

「新版 マクスウェル方程式」に対する追加説明
— 国際単位系 (SI) の改訂をうけて (2020.2.28)

2018 年 11 月開催の第 26 回国際度量衡総会 (CGPM) において SI 基本単位の定義が大幅に改訂された。それを承けて、テキストの一部を変更する必要がある。

- p. 3, 20 行目から, p. 4, 9 行目までを以下のように差し替える。

電磁気量の基本単位であるアンペアの大きさは以下のように定義される。

アンペア A は電流に対する SI 単位である。その大きさは、電気素量 e を単位 C (= As) で表した場合の数値を $1.602\,176\,634 \times 10^{-19}$ に固定することで定義される。ただし、秒 (s) はセシウム原子の遷移周波数で決められる。(第 26 回 CGPM, 2018)

言い換えると、1 クーロン (C) は、電子の $1.602\,176\,634 \times 10^{19}$ 個分の電荷に負符号をつけたものに等しいということである。力を介さずに電荷や電流が定義されるようになった。

この結果、真空の透磁率 μ_0 は従来の定義値 $4\pi \times 10^{-7}$ H/m ではなく、測定で定まる値になり、不確かさを含むものになる。これに伴って、真空の誘電率 ϵ_0 、真空インピーダンス Z_0 もあいまいさを伴う量となる。

今回、プランク定数も定義値化され $h = 6.626\,070\,15 \times 10^{-34}$ Js となった。これに伴い、ジョゼフソン定数 $K_J = 2e/h$ (単位は Hz/V)、フォン・クリッツィング定数 $R_K = h/e^2$ (単位は Ω) も定義値化される。ボルトやオームの大きさも定義値化されているといえる。

- p. 4, 脚注 *7), *8) は削除。
- p. 5, 2 行目：現時点での値は

$$\mu_0 = 1.256\,637\,062\,12(19) \times 10^{-6} \text{ H/m} \sim 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m} \sim 1.26 \mu\text{H/m}$$

参考 佐藤文隆, 北野正雄: 新 SI 単位と電磁気学 (岩波書店, 2018).