

3次元点群データプラットフォームの 前提条件

目次

1. 本プラットフォームの構築に至る背景・目的 -----	1
1-1. インフラ DX の潮流 -----	1
1-2. 3次元点群データプラットフォーム構築の目的 -----	1
1-3. 3次元点群データプラットフォームの利用ターゲット -----	2
2. 本プラットフォームのコンセプト -----	3
2-1. コンセプト -----	3
2-2. 特に重要な軸：“3つのS” -----	3
3. 3次元点群データプラットフォームの概要 -----	5
3-1. 基本的な考え方 -----	5
3-2. プラットフォームの各構成要素について -----	5
3-2-1. 3次元点群データ -----	5
3-2-2. データシェアリング空間 -----	6
3-2-3. アプリケーションおよびソフトウェア -----	6
3-2-4. 端末 -----	7
3-2-5. 通信環境（ネットワーク） -----	8
3-3. 本プラットフォームの全体構成について -----	9
3-4. 類似のシステム等との整合 -----	10
4. 3次元点群データの利活用ユースケース -----	12
4-1. 基本的な考え方 -----	12
4-2. 検討したユースケース一覧 -----	12
5. 県内の点群データの収集等について -----	13
5-1. 基本的な考え方 -----	13
5-2. プラットフォーム構築時に搭載するデータの基準 -----	13
5-3. 当初搭載する点群データについて -----	14

1. 本プラットフォームの構築に至る背景・目的

1-1. インフラ DX の潮流

近年、人口減少や少子高齢化が進行する中、道路や河川などの社会インフラ分野、建設・土木分野においても、慢性的な人手不足が発生している。また、自然災害の激甚化・頻発化や新型コロナウイルス感染症を契機としたデジタル化の急速な進展など、社会経済情勢は大きく変化している。

このような環境変化や複雑・多様化する県民ニーズに対応するためには、本分野においてもデータおよびデジタル技術を積極的に活用し、官民ともに働き方改革を進め、社会資本や公共サービスの質の維持・向上を図ることが求められる。

加えて、今後も県民のインフラに対する理解を促進し、安全・安心で豊かな生活を実現するために、官民が連携してインフラ分野におけるデジタル知識を習得し、DXの活用による業務改善とともに、建設業界および職員の働き方を変革していく必要がある。

1-2. 3次元点群データプラットフォーム構築の目的

近年、国および一部地方自治体においては、災害対策やインフラメンテナンス等の分野における3次元点群データの有効性が認識され、好事例が報告されている。栃木県においても、防災・減災を目的とした河川のUAV測量や、環境森林部による森林保全を目的とした県土全域の航空レーザープロファイル(LP)測量等、複数の3次元点群データを保有している。また、民間事業者においては、インフラ事業者等が3次元点群データを網羅的に取得し、活用している事例が見受けられる。

しかしながら、これら取得済みのデータは現状オープン化されておらず、主目的以外での利活用が進んでいない。また、県庁職員が3次元点群データを業務に活用できる環境も未整備である。これらの課題を踏まえ、栃木県全域の3次元点群データの利活用空間を構築し、県庁職員、民間事業者、県民等、府内外の多様な主体が効果的に活用できる仕組みの整備を目指す。



図 1-1：3次元点群データプラットフォームのイメージ

1-3. 3 次元点群データプラットフォームの利用ターゲット

3次元点群データの利活用に関する対象者については、下図1-2のとおりを想定している。主要な利用者層としては、県内の建設・測量関連事業者、県土整備部職員、並びに県民を位置付け、まずはこれらの主体による利活用の定着を図る。加えて、中期的には府内の他部局や民間事業者等への利活用範囲の拡大を推進する。

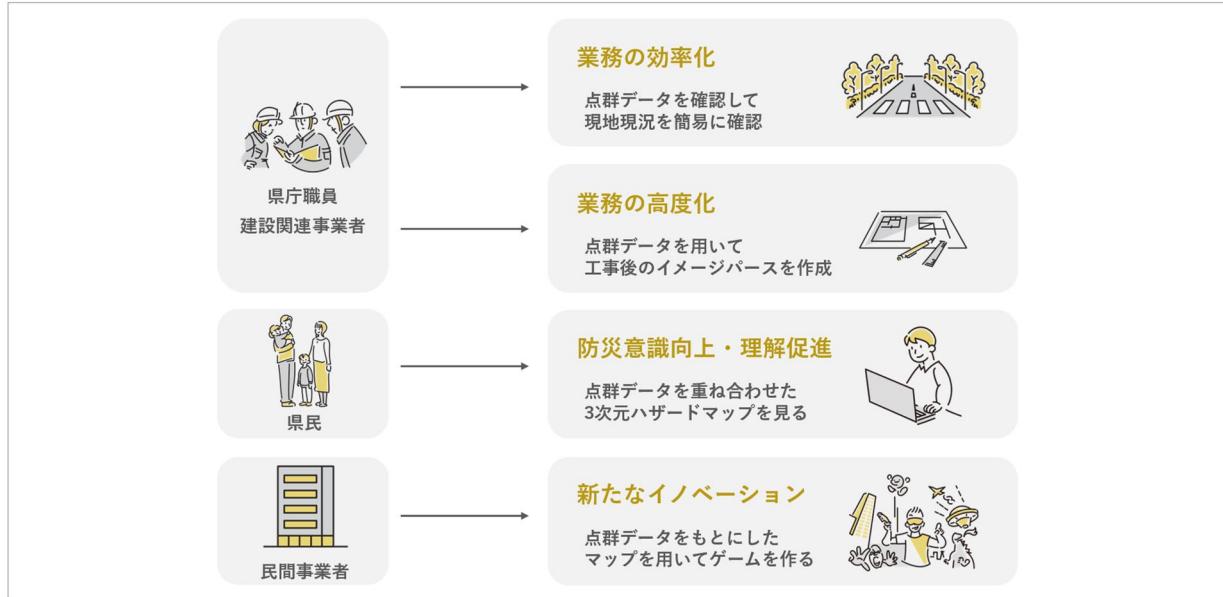


図1-2：本プラットフォームの主な利用ターゲット

2. 本プラットフォームのコンセプト

2-1. コンセプト

「デジタルツインとちぎ～シェアからはじまる新たな産業・くらし～（仮）」

本プラットフォームは、3次元点群データによるデジタルツインを実現するものである。官民連携による継続的なデータ更新および人材育成を通じてインフラDXを推進し、安全・安心で持続可能な地域づくりを支援することを目的とする。多様な利用者が3次元点群データを簡単・快適に利用できる環境を整備することで、インフラ分野に閉じずに地域におけるイノベーション創出に寄与するものである。

2-2. 特に重要な軸：“3つのS”

本プラットフォームを構築・運用していくうえでの特に重要な考え方を、「3つのS」にまとめた。

➤ Sharing（シェアリング）：

官民でのデータシェアリングを実現するとともに、そのデータを幅広くオープン化することで、データによって享受できるメリットをシェア。

➤ Scalability（拡張性）：

一般に流通している汎用的なサービスやアプリケーション等を組み合わせたプラットフォームの設計をすることで、今後の技術革新やニーズの変化に応じて、プラットフォームを適宜拡張。

➤ Sustainability（持続可能性）：

データシェアリングによる持続可能なデータ更新の仕組みに加え、データを利活用できる人材育成も進めることで、さらなるユースケースが自然と創出され、データの拡充・更新がさらに促進される持続可能なサイクルを実現。

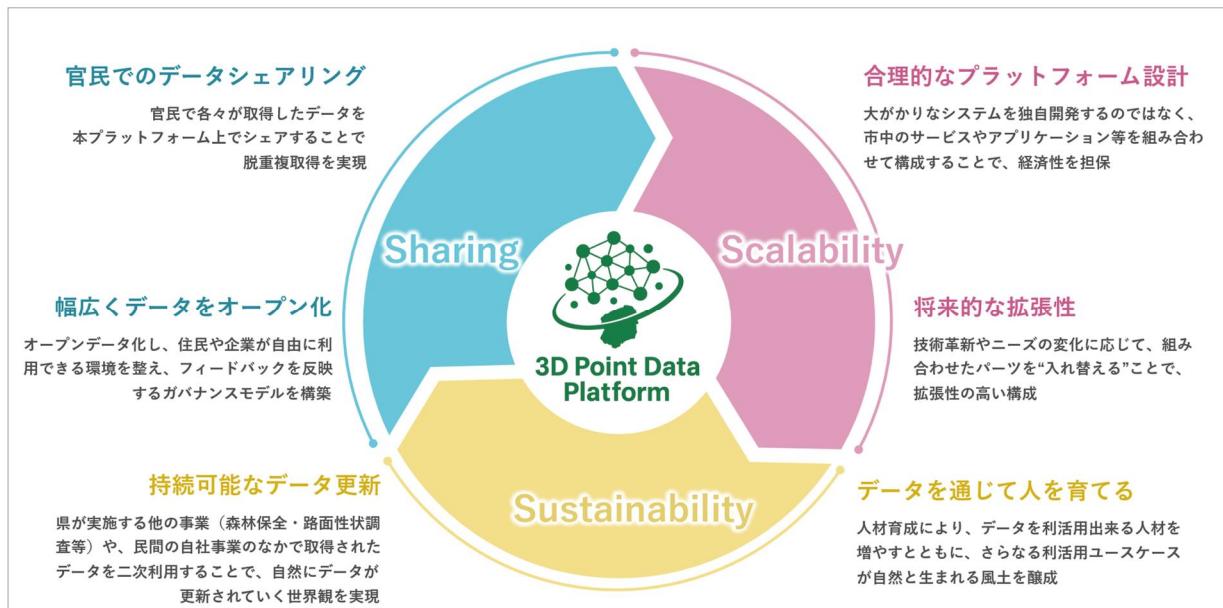


図 2-1：本事業における軸 “3 つの S”

この3つの軸については、構築・運用それぞれのフェーズにおいて、重要な判断基準とする。

【プラットフォームの構成（Scalability / Sustainability）】

将来にわたる柔軟性および拡張性を十分に考慮し、長期的かつ持続的な利活用が可能なプラットフォームの実現を目指すとともに、多様な利用者が快適に利用できる環境の整備を重点事項とする。

本プラットフォームは全国的にも先進的な取り組みであり、現時点での同様の先進事例は一部の都道府県に限られている。また、既存の事例においても共通したプラットフォームの標準形は確立されていない状況である。

プラットフォームの構成にあたっては、当初、個別開発も検討したものの、その場合、柔軟性や将来的な拡張性が損なわれる懸念があるため、極力複雑化を避ける方針とする。その上で、一般に流通している汎用的なアプリケーションやソフトウェア、ストレージ、ネットワーク回線等を適切に組み合わせて構築することで、コスト縮減にも配慮した構成とする。

【データ整備・更新（Sharing / Sustainability）】

本プラットフォームの中長期的な運用において、最大の課題となるのはデータの整備・更新の仕組みである。他自治体における先進事例では、プラットフォーム構築を目的として網羅的な点群データの取得が実施されたものの、取得に要する費用が高額であることから、今後のデータ更新方法については明確な方針が定まっていない状況である。

このような状況を踏まえ、栃木県では、本プラットフォームへの搭載のために計測したデータだけでなく、官民間わず他の目的により取得されたデータも積極的に活用していくことを基本方針とすることで、持続可能なデータ取得および更新体制の構築を目指す。

具体的には、森林保全を目的とした航空 LP データや、インフラ事業者が既に保有している地上 MMS データ等、網羅的なデータ取得が進展している現状を踏まえ、これらのデータの二次利用を主軸とした運用コンセプトを設定する。

また、二次利用型の継続的なデータ更新の実現に向けては、各主体が取得したデータを県庁に集約するためのスキームや、発注工事における点群データ納品の制度化等について、今後具体的な検討を進める必要がある。

3.3 次元点群データプラットフォームの概要

3-1. 基本的な考え方

第2章に記載のとおり、将来的な柔軟性および拡張性を確保し、長期にわたり利活用されるプラットフォームを実現するため、過度な複雑化を避け、一般に流通している汎用的なサービス等を適切に組み合わせて構成する。

また、業務アプリケーションのみを提供するだけでは、快適な利用環境は実現できない。具体的には、大容量の点群データを円滑に流通できるネットワーク回線、点群ソフトウェアの運用に対応した高性能なPC、点群データを容易に取得可能なタブレット端末等を含めて整備することが重要である。

これらの端末やネットワーク回線等も含めて、全体を「プラットフォーム」と定義するものとする。

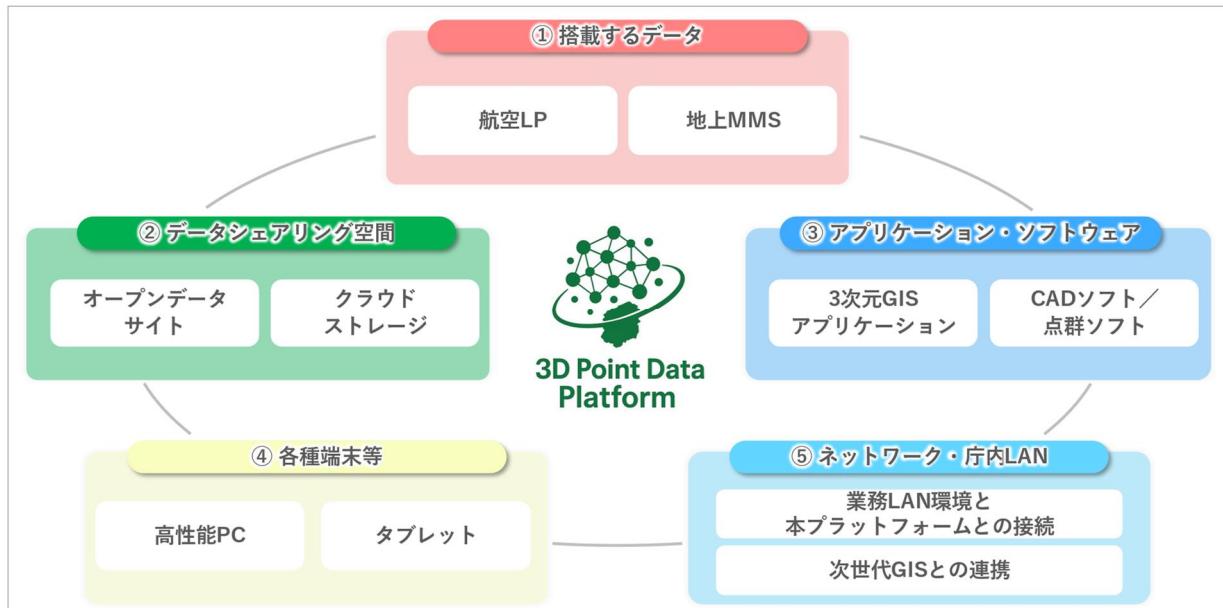


図3-1：本プラットフォームの構成要素

3-2. プラットフォームの各構成要素について

3-2-1. 3次元点群データ

データ整備の基本方針として、網羅性の高いデジタル空間を実現するため、まずは航空LPデータと地上MMSデータの2種類を収集・整備する。今後は、ユースケースや利用ニーズの変化に応じて、段階的にデータの種類や範囲を拡充していく方針である。



図 3-2：搭載するデータ（当初）

3-2-2. データシェアリング空間

データシェアリング空間については、データの公開範囲に応じて、異なる空間を活用する。完全なオープンデータとして公開可能なデータについては、県HPや特設サイト、既存サービスの利用（G空間情報センター等）から適切な手法を選択し、広く公開することで、誰もがデータを自由に使える環境を整備する。

公開範囲が限定されるデータについては、栃木県庁がクラウド領域を整備し、県庁職員および一部事業者等に限定して公開するものとする。それぞれのデータ特性に応じて、適切なデータ共有空間を選定し運用する方針とする。

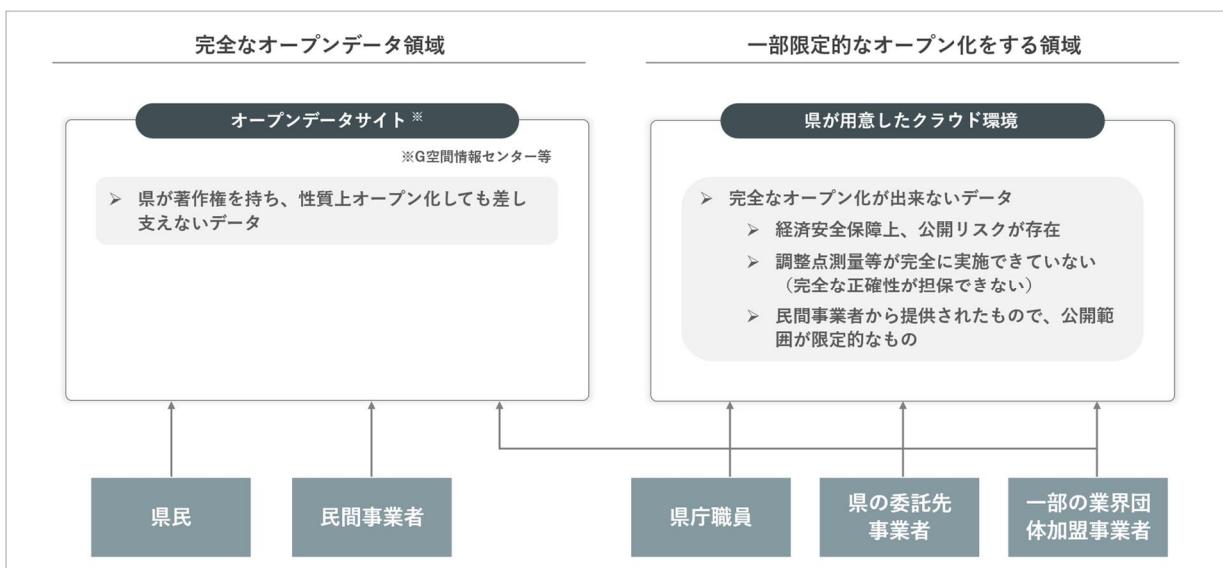


図 3-3：データシェアリング空間の考え方

3-2-3. アプリケーションおよびソフトウェア

3次元点群データを直接操作可能なアプリケーションまたはソフトウェアを指すものである。大容量のメタデータであるという3次元点群データの特性を踏まえ、用途や目的に応じてアプリケーションおよびソフトウェアを適切に選択し、使用する方針である。なお、本プラットフォームでは、「3次元GISアプリケーション」、「3次元ソフト（CADソフト、点群ソフト）」の2種を使い分けることとする。

表 3-4：アプリケーション／ソフトウェアそれぞれの概要

3次元GISアプリケーション		3次元CADソフト 点群ソフト
概要	俯瞰的な閲覧、簡易な計測	高度な解析、モデル作成、設計データの確認
タイプ	クラウドアプリケーション (ライセンス形式)	オンプレ型ソフトウェア (PCにインストール)
主な機能 ユースケース	<ul style="list-style-type: none"> 点群データの検索／出力 簡易的な計測・断面図の作成 作成したBIM/CIMの成果物の読み込み・表示 地理情報の重ね合わせ (ハザードマップデータ等) 	<ul style="list-style-type: none"> 災害査定における差分解析 イメージパースの作成 設計図面の作成 平面図の作成 3次元モデルの作成・編集

また、「3次元 GIS アプリケーション」と「CAD ソフト／点群ソフト」は下図 3-5 に示す使い分けを想定している。

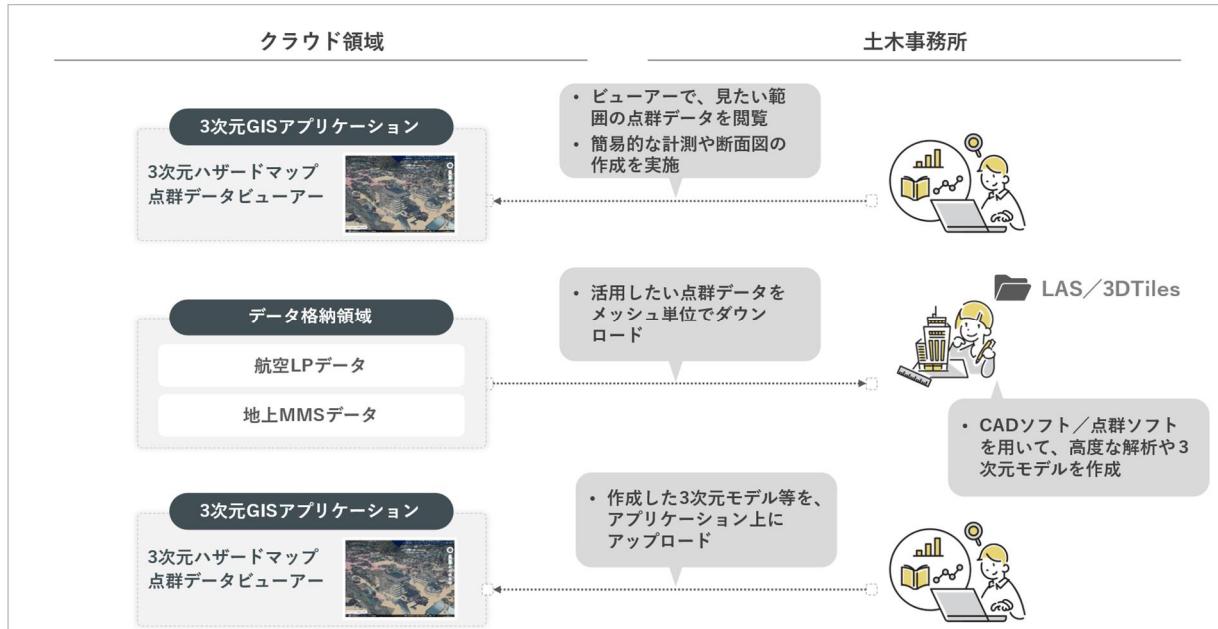


図 3-5：アプリケーション／ソフトウェアの使い分けイメージ

3-2-4. 端末

本プラットフォームが最大限活用されていくためには、高性能な業務用端末の導入が必要となる。当初は限定的な台数から導入を開始し、点群データ利活用の仕組みを庁内に形成する。その後、段階的な追加導入を進め、最終的にはより多くの職員が日常的に点群データを活用できるような環境整備を進めていく。

導入する業務用端末は以下のとおりである。

1. 高性能 PC

点群データを用いたモデルの作成等に使用する 3 次元 CAD ソフト／点群ソフトを動作させるには、各職員に配備されている汎用的な PC 端末では難しい。この点を踏まえ、本庁ならびに各土木事務所に上述のソフトウェアを快適に動作させるのに特化した高性能な PC を配備する。

2. 測量用タブレット端末

土木関連業務の中では、細かな現地現況の確認が必要になる場面は多く発生する。これまでその度に職員が現地に赴き情報収集、測量作業等をしていたが、現在は市中のタブレット端末に搭載された LiDAR 機能を用いることで、より早く／手軽に点群データを測量することが可能になっている。こうした端末を配備することで、点群データ利活用場面の創出を図る。

		PC	タブレット端末
概要	3次元CADソフト／点群ソフトを動作させる高性能なPC	現場で簡単に点群データを取得できるLiDAR機能を搭載したスマートフォン／タブレット端末	
整備計画	<ul style="list-style-type: none">・当初は各土木事務所に1～2台程度・利用ニーズに応じて、段階的に拡充・将来的には、技術職員1人1台の整備も志向	<ul style="list-style-type: none">・当初は各土木事務所に1～2台程度・利用ニーズに応じて、段階的に拡充	

図 3-6：本事業にて配備する端末

3-2-5. 通信環境（ネットワーク）

現在県庁での業務における通信時には全庁統一のネットワーク回線を通過する構成を取っているが、容量が非常に大きい点群データを現状のまま業務で利活用しようとした場合、県土整備部における業務をはじめ、他部局における業務にも遅延が発生する虞がある。この点を踏まえ、本プラットフォームの構築と並行して、点群データを不自由なく取り扱うための専用回線を新設する。新設する回線の要件として考慮すべき点は以下の通りである。

1. 点群データのダウンロード／成果物のアップロードに耐えうる帯域の確保。
2. ビューアー（クラウドアプリケーション）への接続にあたり、全庁ネットワークと同等のセキュリティを確保する閉域接続の実現。
3. 本庁ならびに各出先機関（土木事務所等）における業務環境の格差解消。

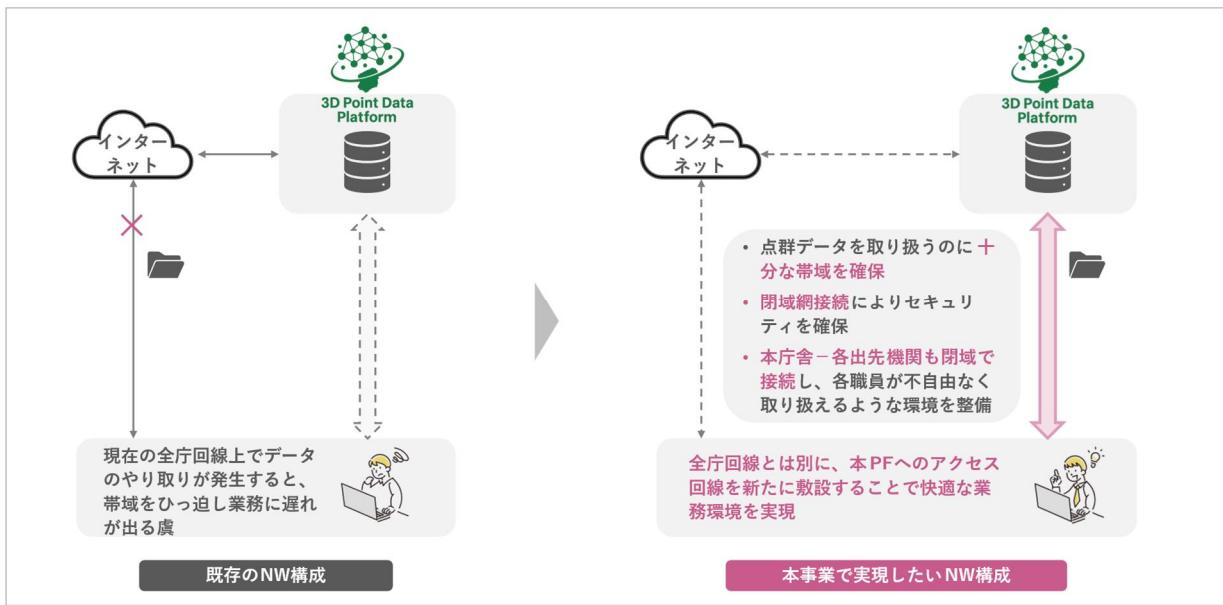


図 3-7：ネットワーク構成の方向性

3-3. 本プラットフォームの全体構成について

先述したプラットフォームの各要素を構成図に反映すると、下図 3-8 のとおりとなる。ポイントを以下に記載する。

- ・ [②データシェアリング空間] および [③3 次元 GIS アプリケーション]については、クラウド領域に設置。[①搭載するデータ]は、②に格納する。
 - ・ 土木事務所全 10 拠点に、[④高性能 PC、タブレット端末]を配備するとともに、高性能 PC に[③ CAD ソフト / 点群ソフト]をインストールする。
 - ・ 本庁（県土整備部）および各土木事務所から、[②データシェアリング空間] および [③3 次元 GIS アプリケーション]に対して快適にアクセスできるよう、クラウドへの閉域接続回線を敷設する。
- 構成については、本プラットフォームの運用開始時のものであり、今後の利用ニーズの変化等に応じて、柔軟に見直しを図る。

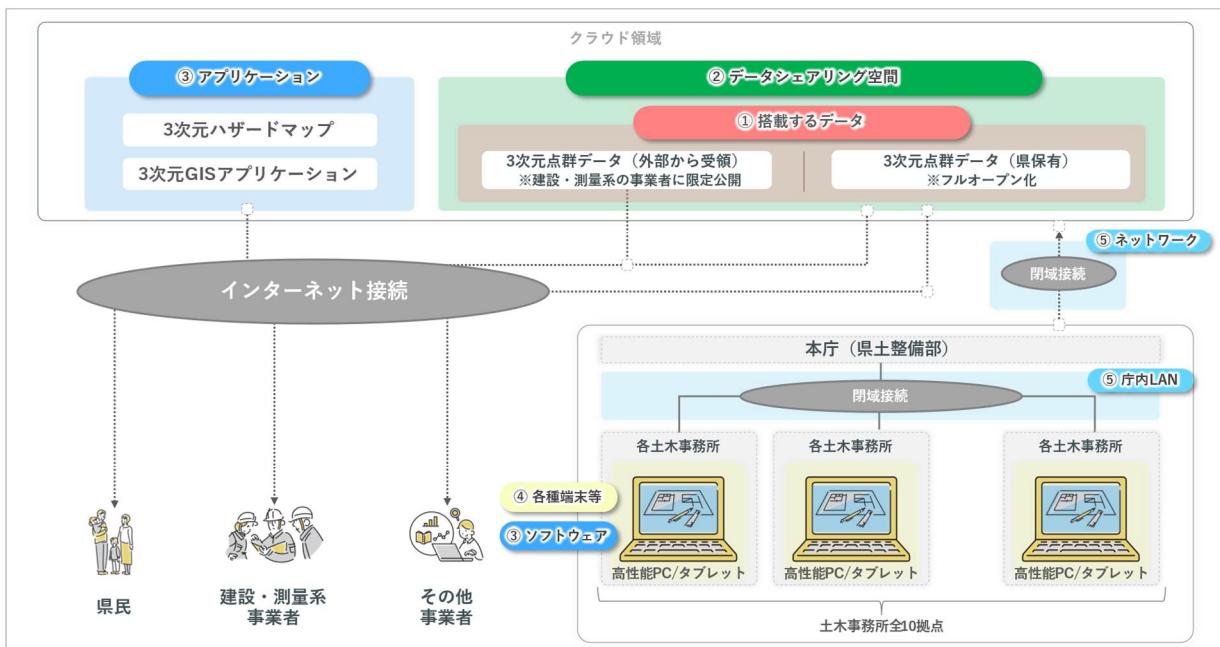


図 3-8：本プラットフォームの全体構成イメージ

3-4. 類似のシステム等との整合

類似の地理空間情報システムとして、令和 7 年に構築した次世代 GIS が存在するが、下表 3-9 のとおり、両者の棲み分けは整理される。

表 3-9：次世代 GIS/3 次元点群データプラットフォームの機能分担整理

	次世代GIS	3次元点群データ プラットフォーム
概要	<ul style="list-style-type: none"> 主に 2 次元地図により様々な情報の重畳表示や付属データの保存により業務の効率化を促すシステム 	<ul style="list-style-type: none"> 3次元点群データを集約・管理し、利活用・シェアリングを促進する基盤。
使い分け	<ul style="list-style-type: none"> 広域的・俯瞰的な地理情報の管理・分析に適する 2D/3D の地図表示や属性情報の統合 	<ul style="list-style-type: none"> 次世代 GIS では難しい、現地現況の詳細把握 高密度な 3D 点群データの詳細分析やモデル作成、差分解析
格納データ	<ul style="list-style-type: none"> 地表面全域の 2D 地図レイヤー 広範囲にわたる各種属性情報（例：土地利用、施設情報、災害リスク等） 	<ul style="list-style-type: none"> 高密度な 3 次元点群データ（航空 LP、地上 MMS 等） 一部属性情報（高さ情報を付与したハザードデータ等）
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> 2D/3D 地図表示・操作 属性情報の重ね合わせ・検索・分析 	<ul style="list-style-type: none"> 点群データの検索・出力 断面図作成・簡易計測 3D モデル作成・解析 災害時の被災状況把握 工事設計・点検・維持管理の効率化 3D ハザードマップ作成
活用イメージ	<ul style="list-style-type: none"> 広域の防災計画や都市計画、インフラ管理 住民サービスや情報公開 	

これら2つのシステムを合わせて「地理空間情報プラットフォーム（仮称）」とし、2つのシステムを組み合わせて活用することで、インフラDXを推進していく。

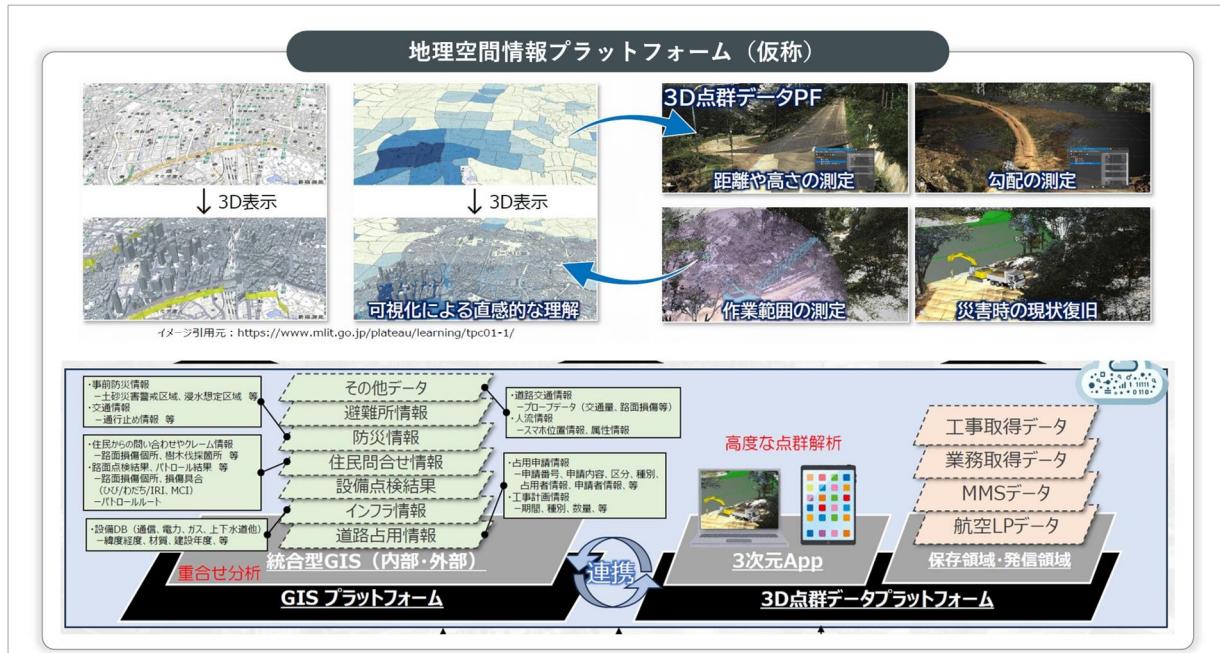


図3-10：地理空間情報プラットフォーム（仮称）

4.3 次元点群データの利活用ユースケース

4-1. 基本的な考え方

3次元点群データは、高精度かつ膨大な空間情報を有するメタデータであり、物体の形状やサイズ、位置関係等を正確に記録できるものである。この特徴を踏まえると、点群データの利活用ユースケースは、「はかる（測量）」「つくる（設計）」「みる（点検）」「みせる（公開）」の4つに大別される。

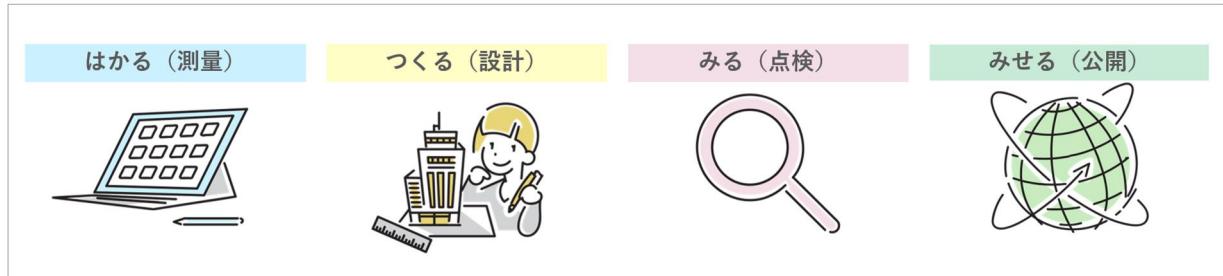


図 4-1：利活用ユースケースの大別

4-2. 検討したユースケース一覧

先進自治体への事例調査やヒアリングに加え、県土整備部各組織の職員で構成される地理空間情報利活用ワーキンググループでの議論や、現場（土木事務所）職員へのヒアリングを通じて得られたアイディアを基に、下表 4-2 のとおり整理した。

なお、下表の一覧については、あくまで現時点における想定である。

表 4-2：想定ユースケース一覧

	現在の道路状況の最新化	MMSレーザ
はかる（測量）	土砂堆積量の測定	航空LP
	被災前後の差分解析	航空LP／MMSレーザ
	標識等、道路構造物のサイズ調査	MMSレーザ
	地下空間の3次元化	MMSレーザ
	道路等の新設設計（概略設計）	MMSレーザ
つくる（設計）	横断図／断面図／平面図の作成	MMSレーザ
	盛土の新設	航空LP
	砂防基盤図の作成	航空LP
	住民説明等に活用できるイメージバースの作成	航空LP／MMSレーザ
	用地境界の可視化	MMSレーザ
みる（点検）	建築限界調査	MMSレーザ
	傾きによる倒木の危険性判定	MMSレーザ
	街路樹の歩道侵入判定	MMSレーザ
	3次元ハザードマップの公開	航空LP
みせる（公開）	道路新設時における完成イメージの公開	航空LP

これらは、本プラットフォームの構築後、速やかに実施が可能なものから、将来的な実装を見据えたも

のまで多岐にわたる。また、現時点で挙げられているユースケース以外にも、日々の業務の中で点群データを有効活用できる場面は多く存在すると考えられる。

上述を踏まえ、プラットフォーム導入後も、日常的な利活用の促進や定期的なワーキンググループでの議論の場を設けるなど、継続的な取組を通じて新たなユースケースを創出・実装し、プラットフォームの利活用範囲を拡大することで、本事業の効果を最大限に発揮できるよう努めていく。

5. 県内の点群データの収集等について

5-1. 基本的な考え方

本事業においては、既存の点群データを収集し、その利活用を推進することを基本方針としている。ただし、無差別にデータを収集するのではなく、適切な選定を行う必要がある。

収集するデータについては、大きく2つに大別される。

- (a) 網羅的なデジタル空間のベースとなるデータ。航空LPでの俯瞰的なデータに加え、地上MMSで取得した道路周辺のデータを組み合わせたもの。
- (b) 工事や災害対応等の際に、スポット的に取得したデータ。例えば、道路の拡幅工事における完成後の状態や、占用工事終了後の電線共同溝内部の状態、災害発生後の土砂崩れの状況等を、ハンディ型のレーザースキャナーやドローンを用いて取得し、本プラットフォーム上に蓄積する。



図 5-1：プラットフォームに搭載するデータの基本的な考え方

(a)(b) それについては、データの利活用を効果的に推進する観点から、無秩序なデータ収集・蓄積は行わず、収集・蓄積の基準を設定する必要がある。

5-2. プラットフォーム構築時に搭載するデータの基準

第5章で整理した利活用ユースケースを踏まえると、データには「鮮度」「品質」が一定以上担保され

ていることが大前提となる。他方、網羅的な点群データを取得・整備するには、多額のコスト・時間がかかることも踏まえ、常に最新のデータを収集し続けることは困難である。

これらを踏まえ、基準・観点を下表 5-2 のとおり整理した。この観点から、データの搭載について総合的に判断することとする。

表 5-2：データの搭載について判断する際の基準・観点

<基準>		<説明>
品質	点群の密度	必須 「公共測量作業規程の準則」の規定に記載されている密度を満たすもの ・航空LP : 4点/m ² ・地上MMS : 400点/m ²
	位置正確度	必須 「公共測量作業規程の準則」の規定に記載されている位置正確度を満たすもの ・航空LP : 水平位置±0.2m / 標高±0.2m ・地上MMS : 水平位置±0.15m / 標高±0.2m
取得範囲	広範度合い	一定以上の網羅性のあるデータか
経済性 (Sustainability)	提供データの価格	県が自らデータを取得する金額等と比較し、大幅にリーズナブルな価格であるか
オープン化 (Sharing)	公開可能な範囲	データの性質も踏まえつつ、本事業の趣旨に沿ったデータのオープン化が出来ることが望ましい
データの鮮度	取得時期	直近5年以内に取得されているデータが望ましい
更新頻度 (Sustainability)	更新計画の有無	更新周期が明確になっているデータであれば望ましい (ex: 5年に1回 等)

5-3. 当初搭載する点群データについて

前項で整理した基準に則り、当初搭載する点群データを下表 5-3 のとおり整理した。

表 5-3：当初搭載するデータについて

		LP：航空レーザー計測	MMS：移動計測車両
概要		栃木県 環境森林部が 森林保全用に取得したデータ	NTT東日本株式会社が 自社保有設備（主に電柱）の保全用に 取得したデータ
取得 エリア		県土全域（令和3～6年に段階的に取得） 	県道および県管理国道 (令和4年より段階的に取得)  赤：栃木県管理道 青：MMS取得済み路線
点群密度		4点/m ²	約4,000点/m ² 程度
位置 正確度		水平位置±0.2m / 標高±0.2m	水平位置±0.15m / 標高±0.2m ※調整点測量は未実施

なお、搭載データについては、下表 5-4 のとおり評価を実施した。

表 5-4：当初搭載するデータの評価

		栃木県 環境森林部が 森林保全用に取得したデータ	NTT東日本株式会社が自社保有設備 (主に電柱) の保全用に取得したデータ
品質	点群の密度	○	• 点群密度：4点/m ² 程度
	位置正確度	○	• 絶対精度：20cm以内 • 相対精度：1cm以内 ※（調整点測量未実施）
取得範囲	広範度合い	○	• 県土ほぼ全域を網羅（一部欠損有）
経済性 (Sustainability)	データの価格	○	• 元データを、オープンデータ化する ための一部加工のみが必要
オーブン化 (Sharing)	公開可能な範囲	○	• 県の所有物であり、G空間情報セン ターへの掲載可能
データの鮮度	取得時期	○	• R2年度～R7年度に取得
更新頻度 (Sustainability)	更新計画の有無	✗	• 現時点で更新の計画は無し
			• 10年周期での取得計画あり