

繊維強化プラスチックを用いた I 型構造部材の有限要素解析

平成 25 年 2 月 浦野 仁美

要旨

目的

繊維強化プラスチック（FRP）材料は従来の土木材料と比べて軽量性，比強度の高さ，耐腐食性等に優れ，土木分野でも需要が拡大している．しかし材料コストの高さ，製造過程における環境負荷の高さ，複雑な力学的特性を示すなどの問題があり，特に力学的特性については研究段階である．本研究では，睦好らが行ったハイブリッド FRP 積層梁の曲げ試験を対象に FRP の力学的挙動を有限要素解析し，積層パターンと破壊形式の関係を導く．

方法

森・田中の方法による各材料の材料パラメータの同定，および各種 FRP 板が梁に占める体積分率のデータより積層構造の同定を行う．同定解析を基に有限要素モデルを作成し，解析結果から実験で確認された 3 種類の破壊形式である上フランジでの層間剥離，ウェブ上部での局部座屈，載荷点での破断に対するモデルを提案する．

結論

各破壊形式の原因は，層間剥離はフランジ部において剛性の異なる FRP 板境界での曲げ応力の不連続性，局部座屈は剛性の低い GFRP の存在によってフランジの剛性低下を招きウェブの軸圧縮力が増加，載荷部での破断は繊維直角方向に作用する力または鉛直方向の変形と推定し，それぞれの形式について破壊基準を設定した．その基準を基に，実験で行われていない他の積層パターンの解析を行ったところ，終局強度は梁の剛度には関係なく，剛性の低い GFRP がフランジ上部の約 15%から 25%に占めるような積層パターンにおいて最も強度が高くなるということを示した．

指導教員 小山 茂 准教授