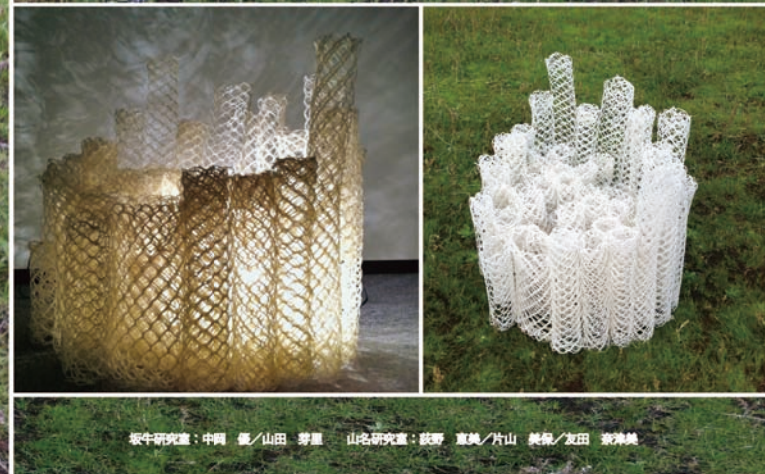


ポリエチレンのスツール



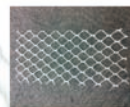
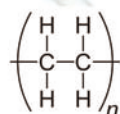
坂井研究室：中岡 優／山田 夢里 山名研究室：藤野 直典／片山 純規／友田 奈海

CONCEPT

やわらかく透け感のある椅子をつくりました。
産業廃棄物の中から見つけたポリエチレンのネットは、丸めて円柱にすることで構造体の役割を果たします。
一つではまだまだ弱い円柱ですが、大きささまざまなものを集めて結束させることで人を支えられるほど強くなりました。
やわらかい素材でも工夫次第で強固なものになることを提示します。

素材説明

ポリエチレン (PE)



特徴

- ・原料値段が安い
- ・比重の違った製品が自由に作れる
- ・比重 軟質：0.92 硬質：0.95 いずれも水に浮く
- ・成形しやすく、多用途にむく樹脂
- ・中・低圧のものは高圧のものより硬く、軟化温度が高い
- ・熱には弱い、寒さには強く -20℃まで耐えられる
- ・防水性あり / 絶縁性・耐油性は良いが接着性 / 印刷効果は悪い
- ・太陽光線 / 紫外線に弱い



DIAGRAM



ベッドのマット下に
使用されていたネット。



一度は産業廃棄物となりました。



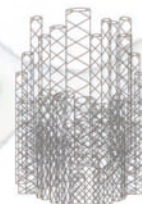
再び活躍するために
小さくカットされていきます。



それぞれの高さ、厚み、
太さの円柱が誕生します。



円柱たちが集って結合を繰り返すと ...



スツールとして
生まれ変わります。

円柱の製作法



ネットを丸める。



結束バンドでとめる。



鉛直方向に強い
構造体になる。

STRUCTURE

基本モデルの作成



モデルの実験



座屈の検討

実験
実験により、ヤング係数を求める

実験方法：体重計を使って P_L を調べた。
+ 1本 3.67kg
+ 3本 7.70kg, 13.2kg
1本の実験結果から
 $P_L = 3.67 \times 9.8 = 35.96 \text{ N}$
 $P_L = \frac{\pi^2 E I}{L^2}$
 $E = \frac{P_L L^2}{\pi^2 I}$

柱の支持条件により
 $L = 40 \times 0.7 = 28 \text{ (cm)}$

$I = \frac{\pi (D^4 - d^4)}{64}$
 $I = \frac{\pi (8^4 - 7^4)}{64}$
 $I = 83.2031$
 $E = \frac{P_L L^2}{\pi^2 I}$
 $E = \frac{35.96 \times 28^2}{\pi^2 \times 83.20}$
 $E = 17.6$

構造計算

・断面二次モーメントを求める

A_x の断面二次モーメント (X軸まわり)
 $I_{Ax} = \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi (8^4)}{64}$
 $I_{Ax} = 1384.1087$
 $I_{Ax} = 1384 \text{ (cm}^4\text{)}$

・ A_y, A_z の断面二次モーメント (Y軸まわり)
 $I_{Ay} = \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi (8^4)}{64}$
 $I_{Ay} = 1384.1087$
 $I_{Ay} = 1384 \text{ (cm}^4\text{)}$

・ P_L を算出する
実験結果より $E = 17.6$ を代入した場合
 $E = 17.6 \times 10^9 \text{ (N/m}^2\text{)}$
 $P_L = \frac{E I}{L^2}$
 $P_L = \frac{17.6 \times 1384}{28^2}$
 $P_L = 141.07$



・ A_x, A_y, A_z の断面二次モーメント (X軸まわり)
 $I_{Ax} = \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi (8^4)}{64}$
 $I_{Ax} = 1384.1087$
 $I_{Ax} = 1384 \text{ (cm}^4\text{)}$

・ $I_{Ay} = \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi (8^4)}{64}$
 $I_{Ay} = 1384.1087$
 $I_{Ay} = 1384 \text{ (cm}^4\text{)}$

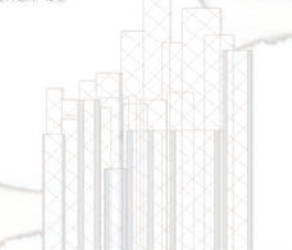
・ P_L を算出する
実験結果より $E = 17.6$ を代入した場合
 $E = 17.6 \times 10^9 \text{ (N/m}^2\text{)}$
 $P_L = \frac{E I}{L^2}$
 $P_L = \frac{17.6 \times 1384}{28^2}$
 $P_L = 141.07$

結論
1本あたり 3.67kg × 9本 = 33kg
しか持たないが、
四角きせることによって 141kg
耐えられる。

PLAN 1/10



SECTION 1/5



ELEVATION

