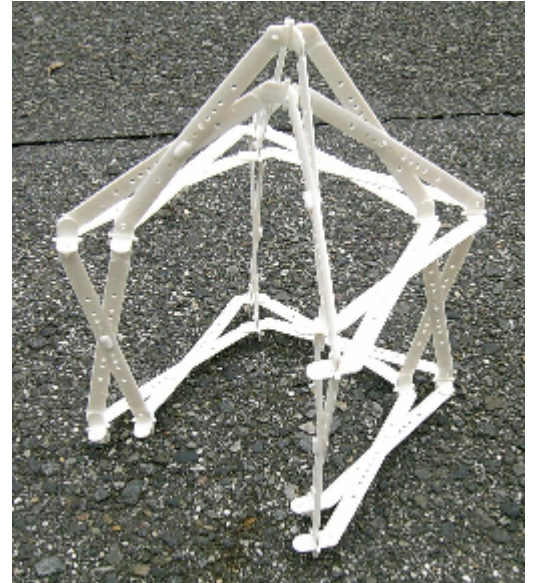


あたけぼね ATAKEBONES



あたけぼね ATAKEBONES (対象年齢 7 歳以上)

最初にお読みください

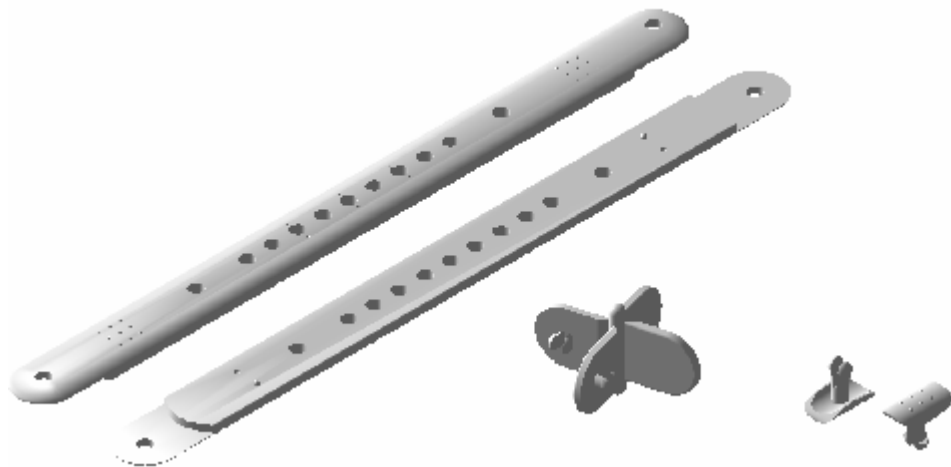
本品は玩具です。実用的な強度を要求される家具等に使用しないでください。

無理に力をかけると破損のおそれがあります。

本品には有害な成分は含まれておりません。また誤って飲み込んででも特に危険はありませんが、念のため三歳以下のお子様の手の届かない場所に保管してください。

特に大きなものを組み立てる時には、部品で指を挟まないように気をつけてください。

燃えやすい材料でできていますので絶対に火に近づけないでください。



部品の名称 ストラット ヒンジ ピン

材質 ポリプロピレン タルク 顔料

あたけばね の組み立て方

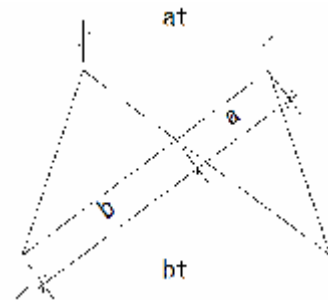
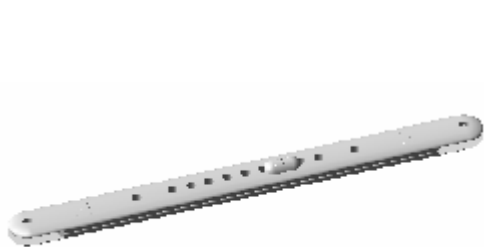
あたけばねは折りたたむことのできるいろいろな立体の骨組みを組み立てることが出来ます。簡単に手順を追ってみましょう。

基本編

1. シザーズ（ハサミ型）の組み立て

同じ長さの二本のストラット（棒）をピン一個を使って図のように組み立てます。ストラットはぴったり重ねるとずれなくなります。ピンは上側のマークの位置が基本です。また上から見た時手前のストラットが右上がりになるようにあわせるのが基本です。

何も切れませんがハサミに似ているのでこの形をシザーズと言います。指を挟まないようにしてください。



ワンポイント（中学生以上）

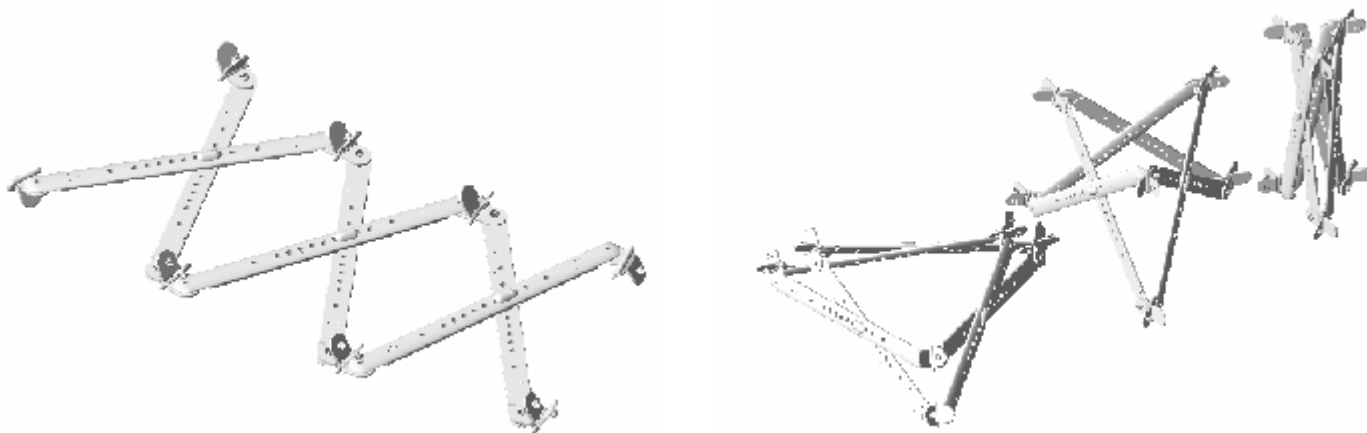
シザーズの長さとお交点の位置は同じなので、二本のストラットの両端をぐるっと順に結んだ形は等脚台形になっています。閉じたり開いたりすると台形の形は変わりますが、対角線の長さとお互いに分割する比率は同じなので上底と下底の比は一定で対角線の分割比と同じです。

2. シザーズリングの組み立て

2.1 三角形リング

組み立てたシザーズを3ユニットとヒンジ6個を図のように台形の向きをそろえて並べます。隣り合うストラットの先端をヒンジにとめてつなぎます。このとき四枚あるヒンジの羽根の片側の二枚を使い、あまった羽根は全部表側にまとめるようにします。シザーズは必ずヒンジの平らな面側に取り付けます。

両端のシザーズをぐるっと内側に丸めて右端のシザーズを左のヒンジにピンで留めると三角リングが出来上がります。あまった羽根は外側に出ています。リング状につながったままでシザーズが動き、背が高くなったり低くなったりします。これを上から見ると小さくなったり大きくなったりします。一番大きくなった時は平らになっています。

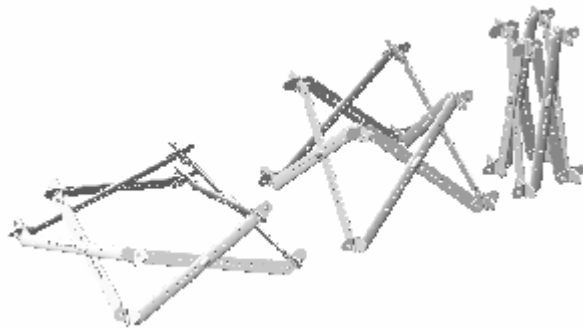


ワンポイント

シザーズは三角錐台の側面の対角線になっています。高さとおから見た拡大縮小の比率は特殊相対性理論のローレンツ短縮と同じ式で表されます。

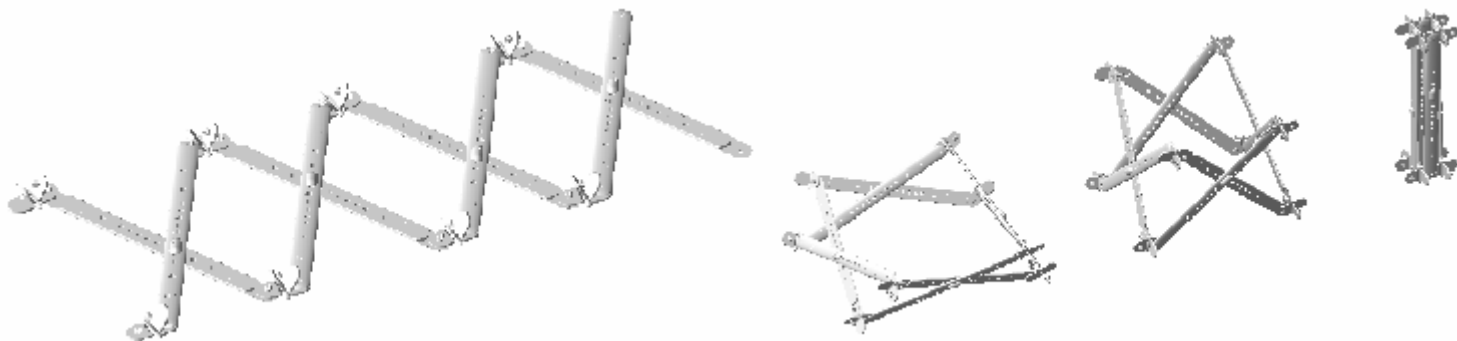
2.2 四角リング コーンタイプ

三角リングのシザーズとヒンジを増やして同じように4つのシザーズと8つのヒンジをつなぐと四角リングができます。同じように伸び縮みしますが三角リングとちがって底面の形は変形します。四角リングでも変形しないのが次のスキュータイプです。



2.3 四角リング スキュータイプ

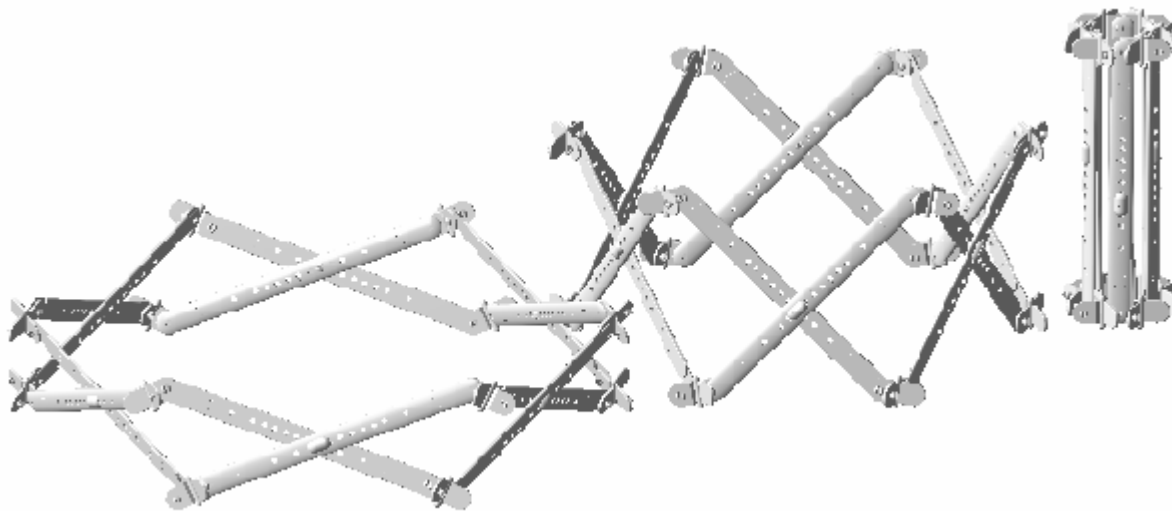
コーンタイプでは台形の上底と下底がすべて同じ側にそろるようにシザーズをならべましたが、これを交互に並べたものがスキュータイプです。使う部品数は同じです。



このタイプは偶数角形でないとできないので最小が四角リングです。コーンタイプとちがって底面の形が変形しにくくなっています。

スキュータイプも同じように角数を増やしていくことができますが、5角リングはコーンタイプのみ、6角リングはコーンタイプとスキュータイプができます。7角形以上は立体になりにくいのであまり使いませんが8角スキューはたまに使います。

この基本の多角形リングとスキューを組み合わるといろいろな折りたためる立体が作れます。



六角リングスキュータイプ

ワンポイント

コーンはCONEで角錐 スキューはs c e wで反柱を意味します。いずれも側面は三角形ですが、ここで出てくる形はそれぞれの上下をカットして台形にしたものです。

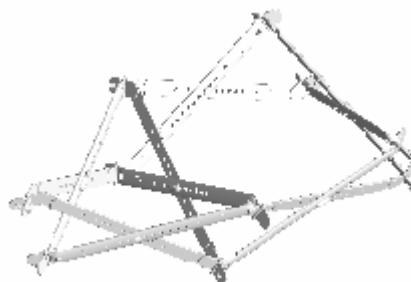
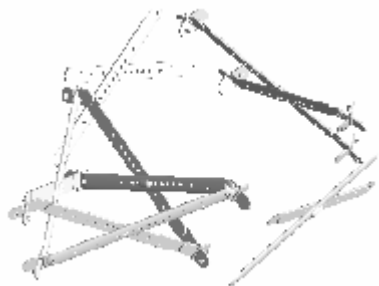
3. 簡単な立体を組み立ててみましょう

3.1 船（モーターボート）の作り方

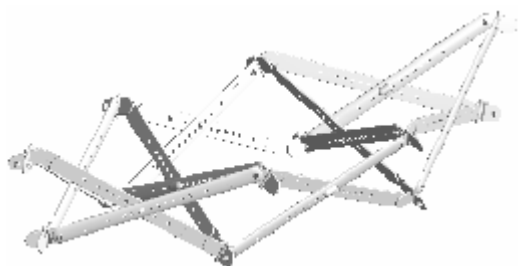
一番小さな船は三角リングにスキュータイプの四角リングひとつをつなげて作ります。

シザーズ6ユニット（ストラット12本ピン6個）ジョイント8個

まずはじめに三角リングを作り、そのひとつのシザーズの両側に逆向きのシザーズをくっつけます。最後に今つけた二つのシザーズを最初の三角リングと同じ向きのシザーズでつなぎます。これで船ができました。



反対側にもうひとつ三角リングをつけるともっと船らしくなります。



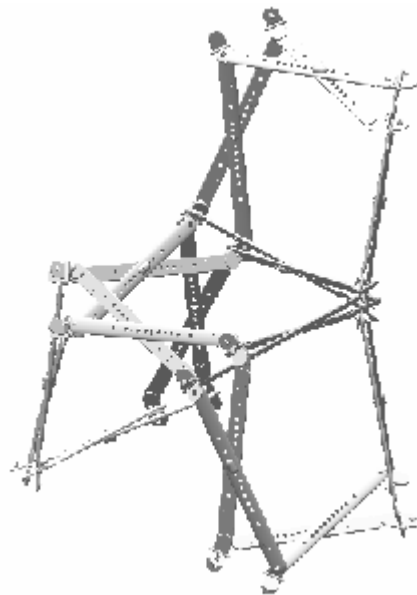
計 シザーズ8ユニット（ストラット16本ピン8個）ジョイント12個

3.2 小さな椅子の作り方

椅子は四角スキュー4個からなっています。

シザーズ13ユニット ヒンジ 20個

まず座面となる四角スキューを作ります。その両側のシザーズを使って四角スキューを二個足します。これが足になります。座面の残ったふたつのうちのひとつのシザーズに四角スキューを足します。これが背もたれになります。



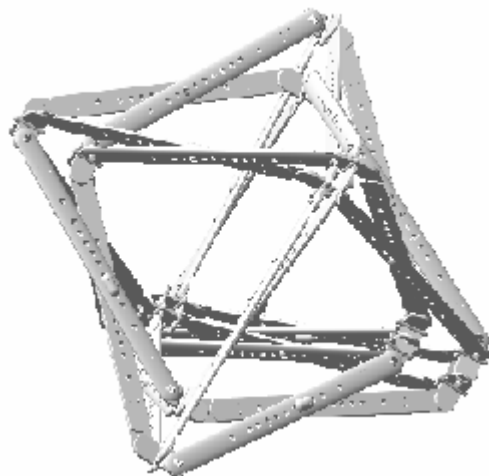
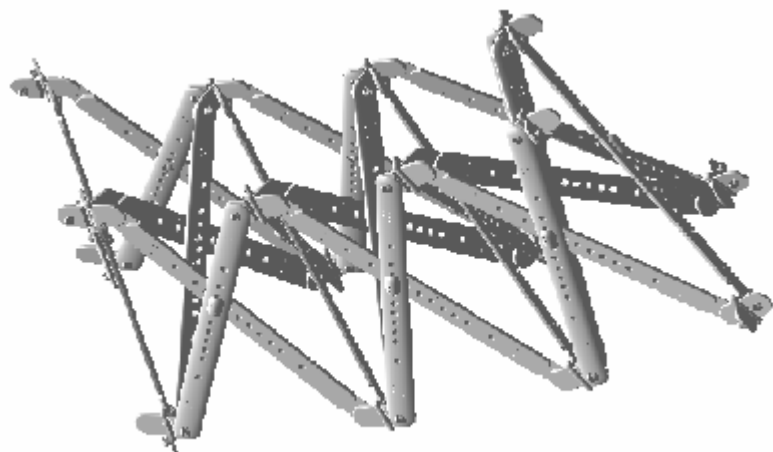
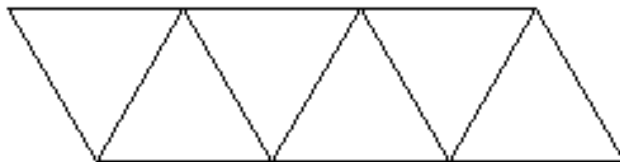
ワンポイント

向かい合うシザーズのピンの位置を変えるといろんな椅子の形ができます。座りやすそうな椅子、安定のよさそうな椅子、この組み合わせ以外にもいろんな椅子ができそうです。

3.4 正八面体の組み立て方

三角リングを6個、図のように横につないだものが正八面体になります。

シザーズ13ユニット ジョイント16個



4. ダイアグラム

4.1 ダイアグラムの基本

あたけばねの展開構造はみんな束状にたためますが、たただ形を上から見るとシザーズがジョイントでつながった平面図形になることが分かります。8面体などの場合リングはすべてコーンタイプなので、向きをそろえて図のとおりシザーズをジョイントでつなぐだけで、スクュータイプでは逆向きのシザーズが出てきます。これはピンの位置がマイナス側であることを意味する - をつけてあらわすことにします。

これまで組み立てた形をこの方法で表してみます。



三角コーン



四角コーン



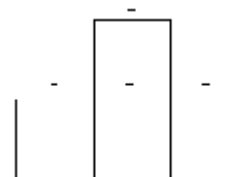
四角スクュー



六角スクュー



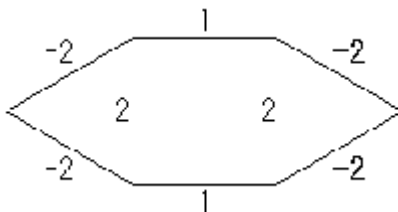
モーターボート



椅子



家



手漕ぎボート

ワンポイント

ストラットは穴の位置に中点(マーク有)をゼロとし下方向をマイナス側として交点のピンの位置を書き込むことで、より詳しく立体をあらわすことができます。

正多面体

3.4で正8面体を作りましたが、あたけばねはほとんどの多面体を折りたためるように作ることができます。ダイヤグラムはこんな風になりますが、逆向きのシザーズはありません。

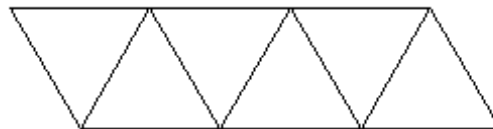
カッコ内は (ストラット本数 S 初級キット C 中級キット, J 上級者キット)



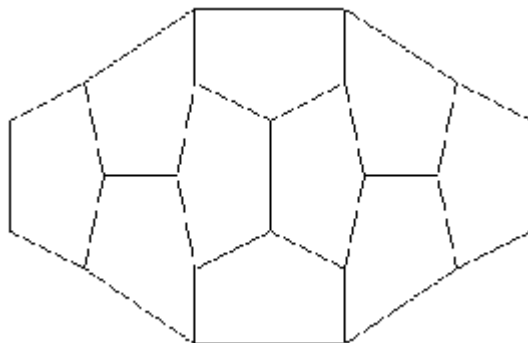
正4面体 (14,S)



立方体(28,,S)



正8面体(26,S)



正12面体 (62,S+C)

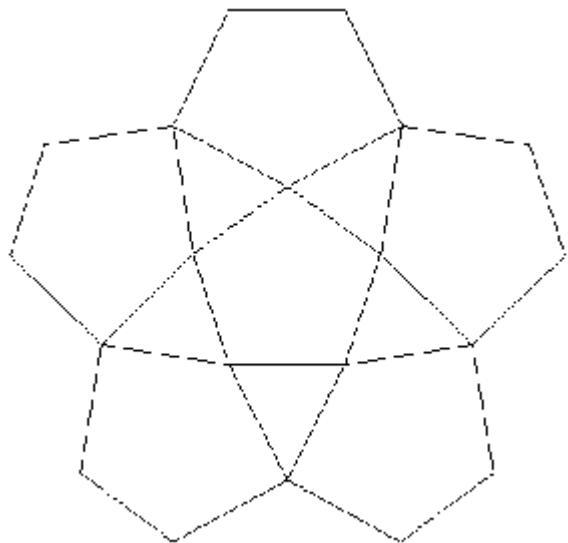
ワンポイント

正20は各頂点に5本の辺が集まるため、普通に考えると4枚しか羽根のないジョイントでは作ることができませんが、無理やりに作る方法があります。みなさんで考えてみてください。

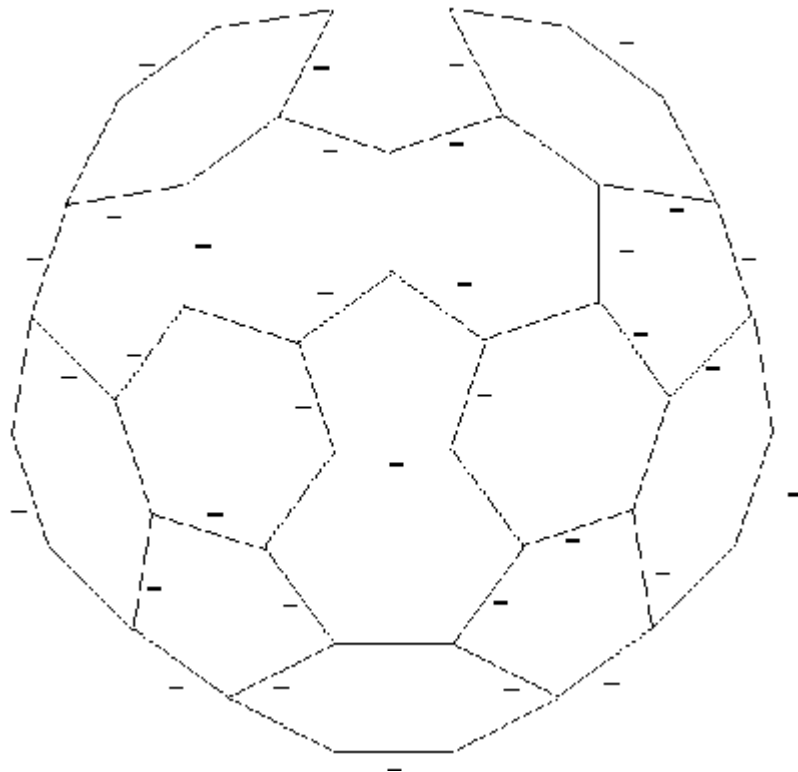
5 . もっと本数があると。

あたけばねはたくさん部品をつかうほどいろんなことができます。

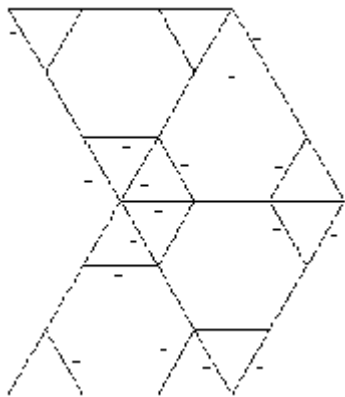
いろいろと試してみると新しい発見やアイデアが生まれるかもしれません。



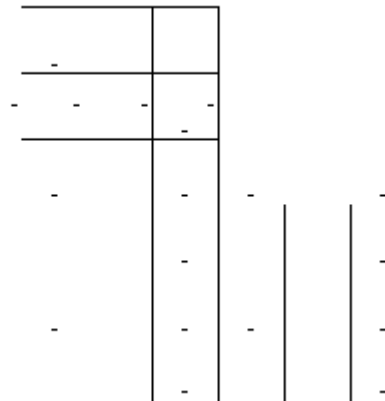
小ドーム (60,S+C)



サッカーボール型ドーム (108,S+C*2)



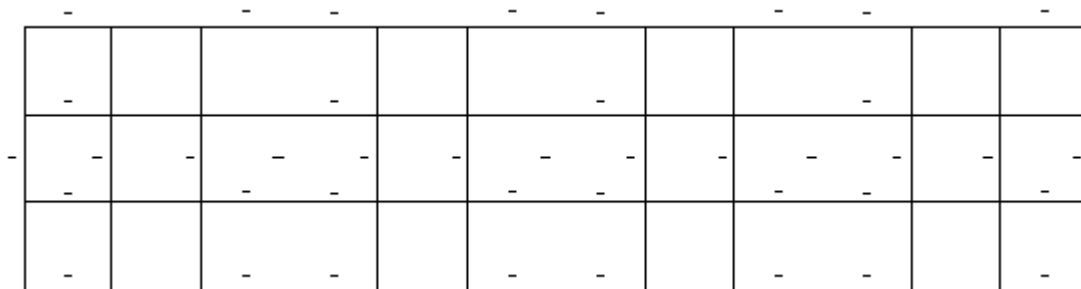
ピラミッド (78, C*2)



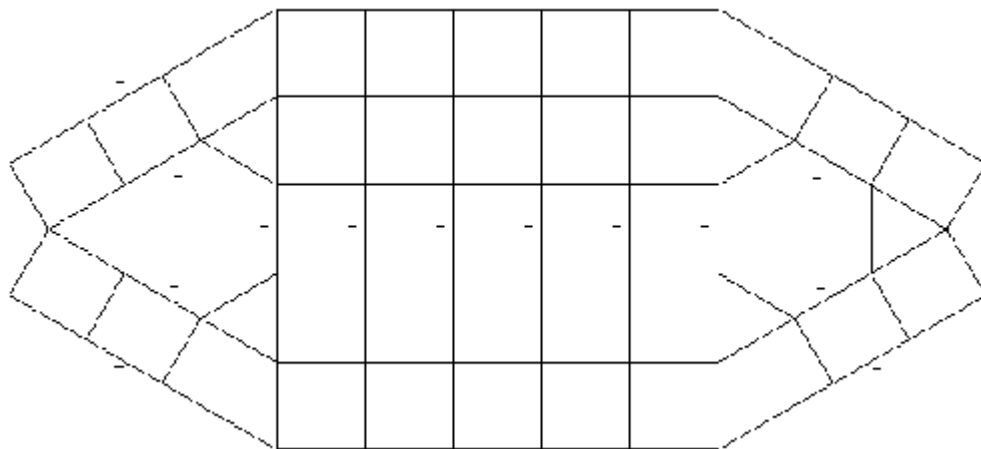
大きな椅子 (174,,J)

	-2	1	-2	1	-2	1	-2
1	1 -2	1 1	1 -2	1 1	1 -2	1 1	1 -2
-1	-1 -2	-1 1	-1 -2	-1 1	-1 -2	-1 1	-1 -2
1	1 -2	1 1	1 -2	1 1	1 -2	1 1	1 -2

ビニールハウス (104 S*2+C)



大きな家(174, J)



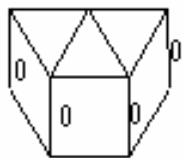
大きな船(324, J+C*2)

無理やり開くタイプ

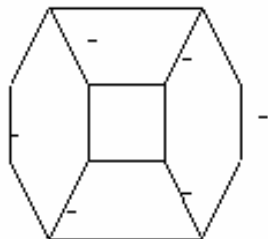
次に挙げるダイアグラムは無理開くタイプです。開くとなかなか閉じられません。

まるで知恵の輪のようです。0 はピンの位置が中点にあることを示します。

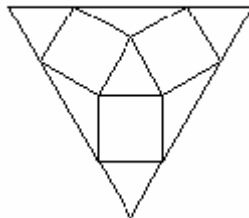
その他のピンの位置は中点から遠いほど簡単に開きます。中点に近づくとどうがんばっても開かなくなります。



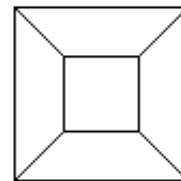
小屋(28,S)



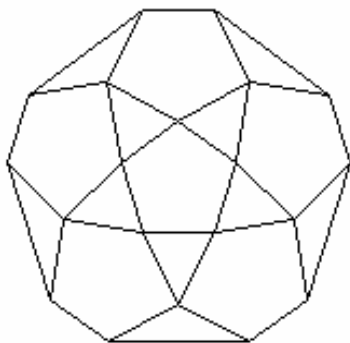
六角柱(32,C)



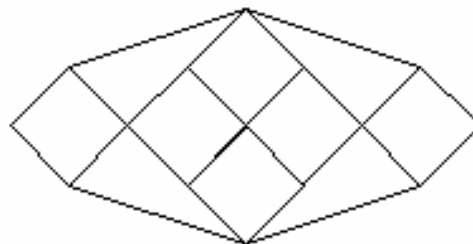
ベクトル平衡体?(42,C)



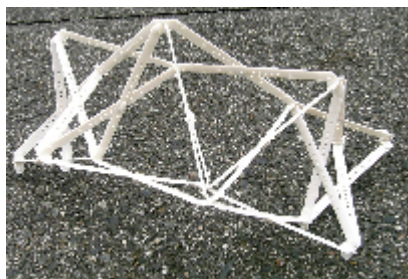
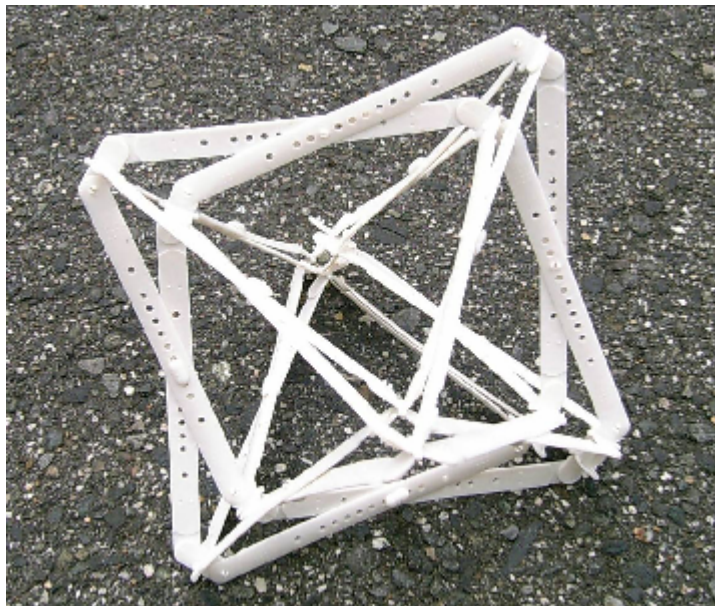
立方体(24,S) 最高難度です。



32 面体ドーム (70,S+C)



菱形 12 面体(48,C) 四次元立方体の三次元への投影形です。



発売元 株式会社 阿竹研究所

<http://www.atake-i.com> atake@atake-i.com

名古屋市天白区表台 15 tel.fax 052-837-6276