

熱技術 NEWS

ニュース

February
2020

Vol. 83



90%
放射率

エコム赤外線ヒータ

エコム赤外線ヒータ（EIR ヒータ）は遠赤外線による均一で効率の良い加熱が可能です。コーティング処理をしない独自構造により表面剥離がおきず、長期間安定した性能を維持できます。

[PR] 他社製バーナにも迅速に対応します



定期メンテナンス

日本全国 500 社以上の実績。
燃焼機器の定期メンテナンス

北は北海道から南は九州まで、日本全国 500 社以上のお客様から信頼を得て、定期メンテナンスや突発的な不具合に対応する緊急メンテナンスを行っています。確かな技術力と誇りをもって、他社製のバーナもしっかりメンテナンスいたします。



内容についてのお問い合わせは

ecom@ecom-jp.co.jp

今さら聞けない国際単位系

物体の性質や状態を数値にする時には、何を基準にして測るか、つまり「単位」をどのようにとるかを、常に明記する必要があります。

かつては力の単位として「重量キログラム (kgf)」などが広く用いられていましたが、現在では国際標準に位置付けられている国際単位系 (SI) である「ニュートン (N)」を使用するように定められています。今回は SI 単位の基礎知識と種類について解説します。

SI (国際単位系) とは

SI (Système International d'unités: 国際単位系) とはメートル法の後継として定められた国際的な単位のルールです。基本単位は 7 つあり、なじみのある長さ m (メートル)、質量 kg (キログラム)、時間 s (秒) の 3 単位のほかに 4 単位を追加し、世の中の物理量はすべてこの 7 単位の組み合わせで表すことができます。SI 基本単位の組み合わせで表される単位を SI 組立単位といい、固有名称がつけられている単位も多くあります。また、SI 単位ではないが慣例的に併用が認められている単位を SI 併用単位といいます。



「国際単位系」を英語に訳すと「International System of Units」なのに略称が「SI」ということを不思議に思う人が多いのですが、フランス語 (Système International d'Unités) の略称です。メートル法がフランスの発案であったという歴史的経緯があること、及びメートル条約・国際度量衡委員会 (CIPM)・国際度量衡局 (BIPM) の公用語がフランス語であるという事情によるそうです。

SI 基本単位

物理量	単位名称		
長さ	メートル	m	1/299792458 秒間に光が真空中を伝わる長さ
質量	キログラム	kg	プランク定数を $6.62607015 \times 10^{-34}$ [Js] と定義することで設定される質量
時間	秒	s	セシウム 133 原子の超微細構造の周波数を 9,192,631,770 [Hz] と定めることによって設定される時間
電流	アンペア	A	電気素量を $1.602176634 \times 10^{-19}$ [C] と定めることで設定される電流
熱力学温度	ケルビン	K	ボルツマン定数を 1.380649×10^{-23} [J/K] と定義することで設定される温度
物質質量	モル	mol	アボガドロ定数 $6.02214076 \times 10^{23}$ の要素粒子の集合体である物質質量
光度	カンデラ	cd	周波数 540×10^{12} [Hz] の単色 光の発光効率を 683 と定めることによって設定される光度



あれ？
昔習ったの
と違う？



SI の定義を見ていて疑問に思った人はいませんか？ 工学を勉強した人なら聞いた覚えがあるだろうキログラム原器、1/273.16℃、炭素 12 などのワードが見当たらず、かわりにプランク定数やボルツマン定数など小難しい定数だらけになっています。

実はこれ 2018 年の第 26 回国際度量衡総会で決議され、2019 年 5 月に施工された出来たてほやほやの再定義で、あなたが学生のときに習ったであろう定義はもう古いのです。特にキログラム、アンペア、モル、カンデラは定義が大幅に改定されており、かつてのキログラム原器は廃止され、すべての SI 基本単位が基礎物理定数により定義されるようになりました。

SI 組立単位とは

SI 基本単位 7 つのべき乗、乗除のみで表すことができる単位です。

速度 m/s (メートル毎秒) のように基本単位 m と s の組み合わせをそのまま使用する単位と、圧力 Pa (パスカル) のように固有の名称がつけられている単位があります。Pa も単位の意味をひも解いていくと m、kg、s の 3 単位の組み合わせでできていることがわかります。(例題参照)

物理量	单位名称	単位記号	SI 単位での表記
面積	平方メートル		m ²
速度	メートル毎秒		m/s
圧力	パスカル	Pa	kg/m·s ²
熱量	ジュール	J	kg·m ² /s ²
電圧	ボルト	V	kg·m ² /A·s ³
セルシウス温度	セルシウス度	℃	K
比熱	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg·K)	m ² /Ks ²

注目 SI 単位を使うと何がいいの？

SI 単位を使うとたとえ別の国であっても長さや質量、時間などについて話す際、同じ単位、同じ尺度で話すことができます。

SI 単位でない単位は限られた業界や地域で使われることはありますが、それ以外では基本的には通じません。非 SI 単位は方言、SI 単位は標準語のようなものです。

SI は 18 世紀末にフランスで制定されたメートル法が起源となっている。1867 年のパリ万国博覧会にてメートル法による単位統一が決議され、1875 年にメートル条約が締結された。日本は 1885 年にメートル条約へ加入したが、当時日本で広く使われていた尺貫法は根強く、1951 年に計量法が施行されメートル法使用が義務付けられたことで本格的に普及した。なお、アメリカは現在でもメートル法を採用しておらず、ヤード・ポンド法が主流である。

注目 風圧スイッチ単位 (Pa、mmAq、bar)

安全センサのうちのひとつである風圧スイッチでは日本メーカ、海外メーカと様々な種類が存在します。よく使用される単位として SI 単位である Pa のほかに、mmAq、mbar などがあります。それぞれの単位は 1 mbar=100 Pa、1 mmAq=9.80665 Pa といった具合に変換が可能です。環境によっては圧力計が mmAq 表示、圧力スイッチは kPa 表示といったように、表示単位がバラバラな現場状況も多く見受けられます。圧力スイッチが作動して圧力異常となった場合、速やかに現在の圧力と圧力スイッチの設定値を確認する必要があるためいつでも計算して圧力の単位を変換できるようにしておきましょう！

圧力スイッチは、ガス（都市ガス・LP ガス・空気等）の圧力を検出するスイッチです。設定値に応じて回路を ON/OFF し、設備の安全を監視します。工業炉では燃焼装置に供給されるガス圧力の上限・下限の監視や、ファンの起動確認、フィルタの目詰まり検出等、幅広く使用されています。

もっと詳しく
知りたい方は
こちら！

エコム公式 WEB 解説ページ

<http://www.ecom-jp.co.jp/url/index.php?u=51>



実例 エコムのテスト機をクローズアップ

工業炉では炉の性能を示すために、こんな単位が使われています。ガスバーナ業界では SI では使用が認められていない kcal/h が単位としてまだまだ使われています。



Happy Valentine

炉内有効寸法	700 mm × 700 mm × 700mm
最高使用温度	550 ℃
有効域の温度精度	± 1 ℃
熱源容量	ガスバーナ 116 kw (100,000 kcal / h)
装置重量	3,000 kg
最大ノズル風速	40 m / s
電源	200v / 60Hz / 100A

例題 エネルギー管理士試験の問題にチャレンジ

組立単位の中には固有の名称をもつものがいくつかあるが、次の 4 つの固有名称を持つ組立単位を基本単位を用いて表せ。

- (1) 力 (N) = ①
- (2) 圧力・応力 (Pa) = ②
- (3) エネルギー・仕事・熱量 (J) = ③
- (4) 仕事率・工率・放射束 (W) = ④
- (5) 電圧 (V) = ⑤

解答群

ア : kg/(m·s²) オ : kg·m/s²
 イ : kg·m/(A·S²) カ : kg·m²/A·s³
 ウ : kg·m キ : kg·m²
 エ : kg·m²/s² ク : kg·m²/s³

解答、解説はこちらのページまで！

エコム公式 WEB 解説ページ

<http://www.ecom-jp.co.jp/url/index.php?u=52>



株式会社エコム
Ecology and Combustion Inc.

熱技術ニュース

発行：株式会社エコム

URL : <http://www.ecom-jp.co.jp/>

本社・テクニカルセンター

〒431-2103 静岡県浜松市北区新都田 4-5-6
TEL:053-484-1122 FAX:053-484-1124

第3エンジニアリング工場

〒434-0041 静岡県浜松市浜北区平口 5281-3