

ステーブルコインは暗号資産ポート フォリオのリスク分散に役立つのか？

鈴木莞司 (University of Zurich and ETH Zurich)

February 4, 2025

① リサーチクエスチョン

② 既存研究

③ 計量経済学モデル

④ 結果

① リサーチクエスチョン

② 既存研究

③ 計量経済学モデル

④ 結果

ノイジーな暗号資産の収益率

	Mean (%)	Std. dev. (%)	Skewness	Kurtosis	Min (%)	Max (%)
BTC	0.213	3.556	-0.452	10.532	19.587	-38.836
ETH	0.274	4.559	-0.457	9.372	26.254	-46.357
XRP	0.179	5.696	2.382	29.807	73.254	-41.728
USDT	-0.002	0.152	-0.633	43.552	1.748	-2.076
USDC	0.000	0.727	0.407	65.491	9.552	-8.783

Table: 暗号資産の記述統計: Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Ripple (XRP), Tether (USDT) and USD Coin (USDC).

暗号資産の強い連動性

超過相関から, 暗号資産の裾野の強い連動性・非正規性が読み取れる.

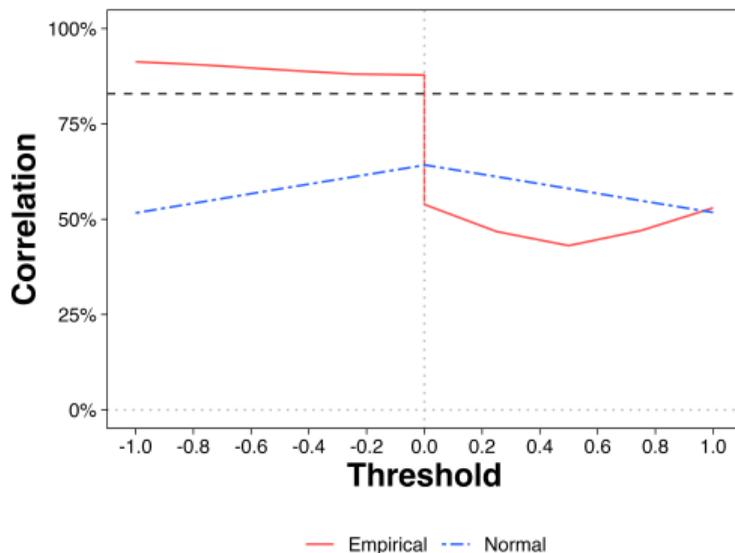


Figure: BTC と ETH の超過相関

ステーブルコイン

担保付きステーブルコインを分析する.

- 米ドルの準備金により価値を担保されている.
- 価格が米ドルから乖離すると、ユーザーはステーブルコインと米ドルの間で裁定取引を行うインセンティブを持つ.

ステーブルコインは暗号資産ポートフォリオのリバランスに便利.

- 仲介コストを最小化できる.
- ドルの引き出し処理における遅延を避けることができる.

リサーチクエスチョン

- ① どのようにノイズを含む暗号資産のリターンから分散の伝播ネットワークを抽出するか？
- ② ステータブルコインは暗号資産ポートフォリオのボラティリティを緩和するのか？

① リサーチクエスチョン

② 既存研究

③ 計量経済学モデル

④ 結果

既存研究

暗号資産は連動性が強い.

- [Bouri, Roubaud, and ShahzadBouri et al.2020]
- [Tiwari, Adewuyi, Albulescu, and WoharTiwari et al.2020]

ステーブルコインは暗号資産ポートフォリオのリスクを分散する.

- [Baur and HoangBaur and Hoang2021]
- [Díaz, Esparcia, and HuélamoDíaz et al.2023]
- [SmalesSmales2021]

既存研究の限界

既存研究が提供する示唆は限定的.

- ボラティリティの伝播構造が時間変動しない.
- 統計モデルが暗号資産の激しいノイズにより安定しない.

これらの問題点を, 新しい計量経済学を用いて解決した.

- ボラティリティの伝播構造が時間変動する.
- 正則化が激しいノイズに対する過適合を防ぐ.

① リサーチクエスチョン

② 既存研究

③ 計量経済学モデル

④ 結果

GASモデル

Generalized Autoregressive Score (GAS) は統計モデルのパラメータを、対数尤度のスコアを用いて時間変動させる。

$$f_{t+1} = \omega + \sum_{i=1}^p A_i s_{t-i+1} + \sum_{j=1}^q B_j f_{t-j+1} \quad (1)$$

ここで,

$$s_t = \frac{\partial \log p(\mathbf{r}_t | f_t, \mathcal{F}_{t-1}; \theta)}{\partial f_t}. \quad (2)$$

r_t はデータ, f_t は時間変動させるパラメータ, S_t はスケーリング。

GASの正則化

式2で得られた潜在変数 f_t をもとにして, 以下の最適化問題の解として f_{t+1}^F を求める.

$$f_{t+1}^F = \operatorname{argmin}_{w_{t+1} \in \Psi} \{ \|w_{t+1} - f_{t+1}\|^2 + \lambda r(w_{t+1}) \} \quad (3)$$

ここで r は正則化関数.

① リサーチクエスチョン

② 既存研究

③ 計量経済学モデル

④ 結果

ノイズに頑健なボラティリティ伝播構造

ステーブルコインへの伝播は正則化によって小さくなる.

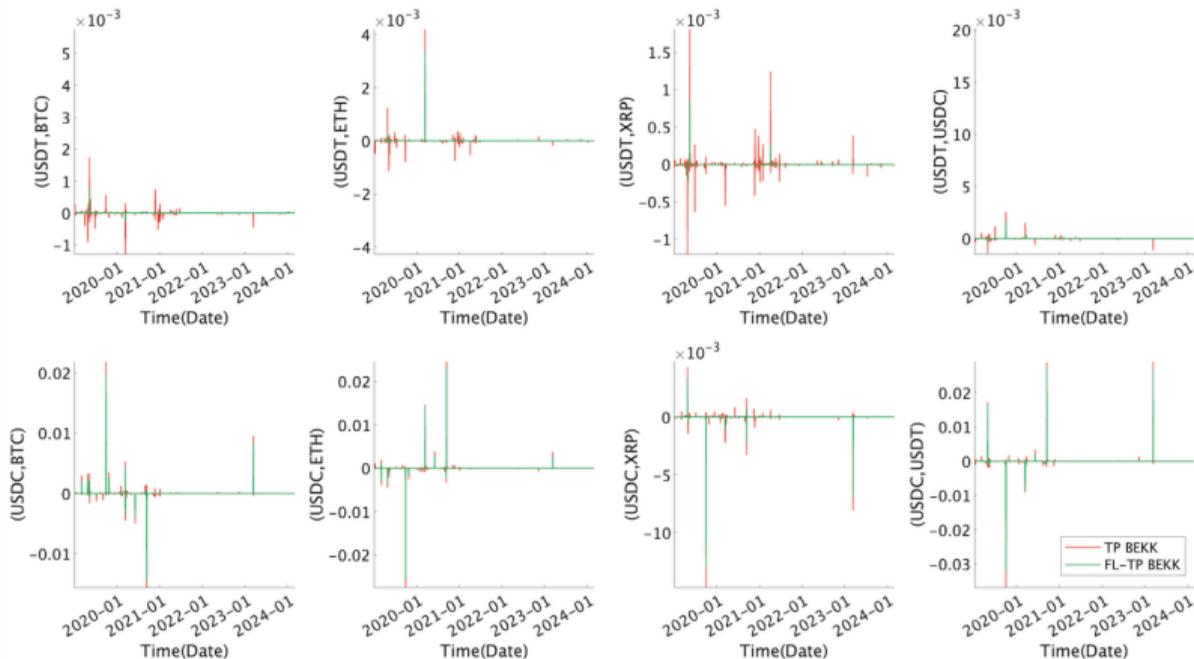


Figure: USDT と USDC へのボラティリティ伝播.

ボラティリティ伝播指標

USDC への伝播は COVID で最高値を記録するが、期間を通じて低水準.

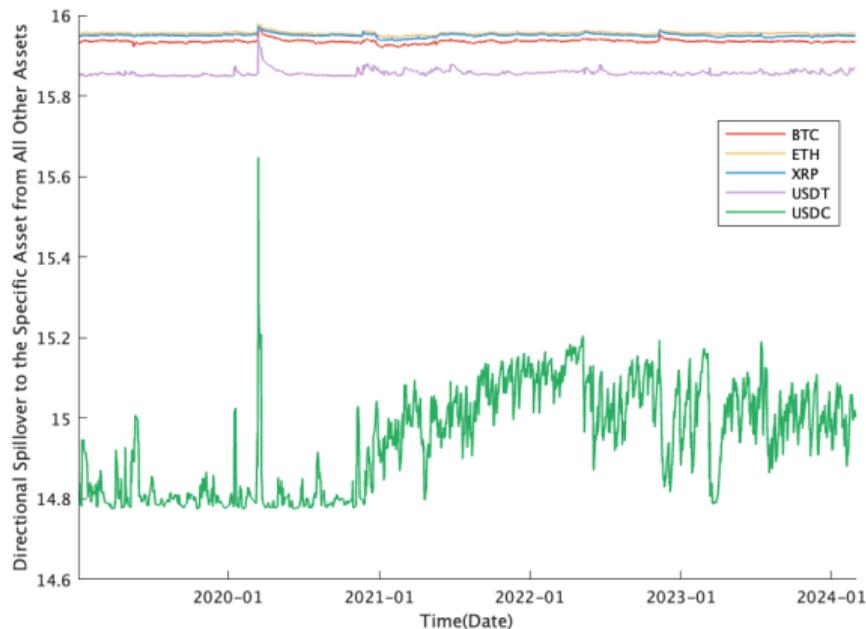


Figure: 特定の暗号資産への、他のすべての暗号資産からのボラティリティ伝播

ステーブルコイン間の伝播

COVID-19 期間中、ステーブルコイン間の伝播は増加する。



(a) 2020 年第 1,2 四半期

(b) そのほかの期間

Figure: ボラティリティ伝播ネットワーク

結論

- 正則化により GAS モデルの過学習が効果的に回避された.
- COVID-19 の最中でも USDC への伝播は弱いままだった.
- COVID-19 期間中、ステーブルコイン間の伝播が増加した.

 Baur, D. G. and L. T. Hoang (2021).

A crypto safe haven against bitcoin.

Finance Research Letters 38, 101431.

 Bouri, E., D. Roubaud, and S. J. H. Shahzad (2020).

Do bitcoin and other cryptocurrencies jump together?

The Quarterly Review of Economics and Finance 76, 396–409.

 Díaz, A., C. Esparcia, and D. Huélamo (2023).

Stablecoins as a tool to mitigate the downside risk of cryptocurrency portfolios.

The North American Journal of Economics and Finance 64, 101838.



Smales, L. A. (2021).

Volatility spillovers among cryptocurrencies.

Journal of Risk and Financial Management 14(10), 493.



Tiwari, A. K., A. O. Adewuyi, C. T. Albuлесcu, and M. E. Wohar (2020).

Empirical evidence of extreme dependence and contagion risk between main cryptocurrencies.

The North American Journal of Economics and Finance 51, 101083.