

## GFRP 溝型部材の簡易圧縮試験方法の研究

石川工業高等専門学校 学生会員 谷内 湧  
石川工業高等専門学校 正会員 三ツ木幸子

## 1. 背景と目的

FRP(Fiber Reinforced Plastics:繊維強化プラスチック)は軽量かつ強度が高く、腐食にも強いことから、航空機や船舶など様々な分野に普及している。しかしながら、土木の分野では強度評価方法などの基準が整備されておらず、その採用は限られている。

FRP 部材の圧縮特性は、剥離による割裂および部材を構成する板要素の支持条件が座屈耐力に影響を及ぼすため、これを考慮して耐力評価を行う必要がある。また、FRP の部材耐力は材料および製作方法による影響が大きいため、バッチ毎の載荷試験によって耐力保証する意味は大きいと考えられる。

そこで、本研究では、価格的に土木構造物に採用される可能性の大きい GFRP 溝型部材を対象に、圧縮特性を評価するための簡易な試験方法を検討すると同時に、部材の圧縮特性を検討している。本年度は新たに 25mm 試験体の試験を行い、50mm 試験体と比較したので、この結果について報告する。

## 2. 試験方法

写真-1 に示す高さ(長さ)が 50mm と 25mm のハンドレイアップの GFRP 溝型部材(FCH180)に、写真-2 のように軸方向の圧縮載荷を行って耐荷特性を検討する。部材精度の影響を検討するため、試験前準備として図-1 に示す位置で試験体の形状を計測する。フランジの長さは約 75mm、ウェブは約 180mm、フランジの板厚はウェブ方向に向かうにつれ厚くなり、ウェブの板厚は約 7mm である。

載荷試験では図-2 に矢印で示した位置でひずみを計測した。また、試験後、破壊状態を観察した。



写真-1 試験体(FCH180)



写真-2 載荷試験

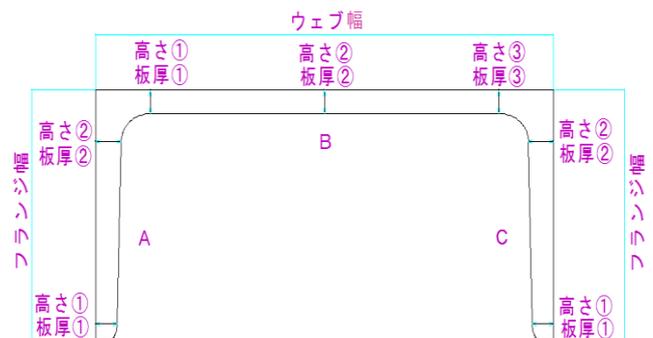


図-1 寸法計測位置

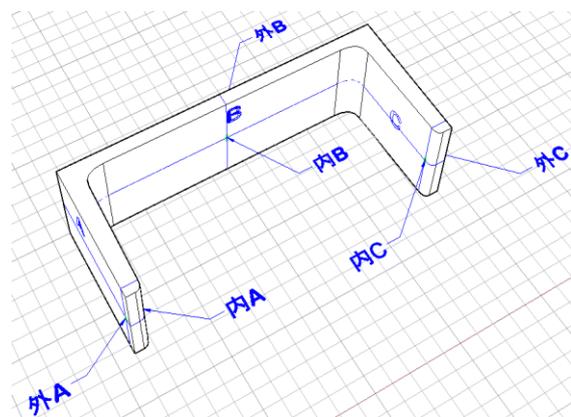


図-2 ひずみゲージ位置

キーワード:FRP,圧縮特性,耐荷力,溝形部材

連絡先:〒929-0392 石川県河北郡津幡町北中条タ1 石川工業高等専門学校

TEL:076-288-8163

### 3. 結果と考察

#### 3.1. 最大荷重の平均と標準偏差

次に各試験体の最大荷重と同じ高さの試験体についての平均とその標準偏差を表-1に示す。

表-1 最大荷重の平均と標準偏差

試験体	最大荷重	平均	標準偏差
50-4	489.5	545.3	55.0
50-5	599.5		
50-6	547.0		
25-4	377.0	422.5	66.2
25-5	392.0		
25-6	498.5		

#### 3.2. 破壊後の試験体

次に破壊後の試験体の様子を写真-3～写真-6で示す。試験体の破壊形態としては、座屈、剥離、試験体の角部稜線の分離、試験体の端面のつぶれが確認された。



写真-3 試験体の座屈



写真-4 試験体の剥離



写真-5 試験体のつぶれ



写真-6 試験体の角部の稜線分離

#### 3.3. 最大荷重と諸データ

各試験体の最大荷重と破壊部位や、ひずみが最高となった位置、各試験体で高さが最高であった位置、破壊形態を次の表-2にまとめた。

表-2 各試験体の最大荷重と諸データ

試験体	破壊部位	ひずみ最高	高さが最高である位置	破壊形態	耐力(kN)
50-4	C	外C	B面内(Dの位置)	C潰れ CB間稜線分離 B座屈	489.5
50-5	C(D)	D	C面内(Dの位置)	C剥離座屈 CB間稜線分離 B剥離座屈	599.5
50-6	C	内A	C	C剥離座屈 CB間稜線分離 B座屈	547.0
25-4	B	B	AB間角部	B面座屈	377.0
25-5	C	C	C,AB間角部	Cつぶれ	392.0
25-6	A	A	A	Aつぶれ	498.5

#### 3.4. 試験体の破壊形態について

写真-3～写真-6より、座屈、剥離、試験体の角部稜線の分離、試験体の端面のつぶれの4つが確認された。また、表-2よりこの4つの破壊形態は単独で起こるだけではなく、複合して起こることが分かった。

#### 3.5. 試験体の破壊部位について

試験体の破壊部位は、基本的にひずみが最高になった部位が破壊することが考えられるが、ひずみが最高になっていない部分で破壊していることもあった。この原因には試験体の角部の稜線分離が関係すると考えられる。これは、フランジ部分の支持条件は角部の稜線分離を起こす前は、上端面と下端面、ウェブ接合部の3辺で支持されているが、角部の稜線分離により上端面と下端面の2辺の支持に変化し、フランジ部分の圧縮耐力が減少したからであると考えられる。

### 4. 参考文献

- 堀彩夏, 三ツ木幸子: CS3-035 GFRP 溝形成型部材の試験方法に関する研究, 土木学会年次学術講演会講演概要集第1部 Vol.68. 2013