

10. 物質の相変化と状態図

() () 番 氏名 () 月 日

蒸気表から h_1 の読み取りに誤りがあり、訂正しました。(2017.07.14)

10-1. ある加熱管内に圧力 5.0 MPa で温度 200 °C のサブクール水が 0.50 kg/s の流量で流れ込んでいる。これを以下の条件で加熱した場合、この加熱管出口の蒸気の状態はどうなるか。湿り蒸気ならばそのかわき度を、過熱蒸気ならばその温度を答えよ。ただし加熱管出口の圧力も 5.0 MPa であるとする(エンタルピー、かわき度、蒸気表の補足説明あり)。

(a) 加熱量が 554 kW の場合。

(解答)

入口での比エンタルピーは蒸気表(附表7)より $h_1=853.8$ kJ/kg である。<--- この値訂正。

$$h_2 = h_1 + \frac{Q}{G} = 853.8 + \frac{554 \text{ kJ/s}}{0.50 \text{ kg/s}} = 1961.8 \text{ kJ/kg}$$

蒸気表(附表6)より、5 MPa では $h'=1154.47$, $h''=2794.2$, $r=1637.9$ kJ/kg である。

$h_2 < h''$ であるから、湿り蒸気である。

$$x_2 = \frac{h_2 - h'}{r} = \frac{1961.8 - 1154.47}{1637.9} = 0.4918$$

Ans. 49.2 %

(b) 加熱量が 1109 kW の場合。

(解答)

$$h_2 = h_1 + \frac{Q}{G} = 853.8 + \frac{1109}{0.50} = 3071.8 \text{ kJ/kg} \quad \text{<--- こちらも訂正。}$$

$h_2 > h''$ であるから、過熱蒸気である。

蒸気表(附表7)より、

	350 °C	t_2	360
5 MPa	3071.2	3071.8	3097.6

補間して

$$t_2 = 350 + \frac{3071.8 - 3071.2}{3097.6 - 3071.2} (360 - 350) = 350.23 \text{ °C}$$

Ans. 350.2 °C