

SI（国際単位系）は、基本単位と呼ばれる少数の単位を決めて、その他の全ての量を基本単位の組み合わせからなる、組立単位で示そう、という体系です。現在の基本単位は七つ、長さ、質量、時間、電流、熱力学温度、物質質量、光度が選ばれています。基本単位、というと、それ以上分解できない根源的な量目、という印象がありますが、SIの教科書とも言える、[SI文書（現在第8版・2006年初版）](#)ではこれらの基本単位は「便宜的に独立である（by convention regarded as independent）」と述べています。つまり独立ではない、ということです。これはどういうことか、定義から見てみましょう。表1は現在の定義を示しています。

表1. 基本7単位の定義（但し定義は簡略に示している）

量目	単位	定義	採択年
長さ	m	単位時間に光が真空中を伝わる行程の長さ	1983年
質量	kg	国際キログラム原器の質量	1889年
時間	s	セシウム 133 原子が発する電磁波の固有の周期	1967-1968年
電流	A	真空中に1メートルの間隔で平行に配置された無限に細く無限に長い二本の直線状導体が一定の力を及ぼし合う電流（真空の透磁率を規定）	1948年
温度	K	熱力学温度の単位、ケルビン、水の三重点の熱力学温度の $1/273.16$	1967-1968年
物質質量	mol	0.012 キログラムの炭素 12 の中に存在する原子の数に等しい数の要素粒子を含む系の物質質量	1971年
光度	cd	周波数 540×10^{12} ヘルツの単色放射を放出し、所定の方向におけるその放射強度が $1/683$ ワット毎ステラジアンである光源の、その方向における光度	1979年

定義から明らかなおとおり、「長さ」は時間に依存しています。つまり正確な計時があって初めて長さが決まる、ということです。同様に「電流」は電線の長さやそれに働く力に依存しています。長さや力測定が正確で無いと電流を決定出来ない、ということです。光度は光のエネルギーを示しているため、時間、長さ、力に依存します。一方、熱力学温度は「熱」というエネルギーの一形態を表す量でありながら、他の基本量とは依存関係が無く水の三重点という物質の状態を基準にして定められています（[Vol.78](#)）。また実用上の温度は「国際温度目盛」に従っています（[Vol.79](#)）。さらに、[Vol.85](#)で述べたとおり電流は他の基本単位（具体的には m と kg）との関係を断つことで電気量の整合性を優先しています。

このように現在の基本単位は、人間の感覚（重さ、長さ、視覚、温感、等）に沿いつつ、その後の科学的な知見（光はエネルギーの一形態である、など）および実用上の便宜（国際温度目盛など）を総合的に考慮したものであることが判ります。調和させた、とも、妥協させた、とも言えましょう。ここで前報までで説明してきた、予定される新たな定義をまとめると表2のようになります。

文責：臼田孝 本文章は個人の見解であり筆者が属する如何なる組織を代弁するものでもありません。引用明記のない写真・図版は筆者または産業技術総合研究所に帰属します。

表 2. 定義の主な特徴 (下線で示した単位が改定対象)

現行定義	改訂案
基礎定数または常用定数に基づく定義: ・メートル (光速) ・アンペア (真空の透磁率) ・カンデラ (視感効率)	基礎定数または常用定数に基づく定義: ・メートル (光速) ・カンデラ (視感効率) ・ <u>キログラム(プランク定数)</u> ・ <u>アンペア (電気素量)</u> ・ <u>ケルビン(ボルツマン定数)</u> ・ <u>モル(アボガドロ定数)</u>
物質定数に基づく定義: ・秒 (セシウム原子) ・ケルビン(水) ・モル(炭素原子)	物質定数に基づく定義: ・秒 (セシウム原子)
原器に基づく定義: ・キログラム (国際原器)	原器に基づく定義: ・該当無し

そして図 1 は改定前後の各基本単位の依存関係を示します。矢印の先にある単位は、矢印の元にある量の影響を受けることを意味しています。

現在はなにものにも影響を受けない、文字通り独立である質量 (キログラム) は、定義改定後はもはや単独では決められず、長さや時間に依存することになります。モルはいずれにも依存しませんが、[Vol.88](#) で示したとおり、プランク定数との比較から他の量との整合性は担保されることになります。

このように、改定によって定義と実際に行われる測定との乖離・矛盾が相当程度解決され、「単位系」という体系の整合性・信頼性が向上することになります。このことは計測の信頼性が向上することに他なりません。定義の改定がもたらす、大きなメリットがここにあります。

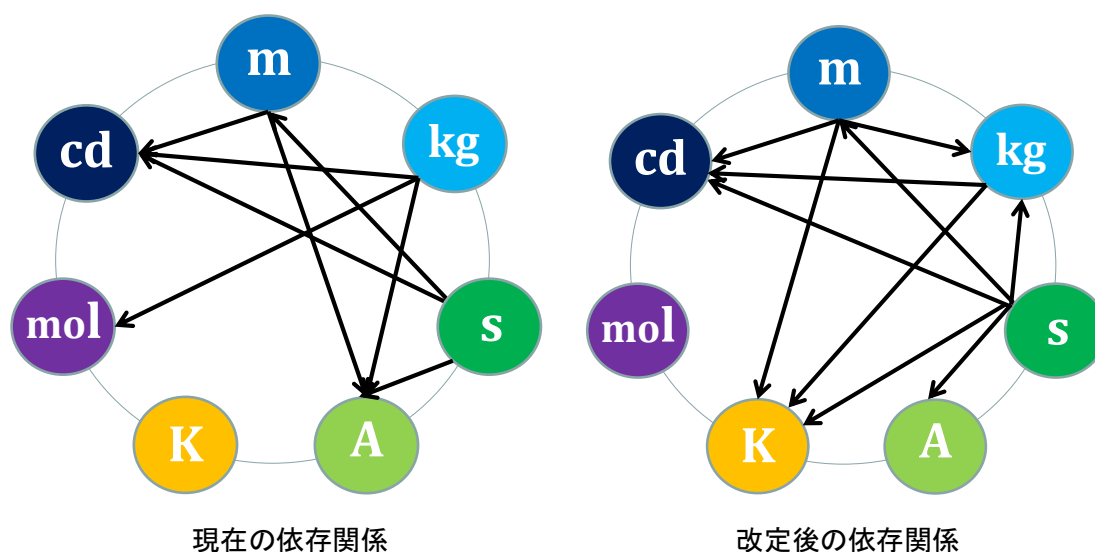


図 1. 基本 7 単位の依存関係