブルサイズは、許容負荷電流と許容電圧降下を考慮に入れ決める。配電線の抵抗は線の断面積に反比例するので太くすると損失低減となる。



高圧で配線し負荷近くで低圧に変換する

ケーブルの瞬時許容電流の概略計算式にあるように、ケーブルを太くすると許容値が大きくなる。
 I : 瞬時許容電流[A]
 K : 定数[-]
 A_c : ケーブル断面積[mm²]
 T_s : 短絡電流持続時間[S]

$$I = K \frac{A_c}{\sqrt{T_s}}$$

出所) [2]青森県「建物の基礎知識について【設備編】～設備の設置目的と機能を知る～」
<https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/soumu/zaisan/files/H30tatemononokisotsishikinitsutesetsubi.pdf>
(閲覧日：2023年10月26日)

[3]公益社団法人日本電気技術者協会「電線・ケーブルの瞬時許容電流」
<https://jjea.or.jp/course/contents/04203/> (閲覧日：2023年10月26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：－

受変電設備の配置の適正化・配電線路の短縮・配電電圧の適正化等による配電損失の低減

運用改善・
部分更新

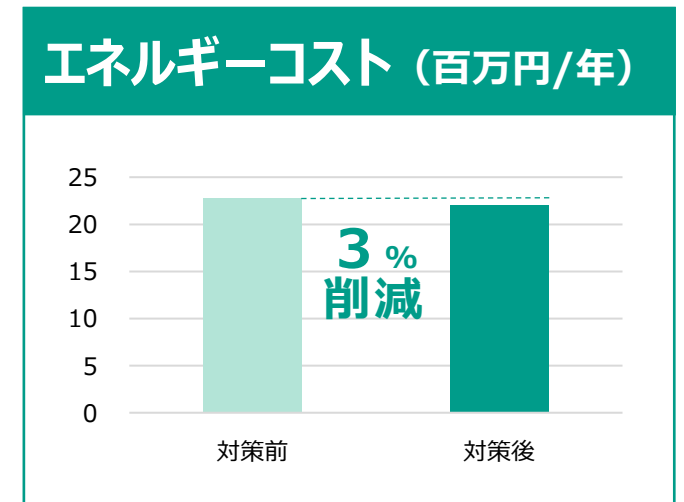
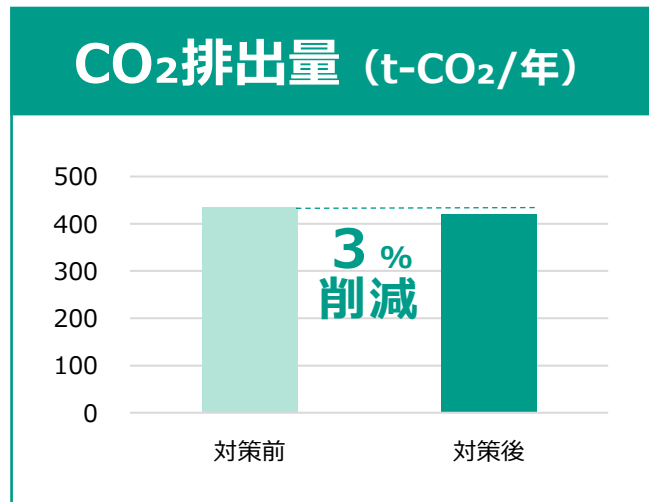
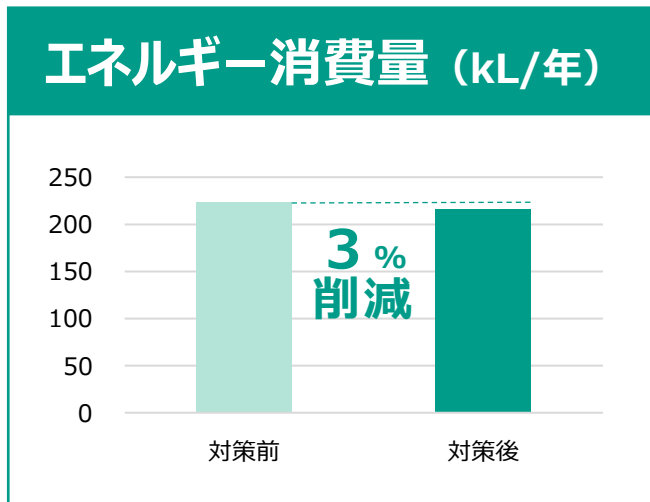


導入効果

- 年間に1,000千kWhの電気を消費する事業所で、サブ変電所を機器近くに分散配置してケーブルを短くすることで、配電線での損失を7%から4%に低減し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。



受変電設備の配置の適正化・配電線路の短縮・配電電圧の適正化等による配電損失の低減

運用改善・
部分更新



計算条件

- 年間に1,000千kWhの電気を消費する事業所で、サブ変電所を機器近くに分散配置してケーブルを短くすることで、配電線での損失を7%から4%に低減し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】
配電損失率	④	7	4	%	資料 ^[4] を基に想定
電力消費量	⑤	1,000	969	千kWh/年	Before : 想定値 After : $⑤b \times (1 - ④b \div 100) \div (1 - ④a \div 100)$
エネルギー消費量	⑥	8,640	8,370	GJ/年	$⑤ \times ③$
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]電力・ガス取引監視当委員会「料金審査専門会合 (第36回) 資料5」https://www.emsc.meti.go.jp/activity/emsc_electricity/pdf/036_05_00.pdf (閲覧日: 2024年2月7日)

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	223	216	kL/年	$⑥ \times ⑦$
CO ₂ 排出量	⑨	434	420	t-CO ₂ /年	$⑤ \times ②$
エネルギーコスト	⑩	22.76	22.05	百万円/年	$⑤ \times ① \div 1,000$

備考

- —