

研究背景

ジャイロセンサ

回転運動を計測するための機器

応用例

- ・ 航空機のナビゲーション
- ・ ロボットの姿勢制御 etc...

要求

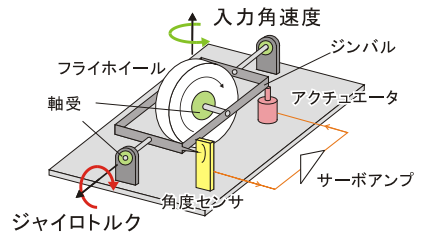
- ・ 高精度化
- ・ 小型化
- ・ 低価格化

ジャイロセンサの種類

	精度	サイズ	価格
光学式	◎	○	×
<u>回転式</u>	○	○	○
振動式	×	◎	◎

目的: 回転式ジャイロの改良

従来の回転式ジャイロ



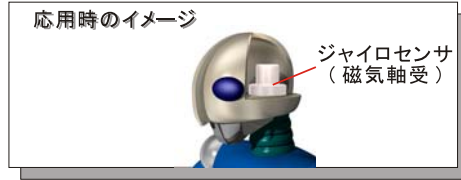
問題点

- ・ 摩擦による計測誤差
- ・ 機械的に複雑な構造
- ・ フライホイール回転数の制約

解決策

磁気軸受(AMB)をジャイロセンサに応用

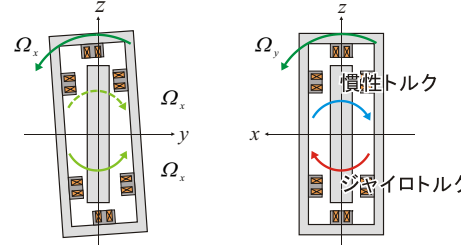
2自由度ジャイロ } として利用可能
3自由度加速度計 }



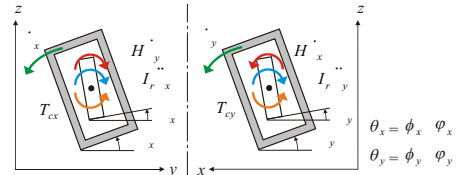
AMB使用のメリット

- ・ 摩擦なし
- ・ 多自由度検出可能
- ・ 高速回転
- ・ 構造の簡略化

AMBの軸に作用するトルク



2自由度角速度検出原理



運動方程式

$$I_x \ddot{\phi}_x + I_z \omega_z \dot{\phi}_y + T_{cx} = 0$$

$$I_y \ddot{\phi}_y + I_z \omega_z \dot{\phi}_x + T_{cy} = 0$$

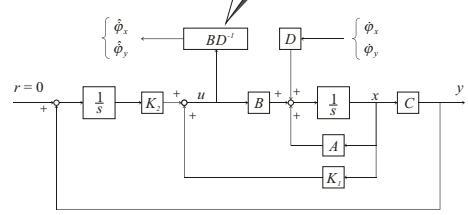
$$\dot{\theta}_x + a_1 \dot{\phi}_x + a_2 \theta_x = b_1 u_{\theta_x} + \dot{\phi}_x + a_3 \phi_x$$

$$\dot{\theta}_y + a_1 \dot{\phi}_y + a_2 \theta_y = b_1 u_{\theta_y} + \dot{\phi}_y + a_3 \phi_y$$

2自由度角速度推定式

$$\hat{\phi}_x = \frac{b_0 s + a_k}{s^2 + a_k^2} u_{\theta_x}$$

$$\hat{\phi}_y = \frac{a_k s + u_{\theta_y}}{s^2 + a_k^2}$$



2軸に関する制御入力から2軸周りの角速度が計測可能

実験

