

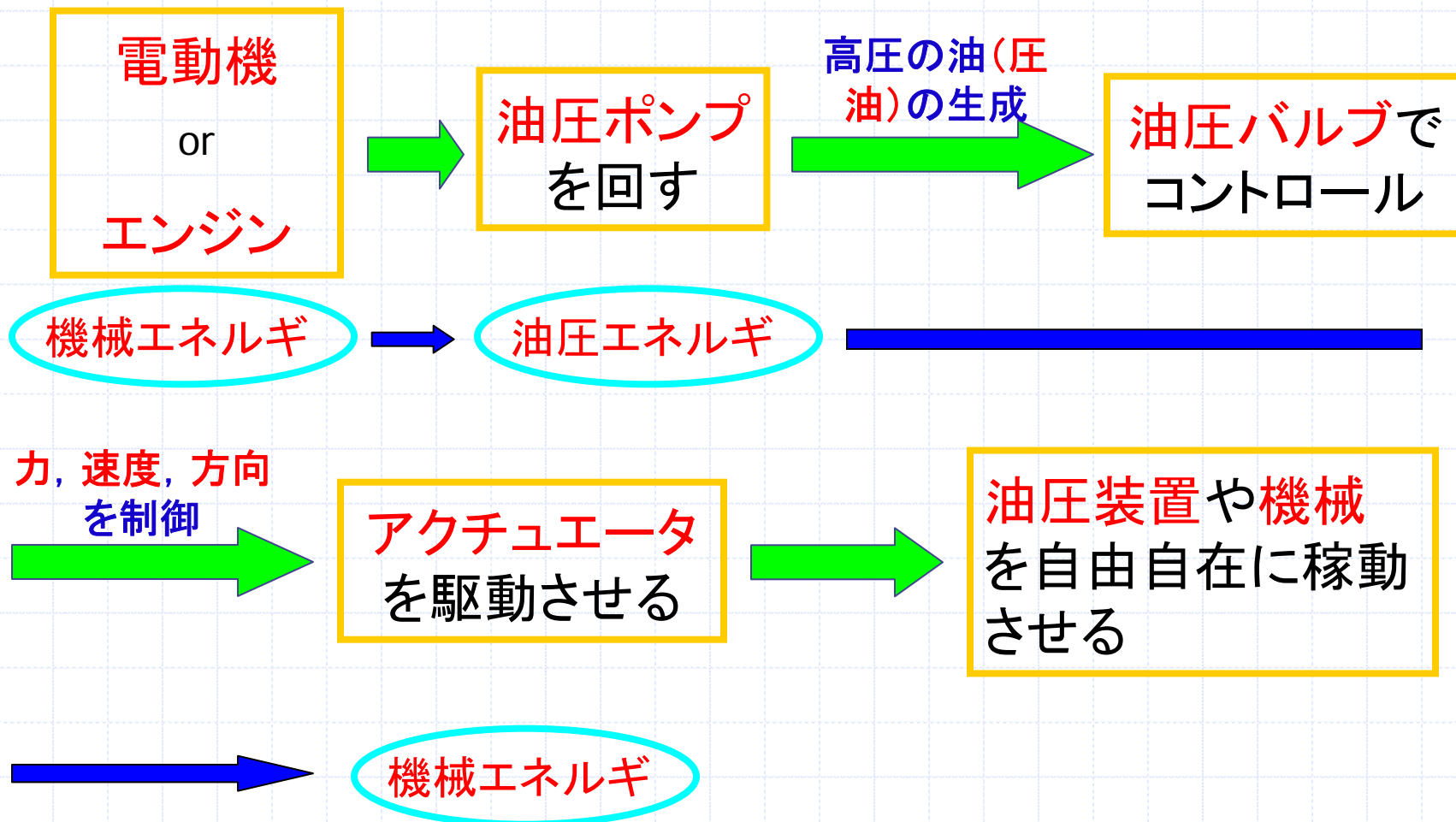
油圧機器の基本動作とシンボル

- 油圧の特徴
- 油圧の制御のイメージ
- 油圧回路と応用機器

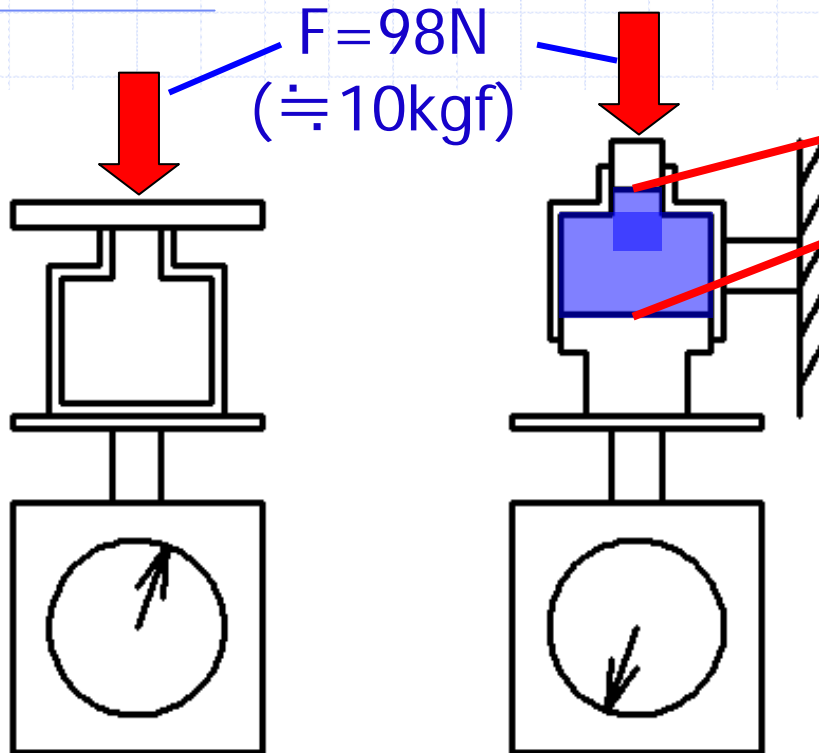
油圧駆動とは・・・

「油」という媒体を用いて力(エネルギー)を伝達し、要求された仕事に最も適したアクチュエータの動きを得ること。

具体的には・・・



力の伝達方法



$F=98\text{N}$
($\doteq 10\text{kgf}$)

入口の断面積: 1cm^2

底の断面積 : 10cm^2

※容器、ふた、液体の重量は無視してよい

固体: 与えた力は面積がどのように変わっても力そのものを伝達する

液体: 与えた力は面積によって変化する

$98\text{N}(\doteq 10\text{kgf})$

$980\text{N}(\doteq 100\text{kgf})$

「**圧力**」という考え方が必要

なぜ??

圧力とは・・・

圧力は、単位面積あたりの力で表される。

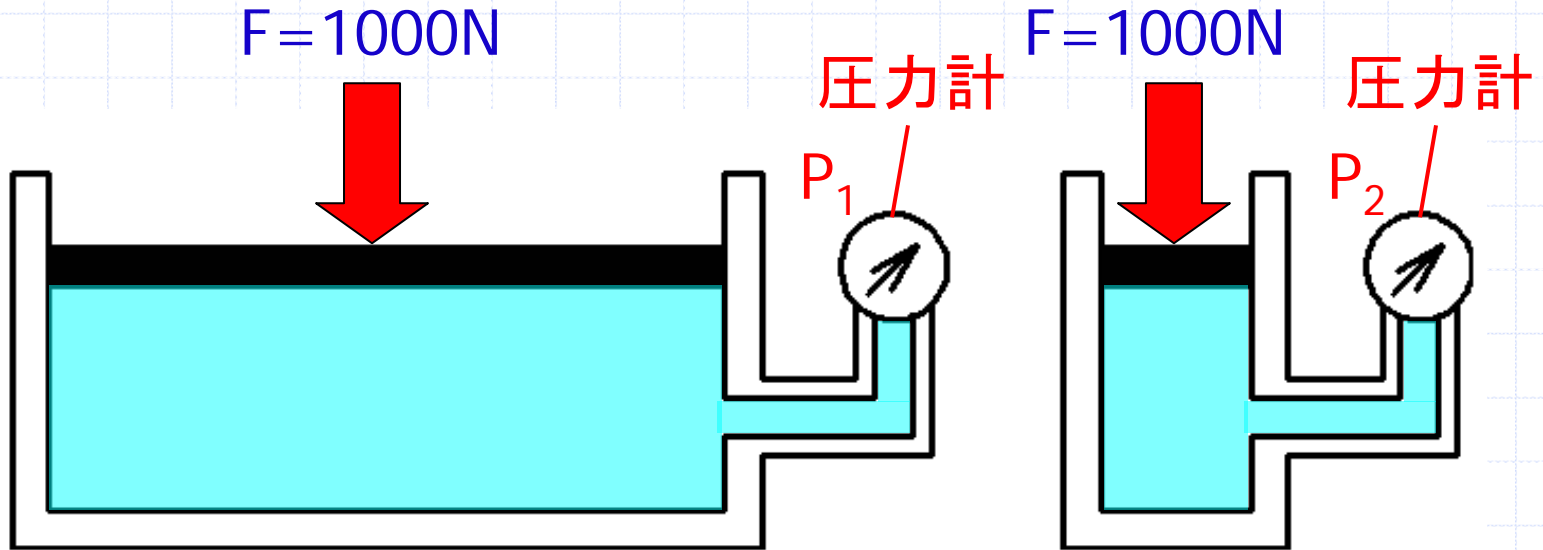
$$\text{圧力}(P) = \frac{\text{力}(F)}{\text{面積}(A)}$$

$$P(\text{MPa}) = \frac{F(\text{N})}{A(\text{mm}^2)}$$

圧力とは・・・

$$P(\text{MPa}) = \frac{F(\text{N})}{A(\text{mm}^2)}$$

例題) 圧力 P_1 , P_2 [MPa]を求めてください

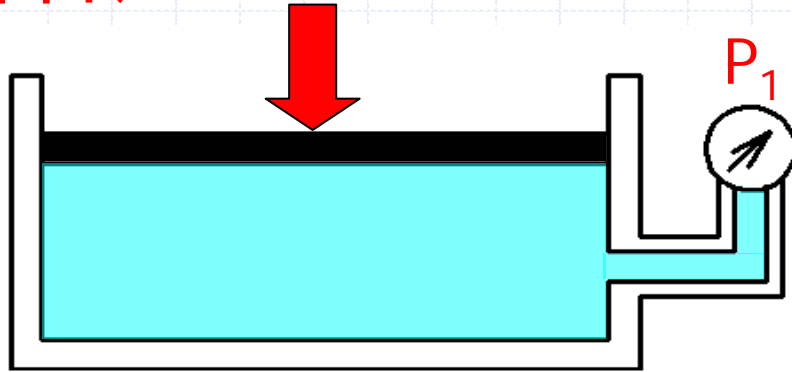


ふたの断面積 $A_1 = 10\text{cm}^2$

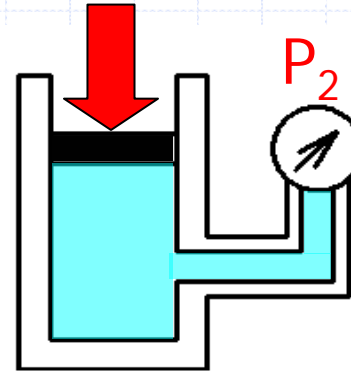
ふたの断面積 $A_2 = 1\text{cm}^2$

圧力とは・・・

解答) $F=1000\text{N}$



$F=1000\text{N}$



ふたの断面積 $A_1=10\text{cm}^2$

ふたの断面積 $A_2=1\text{cm}^2$

圧力の式 $P[\text{MPa}] = \frac{F[\text{N}]}{A[\text{mm}^2]}$ より、

$$1) P_1 = \frac{F}{A_1} = \frac{1000[\text{N}]}{10 \times 10^2[\text{mm}^2]} = 1[\text{MPa}]$$

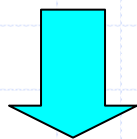
$$2) P_2 = \frac{F}{A_2} = \frac{1000[\text{N}]}{1 \times 10^2[\text{mm}^2]} = 10[\text{MPa}]$$

$\text{cm}^2 \rightarrow \text{mm}^2$

等しい力を受ける時、
面積が小さくなると
圧力は大きくなる

「出力」ということ

ここまでの説明は外力に対して発生する圧力



実際の油圧装置

圧力を利用して出力する

圧力の式: $P = \frac{F}{A}$ より、変形すると

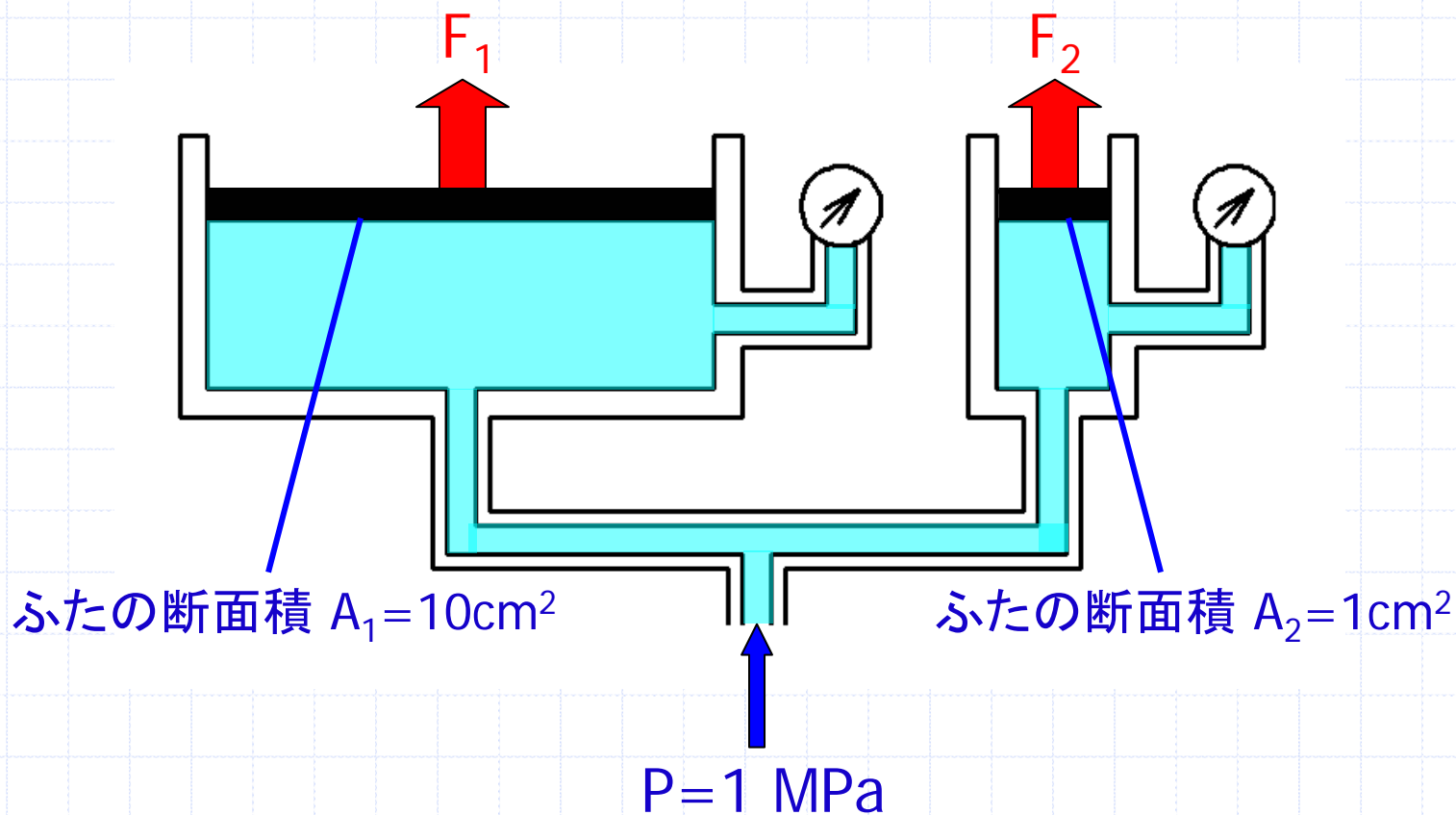
力(F) = 圧力(P) × 面積(A)

となる。

「出力」ということ

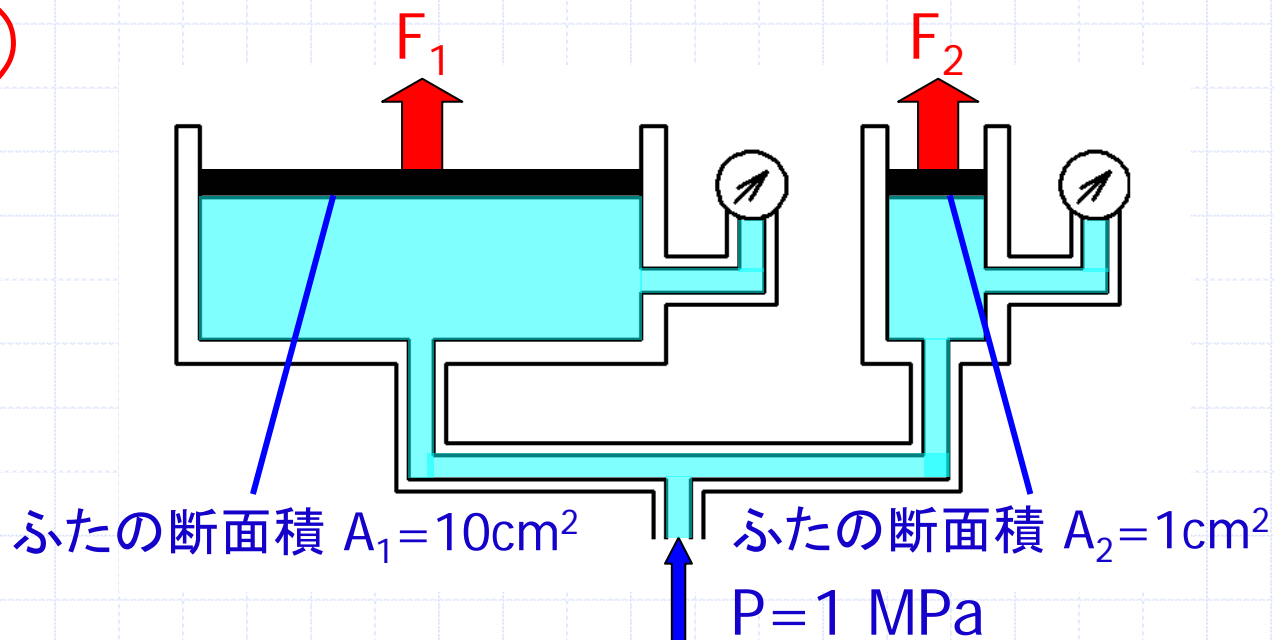
$$\text{力}(F) = \text{圧力}(P) \times \text{面積}(A)$$

例題) 力 F_1 , F_2 [N]を求めてください



「出力」ということ

解答)



$$F_1 = P \times A_1 = 1 [\text{MPa}] \times 10 \times 10^2 [\text{mm}^2] = 1000 [\text{N}]$$

$$F_2 = P \times A_2 = 1 [\text{MPa}] \times 1 \times 10^2 [\text{mm}^2] = 100 [\text{N}]$$

等しい圧力を与えたとき、面積の大きい
ほうが得られる出力も大きい

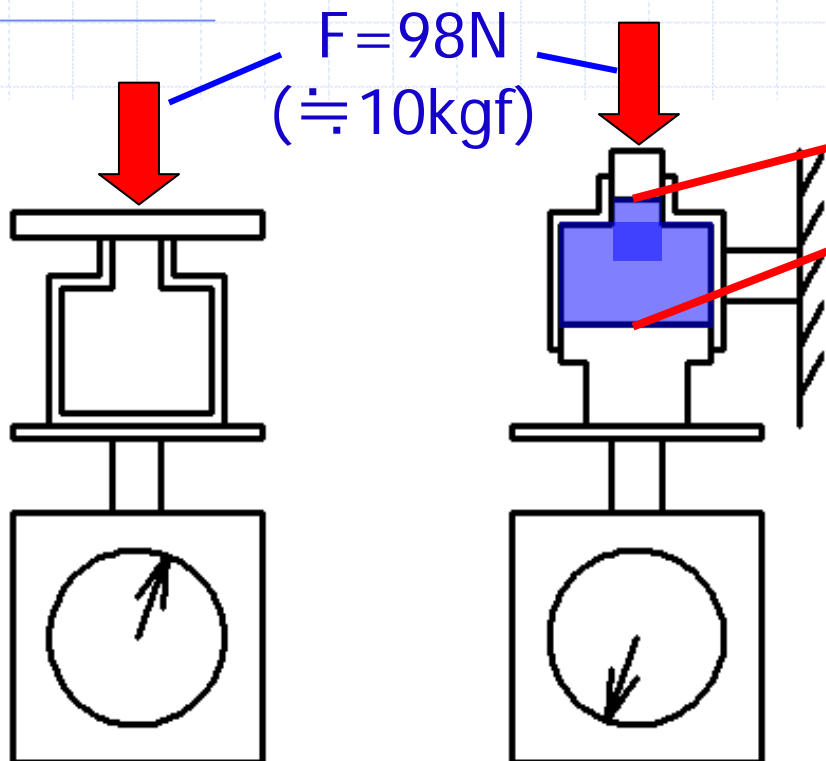
静止液体の性質

パスカルの原理

密閉容器中の静止液体の一部に加えた圧力は、液体内の全ての部分に等しい圧力で伝達される。

- 1) 圧力は、面に垂直に作用する。
- 2) 各点における圧力の大きさは、全ての方向に等しい。
- 3) 密閉容器中の静止液体の圧力は等しい。

力の伝達方法



$F = 98\text{N}$
($\doteq 10\text{kgf}$)

入口の断面積: 1cm^2

底の断面積 : 10cm^2

※容器、ふた、液体の重量は無視してよい

固体: 与えた力は面積がどのように変わっても力そのものを伝達する

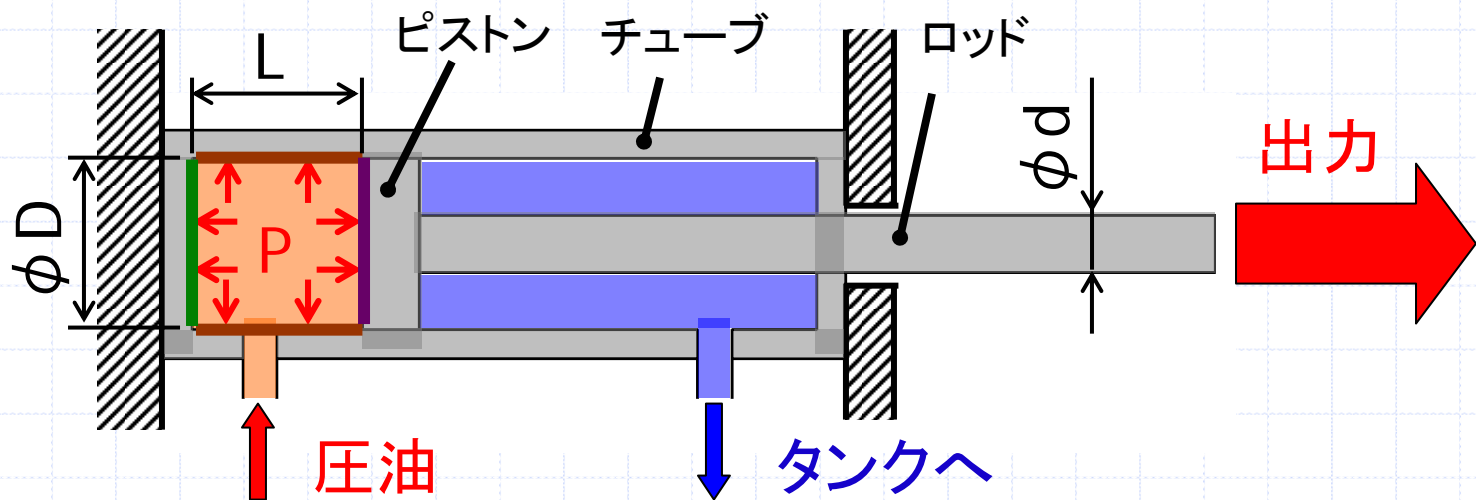
液体: 与えた力は面積によって変化する

$98\text{N}(\doteq 10\text{kgf})$

$980\text{N}(\doteq 100\text{kgf})$

「**圧力**」という考え方が必要

油圧シリンダの出力(押方向)



シリンダのキャップ側へ圧油を供給したとき、シリンダに働く力は？ ($F=P \cdot A$)

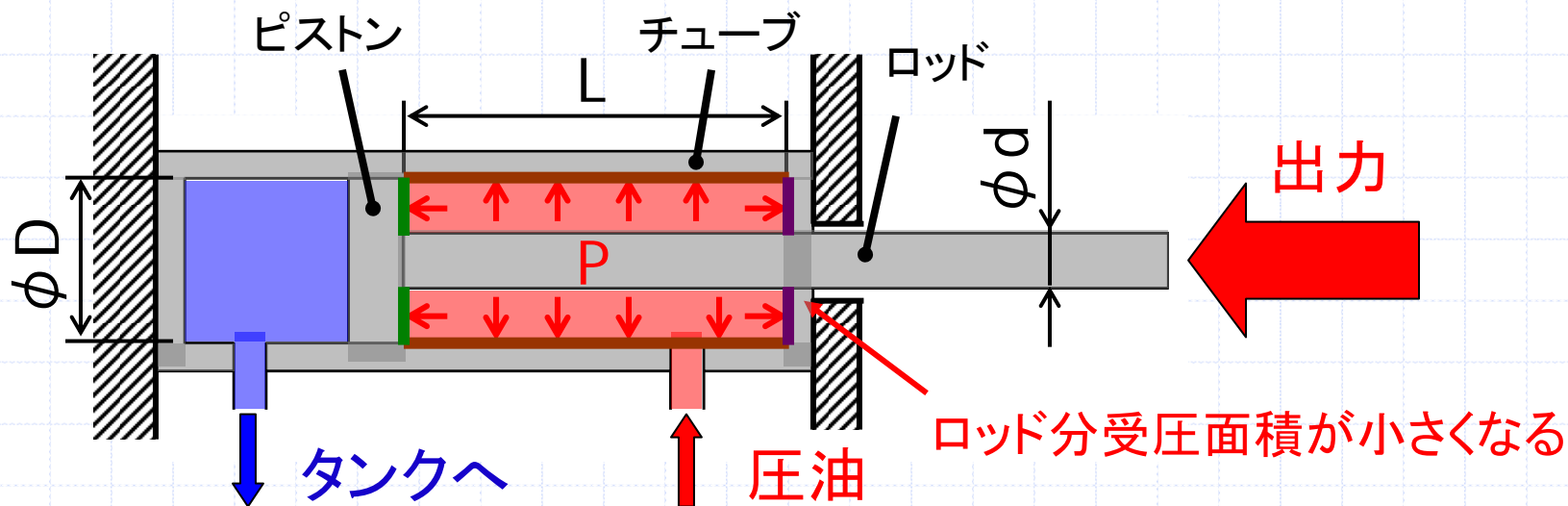
① チューブを膨らませようとする力: $F = P \times \pi \cdot D \cdot L$ → チューブが受ける

② 左方向へ動かそうとする力: $F = P \times \frac{\pi}{4} \cdot D^2$ → 左側の壁が受ける

③ 右方向へ動かそうとする力: $F = P \times \frac{\pi}{4} \cdot D^2$ → 出力として取り出せる

受圧面積

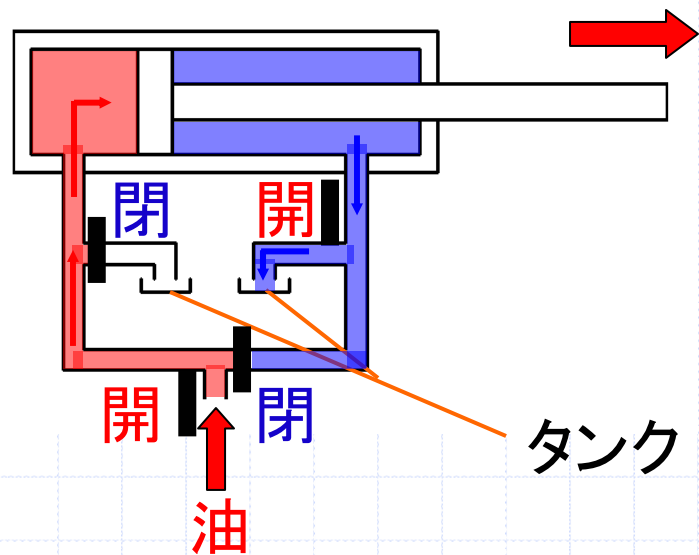
油圧シリンダの出力(引方向)



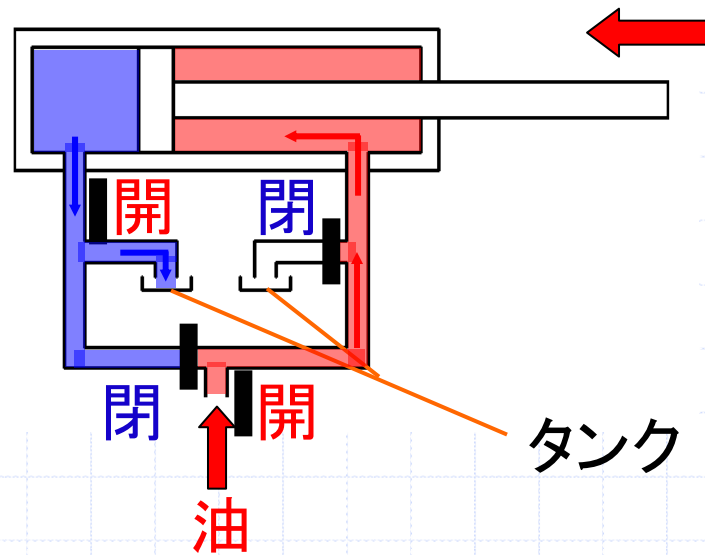
シリンダのヘッド側へ圧油を供給したとき、シリンダに働く力は？ ($F=P \cdot A$)

- ① チューブを膨らませようとする力: $F = P \times \pi \cdot D \cdot L$ \rightarrow チューブが受ける受圧面積
- ② 左方向へ動かそうとする力: $F = P \times \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ \rightarrow 出力
- ③ 右方向へ動かそうとする力: $F = P \times \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ \rightarrow 右側の壁が受ける

油圧シリンダの方向制御



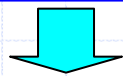
押方向のモデル



引方向のモデル

油圧シリンダの速度制御

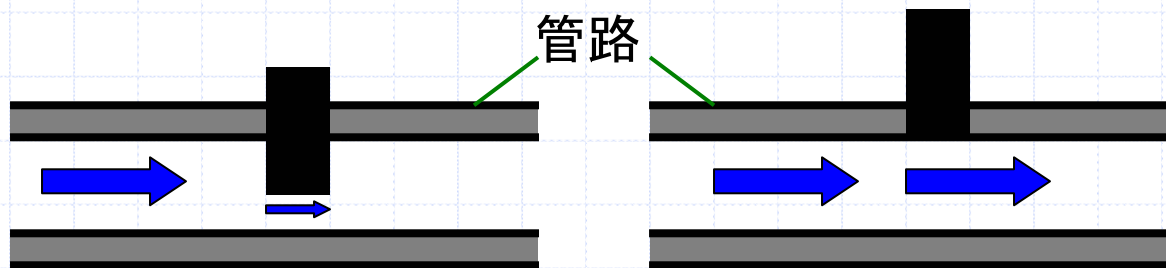
「速く」／「遅く」動かすという**速度制御**



シリンダに送り込む圧油の**流量**を増減させる

流量制御弁

身近な例：水道の蛇口



流量が少ない

流量が多い

油圧の5要素

①油圧アクチュエータ

(油圧を仕事に変換)

②油圧バルブ

圧力制御弁: 出力を決定

流量制御弁: 速度を決定

方向制御弁: 方向を決定

③油圧ポンプ

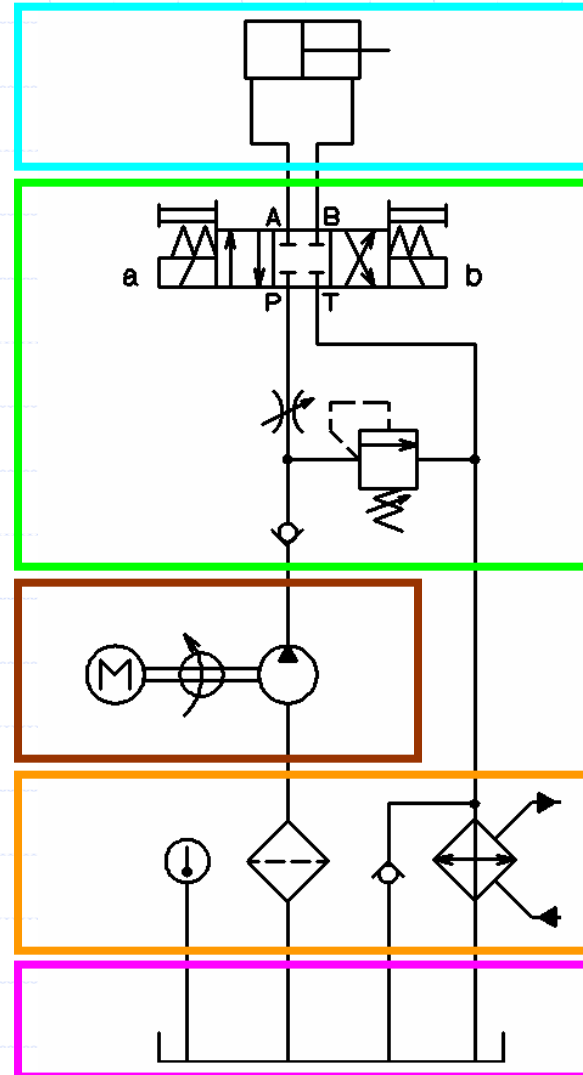
(圧油を供給)

④油圧アクセサリ

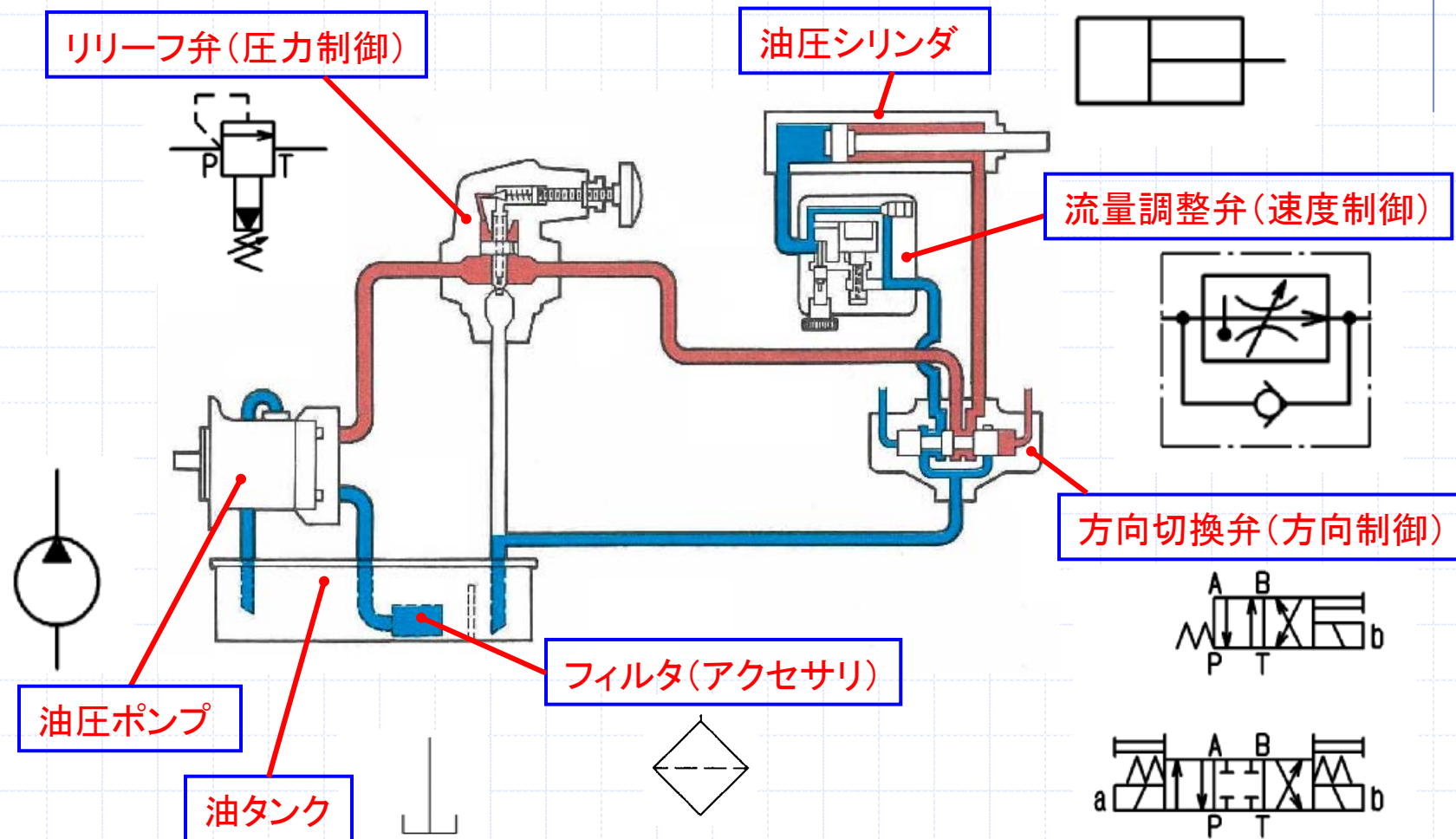
(補助的役割)

⑤油タンク

(作動油を貯蔵する)



油圧図記号(イメージ)



油圧応用機器

身近な実用例

油圧ジャッキ

