

11-1-4 各種S.G.A.の接着特性についての考察

三菱電機(株) 生産技術研究所 山田洋, 原賀康介,  
見玉峯一,

Some Studies on the Adhesion Property of various S.G.A.  
(Second Generation Acrylic Adhesives)

Akiya Yamada, Kosuke Haraga, Minekazu Kodama  
(Manufacturing Development Laboratory, Mitsubishi Electric Corp)

1. はじめに 構造用途の接着結合に対しては、従来からエポキシ系接着剤が多用され、接着特性・耐久性・電気的特性・信頼性の点で優れた性能を有しており、実績もある。しかし、前処理・計量・混合・ホットライフ等接着作業の厳密な管理が必要(2液型)であり、また硬化のためにかはりの高温・特別の加熱炉が必要(1液型)など機器製造上の問題点も数多い。このようなエポキシ系接着剤のもつ作業性の難点を解消し、しかも同等の接着強度をもつ接着剤としてS.G.A.と呼ばれる変性アクリル系接着剤が開発された。この接着剤は、その優れた作業性から機器製造に関して生産の合理化・生産性の向上・省資材・省エネルギーに大きく寄与するものと考えられる。しかし比較的新しい接着剤であり、接着耐久性・信頼性に関する報告は現在ほとんどないのが実情であり構造用途に必要な10~25年という長期にわたる信頼性については不明な点も数多い。

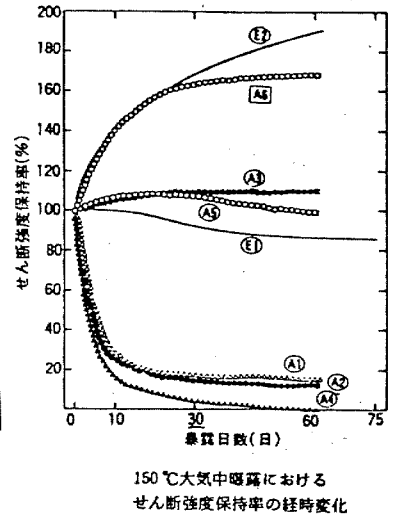
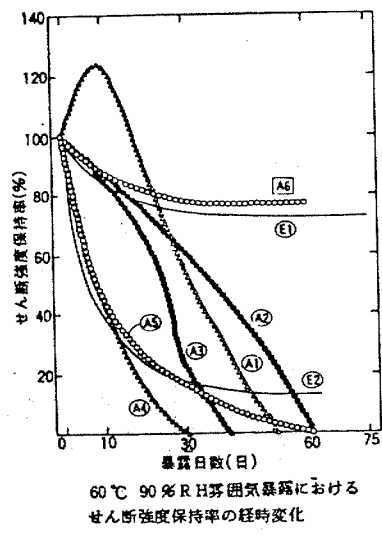
我々は、S.G.A.を金属構造物の接着に適用させるべく数種のS.G.A.の接着特性について検討を行ってきたが、その際耐湿・耐熱劣化試験において特に顕著な差が認められた。ここではS.G.A.の一般的特性及び接着強度の変化と接着剤自体の構造変化について検討を行った。

2. 実験方法 表1には、本実験で用いたS.G.A.を示した。比較のためエポキシ系接着剤の種類(構造用・汎用)についても同様の実験を行った。被着材は軟鋼板を用い、前処理はS.G.A.に対してはウエスで軽く拭く程度とし、エポキシ系接着剤に対しては脱脂を行った。引張り剪断強度はASTM D1002, 剝離接着強度はISO-4578(浮動ローラー法), 衝撃接着強度はJIS K6855に従い測定した。なお、主剤-プライマー型のものでは片面のみにプライマーを塗布し、他方に主剤を塗布した。2液主剤型の場合は、2液を両被着材に別々に塗布した。また接着剤層の厚さは、全て0.1mmのガラスビーズを散布し均一に作るようにした。粘弾性緩和挙動は、レオダイアグラム(東洋ポールドウイン製)を用い、11Hzで測定を行い、E。

表1 供試接着剤

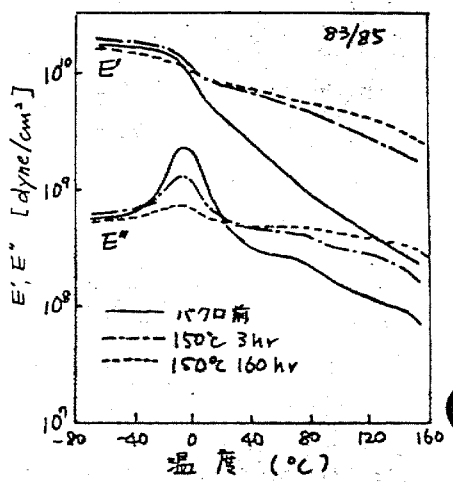
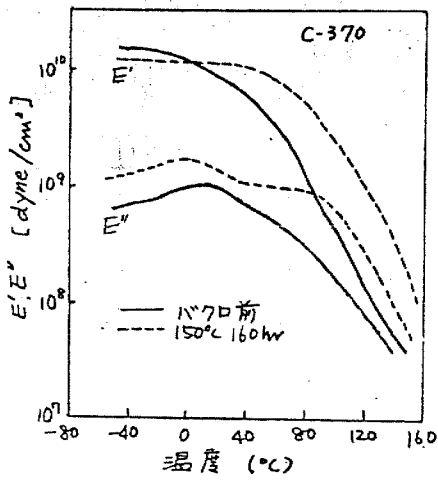
種類	記号	名 称	メーカ	タイプ
変性アクリル系	A1	ダイアボンド SG-11	ノガワケミカル㈱	主 剤
	A2	バーサロック 101/#11	Hughson Chemicals	
	A3	バーサロック 201/#4	Hughson Chemicals	プライマー型 (室温速硬化)
	A4	ウェルドマスター 3	National Adhesives	
	A5	ハードロック C-323	電気化学工業㈱	二液主剤型 (室温速硬化)
	A6	ハードロック C-370	電気化学工業㈱	二液主剤型 (室温速硬化)
エポキシ系	E1	スコッチウェルド 2214	住友スリーエム㈱	一液加熱硬化型
	E2	アララダイト AW106/HV953U	CHIBA-GEIGY	二液室温硬化型

3. 実験結果 S.G.A. の常態接着強度は、剪断強度に於いては  $170 \sim 200 \text{ kg/cm}^2$  であり構造用エポキシとはほぼ同等の性能を有しているが剝離・衝撃強度は S.G.A. の中でも種類によりかなり大きな差が認められた。S.G.A. の主成分は、アクリルモノマーとエラストマーであり、このエラストマーの種類・分子量・アクリルモノマーとの混合状態等でこのようは差異が認めら



れたものと考えられる。また温度依存性については、いかなる温度の上昇とともに急激に強度が低下し  $60 \sim 80^\circ\text{C}$  で初期強度の  $1/2$  程度に落ちた。これはもう一方の主成分であるアクリルが熱可塑性があるために帰因するものである。これに対し液エポキシは、その  $T_g$  であると思われる  $80 \sim 90^\circ\text{C}$  まで全く強度低下が認められなかった。

次に  $60^\circ\text{C}$   $90\%$  RH 雰囲気下に暴露すると 60 日後にはほとんどの S.G.A. が接着部全体にガビエ発生し被着材界面から自然剝離し強度が 0 となった。また  $150^\circ\text{C}$  に暴露すると強度低下をみこすものとみこさないものに分かれた。



さらに  $150^\circ\text{C}$  雰囲気中に暴露したものの粘弾性

150°C 雰囲気暴露サンプルの粘弾性緩和曲線 (1 Hz)

緩和曲線を見ると、強度低下のみられなかった C-370 では暴露前後で緩和曲線は、大きな変化は見られず全体に高温側にシフトしているだけである。これは架橋あるいはグラフト化が進行したためと考えられる。これに対して 83/85 では、 $150^\circ\text{C}$  に暴露する前にあった  $-10 \sim 0^\circ\text{C}$  のピークが暴露時間とともに消失していき、高温における弾性率が  $E', E''$  ともに上昇した。このピークは樹脂とゴムとの相溶性がかなり高いことを示しており、衝撃強度の最も高い値を示したのもこの相溶性によるところが大きいと思われる。しかし暴露とともに架橋あるいはグラフト化反応よりもゴムの劣化の影響の方が大きく、上述のような極端な強度低下がみこされたものと考えられる。