

ヘリカルハニカム構造体の提案

Proposal for a helical honeycomb structure

譜久原 尚樹

Naoki FUKUHARA

日本アグファ・ゲバルト株式会社

Agfa-Gevaert Japan, Ltd.

【Extended Abstract】

1. ヘリカルハニカム構造体の提案

六角形の底面が螺旋の軌道を描きながら掃引(スウィープ)し上面に至るような立体を考える

このようにしてできた立体の底面もしくは上面の正六角形で平面充填すると立体同士はお互いが交差せず密着する。

この密着部分である曲面に対してウエイトを付与し新たな立体とすると底面と上面が開口部となった目的の構造体となる。

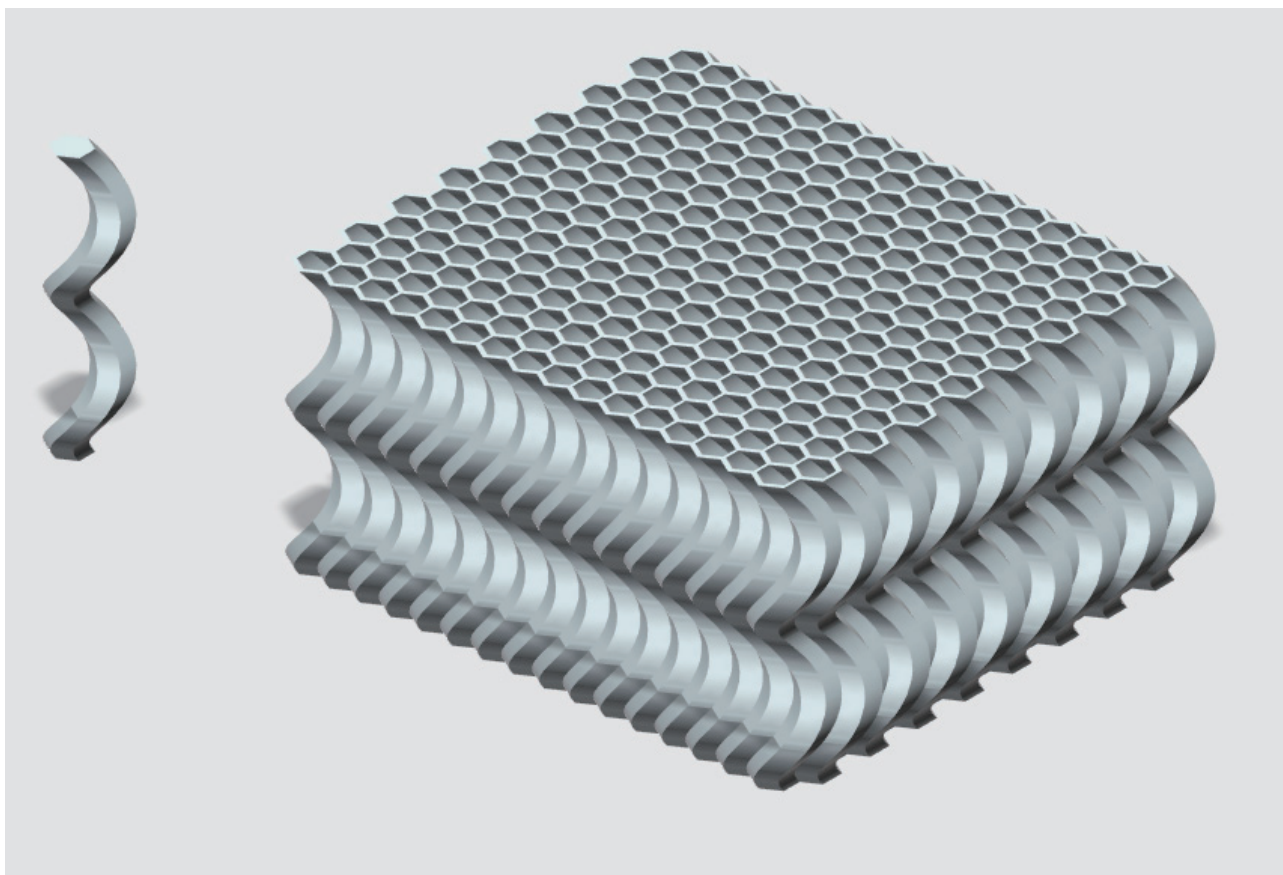


図 1. ヘリカルハニカム構造体例

2. 結論

ハニカム構造はハチの巣状のマトリクスを挟み込むふたつの面が接着されることで構造としての強度が発現するが、上記構造はハチの巣セルに蓋をしなくても自立する強度を期待できる。

以下に応用を述べる。

FDM 方式 3D プリンティングにおいて充填に用いられるラティス構造であるインフィルパターンとして六角形輪郭によるタイリングパターンをデフォルトとするものが多く、利用も多い。

積層によって形成されるヘリカルハニカム構造体は、一層分だけ見る限り既存のハニカムインフィルパターンと同じであるため G-Code ジェネレータへの実装は容易であると考えられる。

切削や射出成型では作れない形状だが FDM 方式 3D プリンティングには向いており、インフィルパターンとして用いることで側方からの圧迫に対して抗力を付与できるメリットがある。

軟質材料でプリントするとクッションとしても適した構造と考えられる。

3D プリンティングによるハニカム構造をクッションとして用いる場合、Z 方向の圧迫に対して XY 方向の変形が予想しないものとなる恐れがある。

ヘリカルハニカム構造体の場合は隣接して接着したコイルスプリング群とみなすことができるので、XY 方向の変形によって逸らされない Z 方向の圧迫ベクトルは垂直に近くなることが期待できる。

フットウェアのクッションとして用いれば着地点を作用点としたときクッション圧縮後の力点のずれを小さくする機能を付与できる。

セルの内壁を肥厚させることでスプリング強度を変化させることができるので、クッションやマットレスに意匠としてのスプリング強度分布を与えることもできる。

上図において掃引の軌道として用いた螺旋は底面が属する平面に投影したとき六角形が内接する円となる大きさをを用いた。

この比率で得られるヘリカルハニカム構造体は直射光を通さず螺旋の周期が大きくとると通気性が増大する。

光源ハウジングを遮光したいが空気冷却もおこないたいような場合の設計に用いると効果的であると考えられる。

セルをいくつかまとめたものでブロックモジュールをデザインするとブロックモジュール同士が接する嵌合面は凹凸が密着するためにズレが生じない。

通気性のきわめて大きな完全暗室や視覚的遮断パーティションをつくるための壁面構成要素とすることができる。