

(417) ティンフリースチール (TFS) の接着性評価と特性

新日本製鐵(株)基礎研究所

渡辺秋男, 前田重義

浅井恒敏, 朝野秀次郎

1. 緒言: ティンフリースチール (TFS) を素材とする接着缶は, これまでの炭酸系飲料缶から高温殺菌される缶体にまで用途範囲を広げつつある。この様な用途に向けられる TFS 素材, とりわけその表面特性は塗料, 接着剤と共に缶体の接着耐久性に重要な影響を与える。本研究は, これまで TFS の接着特性評価法として多用されて来た T-peel 法 (剝離法) に替えて, TFS 接着缶の要求設計と最も相関のあると考えられる引張せん断法 (Dead Load Test⁽¹⁾) による試験法の検討を行い, TFS の表面特性と接着性との相関を求めた。

2. 実験方法: エポキシフェノリック系塗料⁽²⁾により塗装・焼付 (210℃, 10min) られた TFS 同志を接着剤ナイロン-12を用いて接着し (200℃, 30sec), 単純引張せん断片を得た。この試験片に図. 1に示すようにバネ反発力による定荷重を実缶設計応力の数倍のレベルで与え, そのままの状態では 0.4% クエン酸沸騰水溶液中に浸漬し, 応力と破壊時間の関係を求めた。

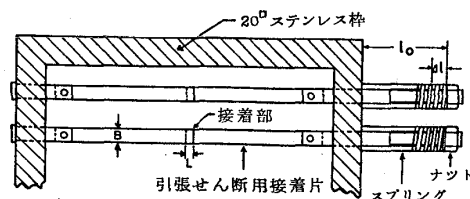


図1. Dead Load Test 用治具と試験片

$$\text{定荷重}(\sigma) = k \cdot \Delta l / B \cdot L \quad k: \text{バネ常数}$$

3. 結果と考察: 予め設定した定荷重 σ と接着破壊時間 t を t / σ (破壊指数: B.I.) として扱えば, $\log B.I.$ と σ は良い直線関係が得られる。結果の例を図. 2に示した。図. 2より $\log B.I. = a\sigma + \log b$ (外挿) の式を得る。破壊指数が大きく, 荷重レベル依存性の小さいもの程接着耐久性は良好である。従って, 前式より $\log b / |a|$ を耐久性指数 (D.I.) とすることで TFS 素材の接着耐久性を評価した。図. 3は TFS 表面被膜の硫酸根を AES により測定した結果と本検討による耐久性指数との関係を示した。この結果例でも分る様に耐久性指数は接着特性に有効とされる TFS 被膜組成⁽³⁾と良い相関を示す。また本評価法の特徴として評価時間の短縮化を挙げることができる。図. 2からの逆算でも分る様に大凡10時間程度で良い。更に実缶評価との対応も良く一致することが分った。

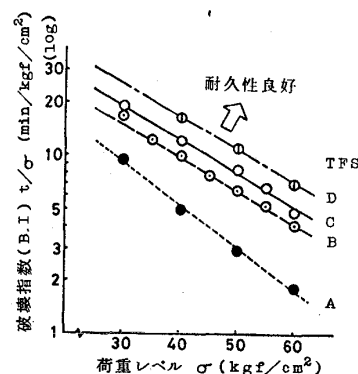


図2. 代表的な TFS の B.I. による比較

4. 結言: 引張せん断法を応用した接着耐久性評価法により次の様なことが分った。

- i) 耐久性指数 (D.I.) は接着に有効とされる TFS 表面被膜組成と良い相関を示す。
- ii) 試験時間も10時間程度で良く, 装置的にも極めて簡易で済む。
- iii) 実缶による評価との相関性も高い。

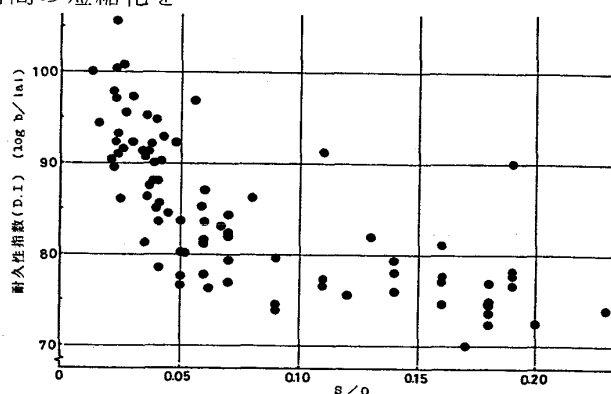


図3. TFS 表面被膜中の S/O と耐久性指数 (D.I.) の関係

1) W. D. Sell: 19th National SAMPE Symposium, March 23~25, 1974

2) 例えば 特公昭 55-9256

3) 清水, 乾: 金属表面技術協会 第61回学術講演大会要旨集 P.128~129, 1980