

ブロックチェーンを伝統工芸の「箱書」に応用する方法
 : NFT, TBA, SBT を用いた継承システム
 A Method for Applying Blockchain to Traditional Crafts' *Hakogaki*
 : Inheritance System Utilizing NFT, TBA, and SBT.

川嶋 比野[†] 川嶋 力[‡]
 Hino Kawashima Chikara Kawashima

1. 研究背景

「日本六古窯 (にほんろっこよう)」とは、中世から現在に至るまで生産が継続されている代表的な 6 つの陶磁器産地 (越前・瀬戸・常滑・信楽・丹波・備前) の総称である。2017 年春には日本遺産に認定され [1], 近年は海外からの注目も高まりつつあるが, 過去 30 年間においては, いずれの産地においても売上が減少傾向にあり, 後継者のいない窯も多いのが現状である。

岡山県の伝統工芸である備前焼も, 日本六古窯の一つに数えられる。日本経済新聞が 2020 年に実施した調査によれば, 備前焼の作家・窯元 155 名に対して後継者の有無を尋ねた結果, 「いる」と回答した者は 22%, 「いない」は 58%, 「わからない」は 19% であり, 後継者不足に加えて担い手の高齢化も進行していることが明らかとなった [2]。このまま対策を講じなければ, 中世から続く文化が途絶えてしまう可能性もある。

こうした背景を受け, 筆者らは備前焼の作家・陶芸家と, 世界中のファンが時間や距離を越えて交流し, 備前焼をより深く楽しむことができるコミュニティ「Bizen DAO」(図 1) を設立した。

「Bizen DAO」のビジョンは, 「備前焼という伝統工芸文化の振興と継承に貢献すること」であり, この理念に共感するファンやサポーター, 運営管理者, 作家・陶芸家がメンバーとして参加している (図 2)。それぞれが自らの関心に基づいて活動し, 得意分野や強みを活かして DAO に貢献しながら, ビジョンの実現に向けて継続的に取り組む形を理想としている。DAO という形態を採用したのは, 千年近く続いてきた文化をさらに数百年先まで継承していくためには, トップが不在になれば終焉してしまうような中央集権型の組織ではなく, 世代や国境を越えて継続可能な分散型組織がふさわしいと考えたためである。

2. 研究目的

ファンを増やすためには, ファンが備前焼を楽しむことができる仕組みづくりが重要である。そこで筆者らは, 陶磁器や茶道具の収集を楽しむファンの間には, それらを収納する際の「箱書 (はこがき)」に親しむ文化があることに着目した。

「箱書」とは, 作品を収納する箱に, 作者や歴代の所有者が銘や来歴, 署名, 花押などを記すことを指す [3]。茶道具の世界では, 作者が品物に合わせて仕立てた箱に作品名や自身の名前を書いたものを「共箱 (きょうばこ)」



図 1 BizenDAO の案内資料



図 2 BizenDAO のメンバー構成

と呼び, また, 宗匠や高僧, 茶人などの権威ある人物が「これは良い品である」と認めた品に「銘」をつけ, それを箱に書き記したものを「書付箱 (かきつけばこ)」と呼ぶ。狭義では後者のみを「箱書」とするが [4], 本研究では広義において, 品物に関する情報が記された収納箱全般を「箱書」と定義する。

「箱書」は通常, 木製であるため, 風合いがあり趣深い一方で, 劣化や焼失のリスクが高く, 歴史的情報を長期にわたって受け継ぐことが難しい。また, 箱に記載できる情報量にも限りがある。そこで筆者らは, ブロックチェーンの改ざん不可能なデータ保存機能を「箱書」に応用することで, これらの課題を解消し, 数百年先の未来にまで伝統文化を継承できる可能性があると考えた。

この考えに基づき, 筆者らはブロックチェーン技術を活用し, 備前焼作品の証明書, トレーサビリティ (来歴), 使用歴, 受賞歴などの情報を保存・継承するシステムを構築した。

[†] 戸板女子短期大学 Toita Women's College

[‡] ボンソレイユ(個人事業主 SE) bon soleil

3. 方法

不動産、債券、株式、商品、特許など、現実世界に存在する資産をブロックチェーン上でトークン化したものを「リアルワールドアセット（Real World Asset：RWA）」と呼ぶ[5]。本研究では、備前焼作品をRWAとしてトークン化するシステムを構築し、BizenDAOに参加する陶芸家やファンが利用可能な形で実装した。

3.1 作品に紐づく証明書となる NFT の生成

NFT（Non-Fungible Token）とは、「代替不可能な価値をトークン化したもの」であり[6]，EthereumのERC-721規格[7]を用いて生成（Mint）することができる。NFTは一般にデジタルアートに多く用いられているが、備前焼作品に紐づけることで、非代替性を活かした証明書として機能し、RWAとなる。

開発初期にはEthereumチェーンの利用を検討していたが、NFTの生成や送付に必要なガス代（EthereumチェーンのネイティブトークンであるETH）が高額であったため、ユーザビリティの観点からレイヤー2のPolygonチェーンを採用した。PolygonはEthereumと互換性があり、ERC-721規格のNFT生成に対応している。さらに、ガス代として使用されるPOL（Polygonチェーンのネイティブトークン）はETHに比べて大幅に安価である。

ERC-721には、NFTに関する追加情報（名前・説明・画像等）を記述するための標準仕様「Metadata Standards」（<https://docs.opensea.io/docs/metadata-standards>）が存在し、これに準拠したメタデータを作成することで、各種マーケットプレイスやウォレットにおいてトークン情報が正しく表示される。

そこで、BizenDAOの公式ウェブサイト（<https://bizen.sbs/>）に、上記の仕様に従ってメタデータを作成可能なインターフェース「Metadata Builder」を構築した。陶芸家やサポーターは、このインターフェースを通じて、自らメタデータを作成できる。

「Metadata Builder」には、「作品タイトル」「概要」「JPEGまたはPNG形式の画像のURL」「GLB形式の3DモデルのURL」「PDFのURL」を入力できる欄を設け、さらに「小見出し」とその「本文」のセット入力によって、任意項目を自由に追加できる仕様とした（図3）。

図3 Metadata builderの入力画面

実用例として、以下のような情報をメタデータとして記録可能であり、従来の「共箱」には収めきれなかった陶芸家の想いや作品情報を詳細に遺すことができる。

- ・英語・日本語の作品名
- ・英語・日本語の概要（制作意図、使用法の提案等）
- ・作品写真（正面、上面、裏面、木箱など複数枚）
- ・3Dモデルデータ（形状、焼き色、模様を立体的に確認可能）
- ・PDF資料（関連記事や陶芸家の紹介等）
- ・英語・日本語の作家・陶芸家名
- ・英語・日本語による制作背景やコンセプト
- ・作品のサイズ、重量、色（焼き色・景色）、用途、作製年など

3Dモデルは、iPhoneアプリ「Scaniverse」等を用いて、陶芸家やサポーターが撮影し、GLB形式で作成する。得られたGLBモデル、画像、PDFファイルは「Arweave」（<https://www.arweave.org/>）という分散型ストレージにアップロードし、URLを取得することとした。Arweaveはブロックチェーン技術を用いた永続的な保存を可能とするストレージであり、少なくとも200年間にわたってデータを保持できるとされている[8]。

各URを「Metadata Builder」に入力し、メタデータ全体をJSON形式でダウンロードできるようにした。さらに、このJSONファイルをArweaveに再度アップロードすることで、長期保存可能なメタデータのURLを得る手順とした。

次に、BizenDAOのウェブサイト上の「account」ページにおいて、陶芸家が自身でNFTを生成できる機能を実装した（図4）。陶芸家には、Polygonチェーン対応の暗号資産ウォレット「MetaMask」のアカウントを作成してもらい、前述のURLをメタデータとして、自身のウォレット内にNFTを生成してもらった（図5）。

NFTは、生成時のウォレットアドレスが「polygonscan」（<https://polygonscan.com/>）等で確認可能であるため、陶芸家が自己紹介ページにアドレスを掲載することで、そのNFTが本人によって生成されたものであることが証明できる。また、NFTの送付履歴も同様に確認できるため、ファンに渡った後のトレーサビリティとしても機能する。

さらに、備前焼作品が本物であることを検証する手段として、備前焼の特徴である自然釉（釉薬をかけない）による独自の焼き色や模様が、指紋のように一つひとつ異なるという点に着目した。鮮明な写真や3Dモデルをメタデータに含めることで、実物と照合し、同一の作品であることを確認できる。したがって、全く同じ色・形で量産されるような作品には、このシステムの適用が困難である。

図4 NFTの生成（Mint）画面

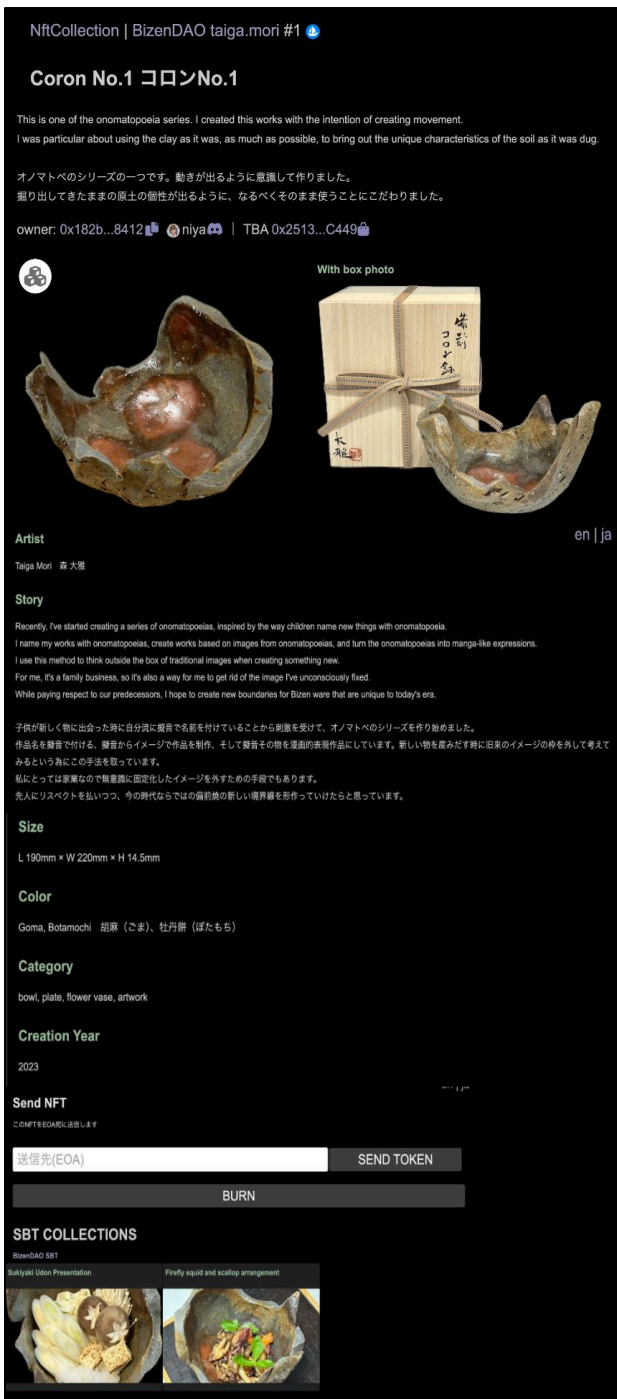


図 5 NFT の表示画面

3.2 木箱の役割となる TBA の生成

公式ウェブサイトのページ上で、所有する NFT の表示画面から、陶芸家やファンが TBA を発行できるインターフェースを実装した。TBA (Token Bound Account) とは、Ethereum の ERC-6551 規格 [9] を使用して発行される「NFT に固有のウォレット」である。TBA には、その NFT に関連するさまざまなデジタル資産を保管できるため、「箱書」の箱としての役割を果たすことができる。TBA を

発行する前には、図 5 の Send NFT の下部に図 6 のインターフェイスが表示される。発行後はその画面が表示されなくなり、TBA のアドレスが作品のメイン画像の上部、現在の持ち主 (owner) のアドレスの右側に表示される仕様とした。



図 6 TBA の発行画面

3.3 箱書の記載情報となる SBT の生成

SBT (SoulBound Token) とは、「譲渡・売買不可能なトークン」を指し、その名の通りウォレットに永久に紐づく性質から「魂に結びついたトークン」とも称される。SBT は、Ethereum の ERC-5192 規格 [10] を用いて生成することができる。Ethereum の共同創業者である Vitalik Buterin は、SBT はウォレット所有者のアイデンティティを表すものとなり、出席証明や運転免許証、大学の学位証明書、年齢証明書などのユースケースが考えられると提案している [11]。

本研究では、備前焼作品の NFT に紐づくウォレットである TBA 内に SBT を生成することで、作品が「Soul」を持つと考え、アイデンティティを付与する仕組みを構築した。具体的には、「Metadata Builder」を用いてファンや陶芸家が SBT のメタデータを自ら作成し、保有する作品の TBA に SBT を発行できるようにした (図 7)。NFT の持ち主が TBA のアドレスをクリックすることで、インターフェイスが表示される仕様とした。メタデータの作り方は NFT と同様であるため、3D モデルを含めることも、自由に項目を追加することもできる。



図 7 SBT の生成 (Mint) 画面

ファンによる SBT の活用例は以下のとおりであり、自身の体験をブロックチェーン上に刻むことが可能となる。

- ・料理を盛りつけた際の写真や 3D モデルの記録 (使用歴)
 - ・作品を持参して参加した食事会などのイベント参加証
 - ・記念品としての贈与や購入時の想い出の記録
- 陶芸家による SBT 活用例は以下のとおりであり、作品の付加価値を高めることができる。
- ・展示会やイベントへの出展履歴
 - ・受賞歴

NFT は他者に送付可能だが、SBT は TBA 内に保存されているため、NFT の譲渡とともにそのまま次の所有者に継

承される。これにより、備前焼という伝統工芸文化のみならず、食文化や当時の生活様式なども、改ざん不可能な鮮明な記録として後世に伝えることが可能となる。図8に「web3版の箱書」の図解を示した。

また、BizenDAOで生成されたNFTやSBTは、世界的なNFTマーケットである「OpenSea」上でも閲覧可能であるが、両者はそれぞれ個別に表示される。そこで、BizenDAOの公式ウェブサイトでは、各NFTの閲覧ページに、紐づくSBTを視覚的に確認できる仕組みを整え、これまでの作品の歴史を一目で把握できるようにした（図5のSBT COLLECTIONS）。

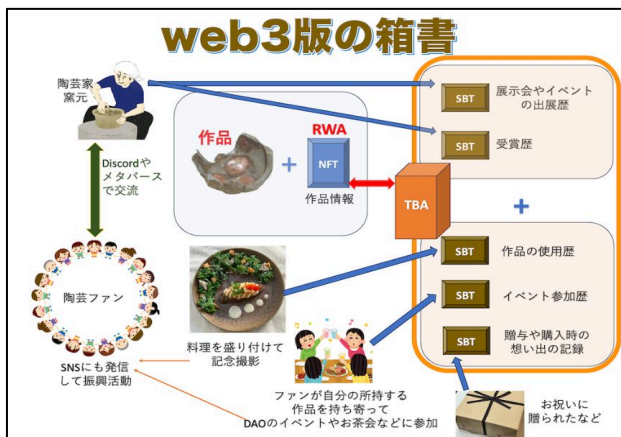


図8 web3版の箱書の図解

4. 今後の課題

本システムでは、作家本人のウォレットによって生成されたNFTであることを本人証明の根拠としている。しかし、PC操作に不慣れた陶芸家も多く存在するため、今後、登録作家数を増やしていくには、より充実したサポート体制やNFT発行の代行サービスを整備していく必要がある。

また、本システムで扱う備前焼は実物が存在するRWAであるが、NFTのみが譲渡され、物理的な作品が新たな所有者に渡らないというリスクも想定される。今後は、二次流通における安全かつ確実な受け渡し方法について、具体的な仕組みを検討・提案していきたい。

さらに、本システムはファンが備前焼をより深く楽しめる仕組みとして設計したものであるが、NFTを単なるデジタル資産としてではなく、陶芸家とファンをつなぐ「交流のためのツール」として活用することが重要である。そのためには、BizenDAOのエコシステムの強化およびコミュニティ活動の活性化が今後の課題である。

5. まとめ

これまでNFTは、主に価格の上昇を期待する投機的な目的で利用されることが多かったが、NFTにはより多様な本質的な活用可能性が存在する。

本研究はNFTを活用して備前焼産業の発展と振興を図ることを目的としており、決して投機的な価値の操作を意図するものではない。NFT・TBA・SBTを組み合わせた本システムは、伝統工芸の継承に適した仕組みであり、ファンが作品とともに歩んだ歴史を未来に遺す、新たな楽しみ方を提案するものである。

本システムの設計思想や構造は、備前焼に限らず、他の伝統工芸にも応用可能である。今後、それぞれの工芸分野に適した形でDAOが設立され、持続可能な文化継承の仕組みとして発展していくことを期待したい。

参考文献

- [1] 旅する、千年、六古窯、「六古窯について」（オンライン）、入手先<<https://sixancientkilns.jp/about/>>(参照 2025-06-04).
- [2] 日本経済新聞、「備前焼「後継者いない」が2倍に 23年ぶり調査」（オンライン）、入手先<<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOCC093NB0Z00C21A8000000/>>(参照 2025-06-04).
- [3] B-OWND Magazine、「作品の未来を共につくる | 箱書とブロックチェーンの共通する思想」（オンライン）、入手先<<https://media.b-ownd.com/archives/article/hakogaki#>>(参照 2025-06-04).
- [4] ゴトー・マン、「茶道具の箱書とは？書付道具に価値があるのはなぜですか？」（オンライン）、入手先<<https://goto-man.com/faq/post-11200/>>(参照 2025-06-04).
- [5] 日経クロステック、「リアルワールドアセット」（オンライン）、入手先<<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/keyword/18/00020/052500017/>>(参照 2025-06-04).
- [6] comugi, 「「次の世界」をつくるデジタルテクノロジー図鑑」, SBクリエイティブ株式会社, p. 68, (2023)
- [7] Ethereum Improvement Proposals, 「ERC-721 Non-Fungible Token Standard」（オンライン）、入手先<<https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-721>>(参照 2025-06-05).
- [8] Blockchaine Biz, 「Arweave - 超長期間データを保存する分散型ストレージネットワーク」（オンライン）、入手先<<https://gaiax-blockchain.com/arweave>>(参照 2025-06-05).
- [9] Ethereum Improvement Proposals, 「ERC-6551 Non-fungible Token Bound Accounts」（オンライン）、入手先<<https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-6551>>(参照 2025-06-05).
- [10] Ethereum Improvement Proposals, 「ERC-5192: Minimal Soulbound NFTs」（オンライン）、入手先<<https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-5192>>(参照 2025-06-05).
- [11] Vitalik Buterin's website, 「Soulbound」（オンライン）、入手先<<https://vitalik.eth.limo/general/2022/01/26/soulbound.html>>(参照 2025-06-06).