

高強度接着接合部の動的(衝撃)割裂抵抗試験

Determination of dynamic resistance to cleavage
for high strength adhesive bonds under impact conditions

■はじめに

Introduction

自動車に代表される輸送機産業では、車体素材としてさまざまな金属、プラスチックが大量に導入されています。これらの素材で作られた部品の組み立てには、近年各種接着剤が広く採用されるようになり、製造工程の合理化に大きく寄与しています。更に接着剤を用いた部材の接合では、疲労抵抗の向上や面接合による接合部の応力分散など、従来のボルト接合や溶接には

ない利点も期待されており、接着剤や接着法の研究開発が進められています。

このような高強度・耐衝撃性能の高い接着剤の開発に欠かせない特性評価の典型的な例として、今回は「島津高速引張試験機 HITS-T10 形」を用いた高強度接着接合部の衝撃条件下における動的割裂抵抗試験を紹介します。

■試験装置および試料

Testing apparatus and specimens

今回の試験に使用した装置「島津高速引張試験機 HITS-T10 形」は、試料に対し最大 20m/sec までの高速負荷を与え、試験力・変位(ひずみ)を測定できる装置(外観を Fig.1 に示す)で、主な仕様は以下のとおりです。

- 1) 最大試験力 : 10kN (動的・引張)
- 2) 負荷速度 : 0.0001~20m/sec
- 3) ストローク : 300mm
- 4) 試験力計測 : 10kN (ロードセル)
- 5) 試験温度 : -40℃~+150℃ (恒温槽)

今回使用した試料は、表面処理条件の異なる 2 種の被着材(鋼材 SS400, 表面処理 有/無)を、熱硬化性樹脂接着剤で貼付けたもの(対称くさび試験片)で、それに対し試験用くさび(焼入れ鋼製)で割裂させるような負荷を与えました。試料を負荷グリップに取りつけた状態を Fig.2 に示します。



Fig.1 高速引張試験機 HITS-T10 形 外観
Overview of High-rate tensile testing system.

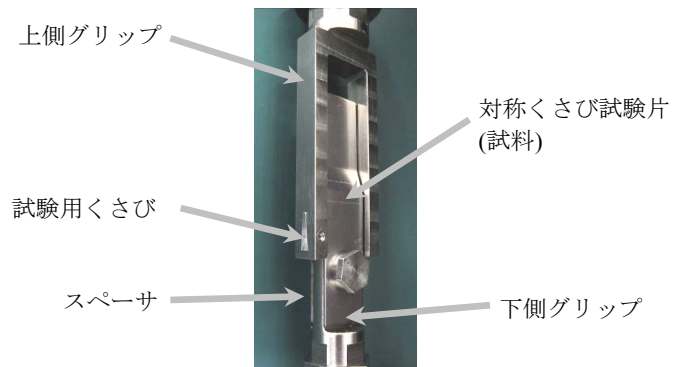


Fig.2 試験片の取り付け状態 外観
Overview of test specimen and grips.

■ 試験条件

Test conditions

試験(負荷・計測)の条件は以下のとおりとしました。
 なお、この試験法は基本的な条件を ISO 11343, JIS K6865 に準じて実施しています。

- 1) 負荷速度 : 2.0m/sec (引張)
- 2) データ計測 : 2 μ sec (500kHz)間隔
 試験力・ピストン変位(ストローク)
- 3) 試験温度 : RT (室温)

■ 試験結果

Test results

今回の試験で得られた結果を、試験力-変位線図として表したものを Fig.3 に示します。

これを見ると、「表面処理あり」の試料では、き裂は延性的に進展した後に割裂しており、約 19mm の変位まで接着状態を維持していることが分かります。一方「表面処理なし」の試料は、き裂が 9mm 程度進んだところで破壊しており、更に最大試験力も「表面処理あり」に比べて低いことが読み取れます。

また、破壊後の試料破面状態(写真)を Fig.4 に示します。「表面処理なし」(写真右)の試料では、接着剤と被

着材である鋼材の界面剥離により破壊が生じていることが分かります。一方「表面処理あり」(写真左)の試料では、接着層内の破壊である凝集破壊が進んでいます。これらの差は、被着材に表面処理を施したものは、接着剤と被着材の接着強度が増し界面破壊が起こらないことに対し、表面処理を施していないものは接着剤と被着材の界面が剥離し易いためと考えられます。この結果より、被着材への表面処理が接着信頼性に対して有効であることが確認できました。

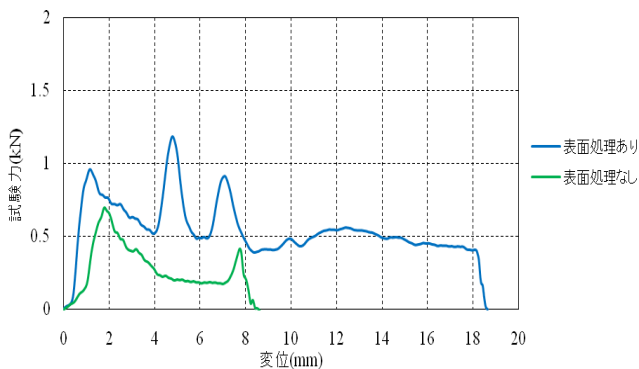


Fig.3 試験結果 (試験力-変位 線図)
 Test result (force-displacement graph).

以上の結果から分かるように、「島津高速引張試験機 HITS-T10 形」は、高強度接着接合の衝撃条件下における動的割裂抵抗性試験を有効に評価できるものと言えます。(恒温槽により、周囲環境温度範囲 -40℃~+150℃の条件での評価も可能です)

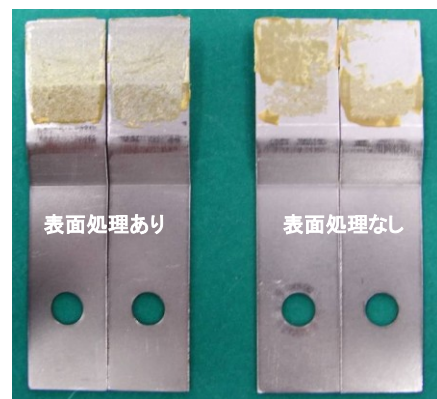


Fig.4 試験後の試験片
 Surface of specimen (After testing).

※このニュースで紹介した事例は、基本的な試験条件等を ISO, JIS 規格に準じて行なっていますが、厳密に準拠していることを保証するものではありません。

初版発行:2009年5月

島津製作所 分析計測事業部
 応用技術部

アプリケーション開発センター

●東京
 ●京都

TEL (075)823-1153

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録下さい。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
 会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。