

塗装鋼板の接着技術

三菱電機材料研究所 ○山田 祥、原質康介
大船製作所 白井英一

Adhesive Bonding for Precoated Metal

○Akira YAMADA, Kousuke HARAGA and Eiichi SHIRAI
(Mitsubishi Electric Corp.)

1. はじめに

省エネ・省力化、製造工程の合理化、塗装コストの低減から鋼板メーカーで平板段階で鋼板に塗装された塗装鋼板（以下PCMと略す）を用いた組立が望まれている。このようなPCM化のメリットには、塗装設備・塗装工程の場所・時間の削減、塗装の公害対策が不要になる等があげられる。また軽量化のため組立部材の薄板化も進められており、PCMの適用範囲は広がりつつあると考えられる。

このようにPCMによる組立は利点も多いが、従来より行なわれていたスポット溶接による組立は絶縁被覆の存在によりダイレクトには行なえなくなる。そのためネジ、カシメ等の機械的な接合方法が用いられる場合が多いが、効率・意匠性の面等で問題であった。

我々はこのようなPCMの組立方法の一つとして接着接合方法を検討している。PCMの接着組立のポイントは、(1)接着剤とPCMの接着適合性 (2)接着加工方法 (3)接着部の構造 であり、本報告ではPCM接着に対する基本的な特性について述べ、照明器具の反射板組立に導入した例を紹介する。

2. PCMの接着性

2.1 実験方法

接着剤は2液型ウレタン系接着剤を使用した。被着材はポリエステル系の塗料をトップコートとしたPCMで0.5 mm厚のものを使用した。接着剤の塗布は、スタティックミキシングタイプのギアポンプ式アプリケーション器を用い、接着剤層厚さを均一にするため0.1 mmのガラスビーズを散布した。接着剤の硬化は、高周波誘導加熱装置（T-5型；島田理化工業㈱製）を用い、2段加熱方式で6秒間加熱とした。接着強度はせん断試験および剥離試験で行ない、引張り速度はそれぞれ1 mm/min、100 mm/minであった。

2.2 実験結果と考察

図1には、本実験に用いたウレタン系接着剤の接着強度の温度依存性について示した。広い温度域でバランスのとれたせん断、剥離強度が得られていることがわかる。図2には、3種類のPCMについて表面の接着耐久性について示した。せん断試験では(A)(B)は強度的に変化なかったが、(C)は90日以降で急激に強度低下した。また剥離試験では、(A)(B)(C)とも強度低下し、(B)は暴露のごく初期から破壊状態が割裂状になりやすく、(C)は90日以降で塗膜下で錆が発生しはじめた。これに対して(A)は暴露の経過とともに塗膜はがれ

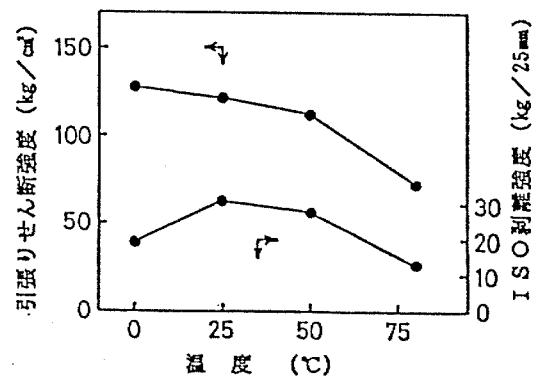


図1 接着強度の温度依存性

しやすくなったが、割裂・発錆いずれもおこらなかった。

図3には、(A)のPCMの裏面の接着耐久性について示した。表面と比較して接着性が悪く割裂状になりやすく、さらに塗膜と母材との密着性も悪く暴露初期から全面塗膜はがれとなり90~120日で錆が発生しはじめた。裏面の接着性を改良したものでは強度的には表面と同等以上のものが得られた。しかし表面と比較して

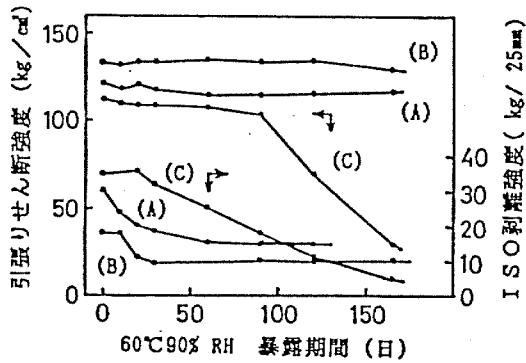


図2 PCM表面の接着耐久性

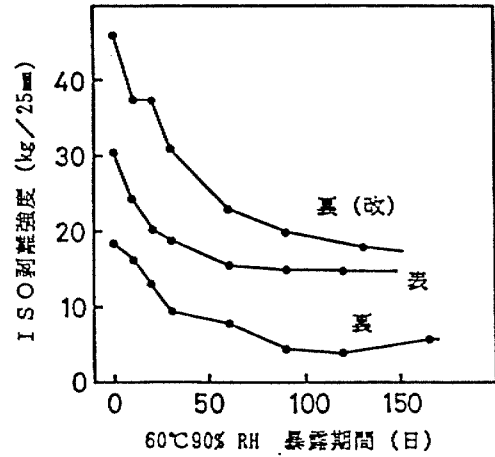


図3 PCM裏面の接着耐久性

全面塗膜はがれになりやすく塗膜の密着性に関しては表面より悪かった。これは表面がプライマー層を含んだ2コート2ベークの塗装であるのに対して裏面は下塗りのない1コート1ベークの塗装であるためと考えられる。PCMでは表面同志の接着だけでなく裏面のサービスコートも接着に用いられる可能性は大きい。そのため裏面といえども表面と同等の接着性・塗膜の密着性を有する必要がある。以上のようにPCMの接着においては、長期の耐久性にとって塗膜と母材との密着性が接着剤と塗膜との接着性と同等あるいはそれ以上に問題になるので接着剤とPCMの選定には十分注意を払う必要がある。

3. PCMの照明器具への応用

図4には以上の点について改良開発した接着剤・PCMを照明器具反射板の接着組立に導入した工程図を示した。また写真1には照明器具反射板の接着自動機の全容を示した。接着剤の塗布は2連の塗布ロボットによって行なわれ、接着剤の硬化まで自動化されている。PCMは最終の意匠面が最初の打抜き工程から存在するためその加工に留意するとともに接着部についても手直しができないため接着剤のはみ出しがおこらない構造にしておく必要がある。

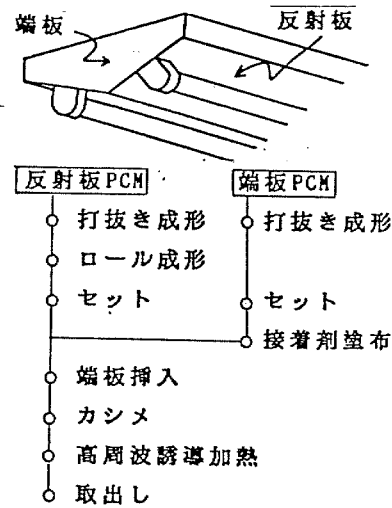


図4 照明器具反射板の接着組立工程図

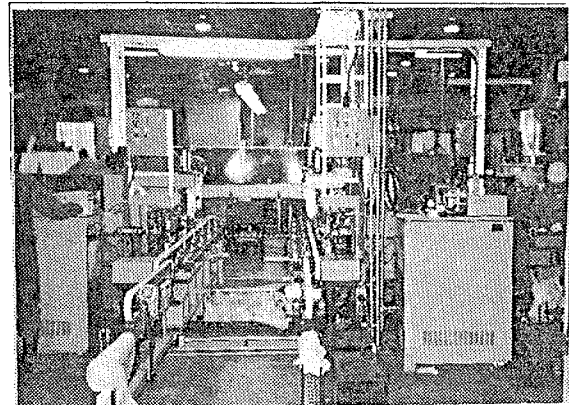


写真1 照明器具用接着自動機