最新接着講座（第4講）
J. Jpn. Soc. Colour Mater., **87**〔6〕，216–222（2014）

構造接着とその応用（2）

宮入裕夫*,†

*エポキシ樹脂技術協会　東京都新宿区市ヶ谷砂土原町1-2-102（〒162-0842）
† Corresponding Author, E-mail: miyairi@w8.dion.ne.jp

（2013年10月7日受付，2014年2月24日受理）

要　　旨

プラスチック系複合材料（FRP）を構成する多くの強化材と成形加工技術の開発により，軽量用構造材料として多くのプラスチック系材料が実用化されている。軽量で耐食性に優れたFRP構造の用途の拡大は，まさにプラスチック系材料の接着技術によってもたらされているといっても過言ではない。

FRPの発展により軽量材料も大きな変化が齎らされており，従来の接着接合技術も使用材料の変化にともないさまざまな接合方法が開発され，複雑な形状の接合も可能になっている。また，鉄鋼材料の接合では機械的接合が汎用されているが，鉄鋼材料を対象とするボルトやリベットによる接合では点接合である。しかし，FRPを対象とする接着接合では接着面を介した面接合であり，接合部の応力の平均化や応力の緩和性に優れた接合法である。

ここではこのように両者の接合法の相違やFRPの発展にともなって変化してきた接着接合技術の現状などを踏まえ，接着技術と構造接着に関する接合技術の動向について検討を行ったものである。

キーワード：構造接着剤，接着界面，接着強さ，接着工法，応力緩和

7. 接着破壊と破壊じん性

新規高分子の開発が盛んに行われている。接着剤の開発もこのような研究に依存しており，用途に応じた接着剤が広い範囲に応用されている。新規接着剤の開発の過程で材料の物性を調べる手段として破壊に対する抵抗値の指標として，広く破壊じん性値が対象となっている。したがって，このような物性は先に述べた応力の大きさを議論する材料の破壊値とは異なり，材料破壊に関する材料の「ねばっこさ」をあらわす指標であり，材料のじん性値は材料固有の破壊値として議論される。

図-3は破壊じん性値の測定法として採用されている試験体の形状と負荷に対する各種荷重形態を示したものである。この図を見てもわかるように破壊じん性値の測定には，すべて破壊の発生部位には，あらかじめ人工亀裂が設定されている。そして，その亀裂の先端を破壊の出発点として，試験体を破壊させながら亀裂の進展状況を測定し，材料の破壊に対する抵抗値を測定する試験法である。しかも，亀裂先端に加わる荷重形態もここに示されるように三つのタイプに分けている。そのような中でも，最も一般的な亀裂形態は，亀裂の口を引張力で開口しようとするもので，このような破壊のモードを破壊モードⅠと呼んでいる。この破壊形態は接着の破壊試験では剥離試験方法として採用されている方法によく類似したものである。一般にこのような破壊は開口型破壊様式と呼んでいるが，このような負荷状況にも図-4に示すようにさまざまな破壊状況が想定できる。亀裂近傍の破壊状況は試験片の幅が広くなると，有限幅の負荷形態とも大きく異なる。次に示す破壊の形式は破壊モードⅡと呼ぶもので，亀裂先端には上下試験体の長手方向に互いに逆向きの引張荷重を加えることで，亀裂面にせん断応力を加えて亀裂を進展させ破壊させるものである。このような負荷形態は，接着試験などでは重合せ継手による引張せん断試験による方法に準拠した試験方法である。したがって，亀裂先端の亀裂に沿って

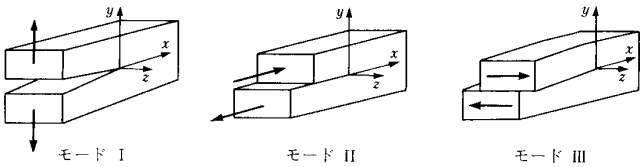

図-3　破壊じん性試験にかかわる各種破壊モード

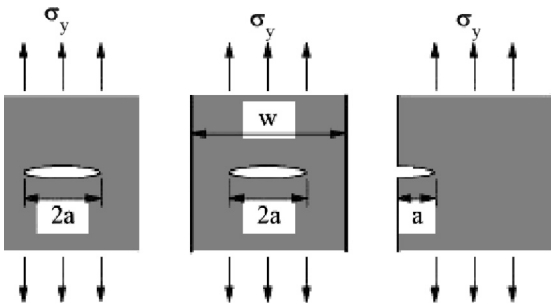

図-4　破壊モードⅠ（開口型破壊）のさまざまな負荷様式

〔氏名〕みやいり　ひろお
〔現職〕エポキシ樹脂技術協会 会長，東京医科歯科大学 名誉教授
〔趣味〕スキー，山登り，読書など
〔経歴〕東京工業大学大学院博士課程修了（機械工学専攻）。東京医科歯科大学助手，助教授，教授，名誉教授。埼玉大学理工学部助教授（併任）。東京電機大学特任教授などを歴任。おもな会長職：日本接着学会，日本材料科学会，㈳強化プラスチック協会，顎顔面バイオメカニックス学会などの会長を経て現在に至る。

© 2014 Journal of the Japan Society of Colour Material