最新接着講座（第２講）
J. Jpn. Soc. Colour Mater., **87**〔5〕，169–177（2014）

接着総論：接着技術の現状と高信頼性接着の基礎（2）

原賀康介*,†

*㈱原賀接着技術コンサルタント　兵庫県芦屋市緑町1-9-301（〒659-0042）
† Corresponding Author, E-mail: haraga-kosuke@kcc.zaq.ne.jp

（2014年1月22日受付，2014年2月5日受理）

要　　旨

接着技術の現状と，接着の信頼性に関して，考え方，指針，設計基準を示した。高信頼性接着を達成するためには，まず，接着剤の内部で破壊する凝集破壊率を40％以上にすることと，接着特性の変動係数を0.10以下にすることである。耐久性は与えられるものではなく，作り出すものである。接着の欠点はほかの接合方法でカバーするなどの工夫も信頼性向上に効果的である。

キーワード：接着，信頼性，耐久性，設計基準，設計許容強度

5. 接着の実力強度と設計基準

ここで述べる設計基準は，短い開発期間の中で多くの評価試験や検証試験なしで接着が適用できるかどうかを簡易に判断するためのものである。設計基準は一種のマニュアルであるため，結論だけ示せばそれでよいのだが，その基準に至った経緯を理解することで，接着の信頼性に対する認識が深まるので，以下に，設計基準策定の考え方から示す。

5.1　接着の実力強度

5.1.1　破断強度と平均強度

接着強度は，破断試験を行い破断強度の平均値であらわされることが多い。しかし，この平均破断強度は接着の実力強度とは言えない。接着の実力強度を明確にしなければ，信頼性の高い強度設計はできない。

5.1.2　接着の実力強度に影響する因子

接着の実力強度を求めるために，次の強度低下因子を考える。なお，以下の説明では，高信頼性接着の指針である，凝集破壊率は40％以上，変動係数CVは0.10以下まで作り込まれていることを前提としている。

（1）接着強度の温度依存性

接着強度は測定温度によって変化し，一般には高温で強度が低下する。製品の接着部の使用温度範囲の最高温度での接着強度で考える必要がある。

（2）接着強度のばらつき

接着強度にはばらつきがあり，許容不良率の上限強度で考える必要がある。許容不良率での上限強度pは，図-6から求めることができる。

（3）内部破壊の発生

図-13に示すように，接着部に力を加えていくと最終的には破断するが，破断以前に接着部の内部ではすでに破壊が始まっている[2)]。破断以前に生じる破壊を内部破壊と呼ぶ。小さな力で内部破壊が生じる場合や，繰り返し疲労が加わるような場合には，内部破壊が進行して短時間で破壊することになる。内部破壊が始まる強度（内部破壊発生開始強度）を考えることが重要となる。

（4）劣化による強度低下とばらつきの増加

図-14は，初期と劣化後の接着強度の分布を示したものである。劣化により接着強度は低下し，ばらつきは増加する[2,5,6,9)]。劣化によるばらつきの増加は，変動係数の増加として扱う。筆

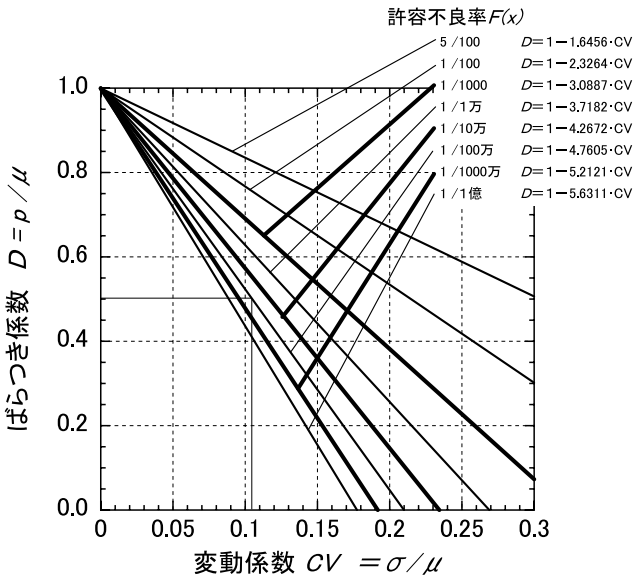

図-6　正規分布における変動係数，許容不良率，ばらつき係数の関係図

〔氏名〕はらが　こうすけ
〔現職〕㈱原賀接着技術コンサルタント 専務取締役，首席コンサルタント，工学博士
〔専門〕接着技術，とくに構造接着と接着信頼性保証技術
〔経歴〕1973年京都大学工学部工業化学科卒業，同年三菱電機㈱入社，入社以来40年間にわたって一貫して接着接合技術の研究・開発に従事。2012年3月三菱電機㈱を退職し，㈱原賀接着技術コンサルタントを設立。各種企業における接着課題の解決へのアドバイスや社員教育などを行っている。

© 2014 Journal of the Japan Society of Colour Material