

林業と国際単位系

1 はじめに

単位にはいろいろな種類が存在します。林業の分野でも、尺、間、坪、反、町、石などの単位は長年の経験を持つベテランにはお馴染みのことでしょう。また、振り返ってみれば我々の生活のなかにも未だ色々な単位が入り混じって使われています。しかし、一つの“量”を表す単位が違えば大変不都合です。このため、各国・各分野でまちまちの単位から、統一された単位にする必要が出てきました。

2 国際単位系 (S I) とは

単位を統一しようという動きは1795年にフランスで制定されたメートル法に遡ります。そして1875年にメートル法国際条約が締結されて一旦は解決されたようにみえました。しかし、科学技術の進歩により、それ以降もメートル法に基づいた新しい定義の単位が、CGS単位系・MKS単位系・重力単位系など各分野で細分化され発達してきました。

そこで再度、メートル法を基に一量一単位の原則で統一した単位を定めることとなり、1960年の国際度量衡総会^{どりょうこう}において世界共通単位の採用が決議されました。これが“国際単位系 (S I)” (以下S I単位という) です。“S I (エスアイ)”とは国際単位系の正式な略称で、仏語のSysteme International d' Unites (英語でInternational System of Units) の頭文字をとったものです。

3 計量法やJ I Sで規定

日本においてもこれまでの計量法を1992年に大改正し、S I単位への移行を進めてきましたが、すぐには移行できないことを考慮し、1999年9月末まではS I単位化猶予期限として従来の単位も認めていました。

現在はこの猶予期限も過ぎたことから、取引や証明に係る表記はS I単位であることが義務付けられています (ただし従来単位の併記は可能)。法律違反となる単位記載あった場合は、50万円以

下の罰金となるため注意が必要です。

また、日本工業規格 (J I S) ではS I単位の定義や使い方の指針をきめ細かく規定しており、これらに基づいて学校教育現場や理工学系などの各分野においても、すでにS I単位への移行をすすめています。

4 S I単位の構成と実例

S I単位では、互いに独立した7つの基本単位 {長さ (m), 質量 (kg), 時間 (s) など} について定め、さらに基本単位から乗除計算で表す単位を組立単位 (m/s など) によって表すとしています。しかし、それだけで全てを表そうとすると単位名が長く複雑になるため、組立単位のなかでも固有名称単位 {圧力 (Pa) など} を定めて使用できるようにし、さらに、10の整数乗倍を表す接頭語 {k (キロ) やm (ミリ) など} を単位の前に付けることで、より便利に使えるようにしています (表-1)。

なお、長年使われてきている実用上重要な単位は、使用可能な非S I単位 (t やhaなど) として「当分の間使用可能」あるいは「併用可能」と認められています。表-2に林業関係でよく使うS I単位の例をまとめてみましたので参考にしてください。

5 “N” “W” “Pa” の定義と換算

このS I単位への移行により、“N (ニュートン)” “W (ワット)” “Pa (パスカル)” という耳慣れない単位が登場します。

例えば、エンジンの性能表示でよく見る“力のモーメント (トルク)” は“kgf・m” から“N・m” に表示が変わり、“仕事率 (パワー)” の単位表示は“PS” から“kW” に変わります。

また、林業土木などで使う“圧力・応力” は“kgf/cm²” から“N/m²” あるいは“Pa” に表示が変わります。

これら“N” “W” “Pa” は従来単位からの換算が必要な上、その概念がわかりにくいのでここ

表-1 SI 接頭語

乗数	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^2	10	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}
接頭語	T	G	M	k	h	da	d	c	m	μ	n	p
記号 名称	テラ	ギガ	メガ	キロ	ヘクト	デカ	デシ	センチ	ミリ	マイクロ	ナノ	ピコ

注) 全20個から抜粋。都合に合わせて適切な選択をし、単位記号の前に結合して使用する。

表-2 林業関係でよく使うSI単位(例)

量	単位記号(名称)(SI単位及び使用してよい非SI単位)	備考
角度	rad(ラジアン), °(度), ′(分), ″(秒)	
長さ	m(メートル)	
面積	m ² (平方メートル), ha(ヘクタール), a(アール)	
体積	m ³ (立方メートル), l又はL(リットル)	Lは小文字でも大文字でも可
時間	s(秒), d(日), h(時), min(分)	
加速度	m/s ² (メートル毎秒毎秒)	
回転速度	s ⁻¹ (毎秒), min ⁻¹ (毎分), rpm(回毎分)	“s ⁻¹ ”は“/s”と同じ
質量	kg(キログラム), t(トン)	国際キログラム原器が基準
密度	kg/m ³ (キログラム毎立方メートル), t/m ³ (トン毎立方メートル)	
力	N(ニュートン)	1 N = 1 kg・m/s ²
力のモーメント	N・m(ニュートンメートル)	
圧力・応力	Pa(パスカル), N/m ² (ニュートン毎平方メートル)	1 Pa = 1 N/m ²
仕事率	W(ワット)	1 W = 1 N・m/s
温度	°C(セ氏度)	ここではセルシウス温度
照度	lx(ルクス)	
音圧レベル	dB(デシベル)	

注) ゴシック体はSI単位。

で簡単に説明します。

SI単位では力の単位を、質量(kg)×加速度(m/s²)の積(kg・m/s²)として、固有の名称をもつ単位“N”で表します。つまり“1N”は「質量1kgの物体を、毎秒1m/sずつ加速させる力」のことです。

“W”は電力などでお馴染みでしたが仕事率(パワー)なども表す単位で、“N・m/s”の固有名称単位です。つまり“1W”は「1ニュートンの力でその方向に物体を1m動かす仕事を1秒間で行なう仕事率」を意味します。

そして“Pa”は“N/m²”の固有名称単位ですので、“1Pa”は「1平方メートルにつき1ニュートンの圧力」を意味します。

換算方法はそれぞれ下記のとおりです。

“kgf” ⇔ “N”

$$1 \text{ kgf} = 9.80665 \text{ N}$$

(「kgf→N」は、9.80665 を乗じる)

$$1 \text{ N} = 0.101972 \text{ kgf}$$

(「N→kgf」は、0.101972 を乗じる)

“PS” ⇔ “kW”

$$1 \text{ PS} = 0.7355 \text{ kW}$$

(「PS→kW」は、0.7355 を乗じる)

$$1 \text{ kW} = 1.3596 \text{ PS}$$

(「kW→PS」は、1.3596 を乗じる)

“kgf/cm²” ⇔ “Pa” “N/mm²”

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 98.0665 \text{ kPa} = 0.0980665 \text{ MPa} \\ = 0.0980665 \text{ N/mm}^2$$

(「kgf/cm² → kPa」は98.0665 を、

「〃 → N/mm²」は0.0980665 を乗じる)

$$1 \text{ Pa} = 1.01972 \times 10^{-5} \text{ kgf/cm}^2$$

(「kPa → kgf/cm²」は、0.0101972 を乗じる)

(「MPa → kgf/cm²」は、10.1972 を乗じる)

$$1 \text{ N/mm}^2 = 10.1972 \text{ kgf/cm}^2$$

(「N/mm² → kgf/cm²」は、10.1972 を乗じる)

6 おわりに

日本が1885年にメートル法国際条約を批准してから百年以上が経ちました。林業分野や伝統的な技術を学び受け継ぐ分野では、未だに尺貫法を基にした従来単位を使用する傾向があります。

しかし、長い目で見れば、これからは世界的に産業及び学術などの国際化・情報化がこれまで以上に加速する時代となるので、SI単位への移行は必要不可欠となるでしょう。

(指導部 竹内)

《参考文献》

国際単位系(SI)及びその使い方(2000), JIS Z 8203:2000, 日本規格協会