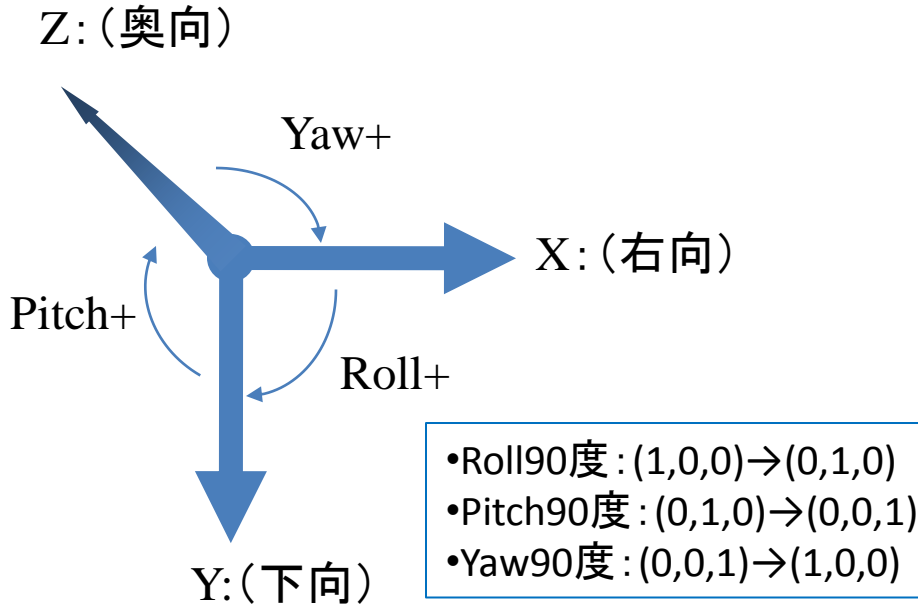


3次元の軸方向 と 外部パラメタ{Roll,Pitch,Yaw}の方向について

右手系です



Matrixにすると以下のような感じです

```
cr = cos( roll );
sr = sin( roll );
cp = cos( pitch );
sp = sin( pitch );
cy = cos( yaw );
sy = sin( yaw );
```

$$\mathbf{R} = \mathbf{R}_{roll} * \mathbf{R}_{pitch} * \mathbf{R}_{yaw}$$

という順序で掛けた

$$\mathbf{R} = \begin{vmatrix} cr*cy - sr*sp*sy, & -sr*cp, & cr*sy + sr*sp*cy \\ sr*cy + cr*sp*sy, & cr*cp, & sr*sy - cr*sp*cy \\ -cp*sy, & sp, & cp*cy \end{vmatrix}$$

マトリクスからRoll,Pitch,Yawの算出

$$\mathbf{R} = \begin{vmatrix} r11 & r12 & r13 \\ r21 & r22 & r23 \\ r31 & r32 & r33 \end{vmatrix} \text{ と書くと,}$$

まず, $cp = \sqrt{r12*r12 + r22*r22}$ が得られる.

cp が0でないときは

- Pitch = $\text{atan2}(r32, cp)$
- Yaw = $\text{atan2}(-r31, r33)$
- Roll = $\text{atan2}(-r12, r22)$

cp = 0 のときは特殊ケース

- pitch = ± 90 度なはずなので $r32 * \pi/2$

実際自分で回ってみて確かめるとわかるが、pitch = ± 90 度のときの姿勢は、RollとYawのどちらか一方だけで表すことができる。なので、どちらか(ここではYaw)を0にして、

- Yaw = 0
- Roll = $\text{atan2}(r21, r11)$

※ $\text{atan2}(Y,X)$: $\text{arctan}(Y/X)$ の値を算出するC/C++での関数.