

## NFT (Non Fungible Token) の可能性と規制のあり方 ～ブロックチェーンの仕組みの利用の拡がりを踏まえて～

弁護士法人 瓜生・糸賀法律事務所 弁護士・弁理士  
長野 聡

### キーワード

NFT、ブロックチェーン、WEB3.0、表象される客体（シニフィエ）、  
表象し、支配する主体（シニフィアン）、技術進歩と規制、MiCA

### 要約およびポイント

#### ■ NFT とは

- WEB3.0の主な三要素（自律分散組織 [DAO]、NFT、メタバース）の1つ
- 発行量は増加し、成長可能性があり資本市場でも要注目である
- NFTの仕組みはイーサリアム・プロトコル（ERC-721）によることが多い
- 現在ある利用法は、ネット上の芸術作品を表象するトークン、リアルグッズを表象するトークン、オンラインゲーム上の利用券トークン、ソフトウェアライセンスと使用デバイスを表象するトークン等が見られる
- 要は、存在が表象される客体（シニフィエ）を前提に、存在を表象し、支配する主体（シニフィアン）として NFT が発行・流通される
- ブロックチェーン一般の利用拡大（トラッキング等）とシステム的には類似点多く、病理事象を克服することにより企業も個人も利用を拡大する余地がある

#### ■ “今ある” NFT の病理（唯一性の限界）

- ブロック内に取り込めるデータ数の制約のためネットワーク外での管理部分が多くなり、ネットワーク外での変更・改竄が防げない
- 発行者は、発行した NFT と別の NFT を同じシニフィエで作成できる（シニフィエから NFT の一意性は担保できない）
- 病理を改善した“今と異なる” NFT は色々考え得る

#### ■ 規制の在り方

- 技術進歩と利用拡大を経て、経済価値を持てば、病理ケースに消費者保護規制が入り、私法上権利化され、法が間に合わないと契約で対応される。現状は利用拡大途上ゆえ議論は未成熟である
- “今ある” から発想している当局（日米欧）、自民党 PT ホワイトペーパーも焦点を絞り切れていない。利用範囲の広さから暗号資産や STO とは別議論とすべきと考える

## I. 問題意識

新技術を利用した商品やサービスの原理的理解の一例として NFT を取り上げる

人は、新技術を利用した商品やサービスに触れると、目新しく、理解できないため警戒する。技術的に不安定な部分も多いゆえに、解りやすい説明が十分になされないことから、余計に難しいと毛嫌にする。しかし、不安定部分が多いからこそ、何かに活かせないか、と発想をすることもできる。そのためには今ある使われ方やそれを前提とした通り一片の説明だけではなく、技術の内容と意義を原理面から理解しておく（好きな表現で言えば「原理にコツンと当たっておく」）ことが、現象の意味を理解し、生理と病理について考えを深める上で有益である。生理を深めることでビジネス（ここでは営利活動だけでなく社会経済活動全般を含む）が営め、病理を深めることで政策ができ、相まって社会経済の発展に資する。既に人口に膾炙されているが、最近では NFT（Non Fungible Token）もその例ではないか。

ブロックチェーン技術を用いた暗号資産、STO

ネットワーク参加者（ノード）が共通の一連の同じ記録を分散して各々が持つブロックチェーン技術の利用例として、ビットコインやイーサリアム等の暗号資産、更には STO セキュリテイトークンといった有価証券に分類されるものは、ネットワーク上のブロックチェーンを用いた記録（表象するもの、フランス語でシニフィアン *signifiant*）に数字と保有者の ID（支配全体を示す）と電子署名等を含み、その数字に意味を持たせることから、転々流通され保有者 ID や署名が変わっても、数字に経済的価値の意味を持たせ、保有者の ID や署名に価値の帰属主体を示す意味を持たせ、数字が示す単位の数量の大小に価値移転をネットワーク参加者が認知するという仕組みである。暗号資産と STO は、数字の意味に、ネットワーク内の価値を表象させるか、ネットワーク外への第三者への投資と収益の契約にかかる請求権を表象させるか、表象される対象（フランス語でシニフィエ、*signifié*、コンピューター用語でリソースということがある。以下、「シニフィエ」と原則、総称する。）が異なっているものの、数字は価値の単位の数量の多寡を示すのであって、A 氏に帰属する 1 単位の数量と B 氏に帰属する 1 単位の数量には、差はなく、交換可能である（法律用語では「種類物」という）。

存在が表象される客体（シニフィエ）は数字、単位に限られない。NFT と FT の違いは、表象するトークンに識別性がある（NFT）か、ない（FT）か

もとより、ブロックチェーン技術においてネットワーク参加者の各ノードが分散的に保有するデータベースが保有する情報は、数字に限られるわけでない。あまりに大きな情報を含むとコンピューターの反応時間（可用性）が長くなり実用に耐えない（これも今後変わる可能性があることは、後述する）ので、何か表象したい対象（シニフィエ、リソース）を要約してデータベースに持ち、その要約値の元の画像等、大きなデータはネットワーク外で管理することは容易に思いつく。その要約として使われるのは、シニフィエの保管場所を示す URL を記述する、更には、シニフィエのデータを暗号学的関数で逆演算が難しいハッシュ値（#）を計算して記述する、ことが行なわれている。その上で、データベースに保有者の ID（イーサリアムのプロトコルではトランザクションの ID が保有者の ID となる [後述]）の他、固有の識別子（トークン ID と言われる）を加える。このトークン ID を加えて、トークンに識別性を持たせる点が、ビットコインや STO と異なっている（保有者 ID と電子署名が含まれている点は同じ）。このトークン ID があるがゆえに、トークン ID と

<sup>1</sup> 言語学で使われる用語でもある。言葉こそ、何かの客体（シニフィエ）を表象するコミュニケーションの最大手段（シニフィアン）である。その言葉を、コンピューターネットワーク上のブロックの上で書いているのがブロックであり、それをつなげるとブロックチェーンになる。言葉との類似性こそブロックチェーンの応用の鍵となる。

<sup>2</sup> token の語源は、ゲルマン祖語 *taikna*（しるし；証拠）である、*deyk-*（示す）と言われる。もともと、何かを示しているしるし（印）、あかし（証拠）であるとする、まさに表象するもの、シニフィアンということである。

同じエリアに保存されるシニフィエの要約と保有者IDのセット(このセットがNFTを構成する)で、他の参加者のデータベースのセット(別のNFT)と区別され、識別された各々のトークン(データのセット)は、暗号資産やSTOのように数字で足し算して価値が交換できるような種類物ではなくなる。こういうトークン(トークンID、保有者ID、シニフィエの要約を含む、各ノードのデータベースに保管されている内容)を交換できない、という意味でNF(Non Fungible) T(Token)と呼んでいる。裏返せば、ノードのデータベース内に固有の識別子であるトークンIDを含まない暗号資産やSTOは、FT(Fungible Token)と呼ばれる。

NFTの原理的理解を前提に、利用可能性と規制のあり方を検討する

本稿では、こうしたNFTの原理的な理解を深めつつ、WEB3.0と言われるネットワーク参加者誰もが、自らも発信、起業できる世界で、NFTの利用可能性を考察し、暗号資産やSTOへの最近の規制整備も踏まえ、規制のあり方についても検討したい。

## II. WEB3.0とNFT、NFTの仕組み

### 1. WEB3.0とNFT

WEB3.0、DAO、NFT、メタバース、前提としてのスマートコントラクト

WEB3.0は、確定した定義がない言葉だが、インターネットへの参加者が、プロ企業からの発信や製品サービス提供に対して、受け身でなく自らも発信し、場合によっては起業するインターネットのあり方とされる<sup>3</sup>。識者により意見は分かれますが、その三点セットと言われるのが、自律分散組織(Distributed Autonomous OrganizationやSociety)、NFT、メタバース(仮想空間)である。それらの前提には、ブロックチェーンを用いたビットコインやイーサリアム等の暗号資産の発行流通があり、イーサリアムに実装される約束内容(スマートコントラクト)とその実行結果のノード参加者(インターネット利用者)の情報共有がある。

ここでいう約束内容とは、ネットの仕組みに即して言えば、「プログラムコードとそれが扱うデータをトランザクションに書き込んで、ブロックとしてネットワーク参加者である各ノードに保管するデータの書き換えを指図するだけでなく、その実行のログ(記録)や実行によるデータの更新もトランザクションに書き込んで、ノードの保有するデータベースを書き換えて、分散的に各ノードが同じ記録を保有する(一種の台帳の記録)」ことで、真正なコードが実行され、その結果が正しく共有されていることを参加者全員が確認できることで、その過程と結果についてノード参加者の合意形成ができていると見なせることを指しており、その過程をすべてネットワーク上で関係させることを持って「上手な契約」(スマートコントラクト)と呼んでいる。

プログラムの実行、そのための決済を担う暗号資産、更にその存在証明が、権威あ

<sup>3</sup> Web1.0の時代は、インターネットが普及始めた1990年代において、コンテンツはhtmlで作成され、回線の速度も遅く、テキスト主体の情報交換がなされていた他、発信者はhtmlでプロトコルを利用できる企業や公的機関に限られ、ユーザーはそれらが発信する情報を得るためにアクセスをしていた。ホームページ作成も企業等に限られていた。「Google」「Yahoo!」「MSNサーチ」等が代表的なサービス企業であった。2000年代の半ば頃からWeb2.0と言われ、「YouTube」「Twitter」等個人が投稿、発信するサービスが開始された。こうした背景には、通信速度が高速になり、容量も拡大し、動画を含め、ユーザー相互のコミュニケーションが容易になったことがある。インターネットに接続される情報量の拡大に伴いネット販売プラットフォーム(Amazon、楽天等)、検索(Google)、SNS(Facebook、Twitter、Instagram)等のサービスが拡がり、これらサービス主体の情報独占、ネット上での情報漏洩が個人情報保護の問題となった。

る第三者ではなく<sup>4</sup>、ノード参加者により自律分散的に行われることで、もって、そうしたノード参加者の誰もが情報発信でき、またサービス提供により対価を得る（一種、起業する）、更にノード参加者が連携してこうしたことができる DAO（自律分散組織）が形成、活動する仕組みができたことになる。

そうした社会はリアル=現実社会との接点を持つだけでなく、ネット上の仮想空間（メタバース）上でのサービスの取引や（さすがにどの程度の意味があるかはわからないが）エリア（地所）の取引まで行われ始めた。実際、大手企業でメタバース空間の利用方法（広告会社の他、損害保険会社まで）の検討が始まっている。WEB3.0は、ノード参加者が個人でも情報発信、起業、取引できるネット環境なのだが、企業が参加できない訳ではなく、超大企業も、ベンチャーも、個人も境なく参入できる。先進国も新興国も殆ど横並びでの参入であり、それは必ずしも競争一辺倒ではなく、自律分散社会を育むという一種の社会哲学にも裏付けされている<sup>5</sup>。

NFT は、ネット上のデータ又はネット外の実物（シニフィエ）を表象する張札（シニフィアン）、ゆえに一意性が必要

ネット上での活動が活発になるに連れて、何かを取引したいときに、契約=スマートコントラクトだけでなく、その対象物がネット上のデータにせよ、リアルモノにせよ、支配を示す張札をして、対象物の移転を表象して確かに移転したことを取引関係者やネットワーク参加間で認知したい、というニーズがあることも理解できる。その支配を示す張札として、対象物を表象する内容のデータやそれが巨大なデータとなる場合にはそのダイジェスト（対象物の存在場所を示す URL や対象物にかかるデータを暗号的ハッシュ関数でダイジェストした結果のハッシュ値等）のデータを各ノードが保有するデータベースに書き込んで、スマートコントラクトによって、リアルモノやバーチャルなデータの帰属者（あえて所有者と言わない、所有権の客体は有体物に限られるというのが日本民法、英米法では **entitlement** という。）や支配者（**controller**）から、他のネットワーク参加者に移転するニーズがあるのは、リアル=現実の社会と同じである。

その支配を示す張札として、スマートコントラクトが実装されている（ビットコインにはこの標準実装がない、追加は可能）イーサリアムの仕組みが一般的に使われ、ノードのデータベースに固有の ID（トークン ID）を記述することで、対象物（シニフィエ）を表象する張札（シニフィアン）とすることを考えたのが NFT である。このことによって、ネット上での対象物の取引は、対価の暗号資産だけでなく、対象物の移転という点で、法的には勿論完全ではないものの、ネットワーク参加者間に移転の「しるし」や保有の「あかし」を認知してもらう 1 つの方法を得たと評価できる。後述するように、リアル社会と同じように価値の帰属の移転があった、対抗要件が具備されて、法的に移転が保護されるという法制度整備には至っていないし、“今ある” NFT には、種々の病理現象が起こりうるが、今後これらの問題を技術的に解決していくことで張札として活用される可能性がある。

<sup>4</sup> 厳密にいうとビットコインの仕組みは、この自律分散的な真实性の証明をマイニング（POW=Proof Of Work）により実現しているが、イーサリアムの POS（=Proof Of Stake、取引量等が多い参加者の多数で決定する、計算によるマイニングの資源の節約から考えられた）では、自律分散的な真実証明ができていないのか否かについては議論がありうる。

<sup>5</sup> 勿論、GAFA が巨大な投資をしているし、クラウド環境等が前提なので、彼らに一日の長があることは言うまでもない。しかし、技術進歩はそれを越えていくこともありうるということが大事である。投資もそうした目がなければできない時代になっていることは、読者諸兄姉も感じておられると推察する。

NFT が表象する対象に制約はない。“今ある”NFT には、ブロックに取り込めるデータ量には可用性の観点から制約があり、これが病理の原因となる。しかし技術進歩で制約がなくなる可能性もある点に留意

リアルモノの例えば紙の張り札や IC タグに比べて異なる点は、シニフィエは、ネット上のデータもありうるが、ネット外のコンピューター上のデータ、ネット外の実物（不動産、動産）更には、ネット外の記録（動画データ、曲の音符、部品番号、住民票データ）もあり得、制約はなくなったということである。実際 NFT には坂本龍一氏の曲の全部の音符自体に NFT を発行する例がある他、コンピューターの計算速度とストレージ能力の拡大から、森羅万象に保有者 ID という支配を示す札を貼って、NFT とすることができるようになったと見ておくべきであろう。現実社会でも札だらけであるが（名前、名札、住所、戸籍、住民票、会員名簿、ドラレコ、会員権、製品タグ、原産地証明、登記登録、成績表、カルテ、各種作品、ID・・・）、何でもシニフィエがあつて、発行者に何かを求める地位（支配）のニーズがあれば NFT はできる<sup>6</sup>。

制約があるとすれば、経済的な意味はともかく森羅万象であり得るシニフィエをブロックに取り込むには、ブロックチェーンの反応（レスポンス）速度（可用性）を確保するために、シニフィエを要約したデータの文字数、行数が必ずと制約されることである。このため、ネット上のデータやネット外のコンピューターのデータは、それが存在する URL を書き込んだり、シニフィエの情報データを暗号学的なハッシュ関数で計算したハッシュ値をメタデータとして取り込んだり（各ノードのデータベースに保有）されている。リアルな動産であれば、写真データや IC タグをつけて紐づけすること等が考えられる。不動産であれば、地番、形状、画像等あらゆるデータのダイジェスト（要約）を記録する他ない。このようにコンピューター及びネットワークの反応速度を維持するためには、シニフィエの全データを取り込むことができないことが、NFT の病理が生じる原因である。

量子コンピューターができれば、可用性の観点からブロックに取り込めるシニフィエのダイジェストデータ量に制約がなくなる可能性もある

もっとも、技術進歩により、各ノードのデータベース内に取り込める情報量が拡大しても可用性が確保できる場合には、取り込むデータを拡張する余地が出てくる。仮に 5-10 年以内に、量子暗号と量子コンピューターができれば、データベース内の NFT にかかる部分の保存量の制約が著しく緩和される可能性もないとは言えない。NFT の利用や規制のあり方を考える場合には、“今ある”NFT を前提としたユースケースやそのための規制を検討するだけでなく、こうした技術進歩とその予想も踏まえて、それらの検討を行うことが不可欠である。

## 2. NFT の仕組み、ブロックの内容

典型的な NFT の構造例として、イーサリアム「ERC721 NFT 標準」がある

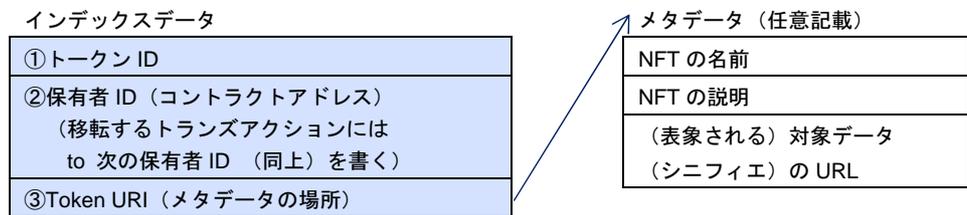
では、実際の NFT とはどのようなものか、“今ある”NFT であつて、一番多く利用されているであろう、スマートコントラクトを標準実装しているイーサリアムプロトコルに準拠している NFT のブロックチェーンの構造を、イーサリアムの標準的方法である「ERC721 NFT 標準」に沿って説明する。

まず、ネットワーク参加者である各ノードのデータベースには、インデックスデータとして、他のデータ群と識別するための①トークン ID が書き込まれ、更に②保有者 ID が書き込まれる。ERC721 では、保有者 ID のアドレスは、イーサリアムのスマートコントラクトの ID が住所として使われる。その上で、③シニフィエ（ERC721 では、メタデータと呼ばれている）の存在場所を示す Token URI（URL と URN の両方を含む）が、書き込まれる。メタデータは、ネットワークの外側（オフライン）に置かれることが多い。①乃至③の必須記載事項が NFT の構成要素となる。この他、任意記載項目として、メタデータの場所を直接記載する代わりに、

<sup>6</sup> 自民党青年局は、会議出席者に、譲渡不可の岸田トークン（NFT）を配る、との報道があつた。

ネットワーク外に対象にかかる情報（メタデータと称する）を記載するエリアを別に設け、NFT の名前、説明、対象データの URL（③Token URI を更に具体的に絞って示す）を記載することもできる（図表 1）。

図表 1：ERC-721 Non-Fungible Token Standard のポイント（青部分が NFT を構成する）



ネットワーク外のデータがシニフィエとなる（例えば、電子絵画の本体、有名な作曲家の楽譜をコード化したもの）場合には、対象データの URL をメタデータに書き込む。また、リアルモノ（実物）を対象とする場合には、その実物に IC タグをつける等して、紐づけがされることがある [勿論、そこまで管理しないこともありうる]。

出所：https://github.com/ethereum/EIPs/blob/master/EIPS/eip-721.md より筆者作成

### Ⅲ. NFT の“今ある” 利用例、ブロックチェーン利用拡大との類似性

実際の NFT の例

#### 1. NFT の“今ある” 利用例

上記Ⅱ-2「NFT の仕組み、ブロックの内容」で述べたようにシニフィエは無限であって、“今ある” 利用例がすべてではなく、今後、拡大の可能性のあるものである。その広がる余地を感じなければ、利用拡大にも規制にも想像が至らない。まずは、“今ある” 例を紹介することで、イメージを掴みたい。

シニフィエがオンライン上の例

#### <シニフィエがネットワーク上にあるもの>

- 例 1 CryptoKitties：オンライン上の猫様の仮想の画像を売買し、更に複数画像から子猫様の仮想の画像を作成し、同様に売買できる繁殖型オンラインゲーム（筆者の理解では、たまごっち、をオンラインで行い、かつ各猫様画像の所在場所を URL で取り込んだ NFT を転々流通させるゲーム）。

対象物（シニフィエ、リソース）	ダイジェスト	発行者	用途
オンライン上の猫様の画像	URL	Axiom Zen 又は Animoca Brands (カナダのゲーム運営会社)	ゲーム内での取引資格や可能確認、他のゲームでも使用可能

- 例 2 坂本龍一氏作曲の「Merry Christmas Mr. Lawrence」の一音：曲を構成する右手の 595 個の音源を 1 音毎にブロックに取り込んで NFT としたもの。

対象物（シニフィエ、リソース）	ダイジェスト	発行者	用途
坂本龍一氏作曲「Merry Christmas Mr. Lawrence」音源の右手のメロディー595音の各1音の音源	URL（但し、出庫依頼時にブロック生成）	株式会社幻冬舎、1音1万円で一次販売。GMOプラットフォーム	移転可能。96小節からなる595音のNFTには、それぞれの音が位置する小節の楽譜画像も紐づけ

- 例3 ソフトウェアのライセンスと使用デバイス：マイクロソフト社販売のソフトウェアとそれが使われるデバイスの記録を NFT としたもの。

対象物（シニフィエ、リソース）	ダイジェスト	発行者	用途
Microsoft 社のソフトウェアにかかるライセンス情報と当該ソフトウェアとそれが使われるデバイスの登録情報	ライセンス ID、 移転情報、 移転条件、 アクセス情報、 過去トラック 等を取り込む	Microsoft 社	ブロックチェーン上にデバイストークン、ソフトウェアトークンを発行し、所有者、ライセンス状況を改ざん不可能に記憶する。 所有者のソフトウェア、デバイスの利用状況等を見て、メンテナンスサービスや新商品のマーケティングを行う。

シニフィエがリアルな例

### <リアルのモノや権利が対象となるもの>

- 例4 CryptoKick：NIKE 社が販売するスニーカーの画像、デザイン、サイズ、保有者をブロックに取り込んで NFT としたもの。

対象物（シニフィエ、リソース）	ダイジェスト	発行者	用途
リアルのスニーカー、一意対応するデジタルスニーカー（靴）	靴の材料情報、 製造データ、 製造要件、 色の組合せ 等のデータ	NIKE 社	移転可能。2つのトークンの属性データや遺伝暗号を組み合わせ次世代の靴画像を生成、NIKE 社にリアル靴の生産を求めることができる。 他のゲーム中でアバターに当該靴のデジタル画像の靴を履かせることができる。

NIKE 社は上記の仕組みで特許を取得している。一方、NFT プラットフォームを運営する StockX 社は、ストリートウェア、バッグ、スニーカー等の中古品販売業者でもあり、中古品の提示を受け、リアルの中古品とリンクした NFT をシステム上に構築し、「Vault NFT」を発行・販売している。購入者は、NFT を物理的なアイテムと交換できる他、デジタル商品として即座に取引できることとした。同社の運営するプラットフォーム上では、NIKE 製品は特に人気があるため NIKE 中古靴の NFT は重要な取引道具となっていた。そこで NIKE 社は同社の商標を無断使用し、NFT（非代替性トークン）を無断作成及び販売したため、商標権侵害で訴えた。

昨年上期で NFT は 100 万個近い販売数がある

全世界の正確な統計があるか否か判然としないが、以下のようなデータが公表されている。これをみるとメタバースで利用される NFT はまだまだこれからとみられるが、Collectible（リアルのモノがシニフィエ）や Sports（eSports で使える権利等がシニフィエ）、Art（リアル又はオンライン上での芸術作品がシニフィエ）、Utility（会員権、利用権等がシニフィエ）、Game（オンラインゲームで使える権利等がシニフィエ）の順に多い。

図表 2：2021 年上半期のイーサリアム型 NFT のオンライン上での販売数と分類

Metaverse	37,144
Game	72,796
Utility	75,378
Art	124,188
Sports	299,684
Collectible	367,129

出所：NonFungible.com.

## 2. 利用例から学べること

シニフィエが無限ということ、何かを表象するためのコストが低下したことを意味する

シニフィエは、リアルモノ、ネットワーク上の価値あるデータ（芸術作品、ゲーム内での武器、会員証等）であるが、システム的には制約はない。シニフィエを何とするトークンかにより、ノード参加者のレジストリ（データを保存するコンピューターの場所、保存域）に何を保存するかは決まる。

例えば、例3では、Microsoft社は、ソフトウェアとそれが使われるデバイスにかかる情報を、保有者IDと共に管理することで、アクセス管理、そのログ管理、バージョン管理、マーケティング等に用いている。張札から、制限なく何でもよい対象にかかるデータの記録としてのNFTが広がりを見せている。トークン化するメリットは、その存在承認をネットワーク内で完結でき、その変更、移転については記録が残ることである。これまで、人類は、張札が真正かどうかを一般的に自らが証明する手段を持たなかった。例えば契約とは、両当事者の合意であるが、その合意内容は、契約書に文字で書かれて認識される。親しい中では契約書が不要なのは、相互の記憶内の約束に信頼がおけるからであったり、いちいち契約書を作るコストがかかるからであったりする。その契約書が真正（記名している人が、作成し、その意思内容が文面に反映されていること）か否かが裁判で問題になったとき、そうした文書があること自体には、ある程度の信用性がおけることから、民事訴訟法第228条<sup>7</sup>は、作成者の記名か署名又は押印があるときは、真正性を推定する規定を置いている（文書の作成者や内容を否定する側がその旨の立証責任を負う）。この点、NFTに記載された内容は、ネットワーク参加者がブロックチェーンによる記録を参加者が各々保有し証明するという仕組みなので、公的機関や文書作成コストは不要であり、支配を示すシニフィエ作成コストが劇的に下がったことを意味している。

## 3. ブロックチェーン利用拡大との類似性

シニフィエの存在の証明、前後の関与の証明、改竄されていないことの証明等にブロックチェーンの利用例は拡大している

ブロックチェーン技術は、ビットコインやイーサリアム等の暗号資産、STO等の証券トークン以外に、ブロック内に証明したい内容を盛り込む使い方が広く使われるようになってきている。製品や部品、農産漁業品の原産地や元の生産工場や出荷日を特定する、発電場所や方法を特定するトレーサビリティ、販売店や車検の記録をブロックチェーンで管理することにより、走行距離や、車検証明等の改ざんができないようにする証明書（バンツ社）、サプライチェーンネットワーク内で起こるすべての部品・製品流通の記録（SKU社）等、あらゆる記録、それらの連続的な関連付け、更にそれらが改竄されていないことの証明のために利用の動きが拡大している。これらは、必ずしも張札内に支配する主体のID（保有者ID）を含むものばかりではない。しかし、発行者に何か請求する地位を示すニーズがあるならば、保有者IDを含むトークンが有用である。

ちなみに、筆者も発明者及び弁理士として、ブロックチェーンを利用して「記録が変更されていないことを証明するシステム」で特許（特許第6935662号）を取得したが、ERC721のようにイーサリアムによるスマートコントラクトを実装しなくても、ノードが発行するトークン毎にそのトークンが特有に持つ他のトークンと

<sup>7</sup> 民事訴訟法（文書の成立）第二百二十八条

文書は、その成立が真正であることを証明しなければならない。

2 〈略〉、3 〈略〉

4 私文書は、本人又はその代理人の署名又は押印があるときは、真正に成立したものと推定する。

NFT はトークンという名よりも、ネットワーク内で存在、非改竄証明ができる「記録」という名がよい。それがビジネス発想に有効である

病理と技術進歩による解決可能性を考えて、ネットワーク内外での合意や規制を考えるべき。そのことがビジネス利用のために不可欠

シニフィエが、URL で示されている場合、オフチェーンにおけるシニフィエデータの変更、改竄を NFT 保有者は防げない。ハッシュ値で示されて ID となっている場合には他のノードの保存データと比較して改竄を知ることができるが、止めることはできない

区別できる標識 (ID) を付すことは可能である<sup>8</sup>。

こうしたブロックチェーン技術活用の広がりには、NFT を“今ある”利用形態から更に発展させることができるものであり、もはやトークンと呼ぶ必要すらなく、ネットワーク内で存在証明・非改竄証明ができる「支配を示す記録」とでも一般化できるものである。そうすると証明したい対象が広がるにつれ、システム能力（中でも対象の複雑性のブロック内への取り込み方による可用性（[システムの反応速度]）以外には、シニフィエを制約する事由は存在しない。よって、“今ある” NFT だけから今後の NFT のビジネス利用や規制のあり方を考えることは、ナンセンスであって、一般化した「支配を示す記録」のビジネス利用や規制を考えるべきことになる。

## IV. “今ある” NFT の病理（唯一性の限界）

### 1. 技術の病理、技術進歩による解決、解決できないときに合意と規制

では、“今ある” NFT に病理現象はないのか。“今ある”というのとは上述のように今後の技術進歩で改善する可能性があるからである。病理現象が解決できなければ、ビジネスは大きな制約を受ける。このため、ネットワーク外から、典型的にはネットワーク内の合意により、更には社会的な広がりがあるなら当局から、規制をする必要性が生じる。ビジネスを考える上でも、病理と技術進歩による解決可能性を明確に意識し、合意や規制による病理の解決策を考えておくことが、NFT 活用の前提条件となる。留意すべきは、“今ある”ものだけの現象だけに囚われては過度な合意や規制をすることになるということである。なお、近代社会において、国家が決める規制は、一旦導入すると廃止は容易でないことから、イノベーションを阻害しない慎重な配慮が必要であることが重要である。

### 2. “今ある” NFT の病理

言われていることは3つある。

第一には、ネットワーク参加者の各ノードのデータベース内に取り込めるデータ数の制約（主として、ブロックチェーンの処理のための反応速度、可用性が遅くなる）のため、NFT が表象する対象物（シニフィエ）をネットワーク外で管理することが多くなり、ネットワーク外での変更・改竄を、NFT 保有者は防げない。ノードのデータベース内に取り込まれたシニフィエ（仮にネット上の芸術の画像データとする）のある場所を示す URL があったとしても、URL の対象はネットワーク外に存在することから、ネットワーク外のシステム上の URL が指す画像の変更を NFT 保有者は妨げることができない、更にその変更されたこと自体も、URL を入力して確認しなければできない。オフチェーンで保存・管理されるため、ブロックチェーンによる改竄・二重使用等の検証対象外となる。“今ある” NFT は、この例が多い。

<sup>8</sup> WEB 上で公開されている誰でも自由に使える Open Assets Protocol では、bitcoin 以外のトークンの固有の標識(ID)を、最初の INPUT が参照する OUTPUT のハッシュ値から計算して附番する方法で作成できる旨の記載がある。(The ID of an asset is the RIPEMD-160 hash of the SHA-256 hash of the output script referenced by the first input of the transaction that initially issued that asset (script\_hash=RIPEMD160(SHA256(script))).)

この点を改善するために、シニフィエから作られた暗号的ハッシュ関数によるハッシュ値をキーとする ID を作り、その ID でシニフィエの保管場所である各ノードのデータベースにアクセスする方法が考案された（米 Protocol Labs 社の IPFS [InterPlanetary File System]）。シニフィエのデータのハッシュ値を ID とすると、当該 ID で検索するデータが改竄された場合には、ネットワーク参加者の複数ノードでデータを保存・共有するため、画像データ作成者でないノードにアクセスし、画像を比較することで、画像データの改ざんの検知が可能となる。但し、この方法では、シニフィエの管理をオフチェーンで行う部分が残るとその部分の改竄には対応できない。URI が一意にメタデータや対象データを指すような運用が必要となる。

各ノードのデータベース内の情報が、URL でもなく、ハッシュ値でもなく、シニフィエを構成する情報全体であれば、それをシニフィエの権利者（画像創作者や NFT 発行者）が改変することはできない。但し、ブロックチェーンによる取引の反応速度を維持するためには、現在の技術では、取り込めるデータ容量には限界があるという問題が未解決で残る。

シニフィエから複数種類の NFT が発行されることを NFT 保有者はシニフィエの権利者に対して止めることができない他、複数発行を当然には知り得ない

第二には、シニフィエから複数種類の NFT が発行され得る。また、NFT 保有者は、同じシニフィエを対象とする複数種類の NFT の発行をシニフィエの権利者に対して止めることができない他、複数発行を当然には知り得ない。シニフィエの権利者が、NFT の最初のクルーの発行者であるとする、発行者は、最初に発行した NFT と別の種類の NFT を同じシニフィエを対象として作成できる。言い換えるとシニフィエから NFT の一意性は担保できない。例えば、リトグラフは、最初のシリーズで 100 枚発行し、第 2 弾で 150 枚発行するといったことがなされるが、デジタルデータをシニフィエとして、第 1 弾 NFT150 枚、第 2 弾 250 枚の発行は可能である。勿論最初からそのように発行することの同意を最初の回の NFT 保有者からネットワーク外で得ていれば問題はない。NFT 保有者は、自らのノードのデータベース内に記載されたシニフィエを表象する情報（URL やハッシュ値等）からシニフィエを辿ることができるが、逆にシニフィエから NFT の一意性を確定することができない。こうしたことに対処するには、最初の NFT に埋め込まれるシニフィエを表象する情報に何等かのシニフィエとの一意性を確保できる保有者側の情報を埋め込み、同じ情報を埋め込んだ NFT をシニフィエの権利者が、再度作れない仕組みを工夫する余地はある。

ERC721に準拠すると、ガス代がかかる

第三には、ERC721 による限りスマートコントラクトが標準仕様なので、Ether（イーサ、イーサリアムで使われる暗号資産）がガス（取引手数料）として必要になるので、多くの NFT や取引を行う場合には、収入確保が必要になる。シニフィエの対象にコストとして境界を画すことになる。プログラムはやや面倒になるが、上述の筆者の発明の方法であれば、こうしたガスは不要であり、この問題の解決には資すると思われる。

### 3. 解決の切り札は、シニフィエのデータをすべて NFT に取り込むこと

今後、コンピューターの計算速度が更に速くなり、シニフィエのデータそのものをブロックに取り込んで反応速度が確保できれば、病理は解決される可能性がある

上記の説明から明らかなことは、ブロックチェーン技術による取引、トランザクションの反応速度が、CPU の処理速度の向上により、シニフィエのデータをすべてブロックに取り込んでも長くならなければ、IV-2 「“今ある” NFT の病理」の問題は解決する。NFT からシニフィエへ、シニフィエから NFT への一意的な紐づけができるためには、シニフィエの全データを NFT 内に取り込み、シニフィエ自体が、ネットワーク上では、各ノードのデータベースに存在する状態にすれば、オ

ブロックチェーンに存在するシニフィエのデータの改竄という問題自体が存在しないことになる。勿論シニフィエがリアルモノである場合にはこの方法によって問題解決しないが、モノ自体は情報と異なり改変されると、改変前後でモノの同一性が失われたことが一見あきらかである一方、シニフィエがデータである場合には、シニフィエがコピーされた場合にコピー前と後で、情報データは同一なので、どちらがオリジナルか区別がつけられないという問題が生じることに鑑みると、後者での問題解決に意味はあると考えられる。

反応速度を早くにするには、CPUの性能が上がるだけでなく、量子コンピューター等、従来と異なるコンピューターができることが考えられる。“今と異なる”病理を改善したNFTは色々考え得ることから、規制を検討するのであれば、コンピューター開発が進みうる現実がある以上、それを踏まえることが必要になる。

## V. 規制、制度の在り方

### 1. 規制、制度が整備されていく一般的な過程

技術進歩と行政的規制、司法判断、私法制度の一般論

規制、制度を考える場合には、狭い意味では消費者保護やマクロ経済維持のための行政的規制があるが、広い意味の制度としては、私法的な保護が大事である。私法のルールは社会経済成り立ちの前提となるからである。

歴史的に見ても、新しい技術進歩があると目端の効く人がそれを利用して商売、取引をする。技術は常に両刃の剣で、人の役に立つことができるが、悪用もできる。悪用による病理が目立って来ると当局は、政治的に放っておけなくなり、消費者保護的な規制、時には全面使用禁止、といった行政的規制を導入する（第一段階、とりあえずの消費者保護）。しかしそれではイノベーションは生まれない。そこで取引参加者の間で合意、典型的には契約により取引規律を確立しようとする。その契約の有効性を判断するのは、病理ケースに個別対処する司法、裁判所である（第二段階、慣習と司法判断）。その後、個別の司法判断では対応できなくなり、取引の私法的な位置づけの明確化をして、行政的規制を場合分け等して最小化しよう、行政裁量を小さくしようという動きが出る（第三段階、私法制度と行政裁量の極小化）、というのが典型的な流れである。最初から、第三段階に行ければよいのだが、技術進歩予想と洞察を要する。本稿も技術進歩を予測することは能力に限界があるが、“今ある”現象からみて、その行方を考えるヒントが掴めないかと考えたものである。

### 2. 内外のブロックチェーン技術の活用に関する規制、制度の状況

内外のブロックチェーン技術活用に関する規制、制度、昨今ではステーブルコインが大きなテーマである。EUは、暗号資産、ステーブルコインについて包括的な規制導入の最終局面にあり、案では、今回は対象外であるが、次にはNFT規制を考えると警告している

NFTへの規制、制度を考える前に、内外のブロックチェーン技術の活用に関する規制、制度の状況を概観しておくことが、NFTへの規制、制度を考える上で有益であろう。ブロックチェーン技術の利用について、各国は、暗号資産、STOだけでなく、ステーブルコインについて規制を相次いで導入している。

日本は、今年、資金決済法を改正し、ステーブルコイン（見合い資産のあるブロックチェーンを用いた決済手段）の金融規制法上の位置づけを「電子決済手段」と位置づけ、通貨、暗号資産との関係を整理した。定義の優先順位（対象物を前から該当する定義に該当するかどうか検討し、該当しないなら次の該当性を検討する）は、通貨（日銀法、通貨の単位及び貨幣の発行等に関する法律に規定）、前払式支

払手段（未達債務等政令指定により拡大余地がある、資金決済法に規定）、有価証券（STOを含む、金商法に規定）、電子決済手段（原則通貨建て、1対1で通貨と交換、資金決済法に規定）、暗号資産（通貨建てでない、1対1で通貨と交換する保証なし、資金決済法に規定）とされた<sup>9</sup>。これは、米国が、CommoditiesとSecuritiesと二分し、見合い資産があり、第三者の努力により収益を得るものは、ブロックチェーンを用いるか否かに関わらずSecuritiesとしてSEC管轄とし<sup>10</sup>、一方、そのもの自体に価値があるなら（第三者の努力を要しないなら）、ブロックチェーンを用いるか否かに関わらずCommoditiesとしてCFTC管轄と、最高裁のHowey Testによって、シンプルに二分しているのに比べると複雑な規制である。既存の有価証券法制の中にブロックチェーンを用いたSTO（電子記録移転有価証券）についての規制<sup>11</sup>を加え、別にビットコインやイーサリアム等、見合い資産のないブロックチェーン技術を用いた決済手段を仮想通貨（後に暗号資産と名称変更）と定義したことから、ステーブルコインの位置づけがはっきりしない状態となったことから、これを電子決済手段と新たに定義して、暗号資産とも区別し、有価証券とも区別した経緯がある。米国に比べると精緻になった分、カテゴリーの境界も増え、保有希望者が払い込んだ金銭見合いで受け取ったトークンがあり、見合いで発行者が資産運用して、1対1交換を保証した場合、それは前払式支払手段なのか電子決済手段なのか、の区別は払戻の可否とその運用の実態（前払式支払手段は原則払戻禁止ながら、実態は広く種々な形態での払戻が行われている。）による他なく、容易でない。一方で、運用資産の収益を何らかの形で保有者に分配しないとしても、ユーティリティの向上がポイント還元でなされるような場合、有価証券、STOなのか、暗号資産なのか、判定は難しく、更にはNFTもそのような会員権証の性格やゲーム内でのポイント還元等、保有者に何等かのメリットを与えるとすると、更に区別は容易ではない。

一方、欧州委員会は、暗号資産市場についての包括的な市場指令案（MiCA<sup>12</sup>）を欧州理事会や加盟国と合意した。内容は、暗号資産の取引市場が発展途上の市場であることから多岐にわたるが、暗号資産全体<sup>13</sup>、暗号資産発行者、暗号資産サービスプロバイダーを規制の枠組みの下に入れた他、ステーブルコインをART（Asset Referred Token）と位置づけ、EU域内での発行登録や発行者に、1/1の比率で、部分的に預金の形で十分な流動性のある準備金を積み上げるように要求できる等、

<sup>9</sup> 改正された資金決済法 第2条第5項

「この法律において「電子決済手段」とは、次に掲げるものをいう。

一 物品等を購入し、若しくは借り受け、又は役務の提供を受ける場合に、これらの代価の弁済のために不特定の者に対して使用することができ、かつ、不特定の者を相手方として購入及び売却を行うことができる財産的価値（電子機器その他の物に電子的方法により記録されている通貨建資産に限り、有価証券、〈略〉電子記録債権、〈略〉前払式支払手段その他これに類するものとして内閣府令で定めるもの（流通性その他の事情を勘案して内閣府令で定めるものを除く。）を除く。〈略〉）であって、電子情報処理組織を用いて移転することができるもの

四 前3号に掲げるものに準じるモノとして内閣府令で定めるもの」

<sup>10</sup> 厳密には、SECはそのように主張しているが、CFTCや連邦法の位置づけが明確に整理されたかについては議論がありうる。ステーブルコインが、連邦銀行機密法（BSA）に基づく基本的なAML/CFT規制の対象となることは言うまでもないが、スキームの実態等に応じて送金・銀行規制、暗号資産規制、証券規制等の中で該当する規制（特に州のマネロン関係の規制）が重畳適用される。

<sup>11</sup> 詳細は、拙稿「ブロックチェーン技術と通貨・証券の今後」（みずほ証券市場資本リサーチ（2020年夏季 56号））ご参照。

<sup>12</sup> Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on Markets in Crypto-assets, and amending Directive (EU) 2019/1937

<sup>13</sup> 暗号資産を3つのカテゴリーに分けた。: asset-referenced tokens (ARTs), e-money tokens (EMTs) and other crypto assets(the “catch-all” category).

消費者保護のための規制が提案された<sup>14</sup>。マネロン対応や環境対応等も盛り込まれている。

日米欧の規制をみると、NFT については規制の対象としていない。もっとも MiCA では、「それが既存の暗号資産カテゴリーに該当する場合を除いて適用除外とする。もっとも、18 か月以内に、欧州委員会は包括的な評価を準備し、必要に応じて、NFT 規制の体制を構築し、そのような新しい市場の新たなリスクに対処するための具体的で比例的かつ横断的な立法案を作成する任務を負う」とされ、規制要否の検討がなされることとなった。日本では、金融庁に動きはみられず、自民党 PT のホワイトペーパー案<sup>15</sup>で、シニフィエの権利者に無断で NFT が発行、流通することへの対処の必要性、シニフィエを無断改竄されることへの対処の必要性、税制上の位置づけの明確化と優遇等の個別論点について提言がなされている。

### 3. NFT に対する規制の今後

#### NFT に対する規制のあり方

思うに NFT は、トークンとしてだけでなく、支配を示す記録（証明書）、支配を示す張札と一般化できることから、紙や木の物理的な張札や概念としての張札について規制は意味がなく、また適当でもないことから、規制の議論が、消費者保護の観点からも難しく、まして私法的な位置づけについても、支配の証拠を示すだけでは規制は難しい。まして、議論が、“今ある” NFT に対応するものであれば、及ばないことはやむを得ないと考える。しかし、技術進歩について、ある程度の予測を持てば、どうした規制が必要か、更に踏み込んだ議論ができると考える。

NFT の約款に規定する保有者の権利、規制は、意義と表裏一体なので、当事者が意義を詰める必要がある

NFT の利用の仕方は、記録として、多様な利用が可能であることから、NFT が表象しているものが、シニフィエに対して、発行者に対してどのようなことを主張できる内容なのか、発行者と保有者、更にはネットワーク内の合意の吟味が必要になる。こうした合意がない場合に、規範となる法規律を設けておくのは、私法、民事法の役割である。現時点で、NFT の約定をみると、さすがにシニフィエに対する「所有権」であると書いているものは少ない一方、「著作権ではありません、原画像に対して、何らの権利を持ちません」と現行法制下では正直なものもある。所有権は、物に対する概念なので、データに対しては所有権という言葉は、現行民法下では、解釈が生じる余地がある。何の権利があるのかは、法律がない以上は、契約なり、慣習なりにより決まることになろう。単なる張札であるなら、そもそも権利ということすら必要ないということになる。結局冒頭の問題意識で述べたように、技術進歩を踏まえて利用拡大があり、張札自体が何らかの経済価値を持てば、当事者はその価値実現のための合意をすることになり、それが紛争になり、病理ケースに消費者保護規制が課される。そのうちに、紛争に対する司法判断を経て、私法上権利化される。立法には時間を要するので、間に合わない場合には、契約、合意で対応する他ない。その場合には、発行者と保有者の発行する、対価を払うという意味が当事者間でギリギリ問われるということになる。結局、規制は、NFT の意義そのものと現状の技術進歩に対する評価を踏まえないと、過不足ないものは

<sup>14</sup> All stablecoins will be supervised by the EBA (European Banking Authority)—and, if ARTs reference EU currencies, the European Central Bank (ECB) and the currency’s national central bank of issue will provide an opinion on the prospective issuer’s application. すべてのステーブルコインは欧州銀行監督庁の監督下にあり、参照資産がユーロなら ECB が、各国通貨なら各国中銀が意見を述べることができる。

<sup>15</sup> 「Web3.0 時代を見据えたわが国の NFT 戦略」(2022年3月)、1. 国家戦略の策定・推進体制の構築、2. NFT ビジネスの発展に必要な施策、3. コンテンツホルダーの権利保護に必要な施策、4. 利用者保護に必要な施策、5. NFT ビジネスを支える BC エコシステムの健全な育成に必要な施策、6. 社会法益の保護に必要な施策の6項目にわたり制度提案がなされている。

NFT の意義を再確認してみ  
て、暗号資産や STO には  
多様性があり得、規制も自  
ずと異なったものとするべ  
き。情報の非対称の補正がポ  
イントではないか

できないということになる。

現状は利用拡大途上ゆえ議論は未成熟であって、規制は、今後の課題と言える。まとめると、NFT の社会の付加価値は、第一にシニフィエの対象範囲が飛躍的に広がったことから、従来、記録対象でなかったものまで支配を示す記録、支配を示す張札を出来るようになったこと、第二にその真実性をノード参加者が分散的にコスト安く証明できるようになったこと（現在の権威ある機関の証明を必須としないこと）、そして、第三に、その支配を示す張札（証明書）を色々な他のサービスに組み込むことが容易になったこと、であろう。坂本龍一氏が作った曲の一音符のデジタル音源を表象する NFT を売買することの意味、根底に、面白いがる、という発想があると想像するが、その価値はネットワーク参加者が決めるのであって、面白い程度が甚だしく高まれば、それ自体が価値を持つ。それこそ自律分散社会（DAO）の在り方であって、当事者が目指す価値やその個別性を考慮しない一律な規制が馴染まないことは言うまでもない。それは自ずと、決済手段である暗号資産や投資手段である STO の業者規制や取引規制とは異なった、支配を示す地位の移転として流通価値ある NFT に限って、発行者と保有者の情報非対称を補正するものになると考える。

以上