

対策概要

- 密閉式プロセスにおいて、加熱用蒸気使用設備から排気する低圧化した蒸気を圧縮機等で再加圧して、同じ工程で再利用するシステムを導入する。

導入可能性のある業種・工程

- 無機化学工業製品製造業、有機化学工業製品製造業、油脂加工製品・石けん・合成洗剤・界面活性剤・塗料製造業、石油製品・石炭製品製造業の蒸留工程

原理・仕組み

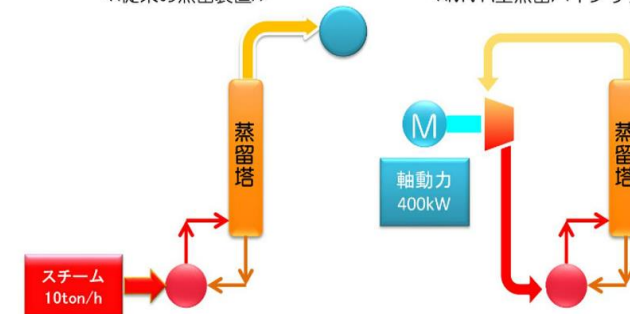
- 一般的に密閉式プロセスでの蒸気再圧縮加熱装置（Mechanical Vapor Recompression : MVR）は、熱交換を終えた蒸気を回収し、圧縮機で蒸気を昇圧して温度を上昇させ、再度プロセス中に送り込み熱交換媒体として再利用する。
- 蒸気中のエネルギー損失はなく、必要なエネルギーは蒸気のエネルギーレベルを上昇させるための圧縮機動力のみとなるため省エネルギーとなる。

蒸気再圧縮加熱装置の導入例^[1]

- ・ 10t/hの蒸気を消費する蒸留装置に蒸気再圧縮加熱装置を導入して、熱交換後の蒸気を再利用する。
- ・ 圧縮機動力400kWで蒸気を代替している。
- ・ 次頁の試算に示すように大幅な省エネルギーとなる。

MVR型蒸留ハイブリッド装置の省エネルギー性比較

《従来の蒸留装置》 《MVR型蒸留ハイブリッド装置》



出所) [1]木村化工機株式会社「MVR(自己蒸気機械圧縮)型蒸留ハイブリッド装置(MVR高沸点溶剤回収装置)」
<https://www.kcpc-engineering.co.jp/ede/mvrtype-hybrideqp/> (閲覧日: 2023年10月12日) より作成

効率・導入コストの水準

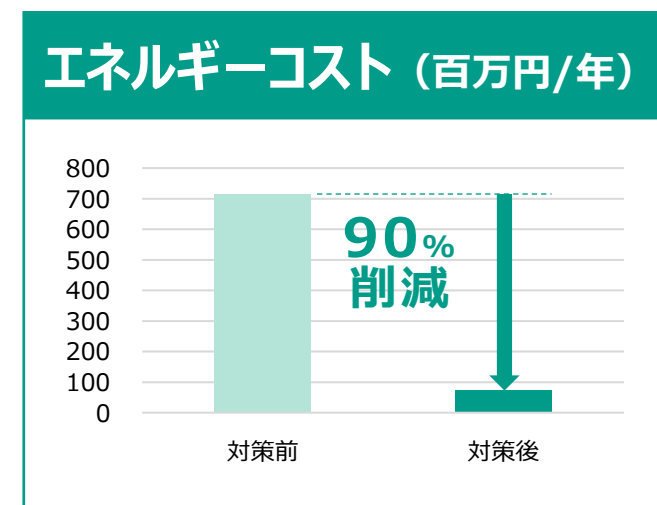
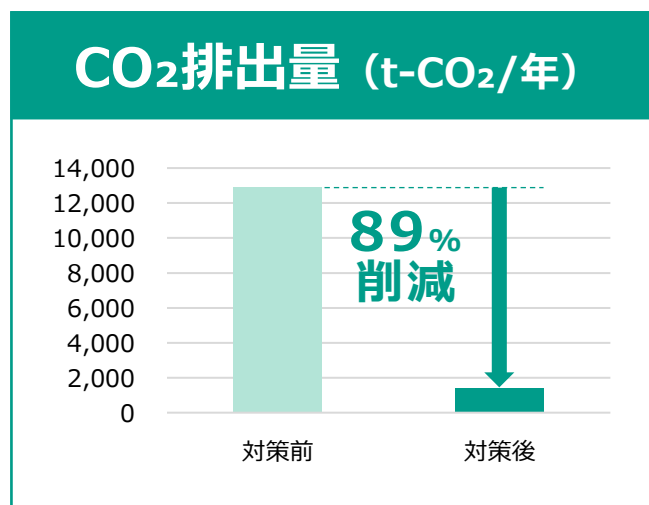
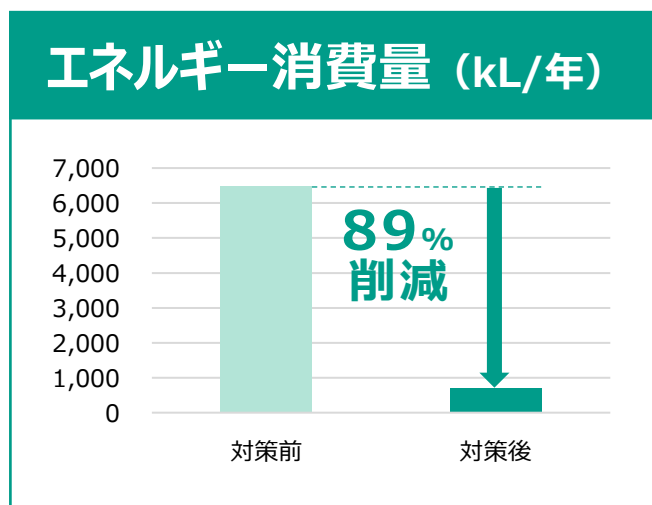
- 効率水準（最高水準）：消費電力量0.064kWh/kg（吐出圧力0.1MPaG以上0.3MPaG以下、吐出蒸気量3.0ton/h以上、給水温度80℃の場合）
- 導入コスト水準（平均的な水準）：—
- その他の条件（設備容量・能力等）の場合の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。
- また、具体的な該当製品等については [LD Tech 認証製品一覧](#) もご参照ください。

導入効果

- 10t/hの蒸気を消費する蒸留装置に、動力400kWの蒸気再圧縮加熱装置を導入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

- エネルギー消費量、CO₂排出量で89%、エネルギーコストで90%削減できる試算結果。



蒸気再圧縮加熱装置の導入

高効率設備
への更新



計算条件

- 10t/hの蒸気を消費する蒸留装置に、動力400kWの蒸気再圧縮加熱装置を導入することを想定した。
- 設備稼働時間は年間8,000時間、ボイラー効率は85%とした。

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】
都市ガス消費量	④	5,589	0	千Nm ³ /年	想定値
電気の単価	⑤	22.76	22.76	円/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】
電気のCO ₂ 排出係数	⑦	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
電力消費量	⑧	0	3,200	千kWh/年	想定値
エネルギー消費量	⑨	251,505	27,648	GJ/年	④×②+⑧×⑥
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	6,489	713	kL/年	⑨×⑩
CO ₂ 排出量	⑫	12,911	1,389	t-CO ₂ /年	④×③+⑧×⑦
エネルギーコスト	⑬	715	73	百万円/年	(④×①+⑧×⑤)÷1,000

備考

- 容量が大きい蒸気圧縮機は初期投資、メンテナンス費用が蒸気システムに比べて高額である。