

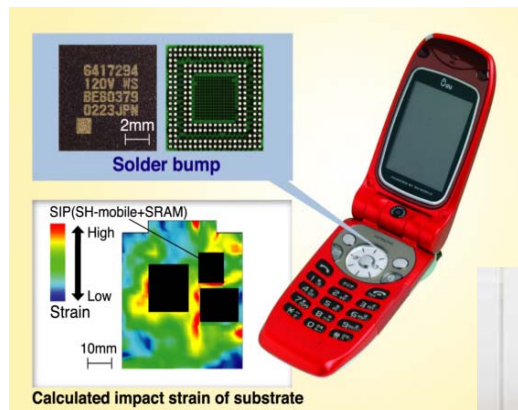
パスタブリッジコンテスト

東京大学工学部機械工学科

泉 聡志

東京大学工学部機械工学科

酒井・泉研究室



半導体・携帯電話



ロボット



自動車



原子力発電プラント

いろいろな工業製品がこわれなかったための研究を会社と共同でおこなっています。

パスタブリッジコンテストに挑戦！

- 「身近な構造材料としてパスタを利用し、構造の力学計算・設計・製作に親しむ！」
パスタブリッジコンテスト公式HP <http://www.fml.t.u-tokyo.ac.jp/pasta/>
またはgoogleで“パスタブリッジ”と入力



パスタブリッジ in タモリ倶楽部



パスタブリッジ with 舞の海

パスタブリッジコンテスト

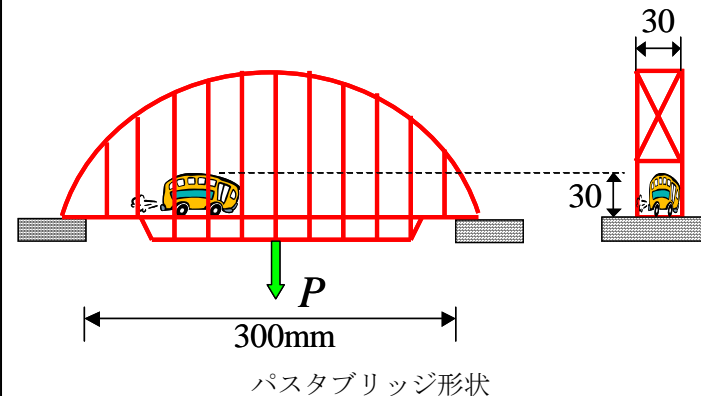
ゆでていないパスタを使って、橋の模型をつくりその耐荷重量を競う。

使用材料：パスタ、ホットボンド

設計条件：橋部のスパン300[mm]

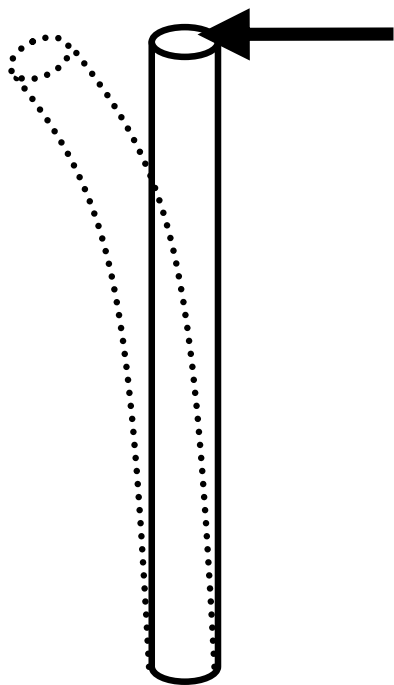
幅30×高30の車両が通行可能な事

審査項目：比強度（耐荷重量／重量）



まず、
パスタ(スパゲッティ)の
つよさを知ろう！

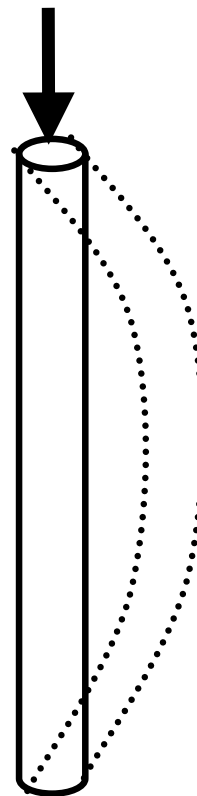
こわしてみよう！



曲げ



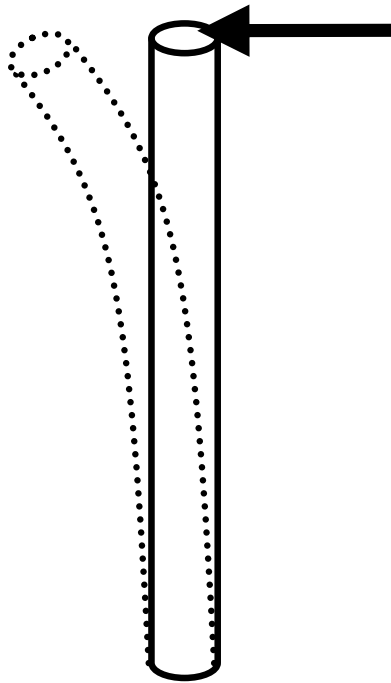
引張



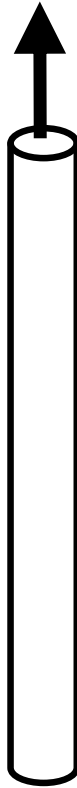
圧縮

クイズ1

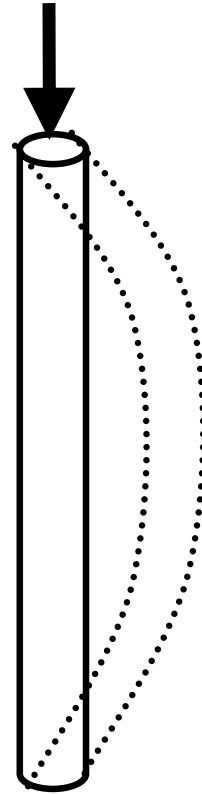
こわすのに必要な力が一番大きかったのは？一番小さかったのは？順位をつけてください。



曲げ



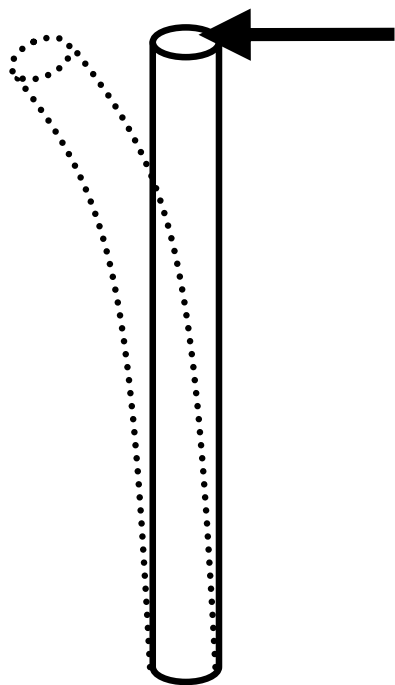
引張



圧縮

クイズ1(こたえ)

引張りには強い！ 曲げや圧縮には弱い



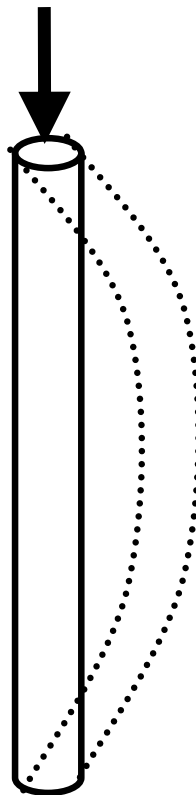
曲げ

2位



引張

1位

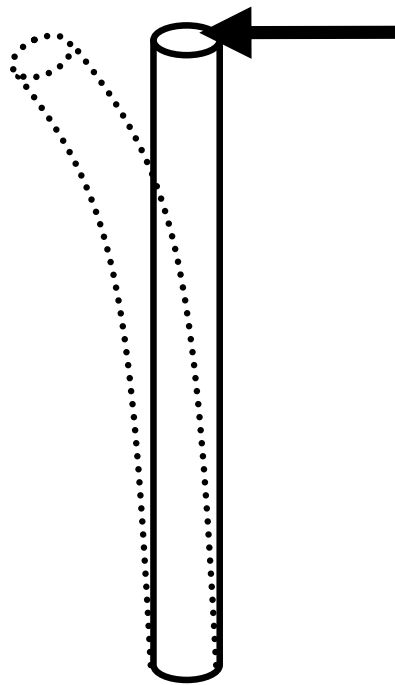


圧縮

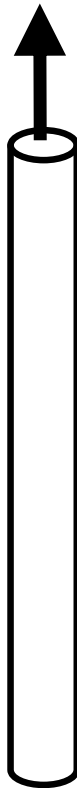
3位

クイズ2

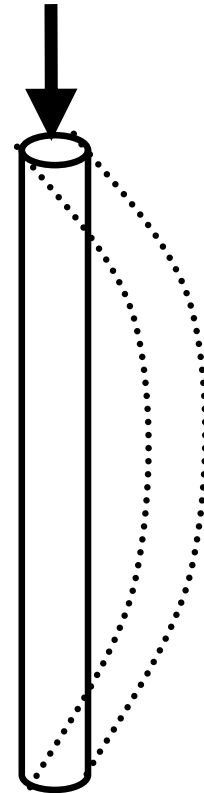
パスタの長さを $1/4$ にします。それぞれ壊れる力は何倍になったのでしょうか？



曲げ



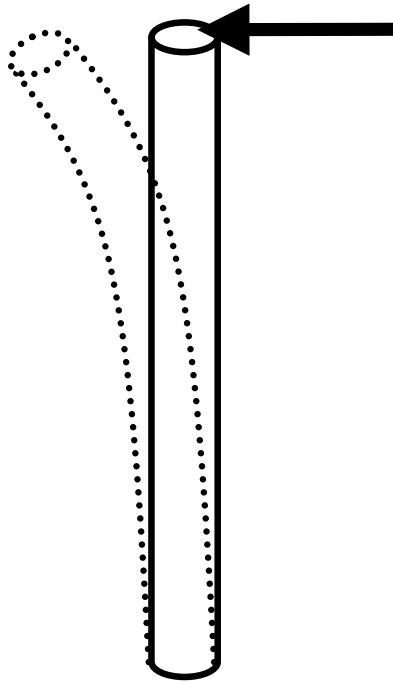
引張



圧縮

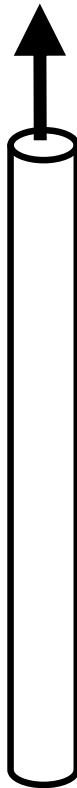
クイズ2(こたえ)

短くすると、圧縮や曲げにととても強くなる。引張りはかわらない



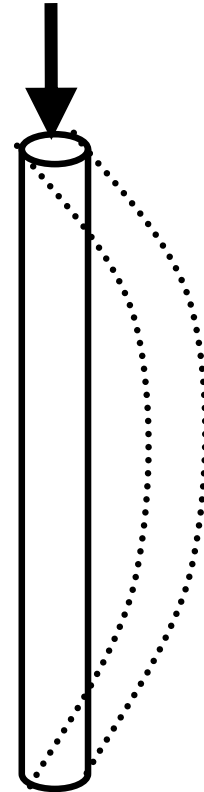
曲げ

4倍



引張

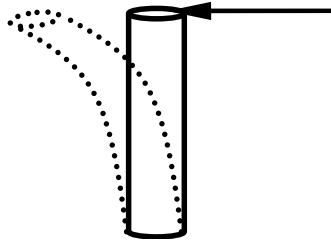
かわらない



圧縮

16倍→10倍くらい？

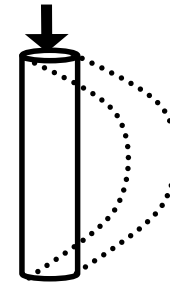
折れた短いパスタでやってみましょう



曲げ



引張



圧縮

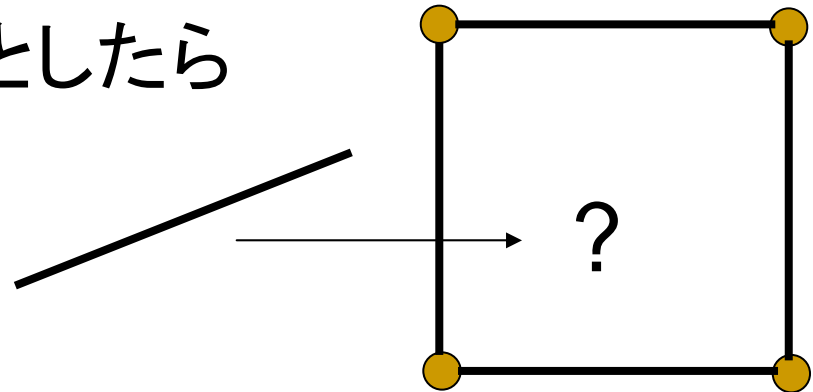
どのくらいの長さで順位が入れ替わるでしょう？

まとめ

- パスタは引張りには強い
- 曲げや圧縮には弱い
- パスタを短くすることによって、曲げや圧縮に強くなる。特に圧縮が強くなる。

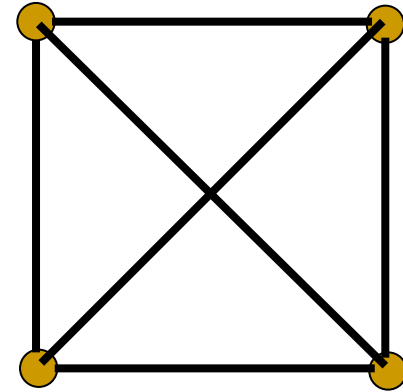
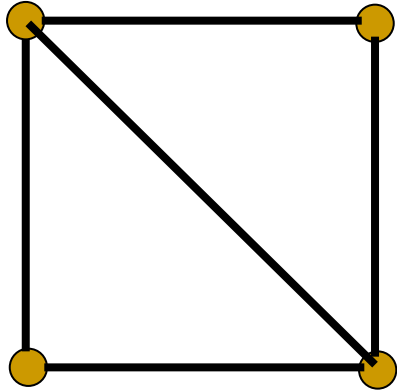
クイズ3

- 四角形で組んだ構造は曲げに弱く、倒れてしまいます。1本、補強をするとしたらどうしますか(補強する棒は長さ自由とします)?
- では、二本補強するとしたらどうしますか?

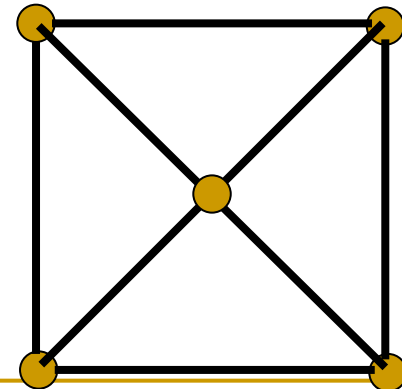


クイズ3(こたえ)

二本なら？



×



○

トラス橋

- 部材を三角形状に組んだ構造。一つ一つの部材が様々な方向を向いているため、うまく部材同士が協力しあって、曲げの力を引っ張り力と圧縮力に分散させて、曲げに対する弱さを克服している。

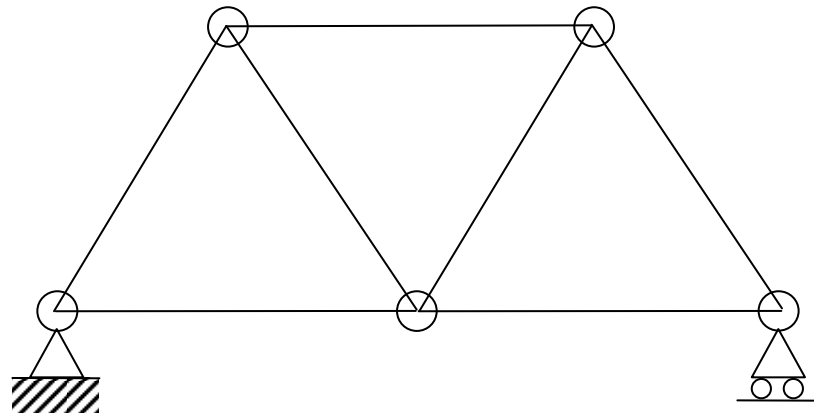
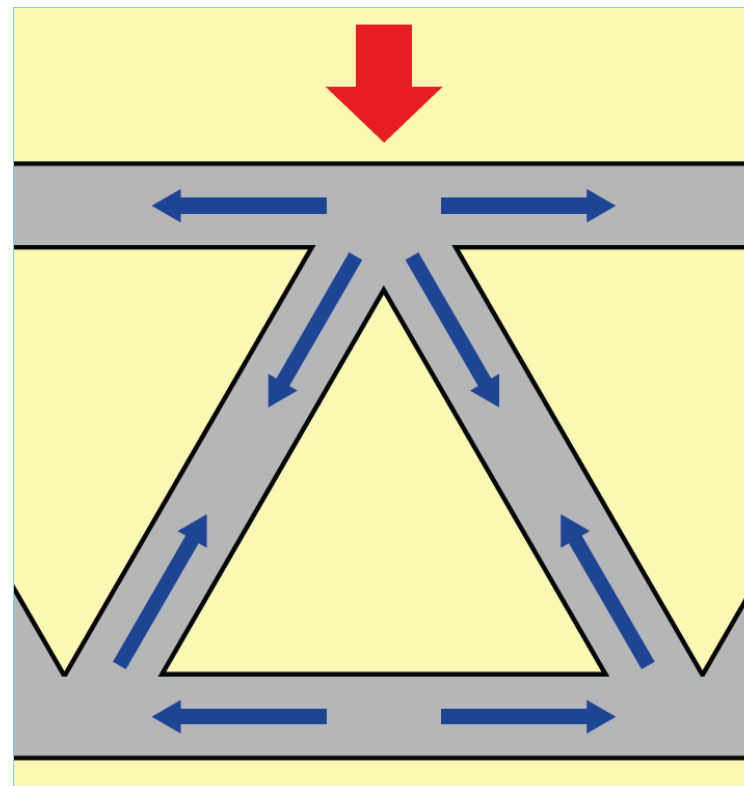
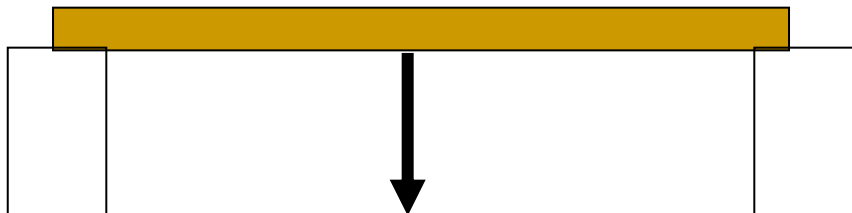


図2 トラス橋

トラス橋きょう



単なる一本橋は曲げになるので弱い



トラス構造こうぞうの三角形さんかくけいは、橋はしにかかる力ちからを分散ぶんさんさせます。

アーチ橋

- アーチ橋は、A部が橋を引っ張り上げることによって、曲げの力をうまく分散させます。
- アーチ型のB部は、A部から来る力を圧縮の力でうまく分散させています。

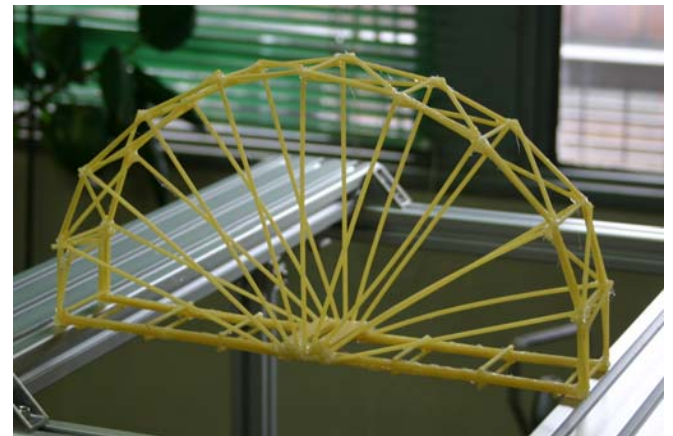
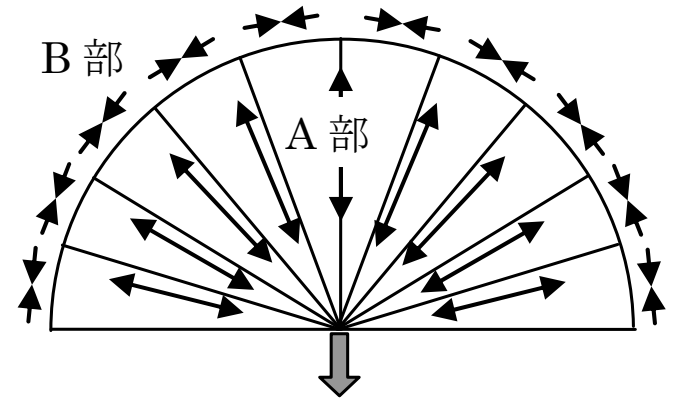
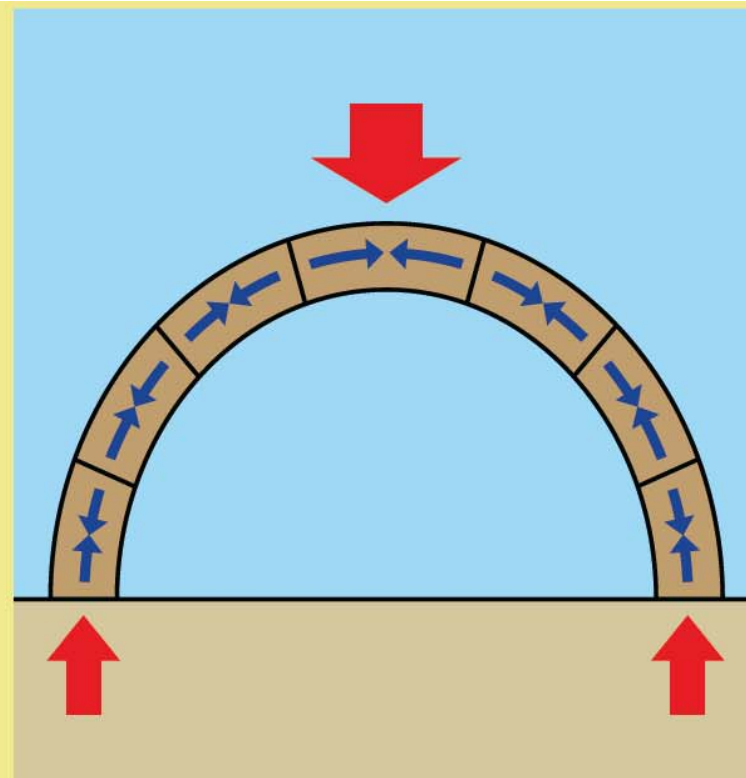
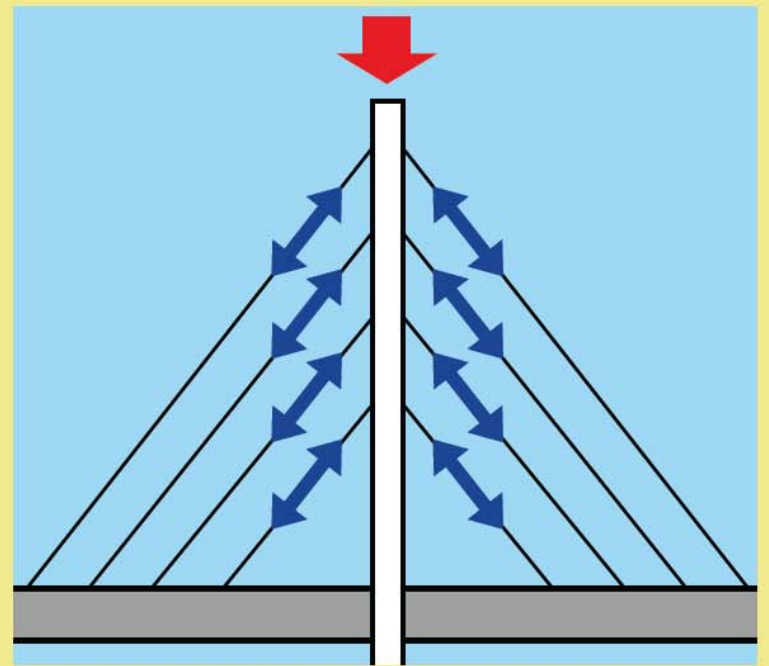


図3 アーチ橋（下はパスタブリッジ）

アーチ橋きょう

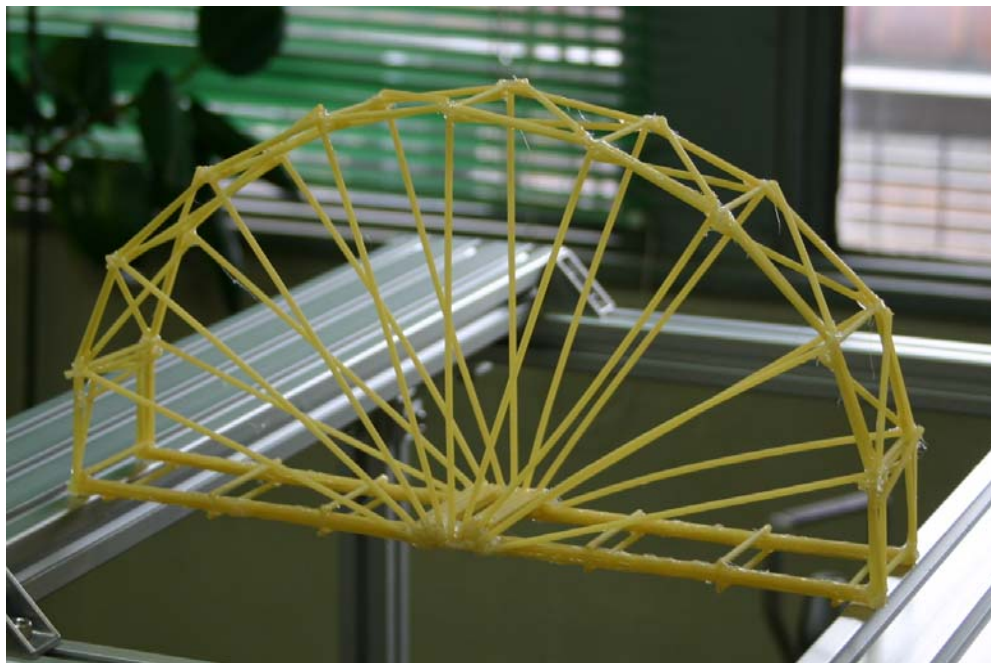


アーチの弧この形かたちは、石いしが互たがいを支さえるような構造こうぞうになっています。



しちゅう 支柱からのびた ふうすう 複数のワイヤーが、ちから ぶんさん 力を分散させています。

クイズ4 何kg耐えられるでしょうか？



パスタブリッジコンテスト



パスタブリッジ in タモリ倶楽部