

本ドキュメントは”Bluechip Framework”解説ペーパーの日本語訳である。翻訳にあたってはBluechipチームから許可を得た。2023年7月15日閲覧
https://assets.ctfassets.net/0x04pt0ewi4n/6gAVu3Hfubtr00Dbn1xnfe/e40990c30b18e41a40f642f270a2907a/Bluechip_Framework.pdf

イントロダクション

本ペーパーではステーブルコインの全体的評価・順位付けを可能にするよう設計されたツールである、Safety ScoreとSMIDGEフレームワークの概要を説明する。Safety Scoreはステーブルコインの様々な側面 – 安定性(Stability)、管理体制(Management)、実装(Implementation)、分散性(Decentralization)、統治体制(Governance)、外部要因(Externals) – に関する情報を提供する。

A. SMIDGEフレームワーク

SMIDGEフレームワークはSafety Scoreの根幹を成す。フレームワークは6つの重要なファクターで構成される。安定性(Stability)、管理体制(Management)、実装(Implementation)、分散性(Decentralization)、統治体制(Governance)、外部要因(Externals)だ。これらのファクターは複数のサブファクターや影響を及ぼす変数にさらに分割することができる。

1. 安定性(Stability)

1.1. 準備資産

1.1.1. 担保率及び担保の種類

多量の安全資産に裏付けられたステーブルコインは、価格変動の余地がある少量の資産に裏付けられたステーブルコインよりも価格が安定しやすいと言える。そのため、あるステーブルコインが額面と1:1での償還を約束し、またドルあるいは最も安全性が高い部類のドル建て債券で100%以上の比率で担保されている場合、そのステーブルコインはこの指標で高いスコアを得ることになる。価格変動の大きい資産で裏付けられているステーブルコインのスコアは、たとえ過剰担保を確保していたとしても比較的低くなる。これは過去の銀行危機の歴史が示すように、銀行に預金している人々はたいてい、銀行が持つ資産の価値が将来のある時点で銀行に預金した額よりも少なくなると考えた時、取り付けに走るようになるからだ。ポール・クルーグマンはこの教訓を通貨危機に適用したが(”国際収支危機モデル(A Model of Balance-of-Payments Crises)”, 1979)、ステーブルコインの目的は典型的には特定の別の通貨に対して安定した為替レートを維持することであるため、クルーグマンのメッセージはステーブルコインの安全性に対する我々の見方の核となっている。

このモデルでは、通貨や国債のような流動資産を担保のうち最も強靱な形態であると見なすことにする。とはいえ国債であっても売却価値に影響を及ぼすデレションリスクは伴う。担保ローンや暗号通貨、現実世界資産(RWA)によってその発行額の多くが担保されているステーブルコインの場合は、ボラティリティや流動性の薄さによる効果を緩和するために多量の余剰担保を積むことが要求されるだろう。ただし、この要求はデータ品質が向上したり、また危機や恐慌がステーブルコインの様々な準備メカニズムを検証したりするにつれ、変化する可能性がある。

1.1.2. 担保資産の保管方法

我々の主な懸念は、資産へのアクセスを復旧不可能な形で失うことだ。このため、我々は透明性、監査可能性、また強力な管理メカニズムの示唆を調査する。準備資産はオンチェーンとオフチェーンのいずれで保管されているか？オフチェーンの資産は規制下のエンティティまたはカストディアンのもとで、監査・検証可能な形で保管されているか？オンチェーンの準備資産はスマートコントラクト、マルチシグアカウント、外部所有アカウント（EOA）、あるいは他のDeFiプロトコルによって保有されているか？

1.1.3. 担保資産の分別管理

ステーブルコインの準備資産は分離された口座で保有され、発行者自身の資産とは隔離され、資産が混ぜ合わされる可能性は排除されているか？それに加えて、準備資産は信託会社や、発行体やその関係会社が破綻した際にステーブルコインの保有者を保護するその他何らかの構造によって管理されているか？

1.1.4. 財務上の裏付け

ステーブルコインには取り付けが起きた際に頼ることのできる財務上の裏付けがあるか？一つの例となるのは、ステーブルコインが破綻するとその評判に傷がつくような、収益基盤の厚い大規模な金融機関によって発行されたステーブルコインだろう。この場合、危機の際にステーブルコイン自体の担保率が100%を下回ったとしても、ある程度は発行者の純資産がステーブルコインの裏付けになり得るだろう。潤沢な資金とその資金をステーブルコインのために費やすインセンティブが組み合わせられれば、ステーブルコインの安定性に対する信頼はより大きくなる。加えて、信頼できる主体から受けた融資枠のような他のエンティティによる経済的支援も危機の際の安定性を強く示す指標となるだろう。

1.2. 価格ペッグのパフォーマンス

特に新しいステーブルコインの場合、過去のパフォーマンスの有用性はステーブルコインの安全性を検証する際かなり限られる。しかし、問題のステーブルコインが日常的にターゲット価格から遠く離れた水準で取引されている場合、そのステーブルコインの安全性は名ばかりのものである可能性があることがわかる。言い換えれば、過去の安定性は将来の安全性にとって必要条件に近いが、十分条件ではないということだ。逆に過去に価格が安定しなかったという事実は将来の安全性にとって十分条件ではあるが、必要条件ではありえない。

SMIDGEフレームワークの他の側面を判定する指標はどうしてもノイズが混じるため、ステーブルコインの将来のパフォーマンスをに光を当てる可能性がある市場ベースのあらゆる指標を利用する必要がある。

1.2.1. ペッグ目標価格の下方方向への乖離頻度

価格の乖離の中で、最も重要なのはペッグ目標よりも下へ価格が下がることだ。この指標は過去180日間のうち、ステーブルコインの取引量加重平均価格がペッグ目標価格から許容可能な範囲を超えて下方方向に乖離した日数を評価する。

1.2.2. ペッグ目標価格の下方方向への乖離の最大値

この指標は過去180日間に発生した最も大きな下方方向への乖離の大きさを確認する。

1.2.3. 日次ベースの価格ボラティリティ

この指標は日次ベースのステーブルコイン価格の潜在的乖離が、上方方向または下方方向にどの程度になるかを追跡する。

1.2.4. 下降基調の市場との相関

我々は市場にストレスがかかる期間のステーブルコインの価格変動動向を確認する。これは過去180日間でビットコインの価格パフォーマンスが最も悪かった5日間におけるステーブルコイン価格の平均乖離量という形で表現される。

この指標は市場が過去に市場にストレスが加わった時、市場がそのステーブルコインをどう取り扱ったかを示す。そのため、この指標は将来の危機の際にこのステーブルコインがどう振る舞うかの情報をもたらす。

注意: 変動価格型ステーブルコインの場合はこれらのうち複数の指標が直接適用できないため、修正や代替指標が必要になる可能性がある。

1.3. メカニズム

1.3.1. 中核となるメカニズム

全てのステーブルコインは需要と供給に働きかけることによってペッグを維持させるための中核となる安定性メカニズムを備えており、ある形態はその他のものよりも効果的であり、またある形態は決まって失敗することが知られている。我々はこうした過去の経験を将来の安定性を検討するべく利用する。メカニズムは大きく6つに分けられる:

a. 無制限の新規発行と担保資産の償還を通じたアービトラージ取引

ステーブルコインの市場価格がペッグの償還価格から乖離した時に誰でもステーブルコインを発行・償還してリスクなしの利益を即座に得られるようにすることで、市場価格とペッグ目標価格の差額はアービトラージされる。これはあらゆるメカニズムのうち最も効果的な手法である。我々が現在持つ貨幣経済の知見に基づくと、このモデルは将来の償還を保証するために大量かつ信頼に値する資産のプールを必要とする。これは為替レートの安定性に関するクルーグマンの理論の核心であり、この特性はステーブルコインの安定性にも直接適用される。ペッグ目標価格よりも価格が高くなっているステーブルコインは発行量を増加させることによって比較的容易に価格を引き下げることができるが、ペッグ目標価格を下回って取引されているステーブルコインの投資家に、プロトコルが将来のどの時点でもステーブルコインを安定した購買力に規定のレートで交換するための十分な資産を持つと信じさせ、価格を引き上げることはそれよりもはるかに難しい。

b. 借り手へのインセンティブ

貸出資産によって担保されているMakerのDAIのようなステーブルコインの場合、ペッグ目標価格の下方向への乖離は借り手の債務価値を減少させ、返済のインセンティブを生じさせる。価格がペッグを上回っている場合、借り手は将来のある時点で価格がペッグに復帰した時、価格が低下したステーブルコインを返済することによって利益を上げられることを見越して、より多くのステーブルコインを借りて市場で売却しプレミアムを得ることができる。ただし、安価な債務を返済するインセンティブが暗号資産に対するエクスポージャーの潜在的アップサイド(この種のステーブルコインを借り入れる第一の理由)を上回らない可能性があるため、メカニズムとしての効果はアービトラージ型には劣る。

さらに、貸出資産の価値に関する疑念がステーブルコインの取り付けに発展する可能性があるほか、貸出資産のリスクが過度に高く将来のステーブルコインの返済を裏付けられない場合、債務不履行の自己実現的予言やファンダメンタルズに起因する取り付けの懸念が存在する。ダイヤモンド・ディビッド(Diamond and Dybvig, 1983)理論が示したあらゆるプライベート・バンキングシステムに内在する潜在的な不安定性リスクは、貸出資産によって裏付けられたステーブルコインにも同様に適用される。

c. 金利と手数料

ステーブルコインの発行者は貸出に対して金利を付与したり(ステーキング)、利払い・手数料を要求したり(借入)することを通じて需要と供給を操作できる。しかしながら、このメカニズムもアービトラージモデルに効果の面で劣る。市場の動向・市場に由来するインセンティブがステーブルコイン発行者によって提供されるインセンティブを打ち消したり、効力を失わせたりするためだ。

CAMELS(訳注:米国で金融機関の多角的評価に用いられるフレームワーク)のような従来の銀行評価システムが示すように、預金に対する金利は利益の外部流出を意味しており、ステーブルコインの信頼性を裏付けるためには利用し得ない。そのため、我々のレーティングは持続可能性(純金利マージン)と金利の拠出源を評価する。これらは現在に至るまで潜在的な脆弱性のシグナルとして機能しており、ステーブルコインと従来の銀行のいずれにとっても関連性が認められる。

d. 公開市場操作

中央銀行が紙幣を印刷して公開市場から資産を取得したり、あるいは資金を供給するために資産を売却したりするように、ステーブルコイン発行者もまた公開市場操作を行う。他の暗号資産を取得して準備資産に加えるため無からステーブルコインを新規発行したり、準備資産を利用して市場に流通するステーブルコインを取得・供給したりするのだ。

注意が必要なのは、(a)と(d)は完全にではないにせよ多くの点で重なり合うということだ。(a)において投資家がペッグ目標価格でステーブルコインを償還することを選択できる一方、(d)ではステーブルコインの発行者がいつステーブルコインを償還するか、あるいは償還を行うかどうかの裁量を持つ。

e. シニョリッジ付持分及び債券

持分トークンは価格ボラティリティをステーブルコインから株式のようなトークンに移転しようとする。ステーブルコイン価格がペッグ目標を超えている場合、新しいステーブルコインが発行されて持分トークンをバーンした保有者に付与される。ステーブルコインをペッグ目標価格まで引き上げるために供給量を減少させる必要があるケースでは、ステーブルコイン保有者のうちその権利を放棄し、ステーブルコインをバーンした者に対して補償として新規発行された持分トークンが付与される。

シニョリッジ(通貨発行益)付き持分モデルの初期の形態には債券トークンも組み込まれている。ステーブルコインの供給量を減少させる必要がある場合、ステーブルコインと引き換えに額面価格からディスカウントされた債券トークンが売却され、それによってステーブルコインの供給量が減少、価格をペッグ目標に向かって引き上げることができる。債券トークンは、その保有者が将来の拡張フェーズ(例:供給量を増加させる必要がある時)により多くのステーブルコインによって埋め合わせを受けられるという約束を表象している。ステーブルコイン価格がペッグ目標を超えた時、新たなステーブルコインが債券トークンの保有者に対して発行される。

シニョリッジを利用したステーブルコインの形態は最も脆弱な型であり、保有者が損失を被るリスクも最も高いことがこれまでも繰り返し示されてきた。この場合のシニョリッジ持分モデルはいかなる暗号学的な新技術も利用しておらず、単に債務を償還するための資金を調達するために新たな持分トークンを刷っているにすぎないのだ。もしこのモデルが効果的に機能するならば、民間の銀行が数千年前にはそれに気づき、現在に至るまでほとんどの銀行が破綻せずに済んだことだろう。シニョリッジ持分モデルはそれゆえに、企業のファイナンスにおけるモディグリアーニ・ミラー理論(MM理論)に反しているのだ。資金のパイは原則としてどのように切り分けてもその総価値は変わらないが、それと同様に、持分を新規発行したところで基本的に組織の資産が増えはしない。株式で調達した資金を債券の償還に充てる手法は実際に国際金融危機の後にレバレッジ解除の役割を果たすなど、コーポレート・ファイナンスや銀行業務の中で活用されてきたのだが、その役割はやはり極端に限定的であり、安全なステーブルコインを実現するモデルとして信用に足るとはいえない。

1.3.2. 一次市場へのアクセス(償還可能性)

ステーブルコインをその準備資産と引き換えることを許可する設計はより高レベルの保有者保護を提供する。ステーブルコインの市場価格が準備資産によって担保された価格を下回った時、保有者は安全にこのステーブルコインを手放せることが保証される。償還の選択肢がない場合、保有者は公開市場で割引価格で売却して損失を抱えるか、ペッグが将来回復されるとの漠然とした期待のもとで保有し続けるかの選択を迫られることになる。

1.3.3. 二次流通市場の流動性深度

オンチェーンに大きな流動性プールを持つステーブルコインのユーザーは、他のステーブルコインや暗号資産に交換する際より多くの選択肢を得る。(この指標は現在評価されていない。)

2. 管理体制(Management)

ステーブルコインプロジェクトの運営に関わるチームの評価は我々のフレームワークのうち最も重要かつ主観的な項目の一つである。優れた財務格付けシステムは経営陣と、評価対象の組織のマネジメント手法の価値を見極めてきた長い歴史がある。誠実さ、気力、手腕といった無形ファクターを

評価するのは、科学的な作業というよりは感覚的なものとなる。こうしたファクターを組み込んだフレームワークを開発するには、反復作業を通じて学んだり、業界慣行を改善したり、一定期間にわたって適切な関連情報を収集したりといったことが必要になる。我々の初版のフレームワークはこれらを念頭に、高品質かつ行動に活用しうるような示唆を提供する過去の指標と予防的管理体制に重点を置くこととした。

2.1. 制約

2.1.1. コアチームの情報公開

信用性は銀行業にとって最も重要な要素だ。ブロックチェーンによってもたらされる様々な効果、例えば規制の欠如やほぼ完全な匿名性とプライバシーは、法的な制裁を受けずに他者を侵害したり、資産を詐取したりしようとする悪意ある活動者を数多く引きつけてきた。ステーブルコインの発行及び/またはユーザー資産の保管を行うチームは、もし望むならそうした資産を不適切に取り扱ったり、ステーブルコインを保有者の不利益になる形で操作したりできるという点で、特異な立ち位置にある。我々が考えるところでは、現実世界における身分を開示しているチームは法的措置を受けるおそれから、不正な活動に従事する可能性が極めて低いといえる。そのため、人的情報開示はチームに説明責任を課すと同時にステーブルコインの安全性を強化することにつながる。

2.1.2. 法体系における管轄法域

情報開示によってチームメンバーに課せられた責任は、不正な活動が行われた際には法的措置に発展する可能性がある。チームメンバーの居住地、プロジェクトの所在地において強固な法の支配が実現していれば、こうした開示が不正な活動に対する負のインセンティブとして機能する。法の質を表す指標はWorld Justice Projectの法の支配指数や世界銀行の世界ガバナンス指標などよく知られた指数を含むが、これに限定されない。

2.2. 過去の実績

2.2.1. チームの素性

チームのマネジメント層の過去の経験、特に資産の不適切な取り扱い、犯罪行為への関与、詐欺といった活動前歴は重要だ。

2.3. インセンティブ

ガバナンストークンやステーブルコインの保有者などのステークホルダーと運営チームのインセンティブが明確に一致したとしても、それによって直ちにステーブルコインの成功と安定性が保証されるわけではない。しかし、インセンティブが一致しない場合には有害な影響が生じる可能性がある。それぞれのステーブルコインプロジェクトのインセンティブ構造を理解することで、チームの長期的な方向性を評価することができるだろう。

我々はインセンティブの量や適切さといった指標よりも、投資期間全体におけるインセンティブの一致を重視する。

(この指標は現在評価されていない。)

2.3.1. 報酬体系(固定 / 変動 / 株式)

チームの経済的インセンティブを正しい方向に向けるには感覚的な取り組みと理論的な手法を併用することになるが、「素早く金持ちになる」メカニズムを避け、代わりに報酬は株式のような形で、規定量を後から支給するような形が望ましい慣行となるだろう。

2.3.2. 株式 / トークンの権利付与

株式やトークンの権利付与に関する規定は、運営チームによるステーブルコインの長期的成功へのコミットメントを明確に示す。権利付与に崖(クリフ)を設定したり、段階的に権利付与を行ったりといった業界慣行が好例となる。

3. 実装 (Implementation)

ステーブルコインの発行・償還・価格安定化を主にオンチェーン活動に頼っている発行者・プロトコル向けに、スマートコントラクトコードやオラクルといった技術的実装から生じるリスクの評価を試みる。

注意: 実装リスクの評価はBluechipの立ち上げ時点で実施対象に含まれていない。

3.1. スマートコントラクト

3.1.1. 監査

- スマートコントラクトは名の知られた監査者によって監査されているか
- 監査はどのような手順で行われたか
- 監査はどの範囲を対象に行われたか
- 監査レポートは問題を列挙し、詳細に説明しているか。チームはコードを変更してこれらの課題を軽減するか、あるいは何らかのコメントを残したか
- コードに監査されていない変更はないか
- プロトコルはバグ報告プログラムを通じて独立したコードレビューに対するインセンティブを与えているか

3.1.2. テスト

- チームはデプロイ済みのコードをテストしたか
- テストはコードのどの程度の範囲をカバーしたか
- テストの結果はどうであったか

3.1.3. 管理者権限

- 管理者権限へアクセスできるのは誰か。不正利用を防ぐためにどのような制約が設けられているか(一定期間コントラクトをロックするTimelocksなど)
- 管理者が実行できる特別措置にはどのようなものがあるか(例: プロトコルの一時停止、ユーザー残高の変更、システムの一部または全部のアップグレード、ホワイトリスト/ブラックリストへのユーザー追加、など)

3.1.4. 過去の脆弱性・侵害

- プロジェクトは過去にハッキングされたり、侵害されたことがあるか。それは2度以上繰り返されているか
- その結果としてどのような金銭的損失が発生したか
- 被害者は損失の補償を受けられたか

3.2. オラクル

多くのステーブルコインプロジェクトにとって、資産価格の情報は発行・償還・清算といった安定性メカニズムにおいて本質的に必要不可欠である。オラクルはスマートコントラクトに価格情報を提供する。オラクルはDeFiプロトコルの繋がりの中で最も弱いリンクになる傾向があり、今日に至るまでのオラクルに起因する侵害の発生数がこれを如実に示している。

この場合問題となるステーブルコインの準備資産は合計で数十億ドル相当となることから、プロジェクトが利用する価格オラクルは緻密にデザインされ、かつ価格操作に対する耐性を備えている必要がある。

1. 情報伝達速度

オラクルが提供する情報はリアルタイムで利用可能でなくてはならない。鮮度の低い情報を利用することで深刻な問題が生じる可能性があり、債務超過や担保不足に陥るリスクが増す。

2. 価格の正確性

オラクルは正しい情報を提供する唯一のプロバイダーとなるため、その情報は正確でなくてはならない。正確性は中央集権型・非中央集権型取引所などの複数のデータ提供者やデータアグリゲーター、データの一貫性チェック機構を組み合わせることで改善できる。

3. 市場のカバー範囲

価格情報は複数の取引所で行われた取引群から生成される。流動性が異なる取引所間で断片化していることから、価格情報はしばしば膨大な金銭リソースを持つ大口投資家によって操作される。複数の情報源からのデータを組み合わせることで、価格変動に対して流動性がもたらす影響を取り除くことができるだろう。マーケットのより広い範囲をカバーするほど、(流動性が集中するために)攻撃に要するコストは大きくなる。

4. 冗長性

単一障害点を持つオラクルは分散型のものと比べて極めて大きなリスクをもたらす。複数のノード、複数のアグリゲーター、複数のデータ提供元を組み合わせることによって、オラクルの信頼性が確保される。

5. インセンティブ

オラクルに提供されるデータの信頼性・整合性を追求する際、精緻に設計されたインセンティブ構造によって望ましい振る舞いを促すことができる。例えばステーキングや評価ベースのインセンティブを採用した場合、データ提供者のスラッシング(ネットワークからの排除)やサービス提供からの除外といった手段を通じて、粗悪なデータを提供する行為や、その結果生じた問題にペナルティを与えることができる。

4. 分散化(Decentralization)(通貨/資産担保型ステーブルコインの場合は非重要評価対象)

ステーブルコインはビットコインが目指し始めた、分散化され検閲耐性を持つ通貨になることができる能力を持っている。Tornado Cashに対する米国財務省外国資産管理室(OFAC)の制裁や中央集権的発行体によるステーブルコインの度重なる凍結措置といった最近の活動は、そういった貨幣の形態の必要性をより一層強く示している。しかしながら、分散化は検閲耐性に止まらず、発行体・発行プロトコルの経営権やユーザーによる民主的ガバナンス、ステーブルコインを担保する資産がどこでどのような方法で保管されているかといった点も考慮する。より一般的には、この観点ではステーブルコインの保有者がカウンターパーティや仲介者を信頼する必要なく自らの資産を取引・管理する能力を評価するものだ。

1. 規制監督
規制監督の対象となるステーブルコインを保有しているユーザーはそのステーブルコインが凍結・押収されるリスクを負う。
2. カストディアン
ステーブルコインの準備資産は銀行やサードパーティのカストディアンによってオフチェーンで、あるいはスマートコントラクトやウォレットにおいてオンチェーンで管理されることが考えられる。こうした資産管理手法によってユーザーや運営チーム、その他のカストディアンによる資産管理権限と、それに関連する損失リスクが決定される。
3. 担保資産の種類
法定通貨とオフチェーン資産によって担保されたステーブルコインは暗号通貨に比べて分散性が低くなる。
4. 意思決定と投票力
DAOによってコントロールされるステーブルコインプロトコルにおいては、より多様化した所有構造によってガバナンス攻撃や運営チームの不適切行為のリスクが低下する。
5. ユーザーの凍結
自身の裁量で一部または全てのステーブルコイン保有者を凍結できる能力を持つステーブルコイン発行者・プロトコルは、パーミッションレスな利用を実現しているステーブルコインと比べて分散性が低い。

5. ガバナンス(Governance)

ステーブルコインプロジェクトは様々な組織形態をとると考えられる。少数または多数の株主によって直接所有される伝統的銀行のように中央集権的で独立した形をとるプロジェクトもあれば、投資銀行の一部門のように他の金融プロジェクトの傘下で運営されるものもあるだろう。相互貯蓄銀行(mutual savings banks)やクレジットユニオンに似た、事実上の生活協同組合のようなプロジェクトも出現するだろう。

既存の金融市場では様々なガバナンスメカニズムが成功を収めてきたため、我々の評価アプローチも特定のガバナンス形態を評価するにあたって、この普遍的な形をとる。つまるところ、我々の最終的な注目はそのステーブルコインのプロジェクトが採用しているガバナンス形態が、長期的なステー

ブルコイン価格の安定可能性を高め、ステーブルコインの中核となる目標を侵害するようなガバナンス活動を阻止するのに役立つのかという点にある。収益性、報酬慣行、環境へのインパクトといったその他のファクターは、それらが安定性に影響を与えうるといふ妥当な理由がある場合にのみ我々の評価に影響を与える。

最も信頼に値するステーブルコインプロジェクトはオンチェーン、伝統的金融機関、またはある種の信託に十分な準備資産を持つことになるだろう。潜在的にガバナンストークン保有者や一部のステーブルコイン保有者、プロジェクト管理者及びスタッフ、外部主体による奪取・略奪の対象となりうるこうした大規模かつ高品質な価値保存が行われるため、準備資産のガバナンスの優先順位は最も高くなる。我々の評価もこの点を考慮する。

ガバナンストークン保有者がステーブルコイン資産の管理を行うプロジェクトの場合エージェンシー問題が深刻な問題となるため、我々はエージェンシー問題に対する伝統的・革新的ソリューションの両方を検討する。ガバナンストークン保有者やその他の重要な主体はステーブルコインの準備資産を管理する権限を持ち、ステーブルコイン保有者の意思決定からは独立しているか。その場合、そうした主体がステーブルコインの長期的な価値安定に取り組むインセンティブ(重要なガバナンストークン保有者に対して将来付与されるステーブルコイン建の補助金など)はあるか。ガバナンスへの参加権を持つ主体はソフトウェアコード、法制度、あるいは規制当局によって、プロジェクトからステーブルコインの準備資産を奪ったり、そのステーブルコインから価値を吸い取るとされる他のプロジェクトを立ち上げたりといった行為を抑止されているか。またソ連崩壊後の経済再構築期に資産を密かに移転し、友人に事業資産を売却して見返りにキックバックを得る行為に関与したインサイダーのように、一見公正に見えるステーブルコイン資産の売却が準備資産を縮小させ、ステーブルコイン保有者の損失と引き換えにインサイダーを利することも懸念の一つだ。ガバナンストークン保有者は資産の吸い出しや流用を潜在的に行いうる唯一の主体というわけではなく、ステーブルコインプロジェクトの職員、マネージャー、契約業者など全てが潜在的な脅威となる。そのため、強固な内部統制が良好なガバナンスのしるしとなるのだ。

しかし、ステーブルコイン保有者にガバナンスを行う権利それ自体を与える場合、別の複数の問題が発生する。それは公共選択論的な問題であり、集団意思決定における潜在的失敗に関わる。ステーブルコイン保有者自身に強力な管理権限を与えることで保有者による不公平な取り扱いが生じるリスクに繋がらう。これは非公式には多数者の専制と呼ばれるものだ。McKelvey's Chaos Theoremやミヒェルスの寡頭制の鉄則に例示されるような、投票プロセスにわたる不適切なアジェンダ・コントロールや、あるいは合理的無知、Caplan's Myth of the Rational Voterに例示される、十分な知識を持たないステーブルコイン保有者によって行われる浅薄なガバナンス意思決定が挙げられる。

そのため、我々はステーブルコイン保有者に更なるリスクをもたらさうる潜在的なエージェンシー問題や公共選択に関する問題に注意を払う。とりわけ、そうした問題に対して事実上確立された解決策、例えばコード、法、ステーブルコインの価値を保護するその他の法的フレームワークに特に関心を向けている。

オープンソースソフトウェアの慣習は暗号通貨コミュニティのある部分で実効性のあるモニタリングやメンテナンスを行うことに役立ってきたので、ここで考えるべきはそうした慣習がステーブルコインのコミュニティにとっても同様に価値あるものとなるかという点にある。よく知識を得た擁護者で構成さ

れるコミュニティが優れた助言を行うことは好意的に捉えるべきシグナルであり、その意味でこの慣習には意味がある。しかしながら、大規模な資産規模に加え、一部の重要人物が流動性供給、人事、契約締結などに関する財務上の一次判断をリアルタイムで下す必要性がある場合が多いというステーブルコイン特有の問題は、高品質なステーブルコインには近代的な銀行のようなガバナンス構造が必要な可能性が高く、暗号通貨コミュニティの他の領域でよく見られるようなオープンソース的な手法は求められていないことを示している。

こうしたことから、有効なガバナンスが機能しているかどうかはその大部分が、運営者の質や、安定性を維持するのに必要なインセンティブと能力の両方を備えた少数の運営者によって事実上運営されているかといった点で判断されることになる。

現在の我々の評価は、ステーブルコイン保有者の資産価値の損失を防ぐために実施されている内部・外部の統制メカニズムに注目している。

法定通貨及び現実世界の資産に裏付けられたステーブルコインのガバナンスは以下の観点で評価される。

- 保有者保護 - ステーブルコイン保有者の利益を保護するどのような規定、法制、コードが存在するか
- 準備資産の認証 - 準備資産の存在を保証するためにどのようなチェックがなされているか
- 償還 - 発行者は透明性が保たれ、かつ妥当な償還規定を定めているか

オンチェーンネイティブなステーブルコインのガバナンスは以下の観点で評価される。

- 投票システム - ガバナンス機構は拘束力がある投票を行い、提案結果を自動的にオンチェーンで執行することができるか
- 耐ガバナンス攻撃対策 - ガバナンス攻撃に対抗するための適切に抑止的かつリアクティブな手段が存在するか

6. 外部要因 (Externals)

このファクターは市場や社会的センチメントといった外部フィードバックメカニズムを我々の内部評価に組み入れることを目指す。

市場価格: ステーブルコイン予測市場

市場参加者は自身が信頼するステーブルコインに資金を置くため、市場価格はある特定のステーブルコインの安全性に関して有力な情報源となる。我々の評価手法は安全性とリスクのシグナルとして市場価格を組み込んでおり、この重みは実態上の、また法制度上のステーブルコイン予測市場が成熟するにつれて、時間と共に増していくだろう。

3つの市場が特定のステーブルコインの将来の安定性に関する潜在的に重要な情報を提供すると思われる。第一に、個別のステーブルコインに紐づく既存の永久先物市場が、将来のステーブルコイン価格に対する市場ベースの有用な予測を既に提供している。第二に、ステーブルコインのペッグ

が事実上崩壊した際に機能するオークション形式(*)のようなステーブルコイン予測市場が将来現れ、追加的な情報を提供する可能性がある。現在の状況では、最も利用されているいくつかのステーブルコインの1年物予測市場が非常に有意義なものとなるだろう。この急速に発達する市場における特定のステーブルコインの短中期の安全性について、無二の情報が市場ウォッチャーに提供されるのだ。第三に、クレジット・デフォルト・スワップ(CDS)(*)は債務のための予測市場として既に機能している、広く取引される資産クラスの例である。

* 分かりやすさを優先し、一部訳者の判断で省いた箇所がある。

こうした資産の二次市場における価格はステーブルコインユーザーによって重要な情報源となることが考えられ、我々のダッシュボードもこうした市場からのリアルタイムデータを提供する予定だ。

B. Safety Score

我々は複数の評価対象のステーブルコイン全てについて、ファクター、サブファクター、影響を及ぼす変数の評価を0から1の範囲の数値スコアで推定する。この推定値は量的・質的インプットを組み合わせたものである。各ファクターのスコアは最終的に平均を取り、高位のグレードから順に確定されるまで当てはめていく。

1. グレードの尺度

我々のスコアリング結果は最終的に、(a)特定のファクターレベルの足切り、(b)複数のファクターにまたがる低リスクのスコア、(d)「レッドフラッグ」条件の組み合わせを元にしたアルファベット順のグレード尺度を使って表される。

グレード	安定性に関する足切り	リスク基準
A+	0.97 (高度に安定)	法定通貨/現実世界資産担保型ステーブルコイン:「ガバナンス」及び「管理体制」ファクターで「非常に低リスク」判定 追加条件:準備資産は倒産隔離されていなくてはならない オンチェーン型ステーブルコイン:「ガバナンス」「管理体制」及び「分散性」ファクターで「非常に低リスク」判定
A	0.9 (安定)	法定通貨/現実世界資産担保型ステーブルコイン:「ガバナンス」及び「管理体制」ファクターで「非常に低リスク」判定 追加条件:準備資産は倒産隔離されていなくてはなら

		<p>ない</p> <p>オンチェーン型ステーブルコイン:「ガバナンス」ファクターで「非常に低リスク」判定。合計で最低二つのファクターで「非常に低リスク」判定</p>
A-	0.8 (安定)	<p>法定通貨/現実世界資産担保型ステーブルコイン:「ガバナンス」及び「管理体制」ファクターで「非常に低リスク」判定</p> <p>追加条件:準備資産は倒産隔離されていなくてはならない</p> <p>オンチェーン型ステーブルコイン:「ガバナンス」ファクターで「低リスク」以上の判定。合計で最低二つのファクターで「非常に低リスク」判定</p>
B+	0.75 (中程度に安定)	<p>法定通貨/現実世界資産担保型ステーブルコイン:「ガバナンス」及び「管理体制」ファクターで「非常に低リスク」及び「低リスク」以上の判定</p> <p>オンチェーン型ステーブルコイン:「ガバナンス」ファクターで「低リスク」以上の判定。合計で最低二つのファクターで「非常に低リスク」及び「低リスク」以上の判定</p>
B	0.7 (中程度に安定)	<p>法定通貨/現実世界資産担保型ステーブルコイン:「ガバナンス」及び「管理体制」ファクターで「低リスク」以上の判定</p> <p>オンチェーン型ステーブルコイン:「ガバナンス」ファクターで「低リスク」以上の判定。合計で最低二つのファクターで「低リスク」以上の判定</p>
B-	0.65 (中程度に安定)	<p>法定通貨/現実世界資産担保型ステーブルコイン:「ガバナンス」及び「管理体制」ファクターで「低リスク」及び「中程度のリスク」以上の判定</p> <p>オンチェーン型ステーブルコイン:「ガバナンス」ファクターで「低リスク」以上の判定。合計で最低二つのファクターで「低リスク」及び「中程度のリスク」以上の判定</p>
C	0.6 (中程度に安定)	<p>法定通貨/現実世界資産担保型ステーブルコイン:「ガバナンス」及び「管理体制」ファクターで「中程度のリスク」以上の判定</p> <p>オンチェーン型ステーブルコイン:「ガバナンス」ファクターで「低リスク」以上の判定</p>
D (安全でない)	<0.6 (不安定)	<p>法定通貨/現実世界資産担保型ステーブルコイン:「ガバナンス」及び「管理体制」ファクターで「高リスク」判定</p>

		オンチェーン型ステーブルコイン:「ガバナンス」ファクターで「中程度のリスク」または「高リスク」判定
F (欠格)	一つ以上のレッドフラッグに該当	

ステーブルコインの準備資産とメカニズムデザインは全体的な安全性に特に大きな役割を果たしているという我々の考えから、ファクターレベルの足切りは現時点で「安定性」ファクターを元に行われている。

2. リスクグレード

ファクター	非常に低リスク	低リスク	中程度のリスク	高リスク
管理体制	>0.83	0.66 - 0.83	0.33 - 0.66	<0.33
分散性				
ガバナンス				

3. レッドフラッグ

レッドフラッグはステーブルコインにとって極めてネガティブな特性であり、これらのうちいずれかの特性を持つステーブルコインのグレードは自動的に欠格扱い(F)となる。

例:

- 担保を持たない、あるいは担保価値を発行者自身に依存するステーブルコイン
- 詐欺、流動性窃取、盗難その他の犯罪行為への現在/過去の関与など、ステーブルコイン発行体のチームに関わる既知の問題
- 外部所有アカウント (EOA) によって管理されているステーブルコイン準備資産
- ガバナンスの決定によって特定の人物又は集団がホワイトリストに指定されていないアドレスへ準備資産を移転することを可能にする、スマートコントラクト内の流動性吸収関数
- 中核となるスマートコントラクトが名の知られた監査機関によって監査されていない

C. 結論

本ペーパーでは、ステーブルコインの安全性を評価するための我々のアプローチの包括的概要を紹介した。我々はステーブルコインには複数の重要なユースケースが存在することを認識しており、このフレームワークはそれを踏まえて多様なユーザー群のニーズを念頭に作成された。

我々のフレームワークはステーブルコインを複数のファクターを通じて評価するが、ファクター間のトレードオフは不可避免的に存在する。そこから得られるのは単一の最も優れたステーブルコインというものは存在し得ないという示唆だが、一方で特定のユースケースやユーザーグループにとって最良のステーブルコインは存在する。我々のグレード尺度は複数のファクターで非常に低リスクと判定されたステーブルコインにA+(全体的安全性が最も高い)評価を与えるため、99%のステーブルコインユーザーを優先した設計となっているが、別のステーブルコインが1つ2つのファクターで突出した成績を残し、特定のユーザーグループにとって最も適切な選択肢になることもありうる。例えば、非常に分散化されており、安定性はまずまずであったためにB+グレードを得たステーブルコインは、分散化やプライバシーに注目するユーザーにとっては、法定通貨に担保され最も安定しておりA+評価を受けているものの、中央集権度合いがより高く、プライバシー保護がわずかに弱いステーブルコインよりも魅力的に映るだろう。我々の評価が高度な知識を持つ人々もそうでない人々も含めた全てのユーザーに対して、彼ら特有のニーズを踏まえた賢明な選択を行う能力を与えることを期待する。

我々はまた、市場からのフィードバックを取り込み、新たな情報源やデータ形式が利用可能になり、また新たなステーブルコインのモデルが登場するにつれて、このフレームワークが時間と共に発展していくであろうと認識している。我々のフレームワークがステーブルコイン発行体がより多くの情報を公開し、堅固なデザインを選択したり賢明な運営判断を下したりし、さらに高水準の透明性・責任を奨励するようになる一助となることを願っている。