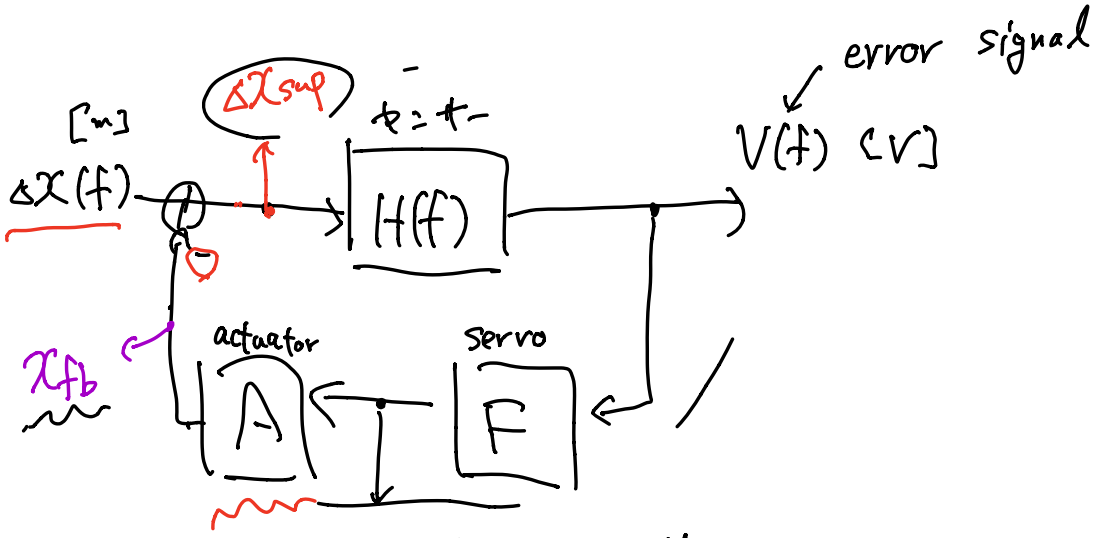
・Feedback 制御.



V_{fb} : feedback 信号
control

$$\begin{cases} \text{Hの単位は} & V/m \\ F & V/V \\ A & m/V \end{cases}$$

$\boxed{\text{◎大事なのは物理量.}}$

$$\Delta x_{sup} = \bigcirc\, \Delta x$$

$$\Delta x_{sup} = \Delta x - x_{fb}$$

$$= \Delta x - HAF\,\Delta x_{sup}$$

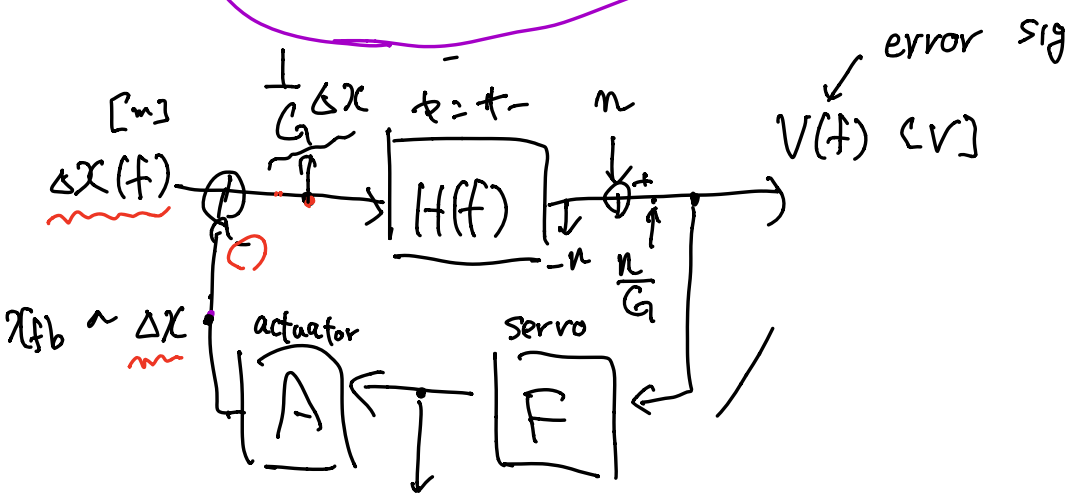
$$\boxed{\Delta x_{sup} = \frac{1}{1+G}\Delta x}$$

where $G = HAF$.

オープンループ TF
gain

$$\Delta x_{sup} = \frac{1}{1+G}\Delta x \sim \Delta x \quad (G \ll 1)$$

$$\sim \frac{1}{G}\Delta x \quad (G \gg 1)$$



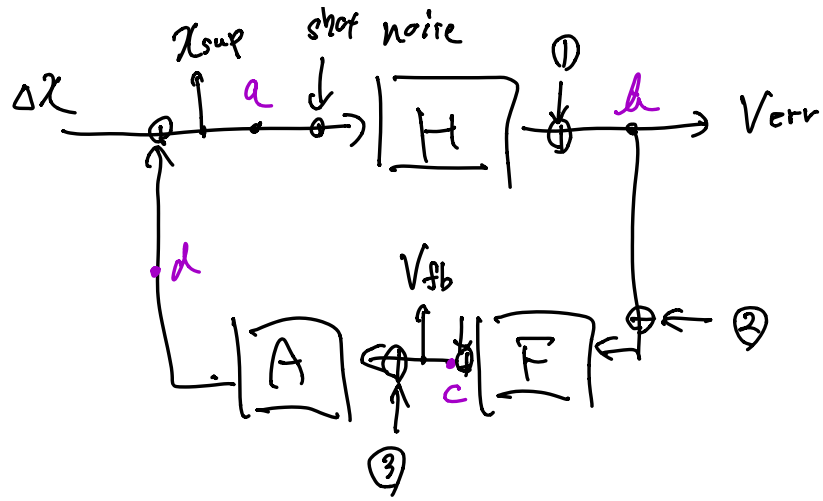
$G(f_{UGF}) = 1$ になる f_{UGF} を

unity gain freq. と呼ぶ.

$$x_{fb} \cong HAF\, x_{sup} = \frac{HAF}{G}\Delta x = \Delta x$$

ループで外乱 n が入ってくると

直後では $\frac{n}{G}$, 直前では $-n$



$$x_{sup} = \frac{V_{err}}{H}$$

① Sensing noise ⇒ a〜b にあらわれる noise. n_s

② Servo noise ⇒ b〜c n_F

③ Actuator noise. ⇒ c〜d n_a

d〜a は全部 Δx.

$$V_{err} = \underbrace{\frac{n_s}{1+G} + \frac{\Delta x}{1+G}}_{\Downarrow\ 0} \boxed{- \frac{G}{1+G} n_F} + (\ )\, n_a$$

$$\boxed{- \frac{G}{1+G} n_F} \approx n_F$$

問題点

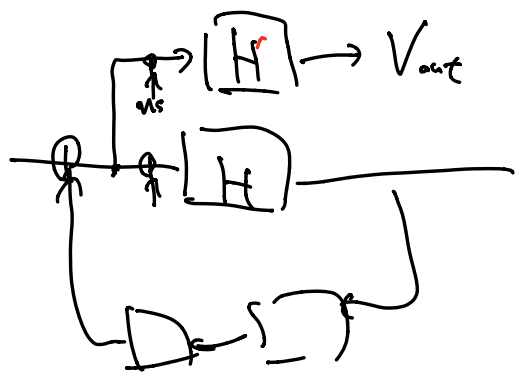
(1) Verr は servo noise しか見えない場合がある.

(2) n_s は $\frac{1}{G}$ されて見える.

$$x_{sup} = \frac{1}{1+G}\Delta x + \frac{G}{1+G} \cdot \frac{1}{H} n_s + \cdots$$

$\frac{V_{err}}{H}$: in-loop noise

in-loop が十分小さく見えても、
x_{sup} が小さいとは限らない。



$$V_{out} = (x_{sup} + n_s) H'$$

$\frac{V_{out}}{H'}$: out-of-loop noise