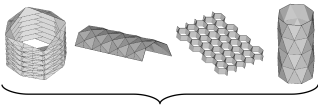


FEMシミュレーション検証法としての3Dプリンターの可能性

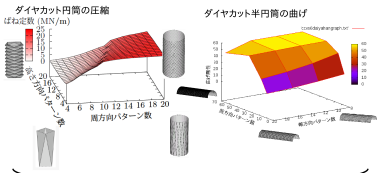
江村拓郎

複雑で、実験による検証が難しい構造

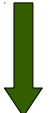


数値解析を用いて力学的挙動を予測・評価

過去の研究より



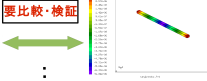
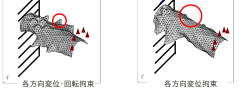
円筒に近いほど剛性は大きい?



有限要素法

- 要素選択
 - メッシュ分割
 - 境界条件
 - 荷重条件
- 条件設定に極めて敏感
- 経験・力学的知識が必要

(例)歪み解析



実験モデルの製作が難しい構造は?

3Dプリンター成形モデルで実験



ピラの写真

Objet Eden260v

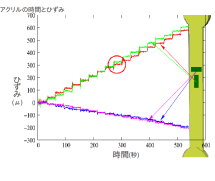
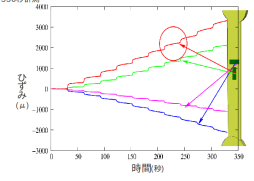
材料試験(FullCure720) 引張試験



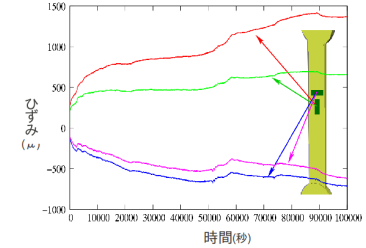
・30秒間隔で1kgずつ載荷
・1秒毎のひずみを測定

※STRATASYS社が公表しているヤング率は2~3GPa

・30秒間隔で1kgずつ載荷
・330秒計測



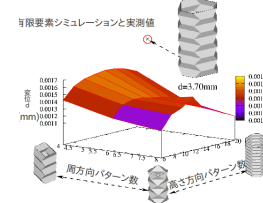
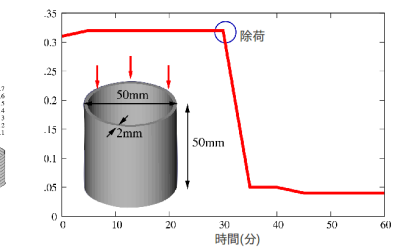
・開始30秒後、1kgのおもりを載荷して28時間のひずみ



引張と圧縮で異なる挙動?

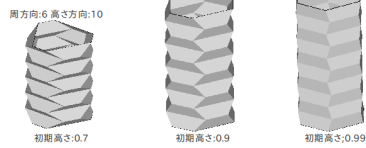


圧縮試験(通常の円筒)
・20kgの荷重で30分間変位を測定
・重り除荷、30分間測定

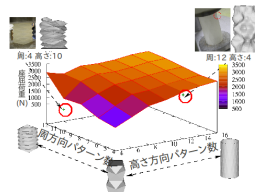
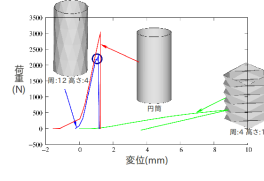


圧縮実験(蛇腹折円筒)

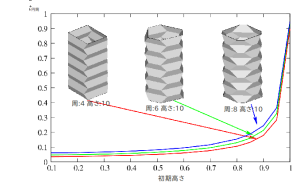
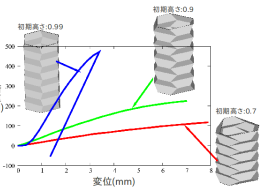
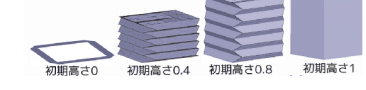
・10kgの荷重で30分間変位を測定
・重り除荷、30分間測定



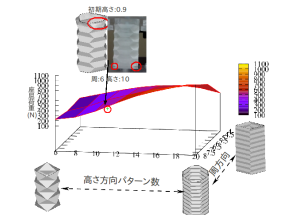
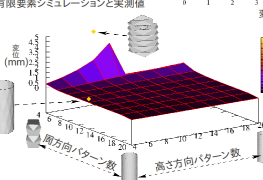
破壊試験・圧痕荷重



初期高さ



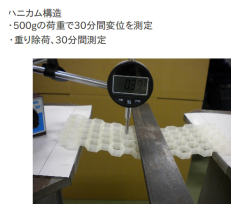
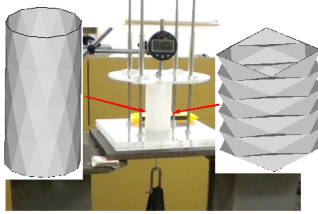
有限要素シミュレーションと実測値



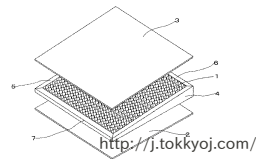
圧縮実験(ダイヤカット円筒)

・20kgの荷重で30分間変位を測定
・荷重を外して、30分間測定

周方向:12 高さ方向:4 周方向:4 高さ方向:10

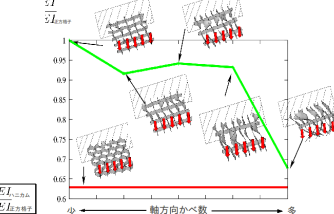
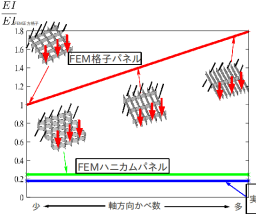


ハニカム構造
・500gの荷重で30分間変位を測定
・重り除荷、30分間測定



	1分	5分	10分	30分	1時間	2時間	6時間
造形直後た平均	240.76	287.05	305.57	358.82	402.81	460.68	506.99
養生2日た平均	233.83	252.33	259.30	247.71	230.76	245.37	263.91
養生7日た平均	175.90	210.67	219.90	245.37	244.04	652.80	532.44

	造形直後	養生2日	養生7日	平均
ヤング率(GPa)	1.138	1.447	1.599	1.395



FEMツール(Calculix)で実験で用いる荷重の算定

