

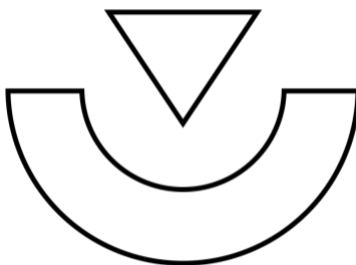
Unitas: 新興市場向けに分散化され、外因的に過剰に準備され、米ドル建てのユニット化されたステーブルコイン プロトコル

V1 ホワイトペーパー

<https://unitas.foundation/>

著者

[Wayne Huang](#), [Winston Hsiao](#), [Aditya Gupta](#), [Andrew Chen](#), [Sun Huang](#)
[Telegram](#) | [Twitter](#) | [Email](#)



(このホワイトペーパーは、[English](#)、[繁體中文](#)、[简体中文](#)、[한글](#)、[Español](#) にも翻訳されています。最も正確な内容については、[英語版](#)を参照してください。このホワイトペーパーの最新版は、[こちら](#)から入手できます。)

Feb 15, 2023 (ver. 1.01)

1	はじめに	5
2	概要	6
3	Unitas が解決する問題とそれが持つ独自の課題	9
3.1	ドルの流動性	9
3.2	保管リスク	10
3.3	資本と市場の効率性	10
3.4	Unitas 独自の課題	11
3.4.1	ステーブルコインで初めてペッグを試みるプロトコルである	11
3.4.2	新興市場で外国為替レートにアクセスできない	12
4	交換エクスペリエンス	13
5	Unitas マネーマーケットの参加者	14
5.1	Unitas ステーブルコインのユーザー	14
5.2	法定通貨と暗号通貨を交換する中央集権型取引所 (CEX) と分散型取引所 (DEX)	16
5.3	アービトラージャーと価格安定	17
5.4	Unitas ステーブルコインの発行者とバーナー	17
5.5	保険ステーキング	17
5.6	米ドル建て準備金と Unitas における複数の準備金	17
6	基本パラメータ	18
6.1	レート	18
6.2	ガバナンストークンと通貨発行益	18
6.3	準備金と担保	19
6.4	余剰準備金	20
6.5	プロトコル制御の流動性とプロトコルが持つ流動性	20
7	Unitas ステーブルコインの発行、バーン、準備	20
7.1	準備金の記録とオペレーション	21
7.1.1	スタビリティバーン	22
7.2	Unitas USD_EMC ステーブルコインの発行	23

7.2.1	無条件イグジットと条件付き発行	23
7.3	Unitas USD_EMC ステブルコインのバーン	25
7.3.1	USD_EMC から USD1	25
7.3.2	USD1 から USDPEG _A	25
7.4	準備金の損失と増加	25
8	保険ステーキングと 4REX の発行	26
8.1	保険ステーキング	26
8.1.1	償還のゲーティング	28
8.2	4REX トークンの発行	28
8.3	保険ステーキング中の流動性	29
8.4	保険ステーキングのオークション	29
8.4.1	満期に基づくオークション市場 (MBAM)	30
8.4.2	リバース ファーストプライス シールド ビッド オークション (R-FPSBA)	30
8.5	4REX ロックと ve4REX 生成	31
8.5.1	時間的なインセンティブを持たせたロック	31
8.6	4REX の価格サポート	31
9	収益の生成、満期、分配、および会計	32
9.1	収益源	32
9.2	収益の満期	33
9.3	リザーブ グロース バーン (RGB)	34
9.3.1	4REX のデフレーション	34
9.4	外国為替のボラティリティに対する損益会計	34
9.4.1	予約前受収益と繰延費用	35
9.4.2	収益と費用の認識	35
9.4.3	各 USD_EMC/USD1 ペアの損益	35
10	USD_EMC 価格のペッグ	37
10.1	ペッグ方法	37
10.2	異なる独立したペッグモード	38
10.2.1	直接モード	39
10.2.2	推論モード	39
10.2.3	推定モード	39

10.3	$R(USD_EMC)$ の調整 (Peg-Stage2)	40
10.4	アービトラージコリドーの促進 (Peg-Stage3)	40
10.4.1	直接ペア	41
10.4.2	USDPEG ペア	41
10.4.3	取引量が多いペア	41
11	Unitas V2	41
11.1	複数の準備金を用意する戦略に向けて: 内因性準備金と外因性準備金	42
11.2	より高度な分散化	43
11.2.1	台帳の分散化	43
11.2.2	オペレーションの分散化	43
11.2.3	意思決定の分散化	44
12	ムーブメントに参加する	45
	参考文献	47

1 はじめに

Unitas は、世界で初めて複数の新興市場通貨 (EMC、例: インドルピー INR) 向けにユニット化されたステーブルコインのプロトコルを導入します。同ステーブルコインは、EMC の 1 単位の「価値」を USD を用いて表します。Unitas は、EMC でのビジネスにまつわる問題を解決し、新興国における市場、ビジネス、起業家が経済的な可能性を拡大することを目指しています。

Unitas のアイデアは、インドでの経験から生まれました。

Aditya はインドの小さな町で育ち、インドの名門大学で学びました。Winston は、プネーにある高校と大学 (サビトリバイ プーレ プネー大学) に通い、その後インドでキャリアをスタートさせました。Wayne は台湾と米国で育ちましたが、インドで広範なビジネスを行っていました。彼のスタートアップ企業である Armorize Technologies は、合法的な手段を用いたソースコードの脆弱性特定を行っており、インドは同社の主要市場の 1 つでした。

私たちは、インドルピーなどの EMC における課題を理解しています。つまり、米ドルの流動性の欠如、銀行の非効率性と彼らの外国人に対する非友好的な態度、一部の銀行によって行われる顧客預金の没収、当局規制の不透明性です。

2012 年にサトシ・ナカモトのビットコインのホワイトペーパーについて知ったとき、私たちはブロックチェーンで実現可能な最良のアプリケーションの 1 つは、EMC バンキングと国際取引における課題の解決であると考えました。

私たちのプロジェクトは、2015 年に USDT、2019 年に Dai が登場したことにも触発されています。

Unitas は、分散型の EMC 向けにユニット化したステーブルコインのプロトコルです。価値が EMC にペッグされる一方で、USD にペッグされた外部ステーブルコイン (USDC、Dai、USDT、BUSD、Frax など) を 100% 以上準備金として用意した状態でユニット化したステーブルコインを発行 (ミント) します。Unitas プロトコルでは、ユニット化したステーブルコインの、米ドルにペッグされたステーブルコインへの交換を無制限かつ無条件に保証します。それにより、

新興市場における企業や起業家の金融主権を高め、世界の金融市場に対するアクセスの自由度を高め、彼らの活躍の機会を増やします。外国からの投資、国際取引、グローバル市場へのアクセス、DeFi への参加などを促進することで、多くの新興市場にある可能性を拡大します。

「Unitas」という言葉は、今日の国際通貨基金 (IMF) を生み出した 1944 年のブレトンウッズ会議における、米国を代表するエコノミスト Harry White 氏の提案 [1] のコードネームでした。このプロジェクトの一部は、彼が提案した「Unitas」に類似しています。なぜなら、私たちの目標は DeFi で新興市場のステーブルコインを米ドルにペッグされたステーブルコインに無条件に変換できる「両替機」を作成することだからです。

新興市場での包括的な金融アクセスに関心がある場合は、ぜひご[参加ください](#)。分散型ブロックチェーン プロトコルを使用して新興市場の可能性を一緒に広げませんか。

2 概要

Unitas は、複数の新興市場通貨 (EMC: インドルピー INR など) 向けの、分散化され、準備金として外因性資産で 100% 以上担保された、ユニット化したステーブルコインを作成することを目指しています。

ユニット化したステーブルコインは、USD を使用して EMC の 1 ユニットの「価値」を表します。たとえば、1 INR が 1/78 USD の価値がある時に 1 USD を 78 で等しく分割した単位を設定した場合、その単位は依然として米ドル (1/78 USD) ですが、その「価値」は 1 INR に等しくなります。

1 ユニットの「価値」は 1 INR に等しい一方で、各ユニットは INR ではなく米ドル形式のままです。

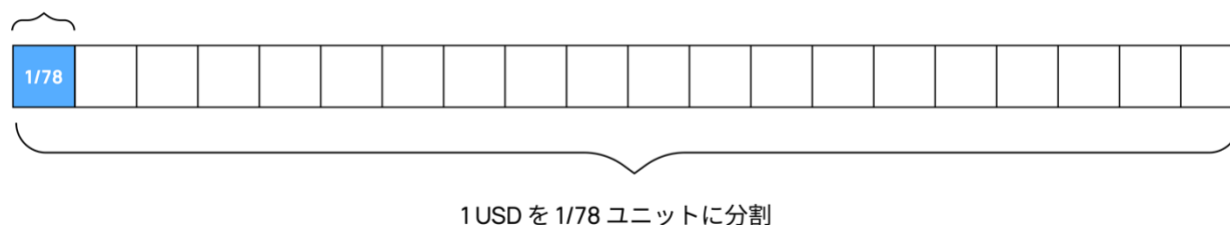


図 1: ユニット化したステーブルコインは、USD を使用して EMC の 1 単位の「価値」を表します。

同様に、Unitas プロトコルでは、Unitas のインドルピー単位 (ここでは、USD91 と呼びます) の 1 ユニットも 1/78 USD です。したがって、1 USD91 は単純に 1/78 USD ですが、その「価値」は 1 INR に相当します。

このホワイトペーパーでは、Dai [2]、USDC [3]、FRAX [4]、USDT [5]、BUSD [6]、USDP [7] などのステーブルコインを USDPEG と呼びます。Unitas のステーブルコインは、USDPEG といった外部のステーブルコインを準備金として 100% 以上担保されています。

既存のステーブルコイン プロトコルとは異なり、Unitas は単に「価値尺度」のみを表すプロトコルです。Unitas でユニット化されたステーブルコインを保持するということは、USDPEG を保持することと同じ意味を持ちますが、保持される価値は常に EMC にペッグされます。

Unitas のユニット化したステーブルコインについては、下記の点に留意する必要があります。

- a) EMC 法定通貨で準備されたステーブルコインではない
- b) EMC 法定通貨への償還を保証するものではない

Unitas のユニット化したステーブルコインは、一方で下記の性質も持ちます。

- a) USDPEG を準備金として外因的に 100% 以上担保されている
- b) USDPEG への償還が保証されている。

時期	ユニット化した ステーブルコイン	交換可能な額
2021 年 4 月 1 日	1 USD91	1/73.32 USDPEG
2021 年 7 月 1 日	1 USD91	1/74.56 USDPEG
2021 年 10 月 1 日	1 USD91	1/72.99 USDPEG
2022 年 1 月 1 日	1 USD91	1/74.37 USDPEG
2022 年 4 月 1 日	1 USD91	1/75.97 USDPEG
2022 年 7 月 1 日	1 USD91	1/78.93 USDPEG
2022 年 10 月 1 日	1 USD91	1/81.49 USDPEG

図 2: Unitas でユニット化されたステーブルコインを保持するということは、USDPEG を保持することと同じ意味を持ちます。

つまり、1 つの Uitas のユニット化したステーブルコイン (例: USD91) を保持するということは、絶えず価値が変化するUSDPEG を保持することと同じ意味を持ち、その価値は特定の EMC (例: INR) の 1 単位にペッグされています。

Unitas プロトコルは、USDPEG を準備金として外因的に 100% 以上担保されており、USD にペッグされたステーブルコイン USD1 と EMC ステーブルコイン (例えば、インド INR にペッグされた USD91、ブラジル BRL にペッグされた USD55、メキシコの MXN にペッグされた USD52、USD90、トルコ TRY にペッグされた USD90、ナイジェリア NGN にペッグされた USD234、アルゼンチン ARS にペッグされたUSD54) の間で分散型のシステムにて交換が可能です。また、Unitas 独自の米ドルにペッグしているステーブルコイン USD1 とサポートされている USDPEG 間のスワップも可能です。

「マネー」は、価値尺度、交換機能、価値保存という 3 つの主要な役割があります。Unitas では、これらに関して下記の見解を持っています。

- 1) Uitas でユニット化されたステーブルコインは価値尺度として機能します。それにより、EMC 単位での取引の価格設定が容易になります。
- 2) USDPEG (例: USDC、USDT、BUSD) は交換機能を有します。それにより、ブロックチェーン ウォレット間での価値の移転を促進します。
- 3) 商業銀行の預金、財務省短期証券、CBDC、トークン化された現実世界の資産は、(短期的な) 価値保存として機能します。それにより、USDPEG に安定した準備金を提供します。

役割	資産タイプ
価値尺度	USD_EMC (例: USD91、USD55)
交換機能	USDPEG (例: USDC、USDT、BUSD)
価値保存	銀行預金、国債、中央銀行発行デジタル通貨、実世界資産のトークン

図 3: Uitas の見解におけるさまざまな資産タイプとその役割。

Unitas は、a) 米ドル [8] に対して一定の減価を示していますが、b) GDP のかなりの規模を占める法定通貨向けに特別に設計されています。たとえば、過去 10 年間で次の通貨は米ドルに対し

て徐々に下落していますが、それでも世界の GDP ランキングで上位を占めています: インドルピー (65.5%、第 6 位)、ブラジル レアル (304%、第 12 位)、メキシコ ペソ (161%、15 位)、トルコ リラ (765%、20 位)、ナイジェリア ナイラ (263%、28 位)、アルゼンチン ペソ (2444%、31 位)。

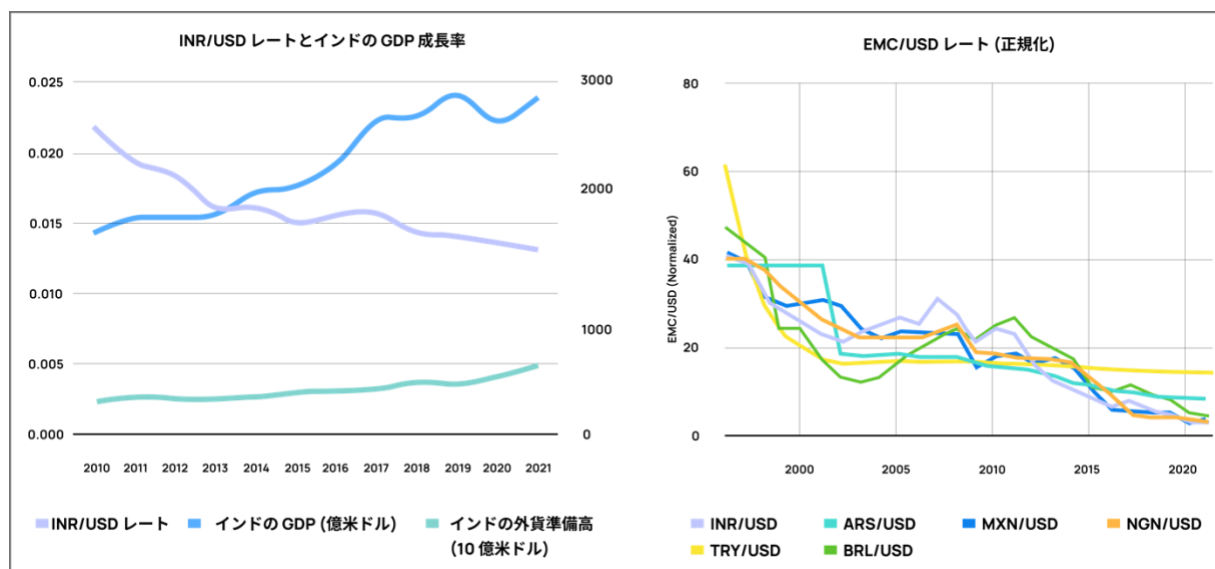


図 4: インドの INR/USD、GDP、外貨準備高 (出典: IMF [9]、インド政府 [10])。

Unitas の使命は、複数の EMC に初のステーブルコインを導入することで、新興市場での金融包摂を加速することです。

3 Unitas が解決する問題とそれが持つ独自の課題

外国の企業や市場参加者は、多くの場合、新興市場通貨 (以下、「EMC」と呼称) において次のような問題を抱えています。

3.1 ドルの流動性

今日のグローバルな金融商品とサービスの価格はほとんどが米ドルで表されるため、新興市場の参加者にとって米ドルの流動性は非常に重要となります。そして、USD を EMC に変換するのは簡単な一方で、EMC を USD に戻すのは困難であるケースが多いです [11] [12] [13] [14]。

これは、新興市場国が抱える体系的かつ構造的な問題が要因であるため、改善には長い時間がかかります。

3.2 保管リスク

新興市場では、安全性の面で世界トップレベルの銀行を見つけるのは非常に困難です。新興市場の銀行が顧客の預金を没収することは珍しくありません [15] [16]。

しかし、Unitas ステータブルコインの場合、その価値が EMC と 1 対 1 で固定されている任意のブロックチェーン ウォレットに自己保管が可能です。

3.3 資本と市場の効率性

EMC のバンキングと送金は、国際ビジネスでは非常に遅く、煩雑で、費用がかかる場合があります。そのため、資本効率が低下します。

暗号通貨市場では、BTC/INR などの EMC 建ての取引ペアは、多くの場合非効率的で流動性が低いです。また、異なる中央集権型取引所で価格が大きく異なることもよくあります。

BTC/INR などのペアを提供するマーケットメーカーが良好な流動性を得られないのは、次のような理由があります。

- a) INR などの EMC は、1) 銀行振込にかかる時間が非常に長く、2) INR から USD (または USDT) に変換する際の流動性が非常に低いという問題がある。したがって、
- b) マーケットメーカーは、BTC/USDC や BTC/USDT などのグローバルで主要な流動性プールを活用できない。

Unitas のステータブルコインを利用すると、CEX および DEX は、BTC/USD91、ETH/USD91、USDPEG/USD91 (例: USDT/USD91、USDC/USD91) などの /USD_EMC 取引ペアを導入できます。

/INR ペア (例: BTC/INR) と比較して、/USD91 ペア (例: BTC/USD91) は、次の理由により、より大きな流動性を得られます。

- a) USD91 は INR よりもはるかに高速で取引可能なため (暗号通貨であるため)
- b) USD91 を USDPEG に交換できるため

/USD91 のペアを導入することで、EMC マーケットメーカーはグローバルな流動性プールの活用、DeFi 市場への参入が可能となります。これにより、国境を越えたビジネスや暗号通貨 (仮想通貨) 取引における資本と市場の効率性が向上します。

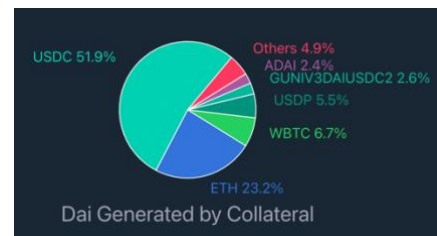
3.4 Unitas 独自の課題

Unitas の設計と実装は、Dai [2], FRAX [4], Angle Protocol [17] など、既存のステーブルコインプロトコルの設計と実運用上の経験が反映されています。Unitas は EMC へのペッグに重点を置いており、下記のような独自の課題も存在します。

3.4.1 ステーブルコインで初めてペッグを試みるプロトコルである

Dai は、USDC、USDT、USDP といったペッグを採用した (中央集権化された) ステーブルコインを下記の通りうまく活用して、同プロトコルにおける独自のペッグをうまく安定化させています。

- a) 本ホワイトペーパー執筆時点で、USDC と USDP はそれぞれ、Dai の担保全体の 51.9% と 5.5% を占めている [18]。



- b) Dai の Peg Stability Module (PSM) [19] によって、Dai と USDC 間の 1:1 スワップを実現している。
- c) Dai、USDT、および USDC 間のスワップを提供する 3pool は、Curve で最大のプールの 1 つであり、10 億ドル以上の流動性を提供している。

(a) により、担保価値のボラティリティを最小限に抑え、(b) と (c) で Dai のペッグを強化し、より大きな流動性を確保しています。

(a) および (b) と同様の方法で、Frax はブートストラップ時の準備金として USDC に大きく依存していました。

一方、Unitas は EMC 向けの最初のステーブルコイン (INR、BRL など) を導入するため、上記のようなレバレッジを用いる可能性は低いです。

3.4.2 新興市場で外国為替レートにアクセスできない

USD_EM/EMC および USDPEG/USD_EM (例: USDT/USD91) スワップのかなりの割合が、ピアツーピアまたは OTC 方式かつオフラインで行われると推定されます (5.1 Unitas ステーブルコインのユーザー、表 1 および図 5 を参照)。そして、これらのスワップの為替レートに対するプロトコルを可視化するフィードバック ループを作成することは困難です。

同様に、プロトコルで常に EMC の USD に対する為替レート (USD/INR など) を把握することも困難です。銀行や中央銀行はオンラインでレートを公開していますが、多くの場合、これらは主要な米ドルの流動性を参照するソースとしては参照されていません。一般的に人々が主要なソースとして参照しているのは、非公式の送金システム (IMTS) [20] または非公式の価値移転システム (IVTS) [21] です。

したがって、Unitas は複数の設計を組み込んで、信頼できるソースから実際の毎日の市場 USD/EMC レートを取得します (10 USD_EM 価格のペッグを参照)。

Unitas が行う独自のペッグにおける課題は、以下とは対照的です。

- a) MakerDAO は、主要な担保の 1 つとして ETH を使用しています。そして、主要な取引所が提供する多くの ETH/USD オンライン オーダー ブックを活用して、堅牢な価格オラクルを構築している。
- b) ブートストラップ中に USDC を主要な準備金として使用している Frax は、ETH/USD と ETH/FRAX の価格表を積み重ねて FRAX/USD レートを推測することにより、Chainlink [22] [23] を介して同様の結果を達成している。

Unitas には、これらの課題を克服するための斬新な設計が組み込まれています (10 USD_EM 価格のペッグを参照)。

4 交換エクスペリエンス

簡単にするために、本ホワイトペーパーでは、インドの INR を EMC を代表して使用し、USD にペッグされたステーブルコイン (Dai、USDC、Frax、USDT など) を USDPEG と表します。

Unitas のエコシステムに参加するには、ユーザーはまず 1 つの USDPEG を使用して 1 つの USD1 を作成する必要があります。

ユーザーは、1 USD1 で一定量 (たとえば 78) の USD91 を発行できます。この際、USD91 は、INR にペッグされた Unitas のステーブルコインであり、USD1 が準備金として 100% 以上担保されています。発行額は、発行時の $R(\text{USD91})$ レートによって異なります。このレートは、プロトコルによって常に維持される多くの $R(\text{USD_EMC})$ レートの 1 つとなります。そして、プロトコルでは 1 USD がバーンされます。

MakerDAO [2], とは異なり、Unitas のステーブルコイン発行者は 100% 以上準備金を用意する必要はありません。保険プロバイダーが用意するためです。プロトコルでは、(保険プロバイダーによって) 外因性の準備金が十分に余裕を持って用意されている時のみ、ユーザーによる発行のリクエストが処理されます。

プロトコルの価格安定メカニズムは、INR に対する USD91 のペッグ維持 (10 USD_EMC 価格のペッグを参照) に役立ちます。そして、USD91 はビジネスまたは暗号通貨取引を目的として使用できます。USD91 を USDPEG に戻したい場合、ユーザーはプロトコルにアクセスし、 $R(\text{USD91})$ に基づいて USD91 を USD1 にスワップし、次に USD1 を USDPEG 1:1 にスワップします。スワップごとに、プロトコルは発行 (例: USD91) とバーン (例: USD1) を同時に行います。

このプロトコルでは、EMC ステーブルコイン (例: USD91、USD55) から USDPEG (例: Dai、USDC、USDT; 7.2.1無条件イグジットと条件付き発行を参照) を分散型のシステムで無条件かつ無制限に交換可能です。同プロトコル上での取引は、負債というより資産の交換に似ています。スワップ処理では、負債ポジションは作成されないためです。

5 Unitas マネーマーケットの参加者

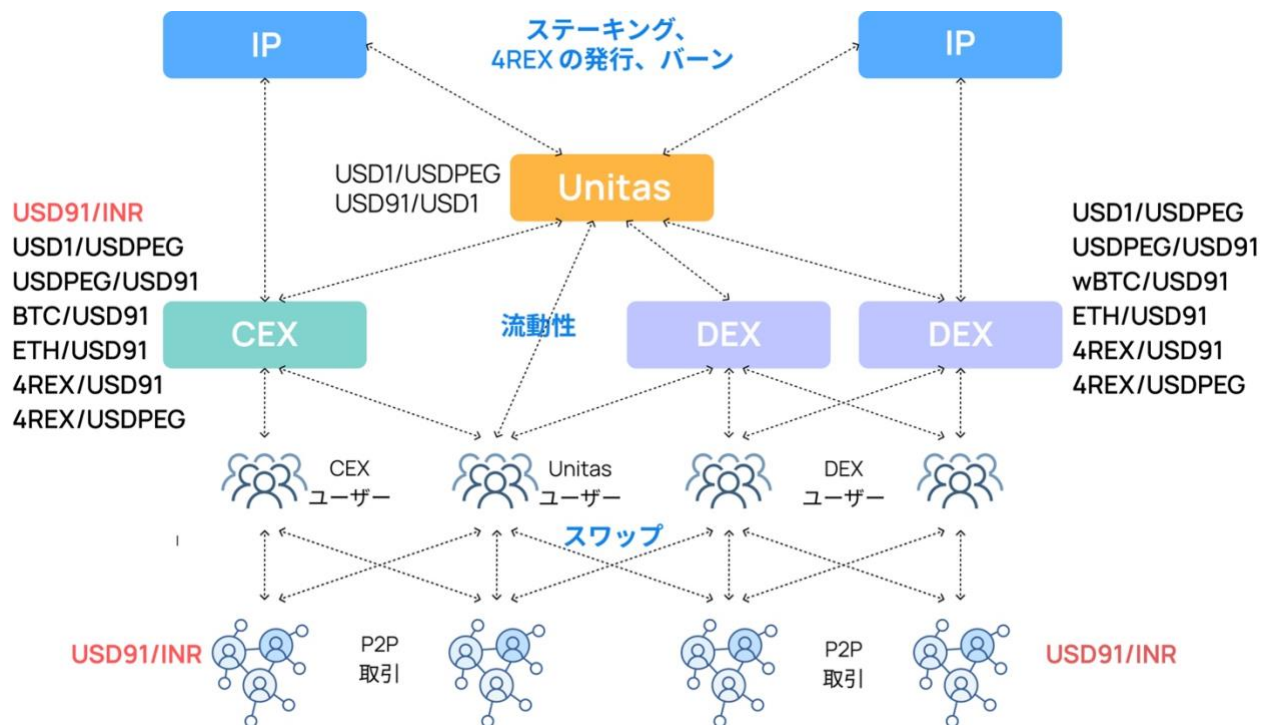


図 5: Unitas マネーマーケットの参加者。

5.1 Unitas ステ이블コインのユーザー

Unitas は、少なくとも下記 2 種類の全く異なるユーザーにサービスを提供します。

- 1) コモディティトレーダー、輸入業者、製造業者、マネーサービス企業 (MSB)、送金業者 [24]、多層送金ネットワーク [25]、ノンバンク金融機関 (NBFC; インドでは 9000 組織以上) などの国境を越えたビジネスおよびユーザー [26] [27]、コルレス銀行ネットワーク (CBN) [28]、非公式送金システム (IMTS [20])、非公式の価値移動システム (IVTS) [21]、独自の支払いネットワーク [29]、ネット銀行、Alternative Payment Methods (APM) [30]、フィンテック企業、暗号通貨に精通していないもののステーブルコインのビジネス価値を十分に理解しているユーザー。

上記の組織とユーザーは、次の間柄で交換を実行できます。

資産 1	資産 2	スワップ手段
USD_EMC (例: USD91)	EMC (例: INR)	1. 現地の CEX 2. ピアツーピアのオフライン取引
USD_EMC (例: USD91)	USD1	1. 現地の CEX 2. ピアツーピアのオフライン取引 3. Unitas プロトコル (技術に詳しい人向け)
USD1	USDペッグのステーブルコイン (例: DAI、USDC)	1. 現地の CEX 2. ピアツーピアのオフライン取引 3. Unitas プロトコル (技術に詳しい人向け)

表 1: さまざまなスワップの種類と手段。.

多くのユーザーは Defi に精通していないことを想定していることから、現地の CEX または店頭取引 (OTC) パートナーが提供する取引ペアに簡単にアクセスできるようにする予定です。そして、Unitas プロトコルはこれら現地の CEX および OTC デスクの流動性プロバイダーまたはヘッジ プロトコルとして機能します。

既存の EMC マネーマーケットの状況から、多くのピア ツー ピアまたは OTC スタイルの取引も行われることでしょう [20] [26] [27] (図 5 を参照)。

- 2) Unitas ステーブルコインを保有し、BTC/USD91 や ETH/USD91 などのペアを提供する DEX および CEX に暗号通貨を投資または取引する EMC 建ての暗号投資家およびトレーダー。

5.2 法定通貨と暗号通貨を交換する中央集権型取引所 (CEX) と分散型取引所 (DEX)

法定通貨と暗号通貨を交換する中央集権型取引所 (例: USD91/INR のペアを提供可能な取引所) は、Unitas エコシステムの重要な参加者となります。Unitas Foundation は CEX と協力して、USD91/INR などのフィアット暗号通貨のオーダーブックを提供します。これらオーダーブックは、プロトコルの価格ペッグ メカニズムの 1 つに対する重要なオラクルとして機能します (例: USD91 と INR のペッグ。10.2.1 ダイレクト モードを参照)。

同様に、USDT/INR や USD1/INR などの USDPEG/EMC ペアは、プロトコルが USD1 と USD_EMC の間の為替レートを決定するのに役立つ重要なオラクルを作成します (10.2.2 推論モードを参照)。

Curve [31] [32], Uniswap [33], Sushiswap [34], Balancer [35] [36] などの DEX も Unitas エコシステムの重要な参加者となります。Unitas Foundation は、CEX (法定通貨と暗号通貨の交換、暗号通貨間の交換を行う中央主権型取引所) および DEX と連携して、USDPEG/USD91、wBTC/USD91、ETH/USD91、USDPEG/USD1 などの取引ペアを提供します。これらのペアは、プロトコルの流動性の向上、重要なアービトラージコリドーの提示によるペッグ安定化に貢献します (図 14 を参照)。

Unitas ステ이블コインの用途の大部分は国境を越えたビジネスであるため、多くのユーザーはプロトコルと直接やり取りするのではなく、CEX を介して USD_EMC による流動性の高い市場(例: USDT/USD91) にアクセスすると予想されます。

多くの場合、ユーザーは流動性の高い市場にアクセスして CEX と DEX で取引する方が便利ですが、Unitas プロトコルを使用してポジションのリバランスとヘッジを頻繁に行うのは (CEX と DEX の) マーケットメーカーとなります。

5.3 アービトラージャーと価格安定

アービトラージャーは、プロトコルの価格安定メカニズムにおいて重要な役割を果たします (例: USD91 から INR へのペッグ)。Unitas エコシステムでは、(CEX および DEX 上の) USD91/INR、BTC/USD91、ETH/USD91、USDPEG/USD91 などの取引ペアにおけるアービトラージ取引が可能です (図 14 を参照)。

アービトラージ取引コミュニティを成長させるため、Unitas Foundation は、Unitas プロトコル、CEX、および DEX 間のアービトラージ取引を容易にする優れたオープンソース ツールキットのセットの開発と改善を行う予定です。

5.4 Unitas ステ이블コインの発行者とバーナー

発行者とバーナー (バーンを行う者) の大多数は、マーケットメーカー (CEX と DEX の両方) になると想定しています。また、CeFi および DeFi 組織、または Unitas プロトコルとやり取りできる個人も想定しています。

5.5 保険ステーキング

プロトコルは、サポートされているすべての EMC (例: INR、BRL など) の合計価値が USD に対して継続的に上昇した場合、継続的な発行オペレーションとバーン オペレーションの間に発生した損失を負担します。プロトコルは、この防止措置として、100% 以上の準備金を維持するため、保険プロバイダー (IP) を惹きつける義務があります。IP に対しては、その報酬として利益を分配します (8.5 4REX ロックと ve4REX 生成、9 収益の生成、満期、分配、および会計を参照)。

超過準備率がしきい値を下回った場合、プロトコルは新しい USD EMC の発行を一時停止し、ステーキングを奨励します (7.2.1 無条件イグジットと条件付き発行を参照)。

5.6 米ドル建て準備金と Unitas における複数の準備金

Unitas Foundation は、ブロックチェーン業界だけでなく、国境を越えた商品取引などの従来のセクターからのユーザーにとって魅力的なサービスを提供することに取り組んでいます (5.1

Unitas ステータブルコインのユーザーを参照)。参加者の多くは、暗号通貨に精通していないものの、新興市場における外国為替取引とヘッジの専門家を想定しています。

Unitas V1 は、次の理由により、準備資産として USDPEG のみをサポートします。

- a) 非常に安定した USDPEG に対して USD_EMC をペッグする方が簡単である。
- b) プロトコルが非常に安定した USDPEG によって外因的に 100% 以上担保されている場合、信頼性が高まる。
- c) DeFi に慣れてない参加者 (国境を越えたビジネスなど) の参入障壁を下げる。

Unitas Foundation のエコシステムの成長に伴い、Unitas V2 では非 USDPEG (ETH など) を含む複数の準備バスケットにサポートを拡張する予定です。

6 基本パラメータ

例として USD91 を使用します。USD91 は INR に固定された Unitas のステータブルコインです。

6.1 レート

USD1 と USD_EMC (例: USD91、USD55) 間の $R(\text{USD91})$ や $R(\text{USD55})$ などは、実際の為替レートに合わせて変動します。

6.2 ガバナンストークンと通貨発行益

Sams の Seignorage Shares [37] モデルに従い、USD1 と USD-EMC はプロトコルにおけるトランザクションの需要、そのガバナンストークン 4REX はその投機的な需要を満たします。このプロトコルは、保険プロバイダーによるステーキングを惹きつけ、担保付き債務ポジション (CDP) を作成するときに、4REX トークンを IP に発行します (8.1 保険ステーキングおよび 4REX の発行を参照)。ステークされた元本を償還して CDP をクローズするため、IP がプロトコルにトークンを送信すると、4REX トークンがバーンされます。

4REX 保有者は、4REX を ve4REX にロックして、a) 利回りを獲得し、b) Uitas プロトコルの投票に参加することができます。Ve4REX の利回りは、プロトコルの利益から得られます (8.5 4REX ロックと ve4REX 生成および 9.1 収益源を参照)。

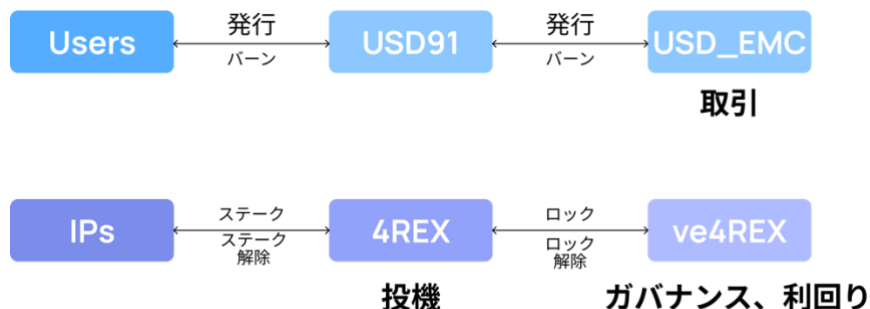


図 6: Uitas のトークンモデルでは、トランザクション、投機、ガバナンス、利回り需要を分離しています。

6.3 準備金と担保

このプロトコルには、USDPEG を保持する 2 つの独立した担保ポケットと準備ポケットである、 $R_{minters}$ と $C_{insurers}$ があります。

$R_{minters}$ - USD1 の発行時に発行者によって提供される USDPEG

$C_{insurers}$ - IP によってステークされた USDPEG

準備金として用意された USDPEG の合計を $R_{total} = R_{minters} + C_{insurers}$ と定義します。

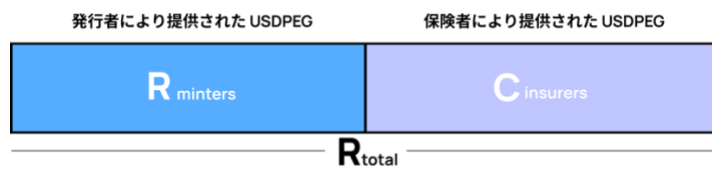


図 1: $R_{total} = R_{minters} + C_{insurers}$.

R_{total} を使用して、プロトコルは全体的な (USD1、USD91、USD55、USD52 などのすべてのステーブルコインにわたって) 最小超過準備率 OC_{min} を達成することを目指しています。これは、プロトコルの投票メカニズムを介して、1.3 から 2.5 の間で構成可能です。

同時に、プロトコルは、(すべてのペアにわたって) プロトコルの投票メカニズムを介して構成可能なうちで最大の超過準備率 OC_{max} , を達成することを目指しています (7.1 準備金の記録とオペレーションおよび 8.2 4REX トークンの発行も参照してください)。 OC_{max} は OC_{min} より大きくなければなりません。

6.4 余剰準備金

このプロトコルは、USD1 で収集した手数料から収益を生み出し、それらを 4REX (より正確な説明は ve4REX、8.5 4REX ロックと ve4REX 生成を参照) 保有者に分配します。プロトコルは、分配前の時点では、収益を余剰準備金 $S_{protocol}$ に保持します。

6.5 プロトコル制御の流動性とプロトコルが持つ流動性

IP は満期前に $C_{insurers}$ にステークされた資産を償還することができないため、プロトコルは通貨発行益の配当を支払うことによって IP プロバイダーから保険資金を「レンタル」します。ステーキング中の担保はプロトコル制御における流動性 (PCL) [38] になり、プロトコルはこれを使用して、a) R_{total} を保証し、b) 外部利回りを得られる取引場所を介して利回りを生成します。

プロトコルは、ガバナンストークンではなく、生成された手数料で流動性を生み出すためのレンタル料を支払います。プロトコルは手数料と利回りから収益を生み出すため、ほとんどの利益を IP に報酬として付与します (「レンタル料」を支払います)。そして、債務を減らすために残りをバーンします (9.3 リザーブ グロース バーン (RGB) を参照)。

この債務を減らすプロセスで、プロトコルの準備率が向上し、プロトコルが持つ流動性 (POL) が増加します [39]。

7 Unitas ステ이블コインの発行、バーン、準備

初期段階では、Unitas は単一の USDPEG のみサポートします。これを以後、 $USDPEG_A$ と呼びます。

Unitas エコシステムに参加するには、ユーザーはまず $USDPEG_A$ を使用して USD1 を作成する必要があります。ここでは、USD1 は Unitas の USD ステークブルコインであり、 $USDPEG_A$ によって準備金として外因的に 100% 以上担保された状態で用意されます。

ユーザーが USD1 を取得すると、a) USD1 を USD_EMC (例: USD91) に交換するか、b) USD1 を $USDPEG_A$ に交換することができます。ユーザーが USD_EMC (例: USD91) を取得すると、USD1 ヘスワップバックを行い、その後 $USDPEG_A$ にもスワップバックできます。

行われるスワップはすべて、関連する 2 つの資産の発行とバーンをトリガーします ($USD1/USDPEG_A$ を除き、プロトコルは $USDPEG_A$ を準備金のプールにロックする一方で、USD1 のみを発行またはバーンします)。プロトコルでは、すべてのスワップで USD1 の手数料が必要となります。

7.1 準備金の記録とオペレーション

このプロトコルは、以下を介して、発行されたステーブルコインの合計を記録します。

- a) $M_{total}(USD91)$ - USD91 合計残高
- b) $M_{total}(USD55)$ - USD55 合計残高
- c) $M_{total}(USD52)$ - USD52 合計残高
- d) $M_{total}(USD1)$ - USD1 合計残高 (プロトコルによって保持される USD1 の収益を含む)
- e) その他

プロトコルの総負債 ($USDPEG_A$) は次のようになります。

$$L_{total} = (M_{total}(USD91) * R(USD91)) + (M_{total}(USD55) * R(USD55)) + \dots + (M_{total}(USD52) * R(USD52)) + M_{total}(USD1).$$

Unitas ステークブルコインの発行は、プロトコルが十分に外因的に超過準備されている場合にのみ可能です。プロトコルの準備率は、次のように定義されます。

- a) reserve ratio $D_{minters} = R_{minters} / L_{total}$, and
- b) reserve ratio $D_{total} = R_{total} / L_{total}$.

プロトコルにおける最良の状態は、 $D_{minters} > 1$ です。これは、プロトコルが発行者からの準備金 $R_{minters}$ のみで完全に準備されている状態です。

プロトコルにおける最低限実行可能な状態は、 $D_{total} > 1$ です。これは、 R_{total} が準備金として完全にプロトコルを担保している状態です。 $D_{total} \leq 1$ になると、プロトコルは停止し、すぐにグローバル決済プロセスがトリガーされます。グローバル決済イベントが発生中は、R(USD_EMC) に従い、保険プロバイダーはステーキングした資金のほとんどを失いますが、Unitas ステーブルコインの所有者は 1 ドル相当の価値を完全に受け取ることができます。その後、USD1 は USDPEG_A に交換できます。

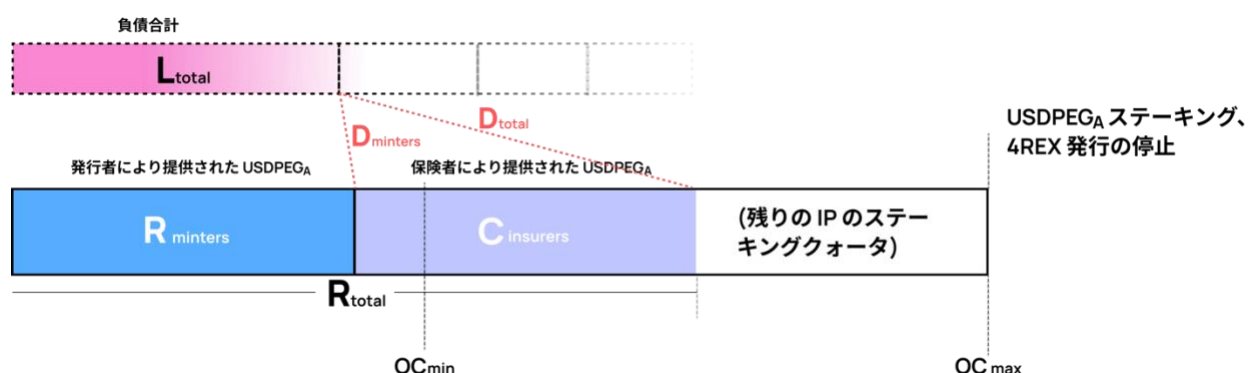


図 8: 準備率、 OC_{min} 、 OC_{max} 。

7.1.1 スタビリティバーン

$D_{total} < OC_{min}$ の場合、プロトコルは最小の超過準備率に達していません。その際、プロトコルはスタビリティバーンを実行します。 $D_{total} \geq OC_{min}$ になるまで $S_{protocol}$ から USD1 をバーンします（ D_{total} が増加します。これについては、7.4 準備金の損失と成長、9.2 収益の満期で詳しく説明します）。このプロトコルは、保険プロバイダーからのステーキングも受け付けています。これについては、8.1 保険プロバイダーによるステーキングで説明します。

プロトコルの保険ステーキングがステーカーに良いリターンをもたらしており、その保険ステーキングに参加したいステーカーが常に多くいる状況の場合、 D_{total} は、プロトコルの準備金上限である OC_{max} に近づきます（上記の図 8 および 8.2 4REX トークンの発行も参照してください）。

7.2 Unitas USD_EMC ステータブルコインの発行

ユーザーは最初に USDPEG_A を使用して USD1 を作成します。プロトコルは USDPEG_A を $R_{minters}$ に転送し、その場で USD1 を作成します。このプロトコルは、投票によって 0 から 0.1 (1% または 100 ベーシス ポイント) の間で決定される $\text{Fee}_{\text{mint-USD1-with-USDPEG}_A}$ の手数料 (USD1) を徴収します。

次に、発行者は $X \cdot R(\text{USD91})$ の USD91 と引き換えに X の USD1 をプロトコルに送信します。プロトコルはその場で USD1 をバーンし、USD91 を発行します。

このプロトコルは、 $\text{Fee}_{\text{mint-USD91-with-USD1}} \cdot X$ の手数料 (USD1) を徴収します。 $\text{Fee}_{\text{mint-USD91-with-USD1}}$ は、0 から 0.1 (1% または 100 ベーシス ポイント) の間で投票によって決定されます。

7.2.1 無条件イグジットと条件付き発行

「トップに立つのは任意です。しかし、トップから降りるのは義務です」 - アメリカの登山家で父である Ed Viesturs

このプロトコルでは、EMC から USDPEG_A への無制限かつ無条件のイグジット、つまり、USD_EMC から USD1 への変換、次に USD1 から USDPEG_A への変換が可能です。

一方、プロトコルは、 $D_{\text{total}} > OC_{\text{min}}$ の場合にのみ次のオペレーションを実行します。

- a) USDPEG_A を使用して USD1 を発行する (つまり、 USDPEG_A を USD1 に変換する)。または、
- b) USD1 を使用して USD_EMC を作成する (つまり、USD1 を USD_EMC に変換する)。

$\text{USDPEG}_A \leftarrow \text{USD1}$	無条件
$\text{USD1} \leftarrow \text{USD_EMC}$	無条件
$\text{USDPEG}_A \rightarrow \text{USD1}$	$D_{\text{total}} > OC_{\text{min}}$ の場合のみ
$\text{USD1} \rightarrow \text{USD_EMC}$	$D_{\text{total}} > OC_{\text{min}}$ の場合のみ

表 2: 各スワップの前提条件。

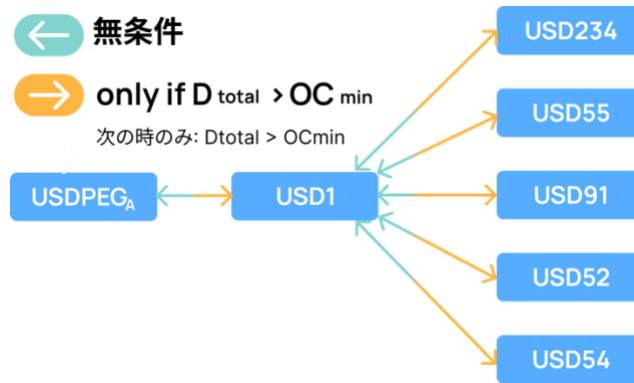


図 9: 無条件と条件付きの変換。

$D_{total} \leq OC_{min}$ の場合、プロトコルは新しい USD_EMC の作成 (USD1 から USD_EMC への変換) を、そうでない場合まで一時停止します (以下の図 10 を参照)。次の 2 つのメカニズムを使用して D_{total} を増やします。

- 1) すべての収益を 1 米ドルでバーンする (7.1.1 スタビリティバーンを参照)、および
- 2) スターキングの奨励 (8.1 保険スターキングを参照)。

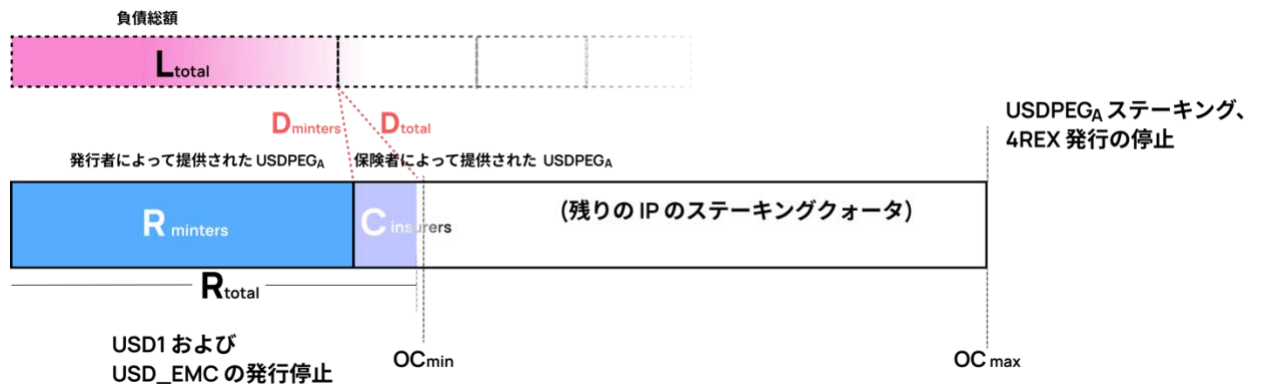


図 10: USD1 および USD_EMC の発行制限。

あるいは、発行者は保険プロバイダーとしても機能し、USD_EMC の発行リクエストに伴う保険スターキングのリクエストを送信することもできます。これにより、保険プロバイダーは必要な保険資金を自己提供することができ、発行リクエストを確実に受け入れられるようになります。

$D_{total} > OC_{min}$ および新しい USD_EMC の発行が許可されている場合でも、プロトコルは収益の一部を USD1 でバーンして、 D_{total} をさらに増加させます (7.4 準備金の損失と増加および 9.3 リザーブ グロス バーン (RGB) を参照)。

7.3 Unitas USD_EMC ステータブルコインのバーン

7.3.1 USD_EMC から USD1

USD_EMC ステータブルコインのバーン中、発行者は $Y / R(\text{USD_EMC})$ 分の USD1 と引き換えに Y 分の Unitas USD_EMC ステータブルコイン (例: USD91) をプロトコルに送信します。プロトコルは USD_EMC をバーンし、その場で USD1 を発行します。

プロトコルは、 $Fee_{\text{burn-usd91-for-usd1}} * (Y / R(\text{USD91}))$ の手数料 (USD1) を徴収します。手数料は、投票によって 0 から 0.1 (1% または 100 ベーシス ポイント) の間で決定されます。

7.3.2 USD1 から USDPEG_A

USD1 はプロトコルでサポートされている任意の USD_EMC に簡単に変換できるため、ユーザーは発行された USD1 の保持をどうするかを決定できます。ユーザーが Unitas エコシステムを終了したい場合、プロトコルでは USD1 から USDPEG_A への無制限かつ無条件の変換が可能です。

USD1 から USDPEG_A への変換中、プロトコルは USDPEG_A を R_{minters} からユーザーに転送し、その場で USD1 をバーンします。USDPEG_As stored in R_{minters} に保存されている USDPEG_A がスワップするのに十分でない場合、プロトコルは C_{insurers} からのものを使用します。

プロトコルは、 $Fee_{\text{burn-usd1-for-usdpega}}$ の手数料 (USD1) を徴収します。この手数料は、投票によって 0 から 0.1 (1% または 100 ベーシス ポイント) の間で決定されます。

7.4 準備金の損失と増加

USD に対して EMC が安定的に上昇すると、継続する USD1/USD_EMC スワップの間に準備金の損失が発生する可能性があります。その際、正味残額は、 D_{total} の継続的な減少を示します。逆に、Unitas Foundation は、(USD に対して) 安定的に減価する EMC のみを意図的かつ選択的にサポートするため [8]、 D_{total} は時間の経過とともに自然増加します。

プロトコルには、次のメカニズムが組み込まれています。それにより、通貨準備が行われ、 D_{total} が増加します。

- a) EMC の減価償却 (米ドルに対して) のみをサポート
- b) 一時的な D_{total} 減少中の収益をバーン (USD1) (7.1.1 スタビリティバーンおよび 9.2 収益の満期を参照)
- c) 収益の一定割合を定期的にバーン (USD1) (9.3 リザーブ グロース バーン (RGB) を参照)

その結果、 D_{total} が安定的に増加し、プロトコルでは保険ステーキングが長期間一時停止されま
す (保険ステーキングが不要となります)。4REX トークンの作成は、ステーキングのみを通じ
て可能なため、ステーキングが一時停止されると新しい 4REX トークンの作成も凍結されます
(8.2 4REX トークンの作成および図 12 も参照してください)。

8 保険ステーキングと 4REX の発行

8.1 保険ステーキング

このプロトコルでは、IP を引き付けて $USDPEG_A$ をステークします。IP は、a) 利回りを生成
し、b) 4REX トークンを作成するプロトコルで $USDPEG_A$ をステークします。

各ステーキングは満期後に償還可能であるため、Unitas エコシステムが健全な状態の場合、ほ
とんどの IP が次を主な理由として利回りを獲得できます。

IP の場合、ステーキングごとに以下が生成されます。

- a) 担保付債務ポジション (CDP) [2]、IP をステークされた元本の償還に使用できます (ただ
し、満期後のみ)
- b) IP が生成する ve4REX トークンと引き換えにプロトコルでロックできる一定量の 4REX
トークン (8.5 4REX ロックと ve4REX 生成を参照)

各 CDP は次の通りです。

- a) ステークされた元本の額

- b) 発行された4REXトークンの量
- c) 満期の日時

CDP のポジションを決済してステークされた元本を償還するには、次を実行します。

- a) CDP が満期を迎えた後にポジションの決済を申し出る
- b) CDP で発行された 4REX トークンの量を引き渡す。すると、プロトコルはこれらの 4REX をバーンします

CDP が満期になった後も、CDP を保有し続けられます。必ずしも満期時に CDP を決済する必要はありません。

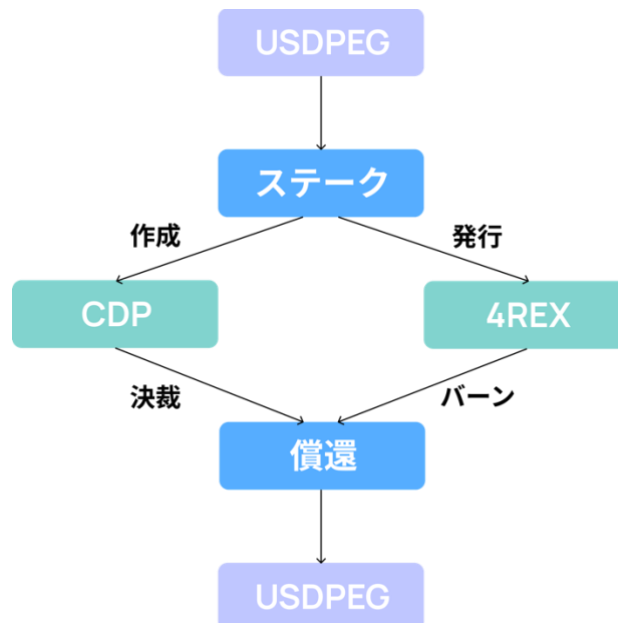


図 11: 保険のステーキングと償還。

ステーキングと引き換えに 4REX トークンを受け取ると、IP は次のことができるようになります。

- 1) 4REX を ve4REX にロックして利回りを受け取る
- 2) プロトコルのトランザクション需要 [37] (したがって 4REX 価格) に基づき、4REX の投機的取引を行う
- 3) 4REX を売却して CDP 満期前に流動性を確保する (8.3 保険ステーキング中の流動性を参照)
- 4) プロトコルの投票に参加する (6.2 ガバナンストークンと通貨発行益を参照)

8.1.1 償還のゲーティング

プロトコルが正常に動作し、IP ステージングの需要が高い場合、 D_{total} は常に OC_{max} 付近に留まります。 D_{total} が OC_{max} を下回り、さらに OC_{min} も下回った場合、プロトコルは CDP の償還を一時的に停止して、十分に余裕がある程度まで準備金を確保します。これは、USD1 の発行に対する継続的な需要が強く、その需要が IP によるステーキングの供給を上回る際に発生する可能性があります。

プロトコルのスワッピング機能 (例: USD1/USDT および USD91/USD1 スワップ) は、償還の一時停止中でも正常に動作します。IP が満期を迎えた CDP を持っており、その償還を希望する場合、4REX トークンを活用して流動性を確保することができます (8.3 保険ステーキング中の流動性を参照)。

CDP の償還は、 D_{total} が OC_{min} を超えるとすぐに再開されます。

8.2 4REX トークンの発行

4REX トークンの作成は、保険ステーキングのみによって可能です。ステーキングごとに CDP が作成され、一定量の 4REX トークンが発行されます。CDP のステーク元本を償還するには、最初に発行された量の 4REX トークンをプロトコルに引き渡してバーンする必要があります。プロトコルでは、 $D_{total} < OC_{max}$ の場合にのみステーキングが可能です (以下の図 12 を参照)。プロトコルの準備金が上限に達している場合、行うことはできません。そのため、a) USDPEG_A ステージング、したがって b) 4REX の発行が一時停止されます。

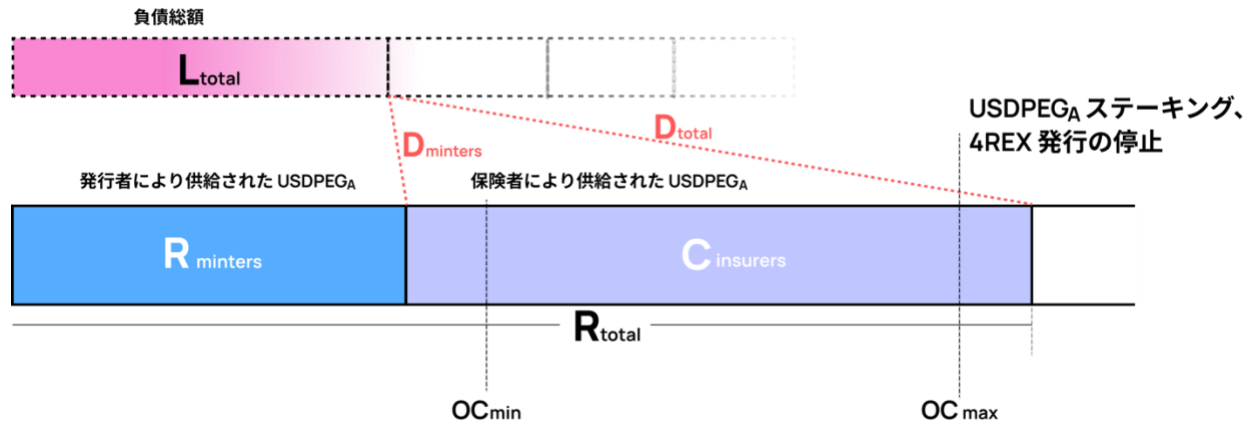


図 12: 準備金の上限とステーキングの停止。

8.3 保険ステーキング中の流動性

CDP の所有者は、それが満期を迎えるまでは次のことが可能です。

- ve4REX と引き換えに発行された 4REX をロックし、利回り (USD1) を獲得する
- 流通市場で USDPEGA の 4REX を売却して流動性を獲得する

(b) の場合、CDP 保有者は利回りを受け取ることができません。また、この CDP のポジションを決済してステーキングされた USDPEGA を償還したい場合は、同額の 4REX を買い戻す必要があります。

8.4 保険ステーキングのオークション

IP はクローズド リバース オークションを通じて、USDPEGA をステーキングし、CDP を作成し、4REX を発行します。プロトコルは、 $D_{total} < OC_{max}$ にのみステーキング オークションを実行します。理想的な状態は $D_{total} \geq OC_{max}$ であり、この場合、ステーキング オークションは終了します。次の状況では、 D_{total} が低下する可能性があります。

- 米ドルに対して EMC が上昇している。または
- USDPEGA で USD1 を作成するため、ユーザーが新しいリクエストを送信している

各入札には、次の属性が含まれます。

- $B_{principal}$: 入札者がステーキングしている元本 (USDPEGA 単位) の量

- b) $B_{maturity}$: 満期ウィンドウ - 入札者が元本をステーキングしている期間
- c) B_{price} : 4REX 価格 (例: 4REXの量) - 入札者が 1 USDPEG_A と交換するプロトコルでの想定発行金額 (またはプロトコルが入札者に支払わなければならない 4REX での 1 USDPEG_A の価格)

8.4.1 満期に基づくオークション市場 (MBAM)

このプロトコルでは、複数の満期に基づくオークション市場 (MBAM) が提供されており、そこで入札を行います。各 MBAM では、MBAM₁₄₆₀ (1460 日間・約 4 年間)、MBAM₁₀₉₅ (約 3 年間)、MBAM₇₃₀ (約 2 年間)、MBAM₃₆₅、および MBAM₃₀ という異なる満期ウィンドウが規定されています。

入札者は、まず入札を行う MBAM を選択する必要があります。プロトコルは、オークションを開始するときに、満期ウィンドウに従って MBAM に優先順位を付け、ウィンドウが長いものに高い優先度を与えます。

入札が含まれていない場合、MBAM は空です。プロトコルでは、次のオークションを開始するために、優先度が最も高く、空でない MBAM が識別されます。

8.4.2 リバース ファーストプライス シールド ビッド オークション (R-FPSBA)

IP は、4REX と引き換えにプロトコルで USDPEG_A をステーキングする IP として入札を自分の都合に合わせて調整できます。その後、IP は、収益を生み出す ve4REX と引き換えに、これらの 4REX をロックできます。この理論的根拠の下で、 B_{price} は入札者が 1 USDPEG_A ステークごとにプロトコルから支払われると想定される 4REX の量を表します。プロトコルは B_{price} 上限価格 1 (つまり、1 USDPEG_A に対して 1 4REX) を設定し、最低価格で入札した者が勝ちます。たとえば、「1 USDPEG_A に対して 1 4REX」と「1 USDPEG_A に対して 0.9 4REX」の 2 つの入札がある場合、後者の入札が勝ちます。

最低価格での入札が複数ある場合、プロトコルでは先に提出されたものが優先されます。また、 $D_{total} < OC_{max}$ である限りは、可能な限り多くの入札が受け付けられます。

8.5 4REX ロックと ve4REX 生成

4REX は、USDPEG_A をステーキングすることによってのみ発行可能で、ロックして投票エスクロー [40] [41] [42] [43] した 4REX (つまり、ve4REX) を生成できます。4REX は利回りを生成することも投票に使用することもできませんが、ve4REX はその両方を行うことができます (図 6 も参照)。

4REX をロックすることによってのみ、ve4REX を取得できます。これは、標準の ERC20 ではなく、転送もできません。ve4REX は、Curve [40], Yearn [41], Cronje [42] の以前からある投票エスクローシステムから発想を得ていますが、設計は異なります。

8.5.1 時間的なインセンティブを持たせたロック

プロトコルでは、より長い期間のロックにインセンティブが与えられます。30 日間ロックされた 1 つの 4REX ごとに、プロトコルは 0.25 ve4REX を生成します。各 1 4REX のロック期間がそれより長い場合、プロトコルは ve4REX を 0.25 より多く生成します。表 3 は、生成される量を定義したものです。

ロック期間	ロックした 4REX	生成する ve4REX
30日間	1	0.25
365日間(1年)	1	1
730日間 (2年)	1	1.05
1095日間 (3年)	1	1.16
1460日間(4年)	1	1.3

表 3: ロック期間に基づいて生成される ve4REX

8.6 4REX の価格サポート

4REX の価格は、以下によりサポートされます。

- a) CDP から USDPEG_A を引き換えるには 4REX が必要である。そして、1 つの 4REX で少なくとも 1 つの USDPEG_A を引き換える
- b) 4REX を ve4REX にロックして、利益分配 (利回り) を受け取る
- c) ve4REX を使用したプロトコル投票への参加

ポイント (a) は、R-FPSBA がステーキングされた USDPEG_A ごとに 1 4REX の上限価格を持っていることから生じます。これは、ステーキングされた USDPEG_A ごとに、プロトコルが 1 以下の 4REX を発行することを意味します。したがって、任意の CDP が付与された場合、1 つの 4REX を常に 1 つ以上の USDPEG_A を引き換えることができます。

プロトコルが十分な収益を生み出している場合、4REX は最終的にデフレになる可能性があります (9.3.1 4REX のデフレーションを参照)。

9 収益の生成、満期、分配、および会計

9.1 収益源

- a) このプロトコルには、次の 3 つの収益源があります。
 - 取引手数料 (USD1) - $\text{USD1}/\text{USDPEG}_A$ または $\text{USD_EMC}/\text{USD1}$ などの 2 つの資産を交換することで発生します。手数料には下記などを含みます。
 - Feemint-usd1-with-usdpega や Feemint-usdxxx-with-usd1 などの発行手数料 (7.2 Uritas USD_EMC ステータブルコインの発行を参照)。
 - 2) Feeburn-usdxxx-for-usd1 (7.3.1 USD_EMC から USD1 を参照) や Feeburn-usd1-for-usdpega (7.3.2 USD1 から USDPEG_A を参照) などのバーン手数料。
- b) Y USDPEG_A の準備金 R_{total} の一部を外部の金融プラットフォーム (Compound [44], Aave [45] [46] など) または流動性プール (Curve [32], Uniswap [33] など) にステーキングすることによる利回りの生成。それらによって発生した利回りは、 USD1 で保管されます。外部プラットフォームのプロトコルが USDPEG_A で利回りを生成する場合、Uritas は独自のメカニズムを使用して、それらを保管する前に USDPEG_A を USD1 に交換します。

- c) EMC の減価 (米ドルに対する) [8]。これにより D_{total} が増加し、最終的に 4REX のデフレにつながる可能性があります (9.3.1 4REX のデフレーションを参照)。

9.2 収益の満期

プロトコルは、収益を ve4REX 所有者に分配する前に、7 の余剰バッファ配列 $S_{protocol}[i]$ に格納します。各配列 (つまり、 $S_{protocol}[0]$ から $S_{protocol}[6]$) は、1 日分の収益を格納するために使用されます。満期までの期間は 7 日間です。

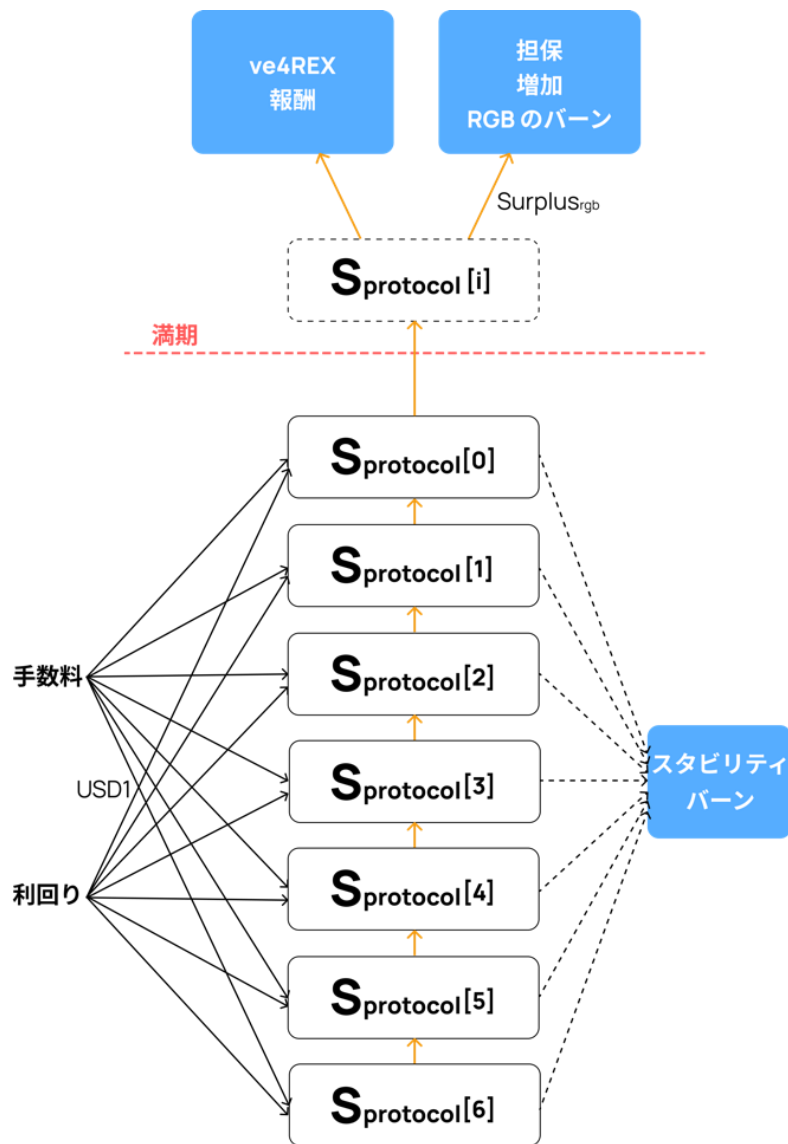


図 13: 収益の生成、満期、および分配。

$S_{\text{protocol}}[x]$ は、7 日が経過し、 D_{total} が一貫して OC_{min} を超えた場合に満期を迎えます。 $S_{\text{protocol}}[x]$ が満期に達する前に、 D_{total} が OC_{min} を下回った場合 ($D_{\text{total}} \leq OC_{\text{min}}$)、 D_{total} を増やすために、その USD1 はすべてバーンされます。このバーン メカニズムについての詳細は、7.1.1 スタビリティ バーンおよび 7.4 準備金の損失と成長をご覧ください。

9.3 リザーブ グロース バーン (RGB)

$S_{\text{protocol}}[x]$ が満期を迎えると、プロトコルは次を実行します。

- a) USD1 の $Surplus_{\text{rgb}}$ パーセンテージをバーン (以下で説明)
- b) 残りの USD1 をすべての ve4REX 保有者に分配

プロトコルは、満期を迎えた収益のパーセンテージ ($Surplus_{\text{rgb}}$) をバーンして、準備率 D_{total} とプロトコルが持つ流動性を高め [39]、プロトコルの安定性を強化します (6.5 プロトコル制御の流動性とプロトコルが持つ流動性を参照)。ここでは、このメカニズムをリザーブ グロース バーン (RGB) と呼びます。

$Surplus_{\text{rgb}}$ は、プロトコル上で投票によって 0 から 0.25 (25%) の間で決定されます。

9.3.1 4REX のデフレーション

4REX は、次のことが同時に発生した場合にデフレになる可能性があります。

- 1) RGB が D_{total} を OC_{max} より上に維持しており (図 12 を参照)、それにより、たとえば USD_EMC の発行が引き続き発生したとしても、それ以上の 4REX の発行が禁止されている場合
- 2) IP が CDP をクローズして元本を償還するために 4REX をバーンしている場合

9.4 外国為替のボラティリティに対する損益会計

9.1 収益源で要約したように、プロトコルには 3 つの収益源があります。出典 (c) EMC の減価償却には、利益と損失の両方が発生します。したがってこのプロトコルは、すべての利害関係者と市場参加者に透明性を提供するために、このような収益モデルの損益計算書を実装しています。それにより、プロトコルの健全性と持続可能性に関する詳細な情報を確認できます。

プロトコルには、未払いの USD1 と USD_EMC の 2 種類の責任があります。USD1 は USDPEG_A と 1 対 1 でスワップするため、プロトコルは USD_EMC の負債に損益計算を集中させます。これは、EMC の USD に対するボラティリティによって直接影響を受けることになります。プロトコルは D_{total} を使用して全体的な通貨準備率を記録しますが、継続的な USD_EMC/USD1 スワップ全体で利益と損失を記録することも重要となります。

9.4.1 予約前受収益と繰延費用

このプロトコルの会計モデルは、発生主義で利益と損失を記録します。ユーザーが d USD1 を c USD_EMC に変換する (すなわち、USD_EMC を発行する) と、プロトコルは同時に a) d USD1 を新しい前受収益として記帳し、b) d USD1 (c USD_EMC/ $R(\text{USD_EMC})$) であり、新しい繰延コストとして時間の経過と共に変化) を新しい繰延費用として記帳します。

プロトコルは未処理の USD_EMC の合計 (つまり、作成された合計からバーンされた合計を差し引いたもの) も記録します。 $R(\text{USD_EMC})$ が変動した場合、総繰延費用も変化します。

9.4.2 収益と費用の認識

ユーザーが c' USD_EMC を d' USD1 に変換すると、プロトコルは同時に以下のように認識します:

- a) 稼得利益を USD1 で計算して認識
- b) d' USD1 を実現費用として認識

9.4.3 各 USD_EMC/USD1 ペアの損益

プロトコルは複数の EMC をサポートするため、プロトコルがサポートする i 番目の EMC として USD_EMC _{i} を示します (例: USD91、USD55、USD52 など)。 $R_t(\text{USD_EMC}_i)$ を時間 t におけるプロトコルのレート $R(\text{USD_EMC}_i)$ とします。

以下のように定義されます。

1. 時間 t で評価された USD_EMC _{i} の総繰延費用:

$$\begin{aligned} DC_i(t) &= \text{value of total outstanding USD_EMC}_i \text{ at time } t \text{ denominated in USD1} \\ &= M_{total,t}(\text{USD_EMC}_i) \div R_t(\text{USD_EMC}_i) \end{aligned}$$

2. 期間の間隔 $[s, t]$ 中に認識された USD_EMC_i の総実現費用:

$$RC_i(s, t) = \sum_{s \leq u \leq t} \text{amount of } USD_EMC_i \text{ burned at time } u \div R_u(USD_EMC_i)$$

$$= \text{cumulative amount of USD1 redeemed via } USD_EMC_i \text{ burning during } [s, t]$$

3. 時間 t における USD_EMC_i の総前受収益 (発行後):

$$DR_i(t) = \text{cumulative amount of USD1 submitted for minting } USD_EMC_i - \sum_{u \leq t} ER_i(u),$$

ここで、 $ER_i(u)$ は以下で定義されます。

4. 時間 t に生成された USD_EMC_i の収益:

$$ER_i(t) = \frac{\text{amount of } USD_EMC_i \text{ burned at time } t}{\text{total amount of outstanding } USD_EMC_i \text{ at time } t \text{ (pre - burn)}} * DR_i(t_-),$$

5. ここで、 $DR_i(t_-)$ は、時間 t で USD_EMC_i がバーンする直前の全前受収益となります。

循環参照で 2 つの収益タイプを定義したように見えるかもしれませんが、しかし、 USD_EMC_i のバーンが初めて発生するまで、累積獲得収益がゼロになることを留意してください。これは、次の初期条件で、最初に $DR_i(t_{0-})$ を取得し、次に $ER_i(t_0)$ を取得することによって、両方のタイプの収入を (反復的に) 取得できることを示唆しています。 USD_EMC_i の書き込みが発生する時点は以下の通りです。

$$\sum_{u < t_0} ER_i(u) = 0$$

これらの定義により、

6. プロトコルが USD_EMC_i の準備金として保持する USD1 の量は次のとおりとなります。

$$DR_i(t) + \sum_{u \leq t} ER_i(u) - RC_i(0, t),$$

つまり、単純に 2 つの収益タイプの合計から実現コストを引いたものに等しいということです。

これらの定義を使用すると、プロトコルで各 USD_EMC_i の損益を簡単に計算できます。

10 USD_EMC 価格のペッグ

プロトコルの最も重要な目標は、USD_EMC を EMC に可能な限り (1:1 に) 近づけることです。つまり、2 人のユーザーが USD_EMC と EMC を交換した場合に、レートが 1 にできるだけ近くなるようにするということです。

10.1 ペッグ方法

USD_EMC を EMC にペッグする際の重要な要素は、プロトコルのレート $R(\text{USD_EMC})$ です。プロトコルは、USD_EMC と USD1 の間のスワップを実行するときにこのレートを用います。このプロトコルは、次のペッグ方法を実装しています。

Peg-Stage1) 現在の (リアルタイム) USD_EMC:EMC レート $R_P(\text{EMC}, \text{時間})$ に関するデータを収集します。

Peg-Stage2) $R_P(\text{EMC}, \text{Time})$ に基づいて、 $R(\text{USD_EMC})$ を調整します。USD_EMC が EMC よりも低く取引されている場合、 $R(\text{USD_EMC})$ を減らして、USD_EMC のバーン (つまり、USD_EMC を USD1 にスワップ) を促し、その供給を減らします。逆に、 $R(\text{USD_EMC})$ を増やして、発行による供給の増加を促進します。

プロトコルは、適切なフィード (チェーンリンクなど) を介して変更を通知します。

Peg-Stage3) 複数のコリドーを介したアービトラージが可能になります。一定時間を経過した後、Peg-Stage1 にループバックします。

以下は、アービトラージャーが Peg-Stage2 で活用できるコリドーの一部です。

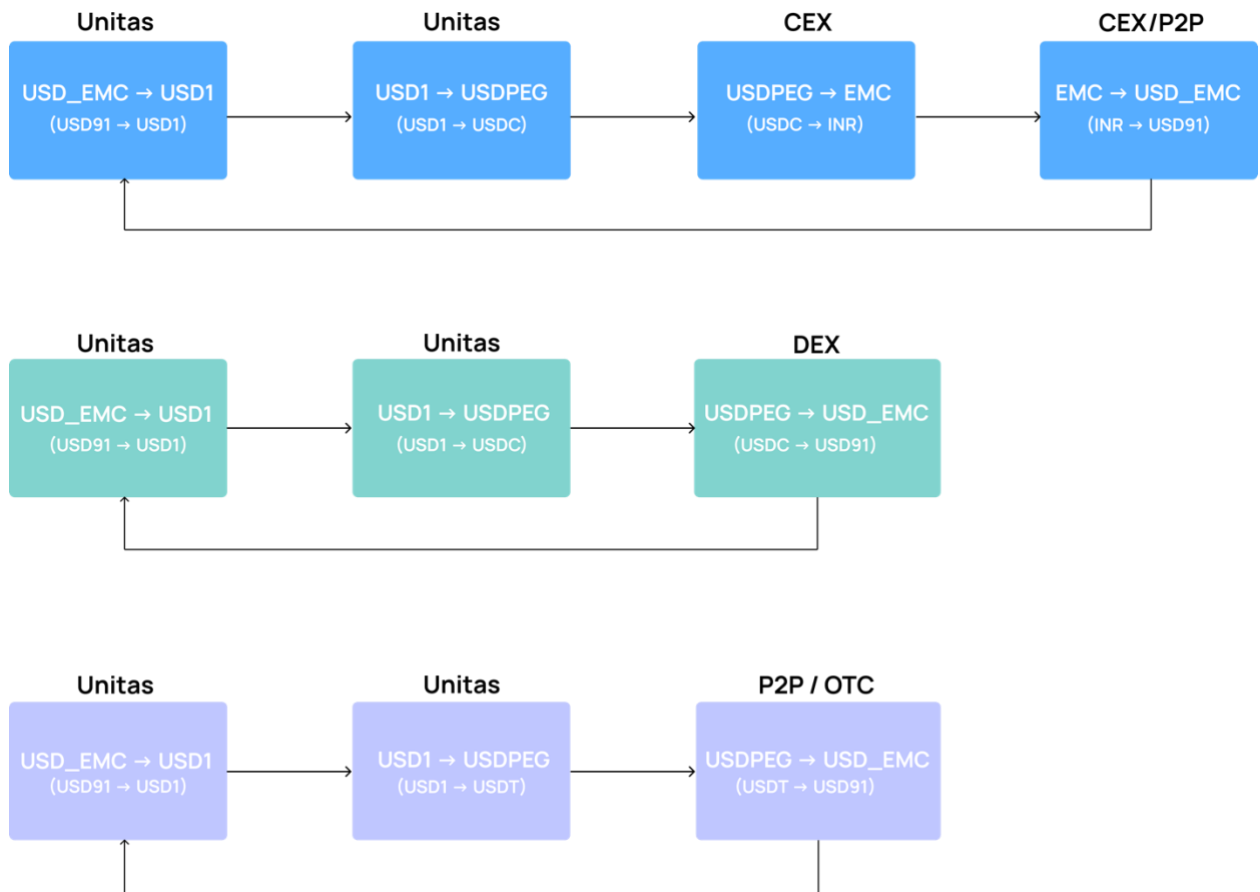


図 14: アービトラージコリドーの一部。

10.2 異なる独立したペッグモード

下記は、一般的にユーザー間のスワップで用いられる 3 つの方法です。

- ピアツーピアのオフライン取引
- OTC スタイルのオフライン取引
- USD_EMG/EMC (例: USD91/INR) CEX のオープンブック取引

オラクルを介して、プロトコル上で (c) のスワップ レートは直接表示できますが、(a) または (b) のレートは同等に表示できないことに注意してください。

このプロトコルは、a) 直接モード、b) 推論モード、および c) 推定モードの 3 つの独立したペッグ モードを実装します。

10.2.1 直接モード

直接モードは、USD_EMC/EMC のオープン ブック レートを (オラクル経由で) 直接参照します。このレート コレクターは、オープンな USD_EMC/EMC ブックを提供する法定通貨対応の CEX に対してのみ機能します。Unitas Foundation は、法定通貨対応の CEX が USD_EMC/EMC オーダーブックを提供することを奨励および促進するために、パートナーシップおよび流動性プログラムを開始する予定です。

10.2.2 推論モード

プロトコルが USD_EMC/EMC 為替レートを直接参照できない場合、Unitas Foundation は、開いている 2 つのブックを参照してレートを推測する推論モードを利用することがあります。例えば、次のような場合です。

- a) ETH/EMC (例: ETH/INR) および ETH/USD_EMC (例: ETH/USD91)
- b) USDPEGA/EMC (例: USDT/INR) および USDPEGA/USD_EMC (USDT/USD91)

10.2.3 推定モード

直接モードも推論モードも使用できない場合、推定モードを使用します。

- a) 直接および推論モードとは異なり、USD_EMC が EMC とどのように取引されているかを直接確認しません。その代わりに、
- b) 適切な $R(EMC)$ の推定を設定を試みます (そして、適切な $R(USD_EMC)$ の設定をセットします)。

推定モードは次の式に従います。

$R(EMC) = O_{USD}(EMC) * B(EMC)$ ここでは、:

$O_{USD}(EMC)$: 公式または非公式の USD/EMC レートに対するオラクルです。例:

- a) Chainlink の INR/USD 価格フィード [47]
- b) CoinDCX の USDC/INR に関するオープンブック [48].

$B(EMC)$: $B(EMC) : O_{USD}(EMC)$ に適用されるバイアス補正です。

$B(EMC)$ は、主要な流動性プロバイダーが提供するレートにずれがある $O_{USD}(EMC)$ に対して必要となります (3.4.2 新興市場における外国為替レートのアクセス不能性および 5.1 Unitas ステ

ーブルコインのユーザーを参照)。たとえば、本ホワイトペーパー作成時点では次のようになっています。

- a) インド準備銀行 (RBI) が提供するリアルタイム データに基づく Chainlink の INR/USD 価格フィード [47] は、USD/INR が 1:76.52 であるのに対し、
- b) CoinDCX の USDC/INR に関するオープン ブック [48] は 1:80.89 で、RBI の USD から INR に対して 5.71% のプレミアムで USDC から INR を取引します。

このタイプのプレミアムは、中央銀行から提供される米ドルの流動性が非常に限られており、人々が非公式の送金システム (IMTS) [20] または非公式の価値移転システム (IVTS) [21] に依存している新興市場では一般的です。

上記の例をまとめると、プロトコルが $O_{USD}(INR)$ を Chainlink の INR/USD フィードに設定する場合、 $B(EMC)$ を約 1.0437 に設定する必要があります。

10.3 $R(USD_EMC)$ の調整 (Peg-Stage2)

直接モードと推論モードでは、プロトコルは $R_ADJ(EMC)$ 時間ごとに $R_INC(EMC)$ の増分で $R(USD_EMC)$ を調整します。

直接モードと推論モードでは高度な自律性を実現できます。しかし、推定モードでは頻繁に手動で調整する必要があり、Unitas 参加者は $B(EMC)$ の調整のため、頻繁に投票を行う必要があります。プロトコルは、直接または少なくとも推論モードを実装することを目的としています。ただし、プロトコルの初期段階では推定モードを使用する必要があるかもしれません。

10.4 アービトラージコリドーの促進 (Peg-Stage3)

プロトコルの USD_EMC ペッグでは、効率性の高いアービトラージ取引が不可欠であるため、Unitas Foundation では、複数のアービトラージコリドーを促進する必要があります (図 14 を参照)。

10.4.1 直接ペア

Unitas Foundation は、できるだけ多くの法定通貨と暗号通貨間の交換を実現し、多くの USD_EM/EMC ペア (例: USD91/INR) を作成することを目指しています。これらのペアの取引量が多くなると、Oracle-Direct レート コレクションが可能になり、USD_EM/EMC ペッグが強化されます。

10.4.2 USDPEG ペア

もう 1 つの重要なペア タイプは、USDPEG/USD_EM/EMC です。たとえば、USDT/USD91、USDC/USD91、DAI/USD91 です。それらを提供できるのは法定通貨と暗号通貨の CEX のみであるため、USD91/INR のペアは作成に時間がかかり、不確実性の高い規制の影響を受ける可能性があります。対照的に、USDPEG/USD_EM/EMC ペア タイプは作成が非常に簡単です。DEX ではとりわけそうです。

10.4.3 取引量が多いペア

CEX と DEX の (w)ETH/USD91 や (w)BTC/USD91 など、取引量が多いペアも、堅実なアービトラージコリドーを提供するのに役立ちます。USDPEG と大量のペアの両方で、オラクルが推測したデータ収集が可能になります。

11 Unitas V2

Unitas V2 の主な方向性の 1 つは、複数の準備金の用意です。今日の「アルゴリズム ステーブルコイン」に関しては多くの議論があり、用語自体の定義も変化しています。したがって、Unitas では「担保付きステーブルコイン」モデルと「アルゴリズム ステーブルコイン」モデルとは別の新たな仕組みを提供します。

11.1 複数の準備金を用意する戦略に向けて：内因性準備金と外因性準備金

ステーブルコインの重大なリスク要因の 1 つは、法定通貨、暗号通貨市場、およびそれらの準備資産タイプの間の連鎖反応です。これらの間の関連性が少ないほど、よりリスクを分散できます。

USDC、USDT、USDP などの中央集権型ステーブルコインは、短期国債や商業銀行預金などの現金または現金同等の資産で準備されています。これらの資産は、a) 暗号市場にとって外因的であり、b) ステーブルコイン発行者にとっても外因的です。

プロトコル	担保 / 準備資産	プロトコル に対して 外因的	暗号通貨市 場に対して 外因的	リスク分散
USDC, USDT	キャッシュまたはその同等物	Yes	Yes	2/2
MakerDAO	ETH とその他暗号通貨 (45%)	Yes	No	1/2
	USDC, FRAX (55%)	Yes	Yes	1.8/2
Frax	USDC (87%)	Yes	Yes	2/2
	FXS (8%)	No	No	0/2

図 15: さまざまなステーブルコインの設計に関する「外因 vs. 内因」の比較。

MakerDAO は、ETH を主要な担保として使用してブートストラップしました。ETH は暗号市場にとっては内因的ですが、少なくとも MakerDAO エコシステムにとっては外因的です。MakerDAO は、開発の進歩によりプロトコルの担保の半分以上が USDC になっています。これにより、MakerDAO はより中央集権化されましたが、a) 暗号市場にとって外因的であり、b) MakerDAO エコシステムにとっても外因的である資産 (USDC) で半分を担保できるようになりました。

Frax は、ほぼ完全に USDC を準備金として使用してブートストラップしましたが、準備金の一部としてネイティブ トークン FXS を意図的かつアルゴリズム的に導入する設計を組み込みま

した。FXS は、a) 暗号市場にとって内因的であり、b) Frax エコシステムにとっても内因的です。本ホワイトペーパー執筆時点で、Frax は FXS で準備金の約 8% を保有しています。

Unitas Foundation は、この新しい視点を活用して、さまざまな USDPEG のリスクを分析します。また、ETH などの非ステーブルコイン準備金タイプを調査し、リスクをさらに分散させてペッグを安定させるための複数の準備金を用意する戦略を開発します。

内因的に準備された (別名「アルゴリズム」) 資産には高いリスクが伴うため、Unitas はその準備金と 4REX といった Unitas 独自の内因的資産の保有の維持に努めています。

11.2 より高度な分散化

分散型マネーには、中央集権型マネーよりも多くの利点があります。透明性、耐検閲性、包括性、公平性です。ステーブルコイン業界は徐々に分散化を達成しており、これは 3 つの異なる側面を使用して定義されています。

11.2.1 台帳の分散化

USD は中央集権型台帳を用いて記録されますが、第 1 世代 (中央集権型) ステーブルコイン (USDC、USDT、USDP など) は自由参加型の分散型台帳を用いて記録されます。これらのコインは、誰でも発行、バーン、および取引の分析が可能です。また、セルフカストディ型のウォレットで誰でも設定や保管が可能です。この点、USDC、USDT、および USDP に付けられた「中央集権型ステーブルコイン」という名前は、分散型の未来に向けた彼らの取り組みを過小評価していると言えます。

実際、「中央集権型ステーブルコイン」は、分散型台帳に最も適した製品市場の 1 つでした。

11.2.2 オペレーションの分散化

上記の中央集権型ステーブルコインは、分散型台帳に記録されている一方で、そのオペレーションについては部外者にとってブラックボックスのままであることがよくあります。市場参加者は、どの銀行が準備金を保有しているか、どのようなコマーシャルペーパーを保有しているかなど、準備金のオペレーションに関する詳細な情報をほとんど得られません。誰もが、ステ

ーブルコインを管理する団体の指定した監査人によって発行された監査レポートの内容を信頼せざるを得なくなっています。

中央集中型のステーブルコインと比較して、Dai や Frax などの DeFi ステーブルコインでは、ほとんどのオペレーションを市場参加者にとって透明性の高いスマート コントラクトで実装されており、Dune などの共同で組織化された分析ダッシュボードの成長が促進されています。したがって、誰でも自由に DeFi ステーブルコインの準備金に関するオペレーションを分析できます。

金融市場に関する大統領の作業部会 (PWG、FDIC と OCC が参加) によって発行されたステーブルコインに関するレポート [49] は、オペレーションの可用性と継続性という別の重要な懸念を浮き彫りにしました。市場が混乱しており、流動性に問題がある場合、単に十分な準備金を保有するだけでは不十分です。市場における信頼性を高めるには、ステーブルコインの発行者は優れた流動性を提供する必要があります。そしてこれは、発行者のオペレーションの善し悪し次第となります。

一方、DeFi ステーブルコインは、そのオペレーションのほとんどがスマートコントラクトで実装されています。人間の介入を必要とせずに機械的に実行されるため、本質的に優れたオペレーションが可能です。

11.2.3 意思決定の分散化

DAO スタック [50] [51] [52] のすべてのレイヤーでの DAO ツールの急増は、広範囲の分散型組織全体で DAO および SubDAO の実装の加速に貢献しました。MakerDAO は、ステーブルコイン組織の意思決定がどのように段階的に分散化されるのかを実証しました。本ホワイトペーパー執筆時点では、MakerDAO は最も分散化されたプロトコルの 1 つです。他の DeFi ステーブルコイン プロジェクトは元帳とオペレーションの分散化を達成していますが、意思決定は比較的中核集権的に行われています。

Unitas Foundation は、公正で包括的なマネー システムを成長させ、DeFi の可能性を最大限に引き出すために、元帳、オペレーション、意思決定など、そのすべての側面を段階的に分散化することを目指しています。この包括的な金融変革の旅にご[参加](#)いただけると幸いです。

12 ムーブメントに参加する

ステーブルコインは、ブロックチェーンにおいて最も市場の需要に応えているプロダクトの 1 つですが、Unitas プロトコルは、新興市場での金融包摂を促進させます。

問題やご質問等あれば、次の方法で解決できます。

- 1) ステーブルコインまたは Unitas に関する疑問点は、[Telegram](#) でご質問ください。
- 2) [Wiki](#) には、ステーブルコインまたは Unitas の詳細が記載されています。
- 3) [Twitter](#) をフォローしてください。

Unitas Foundation は、次のような協力者を積極的に求めています。

- 分散型金融とステーブルコインに情熱を持っている方
- 新興市場における金融包摂の改善に熱心な方
- 国境を越えた支払いの専門家および組織
- ステーブルコイン発行者 (集中型ステーブルコインおよび分散型ステーブルコイン)
- 取引所 (CEX および DEX)
- マーケットメーカー (CeFi および DeFi)
- OTC デスク、送金オペレーター (MTO)、マネーサービスオペレーター (MSO)、流動性プロバイダー
- デジタルウォレット、決済プロバイダー、クレジットカード発行会社
- 銀行および電子マネー機関 (EMI)
- 中央銀行
- 貸し手と融資プラットフォーム (CeFi および DeFi)
- 国境を越えた業界団体
- 規制当局と法執行機関
- コンプライアンスと法律の専門家

- 経済学およびストラクチャードファイナンスの専門家
- DeFi とスマートコントラクトの開発者
- ステ이블コインの採用を検討しているゲーム開発者

新興市場の可能性を解き放つ分散型金融インフラを一緒に構築しませんか。

参考文献

- [1] S. Y. Genç 且 b. Aydin, “Hegemony War In Bretton Woods: John Magnard Keynes And Harry Dexter White,” *Modern Journal of Language Teaching Methods* (ISSN: 2251-6204), 第 冊8, 編號 4, pp. 17-22, (2018.).
- [2] MakerDAO, (2020, Feb.). “[The Maker Protocol: MakerDAO's Multi-Collateral Dai \(MCD\) System.](#)”
- [3] Wikipedia, “[USD Coin.](#)”
- [4] Sam Kazemian (2019, Sep 20). *Ethereum Research*. “[DeFi Algorithmic Stablecoin: FRAX \(feedback wanted\).](#)”
- [5] Wikipedia, “[Tether \(cryptocurrency\).](#)”
- [6] (2021, Nov 17). *Binance Blog*. “[BUSD: All You Need To Know About the Stablecoin.](#)”
- [7] Charles Cascarilla (2021, Aug 24). “[Pax Dollar \(USDP\) Whitepaper v2.01.](#)”
- [8] Vivek Mishra (2021, Nov 3). *Reuters*. “[More trouble ahead for erratic emerging market currencies: Reuters poll.](#)”
- [9] IMF, (2021, Oct.). “[World Economic Outlook Database, October 2021 Edition.](#)”
- [10] Government of India, Department of Economic Affairs, (2022, Jan 20). “[Economic Survey 2021-22 Statistical Appendix.](#)”
- [11] Emele Onu (2022, Mar 8). *Bloomberg*. “[Nigeria Companies to Pay Dollar Debts in Naira on Forex Shortage.](#)”
- [12] Anusha Ondaatjie, Lilian Karunungan (2022, Mar 7). *Bloomberg*. “[‘Sri Lanka’ s Debt Crisis Lingers as Foreign-Currency Reserves Slip.](#)”
- [13] Ebru Tuncay (2022, Mar 9). *Reuters*. “[Turkish banks hike forex deposit rates to meet shortage - sources.](#)”
- [14] Samia Nakhoul, Tom Perry (2022, Feb 1). *Reuters*. “[Lebanon plan sees 93% currency slide, turns bulk of FX deposits to pounds.](#)”

- [15] Dalal Saoud (2021, Dec 21). *United Press International*. “[Depositors turn to courts to free money from Lebanese banks.](#)”
- [16] Rajendra Jadhav, Nupur Anand (2019, Oct 1). *Reuters*. “[India's PMC Bank created over 21,000 fake accounts to hide loans: complaint.](#)”
- [17] Angle Labs Core Team, (2021, Jul 7). “[Angle Whitepaper -- A Decentralized, Over-Collateralized and Capital Efficient Stablecoin Protocol.](#)”
- [18] Mariano Conti “[daistats.com.](#)”
- [19] Sam MacPherson (2020, Nov 9). “[MIP29: Peg Stability Module.](#)”
- [20] Leonides Buencamino, Sergei Gorbunov (2002, Nov.). *United Nations Department of Economic and Social Affairs*. “[Informal Money Transfer Systems: Opportunities and Challenges for Development Finance.](#)”
- [21] Dina Habjouqa, Joanna Clendinning (2020, Sep 8). *Dow Jones*. “[Hawala: Ancient Money Transfer System Poses Very Modern Risks.](#)”
- [22] Chainlink “[Chainlink FRAX/USD Data Feed.](#)”
- [23] Lorenz Breidenbach, Christian Cachin, Benedict Chan, Alex Coventry, Steve Ellis, Ari Juels, Farinaz Koushanfar, Andrew Miller, Brendan Magauran, Daniel Moroz, Sergey Nazarov, Alexandru Topliceanu, Florian Tram`er, Fan Zhang (2021, Apr 15). “[Chainlink 2.0: Next Steps in the Evolution of Decentralized Oracle Networks.](#)”
- [24] Erik Feyen, Jon Frost, Harish Natarajan, Rara Rice (2021, Oct.). *Bank for International Settlements*. “[BIS Working Papers No 973 -- What does digital money mean for emerging market and developing economies?.](#)”
- [25] Financial Stability Board, (2020, Apr 9). “[Enhancing Cross-border Payments -- Stage 1 report to the G20: Technical background report.](#)”
- [26] Reserve Bank Staff College, (2020, Aug 7). “[Functions and Working of RBI.](#)”
- [27] Reserve Bank of India, (2021, May 17). “[Reserve Bank of India Annual Report 2020-2021.](#)”
- [28] Florian Seeh (2021, Feb 23). *Ernst & Young*. “[How new entrants are redefining cross-border payments.](#)”

- [29] Dawei Wang (2021, Jul 9). *Thunes*. “[Demystifying cross-border payments - Part Two](#).”
- [30] Stephen Ferry (2019, Aug.). *Pay360*. “[Why alternative payment methods \(APMs\) are no longer an optional extra](#).”
- [31] David Zhang (2020, Jul 27). “[Curve.fi 101 – How it works and its meteoric rise](#).”
- [32] Curve Finance, (2022, Feb 25). “[Curve Documentation -- Release 1.0.0](#).”
- [33] Hayden Adams, Noah Zinsmeister, Moody Salem, River Keefer, Dan Robinson (2021, Mar.). “[Uniswap v3 Core](#).”
- [34] Sushi, (2020, Sep 9). “[The SushiSwap Project -- An evolution of Uniswap with SUSHI tokenomics](#).”
- [35] Fernando Martinelli, Nikolai Mushegian (2019, Sep 19). *Balancer*. “[A non-custodial portfolio manager, liquidity provider, and price sensor](#).”
- [36] Stanislav Kozlovski (2021, Mar 27). “[Balancer V2 – A One-Stop-Shop; How Balancer V2 Has Everything You Would Want From An AMM](#).”
- [37] Robert Sams (2014, Oct 24). “[A Note on Cryptocurrency Stabilisation: Seigniorage Shares](#).”
- [38] Owen Fernau (2021, Oct 14). *The Defiant*. “[DeFi 2.0 Wave of New Projects Test Liquidity Mining Alternatives](#).”
- [39] Andrew Nardez (2021, Dec 27). “[What is Protocol owned liquidity? A Primer on the model developed by Olympus DAO](#).”
- [40] Ben Hauser (2021, Mar 9). “[Curve DAO: Vote-Escrowed CRV](#).”
- [41] @0xJiji, @banteg, @daryllautk, @HATip3675, @onlylarping, @vany365, @Wot_Is_Goin_OnYIP-65 (2021, Dec 19). “[YIP-65: Evolving YFI Tokenomics. Yearn Finance](#).”
- [42] Andre Cronje (2022, Jan 6). “[ve\(3.3\)](#).”
- [43] Juan Pellicer (2022, Jan 12). *IntoTheBlock*. “[Understanding veNomics - Why the “veTKN” economic model for tokens is gaining traction amongst DeFi protocols](#).”
- [44] Robert Leshner, Geoffrey Hayes (2019, Feb.). “[Compound: The Money Market Protocol](#).”

- [45] AAVE (2020, Jan.). “[AAVE Protocol Whitepaper V1.0.](#)”
- [46] AAVE (2020, Dec.). “[AAVE Protocol Whitepaper V2.0.](#)”
- [47] Chainlink, “[Chainlink INR / USD Price Feed.](#)”
- [48] CoinDCX, “[USD Coin to Indian Rupee Price.](#)”
- [49] President’ s Working Group on Financial Markets (PWG), FDIC, OCC, (2021.). “[Report on Stablecoins.](#)”
- [50] Steven McKie (2019, Mar 24). “[The Year of the DAO Comeback -- Understanding What’ s Leading the Charge.](#)”
- [51] Cooper Turley (2021, Jun 25). “[DAO Landscape.](#)”
- [52] Cooper Turley (2021, Nov 30). “[How to SubDAO.](#)”