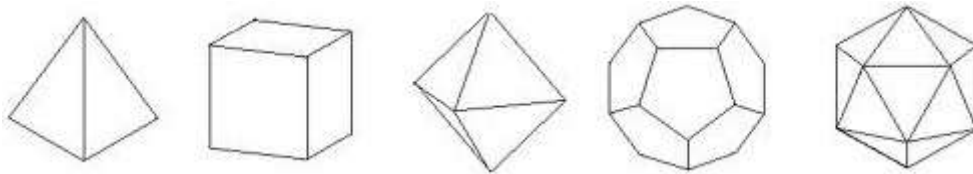


多面体木工の数理

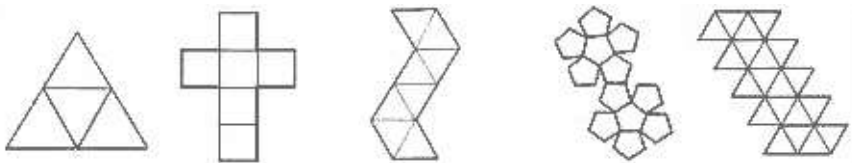
特定非営利活動法人 科学協力学際センター 中川 宏

(1) 正多面体の展開図

中学校では、正多面体が5種類あることを学習する。



正多面体の展開図

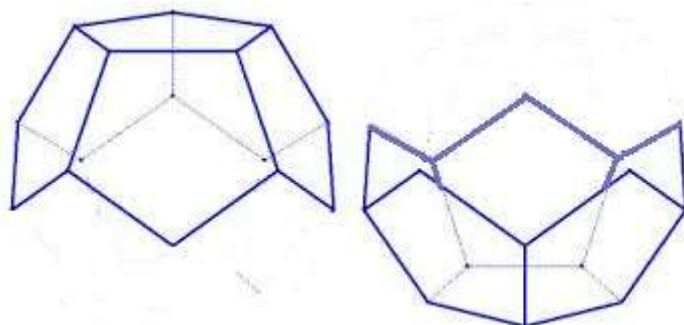


展開図から正多面体の紙模型を組み立てたことがあるかもしれない。

正五角形の展開図12枚から正12面体ができているかと思っているかもしれないが、はたしてすべての正五角形面が平面だと確認できるだろうか？

- ・正四面体、正八面体、正20面体
 - ・・・各面が正三角形だから平面であることは間違いない。
- ・立方体
 - ・・・正方形の平行移動でできる角柱だから平面である。

ところが正五角形面からなる正12面体は？（じっさいにポリドロン等で試してみる。）



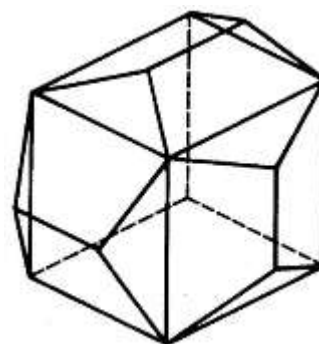
ふたと底は同じ形のジグザグだからぴったり合うはず？

同じ形のジグザグでも、天地面が正方形であれば・・・
シリコンフラーレンの正五角形面は折れ曲がっていた。



参考

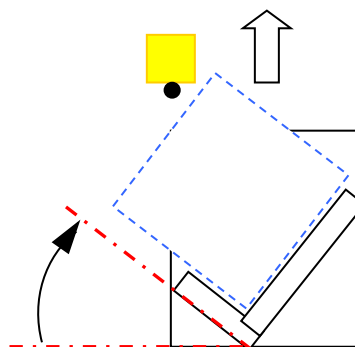
西洋幾何学の古典：ユークリッドの「原論」第13巻では、立方体に6つの屋根をかけることによって正五角形が平面になることを証明している。



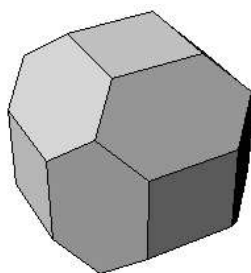
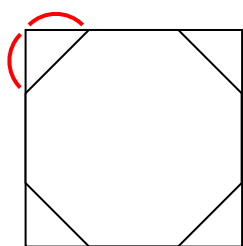
(2) 木工による多面体製作

発想を転換して、立体の塊から平面で切り取ることを考える。
こうすればできた面が平面であることは疑う必要はない。

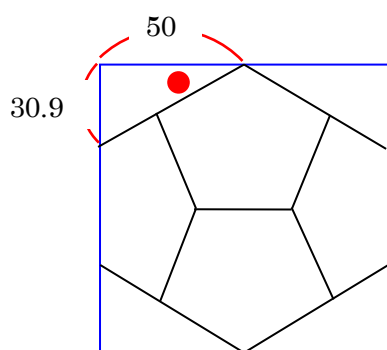
発泡スチロールカッターを使用する。



まず、もっともかんたんな切稜立方体を作る。



角度を変えて正12面体を作る。



生徒さんにも正12面体を作ってもらおう。(立方体表面に正12面体が現われるところにマジックで印をつけて)

-
-
-
-
-
-
-
-

誰でも簡単に五角12面体が作れることがわかった。

美しい正12面体、しかしこれは本当に正12面体か？面は正五角形なのか？

試行錯誤しながら初めてできたとき、私自身が半信半疑だった。

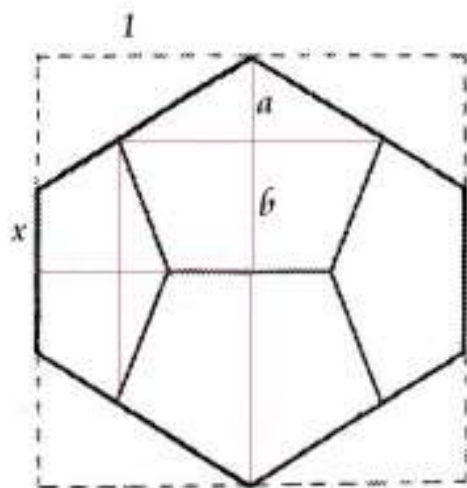
小学校の担任の先生からだされた、正五角形のコンパスと定規による作図の「宿題」がで
きなかつた。

こんなに単純に12枚もの正五角形がいっぺんにできるのか？

この時の感動と驚きが、なんと作っても繰り返される。正多面体を作り続ける原点。

(3) 残された証明

- ・じっさいには立方体から切り取る角度は試行錯誤で決めた。
正確な角度はどのようにして求めることができるのか？



問題

x を a, b であらわせ。

- ・立方体から切り出した立体が正12面体であることはどのようにして証明できるのか？
考えてみてほしい。

(2014年11月5日、福島県立福島西高校で行った特別授業の資料を加筆訂正しました。)