

断熱材の厚さの増加・熱伝導率の低い断熱材の利用・断熱の二重化等による熱利用設備の断熱性の向上

運用改善・
部分更新



対策概要

- 熱利用設備や熱搬送配管等の断熱を強化して、設備や工程からの熱損失を抑制する。

導入可能性のある業種・工程

- 断熱が必要な設備やプロセスを有する全業種

原理・仕組み

- 断熱を強化することにより、設備や配管等からの放熱損失が低減され、加熱や冷却に伴うエネルギー消費量の削減につながる。

代表的な断熱強化手法

- ・ 代表的な断熱強化の手法は以下のとおり。

手法	内容
熱輸送管断熱強化	大径管の内面断熱のセラミックファイバー等軽量・高断熱保温材、軽量キャストブルによる断熱強化。また、小径管の外部保温材としてグラスウール、ロックウール、セラミックファイバー等の軽量・高断熱保温材による断熱強化。
スーパーインシュレーション	低放射率材積層断熱、真空断熱を用いた断熱強化。
金型断熱保温	金型を使用して加圧成型するプレスの金型から設備への熱伝導損失を防止するための断熱保温。
高露点密閉フード	蒸気加熱密閉フードの断熱を高め、出入口をエアカーテンにより気密性、補助空気流による死角排除、排気部2重構造等により排気露点以上の内表面温度としたもの。
射出成形機のシリンダーの断熱保温	プラスチック射出成形機の押し出しスクリーシリンダー表面からの放散熱を低減するため断熱・保温強化。

代表的な断熱材とその熱伝導率

- ・ 代表的な断熱材とその熱伝導率は下表のとおり。

断熱材の種類	熱伝導率 (代表値) W/(m・K)	出所
不定形耐火物 (キャストブル)	0.7	[1]
コンクリート	0.5	
マグネシア煉瓦	0.4	
セラミックファイバー	0.128	
撥水性パーライト	0.072	
ケイ酸カルシウム	0.066	
ロックウール	0.044	
グラスウール	0.042	
ポリスチレンフォーム	0.034	
硬質ウレタンフォーム	0.029	
スーパーインシュレーション	0.00000004	

出所) [1]一般財団法人省エネルギーセンター「2018省エネルギー手帳」(2017年11月)より作成

[2]J-Stage「スーパーインシュレーション、中川洋著、低温工学 (1967年2巻4号)」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcsj1966/2/4/2_4_1/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: -

断熱材の厚さの増加・熱伝導率の低い断熱材の利用・断熱の二重化等による熱利用設備の断熱性の向上

運用改善・
部分更新



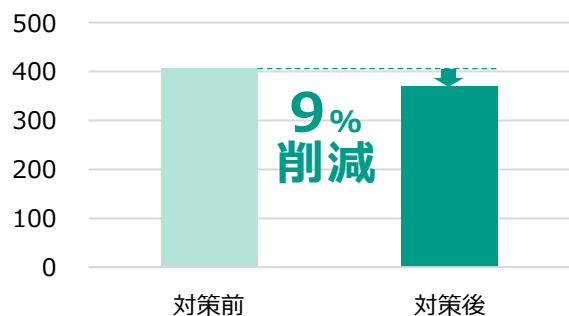
導入効果

- 年間燃料消費量が350千Nm³のボイラーの蒸気配管に設置した弁の断熱を強化したケースにおける試算例は以下のとおり。

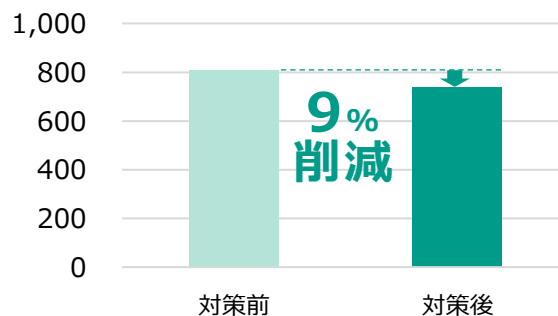
導入効果の試算例

- 各指標で9%削減できる試算結果。

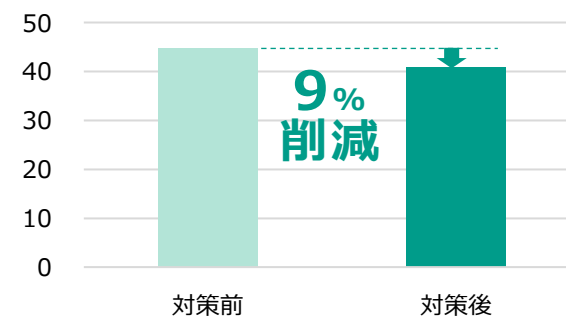
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



断熱材の厚さの増加・熱伝導率の低い断熱材の利用・断熱の二重化等による熱利用設備の断熱性の向上

運用改善・
部分更新



計算条件

- 年間燃料消費量が350千Nm³のボイラーの蒸気配管に設置した弁の断熱を強化したケースを想定した。
- 蒸気配管に保温していない弁（サイズ100A）が50個あり、その放熱量がボイラーの投入燃料の発熱量の10%相当（50kW）である場合に、弁の断熱を行って放熱量を90%削減するケースを想定した。
- ボイラーの燃料消費量は9%（10%×90%）削減されると想定した。

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】
弁の断熱による燃料削減率	④	—	9	%	ボイラーの燃料消費に占める放熱量の割合（10%）、断熱による放熱量の削減率（90%）として想定
都市ガス消費量	⑤	350	319	千Nm ³ /年	Before：想定値 After：⑤b×(1-④÷100)
エネルギー消費量	⑥	15,750	14,333	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

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	406	370	kL/年	⑥×⑦
CO ₂ 排出量	⑨	809	736	t-CO ₂ /年	⑤×③
エネルギーコスト	⑩	44.8	40.8	百万円/年	⑤×①÷1,000

備考

- 断熱材は経年劣化するので、定期的な点検と補修が必要である。