

IV-27 鋼材用接着剤に関する2・3の実験的研究

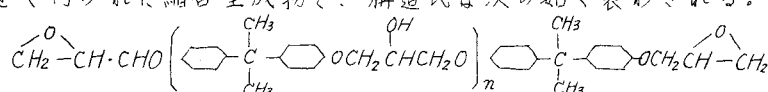
大阪工業大学 正員 佐木龍夫 ○松井啓之輔

I. まえがき

近年鋼構造物の軽量化にともない、その結合部においても各方面で種々研究が進められてきた。重苦しいリベット結合から溶接結合に、或は兩者併用にと変りつつあるが、これらを観察する時、前者は“点結合”であり後者は“線結合”である。そこで当然考えられることはいわゆる面結合（面接合）であり、この点に着目して吾々の研究は進められて来た。事実米国等の航空部門においてはこの面接合による機体の軽量化経済化を図り、既に実用の域に達している。吾々は今別の角度から、それらの強度試験を行い更に実際のトラス橋についての接合部応力状態を調べてみたので、こゝにその一部を報告する。

II. 実験概要

1). 接着剤 本実験に使用した接着剤は、エポキシ系 Araldite およびフェノール系 Redux であるが、主に前者につき研究を進めた。エポキシ樹脂はエピロールヒドリンをビスフェノールと反応させて得られた縮合生成物で、構造式は次の如く表わされる。



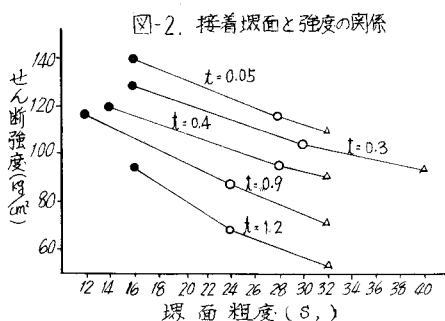
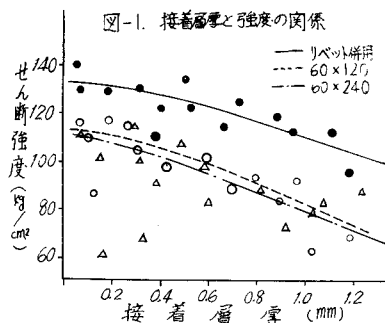
これに硬化剤ハードナーを7~75%（重量比）の割合で配合し接着作業を行った。普通24時間で硬化するが、130°C以下で加熱することによってその硬化速度は著しく短縮された。

2). 強度試験

接着面積72, 144, 216^{cm²}の三種類に対し接着剤のみによる場合とリベット併用の場合について各5組を対象とし、方法はすべて30^tラムスラー万能試験機により、そのせん断破壊強度を試験した。（図-1）この結果接着層の厚さを0.1^{mm}以下におさえれば最大強度110^{kg/cm²}以上は得られることが判った。接着面積が増すに従って強度が低下しているのは、作業中の欠陥が接着界面に比例して生じたものと考えられる。

3). 表面粗度試験

接合面の粗度がその強度に影響することは言うまでもないが、本実験においては界面を清浄均一にする目的でH₂SO₄ 24, Na₂Cr₂O₇·2H₂O 7.5, H₂O 77（重量比）の割合をもつ混合液（45°C~65°C）に約30分間浸漬し、その後十分水洗し乾燥させた。この結果表面は軟調を帯び強度を30~45%あげ得ることが出来た。また表面粗度は倍率500の光学検査機により連続的に記録し、JIS.E 601に従ってS表示としその単位は0.1 μ をもって0.1S



とした。(図-2) 次に S-16, S-24, S-32 の三種について表面が同一アラサの時の接着層厚と強度の関係を求めれば図-3 の如く表わされる。

4). 光弾性試験

実験に使用した光弾性材料は、接着剤と同系統でしかも高感度のエポキシ樹脂板を使用し、その材料は実験的に表-1の如く求めた。

表-1. 光弾性材料性質

ヤング係数	$2.9 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$
圧縮強度	$1.1 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$
抗張力	$0.8 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$
抗折力	$1.3 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$
光弾性減度	0.74 mm/kg^{-1}

また図-4 に示すようなワーレントラス橋の6カ所の格点に実際の $1/7,500 \sim 1/5,000$ の荷重を載荷し、ガセットプレート内の応力状態を解析した。

Ⅲ. むすび

以上の実験より接着層の厚さが、 0.05 mm 附近で最も強度強く、アラサにおいてはそのアラサが小なる程良好な結果が得られた。またガセットプレート部分においては、面接合であるため内部に生ずる主応力は、その形状および外力の作用方向に関係なくガセットプレート全域にわたってほぼ平均された形をとるが、下弦側および副柱材の取付部では小域において特異点が生じ、主応力の方向が複雑化する傾向があることが明らかになった。本実験は目下続行中でその他疲労・衝撃試験等の資料はまだ提供出来ないが、放射線を照射することにより約20%の強度を増し得る等、今後こうした鋼材用接着剤の改良研究にともない、高強度ボルト併用等により接合部の適当な形状、また方法が考えられ、これら研究が今後の建設技術振興の一助ともなれば幸である。

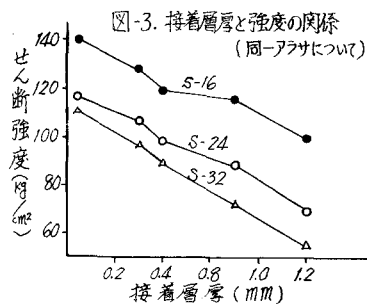


図-4. トラス橋(2等橋)

