熱設備エネルギー利用効率化自動制御システム・ヒートパターン制御装置等による効率化

運用改善・部分更新

環境省

対策概要

■加熱設備において加熱制御方法の改善等につながる、以下の自動制御システム・制御装置等を導入するもの。
①熱設備エネルギー利用効率化自動制御システム：加熱炉、熱処理炉、ボイラー等のエネルギー使用予測及び管理を行うためのコンピュータによる監視・制御システム。②ヒートパターン制御装置：バッチ炉や連続炉において、被加熱物が、予め決められた温度履歴で加熱処理を行うためのコンピューターによる監視・制御システム。

導入可能性のある業種・工程

■自動加熱制御を行う熱設備を使用する全業種

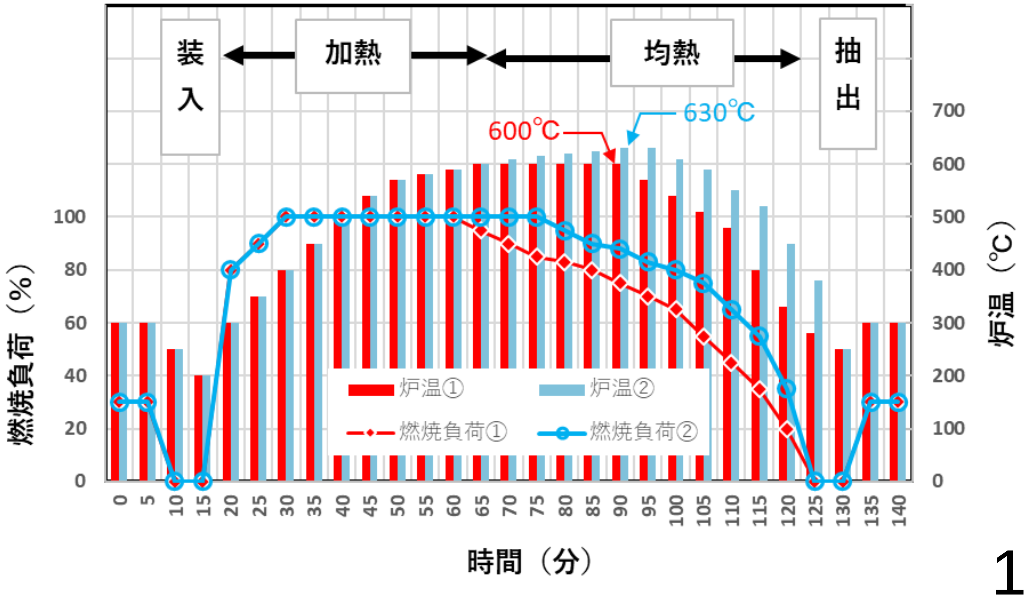
原理・仕組み

- ■ 熱設備エネルギー利用効率化自動制御システムでは、熱設備のエネルギー消費をコンピューターにより監視・制御する。
- ■ ヒートパターン制御装置は、工業炉等の熱設備において、炉内温度をコンピューターにより監視・制御する。
- ■ これらの監視・制御によりエネルギー消費が合理化され、エネルギー消費量及びCO_2排出量の削減につながる。

対策イメージ

- 右図は、バッチ式鋼片熱処理炉の燃焼負荷と炉温の履歴（ヒートパターン）を示す例[1]である。
- 炉温①は目標としたヒートパターンを達成した例、②は最高炉温が目標より30℃超過した例である。
- ヒートパターンを目標値通りに制御することで、適切な熱処理を行うことができる。
- ヒートパターン①に比べ、②では燃料消費量が約10%増加していた。

出所）[1]一般社団法人日本工業炉協会「熱処理知識向上のための基礎講座（第二報）、神田輝一、工業加熱、Vol.57,No.6 」
https://www.jifma.or.jp/wp-content/uploads/2022/01//熱処理知識向上のための基礎講座（第二報）.pdf（閲覧日：2023年9月14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：－

熱設備エネルギー利用効率化自動制御システム・ヒートパターン制御装置等による効率化

運用改善・部分更新

環境省

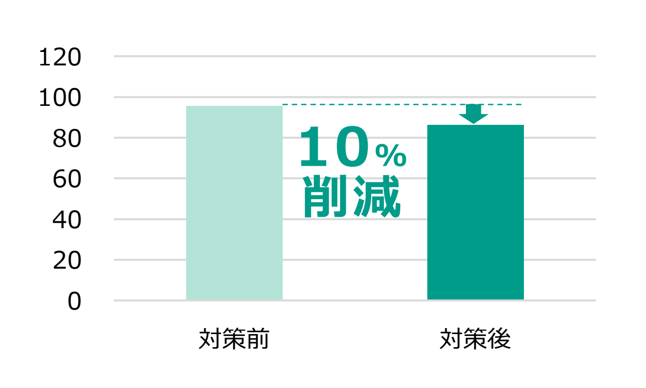
導入効果

■ 年間処理量2,500t-粗鋼、熱処理原単位33Nm³/t-粗鋼のバッチ式鋼片加熱炉にヒートパターン制御を導入し、熱処理原単位が10%改善したケースにおける試算例は以下のとおり。

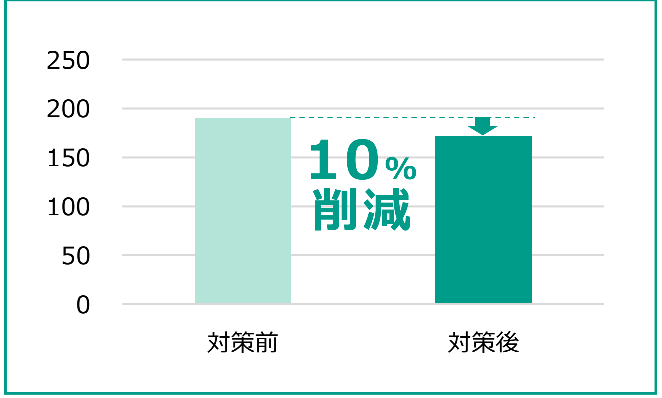
導入効果の試算例

- 各指標で10%削減できる試算結果。

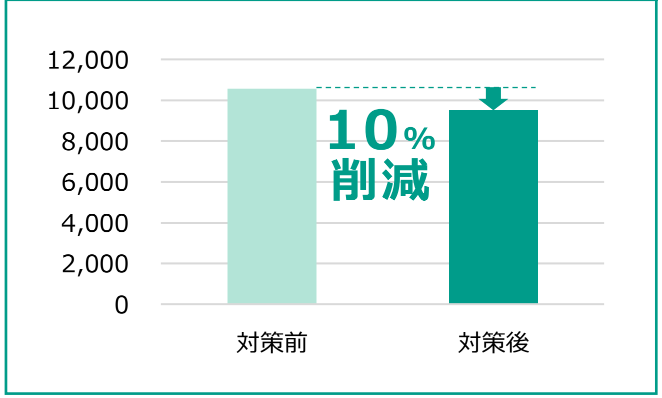
エネルギー消費量（kL/年）



CO_2排出量（t-CO_2/年）



エネルギーコスト（百万円/年）



熱設備エネルギー利用効率化自動制御システム・ヒートパターン制御装置等による効率化

運用改善・部分更新

環境省

計算条件

- 年間処理量2,500t-粗鋼、熱処理原単位33Nm³/t-粗鋼のバッチ式鋼片加熱炉にヒートパターン制御を導入し、熱処理原単位が10%改善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
都市ガスの単価	①	128	128	円/Nm³	【参考①】
都市ガスの単位発熱量	②	45.0	45.0	GJ/千Nm³	【参考①】
都市ガスのCO_2排出係数	③	2.31	2.31	t-CO_2/千Nm³	【参考①】
熱処理量	④	2,500	2,500	t-粗鋼/年	想定値
適正制御による削減率	⑤	–	10	%	日本工業炉協会資料[1]より想定
熱処理原単位	⑥	33.0	29.7	Nm³/t-粗鋼	Before：想定値　After：⑥b×(1－⑤÷100)
都市ガス消費量	⑦	82.5	74.3	千Nm³/年	④×⑥÷1,000
エネルギー消費量	⑧	3,713	3,341	GJ/年	⑦×②
エネルギーの原油換算係数	⑨	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	⑩	95.8	86.2	kL/年	⑧×⑨
CO_2排出量	⑪	191	172	t-CO_2/年	⑦×③
エネルギーコスト	⑫	10,560	9,504	千円/年	⑦×①

備考

- ヒートパターン制御で使用する温度計は定期的に校正する必要がある。