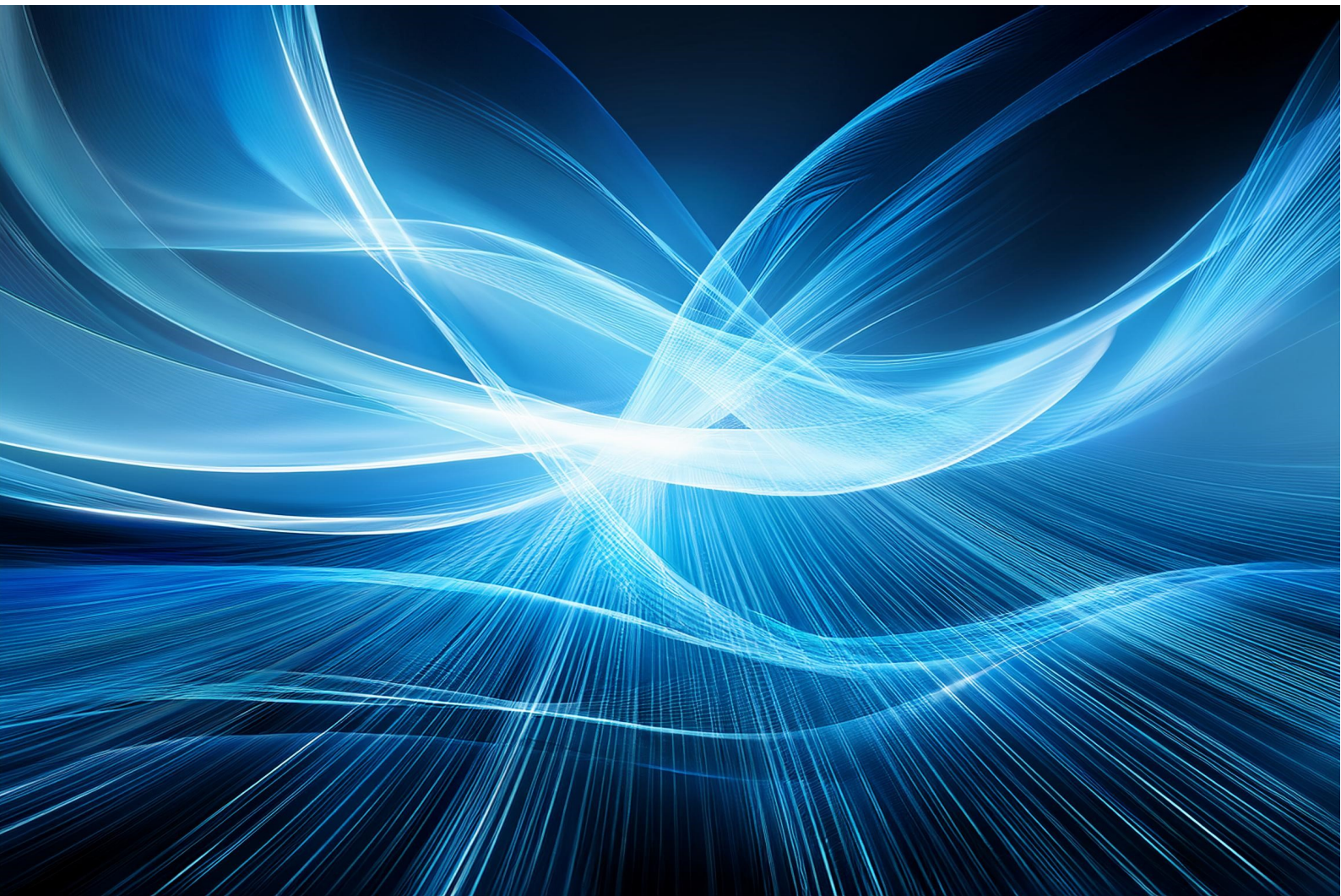
野村総合研究所
Nomura Research Institute

未来創発センター 研究レポート Vol.17

デジタル・アセット・マネジメントの可能性と課題

―DePINによる持続可能な社会経済インフラへの転換に向けて―

2024年11月



Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

デジタル・アセット・マネジメントの可能性と課題

―DePINによる持続可能な社会経済インフラへの転換に向けて―

野村総合研究所 未来創発センター

2024年11月

谷山　智彦

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

目次

はじめに 1

1．デジタルアセットに対する関心の高まりと社会課題解決への期待 3
（1）デジタルアセットに対する関心の高まり 3
（2）デジタルアセット関心層に見られる社会課題解決への意欲 5

2．分散型物理インフラネットワーク（DePIN）の登場と今後の可能性 ... 8
（1）デジタルアセット獲得手段としてのX to Earnへの関心の高まり 8
（2）X to Earnの発展形としてのDePINの登場とその仕組み 10
（3）都市・地域における社会経済インフラメンテナンスへの応用 13

3．持続可能な社会経済インフラへの転換に向けて 15
（1）DePINの対象となり得るインフラと維持管理コストの削減可能性 15
（2）持続可能なインフラへの転換を支える「志ある投資家」と「志ある地域住民」の存在 16

おわりに 18

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

はじめに

拙稿「デジタル・アセット・ファイナンスの可能性と課題」（野村総合研究所（NRI）未来創発センター研究レポートVol.7）[1]を上梓した2023年8月から約1年が経過した。そこではブロックチェーン技術の発展に伴い、デジタルアセットが「暗号的に保護された分散型台帳に記録されたデジタルな価値の表象」と再定義されつつある状況を踏まえ、不動産やインフラ等の幅広いオルタナティブ資産がデジタル証券としてトークン化され、「デジタル・アセット・ファイナンス」とも呼べる新しい直接金融市場が創出されようとしている状況について紹介した。

これらのデジタルアセットに関心を持つ投資家は、株式や投資信託のような伝統的な金融資産ではなく、自らが居住する地域におけるホテルや温泉旅館、百貨店・商業施設等の身近でよく知っているものや、地域や社会に貢献できるような社会性を持つ資産への関心が高く、投資先の手触り感や社会や環境に対する貢献を重視する傾向が見られた。このような投資スタンスはインパクト投資やESG投資と近いものであり、デジタルアセットはリスク・リターンだけでは捉えられない「志ある資金」の受け皿となり得るのではないか…。

約1年前に上記のように提言した後も、引き続きデジタルアセットに関する注目度は高く、ビットコイン等の暗号資産（仮想通貨）やセキュリティ・トークン等のデジタル証券、そして最近では現実世界資産（RWA：Real World Asset）トークン等がメディアを賑わせている。実際、2023年度の日本国内のセキュリティ・トークンの発行額は1,000億円近くとなり、これは上場REIT市場の年間発行額の約3割にあたる規模に相当し、資本市場の中でも一定の割合を占めるまで成長していると言えるだろう[2]。また、この約1年の間には、政府による資産運用立国の推進に伴って新NISA制度がスタートしたり、日本銀行によるマイナス金利政策の解除に伴う「金利のある世界」への回帰が見られたりするなど、金融経済環境においてもさまざまな変化があったところである。

それでは、足元においてデジタルアセットを取り巻く環境や投資家の関心や考え方はどのように変化しているのだろうか。そして、デジタルアセットが活用可能な領域はどのように広がっているのだろうか。本稿では昨年度に引き続いて実施したアンケート調査等に基づき、デジタルアセットに対する個人投資家の関心や意向について明らかにする。

そして、特にデジタルアセットに関連して昨今話題となっているテーマの1つとして、Web3の概念を物理的なインフラ管理に応用した「分散型物理インフラネットワーク（DePIN[3]: Decentralized Physical Infrastructure Network）」の考え方について取り上げたい。このDePINは、日本においても不動産やインフラ等の多様な現実世界資産（RWA）に応用できる概念であり、インフラ老朽化や

[1] https://www.nri.com/jp/knowledge/report/lst/2023/souhatsu/0801

[2] 詳しくは株式会社BOOSTRY「国内セキュリティ・トークンマーケット総括レポート（2023年度）」等を参考のこと。
https://boostry.co.jp/blog/st-market-fy2023j

[3] 一般に「ディーピン」と読むことが多い。

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

担い手不足等のさまざまな社会課題を解決し、さらに都市・地域における新たなコミュニティの形成につながる可能性を秘めている。

前稿で示した「デジタル・アセット・ファイナンス」は、あくまでデジタル技術を活用したアセットファイナンス（資産に基づく資金調達）の可能性について論じたものであった。それを踏まえつつ、本稿では、デジタル技術を活用したアセットマネジメント（資産管理）である「デジタル・アセット・マネジメント」への発展を見据え、持続可能な社会経済インフラへの転換に向けたデジタルアセットの活用方策について示してみたい。

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

1．デジタルアセットに対する関心の高まりと社会課題解決への期待

NRIは2024年9月に、日本全国に居住する金融商品に興味がある20代～60代の男女を対象として、以下のインターネットアンケート調査「デジタルアセットに関する調査2024」を実施した。

【デジタルアセットに関する調査2024の概要】

調査名	デジタルアセットに関する調査2024
調査期間	2024年9月17日（火）～2024年9月19日（木）
調査方法	インターネットアンケート
対象者	日本全国に居住する金融商品に興味がある20代～60代の男女
回答数	1,309人（年代・地域で均等割り付け）

これはNRI未来創発センター研究レポートVol.7「デジタル・アセット・ファイナンスの可能性と課題」において2023年6月に実施した「デジタルアセットに関する調査2023」の継続調査であり、この約1年間のデジタルアセットを取り巻く環境変化や投資行動の変化について捉えることができるものである。

以下では、本調査および昨年度調査に基づいて、デジタルアセットに関する関心の変化や、前回調査で特に注目した社会的リターンを重視する「志ある投資家」の動向等について示す。

（1）デジタルアセットに対する関心の高まり

まず、デジタルアセットに対する関心度を図表1に示した。一口にデジタルアセットと言っても、ビットコイン等の暗号資産やNFT（非代替性トークン、Non-Fungible Token）等の数多くの種類や概念があるため、ここでは個々のデジタルアセットに関する関心度を調査年別に示したものである。

デジタルアセットの中で最も関心度が高いのはビットコイン等の暗号資産であることは昨年から変わりない。ただし、このビットコイン等の暗号資産に関しては、興味がある割合が最も高いものの、興味がない割合も同じく最も高いことが非常に特徴的な傾向と言えるだろう。「知らない、聞いたことがない」という回答の割合はわずか数%であることから、ビットコイン等の暗号資産に対する認知度は極めて高いが、その好き嫌いがハッキリと分かれている状況が示されている。

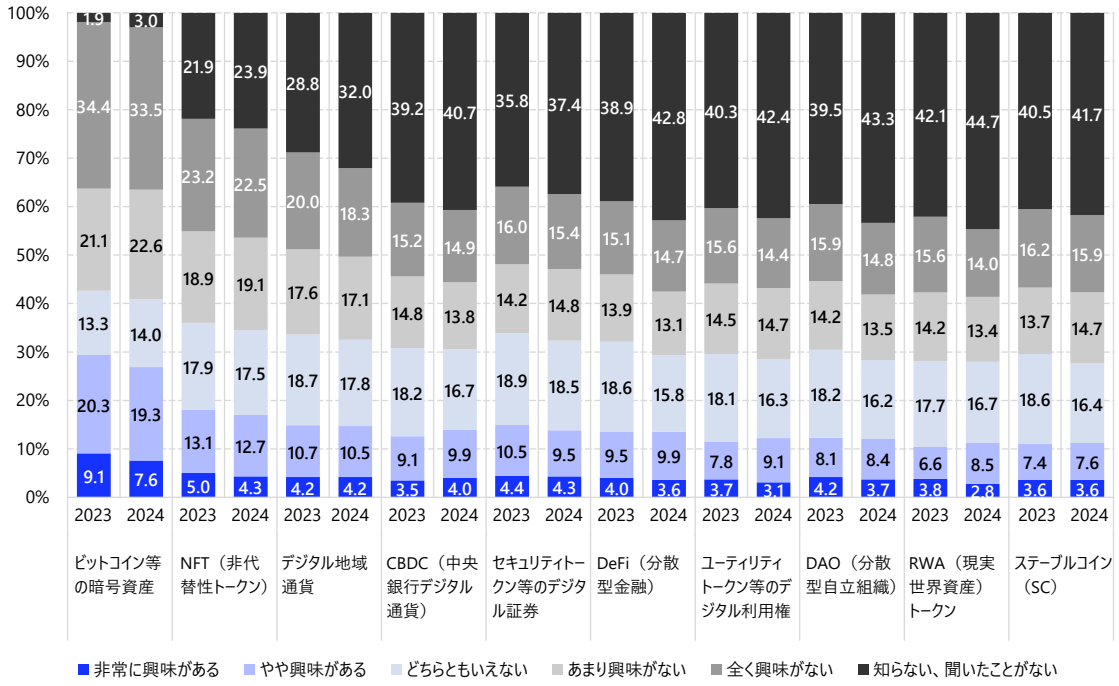
Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

次に関心が高いのはNFT、デジタル地域通貨、CBDC（中央銀行デジタル通貨）、そしてセキュリティ・トークン等のデジタル証券の順となった。昨年と比較して関心度合いが高まっているデジタルアセットは、CBDC、ユーティリティ・トークン等のデジタル利用券、RWAトークン、そしてステーブルコイン（SC：Stable Coin）の4つであった。

ただし、それ以外のデジタルアセットも含め、全体の傾向としてはそこまで大きく変化しておらず、認知度や関心度という側面から見れば、昨年からほぼ横ばいの状況となっていると言えるだろう。

ここで、これら個々のデジタルアセットに対して少なくとも1つ以上に対して「非常に興味がある」または「やや興味がある」と答えた人を「デジタルアセット関心層」と定義すると、金融商品に興味がある日本全国の20代～60代の男女のうち、約36.1%はデジタルアセット関心層だと言える。これも昨年度の約38.2%から若干減少しているが、大きくは変化していないと言えるだろう。

図表1　個々のデジタルアセットに対する関心度



出所）NRI「デジタルアセットに関する調査」（2023年、2024年）

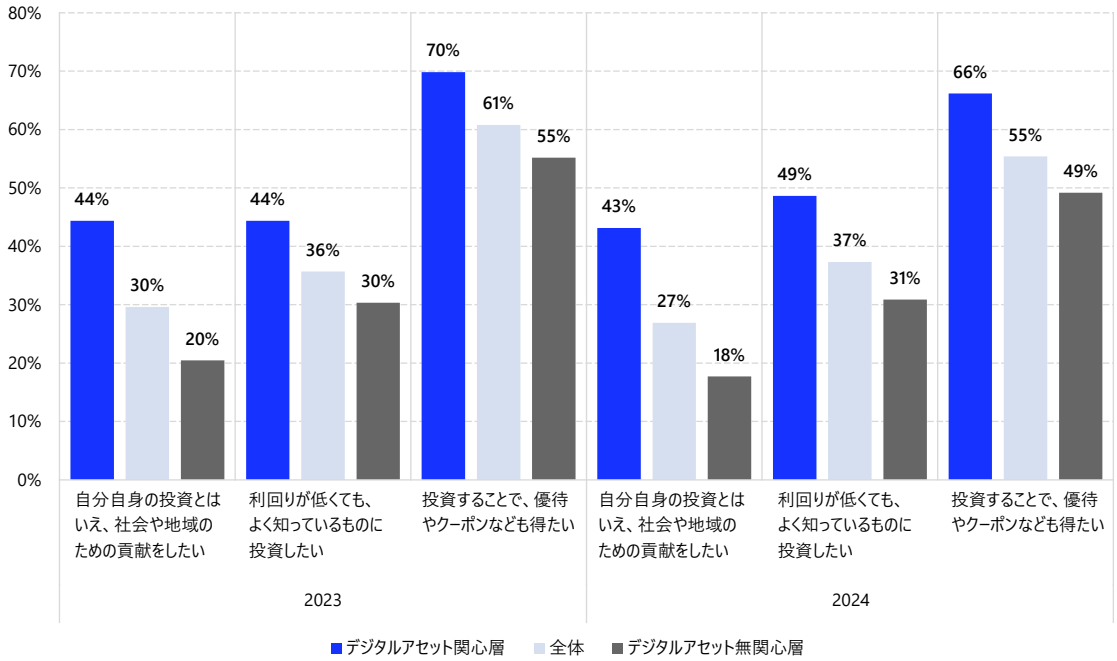
Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

（2）デジタルアセット関心層に見られる社会課題解決への意欲

昨年の調査でも示したように、個人投資家のうち約4割弱を占めるデジタルアセット関心層は、従来までの伝統的な投資家像とは大きく異なり、その世代も若く、デジタルサービスを積極的に活用し、YouTubeやSNS等で金融・経済に関する情報を得ながら、株式や投資信託等ではない新しい金融商品への投資を検討していることが明らかになっている。

そして特に、株式や投資信託のような伝統的な金融資産ではなく、自らが居住する地域における身近でよく知っているものや、地域や社会に貢献できるような社会性を持つ資産への関心が高く、投資先の手触り感や社会や環境に対するインパクトを重視する傾向が見られた。これは図表2に示したように、2024年の調査でも同様であり、特に「利回りが低くても、よく知っているものに投資したい」という意欲が強まっている傾向が見られた。

図表2　デジタルアセット投資におけるインパクト投資への関心



注1）「デジタルアセット関心層」とは、少なくとも1つのデジタルアセットに対して「非常に興味がある」または「やや興味がある」と回答した人。
注2）「とてもそう思う」および「ややそう思う」の合計値。
出所）NRI「デジタルアセットに関する調査」（2023年、2024年）

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

一般にセキュリティ・トークン等のデジタル証券やNFT等のデジタルアセットへの投資においては、その対象が個別のホテルや旅館、個々のアート作品等の単一資産であることが多い。そのため、投資家は対象資産の個別リスクを引き受けることで「経済的リターン（金銭的リターン）」を獲得しつつ、その対象資産にひもづくトークンを用いた消費や体験を通じて、地域や環境等に対する共感性や社会貢献意欲を充足する「社会的リターン」も享受できる。このような社会的リターンを享受できる投資は、インパクト投資やESG投資の文脈で語られることが多い。そこでは経済的リターンと社会的リターンにはトレードオフの関係があるのではないか、両者は両立すべきだ等というさまざまな意見が見られる。それでは、実際のところ個人投資家はどのように捉えているのだろうか。ここで、社会的リターンの享受と引き換えに経済的リターンの減少をどこまで個人投資家は許容できるのかを図表3に示した[4]。

まず、全体的な傾向として、経済的リターンの減少に対する許容率は指数関数的に減衰し、約半数の個人投資家は社会的リターンが享受できるのであれば経済的リターンが0.3%ポイント減少しても許容する傾向が見られた。そして、約4分の1の投資家は経済的リターンの減少幅が1%ポイントでも許容する結果となった。また、図表3の左のグラフはデジタルアセットへの関心の有無による違いを示したものであるが、デジタルアセット関心層は経済的リターンの減少幅に対する許容率が高く、デジタルアセット無関心層と比べ、さらに0.2～0.3%ポイント程度は経済的リターンの減少を許容する傾向が見られた。

もし経済的リターンが1%ポイント低くても、社会的リターンの獲得によって投資家が満足するのであれば、投資可能な領域が大きく広がることになる。例えば不動産投資において経済的リターンが1%ポイント下がることを許容できるのであれば、より幅広い地域や用途が投資対象になり得るし、近年では「社会的インパクト不動産[5]」とも呼ばれる社会課題解決に取り組む不動産にも個人投資家からの資金流入が期待できるだろう。

そして、経済的リターンの減少幅に対する許容率を年代別に見たものが図表3の右のグラフである。いくら社会的リターンが享受できるからと言って経済的リターンが減少することを許容できないのは30代と40代の現役世代であり、逆に社会的リターンが享受できるのであれば経済的リターンが減少しても構わないと考えているのは20代と60代であることが分かる。なお、50代は0.5%までの減少幅はあまり許容されず、それ以上の減少幅となると許容率が他世代と比較して高まる傾向が見られた。

Z世代とも呼ばれる20代は、社会課題への関心が高く、地域や社会への貢献意欲が強いと言われ

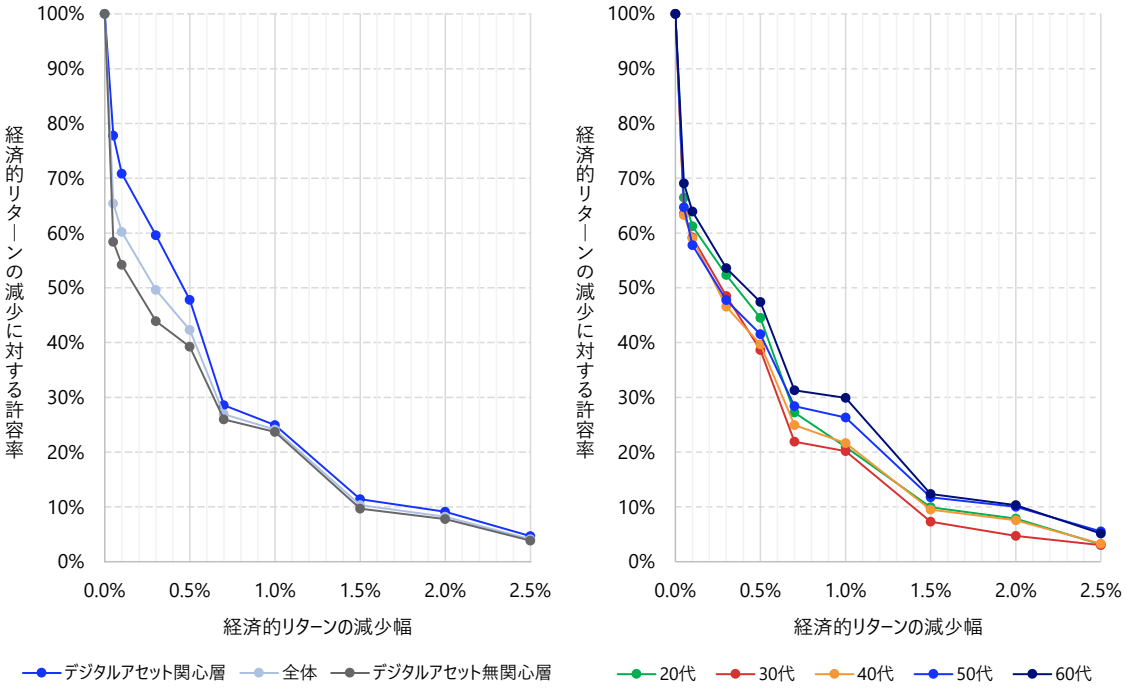
[4] 通常時に3%の経済的リターンが期待できる金融商品がある前提で、社会的リターンと引き換えに経済的リターンの減少をどこまで許容できるかを示したものである。

[5] 社会的インパクト不動産については、国土交通省が2023年3月24日に公表した「社会的インパクト不動産」の実践ガイダンス」等を参照されたい。
https://www.mlit.go.jp/report/press/tochi_fudousan_kensetsugyo05_hh_000001_00101.html

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

るが、ここでも同様の結果が見られた。また、子育てや仕事に忙しく、教育費や住宅ローン返済等の負担も重いと思われる30代や40代は経済的リターンを重視する傾向が強く見られた。そして、60代になると経済的リターンの減少に対する許容率が高まり、再び地域や社会のために貢献したいという意欲が見られた。

図表3　経済的リターンと社会的リターンの関係



注）「デジタルアセット関心層」とは、少なくとも1つのデジタルアセットに対して「非常に興味がある」または「やや興味がある」と回答した人。
出所）NRI「デジタルアセットに関する調査」（2024年）

上記のように、約4割弱を占めるデジタルアセット関心層は、地域や社会に貢献できるような社会性を持つ資産への投資に対する関心が高く、社会的リターンを享受できるのであれば、経済的リターンがある程度まで減少しても許容する傾向が見られた。特に20代と60代は、デジタルアセットへの投資という行為によって社会課題の解決に貢献したいという意欲が強く見られた。

しかし、デジタルアセットは金融商品として投資対象になる資産という側面だけではなく、何らかの行為の対価（報酬）として獲得することができる資産でもある。次章以降では、何らかの行為をすることでデジタルアセットを獲得できる仕組みと、それが社会課題の解決に寄与できる可能性について紹介する。

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

2．分散型物理インフラネットワーク（DePIN）の登場と今後の可能性

近年では、ここまで見てきたような投資対象としての暗号資産やトークン等だけではなく、何らかの行為によってそれらのデジタルアセットを獲得できる X to Earn（X2E）と呼ばれるサービスが登場しつつある。そして、その発展形とも言える仕組みとして、Web3の概念に代表されるような分散型のアプローチで現実世界における資産や物理インフラを構築・管理しようとする試みがある。

つまり、地域や社会に貢献するような社会性を持つ資産や物理インフラを投資家として金銭面から支えるだけではなく、それらが抱える社会課題に対して何らかの行為を通じて直接的に貢献することでデジタルアセットを獲得するという関わり方も可能になりつつある。ここでは、上記のようなデジタルアセットを現実世界に応用する試みについて紹介する。

（1）デジタルアセット獲得手段としてのX to Earnへの関心の高まり

まず、暗号資産やトークン等のデジタルアセットを獲得するには、通常は暗号資産交換業者やマーケットプレイス等を通じて購入したり、証券会社等を通じてデジタル証券に投資したりすることが一般的である。しかし、このような売買取引や投資という手段ではなく、何らかの行為の対価として暗号資産やトークンを獲得することもできる。その代表例がX to Earnと呼ばれるものである。

このX to Earnは、Xをすることで稼ぐという意味であり、歩いたり、運転したり、日常生活において行っているXをすることで主に暗号資産やNFT等のトークンを獲得できる仕組みである。代表例としてはゲームで遊んで稼ぐPlay to Earn[6]等がある。具体的には、ユーザーはゲーム内で条件を達成したり上位にランキングされたりすることで独自のトークンやレアなNFTアイテムを獲得できるようになっており、それらを他のユーザーに売却したり現実世界の通貨に換金したりすることで稼ぐことが可能になっている。

NRI「デジタルアセットに関する調査2024」でも約4.1%がX to Earnを利用したことがあると回答しており、寄付型クラウドファンディング（同 4.4%）、購入型クラウドファンディング（同 5.3%）、VR機器を利用したメタバース空間への参加（同 3.4%）、ロボットアドバイザー

[6] オンラインゲームをすることで暗号資産やトークンを獲得できるものは、GameとFinanceを組み合わせた造語として「GameFi（ゲーミファイ）」とも呼ばれる。

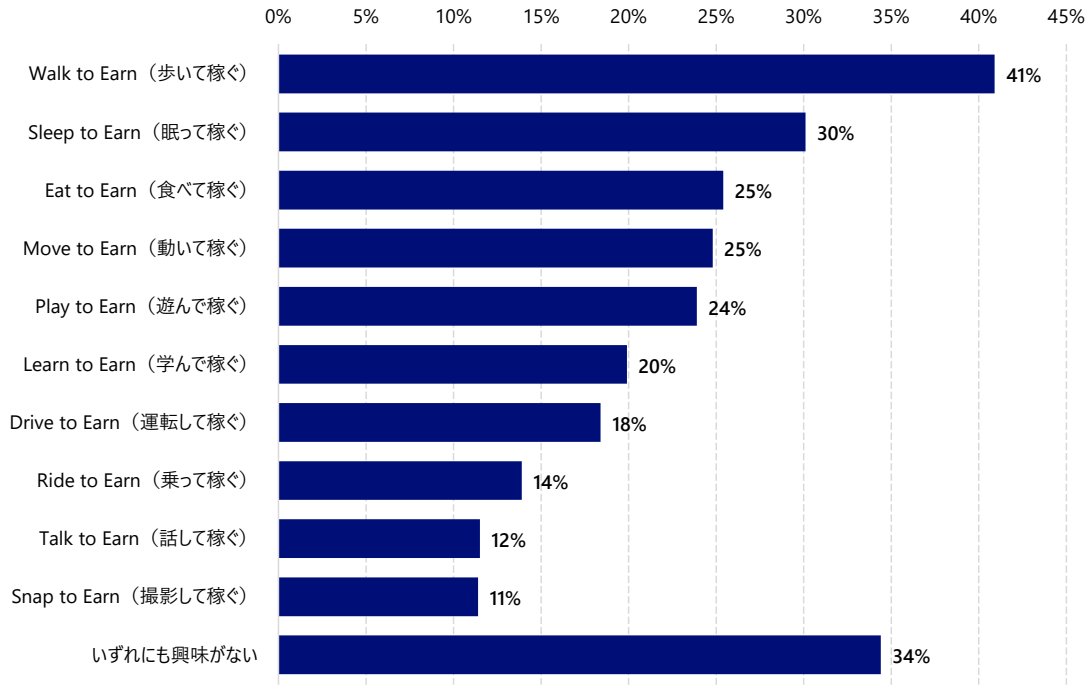
Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

（同 5.9%）と同程度の水準となっている。

ただし、このXtoEarnのビジネスモデルとしては、本来であればXをすることに伴う経済的対価に基づいて個人に報酬が支払われるべきであるが、参加するためには当初に何らかの高額な商品を購入することが求められたり、広告収入に依存したりしているサービスが多いのも事実である[7]。また、ポンジスキーム[8]ではないかとの意見もあり、ビジネスモデルとしては未だ模索している段階とも言えるだろう。

それでは、このX to Earnは実際にユーザーからどのように捉えられているのだろうか。図表4は、普段の生活で行っていることで、X to Earnで無理なく報酬が得られるとした場合、どの活動に興味があるのかを聞いたものである。この図表4からは、Walk to Earn（歩いて稼ぐ）、Sleep to Earn（眠って稼ぐ）、 Eat to Earn（食べて稼ぐ）などへの関心が高いことが分かる。 つまり、歩く、眠る、食べる、動く、遊ぶなど、日常生活で普段から行っていることに対して、もし何らかの対価が得られるのであれば利用してみたいということであろう。

図表4　X to Earn（X2E）への関心度



注）それぞれのサービスに対して興味があると答えた割合。
出所）NRI「デジタルアセットに関する調査」（2024年）

[7] 例えば、Move to Earnの代表格とされる「STEPN」は、ランニングやウォーキングをすることによって暗号資産を稼ぐことができるが、最初に「NFTスニーカー」というゲーム内のアイテムを購入しなければならない。

[8] ポンジスキームとは、後から参加した人から集めたお金を配当と偽って先に参加した人に交付し、あたかも自らの資金が運用され、配当されているかのように装う典型的な投資詐欺の手段のこと。

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

（2）X to Earnの発展形としてのDePINの登場とその仕組み

このようなさまざまなX to Earnが登場する中、現実世界における物理的なインフラサービスに貢献することで暗号資産やトークン等を獲得できるサービスがいくつか登場しつつある。その代表例とも言えるのが、「Hivemapper」という分散型の地図作成サービスである[9]。ユーザーは専用のカメラを購入して自らの車に設置し、日中に運転することで周囲の映像と位置情報を提供し、その対価として独自のトークンを獲得することができる。そして、Hivemapperは世界中のドライバーから日々提供されるデータを用いて、最新の地図データをリアルタイムで作成および更新しており、それを地図利用者に提供することで収益を得るビジネスモデルとなっている。

上記のHivemapperの他にも、ユーザーが専用機器を購入して自宅等に設置することで分散型の無線ネットワークを構築する「Helium[10]」や、ユーザーが自らの余剰ストレージ容量を提供して分散型のストレージネットワークを構築する「Filecoin[11]」等のプロジェクトがあり、Hivemapperのような物理的リソースを対象とするプロジェクトだけではなく、デジタルなリソースを対象とするプロジェクトも登場している。

そして、このHivemapperは、X to Earnの文脈で言えばDrive to Earn（運転して稼ぐ）と捉えることができるが、現実世界の物理的なインフラネットワークを構築することに貢献するものでもある。無線ネットワークの構築に貢献するHeliumやストレージネットワークの構築に貢献するFilecoin等の登場も踏まえると、ゲームが中心の従来のX to Earnの概念にとどまらず、その新たな発展形とも言えるモデルとして捉えることができるのではないだろうか。

具体的には、対象となる物理インフラの開発・運用・維持管理等に関わる一部のリソースやデータ等を、多数の個人が分散型のアプローチで提供することで、その報酬として暗号資産やトークン等を獲得できるモデルである。

上記のような、従来は中央集権的な主体が構築していた物理的なインフラのネットワークを分散型のアプローチで構築しようとするプロジェクトの名称については、2022年11月にWeb3調査機関であるMessari社がX（Twitter）で投票を行った結果、「DePIN」という言葉が選ばれた[12]。図表5は、インターネットの検索エンジンにおいてDePINが検索されたボリュームの推移を示したものであるが、2023年末頃から急に注目を集め、2024年に入ってから耳目を集めるバズワードとなっている。

[9] https://bee.beemaps.com/

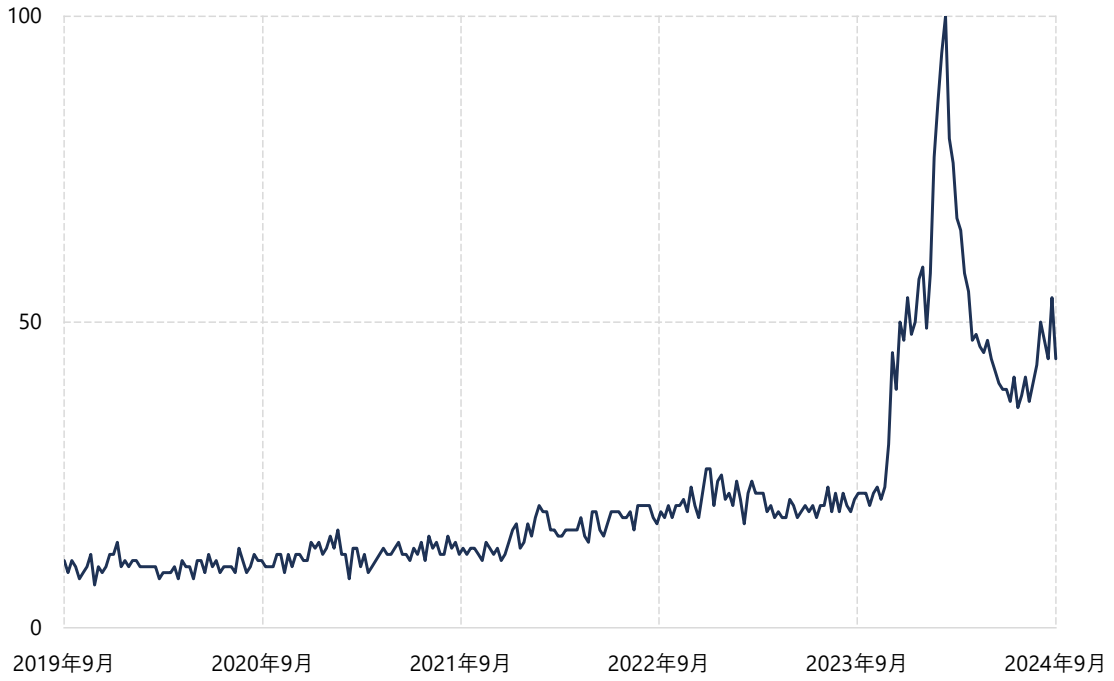
[10] https://www.helium.com/

[11] https://filecoin.io/

[12] https://x.com/MessariCrypto/status/1588938954807869440

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

図表5　分散型物理インフラネットワーク（DePIN）への関心度の高まり



注）世界全ての国において「DePIN」がウェブ検索された週次ボリュームの推移。2024年9月末時点における直近5年間の最大値を100としている。
出所）Google Trendsより作成

ここでDePINの概念について改めて整理してみたい。DePINはDecentralized Physical Infrastructure Networkの略で、ブロックチェーン技術とトークンエコノミーを活用し、現実世界の物理インフラのネットワークを分散型のアプローチで構築（開発・運用・維持管理等）するプロジェクトを意味する。図表6は、このDePINの概念を、従来の中央集権的な主体がインフラ構築を担うCePIN（Centralized Physical Infrastructure Network）と対比して図示したものである。

まず、従来のCePINは、中央集権的な主体である企業等が物理インフラを開発・運用・維持管理しており、利用者に対してサービスを提供する。そして、利用者はその対価として利用料を支払い、企業等は収益を獲得するという極めて一般的なモデルとして捉えることができる。これに対してDePINは、分散された個々の参加者が機器やデータ等のリソースの提供によってプロジェクトに貢献し、そのプロジェクトが物理インフラのネットワークを開発・運用・維持管理する。その物理インフラネットワークの利用者が支払った利用料を原資として、プロジェクトへの参加者に対して暗号資産やトークン等の報酬を支払うというモデルである。

ただし、対象となる物理インフラを新規に開発する場合であれば、その所有権も個々の参加者に分散化されることになるが、あらかじめ中央集権的な主体が既に開発し、所有している物理インフラに関しても、 その運用・維持管理等を個々の参加者の貢献に基づく分散型アプローチで担うこと

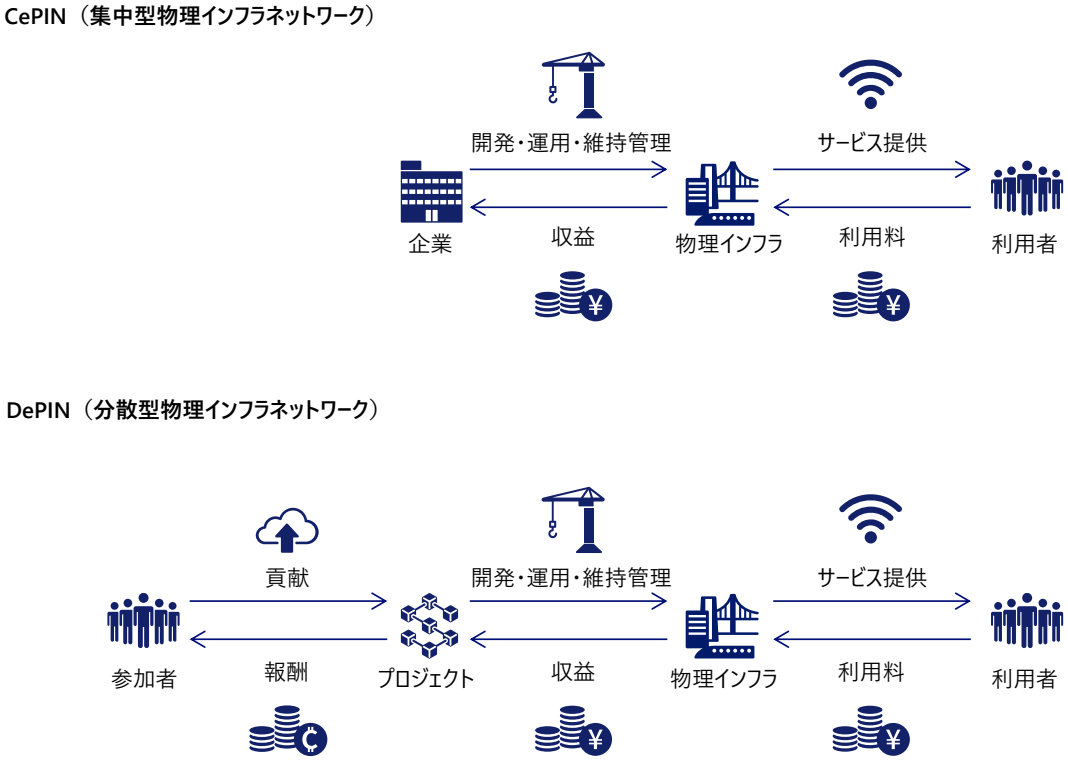
Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

ができる。そのため、単なる物理インフラの開発だけではなく、その運用・維持管理等も含めた幅広い役割を分散型アプローチで実現することがDePINの本質と言えるだろう。

そして、DePINの最大のメリットは、物理インフラの構築（開発・運用・維持管理等）が中央集権的な主体ではなく、分散化されたプロジェクトになっているため、その開発や運用、そして維持管理するためのコストを削減することが可能になることであろう。また、一般に物理インフラは日常生活において極めて重要なサービスを提供する資産であることを踏まえると、その機能が中央集権的ではなく、それぞれの参加者に分散化されていることは、何らかの危機や障害等に対するレジリエンスも高く、高い耐障害性をもたらすことも重要な点であろう。

そして、忘れてはならない論点として、対象の物理インフラへの参加者の共感性を醸成し、社会貢献への意欲を充足させることができるという点がある。いわば、ファンマーケティングの1つとしてDePINを捉えることも可能であろう。

図表6　分散型物理インフラネットワーク（DePIN）の概念図



出所）各種資料より作成

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

（3）都市・地域における社会経済インフラメンテナンスへの応用

ブロックチェーン技術とトークンエコノミーを活用し、現実世界の物理インフラのネットワークを分散型のアプローチで構築するDePINは、都市・地域における社会経済インフラのメンテナンスにも応用することが可能となる。

例えば、東京電力パワーグリッド株式会社、 Greenway Grid Global Pte. Ltd、 Digital Entertainment Asset Pte. Ltdの3社が提供している「PicTrée（ピクトレ）～ぼくとわたしの電柱合戦～」[13]は、プレーヤーが現実世界における電柱やマンホール等の電力アセットの撮影を行い、チームごとに電線をつないだ長さなどを競うゲームである。プレーヤーは電柱等の撮影を通じて身近なインフラ設備の保守点検に貢献することとなり、それに応じた報酬としてAmazonギフト券や暗号資産を獲得することができる。当然、電力アセットは東京電力グループが所有する資産であるが、その維持管理のための仕組みを分散型アプローチで実現しようとする試みである。

このような仕組みにおいては、現状の物理インフラの保守・点検コストよりもゲームの参加者に支払うトークン報酬の方が安くなるのであれば、その物理インフラの提供者側として取り組む意義が出てくることになる。そこでは、いかにしてプロジェクトの参加者を増やし、継続的にプロジェクトに貢献してもらう状態を維持できるのか、持続可能な物理インフラメンテナンスの仕組みとして構築できるのかが重要になる。

そこで、このような都市・地域における社会経済インフラメンテナンスにおいては、物理インフラの利用者（地域住民）とプロジェクトへの参加者が同一になることも有望ではないだろうか。つまり、物理インフラからサービスの提供を受ける受益者自らが、その物理インフラのメンテナンスに貢献するという仕組みである。

例えば、主に水道事業を手掛けているメタウォーター株式会社は、上下水道インフラの維持管理に分散型自立組織（DAO：Decentralized Autonomous Organization）を取り入れるプロジェクトを提案している[14]。これはインフラ老朽化や人口減少に伴う財政難、担い手不足等のインフラクライシスが加速度的に深刻化している現実に対応するため、上下水道インフラの維持管理を住民参加型で行うコミュニティ形成をサポートするプロジェクトとされている。

このような社会経済インフラに関わる維持管理をDAOの仕組みを用いた場合のイメージを図表7に示した。自治体や企業等が開発・運営する社会経済インフラに対して、それを利用する地域住民が自らその一部の維持管理に貢献することで、重要な社会経済インフラの維持管理を効率化させることができるのではないだろうか。 ただし、このようなプロジェクトを持続可能にするためには収

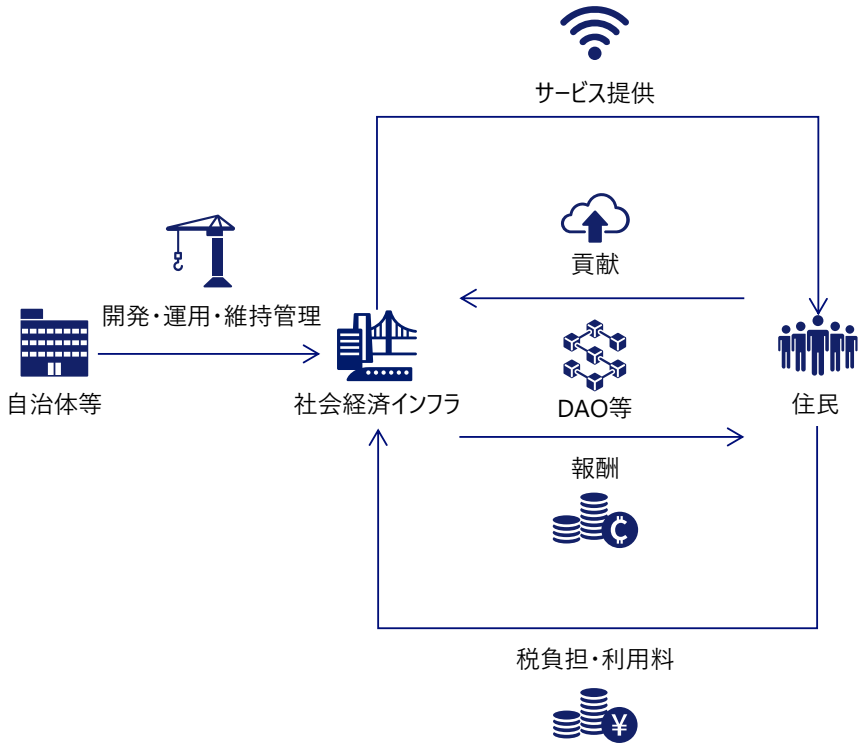
[13] https://pictree.greenwaygrid.global/

[14] https://www.metawater.co.jp/news/2024/02/post-184.html

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

益性の観点から一定の規模が必要であり、用途や地域の拡大なども必要となるだろう。

図表7　社会経済インフラに関わる維持管理DAOの概念図



出所）メタウォーター株式会社プレスリリース等を参考に作成

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

3．持続可能な社会経済インフラへの転換に向けて

日本における社会経済インフラは、高度経済成長期に集中的に開発したインフラの老朽化やそれを支える財政のひっ迫、インフラに関わる担い手不足等、インフラクライシスとも呼ばれる状況に陥っている。しかし、インフラとはその名の通り、社会を支える基盤である。持続可能なインフラへの転換（SIX：Sustainable Infrastructure Transformation）[15]に向けては、DePINのようなデジタルアセットを活用した方策も1つの選択肢ではないだろうか。

（1）DePINの対象となり得るインフラと維持管理コストの削減可能性

まず、DePINの対象となり得る物理インフラとは、どのようなものがあるのだろうか。ここで図表8は、自らの居住地域における不動産やインフラについて、その維持管理の一部を担うことで暗号資産やトークンなどの報酬を得られるサービスがある場合、どのようなインフラへ関心があるか、そしてそのインフラに関わる貢献に対して期待される報酬水準を示したものである。

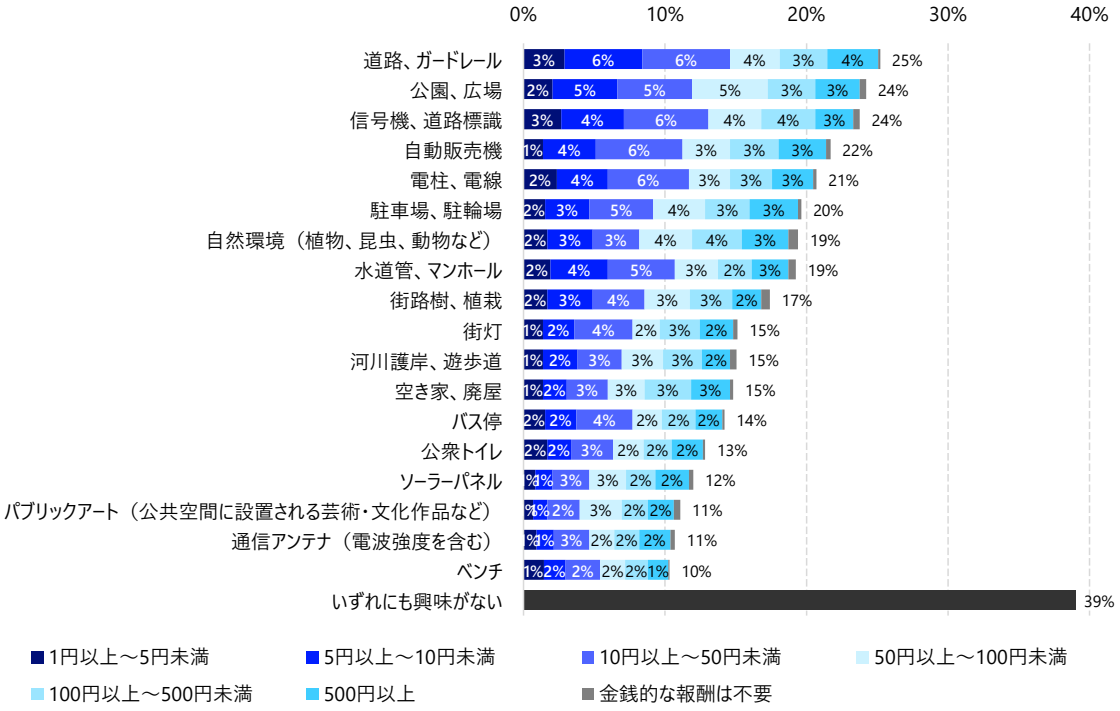
まず、全体として約6割の個人はDePINのようなインフラに貢献するサービスに興味があると答えており、関心が高いのは「道路、ガードレール」、「公園、広場」、「信号機、道路標識」、「自動販売機」、そして「電柱、電線」の順になっている。普段の日常生活で目にすることが多いインフラと言えるだろう。

また、それぞれの報酬水準については、1件あたりの報酬で50円未満となる回答が概ね各インフラの半数を占めており、比較的安価の報酬であっても、これらのインフラの維持管理に貢献したいという意欲が見られる結果となった。なかには、「水道管、マンホール」や「バス停」など、より報酬水準が低くても関心を持つインフラ資産も存在する。

[15] NRIでは国土交通省と共同で「サステナブル・インフラ研究会（SIX研究会）」を開催し、幅広く若手研究者を招聘し、近未来の都市・不動産・インフラ等における諸課題を検討している。
https://www.nri.com/jp/service/souhatsu/six

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

図表8　DePINにおける対象インフラの関心度と1件あたりの報酬に対する期待値



出所）NRI「デジタルアセットに関する調査」（2024年）

（2）持続可能なインフラへの転換を支える「志ある投資家」と「志ある地域住民」の存在

次に、図表9はDePINに関心を持つ人たちを居住地域と年代別に見たものである。まず、DePINへの関心は、都市圏や地方圏に関わらず、どの地域においても約6割前後の割合で関心を持つ人たちが存在することが分かる。

そして、特に注目に値するのが年代別の関心度である。DePINに関心があるのは主に30代～50代の現役世代であり、特に40代の関心が最も高くなっている。逆に20代や60代はDePINに対して他の年代ほどは関心が見られない。

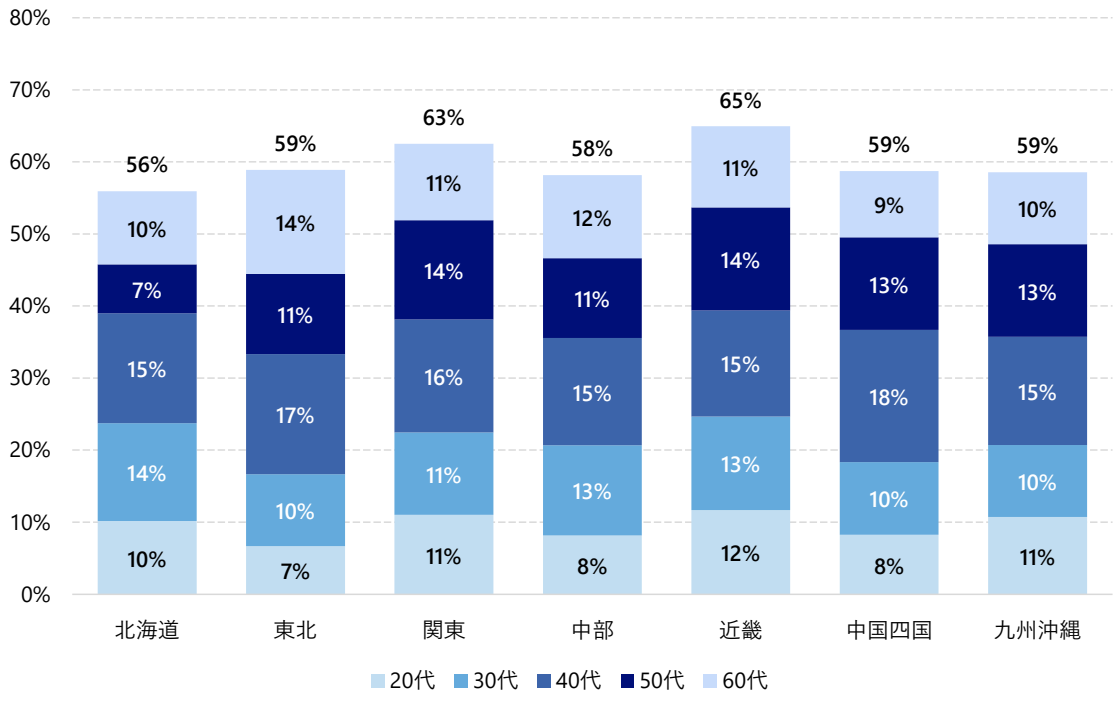
これは図表3で既に示した年代別に見た経済的リターンと社会的リターンのトレードオフの関係と真逆の結果となっている点に特に注目すべきだろう。投資という行為においては、社会的リターンの享受と引き換えに経済的リターンの減少を比較的許容できるのは20代と60代であり、30代と40代の現役世代は経済的リターンを重視する傾向が見られた。しかし、身の回りの物理インフラへの貢献によってデジタルアセットを獲得するというDePINへの関心は30代～50代の現役世代に高く見ら

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

れ、投資を通じた社会的リターンの獲得とは逆の結果が見られた。つまり、この世代は投資を通じた社会的リターンの獲得よりも、自らが直接的に社会課題の解決に貢献しつつ、その対価として少額でも良いので経済的リターンを獲得したいという意向がうかがえるのは極めて興味深い結果と言えるだろう。

結果として、Z世代と現役世代、そしてリタイア世代それぞれが好む社会貢献のあり方は異なるものの、資金を提供したり、直接的に貢献したりする行為を通じて、デジタルアセット関心層は社会課題解決への意欲があると言える。20代と60代に多く見られる資金提供者としてのデジタルアセット関心層だけではなく、30代と40代に多く見られる地域や社会における重要な資産やインフラの構築を支えるデジタルアセット関心層の貢献も期待できるのではないだろうか。

図表9　DePINに関心を持つ個人の居住地および年代



注）DePINの対象となるインフラのいずれか1つに興味があると答えた人の割合。
出所）NRI「デジタルアセットに関する調査」（2024年）

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

おわりに

「インフラクライシス」と叫ばれてから、はや15年以上が経過した。都市・地域における重要な基盤であるインフラは、老朽化や財政難、担い手不足等、さまざまな社会課題を抱え続けている。ともすれば、地方自治体や企業等の中央集権的な主体がインフラを維持し続ける現状の仕組みそのものに限界が近づいているのではないだろうか。

ブロックチェーン技術に基づいたデジタルアセットをインセンティブとして活用することで、現実世界における不動産やインフラ等を分散型のアプローチで構築することができるようになりつつある。この分散型物理インフラネットワーク（DePIN）の概念を都市・地域における不動産や社会経済インフラなどに社会実装することで、資金面からプロジェクトを支える「志ある投資家」と、実際にプロジェクトにX to Earnという形で貢献する「志ある地域住民」のコミュニティが形成され、デジタル技術を活用した新たなアセットマネジメント（資産管理）の仕組みが実現できるのではないだろうか。Z世代と現役世代、そしてリタイア世代それぞれが好む社会貢献のあり方を通じて、持続可能な社会経済インフラへと転換することが期待される。

しかし、分散型アプローチによる社会経済インフラの構築には、いくつかの課題も存在する。まずは第一に従来の中央集権的な方法と比較して、本当にコストが削減できるのかどうかという課題がある。DePINは一般に参加者が増えるほどデジタルアセットの価値も高まり、プロジェクトとして成長していく仕組みである。ブロックチェーン技術によるインフラネットワークの維持には当然それなりの運用コストが必要となるが、参加者の貢献に対する報酬と運用コストのバランスをどのように設計し、どのように継続的に参加者を獲得し、どのように安定的な事業モデルを確立できるかどうかが問われることになる。もちろん、それ以外にも、既存の法規制や会計制度との整合性等も大きな課題となるだろう。

それらの課題を乗り越えていくためには、関係者による将来的なビジョンの共有や、投資家や参加者の理解の促進、普及啓発も求められることになる。デジタルアセットを活用した社会的リターンの獲得に関して幅広い世代が関心を持っている今こそ、デジタルと地方創生、そして金融が融合した総合的な取り組みの推進が求められるのではないだろうか。

日本のさまざまな都市・地域において、志ある投資家と志ある地域住民がデジタルアセットを通じて連携し、持続可能な社会経済インフラへの転換が進展することを期待したい。

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

執筆者

谷山　智彦

株式会社野村総合研究所（NRI）

未来創発センター　デジタル都市インフラ研究室長

野村総合研究所　未来創発センター

野村総合研究所　未来創発センターは、「未来志向型シンクタンク」を目指しています。各領域で高い専門性を有したメンバーが日本や世界が直面する社会課題・経済課題を洞察し、その処方箋を提言・発信していきます。

https://www.nri.com/jp/service/souhatsu

miraisouhatsu-report@nri.co.jp

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

未来創発センター 研究レポート　Vol.17

デジタル・アセット・マネジメントの可能性と課題
―DePINによる持続可能な社会経済インフラへの転換に向けて―

2024年11月発行（デジタル版）

企画・編集　株式会社野村総合研究所　未来創発センター

発行　株式会社野村総合研究所
〒100-0004　東京都千代田区大手町1-9-2
大手町フィナンシャルシティ グランキューブ

本稿の転載、引用等につきましては、下記あてにご連絡下さい。

問い合わせ先　未来創発センター 研究レポート担当
miraisouhatsu-report@nri.co.jp

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

株式会社野村総合研究所　未来創発センター

〒100-0004　東京都千代田区大手町1-9-2　大手町フィナンシャルシティ グランキューブ