

大気式リフローはんだ付け工法の導入

高効率化



対策概要

- 従来は窒素雰囲気下で行っていたリフローはんだ付けを、フラックスの改良等により大気雰囲気下で行う大気式リフローはんだ付けとすることで、エネルギー消費量及びCO₂排出量を削減する。

導入可能性のある業種・工程

はんだ付け工程を有する全業種

原理・仕組み

- リフローはんだ付けを大気雰囲気下で行うことで、従来の窒素雰囲気下でのはんだ付けにおいて必要であった窒素ガスの精製に伴うエネルギー消費量の削減につながる。

フロー実装工程の概要

- ・ リフローはんだ付けは、はんだペーストを基板に印刷し、電子部品を搭載した後、リフロー炉と呼ばれる炉内で加熱してはんだを溶融し、電子部品を接合する工法である。
- ・ 金属表面の酸化による悪影響を防止するため、リフロー炉内を窒素で満たしてはんだ付けを行うことが一般的で、リフロー炉に加えて窒素発生器が必要となる。
- ・ 大気式リフローはんだ付け工法は、はんだ付けに用いるフラックス※の改良等により、大気雰囲気下でリフローはんだ付けを行う工法である。窒素発生器が不要となるため、窒素発生に必要なエネルギー消費量を削減できる。



窒素発生器

+



リフロー炉

従来のリフローはんだ付けイメージ図^[1]

※フラックスとは、はんだ付けを促進する薬剤で、金属表面の酸化膜の除去や金属表面の酸化防止等により、はんだのなじみを良くする働きがある。

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

対策の削減効果

- ・ 大気式リフローはんだ付け工法を導入することで、電力消費量を装置1台のCO₂排出量を、年間28.1t-CO₂から21.6t-CO₂に削減した事例がある。

表面実装	工法	装置1台あたりの年間排出量（2直稼働）	
基板×電子部品  窒素式リフロー	窒素有り	21.6t	6.5t 合計 28.1t
	↓ CO2低減案 ↓		
	窒素無し	21.6t	合計 21.6t

対策による削減効果の例^[1]

出所) [1]一般財団法人省エネルギーセンター「2024年度（令和6年度）省エネ大賞全応募事例集 省エネ事例部門」（2025年1月）p.21～25

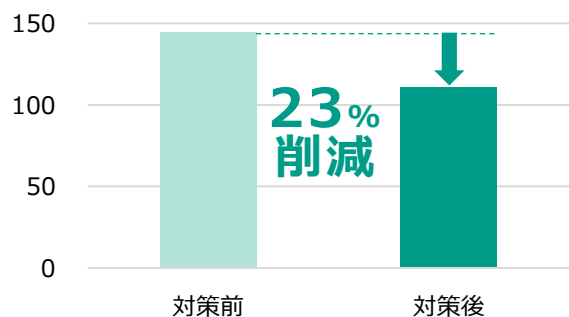
導入効果

- リフローはんだ付け装置が10台ある工場において、大気式リフローはんだ付け工法を導入したケースにおける試算例は以下のとおり。
- 試算対象はリフロー炉及び窒素発生器とし、両者ともエネルギー源は電気である場合を想定した。

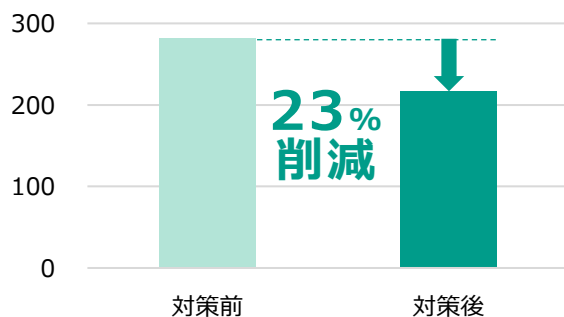
導入効果の試算例

- 各指標で23%削減できる試算結果。

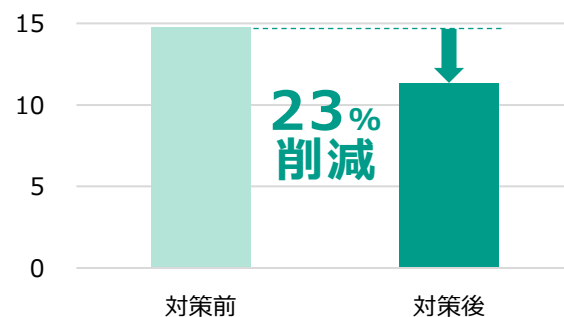
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



計算条件

- リフローはんだ付け装置が10台ある工場において、大気式リフローはんだ付け工法を導入したケースを想定した。
- 試算対象はリフロー炉及び窒素発生器とし、両者ともエネルギー源は電気である場合を想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
電気の一次エネルギー換算係数	①	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	②	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
電気の単価	③	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
エネルギーの原油換算係数	④	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】
リフローはんだ付け装置1台のCO ₂ 排出量	⑤	28.1	21.6	t-CO ₂ /年・台	p1の事例を基に想定
リフローはんだ付け装置の台数	⑥	10	10	台	想定値
リフローはんだ付け装置の電力消費量	⑦	647	498	千kWh/年	⑤÷②×⑥
リフローはんだ付け装置のエネルギー消費量	⑧	5,594	4,300	GJ/年	⑦×①

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	⑨	144	111	kL/年	⑧×④
CO ₂ 排出量	⑩	281	216	t-CO ₂ /年	⑦×②
エネルギーコスト	⑪	14.7	11.3	百万円/年	⑦×③÷1,000

備考