

流れの運動量解析

1. 運動量フラックス

フラックス(flux, 束) 質量(水, 濁質), エネルギー, 運動量

ϕ =運ばれるもの, Q =流量

単位質量の水が持つ運動量 (ベクトル) ρV

運動量フラックス= $\rho V Q$ (運ばれる向きに流量 Q によって運ばれる運動量フラックス)

流れのある方向への流量 Q で運ばれる運動量フラックス (ベクトル)

その方向に直角な面を通過する単位幅流量: その方向の流速成分 (ベクトル)

それゆえ, 運動量フラックスは運動量の方向成分と運ばれる向きの方向成分の 2 つの方向成分をもつ→テンソル

2. 運動量保存則

運動量保存則=コントロールボリュームを設定したとき,

(x 方向の)運動量(フラックス)の出入り(さまざまな方向)の差は

そのコントロールボリュームに作用する(x 方向の)力に等しい.

解析の手順:

- ① コントロールボリュームの設定
- ② 座標軸の設定
- ③ コントロールボリュームに作用する力を確認
- ④ 運動量保存則をたてる. (1) (方向成分の数だけの式数)
 コントロールボリュームから,
 出て行く x 方向運動量フラックス - 入ってくる x 方向運動量フラックス
 = x 方向に作用する力
- ⑤ 連続式(質量保存則)をたてる. (2)
- ⑥ エネルギー保存則(ベルヌーイ式)をたてる. (3)
- ⑦ (1), (2), (3) のなかの, 未知変数, 既知変数を整理.
- ⑧ 方程式を解く.

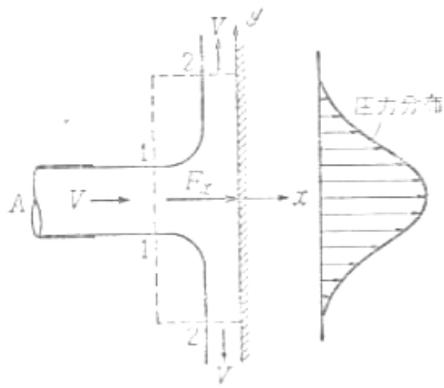


図 1

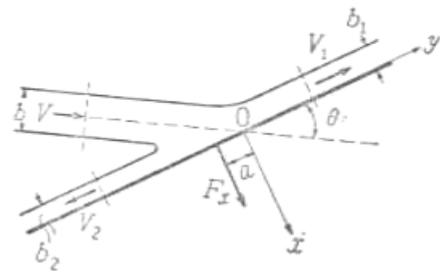


図 2

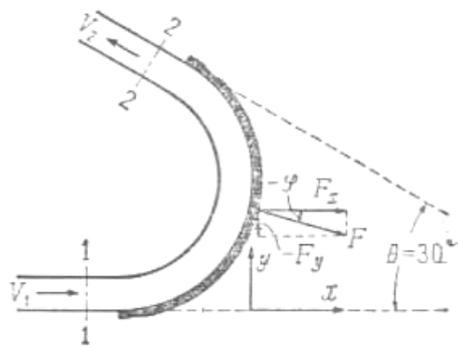


図 3

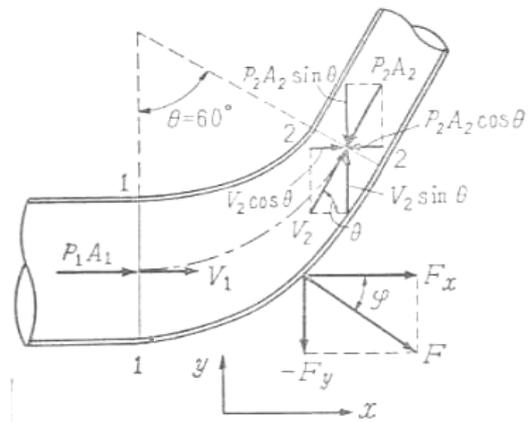


図 4

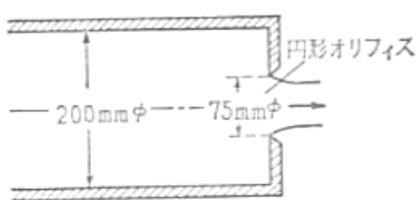


図 5

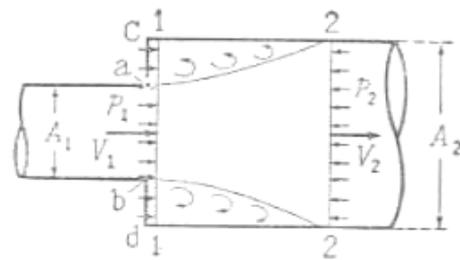


図 6

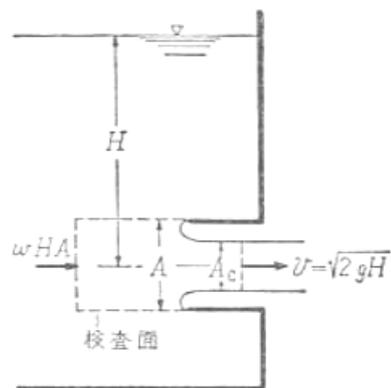


図 7

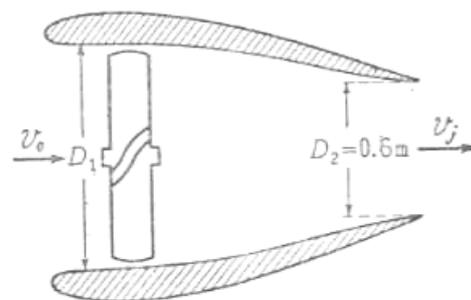


図 8