

シラッシ多面体改 Szilassi Polyhedron Kai (New Ver)

————シラッシ多面体の展開図を平面化する————

§ 1 シラッシ多面体について

シラッシの多面体は、穴の開いた多面体で7つの六角形からなり任意の2つの六角形は互いに一辺を共有している多面体〔図1〕である。またシラッシ多面体に同相なトーラス〔図2〕を描くと、14個の頂点と21本の辺と7面の六角形の繋がり方がみえる。

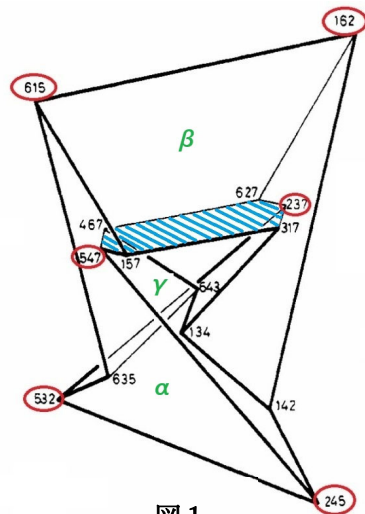


図1

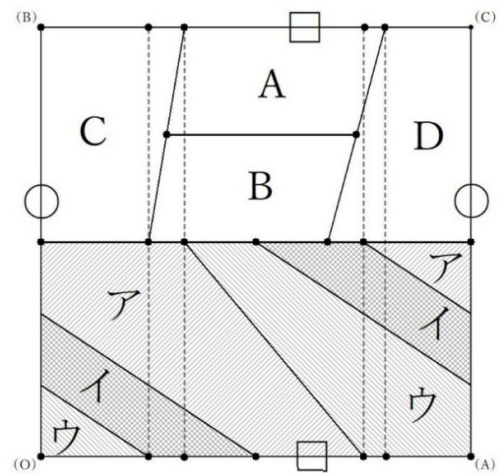


図2

シラッシが示した立体は180度回転対称の軸（図1の鉛直方向）を1つ持ち、3対の面は合同である。対にならない残り1つの六角形（青い斜線）は、この軸に関して垂直かつ180度回転対称である。この六角形を含む三つの六角形は、多面体の穴を形成している。

展開図は〔図3〕の様になり、内側になる3つの六角形と、外側の4つの六角形がふたつの部分に分かれ、対称性を持っていたため、ひとつながりには配置できていなかった。

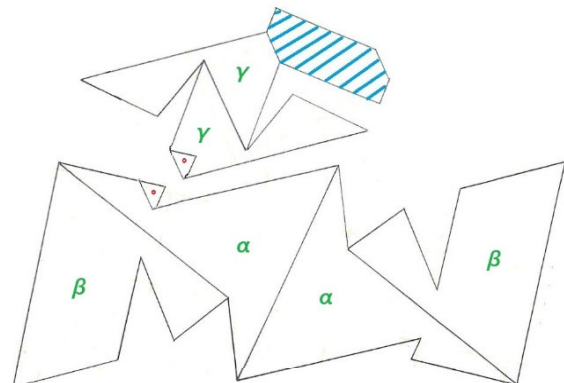


図3

§ 2 シラッシ多面体改について

ふたつの部分に分かれている展開図 [図3] を ひとつながりの展開図 にしようと考え、シラッシ多面体の立体構造を変えることで、展開図が改良できないか考えた。

改良したシラッシ多面体の展開図 [図4] を見ると、ひとつながりとなっている。

Szilassi Polyhedron Kai
Net Drawing

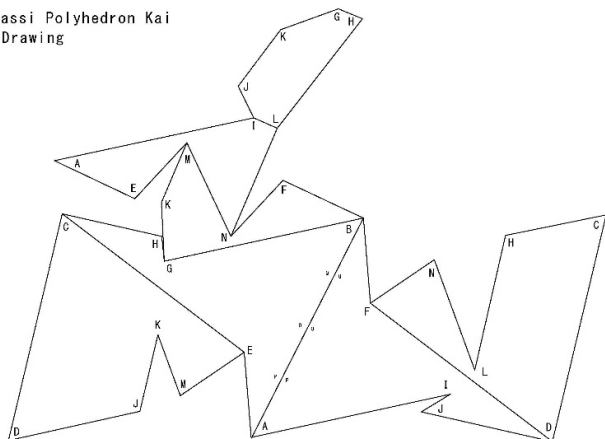


図4

【Szilassi Polyhedron Kai】

$\arg(GH,GB)=82.543$

$\arg(GK,GB)=79.923$

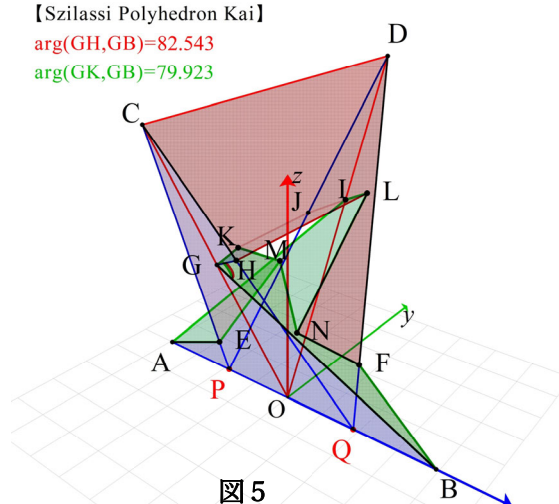


図5

[図3] の展開図のふたつの部分を接合した形に似ているが、そのまま接合すると重なってしまう部分（赤小丸部）の周りが変形されていて、重なりをなくすように修正している。したがって、二つの図はある程度似た図形になっている。

[図3] の3対の面は合同であるのに対して、改良した展開図 [図4] では合同な面の対はひとつもない。7つの六角形はみな形が異なっている。そして目的の7つの六角形が ひとつながりの展開図 となっている。

§ 3 アイデア（手法）の詳細

[図1] において穴を形成する六角形で対にならない六角形（青い斜線）は軸に垂直であった。しかし垂直性を外すことで [図3] の（赤小丸部）を無くすことにした。シラッシ多面体14個の頂点の内、赤丸6点(A~D,G,I)は変更しない。他の8点のみを次の条件の下で座標を変更した。

変更の基本設定（設計）は、六角形（青い斜線）の対角線・線分 GI の位置は変更しないことにし、六角形（青い斜線）の傾きのみ変更することでこの 8 点の座標を決定した。

【決めた条件・（必要）条件】 6 点(A~D,G,I)はシラッシの設定のままとした。

- (1) 動かす点は 8 点 (E,F,H,L,J,K,M,N) のみ
- (2) $\angle HGB > \angle KGB$ を満たす (赤小丸部の消滅)
- (3) 点 E $\in$ 線分 CP, 点 F $\in$ 線分 DQ, 点 H $\in$ 線分 CQ, 点 J $\in$ 線分 PD
- (4) 6 点はこの順で（平面）六角形となっている。（外から見て反時計回り）
- ① {A,B,G,H,C,E} , ② {B,A,I,J,D,F} , ③ {C,H,L,N,F,D} ,④ {D,J,K,M,E,C} ,
- ⑤ {E,M,N,L,I,A} , ⑥ {F,N,M,K,G,B} , ⑦ {G,H,L,I,J,K}

これらの条件を満たす 14 点の座標を割と単純な有理数に設定できた。（次表参照）

$A(-63/5, 0, 0), B(63/5, 0, 0), C(0, -12, 24), D(0, 12, 24), E(-5, -2, 4), F(5, 2, 4), G(0, -7, 14)$ $H(11/5, -38/5, 76/5), I(0, 7, 14), J(-55/19, 118/19, 236/19), K(-55/19, -36/19, 236/19)$ $L(11/5, 162/25, 76/5), M(-15/4, 15/4, 9), N(15/4, -15/4, 9), P(-6, 0, 0), Q(6, 0, 0)$

この座標を利用した場合の平面の方程式は次である。（2 点 P,Q は基準点として使用）

- ① {A,B,G,H,C,E} : $2y + z = 0$ ② {B,A,I,J,D,F} : $2y - z = 0$
- ③ {C,H,L,N,F,D} : $4x + z - 24 = 0$ ④ {D,J,K,M,E,C} : $4x - z + 24 = 0$
- ⑤ {E,M,N,L,I,A} : $5x + 5y - 7z + 63 = 0$ ⑥ {F,N,M,K,G,B} : $5x + 5y + 7z - 63 = 0$
- ⑦ {G,H,L,I,J,K} : $6x - 11z + 154 = 0$

（使用ソフト） Mathematica, (3d)GRAPES, Google(Gemini),Jw_cad, など