

摩擦を考慮した FRP ハイブリッド積層梁の有限要素解析

平成 30 年 2 月 清水 祐哉

要旨

目的

昨今、FRP 材料の利用が土木分野でも進められている。そのための実験の一つにハイブリッド FRP 積層梁の四点曲げ実験がある。この実験での破壊形態の一つに層間剥離というものがあるが、発生メカニズムはよく分かっていない。本研究の目的は、その実験を対称に層間へ摩擦を作用させたモデルを作成し有限要素解析をすることにより、層間で何が起きているのかを把握し、層間剥離の原因を知ることである。

方法

実験では破壊形態の一つとして層間剥離が確認されている。そのため特に層間での応力、例えば摩擦応力などに着目し、解析を行う。具体的には、層間に摩擦を作用させたモデルを作成し、有限要素解析をする。実験で用いられた三種類の積層梁についてそれぞれ解析を行い、三種類同士の違い、通常の節点共有のモデルとの違いなどに着目し、その特徴を把握、剥離について考察する。

結論

摩擦を導入したモデルにて解析を行った結果を見ると、載荷点から梁中央 (CL) 付近の場所において周囲より明らかに摩擦応力の大きくなる箇所が確認できた。実験において層間剥離によって破壊されたモデルでは、この位置で他のモデルより大きな摩擦応力が生じている。そのため、層間剥離の原因の一つとして摩擦応力が挙げられる。

また、載荷点から中央 (CL) 付近にかけて上フランジが波打つという現象が見られた。調べてみると、その位置の梁中央部では圧縮力、端では引張力が見られ、これに起因する現象だと考えられる。これについては、接触面以外は同条件の節点共有モデルでこの様な現象は見られなかったため、モデルに接触を導入したためできたと推測した。

指導教員 小山 茂 准教授