

発泡スチロールで

正多面体を作ろう



(2005年 岩手県立釜石南高校の生徒さんの作品)

<協賛>

特定非営利活動法人 科学協力学際センター

発泡スチロールカッターの使い方

市販の発泡スチロールカッターと、一辺100ミリの発泡スチロールの立方体を使って、正多面体を切り出してみましょう！

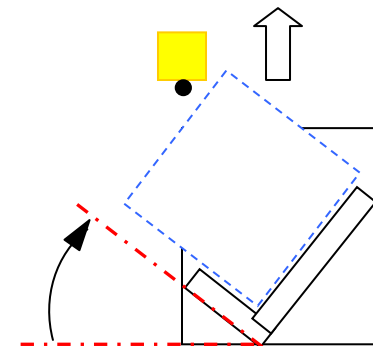
パーツ説明

- ① 発泡スチロールカッター
本体 (ハッコー社製)
- ② カッター取り付けテーブル
- ③ スライドテーブル
- ④ L字型自在角度定規



ここに紹介するのは、平面角度定規の角度と距離を調整するだけで、すべての正多面体を切り出す<立方体切稜法>です。(詳しくは各都道府県立図書館で『多面体木工』をご覧ください。)

角度定規の角度は、右図赤い線の開く角度で表示しています。



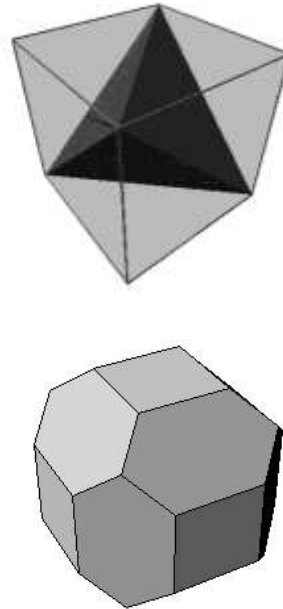
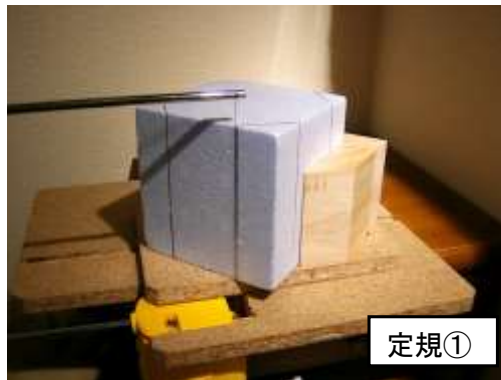
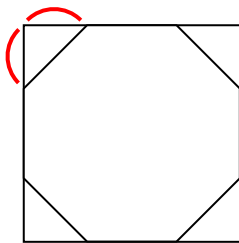
正4面体の作り方

正4面体は、立方体の中に右の図のように入っていると考えることができます。しかし一挙にこのように切り出すためには、立方体を稜で45度に立てなければなりません。

そこであらかじめ立方体のすべての稜を、右下の図のように45度に切り取っておけば、平面角度定規だけで簡単に、安定して、中の正4面体を切り出すことができます。六角形が3つ集まる頂点が正4面体の頂点になります。

定規の角度は45度、切稜の深さは26ミリ程度にすると、カッターの能力最大の正4面体がとれます。

切稜の深さは下の図の赤い部分の長さで表しています。



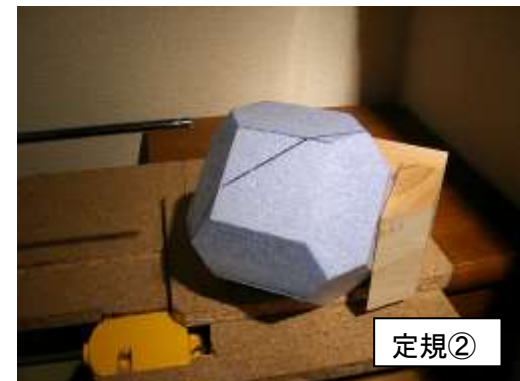
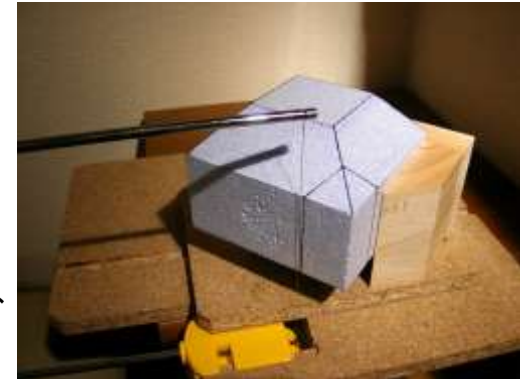
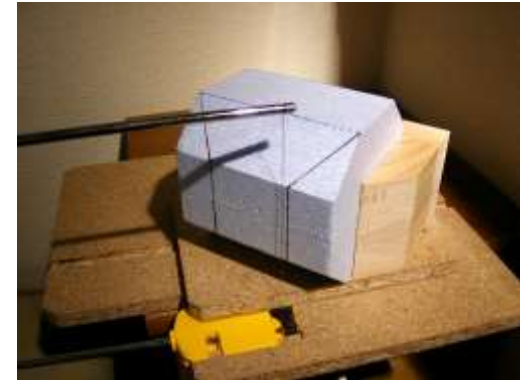
切りはじめは、45度に切れているかどうか、確かめましょう。4回切ると八角柱ができますので、つぎは、それを横に寝かしてまた4回切ります。

すると、四角錐台二つで上と下から直方体をはさんだような形になりますので、残りの4箇所を切り取ります。

立方体の12の稜をすべて45度に切り取ったら、準備完了です。いよいよ正4面体を取り出します。

こんどは、定規を約35.3度に固定します。

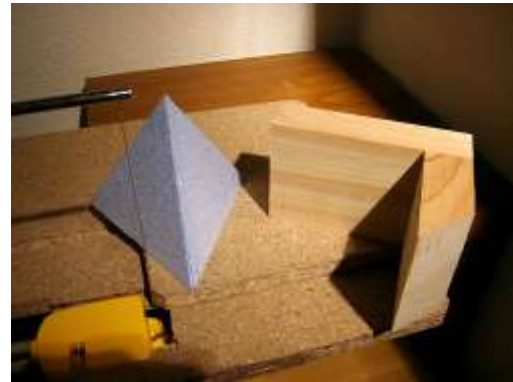
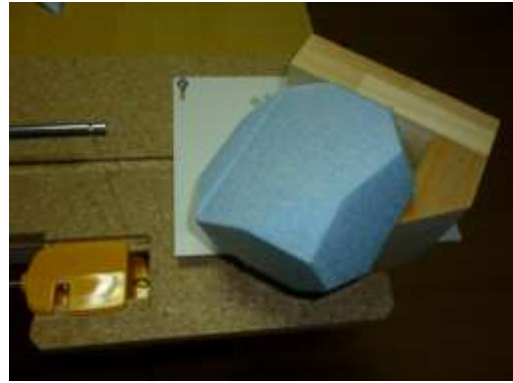
切っているうちにわからなくなならないように、どの頂点を結ぶ面で切り取るのか、印をつけておくほうがよいでしょう。



1回目、2回目は六角形の面をテーブルにつけて、電熱線が定規に接するまでテーブルを動かして切り取ります。

3回目はテーブルに付くのは頂点になりますので、2回目に切り落とした切れ端を元に戻して、安定させるための台として利用し、切れ端ごと一緒に切り取ります。

4回目も同様に切れ端を安定代として利用して切り取ります。

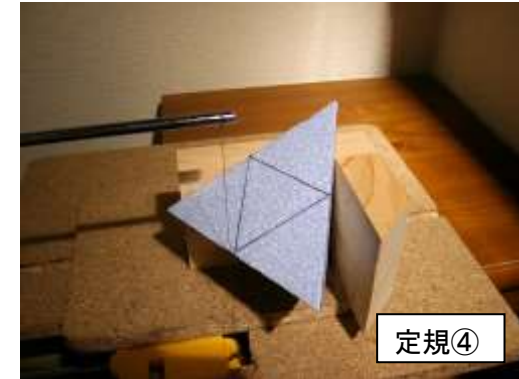
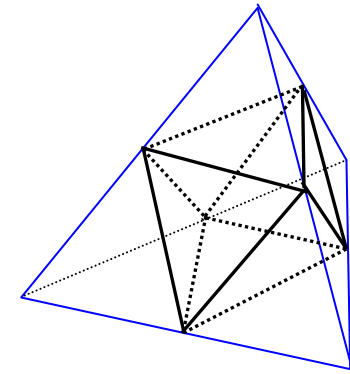


正8面体の作り方

正4面体の中には、右の図のように正8面体が入っていると考えることができます。

正4面体の各稜の中点を結ぶ面で、小さな正4面体を切り離していけば、中央に正8面体が残るというわけです。

定規の角度は0度、稜の真ん中に電熱線が来るように深さを決めます。



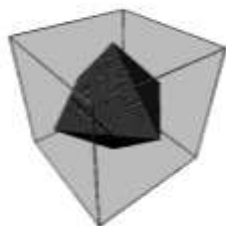
定規の向こう側の壁にしっかりと、正4面体の底面を合わせます。



すべて底面と平行に切り取っていきます。



このようにしてできる正8面体は、元の立方体の中には、次のように入っていたとみなすことができます。



奥に見えるのは、切り離された4つの正四面体です。



立方体の中の正12面体



正12面体の作り方

正12面体は、立方体からもっとも簡単に作ることのできる正多面体です。しかも最後の最後まで、正五角形面は現れてきませんから、出来上がったときの感動はひとしおです！

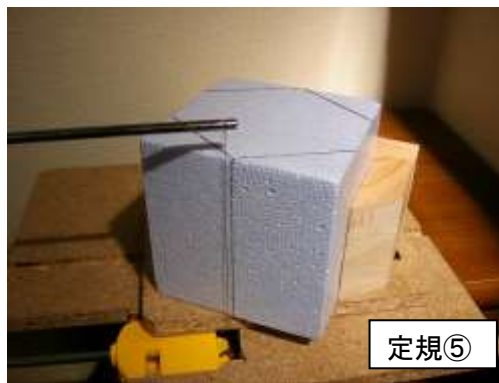
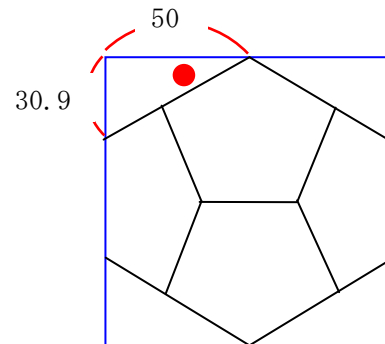
正12面体も立方体の12の稜を一樣に切り取って作るのですが、それは、右の投影図が、直交する3方向に現れることに基づいています。

100ミリの立方体から切り取る部分の寸法を示していますが、これは黄金比にあたります。

切り取る三角形の赤丸の角度が定規の角度になります。約31.7度です。

定規は、最後まで動かすことはありませんから、しっかり固定してください。

1回目から4回目までは、投影図のような六角柱になるように切り取ります。一回目から2回目、3回目から4回目は、裏返



すこととなります。

4回目から5回目は、切り取る場所を間違えないように注意しましょう。六角柱を横に寝かせて、六角形面が進行方向手前の定規に当たるようにセットします。

裏返し方は1~4回目までと同じです。

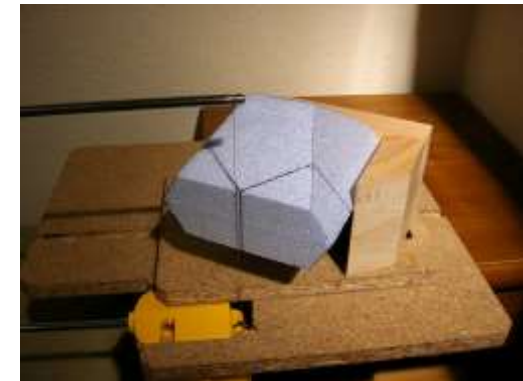
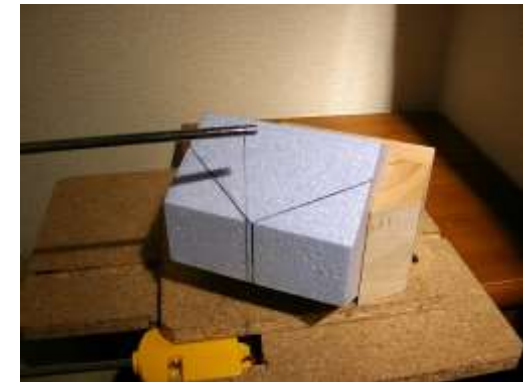
8回目から9回目は、切り取る向きに注意してください。

9回目ではじめて正五角形面が現れます。

11, 12回目は、テーブルにも定規にも、面ではなく稜で接することになります。傾かないように気をつけて完成させてください。

できあがりです！

その美しさと、作り方の不思議さは、きっとあなたを魅了することでしょう。



正20面体の作り方

正20面体は、他のすべての正多面体の作り方を応用します。

正20面体にも、正12面体と同様に直交する3方向からの投影図が一致する面があります。(右図)

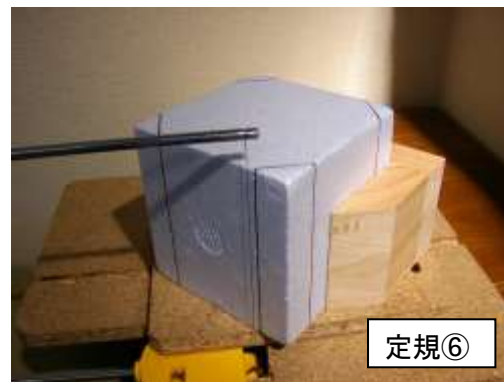
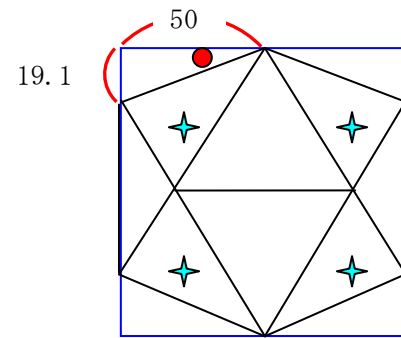
ですから、赤丸の角度約20.9度で正12面体と同じやりかたで立方体の12の稜を切り取れば、12の面は作れます。(右下図木目の部分)

青い星印の残りの8面は、延長すると実は正8面体になります。(右下図赤い部分) つまりこれらを組み合わせればいいのです。

ただし、作る順序としては正8面体をなす、青い星印の面から先に作ります。

そのための準備として、立方体の4稜を45度に切り取ります。深さは19.1ミリです。

8角柱ができたなら、定規を約35.3度(正4面体を作っ



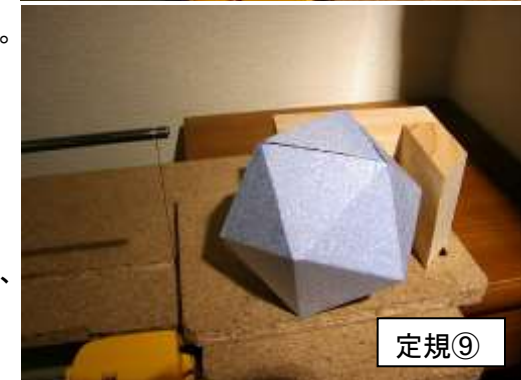
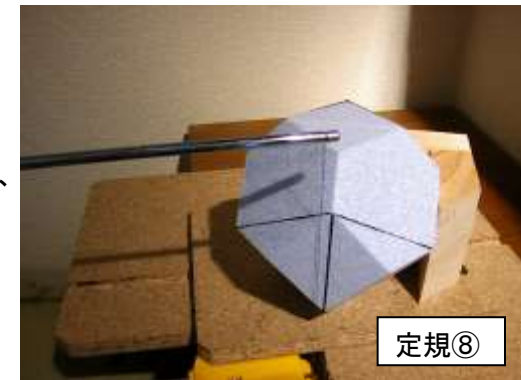
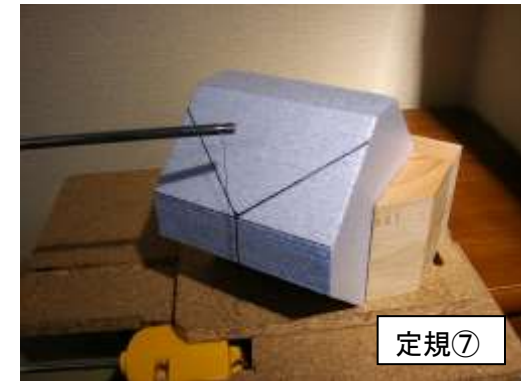
たときの角度)にセットして、さきほど切り取った面の真ん中が電熱線に当たるように距離を決めます。

切り取る場所は、元の立方体の頂点まわりにあたります。

切り取った部分は最終的には不等辺六角形になります。

この不等辺六角形の一つおきの頂点を結ぶ対角線と、立方体の表面に残った正方形面の対角線とから、正三角形ができることがわかります。ここに面を作っていくように切り取るわけです。定規は、約20.9度です。

たがいに向かい合っていない3つの正方形面をはさむ6面を切り取ったら、残りの6面は、定規を平行にして、それまで作ってきた6つの面を基準にして、平行に切り取るとききれいに仕上がります。完成です!



(製作・解説 中川宏)