

バーナーや燃焼排ガス等を用いて直接加熱を行う設備の導入

運用改善・
部分更新



対策概要

- 燃利用設備の熱伝達率の向上等につながる、液中燃焼バーナー、直火式繊維乾燥装置、直火式乾燥装置を導入することで、燃料消費量及びCO₂排出量を削減する。

導入可能性のある業種・工程

- 燃焼排ガス等を用いて直接加熱を行う設備を使用する全業種

原理・仕組み

- 直接加熱装置を導入することで、ボイラー、熱輸送配管、熱交換器等での損失が無くなるので高効率加熱が可能になる。
 - 液中燃焼バーナー：液相の被加熱物の中で燃焼を行うバーナー。
 - 直火式繊維乾燥装置：スチーム乾燥の代替として、熱風発生バーナー等を用いて直火乾燥をする装置。
 - 直火式乾燥装置：燃焼排ガスを直接乾燥に利用するもの。

液中燃焼バーナー

- 液中燃焼バーナーは、燃料を加熱対象である液体の中で直接燃焼させることにより、高効率な運転が可能となる。そのほか、以下のような特徴がある。^[1]
 - ✓ 気泡の攪拌効果による温度分布の均一化
 - ✓ 液攪拌効果によりスケール付着を抑制
 - ✓ 比例制御が可能であるため、正確な温度制御が可能



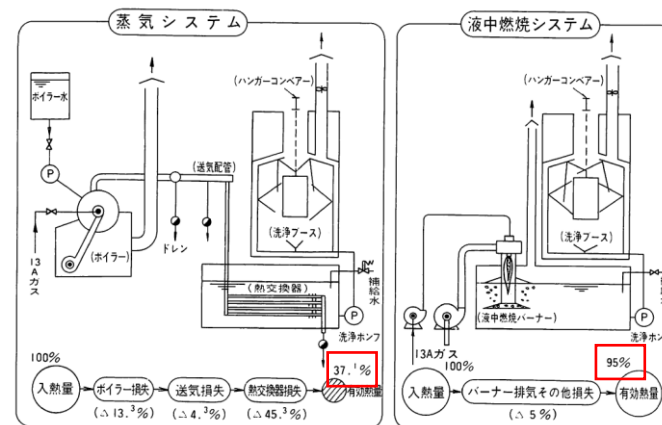
出所) [1]Daigasエナジー株式会社「液中燃焼バーナー」
<https://ene.osakagas.co.jp/product/burner/22.pdf> (閲覧日: 2023年12月25日)

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

対策イメージ

- 蒸気等による間接加熱から、燃焼排ガスを加熱対象に直接的に接触させることにより、熱伝達率を高める。
- 蒸気による間接加熱から液中燃焼バーナーによる直接加熱への更新例は次の図^[2]に示すようなものがあり、加熱効率を37%から95%に改善している。



出所) [2]一般社団法人エネルギー・資源学会「農機製造部門に於ける省エネルギー (Vol.2 No.5, 1981年)」
http://jser.gr.jp/kaiin/JSER_BOOK/1981/2-479.pdf (閲覧日: 2023年12月25日)

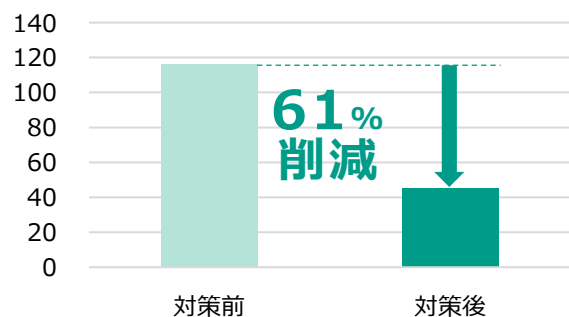
導入効果

- 蒸気による間接加熱から液中燃焼バーナーによる直接加熱へ更新したケースにおける試算例は以下のとおり。

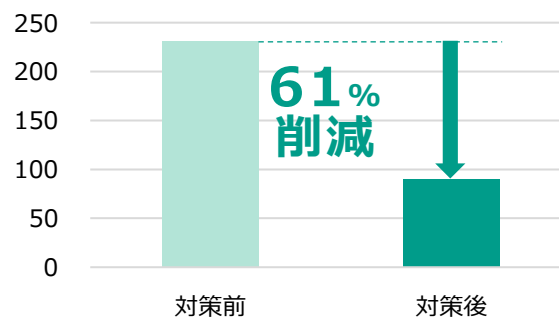
導入効果の試算例

- 各指標で61%削減できる試算結果。

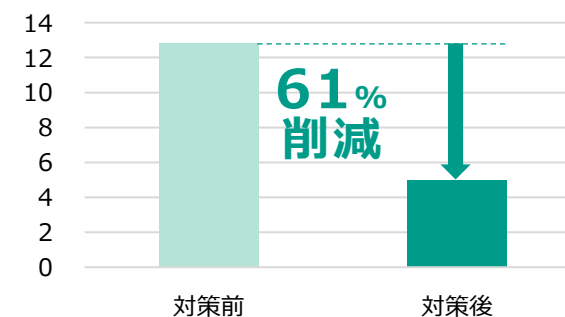
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



バーナーや燃焼排ガス等を用いて直接加熱を行う設備の導入

運用改善・
部分更新



計算条件

- 蒸気による間接加熱から液中燃焼バーナーによる直接加熱へ更新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
都市ガスの単位発熱量	①	45.0	45.0	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスのCO ₂ 排出係数	②	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
都市ガスの単価	③	128	128	円/Nm ³	【参考①】
エネルギー利用効率	④	37	95	%	p1の事例を基に想定
都市ガス消費量	⑤	100	39	千Nm ³ /年	Before : 想定値 After : ⑤b×④b÷④a
エネルギー消費量	⑥	4,500	1,753	GJ/年	⑤×①
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

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	116	45	kL/年	⑥×⑦
CO ₂ 排出量	⑨	231	90	t-CO ₂ /年	⑤×②
エネルギーコスト	⑩	12.8	5.0	百万円/年	⑤×③÷1,000

備考

- 燃焼排ガスが被加熱物と直接接触する加熱方法であるため、被加熱物が燃焼排ガスとの接触で悪影響を受ける場合には、適用できない。