

# ハイコート AD 「接着接合可能型」

Pre-Painted Steel Sheet for Adhesive Bonding "Hi-Coat AD"

壺岐島健司 / Kenji Ikishima・総合技術研究所 薄板研究部 主任研究員

八内昭博 / Akihiro Yauchi・未来技術研究所 エレクトロニクス材料研究部 次長

松尾左千夫 / Sachio Matsuo・イゲタ鋼板㈱ 技術部 次長

芦田 正 / Tadashi Ashida・イゲタ鋼板㈱ 塗装技術室 副長

塩田俊明 / Toshiaki Shiota・鋼板事業部 薄板技術部 部長

## 要 約

プレコート鋼板は、塗膜に通電性が無いため、スポット溶接ができず、ビス止めやかしめといった機械的接合法に頼っている。しかし、外観上このような接合の困難な部位も多いため、接着接合に適したプレコート鋼板を開発した。

本プレコート鋼板の優れた接着性能(初期接着性、接着耐久性)ならびにその他性能に関して紹介した。

## Synopsis

Pre-painted steel sheet cannot be welded because of poor paint film conductivity. Mechanical joining is available to make electric appliances, but mechanical joining has visual demerits.

Therefore, we developed pre-painted steel sheets for adhesive bonding. These sheets bond quickly (only a few seconds) and the bond has long time durability.

## 1. 緒 言

家電メーカーにおいては、プレコート鋼板を利用した製品の組立工程が主流になりつつある。しかしながら、プレコート鋼板の弱点の一つに、あらかじめ電気伝導性の無い塗膜が施されているために通電性が無く、薄板の接合法として最も多用されているスポット溶接方法が適用できないという問題点がある。したがってプレコート鋼板の接合は、ほとんどかしめやビス止め等の機械的接合方法に頼っているのが現状である。

第1表に各種接合方法の長所短所をまとめてみた。家電製品の外観上問題になるような部位での接合方法としては、接着剤による接合が最も有望視される。

第1表 各種接合方法の比較

	接合強度	接合時間	耐久性	外観	備 考
機械的接合 (かしめ, ビス止め)	○	△	○	△~×	
スポット溶接	○	○	○	△	溶接痕等 手直し必要
接着接合	○	△	○	○	

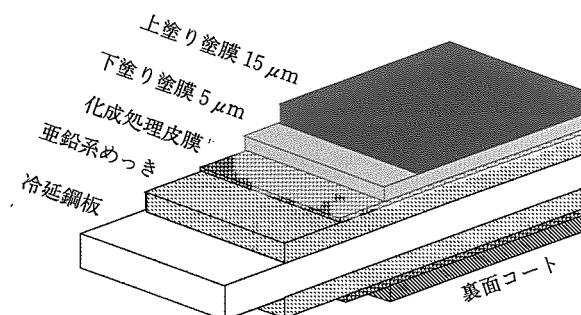
当社では、構造用接着剤を利用した接着性に優れたプレコート鋼板(ハイコート AD「接着接合可能型」)を開発したので、その性能を紹介する。

## 2. 製品内容

### 2-1 製品の構成例

製品の構成例を第1図に示した。標準的には、表面2層裏面1層の塗膜で構成されている。塗膜の厚みは、色相や耐食性の要求レベルに応じて調整する。

ハイコート AD は、一般のプレコート鋼板と同様の優れ



第1図 ハイコート AD 「接着接合可能型」の構成例

## 製品紹介

た塗膜物性を有し、しかも短時間で接着剤との接着性が発現でき(初期接着性能)、また接着部の耐久性(接着耐久性)に優れたプレコート鋼板である。

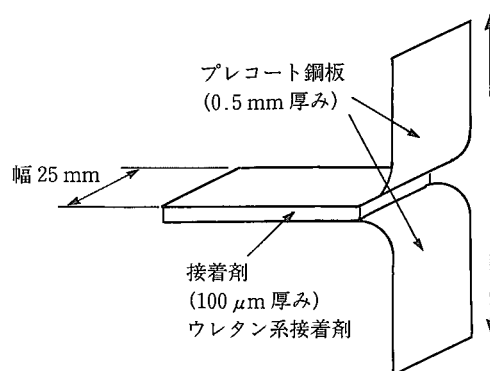
### 2-2 製品の初期接着性能

プレコート鋼板の構造接着を考える場合に、まず接着時間(タクトタイム)をどの程度取れるのかを明確にする必要がある。代表的接着剤の特徴を第2表にまとめた。スポット溶接に対応した短い時間での接合には、ウレタン系接着剤の適用が有効であることがわかる。本報告では、ウレタン系接着剤への接着性に優れたプレコート鋼板に関して紹介する。接着性を発現させるためには、上塗塗膜の最表面状態を適正化する必要がある、その他の接着剤を利用する場合については、それに応じた塗膜設計が必要なため、ご相談を頂きたい。

第2表 接着剤種類の特徴

	接合強度	作業性	硬化時間
ウレタン系	○	△(2液型)	○(数秒, 加熱可能)
アクリル系	○	△(2液型)	△(数十分)
エポキシ系	○	○(1液型)	△(数十分)

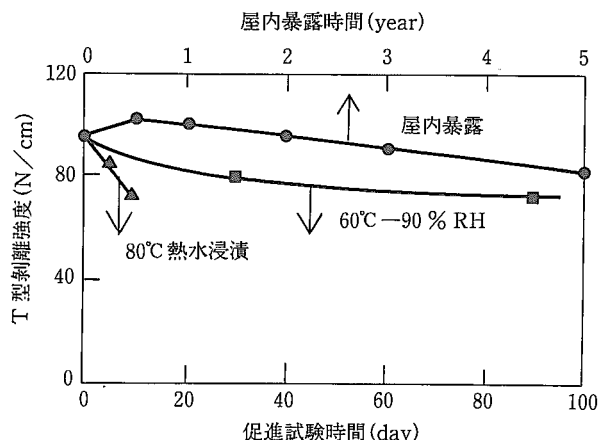
接着強度の測定は、第2図に示すようなT剥離強度によった。第3図に初期接着性に及ぼす加熱時間(接着剤の硬化時間)の影響を示した。ハイコートADは、およそ5秒程度の加熱により接着剤の凝集破壊(接着剤と塗膜がよく付着していることを示す接着剤層内の破壊形態)が得られることがわかる。建材用カレートタンも良好な接着性を示したが、ハイコートADに比べ加工性が劣る。第4図の初期値がその接着強度を示しているが、鋼板厚み0.5mmの場合には、100 N/cmという接合強度を持っている。



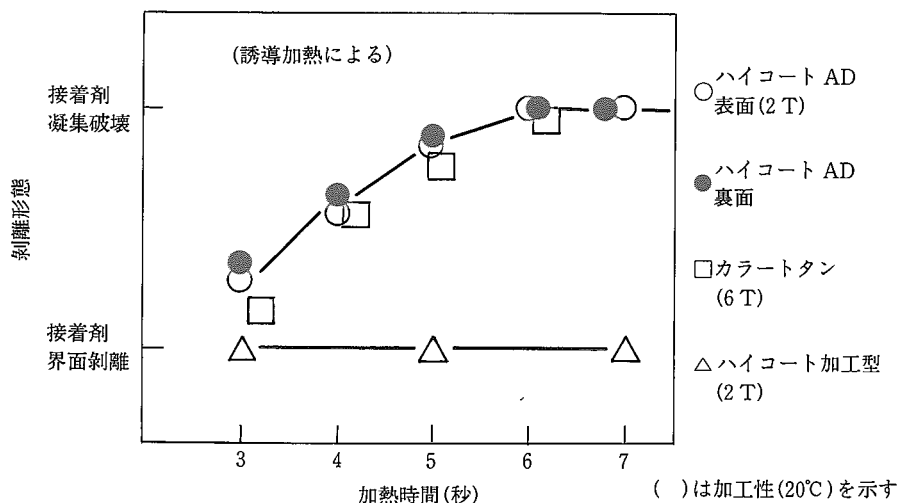
第2図 T剥離強度の測定

引張速度 50 mm/min

引張温度 23℃

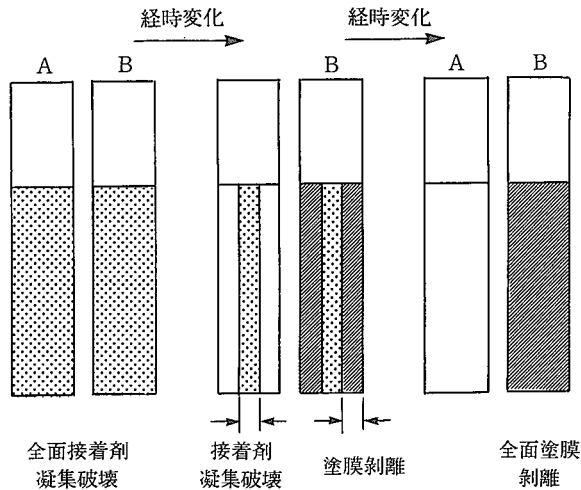


第4図 接着強度の変化



第3図 短時間接着性

( )は加工性(20℃)を示す

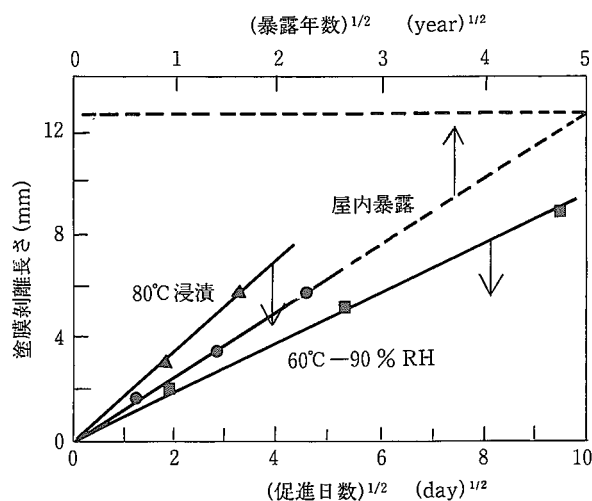


第5図 試験後のT型剥離試験サンプルの形態変化

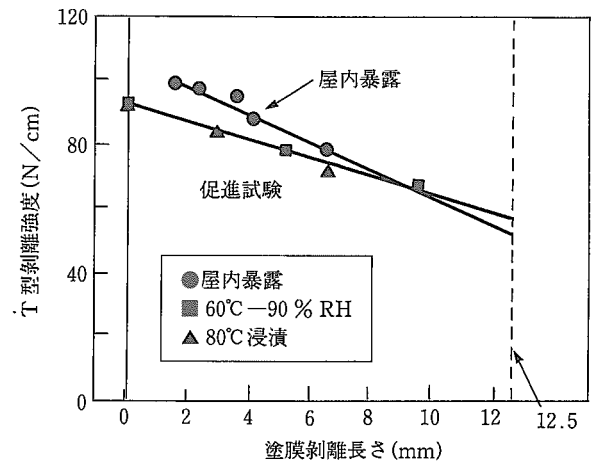
### 2-3 製品の接着耐久性能

接着部の耐久性を調査するため、高温高湿下での促進試験と屋内で5年間の実際暴露を行い、T剥離強度の経時変化を調査した。

第4図のように初期に比べて、約半年後は接着剤の硬化促進に伴って、若干の接着強度増加が見られたが、その後徐々に接着強度が低下した。第5図のように剥離界面も、接着部端面より、接着剤の凝集破壊から塗膜/化成処理皮膜間の界面剥離へと移行した。塗膜の剥離する長さは、第6図のように暴露時間の1/2乗に比例して増加した。一方、第7図に示すように、塗膜の剥離長さとは接着強度は、比例関係にあるため、塗膜が全面剥離した場合の接着強度がどうなるのかを推定できることになる。



第6図 塗膜剥離長さの経時変化



第7図 塗膜剥離長さとは接着強度

ここで述べたハイコートADは、最終的に接着部を強制剥離した場合に、塗膜が全面剥離するに至っても、55 N/cm というT剥離強度を有することが判明した。また、促進試験と暴露試験は、きわめて類似した接着劣化挙動をとることがわかる。

塗膜の剥離長さが時間の平方根に比例して増加するのは、接着部端面からの水の拡散による接着強度の低下が生じているためであると推定される。

### 2-4 製品の一般性能

本製品の一般性能について、第3表に示した。他のハイコート製品同様の優れた物性を有することがわかる。

第3表 一般塗膜物性の比較

	加工性	鉛筆硬度	耐汚染性		耐食性
			青マジック	黒マジック	
高加工	0 T	F	4	3	異常無し
加工	2 T	H	5	4	異常無し
接着用	2 T	H	5	4	異常無し
汎用	4 T	H-2 H	5	5	異常無し

- ・加工性：内側に同じ板厚みの鋼板を挟んで密着曲げをし、塗膜にクラックを生じない最低板挟み枚数(nT)
- ・鉛筆硬度：鉛筆で引っかけて、傷が残らない最も硬い鉛筆
- ・耐汚染性：青、黒のマジックで塗装鋼板に描画した後、エタノールを染み込ませたガーゼで拭き取る。(5点満点)
- ・耐食性：塩水噴霧試験240時間で、平板部やクロスカット部に白錆や膨れの有無を調査。

## 製品紹介

### 2-5 製品の適用事例

本製品は、写真1に示すように照明器具の組立に応用されている。

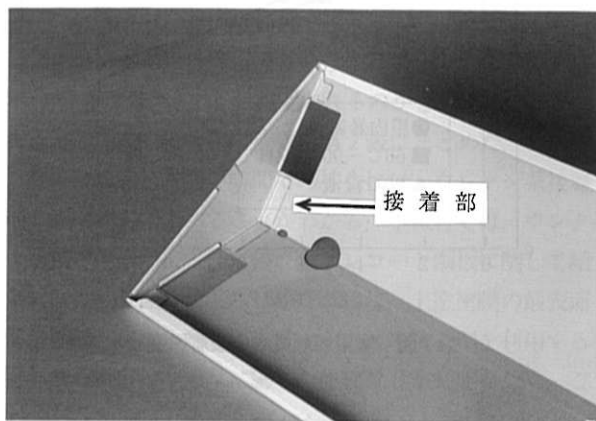


写真1 蛍光灯機器への応用例

### 3. 結 言

薄板のスポット溶接は、生産速度の面では極めて優れた方式であるが、溶接痕の手直し等が必要な場合もある。それに対して接着接合は、外観上の問題が少なく、また異種材との接合も可能など有利な点も多い。

プレコート鋼板の接着接合法により、プレコート鋼板の適用範囲が広がり、ユーザー各位の工程省略等に役立てば幸いである。

問合せ先

和歌山製鉄所 薄板技術管理部  
(イゲタ鋼板 PCM 技術推進室)  
☎ 0722(47)0113 平山

### 参考文献

1) A. Yauchi, T. Shiota, K. Ikishima ;  
Proceedings of GALVATECH, p.261 (1989)

2) 壱岐島, 今井, 八内, 松尾, 塩田, 薄木 ;  
材料とプロセス, 第8巻 p.1412 (1995)