

2026年6月1日

ものともものを繋ぐ、接着剤に関する考察

接合面評価、接着剤強度、初心者の必要と思われるCAEを絡めた考察

寺子屋/CAE解援隊

連絡先 hagi@terakoya2018.com
080-2230-8785

1

接着剤要求事項

金属と金属、金属に代わる樹脂、ゴムと樹脂、応力緩和orクリープを伴うもの
様々な種類の接着があります。

要求特性 > 部品設計 > 材料選定

CAE解析は重要な手段になる。

接着接合 Adhesive bonding

構造用接着剤 Structural adhesive

- ・ 建築物/土木（独立した専門の会社が解析請け負っている。）
- ・ 造船
- ・ 宇宙航空
- ・ 防振部品/ゴム等

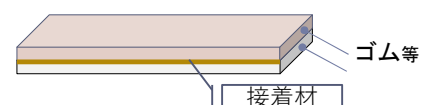
非構造用接着剤 Non-structural adhesive

- ・ 一般消費財
- ・ 電子機器/デバイス（デバイス設計メーカーは自社内にCAE部隊がある。）

最重要点

人命

コスト



2

ゴム製品あれこれ/防振設計経験が長いので・・・

円形/弧の場合も多い
一部切り出し

①90度剥離試験 (JISに基づく)

プッシュプルゲージでも可能

この位置に固定

固定

固定

4

90度剥離試験からの材料定義

サンプル形状について
- 一般的なサンプル作成方法 -

ゲル
金属等

非接着部

接着部

試験方法)
90度剥離 (JISに基づく)

90度剥離 (JISに基づく)

界面剥離の場合/M (金属) C (接着剤) 剥離の場合

- ・剥離モデルの作成と実験
- ・別途、材料を定義する。
金属部はカタログ値/接着剤は測定 (単軸、二軸etc.)
- ・解析での表現、条件変更から剥離を表現する。
面圧条件から剥離閾値を表現、定義

界面剥離の場合/CC (接着剤) 剥離の場合

- ・剥離モデルの作成と実験
- ・別途、材料を定義する。
金属部はカタログ値
接着剤は測定: 単軸 (or二軸)、破断伸び
- ・解析での表現、条件変更から剥離を表現する。
面圧条件から剥離閾値を表現、定義

解析適用可能

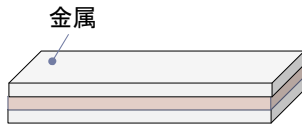
ゴム

金属

5

解析による強度予測手法の構築

老化、劣化時の強度確認



下記のような形状での劣化状況など

- 1) 促進試験の提案、確認
HONDA様の劣化促進試験を模したトライ
- 2) 収縮等の状況確認できた場合、熱収縮解析手法の実施
- 3) 解析と実際の状況確認

熱ダメージの考え方

反応速度論より推定、40°C(仮定)を起点とする下記式にて算出、プロット

ダメージファクターTf

$$= 2^{((\text{老化温度}-40^{\circ}\text{C})/10)} \times \text{時間}$$

例) $60^{\circ}\text{C} \times 1000\text{時間} \Rightarrow 2^{((60-40)/10)} \times 1000\text{H}$

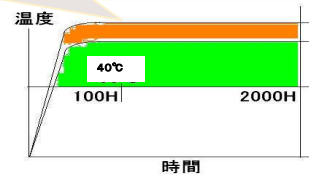
$= 4000$

$100^{\circ}\text{C} \times 100\text{時間} \Rightarrow 2^{((100-40)/10)} \times 100\text{H}$

$= 6400$

低温長時間より高温(100°C)での1/10の時間でダメージが大きいと考える。

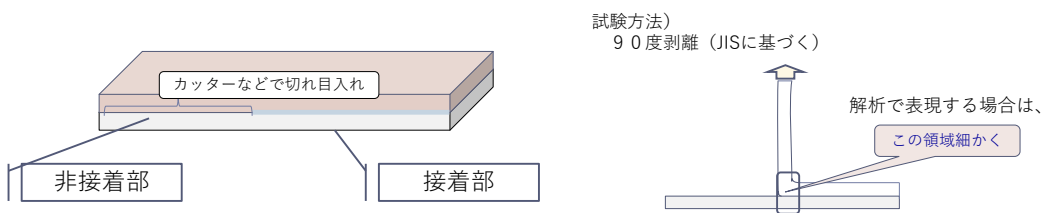
40°C起点に10°C2倍速の考え方



実際の場合にあわせて、各材料の定義と実験時の破壊モード等の解析での合わせ込みを実施。

6

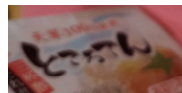
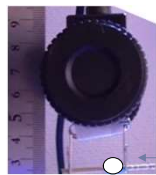
試験方法について -非常に柔らかい材料も測定可能



確認方法

- 1) 90度剥離による確認 金属と接着剤、ゴムのどの位置で剥離するか重要。
- 2) 材料の引張剛性で決まるので、ゴム切れであれば強度(荷重)は関係ない。

強度測定、他、剛性測定方法としては **10kN**、**1000N**などのロードセルでも



心太のような

巻きつけノウハウも



100分の1N程度でも**電子天秤との組み合わせで測定可**

7