P-50

機械・エンジニアリング

分割式ホプキンソン棒法による接着接合部の強度評価

■ はじめに

近年，自動車産業において軽量化や安全性確保の観点から様々な材料を適材適所に使用するマルチマテリアル化が進んでいる．異種材料接合が可能なことから，接着接合の採用が増加している．安全性の観点から，自動車の衝突などを考えると，実験的に接着接合部の接合強度を評価する試験法が必要である．分割式ホプキンソン試験法は衝撃変形下においても適切に荷重を測定可能であり，試験片のひずみを測定可能なことから，信頼性のある衝撃試験法として知られている．本稿では，分割式ホプキンソン棒法を用いて接着接合部の接合強度評価を行ったのでその報告を行う．接着層の変形をハイスピードカメラによって撮影し，精度よく変位を求める．

■ 実験

1. 試験片

Fig. 1に示す突合せ試験片を作成する．両端に試験機固定用のねじ部を設け，接着接合部の直径は20mmとする．接着面はサンドブラスト処理の後にアセトンにより脱脂を行う．エポキシ系接着剤を使用し，試験片を作成する．治具を使用して，接着層厚さは約0.2mmに設定する．接着後の試験片側面に白および黒のラッカースプレーを用いてランダムパターンを施す．

2. 実験方法

分割式ホプキンソン棒試験機の写真をFig. 2に示す．試験機は打撃管（長さ1750 mm，外径32 mm，内径25 mm），入力棒（長さ4000 mm，直径20 mm），出力棒（長さ4000 mm，直径20 mm）および測定系から成る．入力棒と出力棒間に試験片を固定し，試験を実施する．打撃管はばね式発射装置によって打ち出す．応力棒に伝播するひずみ波は応力棒に貼付したひずみゲージにより測定する．試験片の変位およびひずみはデジタル画像相関法によって求める．

3. データ処理法

入力棒端部の変位は入射応力波σ_i，透過応力波σ_t，および反射応力波σ_rを用いて算出できる．また，出力棒端部の変位についても透過応力波σ_tを用いて同様に算出可能である．接着層における平均のひずみは，入力棒と出力棒間の変位差を接着層厚さで除すことによって算出する．

4. デジタル画像相関法

試験片の変位をデジタル画像相関法により求める．ハイスピードカメラ(Hyper Vision HPV-X2, Shimadzu)を用いて試験中における試験片の変形挙動を撮影する．フレームレートは50000fpsに設定する．

■ 結果と考察

Fig. 3にホプキンソン試験後の試験片破面を示す．これより，破面は凝集破壊となることを確認した．ハイスピードカメラにより撮影した動画を使用して，デジタル画像相関法により変位およびひずみを算出した．詳細は講演会当日に述べる．

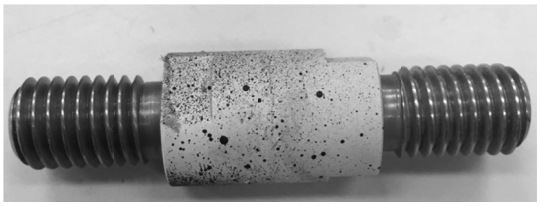

Fig. 1 Specimen.

Fig. 2 Hopkinson testing machine.

Fig. 3 Fracture surface of the specimen.

代表発表者 **林 明日香（はやし あすか）**
所 属 **東京工業大学佐藤千明研究室**
問合せ先 **〒226-8503 横浜市緑区長津田町 4259**
東京工業大学 佐藤千明研究室 R2-215 号室
TEL：045-924-5012 FAX：045-924-5012
hayashi.a.af@m.titech.ac.jp

■キーワード： (1) 接着接合
(2) 衝撃試験
(3) 速度依存性
■共同研究者： 関口 悠（東工大），佐藤 千明（東工大）