

「基本」単位の個数は、約束である

— 同じ物理が、単位系によって基本次元を **7** から **0** まで変える — **4π** の居場所も三通りに動き、**7** つのうち一つだけが人間の生理から来ている — [論文306]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan | 山岸勇輝ラボ

2026年8月

— *From thinking to syncing.* —

要旨

SI には基本単位が七つある。「基本」という語は、それ以上分解できないことを意味するように聞こえる。本稿が問うのは、七という数はどこから来たかである——答は、約束からである。新しい数学定理も新しい法則も主張しない。第一に、単位系によって基本次元の数が変わる。SI で **7**、ガウス単位系で **3**、プランク単位系で **0** である（第2節）。第二に、これが本稿の芯である。同じ物理が、**7** から **0** まで基本次元の数を変える——変わったのは書き方だけである（第2節）。第三に、**7** つのうち二つは論理的に独立でない。モルは数であり、カンデラはワットに **683** を掛けたものである（第3節）。第四に、一つだけ人間の生理から来ている。**683 lm/W** は波長 **555 nm** での値で、人間の目の感度が最大の点である（第3節）。第五に、 **4π** の居場所も約束で動く。クーロンの法則で、 **4π** は SI に出て、ガウスで消え、ヘヴィサイドで場の式から消える（第4節）。第六に、分離子は「測定の順序か、論理的独立性か」である（第5節）。

本稿の射程 (scope note) : 新しい数学定理も新しい法則も主張しない——SI の七つの基本単位、ガウス単位系、自然単位系、プランク単位系、2019 年の定義改定は、いずれも標準的である。計量学を作らない——使うのは次元の数え上げと、一つの波長だけである。単位系の優劣を論じない——どれが正しいかも、どれを使うべきかも扱わない。数え方が変わることを示す。次元解析を作らない——バッキンガムの Π 定理には立ち入らない。それは論文117 の側である。SI を批判しない——七つという選択は実務的に合理的である。論理的独立性が唯一の基準ではない。カンデラを不要だと言わない——測光は放射測定と別の実務であり、683 を規約として固定する意味はある。本稿が言うのは、その数の出どころが他の六つと違うということだけである。プランク単位系を推奨しない——基本次元が 0 であることは長所でも短所でもない。数えられることを示すために置いた。既刊との関係：論文95 は規約と事実を分け、 c の定義値を扱った——本稿はその規約が七つあり、個数自体も規約だと数える。論文295 は炭素 12 のモル質量がもう 12 ちょうどではないと示した——本稿はそのモルが、そもそも次元を持つ必要があるかを問う。論文116 は c の冪が何を数えているかを扱い、 4π の非一意性に触れた——本稿の第4節はその非一意性を単位系の側から見る。論文02・258・290 は 4π の出どころを扱った——本稿は 4π が単位系によって居場所を変えることを並べる。加えたのは基本次元の数を五つの単位系で 7, 3, 3, 1, 0 と数えたこと、7 つのうち二つが論理的に独立でないと示したこと、683 が人間の生理から来る唯一の数だと指摘したこと、 4π の居場所が三通りに動くと並べたことである。

1. 記法と問い

事実：SI には七つの基本単位がある——メートル、キログラム、秒、アンペア、ケルビン、モル、カンデラ。

問い：七という数は、どこから来たか。自然が七を要求しているのか。

観察 1.1

「基本」という語は、それ以上分解できないことを意味するように聞こえる。本稿はそれを正確でないと見る——分解できないのではなく、分解しないと決めたのである。

2. 芯：同じ物理が、7 から 0 まで変わる

検算 2.1 :

単位系	基本次元の数	基本量
SI	7	m, kg, s, A, K, mol, cd
ガウス単位系 (CGS)	3	cm, g, s
ヘヴィサイド=ローレンツ	3	cm, g, s
自然単位系 ($\hbar = c = 1$)	1	エネルギーのみ
プランク単位系	0	すべて無次元

観察 2.2

これが本稿の芯である。同じ物理が、**7** から **0** まで基本次元の数を変える——変わったのは書き方だけであり、現象は何も変わらない。

検算 2.3：減らす階段を書く。

何をするか	残る基本次元
SI (そのまま)	7
mol と cd を外す	5
A を力学量に還元する (ガウス)	3
$\hbar = c = 1$ と置く	1
さらに $G = 1$ と置く (プランク)	0

観察 2.4

各段で何かを規約として固定している。 $c = 1$ と置くことは長さと同次元にするという約束である——自然が要求したのではなく、こちらが決めた。

検算 2.5：プランク単位系の中身を数で見る。

量	値
プランク長	$1.616255 \times 10^{-35} \text{ m}$
プランク時間	$5.391246 \times 10^{-44} \text{ s}$
プランク質量	$2.176434 \times 10^{-8} \text{ kg}$
プランク温度	$1.416784 \times 10^{32} \text{ K}$

観察 2.6

これらを 1 と置けば、基本次元は 0 個になる。すべての量がただの数になる——そして物理は何も変わらない。

3. 7つのうち二つは、論理的に独立でない

観察 3.1

モルは数である。 $N_A = 6.02214076 \times 10^{23}$ は個数であり、2019 年以降はちょうどこの値と定義されている（論文295）——個数に次元を与えるかどうかは、約束である。

観察 3.2

カンデラはワットに定数を掛けたものである。光度 $[\text{cd}] = 683 \times \text{放射強度} [\text{W/sr}] \times V(\lambda)$ ——新しい次元を導入していない。

検算 3.3：2019 年以降、七つとも定数で定義されている。

単位	固定した定数	値	出どころ
秒	Cs-133 の超微細遷移	9192631770 Hz	物理
メートル	c	299792458 m/s	物理
キログラム	h	6.62607015 $\times 10^{-34}$ J s	物理
アンペア	e	1.602176634 $\times 10^{-19}$ C	物理
ケルビン	k	1.380649 $\times 10^{-23}$ J/K	物理
モル	N_A	6.02214076 $\times 10^{23}$ /mol	物理
カンデラ	K_{cd}	683 lm/W	人間の生理

観察 3.4

右端の列で、最下段だけが違う。**683 lm/W** は波長 **555 nm**での発光効率であり、**555 nm** は人間の明所視感度が最大になる波長である——七つのうち一つだけが、人間から来ている。

観察 3.5

683 という値も歴史から来た。旧定義（白金の凝固点における黒体の $1/60 \text{ cm}^2$ ）との連続性を保つために選ばれた——物理的な必然はどこにも無い。

観察 3.6

したがって「基本単位」は論理的独立性で選ばれていない。選ばれた基準は測定の実務である——どれを直接測り、どれを組み立てるかという順序。

観察 3.7

正直に書くべき点——これは SI の欠陥ではない。測光は放射測定と別の実務であり、**683** を規約として固定する意味はある——本稿が言うのは、その数の身分が他の六つと違うということだけである。

4. 4π の居場所も、約束で動く

設定：クーロンの法則を三つの単位系で書く。

検算 4.1：

単位系	クーロンの法則	4π は
SI	$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1q_2}{r^2}$	力の式に出る
ガウス	$F = \frac{q_1q_2}{r^2}$	消える
ヘヴィサイド＝ローレンツ	$F = \frac{q_1q_2}{4\pi r^2}$	場の式から消える

観察 4.2

同じ物理で、 4π の居場所が三通りある。ガウス単位系では力の式から消え、ヘヴィサイド単位系ではガウスの法則の側へ移る——消えたのではなく、移った。

観察 4.3

論文02 は逆二乗場に純粹立体角 4π が現れることを示し、論文258 はそれが源が点のときだけだと書いた。論文290 では 4π が二度立って約分された——本稿はさらに単位系を変えると居場所が動くことを並べる。

観察 4.4

したがって 4π には二つの身分がある。

出どころ		単位系で動くか
幾何の 4π	球面の立体角	動かない
規約の 4π	単位系の取り方	動く

観察 4.5

見分け方は簡単である——単位系を変えて消えるなら規約、残るなら幾何。論文31の判定基準（変数を動かす）と同じ形である——ここで動かす変数が、単位系である。

5. 分離子：測定の順序か、論理的独立性か

観察 5.1

分離子——何を動かすと、基本次元の数が変わるか。何を規約として固定するかである。

「基本」の意味	何を数えるか	SIでの答
測定の順序	直接測る量の個数	7
論理的独立性	還元できない次元の個数	5 以下
規約を最大化	固定できる定数を全部固定	0

観察 5.2

三行が三つとも正しい。「基本単位はいくつか」という問いに、**7**とも**5**とも**0**とも答えられる——どの意味で問うたかを言わねば、答が決まらない。

観察 5.3

論文95は規約と事実を分けた。本稿が加えるのは規約の個数もまた規約であるという一段——足場の高さを決めるのも、足場である。

観察 5.4

論文295は2019年の改定で等号が定義から経験則へ移ったことを示した。本稿はその改定の別の側面を見る——七つとも数で定義されたことで、「基本」の意味が測定の順序へ純化した。

観察 5.5

2019 年より前は、キログラムが物体（国際キログラム原器）だった。いまは七つとも数である——「基本単位」の一覧に、物はもう一つも無い。

観察 5.6

正直に書くべき点——本稿は 7 を減らすべきだとは言わない。実務では測る順序が意味を持つ——言えるのは、その 7 が自然の要求ではないということだけである。

6. 点呼と結び

1. SI で 7、ガウスで 3（検算2.1）：プランクで 0。
2. 減らす階段は 7, 5, 3, 1, 0（検算2.3）：各段で何かを固定する。
3. プランク長 $1.616255 \times 10^{-35} \text{ m}$ （検算2.5）：1 と置けば無次元。
4. モルは数である（観察3.1）：次元を与えるかは約束。
5. カンデラはワット $\times 683$ （観察3.2）：新しい次元でない。
6. 683 は 555 nm での値（観察3.4）：人間の目の感度の最大点。
7. 683 は歴史から来た（観察3.5）：旧定義との連続性。
8. 4π の居場所は三通り（検算4.1）：消えたのではなく移った。
9. 単位系で消えるなら規約（観察4.5）：論文31 と同じ判定。
10. 7 と 5 と 0 と とも答えられる（観察5.2）：どの意味かによる。

結び：SI に基本単位が七つあるのは、自然が七を要求しているからではない。同じ物理を、ガウス単位系なら 3、自然単位系なら 1、プランク単位系なら 0 個の基本次元で書ける——変わったのは書き方だけであり、現象は何も変わらない。しかも七つのうち二つは論理的に独立でない——モルは数であり、カンデラはワットに 683 を掛けたものである。そして一つだけが人間から来ている——683 lm/W は波長 555 nm での値であり、人間の明所視感度が最大になる波長である。他の六つ（Cs、 c 、 h 、 e 、 k 、 N_A ）は物理定数だが、これだけが生理から来ている。 4π の居場所も同じように動く——SI では力の式に出て、ガウスでは消え、ヘヴィサイドでは場の式へ移る。消えたのではなく、移ったのである。分けるものは一つ——「基本」を測定の順序と読むか、論理的独立性と読むか。前者なら 7、後者なら 5 以下、規約を最大化すれば 0 である。三つとも正しく、どの意味で問うたかを言わねば答が決まらない。

参考文献

1. Bureau International des Poids et Mesures (2019). *The International System of Units (SI)*, 9th edition. Sevres: BIPM.
2. Gauss, C. F. (1832). Intensitas vis magneticae terrestris ad mensuram absolutam revocata. *Commentationes Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis Recentiores*, 8.
3. Planck, M. (1899). Über irreversible Strahlungsvorgänge. *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften*, 5.
4. Jackson, J. D. (1998). *Classical Electrodynamics*. New York: Wiley.
5. Duff, M. J., Okun, L. B. and Veneziano, G. (2002). Dialogue on the Number of Fundamental Constants. *Journal of High Energy Physics*, 2002(03).
6. Commission Internationale de l'Eclairage (1926). *Proceedings of the 6th Session*. Geneva: CIE.
7. 山岸勇輝 (2026). 4π 質量相殺定理 — 逆二乗場における純粹立体角の出現と無摩擦平衡 (Zero-Tension) の数理構造 [論文02]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403931
8. 山岸勇輝 (2026). 次元を持たない π [論文31]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22090430
9. 山岸勇輝 (2026). 規約と事実を分ける — ポアンカレの規約主義と、体系の「足場」($\mathbf{c}$ の定義値・単位の約束) [論文95]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758621
10. 山岸勇輝 (2026). $\mathbf{c}$ の冪は、何を数えているか — プランク還元の指数公式、 ϵ = 質量次元、 4π の非一意性、そして分母に座っていた $\mathbf{n} = \mathbf{d} - 1$ [論文116]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22003794
11. 山岸勇輝 (2026). 4π が出るのは、源が点のときだけである [論文258]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22169011
12. 山岸勇輝 (2026). 炭素 **12** のモル質量は、もう **12** ちょうどではない [論文295]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171659

— From thinking to syncing. —

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)