

水の物性値(1/2) (空調・暖房・衛生設備の計算図表, ドイツ技術者協会(VDI)建築設備部会編, 田中辰明訳, (株)オーム社, p.16, 1990年)

a) 1bar、 $\vartheta = 0$ から100℃までの水または $\vartheta = 100$ から200℃までの飽和圧力における水の物性値

ϑ : 温度 λ : 熱伝導率 α : 温度伝導率
 p : 絶対圧力 η : 粘性係数 γ : 沸騰温度 ϑ における比蒸発エンタルピ
 ρ : 密度 ν : 動粘性係数 Pr: プラントル数
 C_p : 比熱 β : 体積膨張係数

| ϑ ℃ | p bar | ρ kg/m ³ | C_p kJ/(kg·K) | λ W/(m·K) | $\eta \cdot 10^6$ Pa·s | $\nu \cdot 10^6$ m ² /s | $\beta \cdot 10^{-3}$ 1/K | $\alpha \cdot 10^3$ m ² /h | Pr | γ kJ/kg |
|------------------|------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--|-------|-------------------|
| 0 | | 999.8 | 4.2178 | 0.552 | 1791.7 | 1.771 | -0.07 | 0.472 | 13.52 | 2500.8 |
| 10 | | 999.6 | 4.1922 | 0.578 | 1307.3 | 1.304 | +0.088 | 0.497 | 9.45 | 2477.3 |
| 20 | | 998.2 | 4.1818 | 0.598 | 1002.3 | 1.004 | 0.206 | 0.515 | 7.01 | 2453.5 |
| 30 | | 995.65 | 4.1784 | 0.614 | 797.3 | 0.801 | 0.303 | 0.531 | 5.43 | 2430.0 |
| 40 | 1.013 | 992.2 | 4.1784 | 0.628 | 652.2 | 0.658 | 0.385 | 0.545 | 4.34 | 2406.2 |
| 50 | | 988.0 | 4.1805 | 0.641 | 546.3 | 0.553 | 0.457 | 0.559 | 3.56 | 2382.3 |
| 60 | | 983.2 | 4.1843 | 0.651 | 465.8 | 0.474 | 0.523 | 0.570 | 2.99 | 2358.0 |
| 70 | | 977.7 | 4.1891 | 0.660 | 404.1 | 0.413 | 0.585 | 0.580 | 2.56 | 2333.3 |
| 80 | | 971.8 | 4.1961 | 0.669 | 355.0 | 0.365 | 0.643 | 0.590 | 2.23 | 2308.2 |
| 90 | | 965.3 | 4.2052 | 0.676 | 314.8 | 0.326 | 0.698 | 0.599 | 1.96 | 2282.6 |
| 100 | 1.0469 | 958.4 | 4.2161 | 0.681 | 282.4 | 0.295 | 0.753 | 0.607 | 1.75 | 2256.7 |
| 120 | 2.0513 | 943.1 | 4.2454 | 0.685 | 234.4 | 0.2485 | 0.860 | 0.616 | 1.45 | 2202.7 |
| 140 | 3.7336 | 926.1 | 4.2873 | 0.684 | 199.1 | 0.215 | 0.975 | 0.620 | 1.25 | 2144.9 |
| 160 | 6.3858 | 907.4 | 4.3417 | 0.681 | 177.6 | 0.1890 | 1.098 | 0.623 | 1.09 | 2082.5 |
| 180 | 10.360 | 886.9 | 4.4087 | 0.676 | 150.54 | 0.1697 | 1.233 | 0.622 | 0.98 | 2015.1 |
| 200 | 16.067 | 864.7 | 4.4966 | 0.665 | 136.51 | 0.1579 | 1.392 | 0.616 | 0.92 | 1940.6 |

b) 圧力と温度による水の密度 ρ (kg/m³)

| 圧力 (bar) | 温 度(℃) | | | | |
|-------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 |
| ≒ 1 | 999.84 | 988.04 | - | - | - |
| ≒ 5 | 1000.1 | 988.2 | 958.6 | 916.9 | - |
| ≒ 10 | 1000.3 | 988.4 | 958.7 | 917.3 | - |
| ≒ 25 | 1001.1 | 989.1 | 959.5 | 918.0 | 865.4 |

d) 圧力と温度による水の粘性

| 温 度 ℃ | 粘性係数 η (Pas) | | | | 動粘性係数 ν (m ² /s) | | | |
|----------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|------------------|
| | ≒ 1bar | | ≒ 50bar | | ≒ 1bar | | ≒ 50bar | |
| | $10^6 \cdot \eta$ | $10^6 \cdot \nu$ | $10^6 \cdot \eta$ | $10^6 \cdot \nu$ | $10^6 \cdot \eta$ | $10^6 \cdot \nu$ | $10^6 \cdot \eta$ | $10^6 \cdot \nu$ |
| 0 | 1791.7 | 1.771 | 1759.4 | 1.755 | | | | |
| 10 | 1307.3 | 1.304 | 1301.4 | 1.299 | | | | |
| 20 | 1002.3 | 1.004 | 1001.3 | 1.001 | | | | |
| 30 | 797.3 | 0.801 | 797.3 | 0.799 | | | | |
| 40 | 652.2 | 0.658 | 653.2 | 0.657 | | | | |
| 50 | 546.3 | 0.553 | 547.2 | 0.553 | | | | |
| 60 | 465.8 | 0.474 | 467.8 | 0.475 | | | | |
| 70 | 404.1 | 0.413 | 406.0 | 0.414 | | | | |
| 80 | 355.0 | 0.365 | 357.9 | 0.367 | | | | |
| 90 | 314.8 | 0.326 | 318.7 | 0.329 | | | | |
| 100 | 282.4 | 0.295* | 287.4 | 0.299 | | | | |
| 120 | | | 238.3 | 0.252 | | | | |
| 140 | | | 202.0 | 0.218 | | | | |
| 160 | | | 174.6 | 0.192 | | | | |
| 180 | | | 153.9 | 0.173 | | | | |
| 200 | | | 139.3 | 0.161 | | | | |

c) 圧力と温度による水または水蒸気の定圧比熱 (kJ/(kgK))

| 水 温 (℃) | 圧 力(bar) | | | | |
|------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | 1.013 | 2.027 | 5.066 | 10.133 | 20.266 |
| | 沸騰温度(℃) | | | | |
| | 99.09 | 119.62 | 151.11 | 179.04 | 232.76 |
| 0 | 4.2119 | 4.2119 | 4.2119 | 4.2077 | 4.2077 |
| 20 | 4.1809 | 4.1805 | 4.1784 | 4.1784 | 4.1784 |
| 40 | 4.1772 | 4.1768 | 4.1742 | 4.1742 | 4.1701 |
| 60 | 4.1901 | 4.1893 | 4.1868 | 4.1826 | 4.1784 |
| 80 | 4.2056 | 4.2048 | 4.2035 | 4.1994 | 4.1952 |
| 100 | 2.0390 | 4.2274 | 4.2245 | 4.2203 | 4.2161 |
| 120 | 2.0097 | 2.1143 | 4.2538 | 4.2496 | 4.2454 |
| 140 | 1.9845 | 2.0641 | 4.2957 | 4.2873 | 4.2789 |
| 160 | 1.9720 | 2.0348 | 2.2483 | 4.3585 | 4.3459 |
| 180 | 1.9678 | 2.0180 | 2.1771 | 2.5414 | 4.4254 |
| 200 | 1.9678 | 2.0055 | 2.1269 | 2.3907 | 4.5176 |

境界線(太線)は液体と気体の境を意味する。

*)1.0469barにおいて