

九割の効率が二度あれば、残るのは八割一分である

— 充電 **0.90**・放電 **0.90** の往復効率は **0.8100** で、損失は片道の **1.9000** 倍になる — **0.85** を六段つなぐと **0.3771** まで落ちる — 表示される効率は片道であって、往復ではない — [論文459]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

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

2026年9月

— From thinking to syncing. —

要旨

効率 **90** パーセントの電池は、**10** パーセントしか失わないと思われている。本稿が示すのは、往復すれば **19** パーセント失うことである——損失は片道の **1.9000** 倍で、これは $1+\eta$ という閉じた式で書ける。新しい定理も法則も主張しない。第一に、**0.90** と **0.90** の往復効率は **0.810000000000** である（第2節）。第二に、往復の損失は片道の **1.9000** 倍で、**2** 倍ではない（第2節）。第三に、これが本稿の芯である。段を増やすと指数で落ちる——**0.95** の六段は **0.7351**、**0.85** の六段は **0.3771** である（第3節）。第四に、**0.90** なら **6.5788** 段で半分になり、数え上げでは **7** 段目で下回る（第3節）。第五に、片道と往復の差は **9.0000** ポイントある（第2節）。第六に、分離子は「一度きりか、往復か」である（第4節）。キーワード：往復効率、蓄電池、変換効率、効率の積。

本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない——往復効率、直列に並んだ変換の効率の積はすべて既知である。電池を設計しない——化学系、内部抵抗、劣化、熱管理は主題ではない。特定の製品を論じない——**0.90** や **0.85** は代表値であり、実測ではない。系統を論じない——需給調整、送電、料金制度は主題ではない。経済性を扱わない——費用対効果、回収年数は主題ではない。効率の積だけを見る。既刊との関係：論文458 は揚力係数が平方根でしか効かないことを示した——そこでも、指数が直観を裏切った。論文300 は同根か別根かが判定できることを示した——「片道の効率」と「往復の効率」は、その基準で別根である。論文446 は下限が要求で動くことを示した——そこでも、条件を言わない量が誤解を生んだ。加えたのは、三つの片道効率で往復効率を出したこと、損失の比を **1.9000** 倍と出して閉じた式 $1+\eta$ と照合したこと、誤った閉じた式 $2-\eta$ を退けたこと、六段の値を **0.7351** と **0.3771** と出したこと、半減段数を閉じた式と数え上げの両方で確かめたこと、分離子を「一度きりか往復か」に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：充電効率 η_c 、放電効率 η_d の蓄電装置の往復効率は

$$\eta_{rt} = \eta_c \eta_d$$

である。同じ効率 η の変換を n 段つなげば

$$\eta_n = \eta^n$$

となる。以下、片道の効率を η と書き、 $\eta_c = \eta_d = \eta$ の場合を扱う。

観察 1.1

効率 90 パーセントの電池は、10 パーセントしか失わないと思われている。カタログにその数が載っている——そう読むのが自然である。

観察 1.2

だが電気は入れて出す。使うときには必ず二度通っている——片道の数、往復の数として読んでいる。

問い：どれだけ違うのか。

2. 往復すると損失は 1.9000 倍になる

計算 2.1：三つの片道効率で、往復効率を出す。

片道効率	往復効率
0.95	0.9025
0.90	0.8100
0.85	0.7225

観察 2.2

0.90 と 0.90 で **0.810000000000** である。片道との差は **9.0000** ポイント——10 パーセントの損失が、19 パーセントになる。

観察 2.3

損失は片道の **1.9000** 倍で、2 倍ではない。二度失うのに、二倍にならない——二度目に失うのは、一度目を通り抜けた分だけだからである。

観察 2.4

閉じた式は $1 + \eta$ である。 $(1 - \eta^2)/(1 - \eta) = 1 + \eta$ —— $\eta = 0.90$ で 1.9000、数値と厳密に一致する。

観察 2.5

私は最初これを $2 - \eta$ と書いて外した。 $2 - 0.90 = 1.10$ で、実測の 1.90 とは大きく違う——検査がそれを捕まえた。誤った閉じた式を退ける検査も、いまは入れている。

3. 段を増やすと指数で落ちる

計算 3.1：同じ効率を六段つないだときの値を出す。

片道効率	2 段	4 段	6 段
0.95	0.9025	0.8145	0.7351
0.85	0.7225	0.5220	0.3771

観察 3.2

0.95 なら六段でも **0.7351** を保つ。1 段あたり 5 パーセントの損失——六段で **26.5** パーセントしか失わない。

観察 3.3

0.85 なら六段で **0.3771** まで落ちる。半分を割る——片道の差は 10 ポイントなのに、六段では 36 ポイント開く。

計算 3.4：0.90 が半分になる段数を、閉じた式と数え上げの両方で出す。

閉じた式では $\log 0.5 / \log 0.90 = \mathbf{6.5788}$ 段、数え上げでは 7 段目で下回る。

観察 3.5

二つの方法が整合する。 $6 \leq 6.5788 \leq 7$ ——連続の答えが、離散の答えを正しく挟んでいる。

観察 3.6

だから経路の数を数えないと、効率と言えない。発電、送電、充電、放電、送電、消費——どれも「効率がよい」と言われながら、積は別の数になる。

4. 分離子

分離子：一度きりか、往復か。

観察 4.1

一度きりなら、表示された数がそのまま効く。0.90 なら 0.90——足し算のように読める。

観察 4.2

往復なら、掛け算になる。 0.90×0.90 ——そして段が増えれば冪になる。

観察 4.3

これは論文300の基準で別根である。どちらも「効率」と呼ばれる——一方は一段の量、一方は経路全体の量である。

観察 4.4

論文458と同じ場所にいる。そこでは係数が平方根でしか速度に効かなかった——ここでは効率が冪で効く。どちらも、指数を見ないと量を見誤る。

観察 4.5

論文446とも重なる。そこでは「下限の何倍か」が回収率を言わなければ決まらなかった——ここでは「効率 90 パーセント」が段数を言わなければ決まらない。

観察 4.6

だから効率を比べるときは、境界を揃える。どこからどこまでを数えたのか——同じ装置が、境界の取り方で 0.90 にも 0.81 にもなる。

観察 4.7

正直に言えば——0.90 も 0.85 も代表値である。実際の値は化学系、電流、温度、劣化で動く——だが積が冪になるという結論は、値に依らない。

5. 点呼と結び

1. 0.90 の往復は 0.810000000000 (計算 2.1) : 片道と 9.0000 ポイント差。
2. 損失は 1.9000 倍 (観察 2.3) : 2 倍ではない。
3. 閉じた式は $1 + \eta$ (観察 2.4) : 数値と厳密に一致。
4. $2 - \eta$ は私の誤り (観察 2.5) : 検査が捕まえた。
5. 0.95 の六段は 0.7351 (計算 3.1) : 本稿の芯。

6. 0.85 の六段は **0.3771** (計算 3.1) : 半分を割る。
7. 片道 10 ポイントが六段で **36** ポイント (観察 3.3) : 差が開く。
8. 半減は **6.5788** 段 (計算 3.4) : 数え上げでは 7 段目。
9. 分離子は一度きりか往復か (観察 4.3) : 論文300 の基準で別根。
10. 境界を揃える (観察 4.6) : 同じ装置が **0.90** にも **0.81** にも。

結び：効率 90 パーセントの電池は 10 パーセントしか失わないと思われている——カタログにその数が載っているのだから、そう読むのが自然である。だが電気は入れて出す。使うときには必ず二度通っており、片道の数往復の数として読んでいる。往復すると、損失はほぼ倍になる——**0.90** と **0.90** の往復効率は **0.810000000000** で、片道との差は **9.0000** ポイント。10 パーセントの損失が 19 パーセントになる。ただし損失は片道の **1.9000** 倍であって 2 倍ではない——二度目に失うのは、一度目を通り抜けた分だけだからである。閉じた式は $(1 - \eta^2)/(1 - \eta) = 1 + \eta$ で、 $\eta = 0.90$ のとき **1.9000**、数値と厳密に一致する。私は最初これを $2 - \eta$ と書いて外した。 $2 - 0.90 = 1.10$ で実測の **1.90** とは大きく違い、検査がそれを捕まえた。誤った閉じた式を退ける検査も、いまは入れてある。そして段を増やすと、指数で落ちる——**0.95** なら六段でも **0.7351** を保ち、1 段あたり 5 パーセントの損失で六段でも 26.5 パーセントしか失わない。**0.85** なら六段で **0.3771**、半分を割る。片道の差は 10 ポイントなのに、六段では **36** ポイント開く。**0.90** が半分になるのは閉じた式で **6.5788** 段、数え上げでは 7 段目で下回り、連続の答えが離散の答えを正しく挟んでいる。だから経路の数を数えないと効率は言えない——発電、送電、充電、放電、送電、消費のどれもが「効率がよい」と言われながら、積は別の数になる。分けているものは一つ——一度きりか、往復か。一度きりなら表示された数がそのまま効き、**0.90** なら **0.90** で、足し算のように読める。往復なら掛け算になり、段が増えれば冪になる。論文300 の基準で別根であり、一方は一段の量、一方は経路全体の量である。論文458 と同じ場所にて、そこでは係数が平方根でしか速度に効かなかった。どちらも、指数を見ないと量を見誤る。論文446 と重なり、そこでは「下限の何倍か」が回収率を言わなければ決まらなかった。ここでは「効率 90 パーセント」が段数を言わなければ決まらない。だから効率を比べるときは境界を揃える——どこからどこまでを数えたのかで、同じ装置が **0.90** にも **0.81** にもなる。正直に言えば——**0.90** も **0.85** も代表値で、実際の値は化学系、電流、温度、劣化で動く。だが積が冪になるという結論は、値に依らない。

参考文献

-
1. Carnot, S. (1824). *Réflexions sur la Puissance Motrice du Feu*. Bachelier.
 2. Divya, K. C., & Østergaard, J. (2009). Battery Energy Storage Technology for Power Systems. *Electric Power Systems Research*.
 3. Linden, D., & Reddy, T. B. (2001). *Handbook of Batteries* (3rd ed.). McGraw-Hill.
 4. 山岸勇輝 (2026). 『三百本目の点呼 —— 同根か別根かは、判定できる』 [論文300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
 5. 山岸勇輝 (2026). 『理論の下限は、たくさん取ろうとすると上がる』 [論文446]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22732460

6. 山岸勇輝 (2026). 『揚力係数を六割上げても、失速速度は二割しか下がらない』 [論文458]. Zenodo.
10.5281/zenodo.22733085

— *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)