

ChatGPT に聞いてみた

「ボイル・シャルルの法則の圧力は絶対圧力かそれともゲージ圧で計算するのか」



ChatGPT



質問：気温20度 タイヤゲージ200kPaの時気温30度になると
タイヤゲージ圧はいくつ

ChatGPT:

いい質問です！

ここでは「タイヤゲージ圧（ゲージ圧）」と「絶対圧」を区別すること
がポイントです

■ 計算手順：

1. 初期条件（気温20°C）

- ゲージ圧 : 200 kPa
- 絶対圧 : $200 + 101.3 = 301.3 \text{ kPa}$
- 温度 : $T_1 = 293.15 \text{ K}$

気温 ゲージ圧

気温20度 : 200kPa

気温30度 : ???kPa

2. 気温30°Cの時の絶対圧（理想気体の法則）

$$P_2 = P_1 \times \frac{T_2}{T_1} = 301.3 \times \frac{303.15}{293.15} \approx 311.5 \text{ kPa}$$

3. ゲージ圧に戻す

$$\text{ゲージ圧} = 311.5 - 101.3 = \boxed{210.2 \text{ kPa}}$$

結論：タイヤゲージで見たとき、気温が20°Cから30°Cに上がると、

200 kPa → 約210.2 kPa に上昇します。

タイヤの空気圧は、気温10度上昇で約10kPa増える

ChatGPT:

良いご質問です。ボイルの法則やシャルルの法則、またそれらを統合した理想気体の状態方程式($PV = nRT$)で使う圧力は、必ず「絶対圧力(Pa または atm など)」で計算します。

✓ 理由:なぜ絶対圧力なのか?

理想気体の状態方程式:

$$PV=nRT \quad PV=nRT$$

- ここで P (圧力) は、**絶対圧力 (P_{abs})**です。
- ゲージ圧 (P_{gauge}) は「大気圧との差」であり、0 以下になる可能性があるため、比例関係が崩れます。
- 特にボイルの法則 ($PV=$ 一定) は、圧力がゼロに近づくと体積が無限に増えるという数学的な極限を含むので、絶対圧力でなければ成立しません。

✓ 用語の整理

圧力の種類	説明	記号
絶対圧力	真空 (0 Pa) から測った圧力	P_{abs}
ゲージ圧力	大気圧 (約 101.3 kPa) を基準にした圧力	P_{gauge}
大気圧	地表での平均圧力 (基準点)	約 101.3 kPa

$$P_{abs} = P_{gauge} + P_{atm}$$

✓ まとめ

法則	圧力の種類	理由
ボイルの法則 ($PV=$ 一定)	絶対圧力	ゼロ点が真空基準でないと比例関係が破綻する
シャルルの法則 ($V/T=$ 一定)	温度は絶対温度 (K)	同様に基準値が必要
理想気体の法則	絶対圧力	定数 R が絶対圧力に基づいている