

## NFT の持続可能性を考える

～ NFT は長期保存できる資産と言えるのか？ ～

中山 靖司 (SBI 金融経済研究所 主任研究員)

はじめに

前回のレポートでは、「NFT は本当に唯一無二と言えるのか？」と題し NFT の信頼性について考察した。本稿では、あまり論じられないことがないが実は重要なこととして「NFT は持続可能か」という論点について考えたい。NFT は図表1のとおり様々な用途で活用されているが、以下の議論では主に、典型的に

思い浮かべられるものとしてコレクティブル（希少価値を持つ収集品）やアート等のデジタルアセットを想定する。実物アセットや利用権等を NFT に紐づけたユースケースについては、既に存在するアセットを扱いやすくするものであり、NFT を用いること目的や紐づけの仕組みが異なるため、本稿の範囲外とする。

(図表1) NFT の分類 (例)

分類	トークンに紐づく資産・権利 (例)
デジタルアセット	①コレクティブル (コレクション：希少価値を持つ収集品) ②スポーツ・エンターテインメント関連 ③アート (絵画、音楽) ④ファッション ⑤ゲーム関連 (ゲーム内のアイテム、キャラクター等) ⑥メタバース関連 (仮想空間の土地・建物、アイテム等)
実物アセット	①収集品、②アート、③土地・建物等
アクセス権・利用権等	① デジタル会員権、②デジタルチケット

### NFT は持続可能なのか？

コレクティブルやアートなどのコンテンツデータ (デジタルデータ) の販売に活用されている NFT は、過去には高額で売買されるなどバブルの様相も見せ注目を浴びたが、最近では落ち着きを見せている。現在では真に価値のあるものへの選別が進んでおり、価値の裏付けが明確でないと思われるよう

なものについては価格が低迷している一方、その価値が広く共有されるようなものは底堅く推移しているのが現状である。

こうした NFT が一定の価値を持つものとして安定して取引される背景には、NFT が対象とするコンテンツデータが唯一無二のものとして信じられているのに加え、NFT および対象データが、少なくとも物理的な

芸術作品同様に将来にわたって長期保存できると考えられていることがある。

紙やキャンバスに書かれた芸術作品は、紫外線や湿度などを考慮し適切な環境で管理すれば、経年劣化を最低限に抑え未来に残すことが可能であり、その芸術的な価値はもちろん、資産として長期保存できることが価値の源泉の一つになっていると考えられる。それでは、NFT はどうであろうか。NFT や NFT が対象とするコンテンツデータはデジタルであり、経年劣化することはない。また、インフラとして使われているブロックチェーンは書換えが難しいとされており、暗号資産や NFT の信頼性の根幹をなす技術となっている。NFT についてもデジタル資産として長期保存できると考えられ、安定した取引が成立していると考えられよう。

しかしながら、現在の NFT の多くは実装上の問題もあり、十分な長期保存性を実現していない可能性があるほか、将来の技術動向の変化や暗号資産の栄枯盛衰、すなわち、NFT を支える分散型台帳や関連システムにかかる不確実性（特に後者）によって、そうした NFT の持続可能性が影響を受けることもあるため、以下ではこの点を含む5つの課題を指摘する。



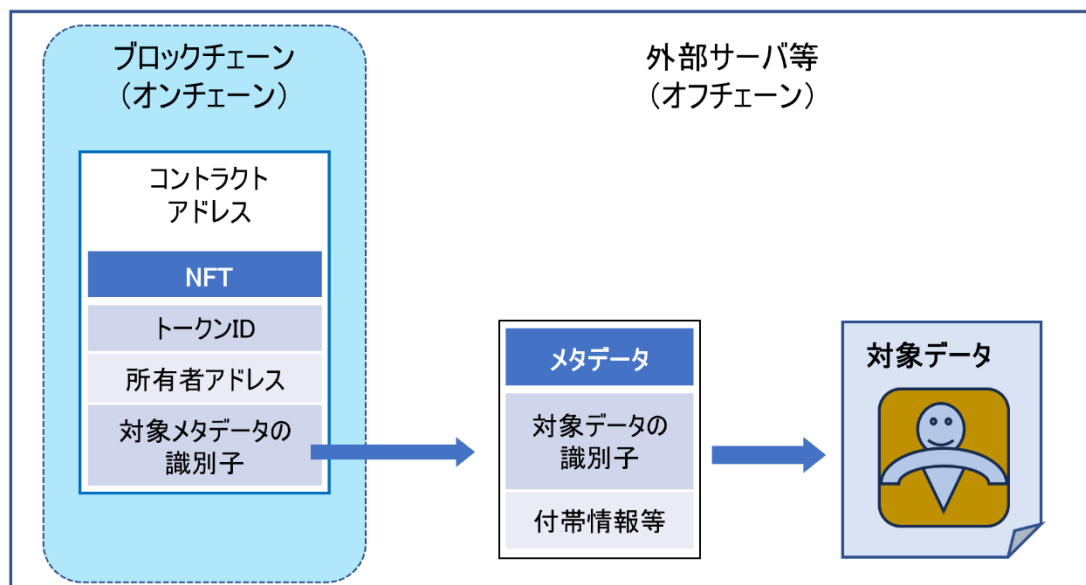
## NFT の持続可能性（永続性）にかかる課題

### ① NFT とコンテンツデータの紐づきの持続可能性

NFT は、対象とするコンテンツデータの所有者<sup>1</sup>が誰であることを明らかにする証明書のようなものである。つまり、その NFT に紐づいているコンテンツデータが確実に特定できることが重要である。一番確実なのは、ブロックチェーン上の NFT の中に対象となるコンテンツデータそのものを格納することであり、この場合、改ざんは極めて困難である。しかしながら、通常、コンテンツデータの容量は大きいことからブロックチェーンに書き込むとなると手数料が高額になり現実には難しい。そこで多くの NFT では、図表 2 に示すように NFT マーケットプレイス等が運営する外部サーバ上のメタデータを指し示す情報のみを NFT 内に持ち、さらにそのメタデータが対象となるコンテンツデータを参照することで一意に定まるようになっている。ここで問題となるのが、ブロックチェーン上のデータは書換えが極めて困難なのに対し、外部サーバ上のメタデータやコンテンツデータは書換えが可能なことである。特に、NFT マーケットプレイス自身がこの外部サーバを運営する場合は、自ら書換えることが容易であるため問題が大きく、業者の信頼性に依存することになる。

こうした問題に対処すべく、適切な NFT マーケットプレイスは IPFS<sup>2</sup>を活用し、事後的にデータを差し替える等の改ざんを困難としているが、一方で、将来にわたって IPFS からデータを参照できるようにするためには、データが整理・削除されないよ

(図表2) NFTを構成する情報



うシステム維持に一定のコストを払い続ける必要があります、永続的なサービスとは言い難いといった問題がある<sup>3</sup>。

## ② NFT マーケットプレイスの持続可能性

本来 NFT はマーケットプレイスの介在がなくても取引可能であるが、現実問題としてマーケットプレイスのインフラに依存しているケースが多い。NFT の対象となるコンテンツデータが、マーケットプレイスが運用するサーバ上に格納されている場合、当該マーケットプレイスがサービスを終了するとデータの存続が保証されなくなる。こうした問題に対処するためには、IPFS 等のサービスを利用することが有効であるが、前述のとおり、それでもデータが削除される可能性があるほか、そもそも IPFS 自体が永続的である保証もない。

## ③ ブロックチェーンの持続可能性

NFT は、プラットフォームとして使われているブロックチェーンが将来にわたってサービスを継続している必要がある。これには、当該ブロックチェーンをインフラとして利用する暗号資産や DeFi サービスが競争に勝ち残り、使われ続けていることが大前提である。加えて、利用されている暗号技術やハッシュ関数が、脆弱性の発見や計算機能力の向上、量子コンピュータの登場等によって破られそうになった場合に、暗号技術の適切なマイグレーションが行われ、「記録や記録行為はいかなる手段によっても否定されない」といった広義の耐検閲性が維持され続ける必要がある。

## ④ NFT 取引環境の持続可能性 (ガス代の高騰)

NFT の人気が高まると、ブロックチェーン

ネットワーク上の取引が増え、結果的にガス代(取引手数料)が高騰することがある。これは、ブロックチェーンネットワークが一定の取引しか処理できないため、ユーザーが取引を優先して処理してもらうためにより高いガス代を支払う必要が出てくるためである。しかし、ガス代の高騰はユーザーにとって大きな負担となるほか、NFTの価格自体が低い場合にはガス代が支払代金の大部分を占めるなど大きな摩擦となり、売買市場における NFT の流動性を失うことにもなりかねない。

### ⑤ 法制度等の未整備

NFT の法的地位や規制はまだ確立されていない。デジタルデータに所有権の概念が存在しない中で、NFT の保有とは法的にどのような意味があるのかを整理するとともに、詐欺や著作権侵害といった問題にも対処できるよう法制度の整備を図ることも必要になるとと思われる。

### 持続可能な NFT とするには

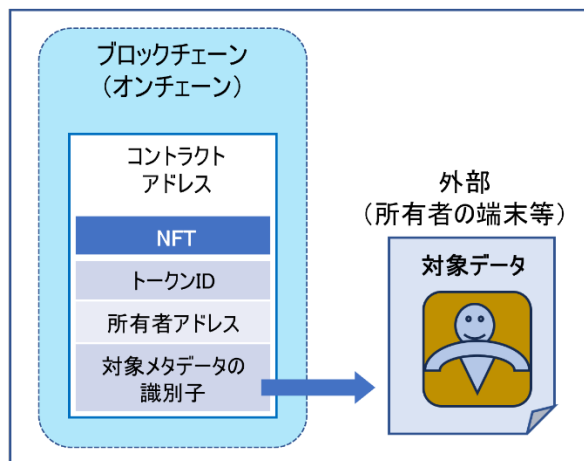
ではどうしたら NFT が資産として長期保存ができる永続的なものになるのであろうか。前述の②から⑤は NFT を取り巻く外部環境の問題であり先を見通すことは難しいため本稿では指摘にとどめるが、①は NFT そのものの技術的な観点からの課題であり、独立して取り組むことができる事項であるため、以下で考察する。

NFT の紐づけ対象のコンテンツデータを保証する確実な方法は、「コンテンツデータ

そのものをブロックチェーン上に載せる」というものである。この方法は、特定の NFT マーケットプレイスに依存しないという意味でも望ましい方法であるが、前述のとおり、現状ではコストがかかりすぎて現実的ではない。将来、ブロックチェーンの機能更新が重ねられ、わずかなコストで効率的にオンチェーンによるデータ保管が可能となった場合には再考に値する方法である。

本稿で提案するのは、「コンテンツデータのハッシュ値をオンチェーンに載せ、データそのものは NFT 保有者が自ら保管する」という単純な方法である。これは、NFT 保有者が自らの責任でデータを保存するという意味で機能しやすいと考えられる。とはいえ、NFT の売買プロセス自体には対象となるコンテンツデータの受け渡しは含まれないため、この手法は、売買が想定される場合には買い手も自らデータを保有する用意があることが前提となる(同手法が普及しないと売却できなくなる可能性がある)。具体的には、NFT 購入者は事前に販売者が公開するコンテンツデータをダウンロード

(図表3) NFTとコンテンツデータの紐づけ方



して自分で管理する、そして、そのハッシュ値がオンチェーン上に書かれている情報と一致するかを確認する必要があるが、こうした一連のプロセスがウォレットの機能として搭載されれば、さほど煩雑ということもないと思われる。

## まとめ

NFT は多くの場合、「ERC721」「ERC1155」等の標準規格に則って運用されており、NFT マーケットプレイス等が異なってい

てもある程度の相互運用性は保たれている。しかしながら、その実装は業者によって区々なほか、様々な不安定要因があり、NFT および NFT が対象とするコンテンツデータの持続可能性には限界がある。現状、NFT マーケットプレイスは購入者に対して、NFT の長期的な資産価値は不透明であることを十分に説明するとともに、業界として NFT の持続可能性を高めるための実装や運用の改善に向けた取組みが求められている。

以上

<sup>1</sup> ただし、法的にはデジタルデータには所有権の概念がなく、この点は5番目の問題点として後述する。

<sup>2</sup> IPFS (Inter Planetary File System): Protocol Labs 社が開発した P2P ネットワークで分散的に稼働するストレージサービス。コンテンツ指向型のプロトコルであり、「場所」ではなく、情報の「内容」自体を指定してアクセスする仕組みが特徴。ハッシュ値をキーとしてアクセスする方法を

採用しているため改ざん耐性があるとされる。ただし、一定料金を払い続けないと、ユーザーからのアクセスが少ないデータは削除される可能性がある。

<sup>3</sup> データを極めて長い期間保管することのできる分散型ストレージサービスとしては、Arweave がある。データを永久に保存できるだけのインセンティブを最初に払う仕組みであるが、IPFS 同様に Arweave のサービス自体が普及するかどうかは不透明である。