

短い窓では窓が相関を動かし、長い窓では相関が動いている

[F034]

一日の窓で測ると、相関の散らばりは実測 **0.2936**・真の相関を固定した対 **0.1823** で、比は **1.6108** 倍にすぎない——だが三ヶ月の窓では **0.1289** 対 **0.0224** で **5.7564** 倍に開く——合成の対は $1/\sqrt{\text{窓}}$ とおり **8.1360** 倍縮むのに、実測は **2.2767** 倍しか縮まない

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI) / Independent Researcher

ORCID 0009-0006-8587-3450

2026年9月 / CC BY 4.0

要旨

本稿が問うのは、「相関が壊れた」と言うとき、壊れたのは相関なのか窓なのか、である——答えは、窓の長さによって違う。新しい数学定理も新しい法則も主張しない。

第一に、一つの相関の数字は、窓の長さを決めてはじめて意味を持つ。一時間足で測った六対の相関を、重ならない窓で転がすと、窓ごとの値の幅は一日の窓で中央 **1.7901**、三ヶ月の窓で **0.4860** である。同じ二つの系列・同じ期間・同じ間隔で、違うのは窓の長さだけである（第4節）。

第二に、全期間の相関が強い対でも、短い窓では符号が逆になる。一日の窓で符号が逆になる割合は六対の中央で **0.1000** である。全期間 **+0.6769** の EURUSD-GBPUSD でさえ、一日の窓では **-0.4309** まで下がる（第4節）。

第三に、★その散らばりの一部は、相関とは関係がない。真の相関を一定に固定して作った合成の対でも、一日の窓の幅は **1.1231**、符号が逆になる割合は **0.0355** である。作り方の上で相関は時間で動かないのに、動いて見える（第5節）。

第四に、これが本稿の芯である。★予言③は外れた。合成では説明しきれない。標準偏差の比（実測÷合成）は一日の窓で **1.6108** 倍だが、三ヶ月の窓では **5.7564** 倍に開く。短い窓では

散らばりのほとんどが窓のせいで、長い窓ではほとんどが本当の変動である（第5節・第7節）。

第五に、★縮み方が二つを分ける。合成の対の標準偏差は一日から三ヶ月で **8.1360** 倍縮み、 $1/\sqrt{}$ 窓の予言 **7.7460** 倍にほぼ乗る。実測は **2.2767** 倍しか縮まない。乗らない分が、本当に動いている分である（第5節）。

第六に、動かないものもある。窓ごとの相関の平均と全期間の値の差は、24 通りの中央で **0.0095** である。窓の長さは、一つの数そのものではなく、その推定のばらつきだけを変えている（第6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——相関の推定誤差、Epps 効果、相関の時間変動はすべて既知である。特定の商材や提唱者を論じない——実在の教材、その著者、販売元は主題ではなく、一切名指さない。売買を論じない——本稿は相関の測り方だけを扱い、分散投資の是非も売買の成績も測っていない（第7節）。相関が動く理由を説明しない——なぜ動くのかは本稿の問いではない（第7節）。変動の大きさを推定していない——本稿は「合成より散る」ことを示すだけで、本当の相関の動きをモデル化していない（第7節）。一時間足・六対に固定している（第7節）。射程は日中・少数銘柄に限る——四銘柄・六年の測定である。月次の時系列モメンタム（数十市場・保有1～12ヶ月）は学術的に文書化されており、本稿はそれを否定しない。予測を主張しない。

1. 記法と問い

「この二つは相関 0.8 だから分散にならない」「三月に相関が壊れた」。どちらもよく書かれる。

言われること	言われないこと
相関は 0.8 である	どの長さの窓で測ったか
相関が壊れた	窓を短くすれば、壊れていなくても壊れて見えないか
二つは無相関だから分散になる	どの間隔の収益率から測ったか

観察 1.1：相関は一つの数ではなく、推定である。窓の中の点が少なければ、真の値が動いていなくても推定は散る。散った推定を時系列で並べると、相関が動いているように見える。

観察 1.2：★ だから「動いて見える」と「動いている」を分けるには、動かないと分かっている対が要る。真の相関を一定に固定して作った合成の対で同じことをして、実測がそれより散るかを見る。

観察 1.3：分離子は、測る窓の長さである。銘柄・期間・収益率の間隔をすべて固定し、窓の長さだけを変える。

問い：相関が動いて見えるとき、動いているのは相関なのか、窓なのか。

2. 測る量と設計を、先に書く

走らせる前に宣言し、実行時には変えていない。

格子	1 時間足（中値・完成足のみ）
そろえ	四銘柄に共通の時刻だけを使う（内側結合）
対	四銘柄から六対
間隔	1 / 4 / 24 / 120 本（一時間・四時間・一日・一週間）
窓	24 / 120 / 480 / 1440 本（一日・一週間・一ヶ月・三ヶ月）。 重ならない。端数は捨てる
測る量	ピアソンの相関、窓ごとの最小・最大・幅・標準偏差、全期間と符号が違う窓の割合、窓の平均と全期間の差
基準線	真の相関を全期間の値に固定した合成の対 （3 種）
分離子	測る窓の長さ
銘柄・期間	USDJPY・EURUSD・GBPUSD・XAUUSD／2019–2024

観察 2.1：窓は重ねていない。転がす窓を重ねると、隣の窓が同じ点を共有するので、散らばりが人工的に小さく見える。重複を除いたあとに答えが何に依存するかは [F024] で測っている。本稿は最初から重ねない。

観察 2.2：★ 基準線は、本系列がふだん使うものとは別物である。ふだんの合成乱数は一本の系列を作るもので、方向についてはゼロ、大きさについてもゼロであることを [F033] で測った。本稿が要るのは二本の系列の関係なので、相関を持つ対を新しく作った。

観察 2.3：作り方は簡単である。独立な二つの正規乱数 $z_1 \cdot z_2$ から、 $x = z_1$ 、 $y = \rho \cdot z_1 + \sqrt{(1-\rho^2)} \cdot z_2$ とする。これで一本ごとの相関は恒等的に ρ であり、時間で動かない。 ρ には各対の全期間の値を入れる。

観察 2.4：四銘柄をそろえると、本数が減る。共通の時刻は **33,502** 本で、もとの足に対して **0.9165** から **0.9602** が残る。そろえた後の収益率は **33,501** 個である。

予言（測る前に書いた）

- ① 間隔を長くすると、相関の絶対値は大きくなる（Epps 効果。既知である）。
- ② 窓を短くすると、転がした相関の幅は広がる。広がり方は $1/\sqrt{\text{窓}}$ に近いはずである。
- ③ 真の相関を一定に固定して作った合成の対でも、同じだけ広がるはずである。⇒ 短い窓で相関が動いて見えても、それだけでは「関係が変わった」証拠にならない。
- ④ 全期間の相関が強い対でも、短い窓では符号が逆になる窓が出るはずである。
- ⑤ 転がした相関の平均は、全期間の値に近いはずである（＝検算であって発見ではない）。

3. 同じ二つの系列を、四つの間隔で測る

計算 3.1 間隔ごとの全期間の相関

データも期間も同じで、違うのは何本ずつまとめてから相関を取るかだけである。

対	一時間	四時間	一日	一週間	一週間 ÷ 一時間
USDJPY-EURUSD	−0.4303	−0.4305	−0.4294	−0.4365	1.0144
USDJPY-GBPUSD	−0.3448	−0.3545	−0.3396	−0.3346	0.9704
USDJPY-XAUUSD	−0.3658	−0.3690	−0.3519	−0.3656	0.9994
EURUSD-GBPUSD	+0.6769	+0.6851	+0.6642	+0.7804	1.1529
EURUSD-XAUUSD	+0.3687	+0.3662	+0.3787	+0.5075	1.3764
GBPUSD-XAUUSD	+0.3192	+0.3307	+0.3277	+0.4354	1.3643

観察 3.2：絶対値の一週間÷一時間は、中央 1.0836、幅 0.9704 から 1.3764 である。1 より大きい対は六つのうち 4 である。

観察 3.3：予言①は当たったが、大きさは小さい。絶対値の中央は一時間の 0.3673 から一週間の 0.4360 までしか上がらない。★一時間足はすでに Epps 効果がほぼ効かない粗さである。本稿がこの節で確かめたのは、間隔では答えがあまり動かないということである。

観察 3.4：★動きが大きいのは金を含む二対である（1.3764 と 1.3643）。金と為替は取引時間の重なり方が違うので、細かい間隔では同時に動いた分が拾えていないと読めるが、本稿はそれを測っていない。

観察 3.5：件数は間隔とともに減る。一時間の 33,501 個が、一週間では 279 個になる。

4. 同じ二つの系列を、四つの長さの窓で転がす

収益率の間隔は一時間に固定する。違うのは窓の長さだけである。

計算 4.1 窓の長さごとのまとめ（六対の中央）

窓	窓の数	幅	標準偏差	符号が逆	平均－全期間
一日	1,395	1.7901	0.2936	0.1000	+0.0023
一週間	279	1.2002	0.2128	0.0466	+0.0037
一ヶ月	69	0.8121	0.1674	0.0145	+0.0023
三ヶ月	23	0.4860	0.1289	0.0000	－0.0021

観察 4.2：★幅は一日の 1.7901 から三ヶ月の 0.4860 まで、3.6836 倍動く。一日の窓の幅 1.7901 は、相関が取りうる全区間（-1 から +1、幅 2）の九割近くである。

観察 4.3：符号が逆になる窓の割合は、一日の **0.1000** から三ヶ月の **0.0000** まで下がる。★十回に一回、全期間と逆の符号が出る。

計算 4.4 いちばん強い対と、いちばん弱い対

対（全期間）	窓	最小	最大	幅	符号が逆
EURUSD-GBPUSD (+0.6769)	一日	-0.4309	+0.9795	1.4104	0.0122
EURUSD-GBPUSD (+0.6769)	三ヶ月	+0.4338	+0.8405	0.4067	0.0000
GBPUSD-XAUUSD (+0.3192)	一日	-0.9235	+0.9735	1.8970	0.1505
GBPUSD-XAUUSD (+0.3192)	三ヶ月	-0.1550	+0.6376	0.7926	0.0435

観察 4.5：★全期間 **+0.6769** の対でさえ、一日の窓では **-0.4309** まで下がる。「この二つは相関が高い」と書いたその対が、ある一日だけ見れば逆に動いているということである。

観察 4.6：弱い対ではもっとひどい。GBPUSD-XAUUSD は一日の窓で **-0.9235** から **+0.9735** まで散り、三ヶ月の窓でも符号が逆になる割合が **0.0435** 残る。

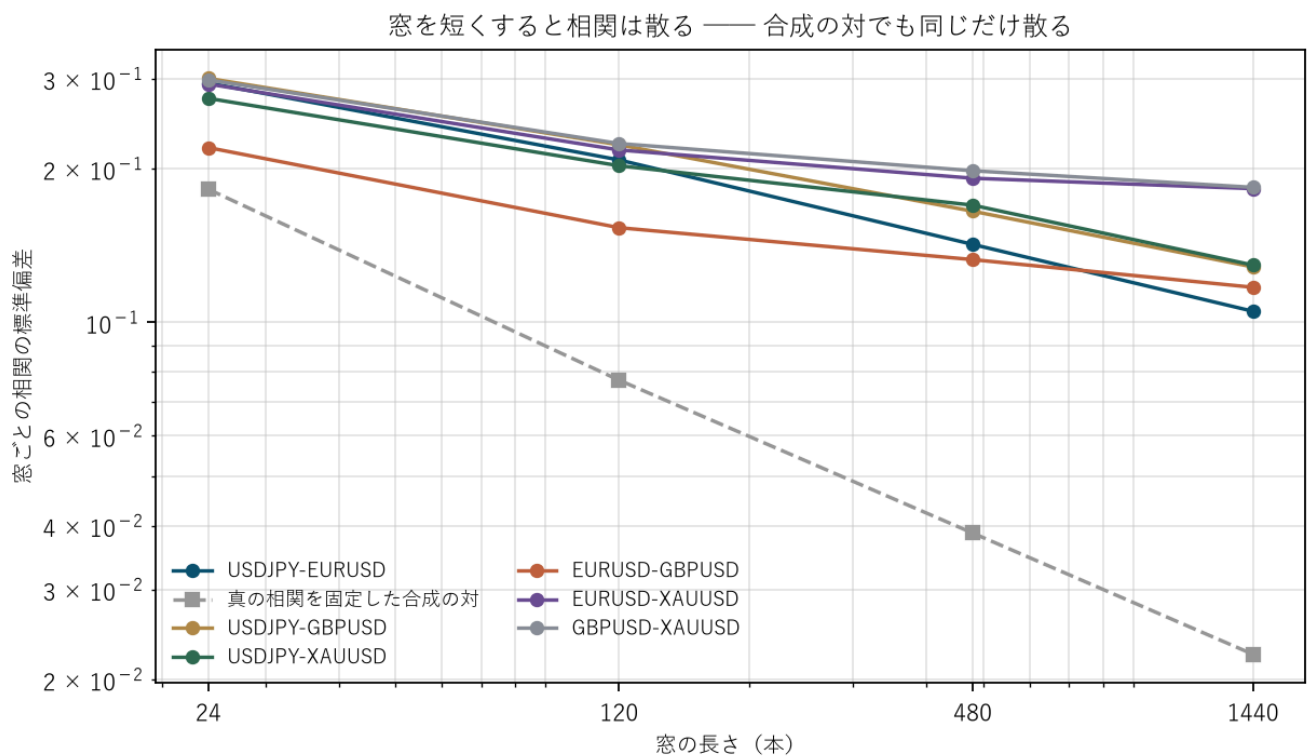


図1：横が窓の長さ、縦が窓ごとの相関の標準偏差（どちらも対数目盛り）。色つきが六対の実測、灰色の破線が真の相関を固定した合成の対である。

5. 基準線 — 真の相関を固定した対で、同じことをする

作り方の上で、この対の相関は時間で動かない。それでも窓で測れば散る。

計算 5.1 合成の対（六対 × 3 種の中央）と、実測との比

窓	合成の幅	合成の標準偏差	合成で符号が逆	幅の比	標準偏差の比
一日	1.1231	0.1823	0.0355	1.5939	1.6108
一週間	0.4243	0.0771	0.0000	2.8283	2.7601
一ヶ月	0.1831	0.0387	0.0000	4.4339	4.3252
三ヶ月	0.0980	0.0224	0.0000	4.9585	5.7564

観察 5.2：相関が動かない対でも、一日の窓では幅 1.1231、符号が逆になる割合 0.0355 が出る。★ 短い窓で相関が動いて見えること自体は、関係が変わった証拠にならない。

観察 5.3：★ だが予言③は外れた。標準偏差の比は中央 3.5426 倍で、実測は合成よりはっきり散る。「窓のせいで全部説明できる」という予言は成り立たない。

観察 5.4：★ 外れ方が答えである。比は一日の 1.6108 倍から三ヶ月の 5.7564 倍へ、窓を伸ばすほど開く。短い窓では散らばりのほとんどが窓のせいで、長い窓ではほとんどが本当の変動である。

計算 5.5 縮み方の違い

	一日	三ヶ月	縮む倍率
合成の対	0.1823	0.0224	8.1360
実測	0.2936	0.1289	2.2767
$1/\sqrt{\text{窓}}$ の予言	—	—	7.7460

観察 5.6：★ 合成の対は $1/\sqrt{\text{窓}}$ に乗る（8.1360 対 7.7460）。推定のばらつきは窓の点の数だけで決まるので、そうなる。

観察 5.7：★ 実測は乗らない。2.2767 倍しか縮まない。窓を伸ばしても消えない分が残っている。それが本当に動いている分である。★ 本稿はその分の大きさを推定していない。示したのは「残る」ことだけである。

観察 5.8：符号の反転も同じ形である。一日の窓では実測 **0.1000** 対 合成 **0.0355**（合成でも出る）だが、一週間より長い窓では合成は **0.0000** になり、実測だけ **0.0466** から **0.0145** が残る。

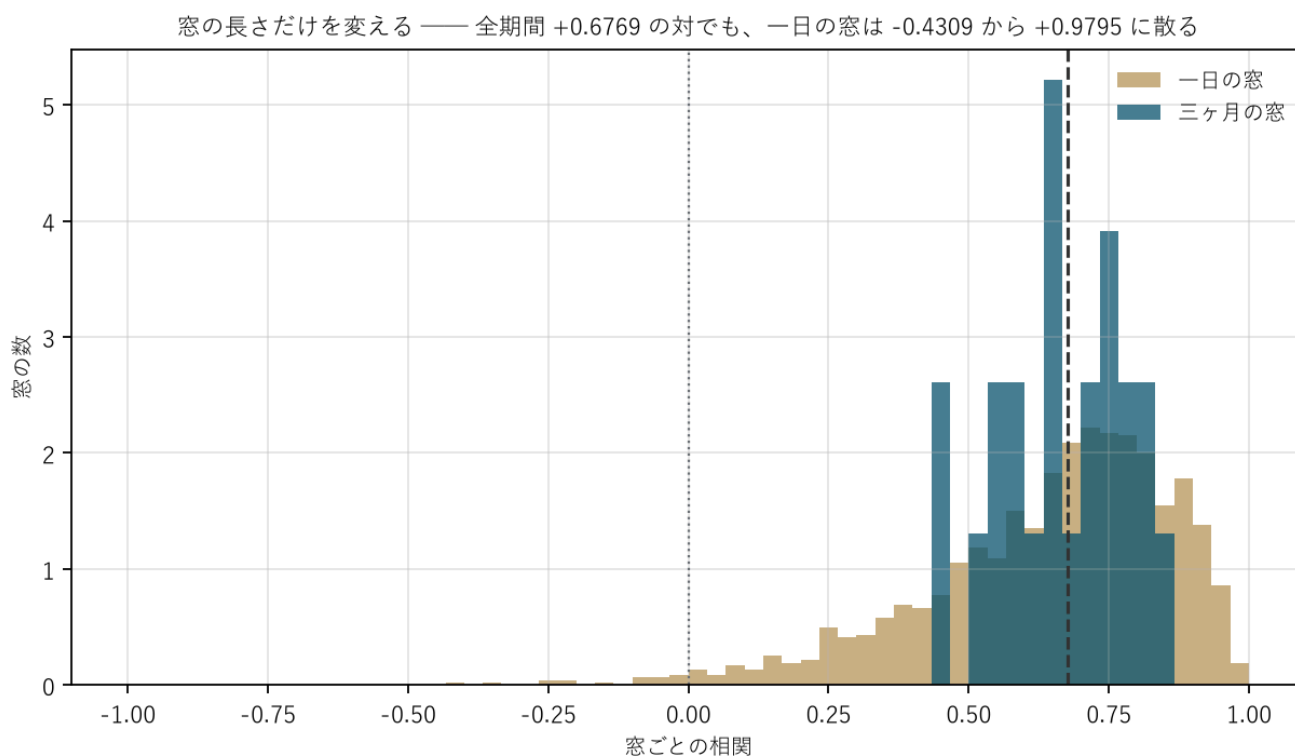


図2：EURUSD-GBPUSD（全期間の相関の絶対値が最大の対）の、窓ごとの相関の分布。薄い方が一日の窓、濃い方が三ヶ月の窓で、破線が全期間の値である。

6. 動かないもの（検算）

一致することは検算であって、発見ではない。

観察 6.1：相関は、系列を定数倍しても、定数を足しても変わらない。六対で片方を 137 倍して 5 を足し、もう片方を 0.011 倍して 3 を引いても、差の絶対値は最大 **0.000000** である。

観察 6.2： $\text{corr}(A,B)$ と $\text{corr}(B,A)$ は同じである。六対の差の絶対値は最大 **0.000000** である。

観察 6.3：★窓ごとの相関の平均は、全期間の値に戻る。差の絶対値は 24 通りの中央で **0.0095**、最大で **0.0642** である。予言⑤は当たった。

観察 6.4：★だからこそ言えることがある。全期間の相関は、窓の長さを変えても同じ一つの数である。窓の長さが変えているのは、その一つの数そのものではなく、推定のばらつきだけである。★「相関が壊れた」と言うとき、壊れたのは平均ではなく、平均のまわりの散らばりの見え方である。

7. 限界

1. ⚠ 予言③が外れた。合成の対では散らばりを説明しきれず、実測は **3.5426** 倍散った。本稿はその外れを書き、外れ方（窓を伸ばすと比が開く）を答えとして使っている。
2. 変動の大きさを推定していない。「合成より散る」ことは示したが、本当の相関がどれだけ動いているかはモデル化していない。
3. 相関が動く理由を説明していない。なぜ動くのかは本稿の問いではない。
4. 予言①はほとんど動かなかった。一時間足では Epps 効果がすでにほぼ効いておらず、絶対値の中央は **0.3673** から **0.4360** までしか上がらない。より細かい格子では別の答えになりうる。

5. 金を含む対で間隔の効果が大きい理由を調べていない。取引時間の重なり方の違いと読めるが、測っていない。
 6. 四銘柄をそろえた分、本数が減っている。共通の時刻だけを使うので、もとの足の **0.9165** から **0.9602** しか残らない。
 7. 窓を重ねていない。重ねた場合の散らばりは本稿では測っていない。
 8. 一時間足・六対・六年である。他の市場、他の期間、他の足種について述べるものではない。
-

結び

「この二つは相関 0.8 だから分散にならない」「三月に相関が壊れた」。どちらの文にも、どの長さの窓で測ったかが書かれていない。

一時間足の六対を、重ならない窓で転がした。窓ごとの値の幅は、一日の窓で中央 **1.7901** である。相関が取りうる全区間（幅 2）の九割近い。三ヶ月の窓では **0.4860** に落ちる。同じ二つの系列・同じ期間・同じ間隔で、違うのは窓の長さだけである。

★全期間 **+0.6769** の **EURUSD-GBPUSD** でさえ、一日の窓では **-0.4309** まで下がる。六対の中央で、一日の窓が全期間と逆の符号になる割合は **0.1000** である。

★だがその散らばりの一部は、相関とは関係がない。真の相関を一定に固定して作った合成の対でも、一日の窓の幅は **1.1231**、符号が逆になる割合は **0.0355** である。作り方の上で動かないのに、動いて見える。

★そして予言は外れた。実測は合成より散る。標準偏差の比は中央 **3.5426** 倍である。「窓のせいで全部説明できる」は成り立たなかった。

★外れ方が答えである。比は一日の **1.6108** 倍から三ヶ月の **5.7564** 倍へ、窓を伸ばすほど開く。合成の対は $1/\sqrt{\text{窓}}$ とおり **8.1360** 倍縮むのに、実測は **2.2767** 倍しか縮まない。短い窓では散らばりのほとんどが窓のせいで、長い窓ではほとんどが本当の変動である。

一方、窓ごとの相関の平均は全期間の値に戻る（差の中央 **0.0095**）。窓の長さが変えているのは、一つの数そのものではなく、その推定のばらつきだけである。

したがって、相関を一つの数で報告するときに必要なのは、窓の長さである。★そして「相関が壊れた」と言うときに必要なのは、動かない対で同じ窓を測った値である。それより散っていなければ、壊れたのは相関ではなく、窓である。

データと再現

データ	為替は Dukascopy 由来のティック（2019 年以降はミリ秒・bid・ask まで一致することを確認済み）。金は Dukascopy
期間	2019–2024（六年）
銘柄	USDJPY・EURUSD・GBPUSD・XAUUSD（六対）
足	1 時間足・中値・完成足の終値のみ。ティックの無い足は作らない
そろえ	四銘柄に共通の時刻だけを使う（33,502 本・収益率 33,501 個）
量	対数リターンのピアソン相関
間隔	1・4・24・120 本
窓	24・120・480・1440 本。重ならない。端数は捨てる
基準線	真の相関を全期間の値に固定した合成の対（3 種）。 $x = z_1$ 、 $y = \rho \cdot z_1 + \sqrt{1 - \rho^2} \cdot z_2$
検算	<code>検算/F034.py</code> （ <code>--zu</code> で図も書き出す）。本文の数字はすべて <code>検算/F034_output.txt</code> から取っている
図	<code>図/F034_zu1</code> ・ <code>図/F034_zu2</code> （png・svg・英語版）
乱数の種	固定。再実行しても同じ値が出る
土台の検査	<code>_ツール/auditBars.py</code> （足の先読み・夏時間・日の区切り）。記録は <code>_土台の検査.txt</code>

参考文献

- 山岸勇輝 (2026). 重複を除いた答えは、間引きの位相に依存する [F024]. Zenodo.
10.5281/zenodo.22892446
- 山岸勇輝 (2026). 合成乱数には、ボラティリティの群れが無い [F033]. Zenodo.
10.5281/zenodo.22893674