

地方自治体のNFT活用事例と Ethereumを巡る話題

2022年11月9日
SBI金融経済研究所
杉浦研究主幹

Table of Contents

1. 地方自治体のNFTの活用事例

(1) ふるさと納税の返礼品

(2) DAOの実践事例

2. Ethereumを巡る話題

(1) 処理能力 (scalability) 問題

(2) コンセンサス・アルゴリズムの変更

1. 地方自治体のNFTの活用事例

(1) ふるさと納税の返礼品

- 今年度に入り、地方自治体でNFTを活用した地方活性化の取組みが増加。
 - 人口数千～数万人の比較的規模の小さい自治体。
 - 具体的には、ふるさと納税の返礼品にNFTを活用。

▽ ふるさと納税の返礼品へのNFTの活用(2022年度)

自治体名	提供開始時期	寄付金額(単価)・種類・点(枚)数	内容
北海道上士幌町	4月22日	435万円・14種類	デジタル動画
北海道余市町	5月7日	12万円・54種類、(完売)	デジタル画像
	6月23日	20万円・1種類・20点、3万円・2種類・各100点	デジタル画像(ゲームアイテム)
	10月21日	3万円・222種類・各1点	デジタル画像
岩手県紫波町	10月1日	67,000円・1種類・計10点、67,000円・1種類・計40点	デジタル画像(ゲームアイテム)
茨城県桜川市	8月1日	15万円(他の名産品とセット)・12種類・各1点	デジタル画像
大阪府泉佐野市	7月27日	12万円・50種類・各1点	デジタル画像
兵庫県加西市	9月23日	3万円・2種類・各333点	デジタル画像(ゲームアイテム)

ふるさと納税の返礼品へのNFTの活用事例（動画）

- 北海道上士幌町（かみしほろちょう）では、2021年12月に開催したクリスマス・ドローンショー（10日間、300機のドローンを使用）の動画をNFT化して、ふるさと納税の返礼品に。
 - 開催期間10日間のうち7日間の映像を、それぞれの日毎に第1部・第2部（それぞれ約8分）に分け、計14種類のNFTを作成。

（参考） ふるさとチョイスの注意書き

※ 本返礼品に関する創作物（画像および映像、音楽、商標またはロゴ等を含みますがこれらに限られません。）にかかる知的財産権（著作権、特許権、実用新案権、商標権、意匠権その他の知的財産権（それらの権利を取得し、又はそれらの権利につき登録等を出願する権利を含みます。）を意味します。）は、本返礼品の著作権を有する方、著作隣接権の権利者またはその管理委託を受けている者によって保護されています。そのため、本返礼品を保有していたとしても、本返礼品に関する創作物にかかる知的財産権を有することを意味しません。

※ 本返礼品の著作権を有する方、著作隣接権の権利者またはその管理委託を受けている者からの事前の同意なしに、上記の「本返礼品の保有者が有する権利」の範囲を超えた行為、知的財産権を侵害するおそれのある行為（改変、公開、配布、逆コンパイル、リバースエンジニアリングを含みますが、これに限定されません。）を行うことはできません。

ふるさと納税の返礼品へのNFTの活用事例（イラスト、Generative NFT）

- 典型的な事例は、地域の名産品や観光名所、特徴的な景色・施設等と、個性的なキャラクターを組み合わせたデジタル（イラスト）画像。
 - 背景やキャラクターなどの要素をそれぞれ複数パターン用意し、それらの組合せ方を変えることで多種類のイラストをコンピューターが自動生成するGenerative NFTも。

北海道余市町（よいちちょう）	茨城県桜川市	大阪府泉佐野市
・ 名産品のワインをイラストに挿入。 ・ NFTクリエイターPoki氏がデザイン。	・ 市の観光ポスターをNFT化（四季ごとのイラストを各3種計12枚）。 ・ 特産品の山桜蜂蜜と自家焙煎珈琲とセット。	・ 市内りんくう公園内のモニュメント「LOVE RINKu」から大 阪湾や関西国際空港を一望する風景をイラスト化。 ・ 日本のコレクティブル NFT プロジェクト「Kawaii Girl NFT」の創設者兼イラストレーターAme-chanが描いたGenerative NFT。

- デジタル（イラスト）画像に、ゲームで利用可能なアイテムの機能を持たせる例も。
 - 北海道余市町の事例が自治体のものとしては、全国初。
 - ブロックチェーンで作ったゲーム（ブロックチェーンゲーム）「My Crypto Heroes」で利用でき、味方の体力を回復させたり、敵を混乱状態にしたり様々な効果が得られる。

岩手県紫波町（しわちょう）	兵庫県加西市（かさいし）
・ 特産品のしわ黒豚をキャラクター化した「くりぷ豚」を、ブロックチェーンゲーム「くりぷ豚レーシングフレンズ」で利用可能なアイテムの機能も持たせてNFT化。 ・ NFT単体のほか、特産品の豚肉とセットにしたかたちでも、ふるさと納税の返礼品として提供。	・ 地域を走る北条鉄道と地域のシンボルである気球を用いて、Web漫画家のやしろあずき氏がデザイン。 ・ ブロックチェーンゲーム「クリプトスペルズ」で使えるアイテムにもなっており、それぞれのカードの能力はクリプトスペルズ公式Twitterで公募し、同ゲームユーザーからの提案を採用。

- ・ 加西市は台地上の平野が広がり、上空には比較的落ち着いた風が吹くなど、気球のフライトに適しており、全国から訪れる多くの気球チームの人気を集めています。また、気球の飛行を地上より支援する、市民の活動が盛んに行われているのも大きな特徴の一つです（加西市web siteより）。

ふるさと納税の返礼品へのNFTの活用事例（様々な工夫）

- 北海道余市町が10月から提供を開始したNFTのふるさと納税返礼品（第3弾）は、国内最大級のGenerative NFT Collectionである「CryptoNinja Partners (CNP)」の人気キャラクターを採用し、地域の名産品（ワイン）・歴史（ニシン漁）・景勝（ローソク岩）と組み合わせてデザイン。
 - NFT保有者が余市町を訪れると、NFTがレベルアップする仕組み。
 - NFT保有者には余市町の特産ワインの優先購入権の抽選権や、CNP保有者のみが参加可能なコミュニティ・チャンネルを1か月体験できる権利も付与。

(参考) 関連する取組み

- 岩手県紫波町では、2022年6月10日に「Web3タウン」の取組みを推進することを表明。

Web 3 タウンで目指すもの(プロジェクト例)

1. 地域課題の解決を目指すDAOを設立
2. Web 3 技術を活用した新型地域通貨の発行に向けた活動
3. ふるさと納税の返礼としたデジタルアートのNFT化
4. Web 3 技術の推進に取り組む企業の誘致

(2) DAOの実践事例： 新潟県長岡市山古志地域の取り組み

- 新潟県長岡市の山古志地域(旧山古志村)は、錦鯉発祥の地であり、世界で最も歴史が古い品評会には海外バイヤーも訪れるほか、国の重要無形民俗文化財に指定された牛の角付きの習俗や棚田・棚池などの観光資源を有するものの、冬季の積雪量が3mにもなる山間の厳しい自然環境にある地域。
- 2004年10月の新潟県中越地震で甚大な被害を受けた(住民全員がヘリコプターで村外に避難)ほか、2005年4月には長岡市に編入合併。震災発生当時約2,200人いた地域住民は802人まで減少(2022年10月1日)。2021年には65歳以上の高齢化率が55%を超えた。
- 「地域消滅の危機感」から、2007年に地域住民等により「山古志住民会議」(代表:竹内春華氏)が発足。ツアーやイベントなど様々な活動に取り組むが、2021年度末には復興支援制度が終了し、財源が打ち切られる見込みとなる危機に直面。

(2) DAOの実践事例（続）： Nishikigoi NFTの発行

- 山古志住民会議では、2021年12月に地域発祥の錦鯉をデザインしたNFT (Colored Carp) の販売を開始(第1弾)。また、2022年3月には、第2弾として、新たな錦鯉のデザインのNFT (Generative patterns “NISIKIGOI”) を販売。
 - Next Common Labの林篤志代表理事に助言を仰ぎ、「**NFT技術を使ったデジタルアートを山古志地域の電子住民票として発行する仕組み**」を構想(世界初の試み)。長岡市の公認・補助金を得てプロジェクト化。
 - 人口26万人の長岡市のなかの800人に過ぎない零細コミュニティの存続・活性化のために、**独自の財源を確保**するとともに、Nishikigoi NFTを「電子住民票」と位置付け、山古志住民の「仲間の証」としつつ、それら**デジタル村民の知恵、ネットワーク、資源を結集・活用**することを企図。
 - Nishikigoi NFTの公式サイトでは、山古志地域の照会や本プロジェクトの背景・趣旨などを英文で発信。
 - 「リアル村民800人＋デジタル村民10,000人のVirtual Village」のゴールを展望し、第1弾発売時に販売上限を10,000点に設定。第1弾は、販売単価0.03ETH(発売開始時で約110ドル)で、約350人が購入。第2弾と合わせて、1,500点が発行され、保有者は(リアル村民の数を上回る)1,000人超。
 - 第2弾のGenerative patterns “NISIKIGOI”は、錦鯉の背景が動画になっているほか、ダウンロードすると、毎回ランダムで色彩が変化する作りとなっている。

(2) DAOの実践事例（続）： デジタル村民総選挙の実施

- 独自財源の確保と合わせて、**独自のガバナンス**を構築。
 - Nishikigoi NFTの保有者であるデジタル村民専用のコミュニティチャットをDiscordで開設。山古志地域の存続・活性化に向けたアイデアや事業プランの提案、議論、投票などを行う仕組みとして活用。
 - 2022年2月には、デジタル村民から12の事業プランの提案を受け、デジタル村民の投票によって4つのプランを採択。Nishikigoi NFT第1弾で調達した資金の約30%（約3ETH＜2022年2月末で5,000ドル弱＞）の予算を配分して、各事業プランを具体化しつつある。

(2) DAOの実践事例（続）： デジタル村民総選挙の様相

「山古志デジタル村民」総選挙

先日、デジタル村民による山古志のための「アクションプラン」を募集いたしました。結果的に12件アイデアをいただき、Discord内でも活発に議論されております。応募いただいた皆様ありがとうございます。

そしてこの投票では、提出された12のプランから4つに絞り込んでいきたいと思います。デジタル村民の方々は、この12のアクションプランに対して投票（複数選択可）をお願いいたします。

得票数上位4つのアクションプランに関しては活動予算を付与いたします。

アクションプラン

No. 01

起案者：ここ太郎#3809

アクションプラン：https://drive.google.com/open?id=1lQ_n9jwOkCs-4qdQkeoojOu7To2dQYus

snapshot

れる取組みです！

No. 02

起案者：takawo#8370

アクションプラン：<https://drive.google.com/open?id=14GVpVE5SydG1xaebp9F8IXwmfnjJZxkLpcS-88C85d0>

提案プランのウリ：持続可能な事業且つデジタル村民とリアル住民のつながりを作ることを目指します。（アクションプランは締切まで手を入れます！笑）

投票数 51

tsh.eth 45.5% for No. 02, 45.5% for No. 06, 9.1% f... 10 KOI

snapshot

wildmouse.eth 50% for No. 02, 50% for No. 06 2 KOI

0xfd72...fDCf 75% for No. 10, 25% for No. 11 2 KOI

0x8829...8e5b 100% for No. 06 2 KOI

0xEe15...CA1A 25% for No. 04, 25% for No. 07, 25% for N... 2 KOI

hasaqui.eth 14.3% for No. 02, 7.1% for No. 04, 14.3% fo... 2 KOI

guttermouth.... 33.3% for No. 02, 33.3% for No. 03, 16.7% ... 1 KOI

0xEe6...E348 100% for No. 06 1 KOI

0x4284...07f2 100% for No. 07 1 KOI

もっと見る

情報

ストラテジー

IPFS

#QmStb9y

投票のシステム

加重投票

開始日

Feb 26, 2022, 12:00 AM

ウォレットを接続する

投票結果

No. 06 15 KOI 22.54%

No. 02 11 KOI 16.79%

No. 04 7.9 KOI 11.78%

No. 07 7.4 KOI 11.08%

No. 09 6.6 KOI 9.88%

No. 03 3.8 KOI 5.66%

2. *Ethereum*を巡る話題

(1) 処理能力 (scalability) 問題

- 各自治体のNFTのプラットフォームをみると、Ethereumネットワークのほか、Polygonネットワークを利用しているものもみられる。

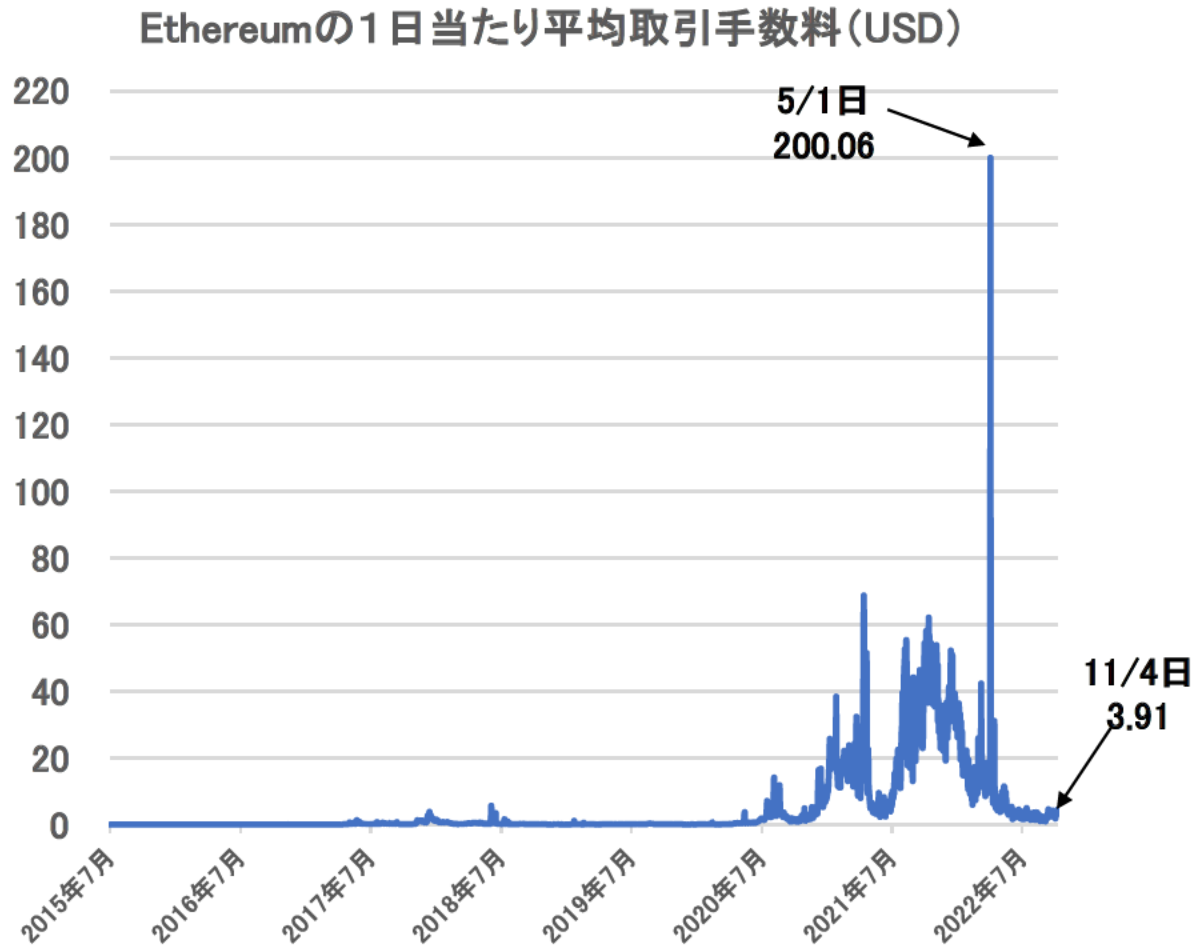
—— Ethereumでは、取引量の急増から取引手数料の高騰や取引処理の遅延が問題化 (scalabilityの問題)。

自治体名	NFT提供開始時期	NFTプラットフォーム
新潟県長岡市 山古志地域	2021年12月14日	Ethereum
	2022年3月9日	Ethereum
北海道上士幌町	2022年4月22日	Ethereum
北海道余市町	2022年5月7日	<u>Polygon</u>
	2022年6月23日	Ethereum/ <u>Polygon</u>
	2022年10月21日	Ethereum
岩手県紫波町	2022年10月1日	Ethereum
茨城県桜川市	2022年8月1日	<u>Polygon</u>
大阪府泉佐野市	2022年7月27日	<u>Polygon</u>
兵庫県加西市	2022年9月23日	<u>Polygon</u>



(出典) <https://etherscan.io/charts>

(1) 処理能力 (scalability) 問題 (続)



(出典) <https://etherscan.io/charts>

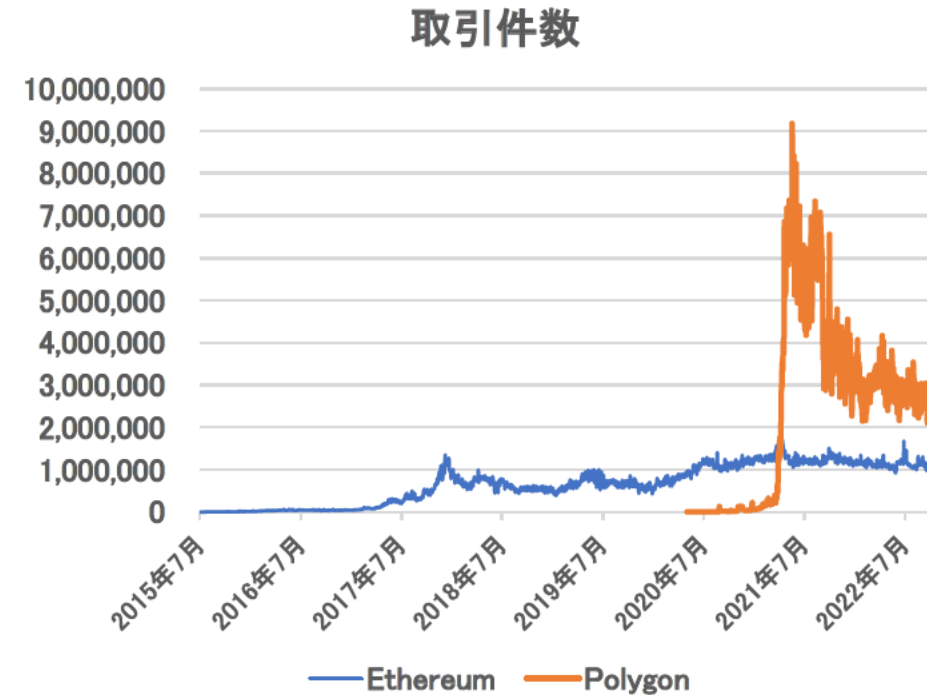
(1) 処理能力 (scalability) 問題 (続)

- このため、近年、高速処理・低手数料を企図した補完的または代替的なプラットフォームを開発・実装する動きがみられる。

—— Ethereumの仕組みのなかに補完的に作りこまれているもの(2nd Layer solution)としては、Polygon、Optimism、Arbitrumなど、Ethereumの仕組みとは別途構築されているものとしては、Solana、Cardano等がある。

	処理能力 (取引件数/秒)	取引手数料 (USD/件)
Bitcoin	6～7件	——
Ethereum	15件程度	前頁参照
Polygon	約7,000件	\$ 0.002
Solana	約50,000件	\$ 0.00025

(出典) <https://polygon.technology/solutions/polygon-pos>、
<https://solana.com/ja>



(出典) <https://etherscan.io/charts>
<https://polygonscan.com/charts>

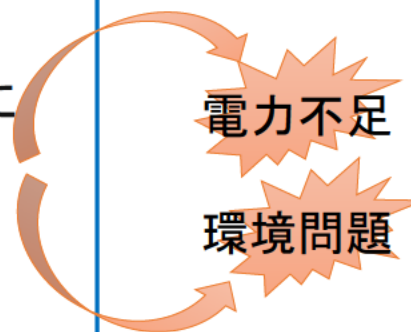
(2) コンセンサス・アルゴリズムの変更

- Ethereumは、9月15日にコンセンサス・アルゴリズムをProof of Work (PoW) からProof of Stake (PoS)に変更した。

- 銀行券を中央銀行が一元管理するのとは異なり、ビットコインやイーサリアム等では、中央管理者を設けない。
- 代わりに、インターネットを通じて世界中で任意に行われる多数の取引について、
 - ① 検証者が、取引を任意に選択し、その真正性を検証するとともに、検証済みの取引を複数まとめて一つのグループ(「ブロック」)にしたあと、
 - ② 検証されたどの取引——より正確に言えば、どの検証者が組成したブロック——から執行し、台帳(データベース)に記録するか、その順序付けを参加者間で合意することとしている。
- こうした合意形成の方法(手順)を、コンセンサス・アルゴリズムという。

(2) コンセンサス・アルゴリズムの変更 (続) : Proof of Work (PoW)

- 所定の数式問題の解(所定の不等式を成立させる解)をいち早く見つけた検証者のブロックが執行され、台帳に記録される仕組み。
- こうした解をいち早く見つけるためには、任意の数字を手当たり次第に数式に算入し、算出結果が所定の条件を満たすか否かを確認する作業を高速で繰り返す必要。
- 「取引の真正性の検証作業」や「順序を決定する作業」と、この膨大な計算「作業の証」(Proof of Work)を一体不可分の手順とし、こうした手順を累積させながら、ブロックを次々につなげていく。
- このため、一旦台帳に記録された取引記録を過去に遡って変更しようとしても、累積した途方もない作業量が必要となることから、そうした変更が困難になる。



電力不足
環境問題

(2) コンセンサス・アルゴリズムの変更 (続) : Proof of Stake (PoS)

- 検証者は検証対象である暗号資産を予め預託して検証作業等に参加。
 - この預託は、「賭け金」、「出資金」を意味する「stake」にちなんで「staking」と呼ばれ、検証者が検証作業に従事する際のコミットメントとなる。
 - イーサリアムでは32ETH(11月5日で、約52,700米ドル、約770万円)の預託が必要とされる。
- 検証作業を怠けたり、うっかりミスをしたり、不正を行ったりすればペナルティとして(その一部が)没収される。他方で、検証作業等に「誠実に」従事すれば、検証作業等で果たした役割の軽重や預託額等に応じて、検証者はETHで報酬を受けることができる。
 - イーサリアム財団によれば、こうした報酬率は2～20%、足許では4%。

(2) コンセンサス・アルゴリズムの変更(続) : 暗号資産の有価証券該当性

- ゲンスラーSEC委員長は、9月15日に「ステーキング(預託)の仕組みを活用した暗号通貨やその仲介業務は、有価証券の判定基準(「Howey Test」)を充足している可能性がある」と発言したと報じられた。

Howey Test (investment contractの判定基準)

- ①資金の投資 (investment of money)
- ②共同事業に (in a common enterprise)
- ③利益の期待 (with a reasonable expectation of profits)
- ④他人の努力からの (from the efforts of others)

(参考) 最高裁判決原文 (Syllabus)

The test of whether there is an “investment contract” under the Securities Act is whether the scheme involves an investment of money in a common enterprise with profits to come solely from the efforts of others.

—— ちなみに、本文では、以下の記述もみられる。

The term “investment contract” is undefined by the Securities Act.

(参考) SBI金融経済研究所のweb siteに掲載されている関連資料

● イーサリアムのコンセンサス・アルゴリズム変更に関する論考

標題	執筆者	掲載日	URL
イーサリアムPOS移行への期待と懸念	岩村充・早稲田大学名誉教授	2022年9月21日	https://sbiferi.co.jp/report/20220921_1.html
イーサリアム POS移行が問いかけるものー金融制度・金融市場に関する示唆ー	杉浦俊彦	2022年10月7日	https://sbiferi.co.jp/report/20221007_1.html
POSに移行したイーサリアムのステイクホルダーと法規制	長野聡・瓜生・糸賀 法律事務所 弁護士	2022年10月19日	https://sbiferi.co.jp/report/20221019_1.html

● ビットコインのコンセンサス・アルゴリズムに関する論考

標題	執筆者	掲載日	URL
ビットコインの難易度調整アルゴリズムが抱える潜在的リスク	野田俊也・ 東京大学大学院 経済学研究科講師	2022年10月25日	https://sbiferi.co.jp/report/20221025_1.html