

省エネルギー型乾燥装置の導入

高効率設備
への更新



対策概要

■ 乾燥を必要とするプロセスに省エネルギー型乾燥装置を導入する。

導入可能性のある業種・工程

■ 乾燥装置を使用する全業種

原理・仕組み

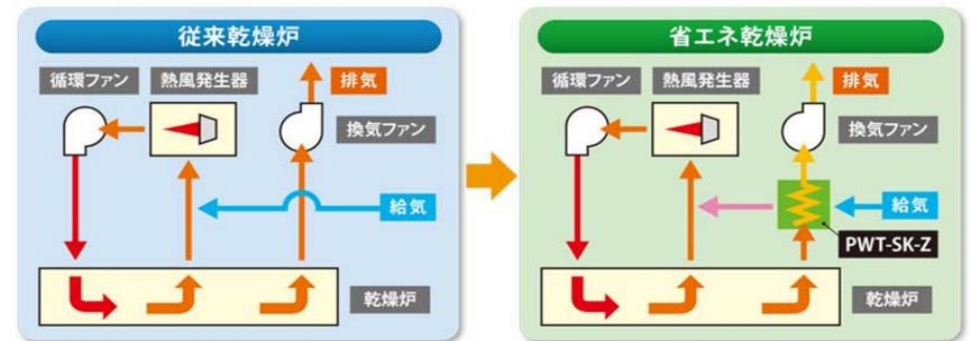
■ 被乾燥物の特性や必要温度に応じて、マイクロ波、170℃以上の排ガス循環乾燥炉、熱媒利用空気予熱式、吸着剤により乾燥した空気を使用する乾燥機、赤外線乾燥、ヒートポンプ式乾燥装置等を導入する。これらの設備は、廃熱の回収、処理温度の引き下げ、加熱効率の向上等によりエネルギー消費量の削減を図るものである。

各種乾燥方法の比較^[1,2,3,4,5,6]

乾燥法名	方法	長所	短所
真空乾燥	真空中で水を蒸発させて乾燥する	原理が簡単	真空ポンプが必要
温風乾燥	高温のガスで水を蒸発させて乾燥する	原理が簡単・低コスト	耐熱性の低い材料に適用できない
熱媒利用 空気予熱式	熱媒で廃熱回収して、空気を予熱することで省エネを図る	原理が簡単	耐熱性の低い材料に適用できない
排ガス循環乾燥	乾燥炉排ガスの一部を循環して乾燥炉に再度投入することで省エネを図る	原理が簡単	耐熱性の低い材料に適用できない
ヒートポンプ式乾燥	乾燥に用いるガスの加温にヒートポンプを用いて省エネを図る	原理が簡単	耐熱性の低い材料に適用できない
赤外線乾燥	赤外線照射により水を蒸発させて乾燥する	壊れやすい材料でも適用可能	耐熱性の低い材料に適用できない
吸着式乾燥	吸着剤を用いて乾燥空気を作る	原理が簡単	吸着剤の経年劣化、脱着に熱源が必要な場合がある
マイクロ波乾燥	マイクロ波を照射し内部加熱により水を蒸発させて乾燥する	内部加熱なので短時間乾燥が可能	被加熱物内部で不均一加熱が生じる場合がある

対策イメージ^[7]

- ・ 従来の乾燥炉（左図）では排ガスから廃熱回収せずに排気する。
- ・ 省エネルギー型乾燥炉（右図）では、排ガスから熱回収し、熱風発生器の空気予熱を行う。燃料消費量を約7%削減できるとの報告がある。



出所) [1]株式会社日向製作所「納入例>乾燥装置・熱処理装置」<https://hyuga-ss.com/example/oven/> (閲覧日: 2023年9月15日) より作成
 [2]山本ビニター株式会社「技術情報・製品情報>その他 加熱器/乾燥機」<https://www.vinita.co.jp/advanced/> (閲覧日: 2023年9月15日) より作成
 [3]オリエント技研株式会社「色々な乾燥の方法」http://www.orient-giken.co.jp/faq/drying/kansou_houhou.html (閲覧日: 2023年9月15日) より作成
 [4]オリオン機械株式会社「ヒートレス (吸着式) エアードライヤー」<https://www.orionkikai.co.jp/product/kuatsu/heatless/> (閲覧日: 2023年9月15日) より作成
 [5]東邦ガス株式会社「GASMO-NAVI」<https://gasmo.tohogas.co.jp/search/equipment/furnace/dry.html> (閲覧日: 2023年9月15日) より作成
 [6]株式会社大川原製作所「製品情報>ヒートポンプ式連続伝導熱乾燥機」<https://www.okawara.co.jp/products/2628/> (閲覧日: 2023年12月19日) より作成
 [7]NCC株式会社「乾燥炉の廃熱回収で省エネ」低温度熱回収熱交換器」<https://ncc-nice.com/ncc-coating/sdgs-and-eco-friendly-products-special/wasteheat-recovery/> (閲覧日: 2023年9月15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: -

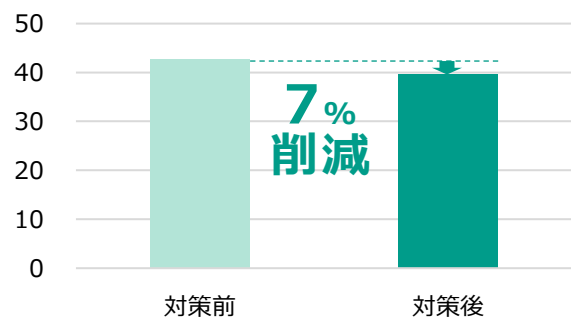
導入効果

- 乾燥炉に廃熱回収装置を導入して熱風発生器の空気を予熱することで、熱風発生のための燃料消費量を削減した場合における試算例は以下のとおり。
- 対策イメージの例より、燃料消費量を7%削減できた場合を想定した。

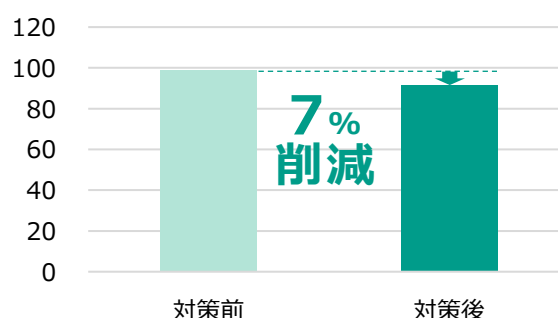
導入効果の試算例

- 各指標で7%削減できる試算結果。

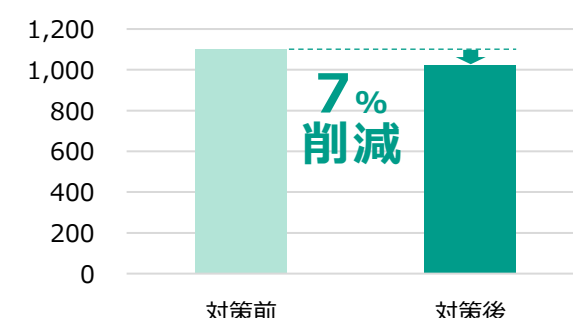
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



計算条件

- 乾燥炉に廃熱回収装置を導入して熱風発生器の空気を予熱することで、熱風発生のための燃料消費量を削減した場合を想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
LPGの単価	①	33,400	33,400	円/t	【参考①】
LPG発熱量	②	50.1	50.1	GJ/t	【参考①】
LPGのCO ₂ 排出係数	③	2.99	2.99	t-CO ₂ /t	【参考①】
排熱回収による省エネ効果	④	—	7	%	想定値
LPG消費量	⑤	33.0	30.7	t/年	Before : 想定値 After : ⑤b×(1-④÷100)
エネルギー消費量	⑥	1,653	1,538	GJ/年	⑤×②
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。

計算結果

- 熱風発生炉における燃料消費量を推計対象とした。循環ファンや排気ファンの電力消費量は含んでいない。

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	42.7	39.7	kL/年	⑥×⑦
CO ₂ 排出量	⑨	98.7	91.8	t-CO ₂ /年	⑤×③
エネルギーコスト	⑩	1,102	1,025	千円/年	⑤×①÷1,000

備考

-