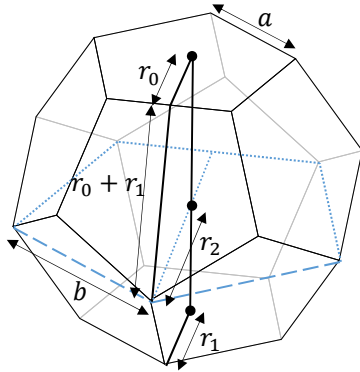


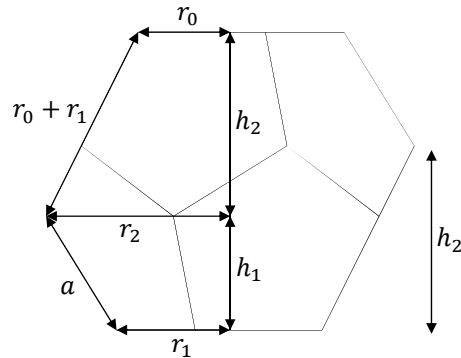
一般に正五角形の一边の長さを a とすると、対角線の長さ b 、内接円の半径 r_0 、外接円の半径 r_1 は次のように表される。

$$b = \frac{1+\sqrt{5}}{2}a, \quad r_1 = \sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{10}}a, \quad r_0 = \sqrt{\frac{5+2\sqrt{5}}{20}}a$$



r_2 は一边の長さ b の正五角形の外接円の半径であり次のように表される。

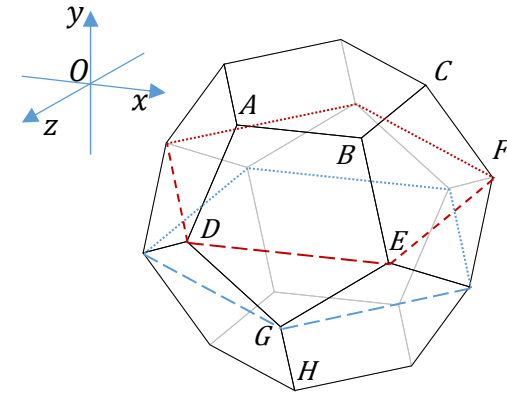
$$r_2 = \sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{10}}b = \sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{10}} \frac{1+\sqrt{5}}{2}a$$



$$h_2^2 = (r_0 + r_1)^2 - (r_2 - r_0)^2$$

$$h_1^2 = a^2 - (r_2 - r_1)^2$$

正十二面体の外接球の中心は、上面と下面の真ん中にあるはず。



点 A を含む上面の5点は、 $\frac{h_1+h_2}{2}$ の高さで半径 r_1 の円周上にあり、その座標は次のようになる。

$$\left(r_1 \sin \frac{2\pi i}{5}, \frac{h_1+h_2}{2}, r_1 \cos \frac{2\pi i}{5}\right), \quad i = 0,1,2,3,4$$

点 D を含む面の5点は、 $\frac{h_1-h_2}{2}$ の高さで半径 r_2 の円周上にあり、その座標は次のようになる。

$$\left(r_2 \sin \frac{2\pi i}{5}, \frac{h_2-h_1}{2}, r_2 \cos \frac{2\pi i}{5}\right), \quad i = 0,1,2,3,4$$

点 G を含む面の5点は、 $-\frac{h_1-h_2}{2}$ の高さで半径 r_2 の円周上にあり、その座標は次のようになる。

$$\left(r_2 \sin \left(\frac{2\pi i}{5} + \frac{\pi}{5}\right), -\frac{h_2-h_1}{2}, r_2 \cos \left(\frac{2\pi i}{5} + \frac{\pi}{5}\right)\right),$$

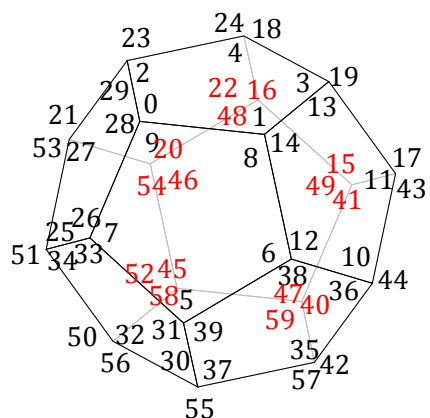
$$i = 0,1,2,3,4$$

点 H を含む下面の5点は、 $-\frac{h_1+h_2}{2}$ の高さで半径 r_1 の円周上にあり、その座標は次のようになる。

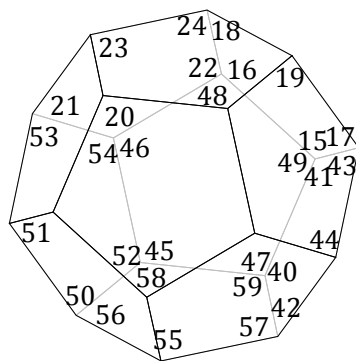
$$\left(r_1 \sin \left(\frac{2\pi i}{5} + \frac{\pi}{5}\right), -\frac{h_1+h_2}{2}, r_1 \cos \left(\frac{2\pi i}{5} + \frac{\pi}{5}\right)\right),$$

$$i = 0,1,2,3,4$$

正十二面体の描き方



手前側(赤文字は裏側)



裏側のみ

点番号の割り付け
 正五角形を連続三角形で記述し、
 面と面の間が不可視三角形になるように、
 すべての三角形を連続三角形として割り付ける

三角形面の法線ベクトルを求める
 n を「 P_0, P_1, P_2 の法線ベクトル」とする

$$U = \begin{pmatrix} x_1 - x_0 \\ y_1 - y_0 \\ z_1 - z_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u_x \\ u_y \\ u_z \end{pmatrix}$$

$$V = \begin{pmatrix} x_2 - x_0 \\ y_2 - y_0 \\ z_2 - z_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \end{pmatrix}$$

n 法線ベクトル

CCWで番号をつける

$$N = U \times V = \begin{pmatrix} u_y v_z - u_z v_y \\ u_z v_x - u_x v_z \\ u_x v_y - u_y v_x \end{pmatrix}$$

$$n = \frac{N}{|N|} \quad \text{正規化 (大きさを1にする)}$$

各面の法線ベクトル

各面の法線ベクトルはその面を構成する頂点の法線ベクトルとして指定することになっている

点番号 (面を構成する点番号)	点における法線ベクトル (=面の法線ベクトル)	点番号 (面を構成する点番号)	点における法線ベクトル (=面の法線ベクトル)
0,1,2,3,4	点0,1,2の法線ベクトル	30,31,32,33,34	点30,31,32の法線ベクトル
5,6,7,8,9	点5,6,7の法線ベクトル	35,36,37,38,39	点35,36,37の法線ベクトル
10,11,12,13,14	点10,11,12の法線ベクトル	40,41,42,43,44	点40,41,42の法線ベクトル
15,16,17,18,19	点15,16,17の法線ベクトル	45,46,47,48,49	点45,46,47の法線ベクトル
20,21,22,23,24	点20,21,22の法線ベクトル	50,51,52,53,54	点50,51,52の法線ベクトル
25,26,27,28,29	点25,26,27の法線ベクトル	55,56,57,58,59	点55,56,57の法線ベクトル