

微細な開口構造を持つ薄膜の均質化

背景

1. 目的

微細な開口構造を大量に持つ薄膜を含む製品の応力解析がしたい。

2. 課題

- 開口構造全体をCAD上で表現することができない
- 微小な開口構造により元の材料の定数をそのまま使用して解析ができない。

基本情報

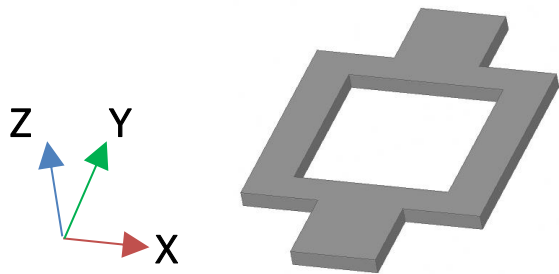
種類	構造
解析レベル	中
期間	2か月
支援方法	トライアル共同研究
ソフト	Ansys Mechanical

解析モデル

均質化手法により、開口構造を持つ薄膜の等価的な材料定数を定義する方針とした

バルク材料の材料定数（等方性）

パラメータ	値
密度 (g/cm ³)	8.5
ヤング率 (GPa)	180
ポアソン比	0.3
せん断弾性係数 (GPa)	50



開口構造を持つ薄膜の単位モデル

解析結果

元々等方的な材料定数であったが、開口構造を考慮した等価的な材料定数を定義することができた。

開口構造を持つ薄膜の材料定数（異方性）

パラメータ	値
密度 (g/cm ³)	2.0
ヤング率X方向 (GPa)	22.1
ヤング率Y方向 (GPa)	5.1
ヤング率Z方向 (GPa)	52.5
ポアソン比 XY	0.51
ポアソン比 YZ	0.03
ポアソン比 XZ	0.13
せん断弾性係数 XY (GPa)	2.7
せん断弾性係数 YZ (GPa)	9.7
せん断弾性係数 XZ (GPa)	9.7

まとめ

- 均質化により開口構造を持つ薄膜の材料定数を推定することができた。
- 等価的な材料定数により、微小な開口構造をモデル化することなく応力解析を実施することができるようになった。