

테라 화폐 : 안정과 채택

Evan Kereiakes, Do Kwon, Marco Di Maggio, Nicholas Platiás

2019년 4월

번역: Sang Wook Song (swsong@gncloud.kr)

초록

실물화폐와 비트코인의 가장 좋은 점만 조합한 가격안정적 암호화폐의 장점은 많은 사람들이 인정하고 있지만, 그러한 화폐의 채택에 대해서는 분명한 계획을 가진 사람이 많지 않다. 교환매개물로서 통화의 가치는 주로 네트워크 효과로 주도되기 때문에, 새로운 디지털 통화가 성공적으로 활용성을 가지기 위해서는 채택을 극대화할 필요가 있다. 이에 가격 안정성과 성장 주도성 모두를 갖춘 암호화폐 테라(Terra)를 제안한다. 테라는 안정적인 채굴 보상에 의한 탄력적인 화폐 공급을 통하여 가격 안정을 이룬다. 또한 테라는 조폐 작업에서 생성되는 시뇨리지를 거래 부양책으로서 활용하여 더 널리 채택되도록 한다. 탈중앙화된 가격안정적인 화폐 프로토콜에 대한 수요는 실물화폐 경제 및 블록체인 경제 모두에 있다. 만약 이러한 프로토콜이 성공한다면, 암호화폐 최선의 활용사례로서 중요한 의미를 갖게 될 것이다.

1. 서론

암호화폐의 가격변동성은 학계와 시장관측자들에게 연구가 많이 되어 있는 문제다. (예시로서 Liu and Tsyvinski, 2018 및 Makarov and Schoar, 2018 를 참조.) 비트코인을 포함한 대부분의 암호화폐는 미리 예정된 발행 일정을 갖고 있으며, 이는 강한 투기 수요와 함께 거친 가격변동의 요인이 된다. 비트코인의 극심한 가격변동성은 교환매개물 또는 가치저장물로서 비트코인 채택에 방해가 되는 주된 요인이다. 직관적으로, 며칠 뒤에 가치가 두 배가 될 가능성이 있는 화폐로는 아무도 결제를 하지 않으며, 거래가 끝난 후 심각하게 가치가 하락할 수 있는 화폐로 결제를 받고 싶어하지도 않는다. 이것은 시간이 많이 소요되는 거래일 때 더욱 심각한데, 예를 들어 담보계약이나 고용계약 같이 결제가 거치되는 거래의 경우, 일방 당사자에게 심각한 불이익을 발생시키기 때문에 기존 디지털 화폐의 사용은 엄두를 못낼 만큼 비용이 높다.

테라 프로토콜이 이 쟁점을 해결하는 방법의 핵심은, 비트코인의 검열저항성을 전부 유지하면서도 일상거래에도 사용할 수 있게끔 하는 탄력적인 통화정책을 가진 암호화폐라는 발상이다. 그러나 화폐가 널리 채택 되기에는 가격안정성만으로는 충분치 않다. 화폐는 내재적으로 강한 네트워크 효과를 가지고 있어서, 소비자들은 충분한 수의 상점들이 새 화폐를 받아들일 준비가 되어 있지 않는 한 새로운 화폐로 옮겨가지 않으며, 동시에 상점들은 새로운 화폐에 대한 충분히 많은 고객의 수요가 없다면 자원을 투자하고 직원을 교육할 이유가 없다. 이러한 이유로 결제공간에서의 비트코인의 채택은 암호화폐에 개인적으로 투자한 소규모의 사업자들로만 한정되었다. 그러나 우리는 탄력적 통화 정책으로 안정성 문제에 대한 해결책을 삼는 동시에 효율적인 재정 정책으로 채택을 주도할 수 있다고 믿는다. 이에 더해 테라 프로토콜은 사용자들에게, 다수의 부양 프로그램이 재원을 위해 경쟁하도록 하는 재무부(Treasury)에 의해 관리되어 효율적인 재정소비 체제를 갖춘 네트워크에 참여할 강한 보상책을 제공한다. 커뮤니티 참여자들의 제안은 생태계의 나머지 부분들에 의해 걸러질 것이며, 승인되면 채택을 늘리고 잠재적인 사용사례를 확대하기 위해 자금이 지원될 것이다. 안정성과 채택의 균형이 잡힌 테라 프로토콜은 결제 및 가치저장 수단으로서 실물화폐에 대한 유의미한 절충안을 제시한다.

백서의 나머지 부분은 다음과 같이 구성되었다. 먼저 프로토콜에 대해 논의하고, 채굴자 수요 보정과 루나(Luna) 토큰의 기본적인 채굴을 통해 안정성을 달성하고 유지하는 방법에 대해 논의한다. 그 후 안정적인 채굴 보상을 채택하여 경제변동을 순화시키는 방법에 대해 깊게 들어갈 것이다. 마지막으로, 채택을 주도하기 위해 효과적인 부양책으로 사용될 수 있는 테라의 재정정책에 대해 논의한다.

2. 다수 실물화폐 고정 통화정책

스테이블 코인(Stable-coin)의 메커니즘이라면 다음 세 가지 핵심 질문에 대답할 수 있어야 한다.

- 가격안정성을 어떻게 정의하는가? 안정성은 간접적인 개념이다. 광범위한 대중에게 어필하기 위해 스테이블 코인으로서 어떤 자산에 고정(peg)해야 하는가?
- 가격안정성을 어떻게 측정하는가? 코인 가격은 테라 블록체인 외부에서 결정되므로, 시스템이 제대로 기능하기 위해서는 효율적이고 내구성 있는 가격 정보 공급이 필수적이다.
- 가격안정성을 어떻게 달성하는가? 코인 가격이 목표치에서 벗어나는 경우 가격을 목표치로 되돌리기 위해 시스템이 시장에 압력을 가할 수 있는 수단이 필요하다.

이 장에서는 위의 질문들에 대한 테라의 구체적 답변을 명시할 것이다.

2.1 지역 실물화폐 대비 안정성의 정의

안정적인 코인의 존재 목적은 코인의 구매력을 유지하는 것이다. 대부분의 물품과 용역이 국내에서 소비되는 것을 감안하면, 암호화폐는 지역내 실물화폐 가치를 추적하도록 만들어지는 것이 중요하다. 미국 달러가 국제거래 및 외환활동을 지배하고 있기는 하지만, 일반 소비자에게 달러란 자기가 사용하는 거래단위에 불합리한 변동을 주는 존재에 불과하다.

테라는 금전의 강한 지역성을 인지하여 세계 주요 통화에 각각 기반하는 암호화폐들의 통화군(family)을 목표로 한다. 프로토콜이 처음 시작되면 USD, EUR, CNY, JPY, GBP, KRW 및 IMF SDR 에 기반한 테라 통화들을 발행할 것이다. 시간이 지나면, 사용자들의 투표를 통해 더 많은 통화들이 추가될 것이다. 이 통화들 중 가장 가격변동성이 낮은 TerraSDR 이 통화군의 플래그십 화폐가 될 것이다. (Kereiakes, 2018) TerraSDR 은 거래수수료, 채굴보상금 및 부양지원금의 액면가 기준 통화가 될 것이다.

그러나 테라 통화들이 환금성을 공유하는 것은 중요하다. 이런 이유로 시스템은 테라 통화들이 서로 각자간 시장환율로 원자적 통화교환 (atomic swap)을 할 수 있도록 지원한다. 사용자는 KRW/USD 실효환율로 TerraKRW 를 TerraUSD 로 즉시 스왑할 수 있다. 이로써 모든 테라 통화들이 환금성 및 거시경제적 변동성을 공유하는 것이 가능해지며, 하나의 통화에서의 수요 하락이 다른 통화들로 빠르게 흡수될 수 있다. 그러므로 테라 통화들은 하나의 집단으로서 안정성을 가진다고 추론할 수 있다. 따라서 이후 본문에서는, 엄밀하지는 않은 범위

내에서 테라를 단일한 통화로서 지칭하도록 한다. 테라의 생태계에 더 많은 통화가 추가될수록 원자적 통화스왑 기능은 국경간 거래 및 국제교역 정산에 있어 즉각적 해결책이 될 수 있다.

2.2 채굴자 오라클을 이용한 안정성 측정

유통시장에서 테라 통화들의 가격은 블록체인으로부터 외인적이기 때문에, 시스템이 실제 환율을 추정하려면 탈중앙화된 가격 오라클(oracle)에 기댈 수밖에 없다. 다음과 같이 가격 오라클의 메커니즘을 정의한다.

- 통화들의 집합 C 내의 임의의 테라 서브통화 = TerraKRW, TerraUSD, TerraSDR...에 대해 채굴자들은 대상 실물화폐 자산과의 현재 환율이 얼마가 되어야 하는지에 대해 자기 생각대로 한 표를 행사한다.
- 매 n 블록마다 실제 환율을 가중중앙값(medians)으로 하여 발표한다.
- 선출된 중앙값으로부터 표준편차 1 범위 내로 투표한 자들에게 테라의 일부 금액을 보상한다. 범위 바깥으로 투표한 자들에게서는 그들의 지분을 일부 차감하는 불이익을 준다. 시스템은 충분히 많은 채굴자들의 투표 참여를 확보할 수 있도록 불이익을 받는 자와 보상을 받는 자의 비율을 조정할 수 있다.

탈중앙화된 오라클을 구현하는 것에 대해서는 여러 문제가 있어 왔지만, 그 중 가장 큰 문제는 투표자들이 부정확한 가격 투표를 공모하여 이득을 볼 가능성이 있다. 시스템에 강한 이해관계로 묶인 특정한 사용자들에게만 채굴자로 투표 자격을 제한하면, 그러한 공모의 가능성을 크게 낮출 수 있다. 그리고 루나 지분은 시스템에 일정시간 잠겨있으므로(time-locked) 가격 오라클에 대한 공모를 성공한다고 해도, 채굴자는 그로부터 얻을 잠재적 이득보다 손실이 훨씬 더 크게 된다.

또한 오라클은 테라 통화들을 추가하거나 중단(deprecate)하는 역할도 담당한다. 오라클이 제출 조건을 만족시킨다고 표결하는 경우 프로토콜은 새로운 테라 통화의 지원을 시작할 수 있다. 비슷하게, 상당한 기간 동안 충분한 수의 오라클 표를 받지 못하는 경우 테라 통화의 지원중단으로 이어질 수 있다.

2.3 지속적인 채굴 보상을 통한 안정성 달성

테라의 가격이 페깅(Peg)된 통화가격에서 벗어나는 것이 감지되면 시스템은 가격을 정상화시키기 위해 압력을 가해야 한다. 테라 금융시장은 다른 시장과 마찬가지로 페깅통화에 대한 수요 공급 법칙을 따른다.

- 화폐 공급 축소는, 모든 조건이 동일하다면, 상대적 통화 가격 수준을 상승시킨다. 즉, 가격 수준이 목표보다 아래로 떨어지고 있다면 통화 공급을 충분히 줄이는 것으로 가격 수준을 정상으로 되돌릴 수 있다.

- 화폐 공급 팽창은, 모든 조건이 동일하다면, 상대적 통화 가격 수준을 하락시킨다. 즉, 가격 수준이 목표보다 위로 올라가고 있다면 통화 공급을 충분히 늘리는 것으로 가격 수준을 정상으로 되돌릴 수 있다.

물론 화폐 공급을 축소하는 것은 비용이 든다. 다른 모든 자산과 마찬가지로 화폐는 시장에서 구매해야 하기 때문이다. 중앙은행들과 각국 정부들은 시장개입이나 채권 혹은 단기적 수단의 발행을 통해 이자 비용을 발생시키거나, 그리고 화폐시장 환율 및 지급준비율의 조정을 통해 세입을 감소시키는 등 다양한 장치로 고정된 실물 체계에서의 축소 비용을 줄인다. 다르게 말하면, 중앙은행과 각국 정부들은 스스로 발행하는 고정된 통화의 변동성을 흡수할 수 있다.

비슷한 원리로, 테라 공급의 변동성은 테라 채굴자가 흡수한다.

- **단기적으로, 채굴자들은 채굴 파워 희석을 통해 테라 축소 비용을 흡수한다.** 축소는 동안, 시스템은 채굴파워를 주조하고 경매하여 테라를 환매, 소각한다. 이런 방법으로 일시적으로 채굴파워를 희석하여 테라가 고정자산의 가격으로 복구될 때까지 테라를 축소한다..
- **중장기적으로, 채굴자들은 증가된 채굴 보상으로 보상 받는다.** 첫째, 시스템은 미리 정해진 공급 목표치에 도달할 때까지 채굴파워 환매를 계속하여 가용한 채굴파워에 대한 지속적 의존성을 만들어낸다. 둘째, 시스템은 다음 장에서 더 자세히 설명하는 방법으로 채굴 보상을 증가시킨다.

요약하자면 채굴자들은 단기적으로는 테라의 가격변동 비용을 부담하지만, 장기적으로는 이에 대해 보상 받게 된다. 일반 사용자에 비해 인프라 투자, 훈련된 직원 및 높은 전환비용이 드는 사업모델을 가진 채굴자들이 시스템 안정성에 대해 장기적 이해관계가 있다. 이 장의 남은 내용은 시스템이 어떻게 단기적 변동성을 흡수하고, 안정적이며 지속적인 장기적 테라 채굴 보상을 만들어내는지에 대해 논의할 것이다.

2.4 채굴자들의 단기적 테라 변동성 흡수

테라 프로토콜은 채굴자들이 테라 채굴을 위해 기본지원 암호화폐인 루나를 지분으로 걸어야 하는 지분증명(Proof-of-Stake) 블록체인 위에서 운영된다. 프로토콜은 매 블록 기간마다 지분을 건 채굴자들의 집합에서 하나의 블록 생성자를 선출하여, 다음 블록을 생성하는데 필요한 작업인 거래를 종합하는 일, 채굴자들의 총의(consensus)를 얻는 일, 짧은 기간에 높은 장애허용능력(fault tolerance)으로 메시지가 제대로 분산될 수 있도록 하는 일을 생성자에게 위탁한다.

블록 생성자 선출은 현재 채굴자의 루나 지분 크기에 따라 가중된다. 따라서, 루나는 곧 테라 네트워크 상의 **위를 나타낸다**. 비트코인 채굴자의 해시 파워의 비율이 비트코인 블록을 찾을 확률을 나타내는 것과 유사하게, 루나 지분의 비율은 테라 블록을 생성할 확률을 나타낸다.

또한 루나는 테라 가격파동에 대비한 1차적 방벽 역할도 한다. 누구든지 테라의 목표 교환비율에 따라 테라와 루나를 스왑하기 원하면 시스템이 거래에 응하는 것으로, 시스템은 루나를 테라 가격형성에 활용한다. 더 자세히 설명하자면,

- TerraSDR 가격 < 1 SDR 일 때, 사용자 및 차익거래자는 시스템에 1 TerraSDR 을 보내고 1 SDR 만큼의 루나를 받을 수 있다.
- TerraSDR 가격 > 1 SDR 일 때, 사용자 및 차익거래자는 시스템에 1 SDR 만큼의 루나를 보내고 시스템으로부터 1 TerraSDR 을 받을 수 있다.

시스템은 시장조건에 상관 없이 목표 교환비율을 존중하는 것으로 테라의 시장환율을 목표 교환비율을 좁은 범위 안으로 유지할 수 있다. 차익거래자는 1 TerraSDR = 0.9 SDR 일 때 TerraSDR 을 1 SDR 만큼의 루나로 교환하는 것으로, 공개 시장에서 0.9 SDR 만큼의 자산을 구매하는 것에 비해 리스크 없는 이득을 얻을 수 있다. 마찬가지로, 1 TerraSDR = 1.1 SDR 일 때 1 SDR 만큼의 루나로 1.1 SDR 을 거래하여, 역시 공개 시장 가격을 추월할 수 있다.

시스템은 다음과 같이 루나를 통해 테라의 가격형성을 조달한다.

- 1 TerraSDR 을 구매하기 위해, 프로토콜은 1 SDR 만큼의 루나를 주조하고 판매한다.
- 1 TerraSDR 을 판매하는 것으로, 프로토콜은 1 SDR 만큼의 루나를 얻는다.

루나가 테라 거래요청에 응할 수 있도록 주조됨에 따라, 변동성은 테라 가격에서 루나 공급으로 옮겨간다. 만약 루나 희석이 조정되지 않는다면, 전체 가용한 채굴파워상 채굴자들의 루나 지분 비율이 축소 이후에는 줄어드는 문제가 생긴다. 시스템은 루나 공급이 10 억 평형 발행(equilibrium issuance)에 도달할 때까지, 팽창했을 때 얻었던 루나의 일부를 소각한다. 그러므로 장기적으로 루나는 테라 채굴권 비율에 대한 증표로서 꾸준한 수요가 있다. 다음 장에서는 변동적인 거시경제 순환주기 사이에서도 시장이 채굴 및 루나 수요를 지속할 수 있도록 시스템이 안정적인 채굴 보상을 제공하는 방법에 대해 논의할 것이다.

2.5 채굴자에 주어지는 장기적 안정적 보상

채굴자들은 테라의 보안 및 안정성에 있어 기초가 되는 중요한 역할을 수행한다. 채굴자가 PoS 총의(PoS consensus)에 참여하는 것으로 보안을, 테라 수요에 있어 단기적 변동성을 흡수하는 것으로 안정성을 제공한다. **채굴에 대한 안정적 수요는 보안 및 안정성 두 가지 모두를 위한 핵심 조건이다.** 이것을 달성하기 위해, 프로토콜은 호경기든 불경기든 어떤 경제적 상황에서도 안정적이고 예측 가능한 보상을 제공하는 것을 목표로 한다. 네트워크를 보호하는 자들을 지속적으로 보상함으로써 네트워크가 보호 받는 이상 네트워크는 가능한 여기에 관여하지 않는 것이 좋다.

프로토콜이 채굴자들의 작업에 대해 보상하는 방법은 두 가지가 있다.

- **거래수수료** : 모든 테라 거래는 채굴자에게 약간의 수수료를 지불한다. 수수료는 기본값이 0.1%, 상한값이 1%이며, 이는 전자상거래 시 신용카드와 같은 전통적인 결제수단으로 거래하는 것보다 테라로 거래하는 것이 훨씬 저렴하다는 의미를 가진다.¹
- **시노리지(루나 소각)** : 테라 수요가 늘어나면, 시스템은 테라를 주조하고 그 대신 루나를 얻는다. 이것은 소위 시노리지, 즉 새롭게 주조된 통화 가치에서 발행 비용(이 경우는 0)을 제한 것이다. 시스템은 얻은 루나의 일부를 소각하여 채굴파워를 더 희소하게 한다. 시노리지의 남은 부분은 재무부에 들어가서 재정 부양책에 자금을 지원한다.

채굴자 입장에서 보상을 이해하기 위해, 테라 네트워크에서 채굴하는 것이 장기적으로 더 이득이라는 것을 이해하는 데 필요한 기본적인 계산식을 본다.

고정비는 제외하고, 1 단위의 채굴파워 (1 루나)의 채굴 작업에서 수익(또는 손실)은 보상에서 작업비용을 제한 것과 같다. 좀 더 형식적으로 말하자면, 미래의 작업 기간 t 동안 1 단위의 채굴파워로 얻는 수익 또는 손실은 다음과 같다.

$$P(t) = \frac{\text{총보상}(t)}{\text{루나공급}(t)} - \text{단위채굴비용}(t)$$

¹ 거래 건당 수수료는 최대 1SDR(현재 기준 1.39 USD)로 상한이 정해져 있으며, 더 큰 규모의 거래도 전통적인 계좌이체와 비교할 때 상당히 적게 내게 됨을 의미한다.

수익과 손실이 자주 바뀐다면, 즉 $P(t)$ 값이 양과 음을 자주 오간다면, 채굴 수요를 매우 불안정하게 할 것이다. 프로토콜의 목표는 이 계산식을 더 쉽고 더 예측가능하게 만드는 것이다. 이 점을 고려하면, $P(t)$ 의 대부분의 불확실성은 첫번째 항인 단위 채굴 보상이다. 그 결과, 단위 채굴 보상은 네트워크에 장기적으로 기여(commitment)시키도록 하기 위해 주로 고려해야 하는 대상이 된다. 안정적인 단위 채굴 보상은 안정적인 채굴 수요를 만들어 내며, 반면 변동적인 단위 생산 보상은 그 반대의 결과를 낸다.

기본값으로는 (수수료로부터 얻는) 총보상 및 루나 공급 두 가지 모두에 각기 불확실성이 있고, 두 가지 불확실성 모두 단위 보상의 변동성에 기여하게 된다. 첫째, 수수료로부터 얻는 보상은 경제가 성장할 때에는 늘어나고 경제가 위축할 때는 줄어드는 경향이 있다. 둘째, 루나 공급은 경제가 성장할 때에는 줄어드는 경향이 있고(루나가 시뇨리지로 소각되기 때문이다), 경제가 위축할 때에는 늘어나는 경향이 있다(테라를 되사기 위해 새로운 루나가 발행되기 때문이다). 이것은 단위 채굴 보상은 경제의 진행방향이 상향이든 하향이든 그에 따라 강하게 변화하는 경향을 갖는다는 것을 의미한다. 더 나아가 이 점은 채굴 수요에도 적용된다.

그러므로 장기적으로 안정적인 채굴 수요를 얻기 위해서는, **프로토콜은 어떤 경제적 상황에서도 예측가능하도록 보상을 만들어야 한다.** 이를 달성하기 위해서, 프로토콜은 거래수수료 및 루나 소각률을 레버로 삼아 단위 채굴 보상의 변화를 저지해야 한다(*oppose*). 단위 채굴 보상의 두 결정요인으로서, 거래수수료는 총보상에 영향을 주고, 루나 소각률은 루나 공급에 영향을 준다. 기본적인 논리는 다음과 같다.

- 채굴 보상이 증가 중인 경우 :
 - 수수료를 감소시킨다
 - 루나 소각을 감소시킨다
- 채굴 보상이 감소 중인 경우 :
 - 수수료를 증가시킨다.
 - 루나 소각을 증가시킨다.

채굴자 보상으로 경제변동에 대처하면서, 이 프로토콜은 테라 경제의 장기적 성장에 발맞춰 안정적으로 성장하는 것 또한 목표이다. 이것은 채굴자들의 장기적인 네트워크 기여에 대한 자연스러운 보상이다.

이 발상을 형식화하기 위해서, 단위 채굴 보상을 평탄화하는 메커니즘을 자세히 논의한다.² 수수료와 루나 소각률, “안정성 레버”들은 단위 채굴 보상 변화량에 대응하여 매주 조정된다. 루나 소각률은 다음과 같이 정의한다. 프로토콜은 시노리지에서 재무부에 거치하지 않고 루나를 되사서 소각하는 비율(%)이 얼마나 되는가? f_t, b_t, R_t 를 각각 시간 t 에서의 거래수수료, 루나 소각률, 단위 채굴 보상이라고 한다. 그러면 값 f 와 b 는 다음과 같다.

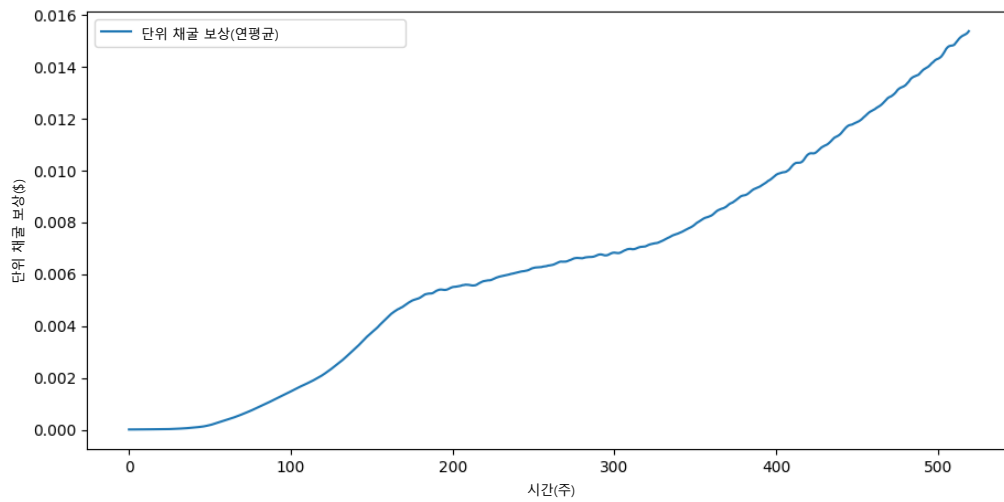
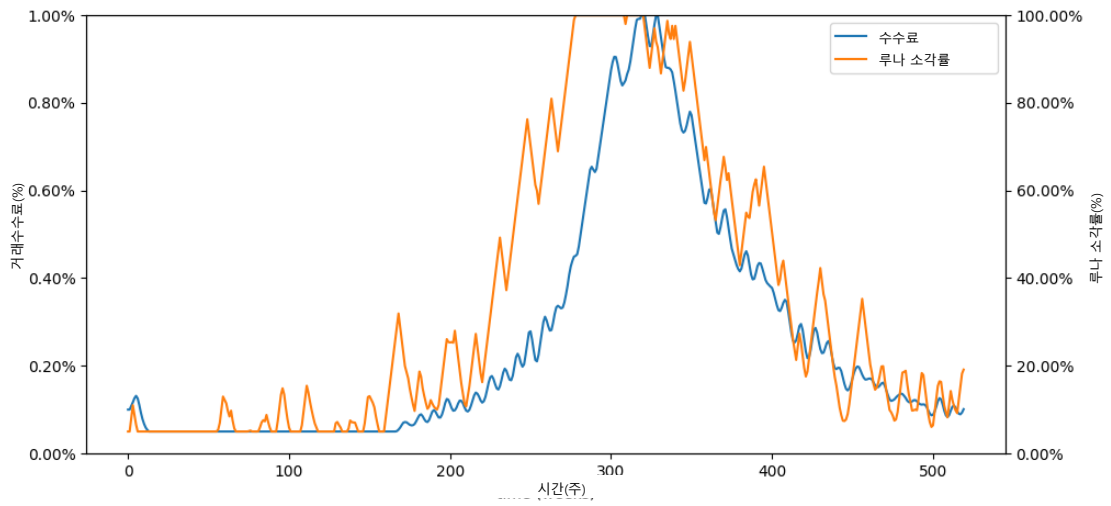
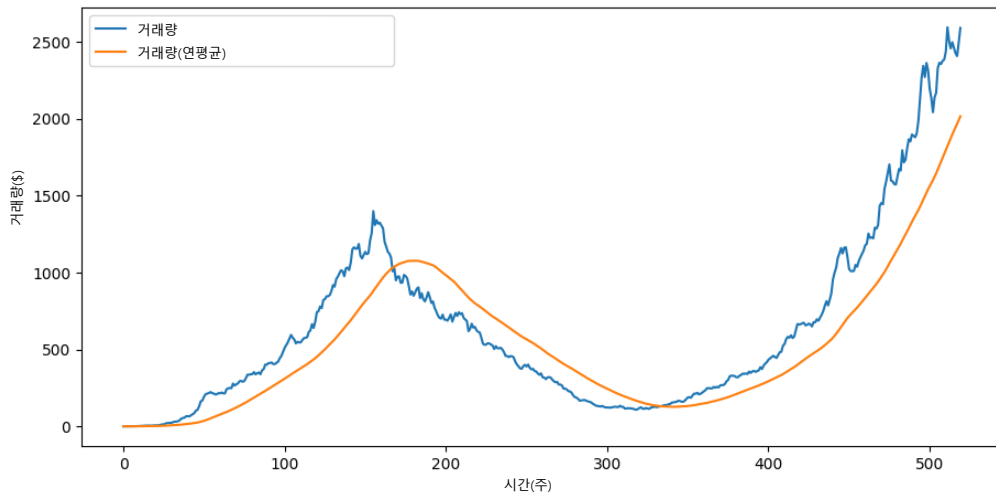
$$f_{t+1} = (1 + g) \cdot \frac{R_{t-1}}{R_t} \cdot f_t$$

$$b_{t+1} = (1 + g) \cdot \frac{R_{t-1}}{R_t} \cdot b_t$$

현재값 f_t 가 단위 채굴 보상 변화량의 역, 즉 $\frac{R_{t-1}}{R_t}$ 으로 곱해지는 것으로 수수료(및 루나 소각률)가 단위 채굴 보상 변화량과 반비례한다고 밝힌 이상, 업데이트 규칙이 이제 분명해졌을 것이다. 예를 들면, 만약 단위 채굴 보상이 절반이 되면 수수료는 그에 반응하여 두 배가 될 것이고, 역으로 만약 단위 채굴 보상이 두 배가 되면 수수료는 그에 반응하여 절반이 될 것이다. 그 결과는 작은 성장 요인인 $1 + g$ 로 크기가 조절되며(scale), 이는 단위 채굴 보상의 점진적인 성장이 장기적 경제성장률에 따라 반영되도록 해준다.

이 메커니즘이 실제로 얼마나 잘 작동할 것인가? 스트레스 테스트를 위해 광범위한 모의실험들(simulations)을 시행한 뒤 여러 가정 하에 결과값을 정제하였다. 아래에 공유하여 논의하는 그래프는 이 메커니즘에 심각한 스트레스를 가한 대표적 예시이며, 어떻게 목적을 달성할 것인지에 대해 보여주고 있다. 테라 경제가 빠른 성장과 심한 격동을 모두 경험하는 10 년간의 시뮬레이션을 보자. 프로토콜이 경제 상황에 대응하여 안정성 레버로 어떻게 조정하는지, 그리고 이번에는 그 조정이 어떻게 단위 채굴 보상을 빚어내는지가 나타난다.

² 이 메커니즘은 약간 간략화된 것이다. 프로토콜이 채굴 보상의 이동평균을 활용하여 견고성(robustness) 및 모든 상황에서 수수료와 관련된 지속적인 환매 기여를 확보하는 것 등, 몇 가지 세부사항은 생략하였다.



첫번째 그래프는 **주간 거래량** 및 주간 거래량의 연간 이동평균을 모의실험하였다. 거래량은 테라 경제의 GDP 라고 생각할 수 있다. 테라 경제는 빠른 성장을 겪은 뒤, 3년만에 93%의 GDP 를 날려버릴 정도로 심각한 다년간의 후퇴를 겪고, 완전한 회복에 6년이 걸렸다. 이 시나리오는 비트코인 가격으로 생각하자면 현재까지의 시장 역사상 가장 오래 하락세를 견딘, 그리고 최악과 동률인 폭락을 겪은(2011년 6월부터 11월까지 있었던 93% 하락과 같다) 엄격한 시험이었다. 테라의 채택주도 수요가 비트코인의 투기주도 수요보다 훨씬 더 안정적이라고 생각하긴 하지만, 안정성 메커니즘은 비트코인 수준의 변동성에도 자신 있게 견뎌내도록 설계되었다.

두번째 그래프는 프로토콜이 단위 채굴 보상의 파동을 평탄화하기 위해 사용하는 두 가지 레버인 **거래수수료** 및 **루나 소각률**을 보여주고 있다. 둘 다 경제의 방향(즉, 단위 채굴 보상이 원래 향하는 방향)과 반대로 움직이는 것을 보여준다.

세번째 그래프는 **단위 채굴 보상**의 연간 이동평균을 보여준다. 이 예시에서 설정한 연간 성장목표는 15%이다. 설계된대로, 단위 채굴 보상은 테라의 GDP 순환주기에도 흔들리지 않고 낮은 변동성으로 꾸준히 성장한다. 수수료 및 루나 소각률의 조정은 단위 채굴 보상의 기대 변동성을 성공적으로 흡수하였고 예측가능한 성장이 만들었다. 수수료는 (최대치 1%를 잠시 기록하긴 했지만) 평균 0.5% 이하, 루나 소각률은 평균 약 50%였다(평균 50%의 시노리지가 재무부에 지원되었음을 의미한다).

안정적 채굴 수요는 테라의 보안 및 안정성에 있어 핵심조건이다. 단위 채굴 보상은 채굴자들에게 주된 고려사항이자 가장 큰 리스크 원천이다. 채굴자들은 기본적으로는 매우 순환주기적이고, 따라서 매우 불확실하다. 변동적인 상황에서 그 불확실성을 줄이는 것이 안정적인 채굴 수요의 열쇠다. 이로서 거래수수료와 루나 소각을 레버로 이를 달성하는 간단한 메커니즘을 개괄했으며, 가장 가혹한 경제 조건에서 효과가 있음을 입증했다.

3. 성장주도 재정 정책

어마어마한 잠재력에도 불구하고 스마트 계약(smart contracts)은 기저 통화의 가격변동성으로 인해 채택에 있어 장애물을 만나곤 했다. 보험, 신용, 담보 및 급여의 고정액수 지급에 익숙해져 있는 대부분의 사용자들처럼, 대부분의 주류 재무 애플리케이션에서 가격변동성은 스마트 계약을 사용불가능하게 만든다. 테라는 스마트 계약이 주류 기업의 유용한 하부구조(infrastructure)가 되도록 성숙할 수 있게끔, 테라를 기저 통화로 사용하는 재무 애플리케이션을 만드는 것을 지향하는 안정적인 dApp 플랫폼을 제안한다. 테라 플랫폼 DApps(Terra Platform DApps)는 사용사례를 다양화함으로써 테라통화군의 성장을 주도하고 안정화시키는 데 도움이 될 것이다. 이

장에서는 프로토콜이 성장주도 재정 정책을 통해 더욱 성공적인 애플리케이션들이 성장할 수 있도록 보조금을 지급하는 방법에 대해 논의한다.

국가 정부는 경제성장을 부양을 위해 재정소비를 팽창한다. 재정소비의 기대목적은 원래 소비가 순환고리가 되어 처음의 부양책에 소비된 화폐의 액수보다 경제를 더 성장하게 하는 경제활동을 만들기 위함이다. 이 개념은 지출승수로 측정할 수 있다. 1달러의 재정소비를 생성하기 위해 얼마나 많은 달러가 경제활동에 사용되어야 하는가? 지출승수는 한계소비성향과 함께 증가하며, 이것은 팽창적 부양책의 효과가 경제 주체들이 소비를 증가시킬 가능성에 직접적으로 연관된다.

이전 장에서는 테라 시노리지가 채굴자에게 보상과 재무부로 보내지는지 논의하였다. 여기서는 구체적으로 재무부가 테라의 성장을 촉진하고 안정성을 확보하는 핵심임무를 수행하면서, 어떻게 재정 소비 정책을 구현하는지 설명하는 것이 좋겠다. 이런 방법으로 테라는 안정성을 위해 할당되지 않은 시노리지를 사용자들에게 돌려주어 더 높은 효율을 달성한다.

재무부의 주된 초점은 시노리지를 파생된 자원을 탈중앙화된 애플리케이션(dApp)에 할당하는 것이다. dApp 이 재무부로부터 시노리지를 받기 위해서는 테라 네트워크에서 활동하는 주체(entity)로서 등록이 필요하다. dApp 들의 경제활동 및 지원금 사용에 따라 수급 자격 여부가 결정된다.

하나의 dApp 이 자금지원을 받기 위한 절차는 다음과 같다.

- dApp 이 재무부에 계정을 신청한다. 신청서는 제목, 지원금 사용에 대한 구체적인 페이지로 연결되는 URL, 지원자의 지갑 주소 등과 같은 메타데이터와 함께 감사 및 관리(governance) 절차가 포함된다.
- 주기적인 투표 간격으로, 루나 검증자들(Luna validators)은 신규 dApp 의 재무부 계정 신청을 승인 또는 거절할 것을 투표한다. 신청이 승인되려면 가용한 검증력의 1/3 을 초과한 순득표수(찬성표에서 반대표를 제함)를 얻어야 한다.
- 루나 검증자들은 어떤 dApp 이 재무부 계정을 개설할지에 대하여 통제권을 행사할 수 있다. 자금지원 자체는 매 자금지원 시기마다 각 dApp 에 지정된 가중치에 따라 검증자 투표로 결정된다. 이것으로 재무부는 가장 많은 자금지원을 받을 dApp 들에게 우선순위를 매길 수 있다.
- 매 투표 시기마다 루나 검증자들은 dApp 의 부정 작동(behaves dishonestly) 혹은 재무부 자금의 사용처 소명 실패 등이 발생할 경우 dApp 이 지원제외(blacklist) 되도록 청구할 권리를 가진다. 아까와 마찬가지로

금지가 발효되기 위해서는 총 가용 검증력(validator power)의 1/3 을 초과하는 순득표수(찬성표에서 반대표를 제함)가 필요하다. 지원제외된 dApp 은 재무부 계정에 대한 접근권을 상실하며 자금지원 자격을 잃게 된다.

dApp 에 자금지원 가중치를 지정하는 이유는 테라 경제에 더 긍정적인 영향을 가져다 줄 것으로 보이는 dApp 을 보상함으로써 경제부양책의 효과를 최대화하는 데 있다. 재무부는 소비 할당을 결정하기 위해 두 가지 기준을 사용한다. (1) **견고한(robust) 경제활동** 및 (2) **자금의 효율적인 사용**이다. 주어진 자원을 효율적으로 사용한 추적기록을 가지고 있는 한, 높은 채택률 추적기록을 가지고 있는 dApp 은 성공의 지속을 위해 지원을 받고 지원자금을 견줄만큼 성장한 dApp 은 더 많은 시노리지로 보상 받게 된다.

이 두 가지 기준은 dApp 이 전체 액수의 지원자금에서 받게 될 상대적 자금지원을 결정하는 하나의 가중치로 조합된다. 예를 들면, 가중치 2 의 dApp 은 가중치 1 의 dApp 보다 2 배의 자금을 받게 된다.

자금지원 가중치 공식에 대한 각 부분에 대한 자세한 설명은 다음과 같다. 기간 t 동안, TV_t 는 dAPP 의 거래량, F_t 는 받은 재무부 자금이다. 그리고 프로토콜은 해당 기간동안의 자금지원 가중치 w_t 를 다음과 같이 결정한다.

$$w_t = (1 - \lambda)TV + \lambda \frac{\Delta TV_t^*}{F_{t-1}^*}$$

별표(*)는 이동평균을 표시하므로, TV_t^* 는 t 기간에 이르는 동안의 거래량 이동평균이 되고, ΔTV_t^* 는 t 기간에 이르는 동안 각기 다른 길이의 기간을 가진 이동평균들의 차이가 된다. 예를 들면 평균 산출 기간(averaging window)을 분기별로 잡을 수도 있을 것이다. 마지막으로, 모든 dApp 에 대한 자금지원 가중치가 합이 1 이 되도록 크기를 조절 한다.

- **첫번째 항**은 dApp 의 최근 기간으로부터 생성된 평균 거래량인 TV_t^* 에 비례한다. 이것은 dApp 의 **경제활동**의 지표, 혹은 단순하게는 미시경제적 규모이다.
- **두번째 항**은 $\Delta TV_t^*/F_{t-1}^*$ 에 비례한다. 분자는 거래량의 추세로, 최근 평균값의 높은 값과 낮은 값의 차이를 나타낸다. 양수인 경우 거래량이 상승궤도를 따르고 있다고 생각할 수 있으며, 음수의 경우 반대 방향이다. 분모는 dApp 이 최근 기간 동안 지원 받은 자금의 평균값을 나타낸다. 그러므로 두번째 항은 이전 기간까지 해당 dApp 의 경제활동이 어떻게 변화하였는지를 나타낸다. 종합적으로, 이 비율의 값으로 dApp 이 자금지원 받은 때 달려마다 고속성장한 정도를 측정할 수 있다. 이것은 사실 자금지원

프로그램의 지출승수, 즉 **자금지원 효율**의 제 1 지수이다.

- 매개변수 λ 는 경제활동 및 자금지원 효율, 양자의 상대적 중요성을 결정하는 것에 사용된다. $1/2$ 와 같다면 두 가지는 동등한 기여분을 가질 것이다. λ 값을 감소시킴으로써 프로토콜은 더 큰 규모의 경제를 가진 dApp 에 더 유리하게 취급할 수 있다. 역으로, λ 값을 증가시키는 것으로 지원된 자금을 더 효율적으로 사용하는, 예를 들면 규모는 더 작지만 적은 자금지원만으로도 빠르게 성장하고 있는 dApp 을 더 유리하게 취급할 수 있다.

프로그래밍식 방법으로 자금지원을 분배하는 것의 중요한 장점은 공개투표 방식에 비교하면 더 간단하고, 객관적이고, 투명하며, 간결한 방법이라는 것이다. 실제로 탈중앙화된 투표 체계와 비교하면, 자금지원 가중치를 계산하기 위한 입력(input)은 투명하고 변화가 느리다. 게다가, 루나 검수자들이 dApp 이 정상작동하고 지원자금을 정당하게 사용하는지 판단하는 것에 대한 전권을 가진 것을 고려할 때, 시스템이 그들에 과도한 신뢰를 주지 않도록 한다.

종합적으로, 테라 관리의 목표는 간단하다. 테라 경제에 가장 높은 순기능을 주는 기관과 제안에 자금을 지원하는 것이다. 이것은 사용자를 위한 진짜 문제를 해결하여 테라의 채택을 증가시키는 dApp 을 포함하여, 결과적으로 테라 경제의 GDP 를 증가시킬 것이다.

4. 결론

이제까지 거래 및 가치저장으로 기존 실물통화 및 암호화폐를 모두 보완하도록 설계된 안정적인 디지털 통화, 테라를 발표하였다. 프로토콜은 가격을 안정적으로 유지하기 위해 수요 변동에 반응하여 테라 공급을 조정한다. 이는 변화하는 경제주기에서 발생하는 변동성을 흡수하기 위해 안정적 보상이 설계된 채굴 토큰인 루나를 통해 달성된다. 또한 테라는 안정성을 위해 투자되지 않은 시뇨리지를 사용자들에게 돌려주는 것으로 효율적인 채택을 달성한다. 테라의 투명하고 민주적인 분배 메커니즘은 테라의 경제 성장과 함께함으로써 dApp 에 사용자를 끌어들이고 유지할 동력을 제공한다.

비트코인이 불변성, 이더리움은 표현성(expressivity)으로 암호화폐에 기여했다면 테라가 추가하는 가치는 활용성이 될 것이다. 테라를 응용하여 활용할 수 있는 잠재력은 막대하다. 당장 우리는 테라가 온라인 지불의 교환매개물로 사용되고 사람들이 다른 지불수단에 비해 매우 저렴한 수수료로 자유롭게 거래 할 것이라고 예상된다.

세계가 점점 더 탈중앙화 되어감에 따라. 테라는 그 위에 가격안정적인 토큰 경제가 지어질 수 있는, dApp 의 플랫폼으로 활용되리라 본다. 테라는 최초의 사용 가능한 통화 겸 블록체인 상의 안정성 플랫폼으로서, 탈중앙화의 힘을 주류 사용자, 상인 그리고 개발자에게 열어주고자 한다.

참고문헌

Liu, Yukun and Tsyvinski, Aleh, Risks and Returns of Cryptocurrency (August 2018). NBER Working Paper No. w24877. Available at <https://ssrn.com/abstract=3226806>.

Makarov, Igor and Schoar, Antoinette, Trading and Arbitrage in Cryptocurrency Markets (April 30, 2018). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3171204>.

Kereiakes, Evan, Rationale for Including Multiple Fiat Currencies in Terra's Peg (November 2018). Available at <https://medium.com/terra-money/rationale-for-including-multiple-fiat-currencies-in-terras-peg-1ea9eae9de2a>

Taylor, John B. (1993). "Discretion versus Policy Rules in Practice." Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. 39: 195-214.