



작성자:

Matt Kunke, CFA

리서치 애널리스트

날짜: 2022년 1월 31일

주제: 블록체인, 디지털 자산



Global X ETFs 리서치

테마 연구소: 비트코인 채굴의 내막

강력한 장기 추세가 글로벌 경제의 거대한 부문을 지속적으로 발전시키는 동시에 혼란을 줌에 따라, 이러한 테마를 직접 보고 평가하는 것이 점점 더 중요하다고 생각합니다. 이번 테마 연구에서는 텍사스주 락데일에 위치한 Riot Blockchain의 Whinstone 시설을 방문하였습니다. Whinstone은 개발 전력 용량으로 측정할 때 북미에서 가장 큰 비트코인 채굴 및 호스팅 시설입니다. 확장 계획이 마무리되면 세계에서 가장 클 것이라는 소문도 있습니다.

북미 최대의 비트코인 채굴 시설 살펴보기

Riot Blockchain은 미국 최대의 상장 비트코인 채굴업자 및 호스팅 서비스 제공업자 중 하나입니다. 비트코인 채굴은 무작위 연산 과정을 통해 비트코인 네트워크를 확보하기 위하여 전기와 고급 하드웨어를 활용하는 프로세스입니다. 비트코인 채굴업자는 채굴 장비(통상 채굴기 또는 ASIC(application-specific integrated circuits)라고 칭함) 배치에 대하여 비트코인으로 보상을 받으며, 네트워크 상에서 트랜잭션을 처리하기 위한 경쟁에서 막대한 양의 에너지를 사용합니다.

최근 기간 동안 Riot 매출의 약 80%가 비트코인 채굴에서 나온 반면에 나머지 20%는 데이터 센터 호스팅 서비스 매출에서 나왔습니다.¹ 데이터 센터 호스팅 서비스는 비트코인을 채굴하고자 하지만 데이터 센터 인프라나 채굴 운영을 관리하기 위한 기술적 전문지식이 부족한 대형 기관 클라이언트에게 판매됩니다. 따라서 Riot는 시설 공간 및 전기, 기계 설치, 지속적인 유지보수 및 관리 서비스를 제공합니다.

Riot는 2021년 4월 3개의 빌딩에 개발 전력 용량 300 메가와트를 갖춘 Whinstone 시설을 매입하였습니다. 이 산업에서 용량이란 평방 피트가 아닌 전기 소비를 칭합니다. 이러한 데이터 센터의 기계는 실제 랙 공간이 부족해지기 전에 전력 용량에서 제한을 받기 때문입니다. 따라서, 운영 규모를 결정하고 얼마나 많은 기계를 지원할 수 있는가를 나타내는 것은 시설의 전력 공급입니다. 2021년 6월, Riot는 시설에 400 메가와트 전력을 추가하게 될 네 개의 빌딩 확장 계획을 착수하였습니다.





출처: Riot Blockchain – 빌딩 좌측에서 우측으로: G, F, E, D, C, B, A

이름	용량(메가와트)	최종 사용자	냉각 기술	완공 여부
빌딩 A	100 메가와트	클라이언트 호스팅	공기(팬)	완공
빌딩 B	100 메가와트	75% Riot / 25% 클라이언트 호스팅	공기(팬)	완공
빌딩 C	100 메가와트	클라이언트 호스팅	공기(팬)	완공
빌딩 D	100 메가와트	Riot Blockchain	공기(팬)	22년 2분기 예정
빌딩 E	100 메가와트	Riot Blockchain	공기(팬)	22년 2분기 예정
빌딩 F	100 메가와트	Riot Blockchain	액침	완공
빌딩 G	100 메가와트	Riot Blockchain	액침	22년 2분기 예정

2021년 1월 21일 기준 데이터. '클라이언트 호스팅'이란 Riot Blockchain이 자신의 ASIC 장비를 통해 채굴하는 대신에 자신의 인프라 서비스를 제3자 클라이언트에게 판매하는 것을 말합니다.

시설이 완공되면 7개 빌딩에 700 메가와트 전력을 확보하고 총 약 20만 비트메인 앤티마이너(Bitmain Antminer)를 호스트할 것으로 예상됩니다. 이 시설의 규모를 더 잘 이해할 수 있도록 예를 들자면, 전력 700 메가와트는 미국의 평균 약 57만 가정의 연간 에너지 소비를 지원할 수 있는 규모입니다.^{2,3} 이러한 규모의 기계들을 가동하면 부산물로서 많은 열과 소음이 발생합니다. 비교하자면, 매 S19 Pro Antminer(프로 앤티마이너)는 평균 남성 구두상자보다 약간 크고, 대략 보통 크기의 진공청소기에 버금가는 75 데시벨의 소음을 내며, 여러 대의 이동식 실내 난방기가 내는 소음보다 큰 시간당 약 11,000 BTU를 냅니다.

팬 냉각 방식의 시설에 있는 비트메인 앤티마이너 S19 참조.

출처: Global X 리서치

비트코인 채굴의 경제성

비트코인 채굴은 고정 비용이 많이 드는 매우 자본 집약적인 사업입니다. 채굴업체는 통상적으로 예정된 납기 수 개월 전에 ASIC 채굴기에 대한 대규모 주문을 발주하는데, 이렇게 하려면 사전 착수금이 필요합니다.



예를 들면, Riot는 최근에 18,000대의 Antminer S19 XP 구매를 발주하였는데, 이 구매에는 35% 착수금(이 경우 7,100만 달러)을 기계가 도착하기 전 6~12 개월 사이에 지불해야 합니다.⁴ Riot는 ASIC 인수 비용이 신규 채굴 시설을 가동하는 데 드는 총비용의 약 75%에 해당한다고 추정하지만, 이러한 비율은 활용하려는 인프라의 유형에 따라 약간 달라질 수 있습니다.

전기 비용이 반복적으로 발생하는 압도적인 경비인 반면에 유지보수 및 노동과 같은 기타 반복적으로 발생하는 비용은 그에 비하면 상대적으로 소소합니다. 일부 채굴업자들은 호스팅 및/또는 채굴 풀 운영자 수수료를 지불하는 데 있어 추가적인 반복 비용이 발생할 수 있지만 이는 각 채굴회사마다 다릅니다. Riot는 호스팅에서 수입이 발생하지만 수익의 약 2%에 해당하는 채굴 풀 운영자 수수료를 부차적으로 지불합니다.⁵

고정 비용을 무시하면, 비트코인 채굴에서 반복되는 수익성은 3개의 주요 변수로 요약할 수 있습니다.

- 비트코인 가격
- 전기 비용
- 비트코인 네트워크 해시레이트

현재 채굴업자는 유효한 블록 하나를 생산하면 새로운 6.25 비트코인과 그에 상응하는 트랜잭션 수수료를 받으므로 채굴업자의 수익은 비트코인 가격과 직접 연계됩니다. 채굴업자의 반복적인 주요 비용은 ASIC 채굴기에 전력을 공급하는 데 드는 전기료입니다. 마지막으로, 비트코인 네트워크 해시레이트는 모든 채굴기의 뒤에 있는 총 연산력의 측정치로서 비트코인 블록 하나를 채굴하는 어려움에 대한 대체 척도입니다. 비트코인 인플레이션 일정이 사전 결정된 점을 감안하면 네트워크 해시레이트가 높다는 것은 정해져 있는 동일한 신규 비트코인에 대하여 더 많은 연산력이 경쟁하고 있다는 의미입니다. 따라서, 네트워크의 해시레이트는 상승하고 있는 반면에 한 채굴업자가 자신의 해시레이트를 일정하게 유지한다면 그 채굴업자의 예상하는 향후 비트코인 보상은 줄어들게 됩니다.

오늘날의 시장 환경에서 기관 규모의 비트코인 채굴업자는 한계 비용보다 훨씬 큰 한계 수익을 창출합니다. 2021년 10월 말 시찰 시점의 비트코인 가격은 66,000달러를 돌파하였고, Riot가 Whinstone 시설에서 채굴할 때의 한계 비용은 비트코인당 약 5,000달러였습니다(비트코인 가격은 변동성이 심하여 2022년 2월 2일 현재 37,500달러까지 추락하였다는 점에 유의해 주십시오). Whinstone은 자신의 호스팅 인프라를 소유하고 있고 킬로와트시당 2.4센트의 평균 비용으로 장기 전력 공급 계약을 맺고 있기에 이런 비용 수준을 달성할 수 있습니다.⁶

이 시점에서의 큰 수익 마진이 영원히 지속되지는 않을 것입니다. 다른 채굴업자들이 자신의 ASIC를 추가하려는 동기가 생기게 되면 네트워크의 해시레이트와 비트코인 채굴 원가가 오르기 때문입니다. 하지만 중국의 채굴 금지, 공급망 어려움, 칩의 전 세계적인 부족 현상, 기타 전력 요인, 불충분한 호스팅 인프라와 같은 주요 변수는 오늘날의 상당한 격차를 야기하는 데 도움이 되었습니다. 또한 비트코인의 가격은 변동성이 심하여 수익성이 변할 수 있다는 점에 유의해야 합니다.

데이터 센터 인프라

전기 인프라는 비트코인 네트워크의 중추로서 Whinstone 규모의 시설을 가동하는데 필요한 중요 요소를 구축한 것은 대단한 일입니다. Whinstone은 5,000 메가와트 스위치야드 곁에 위치하고 있으며, 전기는 이 스위치로부터의 ERCOT 전력망을 통해 시설에 공급됩니다. Whinstone은 빌딩당 100 메가와트 전력을 늘리려면 고전압 변압기가 필요합니다. 그런 다음 이러한 고전압을 12 볼트의 기계 플러그에 맞도록 낮추기 위하여 각 빌딩에는 2.5 메가와트 변압기와 추가로 저전압 변압기 40개가 필요합니다. 이 모든 것은 이런 규모의 시설을 가동하는 데 많은 전기 장비가 필요하다는 점과 오늘날과 같이 공급망이 혼란스러운 상황에서 단기간에 Whinstone의 인프라를 흥내내는 것은 쉽지 않다는 점을 말해줍니다. Riot는 현 시점에서 고전압 변압기를 받으려면 거의 1년이 소요될 거라 예측합니다.



WHINSTONE의 700 메가와트 구축에 필요한 장비

장비	필요/구입 단위	인도받은 단위	설치한 단위
고전압 변압기	7	7	7
중전압 변압기	284	284	160
중전압 케이블	89,400	45,400	40,500
저전압 케이블	1,662,600	1,355,700	912,870
중전압 스위치기어	38	33	22
저전압 분전반	944	858	808
배전 장치	14,388	10,644	10,356

출처: 2022년 1월 14일 기준 Riot Blockchain

또한 2021년 12월, Riot는 인프라를 조달하고 전기 공급망 전반에서 경쟁력을 강화할 수 있는 역량을 개선하기 위해 전기 장비 솔루션 공급업체인 ESS Metron을 인수하였습니다.⁷

데이터 센터 냉각

시설의 온도를 관리하고 ASIC를 차갑게 유지하는 것은 비트코인 채굴의 주요 요소 중 하나입니다. 팬으로 냉각하는 빌딩은 이 목표를 달성하기 위해 여러 단계의 접근법을 활용합니다. 첫째, 빌딩은 증발식 냉각 벽을 갖추고 있습니다. Whinstone은 알코아 호수(Alcoa Lake)에 연결되는 1마일 길이의 지하 파이프가 있어 물을 직접 시설로 끌어올 수 있습니다. 증발식 냉각 벽에 물을 폼어 올리면 공기가 벽을 따라 흐르면서 물은 공기로부터 열을 흡수하여 벽 내부의 온도를 16~20도 낮춥니다.

시설 내부에서는 수천 대의 ASIC 채굴기들이 모듈식 랙에 놓여 있습니다. 각 채굴기에는 외기를 채굴기에 끌어오는 흡입 팬이 있으며, 이 공기는 연산 때문에 데워진 칩을 식히며, 채굴기 뒤에 있는 배기 팬은 뜨거운 공기를 벽의 뒤쪽에 있는 단열된 열 통로로 재순환시킵니다. 열 통로의 온도는 화씨 140도에 이를 수 있는데, 이러한 열은 천장에 설치된 굴뚝 같이 생긴 시스템을 통하여 재순환됩니다.





출처: Global X 리서치 - 좌측 사진은 팬으로 냉각되는 시설에 있는 일렬로 배치된 ASIC를 보여줍니다. 이러한 복도는 각 ASIC가 공기를 빨아들일 때 바람 터널 역할을 합니다. 우측 사진은 좌측 사진에 있는 벽 뒤의 모습을 보여줍니다. 뜨거운 공기는 단열된 열 통로를 통해 빌딩 밖으로 배출됩니다.

2021년 10월 Riot는 빌딩 F와 빌딩 G의 200 메가와트 확장 계획에 액침 기술을 적용한다고 발표하면서 첫 대규모 액침 냉각 채굴 시설의 개발을 알렸습니다. 침하 기술은 광물성 기름과 매우 유사한 전기를 전도하지 않는 유체 내부에 ASIC 채굴기를 잠그게 합니다. 이러한 유체는 전기를 전도하지 않는 액체로서 열을 전달하는 능력이 공기보다 높아 냉각에 더 효율적인 접근법입니다. 이러한 시설은 설치하는 데 고정 비용이 많이 들지만 장비의 수명을 연장하고, 칩을 더 낮은 실내 온도에서 가동시킴으로써 기계당 해시레이트를 높입니다.

[비전도 유체에 잠겨 있는 Bitmain Antminer S19](#) 참조.

출처: Riot Blockchain.

요점

Whinstone 시설 방문을 통해 기업 차원의 비트코인 채굴 운영의 규모와 자본 집약도를 알 수 있었습니다. 이러한 최신 시설을 건설하는 데 투입된 노동 및 자본의 양에 대하여 알게 된 동시에 거대 기업 운영이 여전히 비트코인 네트워크 해시레이트 총합에서 한 자리수 백분율에 해당한다는 점도 인식하게 되었고, 비트코인 네트워크에 내재된 불변성 및 보안 자산에 대해 이해하게 되었습니다. 오늘날 많은 이러한 회사들이 암호화폐에 의해 좌우되는 투자자의 관심을 받을 수 없지 모르지만, 이러한 회사들은 블록체인과 디지털 자산 영역에서 '곡괭이와 삽'에 해당하는 광범위한 테마 익스포저를 제공하며 암호화폐에 대한 직접 투자에 보완적인 익스포저를 제공할 수 있습니다.

1. Riot Blockchain SEC Form 10-Q, as of Sep 30, 2021.
2. U.S Energy Information Administration, FAQs as of Oct 7, 2021.
3. Global X Research as of Jan 27, 2022.
4. Riot Blockchain SEC Form 8-K, as of Jan 3, 2022.
5. Riot Blockchain SEC Form 10-K, as of Dec 31, 2020.
6. Riot Blockchain Corporate Presentation, as of Jan 14, 2022.
7. Riot Blockchain Press Release, "Riot Blockchain Acquires ESS Metron," as of Dec 1, 2021.

과거의 실적이 미래의 결과를 보장하지는 않습니다. 비트코인과 비트코인 선물은 비교적 새로운 자산군입니다. 비트코인과 비트코인 선물에는 고유하고 중대한 리스크가 수반되며 역사적으로 상당한 가격 변동성이 있었습니다. 펀드에 대한 투자의 가치는 예고 없이 상당히 하락하여 영(0)이 될 수도 있습니다. 투자자산 전부를 잃는 경우에 대비해야 합니다.

투자에는 원금 손실 가능성을 포함한 리스크가 수반됩니다. 비트코인 선물 가격과 성과는 비트코인의 현재 '현물' 가격과 다르다는 점을 예상해야 합니다. 이러한 차이는 중대할 수 있습니다. 비트코인 선물은 증거금 요건, 담보 요건 및 다른 제한 사항의 적용을 받습니다.

비트코인은 대체로 규제를 받지 않으므로 비트코인 투자는 더 많은 규제를 받는 투자 상품보다 사기 및 조작에 더 취약합니다. 비트코인과 비트코인 선물은 인플루언서와 미디어에 의한 행동과 진술 결과를 포함해 급격한 가격 변동의 영향을 받기 쉽습니다.

한 부문에 집중하는 투자는 일반적으로 더 높은 변동성을 보입니다. 블록체인 회사에 대한 투자에는 다음과 같은 리스크가 수반될 수 있습니다. 새로운 기술이므로 그 사용이 검증을 거치지 않은 경우가 많을 수 있음, 블록체인에 접근하기 위한 키의 도난, 분실 또는 파기, 경쟁이 심하고 제품이 빠르게 노후화됨, 사이버 보안 사고, 유동성이 있는 시장의 부족, 느린 채택률, 규제 부족, 제3자 제품의 하자 또는 취약성, 인터넷에 대한 의존도, 사업 부문의 리스크. 회사가 경제적 수익을 실현하는 데 필요한 최적화된 거래 프로세스를 블록체인 기술이 개발하지 못할 수 있습니다. 국제 투자에는 통화 가치의 불리한 변동, 일반회계원칙의 차이, 또는 다른 국가의 사회적, 경제적 또는 정치적 불안정으로 인한 자본 손실 리스크가 수반됩니다.

