

ねじり問題における Prandtl の薄膜相似法

中谷彰宏

Prandtl の薄膜相似法は、断面と相似な形状をくり抜いた平板にシャボン玉のように石鹼膜を張って圧力をかけて張り出させた形状から中実断面のねじり問題におけるせん断応力分布を考える方法です。ねじりに対する応力関数と垂直変位（どちらも座標成分（たとえば x, y の 2 変数）のスカラ関数）がともに、非同次項が定数となるポアソン方程式（2 階線形偏微分方程式の一種）の境界値問題に帰着されることを利用するものです。

ねじりモーメントが作用している断面のせん断応力はこの曲面のこう配によって与えられます。

添付しているのは、この問題を数値計算（差分法）で解くためのプログラミング言語 Python3 による簡単な計算コードと、GNU PLOT による描画のスク립トです。具体的には正方形断面のねじり問題に対応するもので、各辺の midpoint でこう配が最大となっていることがわかります。

急場しのぎで書いたものですので、間違い等あるかもしれませんが、何かの参考に、雰囲気をつかんでもらえればと思います。

