

ウェットオンウェット式塗装方式の導入

高効率設備
への更新



対策概要

- 従来の塗装方法に比べて工程を省略できるウェットオンウェット塗装を導入し、エネルギー消費原単位の向上及びVOC排出量の削減を図る。

導入可能性のある業種・工程

- 自動車の塗装等、金属塗装工程を有する全業種

原理・仕組み

- 従来の塗装方式では、下塗り、上塗りの塗装ごとに焼付け乾燥する。ウェットオンウェット塗装では下塗り後まだ十分乾燥しないうちに上塗りを行って、下塗りと上塗りを同時に焼付け乾燥する。厚い膜厚が得られること、焼付け乾燥の工程を1回省くことで塗装工費を抑えられることが特長である。
- 塗料改善及び塗装技術の進歩に伴い、中塗り、ベース、クリアまでを行う、スリーウェットオン塗装と呼ばれる方式もある。以下の対策イメージはスリーウェットオン塗装の例で説明する。

対策イメージ[1][2][3]

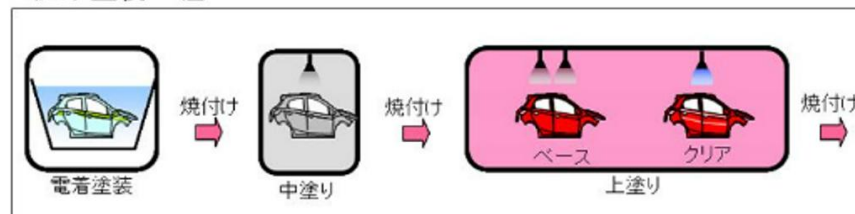
- スリーウェットオン塗装は、塗料の開発と工程の改善により、中塗りと上塗りを統合することで、焼付工程を一部省略したものである。

従来塗装工程（図上）：電着塗装⇒**焼付け**⇒中塗り⇒**焼付け**⇒上塗り

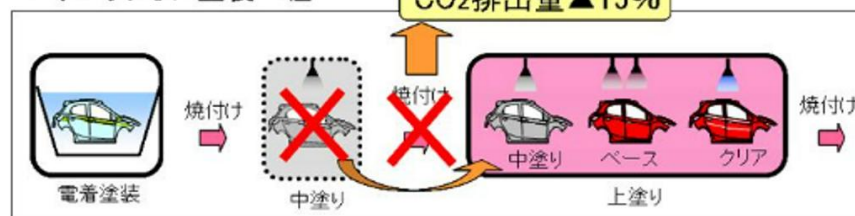
スリーウェットオン塗装工程（図下）：電着塗装⇒**焼付け**⇒上塗り

- 加熱エネルギーが必要な焼付け工程を一部省略することで、CO₂排出を約15%削減、VOC排出を約70%削減したとの報告がある。

■ 従来塗装工程



■ 3ウェットオン塗装工程



出所) [1]一般財団法人機械振興協会「第1回新機械振興賞受賞者業績概要 環境対応スリーウェットオン塗装技術の開発 (マツダ株式会社)」

<http://www.jspmi.or.jp/system/file/3/852/N01-09.pdf> (閲覧日:2023年9月14日) より作成

[2]関西ペイント株式会社「塗料の研究 No.144 Oct.2005 環境対応自動車用水性塗料の開発—水性3WETについて—」

https://asset.kansai.co.jp/uploads/rd/paint_study/pdf/144/09.pdf (閲覧日:2024年3月7日) より作成

[3]ダイハツ工業株式会社「トヨタ、ダイハツ、環境負荷物質を低減する新しい水性塗装技術を共同開発—揮発性有機化合物とCO₂を同時に大幅に低減—」

<https://www.daihatsu.com/jp/news/2004/20041104-01.html> (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：－

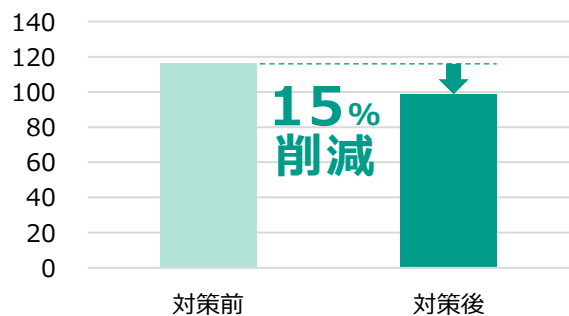
導入効果

- 都市ガスを年間100千Nm³消費する塗装ラインにウェットオンウェット塗装技術を導入してプロセスを合理化することで、焼付け工程におけるCO₂排出量（エネルギー消費量）を15%削減したケースにおける試算例は以下のとおり。

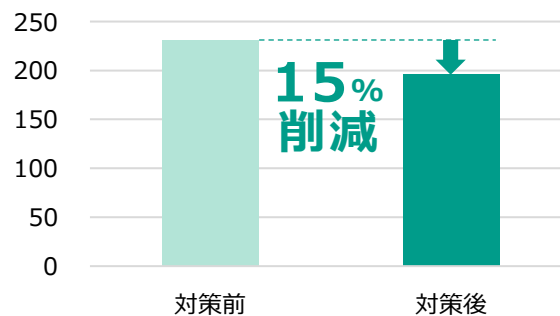
導入効果の試算例

- 各指標で15%削減できる試算結果。
- 焼付け工程で発生するVOCを含む排ガスの処理に係るエネルギーは含まない。

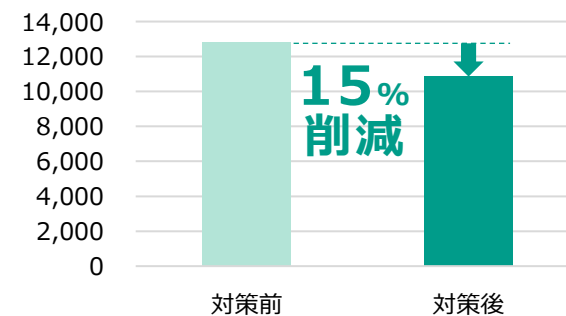
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



ウェットオンウェット式塗装方式の導入

高効率設備
への更新



計算条件

- 都市ガスを年間100千Nm³消費する塗装ラインにウェットオンウェット塗装技術を導入してプロセスを合理化することで、焼付け工程におけるCO₂排出量（エネルギー消費量）を15%削減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】
ウェットオンウェット導入による削減率	④	—	15	%	資料 ^[2] より想定
都市ガス消費量	⑤	100	85	千Nm ³ /年	Before : 想定値 After : ⑤b×(1-④÷100)
エネルギー消費量	⑥	4,500	3,825	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

- 焼付け工程で発生するVOCを含む排ガスの処理に係るエネルギーは含まない。

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	116	99	kL/年	⑥×⑦
CO ₂ 排出量	⑨	231	196	t-CO ₂ /年	⑤×③
エネルギーコスト	⑩	12,800	10,880	千円/年	⑤×①

備考

- VOC排出量の削減に伴い、焼付け工程で発生するVOCを含む排ガスの処理に係るエネルギー消費量の削減も期待できる。