

第1章

応力集中現象を理解するための基礎(その1)ー力の流線

1. 力の伝達する様子は、水の流れとよく似ている

水路を水が流れる様子をイメージしてみよう。水が渦を巻いたり波打ったりするような乱流状態ではなく、水路内を静かに一方向に流れる層流状態である。このとき、流体力学を専門に学んだ人よりも、あまり流体力学に詳しくない人が思い浮かべる素人的イメージの方が良い。

図1.1は単純な2次元形状の水路(深さ方向に形状変化のない深い水路)である。(a)のような真っ直ぐな水路なら、水の粒子は直線状平行に流れることだろう。(b)のように円環状に曲がっていれば水の流れも曲がり、流速は内側ほど速く、外側ほ

ど遅くなる。さらに(c)のように右に行くに従って狭まる形状であれば、水は左から右に行くに従って速度を増しながら流れることだろう。

細かいことはあまり気にしなくて良い。ここで大切なのは、流れが曲がる、他よりも速度が速くなる、という感覚なのである。そしてその感覚が材料力学の分野で形状変化に伴って応力が高くなるか低くなるかの判断に役立つのである。

なぜこのようなことが言えるのか？ それは流体の分野と材料力学の分野を微分方程式で書き表してみると、両者が同じ形に書けることから言えるのである。このことは本特集の基本であるので、以下で詳しく解説したい。

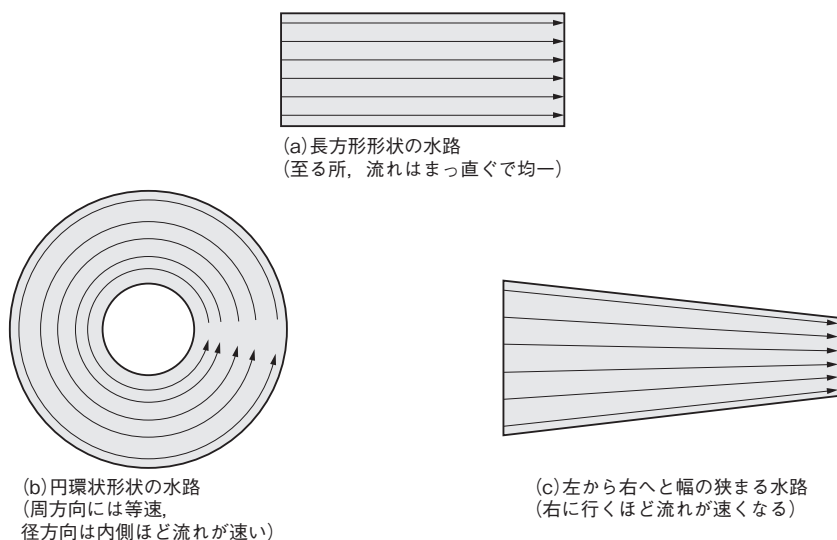


図1.1 単純な形状の水路と流れのイメージ