

DePINの動向と展望

～ユーザー貢献が支える社会インフラの形～

DePIN：分散型物理インフラネットワーク（Decentralized Physical Infrastructure Network）

株式会社日本総合研究所 先端技術ラボ

2025年10月30日

【お問い合わせ】

執筆者：先端技術ラボ [會田 拓海](#)

本レポートに関するお問い合わせにつきましては、当社ホームページの [お問い合わせフォーム](#) よりご連絡ください。

- 本資料は作成日時点で弊社が一般に信頼できるとされる資料に基づいて作成されたものですが、情報の正確性・完全性を保証するものではありません。本資料の内容は、経済情勢などの変化により変更されることがあります。本資料の情報に起因して閲覧者及び第三者に損害が生じた場合も、執筆者、取材先及び弊社は一切責任を負いかねます。
- 本資料の著作権は株式会社日本総合研究所に帰属します。本資料の一部または全部を、電子的または機械的手段を問わず、無断で複製または転送などを行うことを禁止しています。

エグゼクティブサマリ

■ DePINの概要

DePIN（Decentralized Physical Infrastructure Network）とは、ブロックチェーンを基盤としてインフラを分散的に構築・維持するという概念で、インフラへの初期投資を抑えつつ効率的に管理する手法として注目されている。

DePINは、物理インフラネットワーク、それをつなげるブロックチェーン技術、トークンを用いた分散運営の3つの性質をもち、ハードウェアの稼働状態に基づいてブロックチェーンを通じた制御とトークン支払いを行う。

DePINという用語が登場する以前から、個々のユーザーの貢献に基づいて分散したリソースを活用する事例は存在しており、分散コンピューティングや分散ストレージの用途を中心に広まってきた。

■ DePINのサービス事例

情報領域を中心に、通信ネットワークの構築や演算資源・ストレージの集約利用が多くみられるほか、ユーザーの活動自体や活動から得られたデータをインフラへ応用するといった試みも始まっている。

■ 今後の展望と考察

DePINでは、一定品質のサービスを持続的に提供するために参加者の維持やトークンの価格変動の抑制、提供資源の品質の維持、十分な処理能力をもつブロックチェーンの採用、法規制を踏まえた対応といった面で課題がある。

DePINの利用意義は、ブロックチェーンの特性を活かしたデータ流通やトークンによる資源・データ提供の動機づけと、インフラ構築や社会課題解決に関するユースケースを組み合わせることで明確になる。

はじめに

人々の生活を支えるインフラは、事業者や公共団体によって提供されることが一般的である。一方、インフラの新設や維持に必要なコストの高さから、個人・企業が保有している資源を活用する動きもみられ始めている。

ブロックチェーン領域では、トークンインセンティブを用いて個々の資源を集約し、社会インフラとして機能させる考え方をDePIN^{*1}という概念で整理している。ブロックチェーンを基盤として資源の提供者と利用者を結び、インフラを分散管理・運用する。

本レポートでは、DePINの概要や利用事例を解説し、持続的にインフラを維持する手段として、DePINの可能性を考察する。

※本レポートでは、ブロックチェーンに対する深い理解は求められない。ただし、なぜブロックチェーンを利用するのかを考えるにあたり、ブロックチェーンの仕組みや特性を理解していると望ましい。

INDEX

1. DePINの概要
2. DePINのプロジェクト事例
3. 今後の展望と考察

*1：分散型物理インフラネットワーク（Decentralized Physical Infrastructure Network）

DePIN（Decentralized Physical Infrastructure Network）とは、ブロックチェーンを基盤としてインフラを分散的に構築・維持するという概念で、インフラへの初期投資を抑えつつ効率的に管理する手法として注目されている

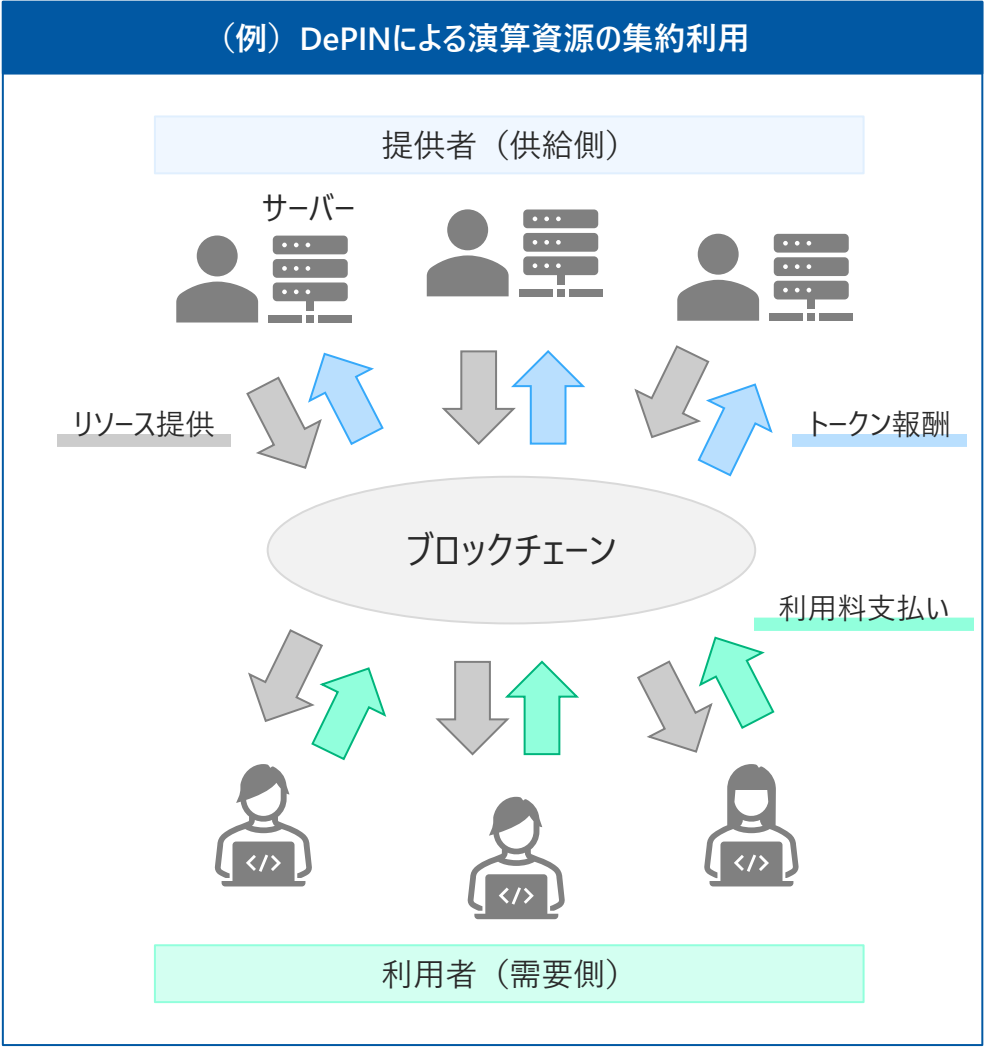
一般にインフラの構築には多額の初期投資が必要で、相応の資金力が求められる。また、保守にも多くの資金・人・時間を割かなければならない。

これに対し、個人・企業が保有する資源を集約利用する「DePIN」が注目されている。事業者は初期投資や既存インフラの維持コストを下げられ、資源保有者は未利用資源を有効活用して収益を獲得する機会が得られる。

※DePINは、単なるトークンを用いた資金調達によるインフラ構築・維持ではなく、資源を保有するユーザーの貢献を前提とした仕組み。

DePINの特徴

資源の集約	インフラとして活用できる有形資源やデータなどの無形資源を保有する個人・企業がリソースやデータを提供
インフラの分散管理	提供者が自らインフラ資源を維持管理
セキュリティ強化・プライバシー保護	ブロックチェーンの分散性に基づくセキュリティを享受し、不正操作やデータ改ざんを防止
市場の開放性・イノベーション促進	市場の寡占を緩和し、優れたサービス開発を促進



1.2 DePINと関連概念 | DePINの概要

DePINという用語が登場する以前から、個々のユーザーの貢献に基づいて分散したリソースを活用する事例は存在し、分散コンピューティングや分散ストレージの用途を中心に広まってきた

	P2P通信技術の登場（2000年頃）
2000	SETI@home (1999) 地球外知的生命体探査を目的とした分散コンピューティング ※その他、類型プロジェクトあり
2005	OpenStreetMap (2004) ユーザーが地理情報を提供するオープンデータの世界地図
2010	reCAPTCHA (2007) ボットでないことを判定するCAPTCHAの入力結果を基にした書籍のデジタル化*1
2015	IPFS*1 (2015) 分散ストレージ （報酬支払いのネットワークとしてFilecoinを立ち上げ）
2020	Bitcoin (2009) 分散ノードが運営する電子決済
2025	Helium (2019) IoT機器向け無線ネットワーク
	“DePIN”という用語の登場 (2022) Messari*2がアンケートを基に用語を整理 （MachineFi, PoPW*3, TIPIN*4, EdgeFiといった用語が使われていた）

（凡例）
 黒字：ブロックチェーンを用いないプロジェクト
 青字：ブロックチェーンを利用したプロジェクト

シェアリングエコノミーとの関連性

シェアリングエコノミーとは、「個人・組織・団体等が保有する何らかの有形・無形の資源（モノ、場所、技能、資金など）を売買、貸出、利用者と共有（シェア）する経済モデル」*5を指す。

DePINはこの考え方にブロックチェーンを組み合わせ、取引の透明性や信頼性の向上、不正の排除などを図るものとも捉えられる。

この観点から、**DePINはシェアリングエコノミーに内包される概念といえる一方、最終目標は少し異なる。**

シェアリングエコノミーは個人の経済性を高めることに焦点を当てるのに対し、DePINは分散インフラによる安定性や維持コスト面での経済性など、**社会貢献や社会課題へのアプローチに対する意識**が強い。

ブロックチェーンの追跡可能性やシステムの冗長化による耐障害性、回復性などを利用している。

*1：Googleの買収以前、米カーネギーメロン大学にて行われていたプロジェクトに端を発する。*2：InterPlanetary File System. *3：web3マーケット分析プラットフォーム。*4：Proof of Physical Work. *5：Token Incentivized Physical Infrastructure Network. *6：シェアリングエコノミー活用ハンドブック（2022年3月版）

出所：[3] reCAPTCHA: Human-Based Character Recognition via Web Security Measures.

DePINは、物理インフラネットワーク、それをつなげるブロックチェーン技術、トークンを用いた分散運営の3つの性質をもち、ハードウェアの稼働状態に基づいてブロックチェーンを通じた制御とトークン支払いを行う

- DePINの主目的は、インセンティブに動機づけられたユーザーの貢献によってインフラを構築・維持することにある
- ハードウェアの稼働状況に基づきセキュアかつ公平に対価を支払うため、スマートコントラクトやトランザクション^{*1}の転送・処理など、ブロックチェーンの仕組みを利用する
- スケーラビリティに強みをもつパブリックチェーンや、プライバシー面で制御しやすい独自チェーンを利用するケースが多い

性質	構成要素	概要
物理インフラネットワーク	ハードウェア	参加者はサーバーやストレージ、センサー、カメラなどの物理資源を提供
	ミドルウェア	ソフトウェアや通信ネットワークにより、ハードウェアをオフチェーンで制御
ブロックチェーン技術	分散台帳	分散ノードで構築されたネットワークを通じてデータを保存し、トレーサビリティを保証
	スマートコントラクト	ブロックチェーン上のプログラムを通じて、ハードウェアやガバナンスを制御し、報酬を自動支払い
トークンを用いた運営	トークン設計	適切な需給バランスを保つように、トークンの発行量・条件やタイミング、利用・報酬額を調整
	トークン経済圏	利用者・提供者間でトークンが流通し、経済活動を推進
	ガバナンス	運営方針への提案や、ガバナンストークンを通じた投票といった形で運営に関与

^{*1}：ブロックチェーンに処理・記録内容を伝達するメッセージ。
 出所：[2] A Taxonomy for Blockchain-based Decentralized Physical Infrastructure Networks (DePIN)

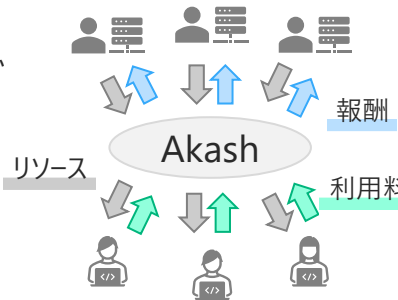
情報領域を中心に、通信ネットワークの構築や演算資源・ストレージの集約利用が多くみられるほか、ユーザーの活動自体や活動から得られたデータをインフラへ応用するといった試みも始まっている

領域	概要	プロジェクト例（A-Z）※太字は事例紹介あり
通信	サービス契約者に対して無線通信のホットスポットを提供	- Helium IoT / Mobile - World Mobile
エネルギー	再生可能エネルギーの利用環境を整備	- Arkreen（環境に配慮した発電・電力利用を推進） Powerledger（P2P電力取引プラットフォームを提供）
コンピューティング	アプリケーション実行やAIモデル学習などに演算資源を提供	Akash（アプリケーション実行環境を提供） Bittensor（AI/MLモデルの開発・運用を支援）
ストレージ	大きなサイズのデータを保存するクラウドストレージを提供	- Arweave - Filecoin（IPFS）
センシング	センサーを用いて現実世界をセンシング	- Geodnet（高精度な位置情報を提供） Hivemapper（全世界の地図データを収集）
データ	データを集約し、有効活用に向けた環境を提供	- Saturn（FilecoinのCDN*1を提供） - The Graph（ブロックチェーンのデータをインデックス）
ユーザーの実活動	資源の提供ではなく、行動に基づくユーザー貢献	- DIMO（ライドシェア） PicTrée（電柱画像で目視確認を効率化）

*1：Content Delivery Network. コンテンツをキャッシュしたサーバーから送信し、より高速な提供を実現する技術。
出所：[5] DePIN Hub. [6] CoinMarketCap. [7] Coingecko.

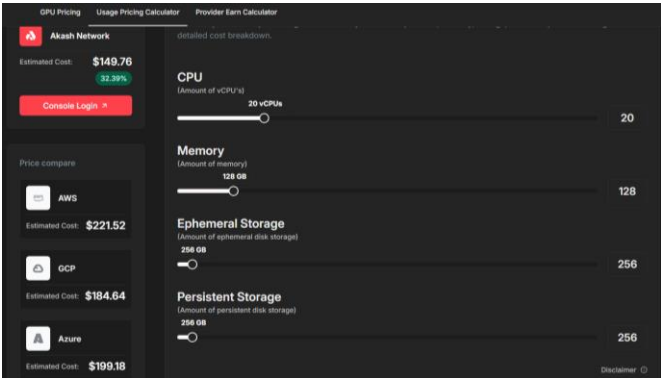
Akashとは、CPU/GPUなどのリソースをクラウド形式で提供するプロジェクトで、従来のクラウドサービスに比べて安価にリソースが利用でき、特定のクラウドに対するロックインを回避する実行環境の提供を狙う

プロジェクト名称	Akash	開始時期	2020年
ブロックチェーン	独自チェーン (Cosmos SDK)	トークン (時価総額*1)	AKT (約420億円)
用途	クラウドコンピューティング	提供地域	インターネット利用可能な地域
提供資源	CPU / GPU / メモリ / ストレージなどのリソース		
概要	利用者は必要な実行環境をSDL^{*2}で示し、提供者はその情報を元に最低価格を決め、オークション形式でマッチングを行う。環境構築にはコンテナ管理技術が用いられており、利用障壁を下げている。 68のプロバイダーが参加し、1.9万のCPU、644のGPUが提供されている^{*3}。		
特徴	Cosmos SDKをベースとしたアプリチェーン^{*3}を利用し、プロバイダーの登録やリソースの利用状況の管理といったコア機能をブロックチェーンに統合している。 (ノードにモジュールとして組み込まれている)		

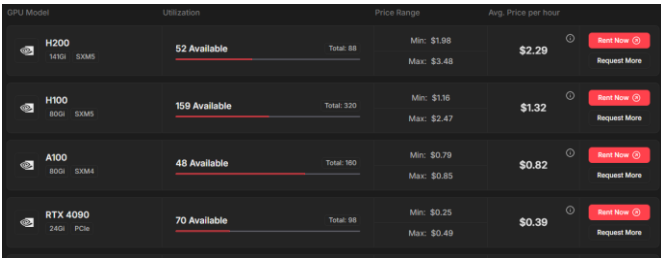


既存のクラウドとAkashの料金比較 (例)

(所定の構成で)		AWS	221ドル
Akash Network	20~33% コスト減	GCP	184ドル
149ドル		Azure	199ドル



価格計算ツールの例



利用できるGPUの例

(画像出所) <https://akash.network/pricing/gpus/>

*1：2025年9月24日時点。*2：Service Definition Language。*3：2025年10月6日時点。*4：特定のアプリケーションに特化したブロックチェーン。
出所：[8] Akash Documentation。[10] Akash GitHub。

Bittensorとは、AI/MLモデルの開発・運用を支援するプロジェクトの集合体で、資金・人材面で豊富なリソースをもつ事業者に集中しがちなAI開発・運用の分散化を図る

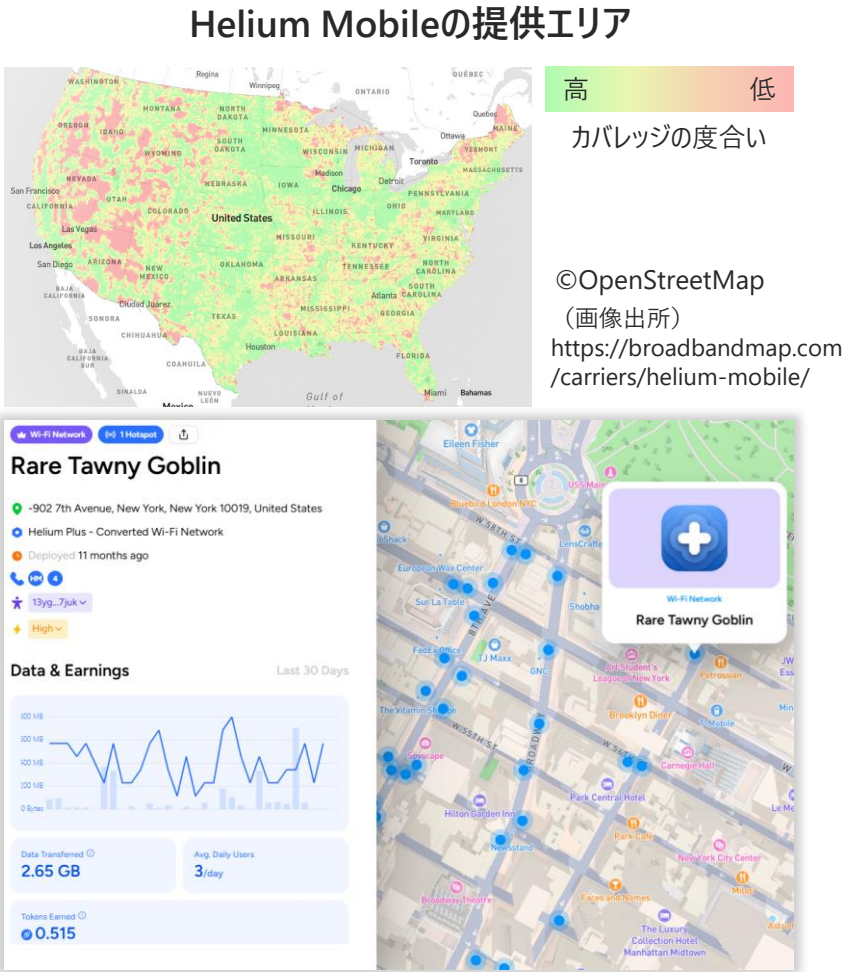
プロジェクト名称	Bittensor	開始時期	2021年
ブロックチェーン	独自チェーン (Substrateベース*2)	トークン (時価総額*1)	TAO (約4,560億円)
用途	AI / ML*3モデル開発・運用	提供地域	インターネット利用可能な地域
提供資源	演算リソース、AI / MLモデルの出力結果など		
概要	Bittensorは、各々異なる目的を掲げる多数のサブネットからなる。 (2025年9月24日時点で、128のサブネットが立ち上げられている) サブネットには、実作業を行うマイナーとその結果を評価するバリデーターが存在する。各サブネットの定義に応じて作業とその検証を行うことで、目的を遂行する。 サブネットの目的は、AI / MLモデル自体の開発だけでなく、モデル開発のための演算資源や高セキュリティ環境の提供、演算タスクの実行など、多岐に渡る。		
特徴	バリデーターの評価に基づきマイナーに報酬が支払われるため、不正に高評価をつけるといったことを防ぐアルゴリズム「Yuma Consensus」を提案している。		

サブネットの活動 (例)
Subnet 62: “Ridges” 目的 ソフトウェアエンジニアリングにおいて、AIエージェント利用の高度化を図るため、ソフトウェアの問題を個別の解決可能なタスクに分解し、包括的に開発を支援するモデルを開発する。 マイナーの作業 Pythonを用いてオープンソースのAIエージェントを開発する。 バリデーターによる評価 SWE-bench*4を用いて、サンドボックスでAIエージェントを実行し、その出力（Gitの差分）を評価する。 報酬の支払い条件 ある課題に対して提出された多数のAIエージェントのうち、最も高いパフォーマンスを発揮したモデルの提出者にのみ報酬が与えられる。

*1：2025年9月24日時点。*2：ブロックチェーン構築に用いられるフレームワークの一つ。Polkadotで利用されている。*3：Machine Learning。*4：LLMがGitHubのIssueを解決する能力をテストする仕組み。
出所：[12] Bittensor Documentation.

Helium Mobileとは、モバイル端末向けにワイヤレスホットスポットを提供するプロジェクトで、自宅やオフィスに設置された通信機器のカバーエリアをつなげることで、低コストで通信のカバレッジを高めることを推進する

プロジェクト名称	Helium Mobile	開始時期	2023年
ブロックチェーン	Solana	トークン (時価総額*1)	HNT (約640億円) MOBILE (約40億円)
用途	モバイル端末の通信環境の整備	提供地域	米国、メキシコ
提供資源	ワイヤレスホットスポット (5G / Wi-Fi)		
概要	自前の機器、あるいはHelium製品を用いて、無線通信サービスを提供する。 (5Gの提供には、CBRS*2スモールセルといった専用機器が必要) サービス利用者は、passpoint*3によって各ホットスポットにシームレスに接続でき、RadSec*4によって安全に認証された状態で利用できる。 ホットスポット提供者はウォレットが認証用NFTを保有しているか否かで判別する。 Heliumプロジェクトには、他にもHelium IoTがあり、LoRaWAN*5を提供する。		
特徴	区分けしたエリアごとに信号の強度を定期的に測定し、ホットスポットの稼働状況を検証する仕組みである「Proof of Coverage」によって通信の信頼性を担保する。 このアルゴリズムが報酬額を決定するため、通信品質を維持する動機づけとなる。		



*1：2025年9月24日時点。*2：Citizens Broadband Radio Service. 米国で免許不要のプライベート5G/LTE向け周波数帯。*3：アクセスポイントの探知・認証に用いられるプロトコル。*4：RADIUS over TLSを指し、TCP上でTLSによる暗号化を用いてRADIUSによる認証・認可を行う方式。*5：Low Range Wide Area Network. IoTデバイス向けの長距離・低消費電力の無線通信。

出所：[16] Helium Documentation. [17] Helium Mobile Coverage Map.

(画像出所) <https://world.helium.com/en/network/mobile>

© 2025 The Japan Research Institute, Limited | 9

Hivemapperとは、ユーザーが提供したデータを基に地図を作成するプロジェクトで、資金力のある企業に依存しがちな地図情報を低いコストで整備し、より安価に提供することを掲げる

プロジェクト名称	Hivemapper	開始時期	2022年
ブロックチェーン	Solana	トークン (時価総額*1)	HONEY (約90億円)
用途	全世界の地図データの収集	提供地域	GNSS*2やモバイル通信が利用できる地域
提供資源	車載カメラから得られるデータ (GNSS、カメラ画像)		
概要	2Dデータに加え、信号・標識の位置・種類など静的な情報、道路状況や工事情報、ガソリン代など動的・リアルタイムな情報も収集する。 自動運転や高度な走行支援の社会実装に向け、必要となる高品質な地図データや周辺情報をAPI経由で提供する。 AIで認識できない画像情報は、人間 (AIトレーナー) が判別する仕組みをもつ。		
特徴	データの提供やAIトレーニングに貢献するユーザーに対する報酬を支払い、開発者がサービス提供のためにデータを購入・消費する際には、トークンを利用する。 データ提供時にトークンを発行し、データ消費時に無効化する仕組み*3で、トークンの需給バランスを保つことで価格変動を抑える狙いがある。		

車載カメラの情報から作成される地図



- 車載カメラ bee
- GNSSアンテナ
 - カメラ (1230万画素)
 - ステレオ深度カメラ

(画像出所)
<https://beemaps.com/bee/>



タイムズスクエアの地図情報とカメラ画像

*1 : 2025年9月24日時点。*2 : Global Navigation Satellite System. *3 : Burn & Mintモデルと呼ばれる。
出所 : [19] Hivemapper Documentation.

PicTréeとは、ユーザーが撮影した電柱やマンホールの画像を活用して設備点検・保守を効率化するプロジェクトで、ゲーミフィケーションを活用してインフラ管理の効率化を図る

プロジェクト名称	PicTrée	開始時期	2024年
ブロックチェーン	独自チェーン (Avalancheベース)	トークン (時価総額*1)	DEP (約70億円)
用途	インフラ点検	提供地域	日本
提供資源	電力アセット（電柱やマンホールなどの設備）を撮影した画像データ		
概要	ユーザーは電力アセットを撮影してゲームに参加し、その貢献に応じて報酬を受け取る。 電力事業者はユーザーから収集した画像データを設備の点検・保守に活用している。 サービス開始から1年で、累計150万枚の画像が収集された。 ユーザー（市民）の活動と技術を組み合わせることで社会課題を解決する概念は「シビックテック（Civic Tech）」とも呼ばれる。		
特徴	報酬はコインという形で配布され、後にデジタル商品券、あるいはDEAPcoin（DEP）に変換するという方式を採用している。		

*1：2025年10月2日時点。

アプリ操作（例）



マップ上にある撮影対象の電柱を選択し、指定された角度から撮影

↓

低品質な画像はAIレビューによりフィルタリングし、業務利用を支援



(画像出所) <https://pictree.greenwaygrid.global/>

Powerledgerとは、需要家と供給者の間で再生可能エネルギーを取引するプロジェクトで、余剰電力の有効活用やエネルギーの地産地消といった取り組みを試みている

プロジェクト名称	Powerledger	開始時期	2017年
ブロックチェーン	Solana	トークン (時価総額*1)	POWR（約120億円）
用途	P2P電力取引	提供地域	ギリシャ、オーストリア、タイ、フランスなど
提供資源	太陽光発電設備（その他、小型発電設備）		
概要	需要家と供給者の間で再生可能エネルギーの余剰を取引する市場を提供する。 P2P電力取引は、電力システムに対する需要と供給を擬似的にマッチングして取引が成立する。需要家と供給者が1対1で電力を送電するわけではない。 2020年頃、日本でも複数の電力事業者が当プロジェクトの運営企業との共同実証実験を行っていた。 海外でP2P電力取引プラットフォームを提供するほか、再生可能エネルギー証書（REC*2）取引市場も開発している。		
特徴	2024年以降、Solana上でトークンを発行しているが、発行済みのERC-20トークンも利用できるようにするため、Wormhole NTT*3という仕組みで相互運用性を保つ。		

Powerledgerの仕組みの変遷
Ethereum + EcoChain（2017） 当時のEthereumはPoW*4で動作していたため、電力の消費が多く、トランザクション（Tx）の処理性能は高くなかった。 そのため、EthereumでERC-20トークンを発行し、電力の取引やそのデータは、Ethereumベースのコンソーシアムチェーンで処理・記録することで、環境負荷を低減し、Tx処理性能の向上を図っていた。
Powerledger Energy Blockchain（2023） 高い処理性能をもつSolanaをベースとした独自チェーンを開発し、Ethereumエコシステムから移行した。
Solana（2024） 1年間ほどの独自チェーンでの運用経験を踏まえ、Solanaメインネットにコア機能を統合した。

*1：2025年9月24日時点。*2：Renewable Energy Certificates。*3：Native Token Transfers。コントラクトと検証者ネットワーク（ガーディアン）を通じて、元のトークンを無効化し、新規トークンを発行する。*4：Proof of Work。
出所：[26] Powerledger Lightpaper 2023。[27] Powerledger whitepaper。[28] Powerledger GitHub。

3.1 DePINの現状の課題 | 今後の展望と考察

DePINでは、一定品質のサービスを持続的に提供するために参加者の維持やトークンの価格変動の抑制、提供資源の品質の保証、十分な処理能力をもつブロックチェーンの採用、法規制を踏まえた対応といった面で課題がある

DePINにおける課題	課題の詳細	取り組み・方向性
初期の体制構築	サービス開始時点で提供者・利用者を一定数確保しなければ、インフラとして機能しない	サービス開始時のトークン報酬増額により提供者を誘引 既存サービスとの連携や利用コスト低減で利便性を訴求
持続的なサービス提供	資源提供の対価として支払われるトークンの価格変動が大きい場合、提供者の離脱につながる	トークンの価値が大きく変動しないように供給・流通量を調整する アルゴリズムを導入
資源の品質の維持	提供されるサービスの品質は個人・企業保有の資産に依存するため、必ずしも均質性が保たれない	提供品質が基準以内かをノード間で検証してサービスの信頼性を保証し、基準未満であればペナルティを適用
スケーラビリティ	DePINデバイスから転送された大量のトランザクションがブロックチェーンで滞留し、インフラの安定稼働を損ねる	レイヤー2*1や高いトランザクション処理能力をもつブロックチェーンを利用
セキュリティ	報酬の獲得を目的として、資源保有者から提供されるデータが不正に操作されるリスクがある	資源提供にあたり、一定量のトークンを信頼の担保として預けるほか、提供者同士で正しい振る舞いかどうかを検証
プライバシー	データを取得する場合、個人・法人保有の資源を経由するため、プライバシーの侵害になる恐れがある	ユーザーとの明示的な紐づけを行わないデータ取得 独自チェーンを利用し、データ公開範囲を事業者に限定
法規制・ライセンス	インフラの種類によって、サービス提供のためにライセンスが必要、あるいは法規制を受けて提供できない場合もある	日本国内では、電波法や電気通信事業法の定めにより、通信分野のDePIN構築は困難

*1：ベースとなるブロックチェーン（レイヤー1, L1）の外でトランザクション処理を行う技術。

DePINの利用意義は、ブロックチェーンの特性を活かしたデータ流通やトークンによる資源・データ提供の動機づけと、インフラ構築や社会課題解決に関するユースケースを組み合わせることで明確になる

最終目標		方向性	DePINの活用可能性
持続的な 社会インフラの構築		経済性	個人・企業が保有する資源を活用し、初期投資・運転資金の負担を分散できる。持続的にサービスを提供するには、一時的な価格高騰などに影響されない適切なトークン設計が重要。
		耐障害性	資源の分散保有によって単一障害点を除去し、冗長性を確保する。サービスを支えるメインインフラではなく、バックアップ機能としての役割も期待できる。
		透明性・耐改ざん性	提供者への直接の信頼がなくても、利用状況とその対価が明確になる。さまざまな資源保有者がサービスを提供するとしても、アルゴリズムにより公正な価格で透明性の高い取引を実現しうる。
社会的 価値の 創造	環境	省資源	既存資源の有効活用によって過剰設備の導入を回避する。設備新設に必要な資源やコストの圧縮が期待できる。
		ERAB*1	小規模な発電設備を集約（VPP*2）し、電力需給バランスを効率的に調整する。供給網の安定性の観点から発電抑制があるため、蓄電設備を組み合わせ、デマンドレスポンスを制御する基盤として利用する。
	貧困・格差	デジタルディバイド	過疎地域や途上国など、インフラの未整備地域に対するICT設備の提供手段となる。既に存在する資源の利用や提供者にメリットがある形で新設備導入を推進し、整備コスト削減と導入期間短縮を図る。
		経済支援	未使用資源の有効活用により収入増加を図る。低コストで安くサービスが提供できれば、利用者にとっても経済的メリットをもたらす。
	少子高齢化	省人化	資源提供者がインフラ管理に協力し、中央集権的な管理負担を軽減する。地域住民から提供されるデータをもとに、インフラの巡回点検コストを削減するといった取り組みが既に始まっている。
	日本の再成長	スタートアップ参入	多額の初期投資を必要としないことから、資金が限られるスタートアップでも参入できる余地がある。DePINの特性を踏まえた社会課題・地域課題の解決につながる事業の相性が良い。

*1：Energy Resource Aggregation Business. *2：Virtual Power Plant. 集約した小規模発電設備の集合が一つの発電所のように機能するという考え方。

出所一覧

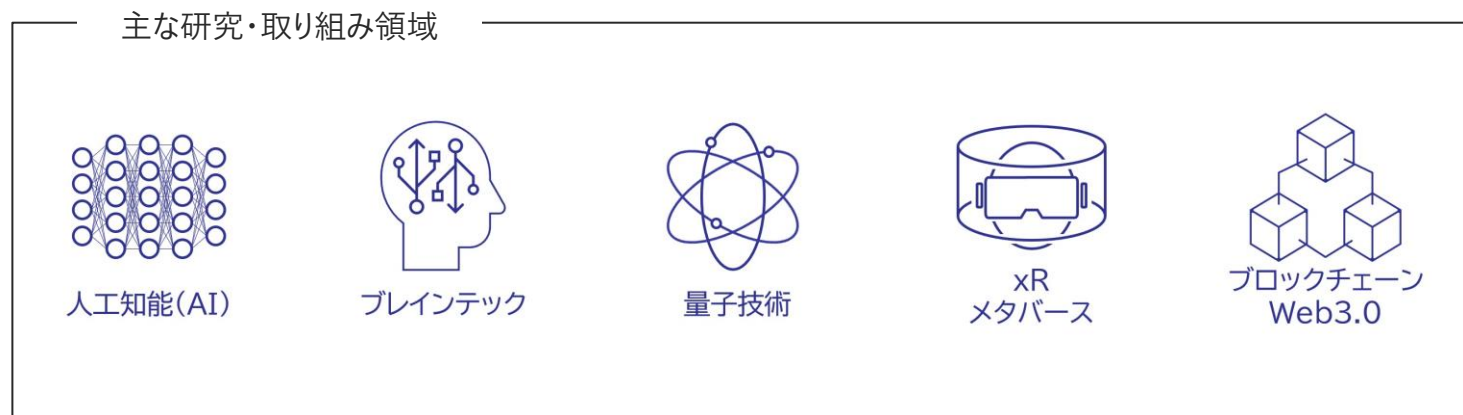
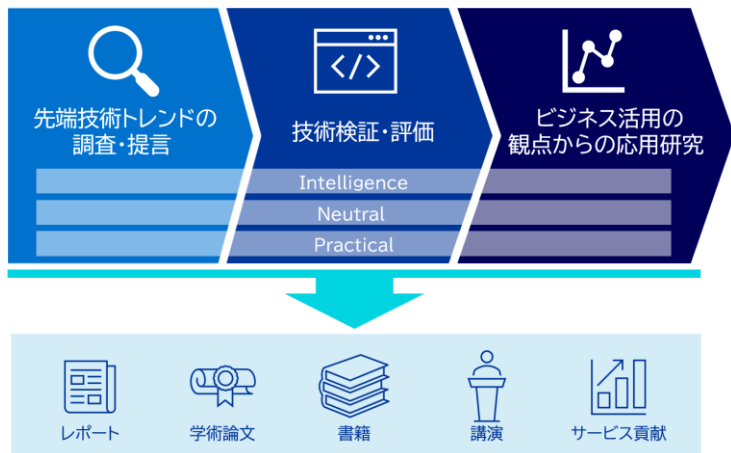
No.	出所
1	Lin, Z., Wang, T., Shi, L., Zhang, S., & Cao, B. (2024). Decentralized Physical Infrastructure Networks (DePIN): Challenges and Opportunities. IEEE Network.
2	Ballandies, M. C., Wang, H., Law, A. C. C., Yang, J. C., Göskén, C., & Andrew, M. (2023, October). A Taxonomy for Blockchain-based Decentralized Physical Infrastructure Networks (DePIN). In 2023 IEEE 9th World Forum on Internet of Things (WF-IoT) (pp. 1-6). IEEE.
3	Von Ahn, L., Maurer, B., McMillen, C., Abraham, D., & Blum, M. (2008). recaptcha: Human-based character recognition via web security measures. Science, 321(5895), 1465-1468.
4	“シェアリングエコノミー活用ハンドブック（2022年3月版）”. デジタル庁. https://www.digital.go.jp/policies/sharing_economy , (参照 2025-09-25)
5	“DePIN Projects”. DePIN Hub. https://depinhub.io/projects , (参照 2025-09-17)
6	“Top DePIN Tokens by Market Capitalization”. CoinMarketCap. https://coinmarketcap.com/view/depin/ , (参照 2025-09-24)
7	“Top DePIN Coins by Market Cap”. Coingecko. https://www.coingecko.com/en/categories/depin , (参照 2025-09-24)
8	Akash Documentation. https://akash.network/docs/ , (参照 2025-09-22)
9	“GPU Pricing and Availability”. Akash. https://akash.network/pricing/gpus/ , (参照 2025-09-24)
10	“Akash Network Stats”. Akash. https://stats.akash.network/ , (参照 2025-10-06)
11	Akash Network. https://github.com/akash-network , (参照 2025-09-22)
12	Bittensor Documentation. https://docs.learnbittensor.org/ , (参照 2025-09-24)
13	TAO.app. https://www.tao.app/ , (参照 2025-09-24)
14	SWE-bench. https://www.swebench.com/original.html , (参照 2025-09-24)
15	Ridges Documentation. https://docs.ridges.ai/ridges/overview , (参照 2025-09-24)
16	Helium Documentation. https://docs.helium.com/ , (参照 2025-09-17)
17	Helium Mobile Coverage Map. https://broadbandmap.com/carriers/helium-mobile/ , (参照 2025-09-22)
18	“Rare Tawny Goblin”. Helium Plus. https://world.helium.com/en/network/mobile/hotspot/14244 , (参照 2025-09-22)
19	Hivemapper Docs. https://docs.hivemapper.com/ , (参照 2025-09-24)
20	Bee maps. https://beemaps.com/ , (参照 2025-09-24)
21	“電力アセットを活用した参加型社会貢献コンテンツの検討を目的とした覚書の締結について”. 東京電力パワーグリッド株式会社 公式HP. https://www.tepco.co.jp/pg/company/press-information/press/2023/1665819_8618.html , 2023-07-25.
22	“DEAP Network White Paper”. Digital Enternainment Asset. https://deapnetwork.whitepaper.dea.sg/ , (参照 2025-10-02)
23	“ピクトレ ーぼくとわたしの電柱合戦- リアルタイム電柱撮影チームバトル”. Greenway Grid Global. https://pictree.greenwaygrid.global/ , (参照 2025-10-02)
24	“東電がWeb3領域に挑む。「電柱撮影ゲーム」が切り拓く「DePIN」の可能性”. SELECK. https://seleck.cc/1684 , (参照 2025-10-02)
25	“MISSION&VISION”. Civic Tech Japan. https://www.civictech.jp/mission-vision , (参照 2025-10-02)

No.	出所
26	“Powerledger Lightpaper 2023”. Powerledger. https://powerledger.io/company/power-ledger-whitepaper/ , (参照 2025-09-24)
27	“Powerledger Whitepaper”. Powerledger. https://powerledger.io/company/power-ledger-whitepaper/ , (参照 2025-09-24)
28	“POWERLEDGER ENERGY BLOCKCHAIN”. GitHub. https://github.com/PowerLedger/powr , (参照 2025-09-24)
29	“Powerledger expands with Solana, bringing its sustainability expertise to the ecosystem.”. Powerledger. https://powerledger.io/powerledger-expands-with-solana-bringing-its-sustainability-expertise-to-the-ecosystem/ , (参照 2025-09-24)
30	“豪州パワーレジャー社のブロックチェーン技術を活用した環境価値取引の実証研究の開始について”. 関西電力株式会社 公式HP. https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2019/1209_1j.html , 2019-12-09.
31	“日本の再生可能エネルギーを進化させるためのPower Ledger社との協業 -ブロックチェーンを活用したP2P電力取引の検証 -”. シェアでんき. https://medium.com/@sharing_energy/powerledger-82ba69c70e88 , (参照 2025-09-24)



先端技術ラボのご紹介

先端技術を活用したITサービスの創出に向けた技術の目利き役として、「先端技術トレンドの調査・提言」、「技術検証・評価」、「ビジネス活用の観点からの応用研究」に取り組んでいます。



当社ホームページの [特集サイト](#) では、IT分野における先端技術の調査レポート、及び所属する部員のプロフィール詳細がご覧いただけますので、ぜひご参照ください。

本レポート執筆者へのメディア取材や講演などに関するご相談につきましては、当社ホームページの [お問い合わせフォーム](#) よりご連絡ください。

株式会社日本総合研究所

日本総研は、シンクタンク・コンサルティング・ITソリューションの3つの機能を有するSMBCグループの総合情報サービス企業です。

東京本社 〒141-0022 東京都品川区東五反田2丁目18番1号 大崎フォレストビルディング

大阪本社 〒550-0001 大阪市西区土佐堀2丁目2番4号



日本総研

The Japan Research Institute, Limited