

# 国際単位系(SI)について

## ■SI単位

SI（国際単位系）とは、国際度量衡委員会の決議によって7つの基本単位と $10^{18}$ から $-10^{-18}$ までの10の整数乗倍の接頭語、ラジアンとステラジアンの補助率単位および27の組立単位とからなる単位系です。

仏語でSysteme International d' Unitesの頭文字をとっています。

（英語ではInternational System of Units）。

1971年以来ISO規格で使用が開始され、我国においても1972年にSIをJISに段階的に導入することが日本工業標準調査会標準会議において決定されています。そしてISO1000を基として1974年にJIS Z 8203国際単位系（SI）及びその使い方が制定公布され、その普及が進められています。

### 付表1 SI基本単位

量	名称	記号	量	名称	記号
長さ	メートル	m	熱力学温度	ケルビン	K
質量	キログラム	kg	光度	カンデラ	cd
時間	秒	s	物質質量	モル	mol
電流	アンペア	A			

### 付表2 SI補助単位

量	名称	記号
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

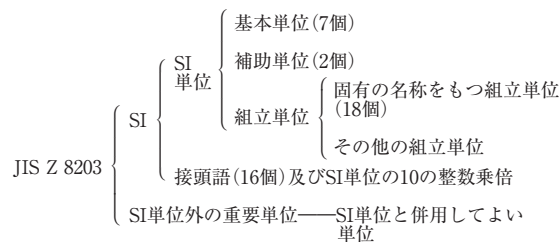
### 付表3 固有の名称をもつSI組立単位

量	名称	記号	定義
周波数	ヘルツ	Hz	$s^{-1}$
力	ニュートン	N	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
圧力、応力	パスカル	Pa	$N/m^2$
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J	$N \cdot m$
仕事率（工率）、放射束	ワット	W	$J/s$
電気量、電荷	クーロン	C	$A \cdot s$
電圧、電位	ボルト	V	$W/A$
静電容量	ファラド	F	$C/V$
電気抵抗	オーム	$\Omega$	$V/A$
コンダクタンス	ジーメンズ	S	$A/V$
磁束	ウェーバ	Wb	$V \cdot s$
磁束密度	テスラ	T	$Wb/m^2$
インダクタンス	ヘンリー	H	$Wb/A$
セルシウス温度	セルシウス度	$^{\circ}C$	$t^{\circ}C = (t + 273.15)K$
光束	ルーメン	lm	$cd \cdot sr$
照射度	ルクス	lx	1
放射能	ベクレル	Bq	
吸収線量	グレイ	Gy	

### 付表7-1 従来の重力単位のSIへの換算表

量	単位の名称	記号	SIへの換算率	SI単位の名称	記号
角	度	°	$\pi/180$	ラジアン	rad
		'	$\pi/10800$		
		"	$\pi/648000$		
長さ	さ	メートル	1	メートル	m
		ミクロン	$10^{-6}$		
		オングストローム	$10^{-10}$		
面積	積	平方メートル	1	平方メートル	$m^2$
		アール	$10^2$		
体積	積	立方メートル	1	立方メートル	$m^3$
		リットル	$10^{-3}$		

## ■SIおよびJIS Z 8203の構成



### 付表4 固有の名称を用いて表されるSI組立単位の例

量	名称	記号
粘度	パスカル秒	$Pa \cdot s$
力のモーメント	ニュートンメートル	$N \cdot m$
表面張力	ニュートン毎メートル	$N/m$
熱流密度、放射照度	ワット毎平方メートル	$W/m^2$
熱容量、エントロピ	ジュール毎ケルビン	$J/K$
比熱、比エントロピ*	ジュール毎キログラム毎ケルビン	$J/(kg \cdot K)$
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	$W/(m \cdot K)$
誘電率	ファラド毎メートル	$F/m$
透磁率	ヘンリー毎メートル	$H/m$

\*質量エントロピともいう。

### 付表5 SI接頭語

倍数	接頭語	記号	倍数	接頭語	記号
$10^{18}$	エクサ	E	$10^{-1}$	デシ	d
$10^{15}$	ペタ	P	$10^{-2}$	センチ	c
$10^{12}$	テラ	T	$10^{-3}$	ミリ	m
$10^9$	ギガ	G	$10^{-6}$	マイクログ	$\mu$
$10^6$	メガ	M	$10^{-9}$	ナノ	n
$10^3$	キロ	k	$10^{-12}$	ピコ	p
$10^2$	ヘクト	h	$10^{-15}$	フェムト	f
$10^1$	デカ	da	$10^{-18}$	アト	a

\* $10^6$  (M:メガ) 以上を大文字で表わす。

### 付表6 SIと併用される単位

名称	記号	SI単位での値
分	min	1min = 60s
時	h	1h = 60 min = 3,600s
日	d	1d = 24h = 86,400s
度	°	$1^{\circ} = (\pi/180)rad$
分秒	'	$1' = (1/60)^{\circ} = (\pi/10,800)rad$
秒	"	$1'' = (1/60)' = (\pi/648,000)rad$
リットル	L	1L = 1dm <sup>3</sup> = $10^{-3}m^3$
トン	t	1t = $10^3kg$

## 国際単位系(SI)について

付表7・2 従来の重力単位とのSIへの換算率

量	単位の名称	記号	SIへの換算率	SI単位の名称	記号
角	度	°	$\pi/180$	ラジアン	rad
	分	'	$\pi/10800$		
	秒	"	$\pi/648000$		
長	メートル	m	1	メートル	m
	ミクロン	$\mu$	$10^{-6}$		
	オングストローム	Å	$10^{-10}$		
面	平方メートル	m <sup>2</sup>	1	平方メートル	m <sup>2</sup>
	アール	a	$10^2$		
体	立方メートル	m <sup>3</sup>	1	立方メートル	m <sup>3</sup>
	リットル	lL	$10^{-3}$		
質	キログラム	kg	1	キログラム	kg
	トン	t	$10^3$		
	原子質量単位	u	$1.6606 \times 10^{-27}$		
時	秒	s	1	秒	s
	分	min	60		
	時	h	3600		
	日	d	86400		
速	メートル毎秒	m/s	1	メートル毎秒	m/s
周波数及び振動数	サイクル	s <sup>-1</sup>	1	ヘルツ	Hz
回	回毎分	min <sup>-1</sup>	1/60	回毎秒	s <sup>-1</sup>
角	ラジアン毎秒	rad/s	1	ラジアン毎秒	rad/s
加	メートル毎秒毎秒	m/s <sup>2</sup>	1	メートル毎秒毎秒	m/s <sup>2</sup>
力	重量キログラム	kgf	9.8067	ニュートン	N
	重量トン	tf	9806.7		
	ダイン	dyn	$10^{-5}$		
力のモーメント	重量キログラムメートル	kgf-m	9.8067	ニュートンメートル	N-m
応	重量キログラム毎平方メートル	kgf/m <sup>2</sup>	9.8067	パスカル	Pa
	重量キログラム毎平方センチメートル	kgf/cm <sup>2</sup>	$9.8067 \times 10^4$		
	重量キログラム毎平方ミリメートル	kgf/mm <sup>2</sup>	$9.8067 \times 10^6$		
圧	重量キログラム毎平方メートル	kgf/m <sup>2</sup>	9.8067	パスカル	Pa
	水柱メートル	mH <sub>2</sub> O	9806.7		
	水銀柱ミリメートル	mmHg	101325/760		
	バール	bar	$10^5$		
エ	エルグ	erg	$10^{-7}$	ジュール	J
	ITカロリー	cal <sub>IT</sub>	4.1868		
	重量キログラムメートル	kgf-m	9.8067		
	キロワット時	kW-h	$3.600 \times 10^6$		
仕事率及び動力	ワット	W	1	ワット	W
	仏馬力	PS	735.5		
	キロカロリー毎時	kcal/h	1.163		
粘度及び粘性係数	ポアズ	P	$10^{-1}$	パスカル秒	Pa-s
	センチポアズ	cP	$10^{-3}$		
	重量キログラム秒毎平方メートル	kgf-s/m <sup>2</sup>	9.8067		
動粘度及び動粘性係数	ストークス	St	$10^{-4}$	平方メートル毎秒	m <sup>2</sup> /s
	センチストークス	mm <sup>2</sup> /S,cSt	$10^{-6}$		
温	度	°C	+273.15	ケルビン	K
磁	マクスウエル	M <sub>x</sub>	$10^{-8}$	ウェーバ	Wb
磁束密度	ガンマ	$\gamma$	$10^{-9}$	テスラ	T
	ガウス	G <sub>s</sub>	$10^{-4}$		
磁界の強さ	エルステッド	O <sub>e</sub>	$10^3/4\pi$	アンペア毎メートル	A/m
電	クーロン	C	1	クーロン	C
電	ボルト	V	1	ボルト	V
静電容量	ファラド	F	1	ファラド	F
電気抵抗	オーム	$\Omega$	1	オーム	$\Omega$
コンダクタンス	ジーメンズ	S	1	ジーメンズ	S
インダクタンス	ヘンリー	H	1	ヘンリー	H
電	アンペア	A	1	アンペア	A

## 国際単位系(SI)について

付表8 SIとCGS系および重力系単位の対照表

代表的量	SI単位	絶対単位系		重力単位系	
		m - kg	ft - lb	m - kgf	ft - lbf
長さ	m	m	ft	m	ft
質量	kg	kg	lb	kgf・s <sup>2</sup> /m	lbf・s <sup>2</sup> /ft
時間	s	s	s	s	s
重力(力)	N	kg・m/s <sup>2</sup>	lb・ft/s <sup>2</sup>	kgf	lbf
加速度	m/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	ft/s <sup>2</sup>	kgf/s <sup>2</sup>	lbf/s <sup>2</sup>
圧力(応力)	Pa	kg/m・s <sup>2</sup>	lb/ft・s <sup>2</sup>	kgf/m <sup>2</sup>	lbf/ft <sup>2</sup>
エネルギー	J	kg・m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	lb・ft <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	kgf・m	lbf・ft
仕事率	W	kg・m <sup>3</sup> /s <sup>3</sup>	lb・ft <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>	kgf・m/s	lbf・ft/s
密度	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	lb/ft <sup>3</sup>	kgf・s <sup>2</sup> /m <sup>4</sup>	lbf・s <sup>2</sup> /ft <sup>4</sup>
粘度	Pa・s	kg/m・s	lb/ft・s	kgf・s/m <sup>2</sup>	lbf・s/ft <sup>2</sup>
温度	K	℃	℃	℃	℃

(注) 1N = 10<sup>5</sup>g・cm/s<sup>2</sup>, 1Pa = 1N/m<sup>2</sup>, 1J = 1N・m, 1W = 1N・m/s  
1dyn = 1g・cm/s<sup>2</sup>, 1Poundal = 1lb・ft/s<sup>2</sup>, 1slug = 1lb・s<sup>2</sup>/ft  
1Poise = 1g/cm・s

## 国際単位系(SI)について

### ■SI単位への切り換え時に使用頻度の高い単位の換算表

#### ●力

N ニュートン	dyn	kgf
1	$1 \times 10^5$	$1.01972 \times 10^{-1}$
$1 \times 10^{-5}$	1	$1.01972 \times 10^{-6}$
9.80665	$9.80665 \times 10^5$	1

#### ●力のモーメント

N・m ニュートンメートル	kgf・m
1	0.1020
9.807	1

注)  $1 \text{ N}\cdot\text{m} = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$

#### ●圧力

Pa パスカル	bar	kgf/cm <sup>2</sup>	atm	mmH <sub>2</sub> O	mmHg 又は Torr
1	$1 \times 10^{-5}$	$1.01972 \times 10^{-5}$	$9.86923 \times 10^{-6}$	$1.01972 \times 10^{-1}$	$7.50062 \times 10^{-3}$
$1 \times 10^5$	1	1.01972	$9.86923 \times 10^{-1}$	$1.01972 \times 10^4$	$7.50062 \times 10^2$
$9.80665 \times 10^4$	$9.80665 \times 10^{-1}$	1	$9.67841 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^4$	$7.35559 \times 10^2$
$1.01325 \times 10^5$	1.01325	1.03323	1	$1.03323 \times 10^4$	$7.60000 \times 10^2$
9.80665	$9.80665 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$9.67841 \times 10^{-5}$	1	$7.35559 \times 10^{-2}$
$1.33322 \times 10^2$	$1.33322 \times 10^{-3}$	$1.35951 \times 10^{-3}$	$1.31579 \times 10^{-3}$	$1.35951 \times 10$	1

注)  $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N}/\text{m}^2$

#### ●粘度

Pa・s パスカル秒	cP	P(ポアズ)
1	$1 \times 10^3$	$1 \times 10$
$1 \times 10^{-3}$	1	$1 \times 10^{-2}$
$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	1

注)  $1 \text{ P} = 1 \text{ dyn}\cdot\text{s}/\text{cm}^2 = 1 \text{ g}/\text{cm}\cdot\text{s}$   
 $1 \text{ Pa}\cdot\text{s} = 1 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ ,  $1 \text{ cP} = 1 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

#### ●応力

Pa パスカル	MPa又はN/mm <sup>2</sup> メガパスカル ニュートン毎平方ミリメートル	kgf/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
1	$1 \times 10^{-6}$	$1.01972 \times 10^{-7}$	$1.01972 \times 10^{-5}$
$1 \times 10^6$	1	$1.01972 \times 10^{-1}$	$1.01972 \times 10$
$9.80665 \times 10^6$	9.80665	1	$1 \times 10^2$
$9.80665 \times 10^4$	$9.80665 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$	1

#### ●動粘度

m <sup>2</sup> /S 平方メートル毎秒	mm <sup>2</sup> /S	St
1	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^4$
$1 \times 10^{-6}$	1	$1 \times 10^{-2}$
$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^2$	1

注)  $1 \text{ St} = 1 \text{ cm}^2/\text{s}$

#### ●仕事, エネルギー, 熱量

J ジュール	kW・h	kgf・m	kcal
1	$2.77778 \times 10^{-7}$	$1.01972 \times 10^{-1}$	$2.38889 \times 10^{-4}$
$3.600 \times 10^6$	1	$3.67098 \times 10^5$	$8.6000 \times 10^2$
9.80665	$2.72407 \times 10^{-6}$	1	$2.34270 \times 10^{-3}$
$4.18605 \times 10^3$	$1.16279 \times 10^{-3}$	$4.26858 \times 10^2$	1

注)  $1 \text{ J} = 1 \text{ W}\cdot\text{s}$ ,  $1 \text{ W}\cdot\text{h} = 3600 \text{ W}\cdot\text{s}$   
 $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$

#### ●熱伝導率

W/(m・K) ワット毎メートル・ケルビン	kcal/(h・m・°C)
1	$8.6000 \times 10^{-1}$
1.16279	1

注)  $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$

#### ●仕事率 (工率, 動力)

kW キロワット	kgf・m/s	PS	kcal/h
1	$1.01972 \times 10^2$	1.35962	$8.6000 \times 10^2$
$9.80665 \times 10^{-3}$	1	$1.33333 \times 10^{-2}$	8.43371
$7.355 \times 10^{-1}$	$7.5 \times 10$	1	$6.32529 \times 10^2$
$1.16279 \times 10^{-3}$	$1.18572 \times 10^{-1}$	$1.58095 \times 10^{-3}$	1

注)  $1 \text{ W} = 1 \text{ J}/\text{s}$ , PS: 仏馬力  
 $1 \text{ PS} = 0.7355 \text{ kW}$   
 $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$

#### ●熱伝達係数

W/(m <sup>2</sup> ・K) ワット毎平方メートル・ケルビン	kcal/(h・m <sup>2</sup> ・°C)
1	$8.6000 \times 10^{-1}$
1.16279	1

注)  $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$

#### ●比熱

J/(kg・K) ジュール毎キログラム・ケルビン	kcal/(kg・°C) cal/(g・°C)
1	$2.38889 \times 10^{-4}$
$4.18605 \times 10^3$	1

注)  $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$

#### ●温度

$$T_1 = T_2 + 273.15$$

$$T_3 = 1.8T_2 + 32$$

$$\left[ \begin{array}{l} T_1 : \text{熱力学温度 } \text{K}(\text{ケルビン}) \\ T_2 : \text{セルシウス温度 } \text{°C}(\text{度}) \\ T_3 : \text{°F} \end{array} \right]$$