

対策概要

- 設備の構造、被加熱物の特性、加熱、熱処理等の前後の工程に応じてヒートパターンを改善する。

導入可能性のある業種・工程


- 工業炉を有する全ての業種

原理・仕組み

- 複数の熱処理を連続して行う工程において、熱処理の時間、温度に最適な熱処理設備を設置して操業することで、連続熱処理を適切に行いつつ省エネルギー化を図る。

アルミ鋳造部品の熱処理における対策例^[1]

【アルミ鋳造部品の熱処理工程】

熱処理工程	溶体化	焼入れ	時効化
処理物の流れ	連続 	連続 	
設備	溶体化炉	焼入れ水槽	時効化処理炉
温度	530℃	77℃	170℃
処理時間	4時間	5分	3時間
熱源	対策前	ガスバーナー	ガスバーナー
	対策後	ガスバーナー	電気ヒーター

- ・ 対策前の工程では以下の課題があった。
 - ・ ガスバーナーではメインバーナー不使用時もパイロットバーナーが連続燃焼しており燃料を無駄にしている。
 - ・ 低温工程（焼入れ、時効化）ではメインバーナーのON/OFFが激しく、エネルギー効率が悪い。
- ・ 対策後は、低温工程の熱源を電気ヒーターに替え、熱源をハイブリッド化することで、これらの課題を解決した。
- ・ その他に、製品搬送トレイの顕熱有効利用や炉からの熱放出抑制対策を実施した。
- ・ その結果、エネルギー消費量を9,840GJ/年（電気7%、ガス93%）から6,355GJ/年（電気38%、ガス62%）に35%削減できた。

出所) [1]一般財団法人省エネルギーセンター
「平成30年度省エネ大賞（省エネ事例部門）全応募事例集「熱処理熱源ハイブリッド化によるエネルギー削減」」（2018年）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：－

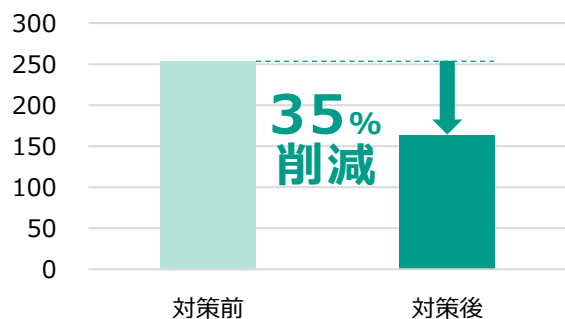
導入効果

- アルミ鋳造部品の熱処理工程において、加熱工程を把握してヒートパターンの改善を行ったケースにおける試算例は以下のとおり。

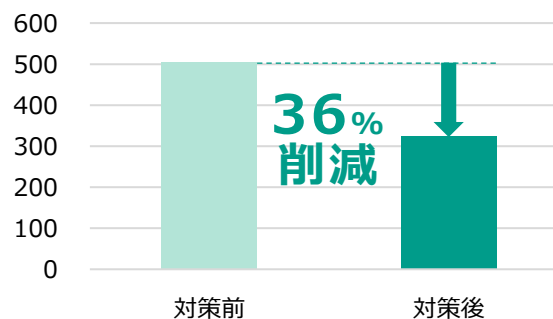
導入効果の試算例

- エネルギー消費量で35%、CO₂排出量で36%、エネルギーコストで37%削減できる試算結果。

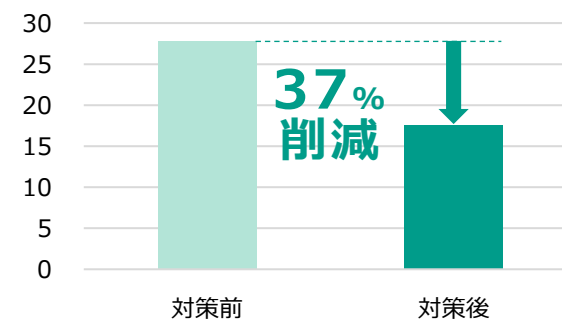
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



炉の構造や被加熱物の特性等に応じたヒートパターンの改善

運用改善・
部分更新



計算条件

- アルミ鋳造部品の熱処理工程において、加熱工程を把握してヒートパターンの改善を行っ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/Nm ³	【参考①】
都市ガスの単位発熱量	②	45.0	45.0	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスのCO ₂ 排出係数	③	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
電気の単価	④	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	⑤	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	⑥	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
エネルギー消費量	⑦	9,840	6,355	GJ/年	p1より想定
都市ガス消費量	⑧	203	87.6	千Nm ³ /年	Before : ⑦×0.93×② After : ⑦×0.62×②
電力消費量	⑨	79.7	280	千kWh/年	Before : ⑦×0.07×⑥ After : ⑦×0.38×⑥
エネルギーの原油換算係数	⑩	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑪	254	164	kL/年	⑦×⑩
CO ₂ 排出量	⑫	504	324	t-CO ₂ /年	⑧×③ + ⑨×⑤
エネルギーコスト	⑬	27.8	17.6	百万円/年	(⑧×① + ⑨×④)÷1,000

備考

- 対策を実施するにあたり、熱利用設備の現状の運転時間と、加熱作業の時間を把握することが重要である。