

2層積層梁の層間剝離解析

平成 30 年 2 月 吉見 実優

要旨

目的

FRP 複合材料は、土木構造物に用いる際には、経済的制約から強化繊維に炭素を使用した CFRP とガラスを使用した GFRP とを組み合わせたハイブリッド形式として使用することが多い。しかしながら、両者の材料特性の違いから破壊形式は複雑であり、その一つとして FRP 界面での層間剝離が挙げられる。本研究は、層間剝離にともなって発生する破壊を、異なる剛性を有する板を積層させた梁の座屈としてモデル化し解析を行う。

方法

解析の対象を、剛性の異なる 2 つの板を積層させ、両者の相互作用を表すために層間にばねを導入した弾性床上の梁としてモデル化し、線形座屈解析を行う。梁の剛性比や床と層間のばね定数比をパラメータとして、各層の座屈荷重・座屈モードがどのように変化するかを調べ、層間剝離のパターンや傾向等を分析する。

結論

あらゆるモデルについて解析を行った結果、先に座屈するのは常に上層であったことから、剝離の直接的な原因となるのは上層であることが確かめられた。また、2 つのパラメータによる座屈荷重の変化を定量的に把握することが出来た。座屈モードについては、上層部と下層部の剛性の関係から、以下のことが確認できた。

- ・上層部の剛性が大きい場合、現実には起こりうるモードは、上層は 1 次モードのみ、それに対して下層は 1, 2, 3, 5, 7, 9 次モードのいずれかある。
- ・下層部の剛性が大きい場合、現実には起こりうるモードの組み合わせは、上層 1 次下層 1 次または上層 2 次下層 1 次の 2 つのパターンのみである。

指導教員 小山 茂 准教授