

織物複合材料の巨視的な力学的特性の予測

平成 25 年 2 月 鴨井 彰宏

要旨

目的

近年、土木構造物の補強材、主構造部材として繊維複合材料が用いられることがある。この繊維複合材料の力学的特性の解析方法の一つに森・田中理論がある。この方法は、同一方向に繊維を並べた一方向材料には適しているが、繊維同士を織り込んだ複雑な構造である織物複合材料に対しては必ずしも適していない。そこで、本研究では森・田中理論を応用して織物複合材料の複雑な構造を考慮する解析手法を提案する。

方法

森・田中理論を用いて織物複合材料を解析する時に、架空の母材を導入し、その材料パラメータによって織物構造を分類する糸目の繰返し数(n_g)が表せるものとする。解析では、既存の実験より求められている巨視的な材料パラメータから織物複合材料を構成する各材料と架空の母材の材料パラメータを逆算する。

結論

平織($n_g=2$)、5 枚縹子織($n_g=5$)、8 枚縹子織($n_g=8$)の実験値と解析値から、架空の母材の材料パラメータであるヤング率、ポアソン比を求めた。架空の母材のヤング率は、糸目の繰返し数(n_g)に関わらずほぼ一定の値となり、糸目の繰返し数(n_g)との関係性は見られなかった。一方、架空の母材のポアソン比は、糸目の繰返し数(n_g)が小さくなるにつれて、小さくなる関係性が見られた。この引用した実験値以外の既存の実験値や解析値に対しても、本研究の解析手法を用いて架空の母材の材料パラメータと糸目の繰返し数(n_g)の関係を調べるのが今後の課題である。

指導教員 小山 茂 准教授