

断熱性能の高い配管・継手等の導入

運用改善・
部分更新



対策概要

- 蒸気配管・継ぎ手・バルブ・スチームトラップ等の蒸気配管系について保温することで、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

- ボイラーを使用する全業種

原理・仕組み

- 蒸気配管・継ぎ手・バルブ・スチームトラップ等の蒸気配管系について、JIS A9501の規格以上で施工される保温、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。

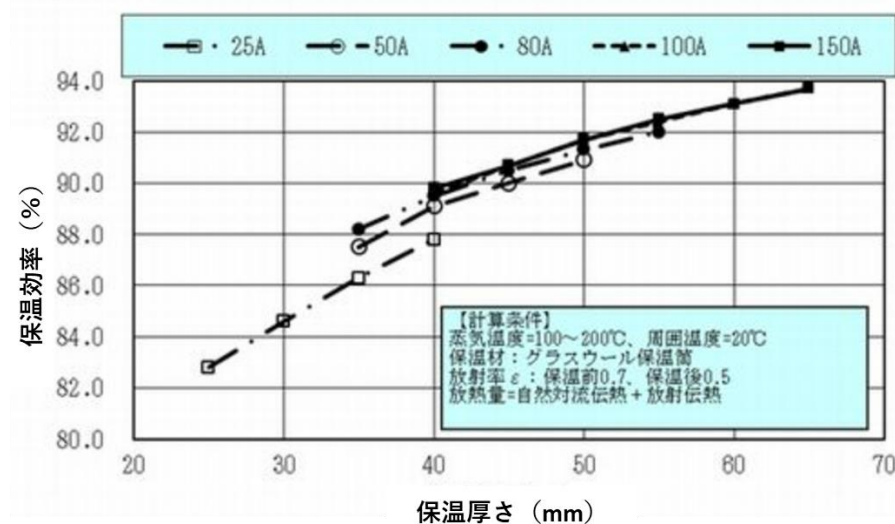
代表的な断熱強化手法

- 代表的な断熱材とその熱伝導率は下表のとおりである。

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	[2]

対策イメージ

- 蒸気配管に適切な保温を施工することで、裸管に比べ放熱量を90%程度削減できる。[3]



効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

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27日)
 [2]J-Stage「スーパーインシュレーション 中川洋著」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcsj1966/2/4/2_4_1_/pdf (閲覧日: 2023年9月14日)
 [3]J-NET-21「蒸気配管からの放熱について」
<https://j-net21.smri.go.jp/development/energyeff/Q1203.html> (閲覧日: 2023年9月14日)

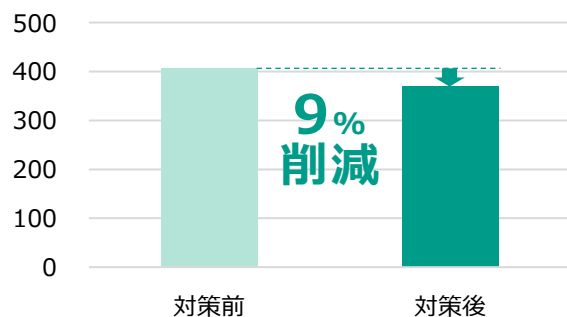
導入効果

- 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。

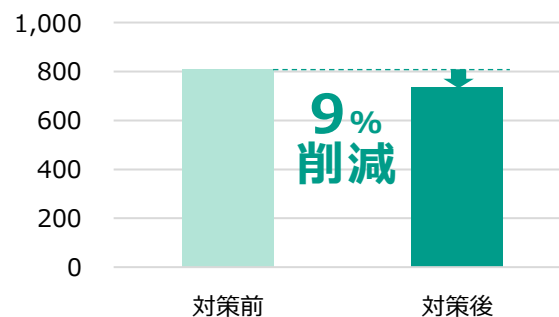
導入効果の試算例

- 各指標で9%削減できる試算結果。

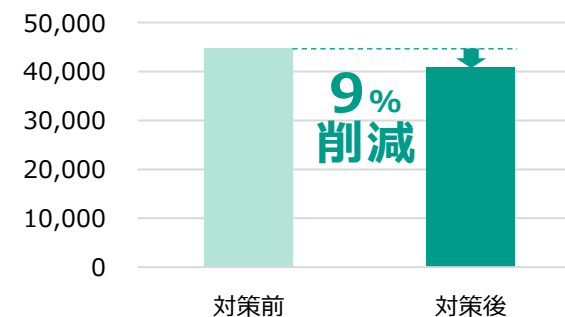
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



計算条件

- 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	44,800	40,768	千円/年	⑤×①

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。