

ノズル、ディフューザの流れに及ぼす影響
速度と断面積の変化によって
亜音速流れ 超音速流れの性質が見分けられる！



速度 V と断面積 A の変化に関する(9.29)式より、ダクト内の等エントロピー流れにおいて、興味深い性質が分かる！

$$\frac{dV}{V} = \frac{1}{M^2 - 1} \frac{dA}{A} = -\frac{dp}{\rho V^2} \quad (9.29'')$$

(9.29'')式の $M^2 - 1$ が正か負か、つまり、超音速流れか、亜音速流れかで性質が変化する。

速度 V と断面積 A の変化に関する(9.29)式より、ダクト内の等エントロピー流れにおいて、興味深い性質が分かる！(9.24')式を用いると

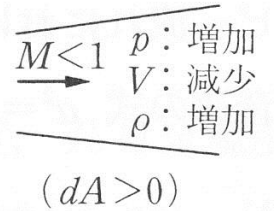
$$\frac{dV}{V} = \frac{1}{M^2 - 1} \frac{dA}{A} = -\frac{dp}{\rho V^2} \quad (9.29'')$$

(9.29'')式の $M^2 - 1$ が正か負か、つまり、超音速流か、亜音速流かで性質が変化する。

<亜音速流の場合 ($M^2 - 1 < 0$)>

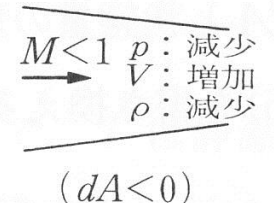
◎ $dA > 0$ の場合 (断面積を下流方向に増大させる場合): **亜音速ディフューザ**

$dV < 0$ となるので、速度は流れ方向に減速する。また、 $dp > 0$ となるので、圧力は増大する。
ディフューザとは、流れの速度を減速させて、圧力を上げるものである。



◎ $dA < 0$ の場合 (断面積を下流方向に減少させる場合): **亜音速ノズル**

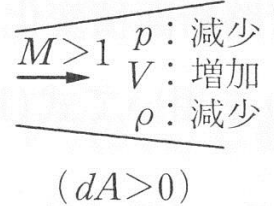
$dV > 0$ となるので、速度は流れ方向に増速する。また、 $dp < 0$ であるので、圧力は減少する。
ノズルとは、流れの速度を加速させて、圧力を下げるものである。



<超音速の場合 ($M^2 - 1 > 0$)>

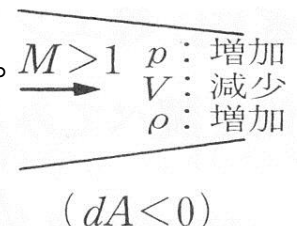
◎ $dA > 0$ の場合 (断面積を下流方向に増大させる場合): **超音速ノズル**

$dV > 0$ となるので、速度は流れ方向に増速する。また、 $dp < 0$ であるので、圧力は減少する。



◎ $dA < 0$ の場合 (断面積を下流方向に減少させる場合): **超音速ディフューザ**

$dV < 0$ となるので、速度は流れ方向に減速する。また、 $dp > 0$ であるので、圧力は増大する。



☆ 亜音速流と超音速流ではその性質がまったく異なる。

☆ 超音速流では、断面積を流れ方向に広げていかないと、流れを増速できない。