

第5章 整備・運用スキーム

1. 基本方針

(1) 3Dデジタルマップのビジネス関係図

3D デジタルマップ事業は、3D デジタルマップの整備・更新・提供主体となる 3D デジタルマップ提供者を中心とし、データリソース保有者（現地計測・プロダクト販売者や施設管理者等）、データ提供プラットフォーム運営者（例：官民連携データプラットフォーム）、また利用者である都各局関係者やサービス開発者などがステークホルダーとして関係する。ステークホルダー間には契約（協定書や覚書等も含む）が結ばれ、それぞれの間でデータ・サービスと対価の交換が行われる。また、やり取りに必要となるルール（適用される製品仕様、契約形態、提供・公開可能な情報の抽出等）が設定される。

本章では、このような 3D デジタルマップにかかわる関係者（事業主体）、事業内容、役割分担、事業運営にあたって配慮すべき事項等を整備・運用スキームとして整理する。

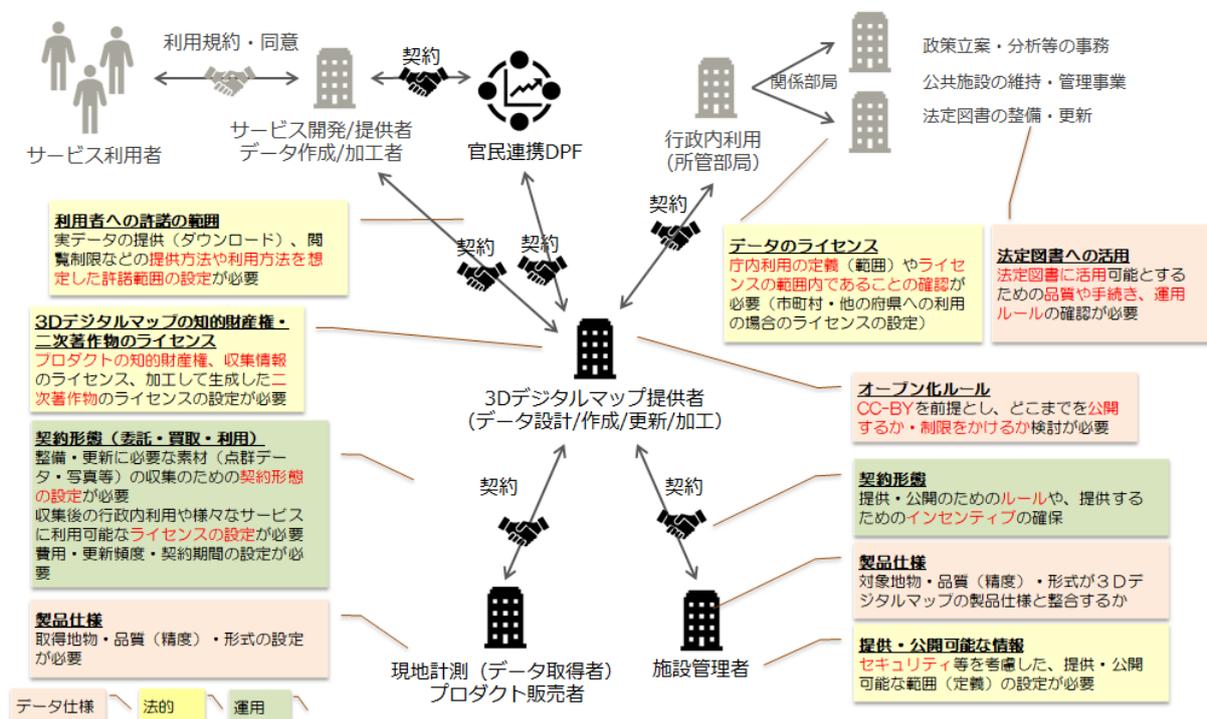


図 5-1 3D デジタルマップのビジネス関係図

(2) 整備・運用に係る事業構成

3D デジタルマップの整備・運用は、「スマート東京・Tokyo Data Highway 戦略」（「未来の東京」戦略ビジョン（2019年12月）、スマート東京実施戦略（2020年2月））、「デジタル技術を生かした都市づくりの推進」、「ポスト・コロナにおける東京の構造改革」等のデジタルツイン実現プロジェクト、都市づくりの戦略やデジタルトランスフォーメーションの推進といった各種施策に基づいて実施するものである。

3D デジタルマップは、複雑化する社会的課題の解決や都民 QOL 向上、東京の稼ぐ力向上を目的とした、東京都デジタルツインを実現するための基盤となるデータである。しかしながら、現段階では官民で様々な 3D デジタルマップが存在しているものの、データ整備・提供から日も浅く、標準化やデファクト化に向けては道半ばである。また、利活用の観点からは、現状では背景や検索としての利用に留まっているものの、分析・シミュレーションなど高度な利用については、今後進展が見込まれている。

そのような状況を踏まえつつ、3D デジタルマップの整備・運用に係る事業構成としては、「データの整備・更新」を行い、庁内での「データの利用・管理」、第三者への「データの提供・管理」及び 3D デジタルマップに係る「普及・利用促進」が考えられる。

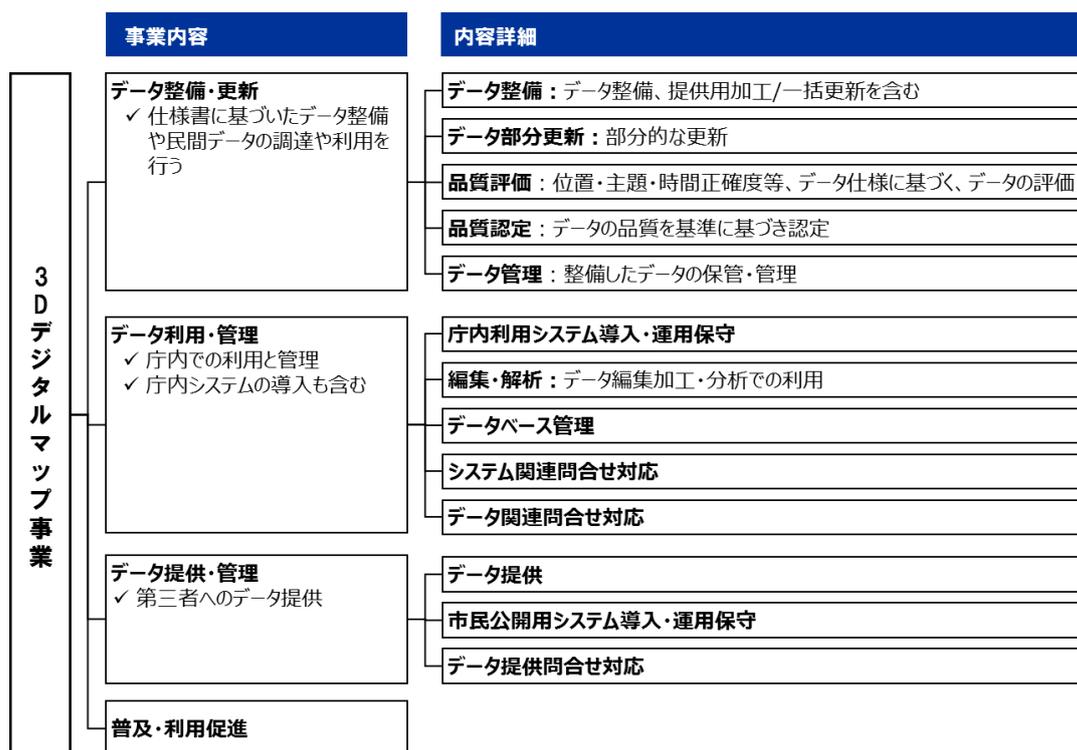


図 5-2 3D デジタルマップ事業全体像

(3) 事業方式・実施主体の基本的な考え方

A) 事業の特性からみる実施主体の要件

(1) に示した 3D デジタルマップ事業につき、事業方式及び実施主体を選定していくにあたり、各事業の特性から求められる実施主体の要件を整理する。

○データ整備・更新事業

データ整備・更新事業には、データ整備・更新に加え、品質評価や品質認定、データ管理が事業内容に含まれる。

データ整備及び更新は、航空機や移動体計測機器等を用いて写真・レーザ測量を実施し、データ製品仕様書に基づく地物や属性項目をモデル作成する作業が主たる部分となる。計測にあたっては、事前の作業計画の作成、計測結果データの 1 次処理、成果品作成までの進捗管理などの関連作業が発生し、公共測量成果に位置付けていく場合には国土地理院に技術的助言を得るための実施計画書の提出等も必要となる。このような作業を実施するには、測量技術・知識、計測機器の所有・取扱い、大量データを処理するための機器、計測データからモデル作成を行うためのソフトウェアツールの所有とデータ生産体制が備わっていることが求められる。3D デジタルマップの整備手法はまだ標準化されておらず、そのため生産体制も定型化されていないことから、事業者にとっては収支を見通しにくい現状がある。一方、民間事業者がライブラリとして自らデータ生産・販売を行う場合は、技術的な見通しの立っているデータで製品を構成するなどの調整が可能であることから、比較的安価にデータ生産をできる仕組み組成の可能性がある。なお、データの初期整備は、定型的な業務ではなくプロジェクト型の業務（1 回実施）であるため、都が自ら整備を実施していくことが適する。データ更新についてはプロジェクト型、または通期で定型業務として実施することも可能であり、この場合はオペレータの配置や特定機関との年間契約などによる方法が想定される。また、スマートシティに関わる事業体や任意の団体が局所的な更新情報・変化情報を取得している場合もあり、このような情報を更新データの素材とすることもできる。

品質評価及び品質認証は、3D デジタルマップがデータ仕様書及び品質要求を満たしていることを評価する作業であることから、データ仕様を理解し、かつ検査ツールを保有していることが求められる。品質評価は、データ整備・更新主体が自ら行う作業とすることも可能であり、品質評価結果報告書を証跡資料として作成することが一般的である。一方、成果データを広く流通・活用するためには第三者機関による認証が行われていることが望ましいが、現状では 3D デジタルマップに対する認証を行うことができる機関はなく、今後、中立性及び専門性を有する機関が出てくることが期待される。

整備・更新した成果データの管理は、時点管理・履歴管理、媒体管理、定期的なバックアップの作成等が主な作業となる。3D デジタルマップはデータ容量が大規模になることから、データ管理のためのストレージの確保が必要となる。ただし、大容量の成果データを複製するだけで数時間～数日を要することもあり、ネットワーク上におけるストレージの配置にも配慮が

必要である。このような作業は、通期で定期的に発生するわけではないため、専門組織がある場合はそのひとつの役割に組み込む、あるいは外部の専門機関に委ねる方法も選択肢となる。

○データ利用・管理事業

データ利用・管理事業には、庁内用システム導入・運用保守、データの編集・解析、データベース管理、データやシステムに関する問合せ対応が事業内容に含まれる。

庁内用システム導入・運用保守は、3D デジタルマップを都職員が閲覧、編集を行うためのソフトウェア、ハードウェア、周辺機器等の初期導入から日常運用管理が業務の内容である。ソフトウェアについては、保守性や拡張性の観点からパッケージ製品を採用していくことが望ましく、そのため、スクラッチで開発するような設計協議は発生しない。ただし、導入製品の選定や、導入実施前の機能調整、配置場所やネットワークの確保など、環境を整える作業が発生する。昨今のソフトウェアの潮流を踏まえた場合、独自にハードウェアを導入しなくてもよいクラウドサービスを選定していくことが望ましいと考えられるが、3D デジタルマップの編集や加工をストレスなく実施できるクラウドサービスの実現は道半ばにあり、そのため、短期的にはスタンドアロンやクライアントサーバ型でアプリケーションを導入していく必要がある。運用保守は、利用者が特定の職員に限定されている間は、問合せ等も限られるため職員が自ら実施する方法もあるが、3D デジタルマップがまだ創成期であることから、データの取り扱いやシステムの操作方法、データバックアップ等の専門的な知識を有する作業に対応するため、システム導入事業者と保守契約することが望ましい。

データ編集・解析は、3D デジタルマップの普及促進には欠かせない業務である。建物データや属性データなどの更新データの取り込み・置き換え、属性データを使った簡単な色分け表示のレベルから、3D ソフトウェアに標準的に備わっている場合が多いフライスルーの作成や影のシミュレーションなど、日常的な発生が想定される業務である。ただし、3D ソフトウェアはまだ熟度が低く、機能の簡素化や最適化が十分に行われていないことから、知識を有さない職員が利用するにはハードルが高いのが現状である。そのため、特定の職員が技術習得する、あるいはデータ編集・加工を外部の機関に委ねる（通年作業保守またはスポット委託）等の取組みは必要となる。

データベース管理及びデータやシステムに関する問合せ対応は、担当職員及び保守事業者が役割分担をして実施することが通常である。システム機能やデータの仕様に関する技術的な問合せは保守事業者が対応する方法となるが、業務や運用に関わる問い合わせは職員が対応する方法となる。データベース管理は、システムに内包されて一体運用されているため、保守事業者がバックアップ取得やリソースの監視等を実施する方法が適している。

○データ提供・管理事業

データ提供事業には、データ提供、データ提供システム導入・運用保守、データ提供問合せ対応が業務内容として含まれる。

データ提供は、3D デジタルマップの中から公開が可能な部分を抽出し、データ形式の変換

(内部形式から CityGML への変換等)、圧縮、データ説明書(メタデータ)の付与などが作業となる。庁内用の 3D デジタルマップからの抽出作業となるため、3D デジタルマップにアクセスできることが作業対応の前提となる。元となる 3D デジタルマップとの時点の同期をはかるうえでも、データの一括整備・一括更新を行うタイミングで、データ整備・更新事業者提供用データも合わせて成果として提出を求める方法が分かりやすい。ただし、都において更新を行ったデータを提供する場合は、職員が提供用データを準備することとなる。その場合には、庁内用システムに提供用データの出力機能をあらかじめ用意しておくことが望ましい。

データ提供システム導入・運用保守は、対象システム種類として 3D デジタルマップの閲覧用システム、データダウンロード用システム等が想定され、独自に構築する場合と、既存のプラットフォームを活用する場合が想定される。既存のプラットフォームとしては、都が構想中の官民連携データプラットフォーム、東京都オープンデータポータル、国土交通データプラットフォーム、G 空間情報センター等が考えられる。これらのプラットフォームを通じてデータ提供するには、それぞれのプラットフォームが定めるデータ提供のルール(データ形式、メタデータ、免責等)があるため、そのルールに従った提供データの作成が必要となる。独自に構築する場合は、クラウドサービスをベースとしたアプリケーションが出てきつつあるため、これらの製品を採用し、サービス提供事業者とのサービス利用契約(保守契約)を結ぶ方法とする。

なお、問合せ対応については、既存のプラットフォームであっても独自で構築する場合でも、データ提供元が問合せ先として示されることが一般的であるため、問合せへの対応フローは大きくは変わらないと考えられる。

○普及・利用促進事業

普及・利用促進事業には、操作研修会や勉強会、職員の人材育成、スマートシティ協議会等とコラボレーションしたアイデアソン・ハッカソン、広報活動等が想定される。

3D デジタルマップは創成期であることから、データそのものの理解を深めることから、導入システムの編集操作のトレーニング、活用に向けたアイデア出しなど、定型化された普及・促進策があるわけではない。データ整備やシステム導入を行う民間事業者からの講習メニューの提供を受ける方法だけでなく、ウェビナーへの参加、3D デジタルマップのコミュニティへの参加等を通じて、知識・技術習得と合わせて都の取組みの広報を行っていくことが期待される。

B) 事業方式のパターンと特徴

A)に示したとおり、3D デジタルマップ事業にかかる関係者は、対象とするデータや事業の場面によって様々であり、ひとつの事業方式がすべての事業・業務に適用できるわけではない。

一方で、選択しうる事業方式とその特徴を整理することは、事業方式の組合せを検討するうえでの基礎となることから、下記に整理する。

3D デジタルマップ整備・更新の事業方式は、大きく分けて、図 5-2 に示す「都が自ら整備する場合」、「民間と連携して整備する場合」及び「都が民間から調達等」を行う 3 パターンに分類される。また、各事業方式の特徴を図 5-3 に整理している。

これらの選択肢のうち、どの事業方式を選定するかは、都の裁量（ガバナンス等）の範囲、データの著作権等を考慮しながら最適なものを選択する必要がある。特に、整備した 3D デジタルマップはオープンデータとしての公開も視野に入れ、運用フェーズを見据えて利用者、第三者提供等のステークホルダーとの関係整理やルール設定を行うことが重要となる（ステークホルダーとの関係整理は第 6 章に記載）。

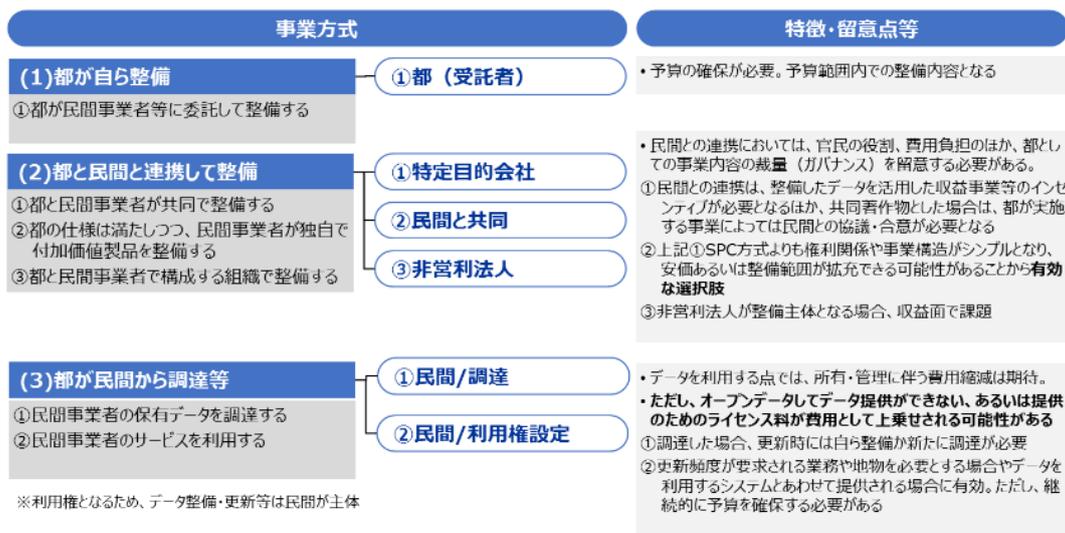


図 5-3 事業方式のパターン

	都単独	特定目的会社	民間（共同）	非営利法人	民間（調達）	民間（利用権）
概要	・委託事業として実施	・特定目的会社が整備管理	・民間は都が定めた仕様でデータ整備 ・上記をベースに独自データの整備販売等が可能	・非営利法人が整備 ・都は構成員	・民間のデータ製品を購入する	・民間の地図配信等サービスを利用（購入）する
主体要件	入札参加資格者	仕様で定める	入札参加資格者	非営利法人	入札参加資格者	入札参加資格者
契約形態	競争入札 単年	契約・協定 複数年	競争入札 単年	契約・協定 複数年	調達 単年	調達 単年
事業に関する都の裁量（公共性・ガバナンス）	○	○ SPCの目的は要件で設定。SPCへの監査権を有する	○ 発注内容で設定	△ 他の構成員と同等	× 製品仕様による	× 製品仕様による
都単独との費用比較（費用負担者）	-	○ 都負担分の削減が期待 都と民間（割合は取決め）	○ 都負担分の削減が期待 都（仕様整備分） 民間（二次加工）	△ 都単独と同等 非営利法人	△ ライセンス体系による 都	△ ライセンス体系による 都
整備データの著作権	都	都と民間で共有	都（仕様部分） 民間（二次加工）	非営利法人	民間（都は利用権）	民間（都は利用権）
利用/第三者提供	都で判断可能	仕様で設定	都で判断可能	法人で判断	民間との取り決め	民間との取り決め
事業継続性	予算確保による	契約期間内は確保	予算確保状況による	法人の運営費による	予算確保状況による	予算確保状況による
データ提供等の関連事業の組込	× 別事業として実施	○ 可能	× 別事業として実施	○ 可能	× 別事業として実施	× 別事業として実施
事業上の留意点等	△予算確保状況により整備・更新できる範囲に制約がかかる恐れがある	○地形図整備事業のSPCとの別とするか、民間にインセンティブが生じるか等の協議が必要 △共同著作物等権利関係とすると運用がしづらい面がある	○SPCよりも権利や事業スキームが分かりやすい ○都が求めるデータ仕様は満たされる ○民間から付加価値サービスが提供される	△整備・更新に係る費用を賄う収益を得られない限り、実現性は低い	△データを更新したい場合は、あらかじめ調達が必要 ×地図データが資産としては残らない。	△予算確保状況により、利用継続が担保できるか ×地図データが資産としては残らない。

図 5-4 事業方式の特徴・比較

C) 事業方式・実施主体選定の考え方

○個々の事業に対する実施主体の適合性

A) に記した事業に対して B) で整理した事業方式のうち、どの方式・実施主体を選定していくかについては、図 5-3 に示したそれぞれの実施主体の特性を踏まえる必要がある。表 5-1 に、事業内容ごとに、実施主体が対象事業を担うことの適切性を整理した。

「都単独」、「特別目的会社」、「民間（共同）」については、いずれも都が関わる事業主体であることから、データ整備・更新、データ利用・管理、データ提供・管理のいずれの事業も担うことができる。ただし、品質認定については第三者機関が実施することが望ましいことから、対象外としている。

「非営利法人」については、事業規模が大きいデータ整備・更新や庁内用システムの導入・運用は適していないが、品質評価や品質認定は第三者機関として担うことができる可能性がある。また、データ提供、公開用システムの運用など、一般公開可能なデータを取り扱う事業についても担うことができる。また、データの編集・解析については、特定分野を専門とする、あるいはオペレータ体制のある非営利団体であれば、スポット的に担うことができる可能性がある。

「民間（調達）」と「民間（利用権）」は、データ整備・更新を担うことは可能であるが、都が必要とするデータ製品仕様に準拠した品質や形式での提供、対象データによってはオープンデータ化を前提とすることなどの条件を満たすことが求められる。なお、「民間（利用権）」は、データをクラウドサービス等で提供することも想定されるため、データ利用・管理、データ提供・管理の事業についても担うことができる。

表 5-1 個々の事業内容に対する事業主体の適合性の考え方

○：適している、(○)：条件付で適している、×：適していない、－：対象外

事業内容		都単独	特定目的会社	民間（共同）	非営利法人	民間（調達）	民間（利用権）	備考
データ整備・更新	データ整備	○	○	○	×	(○)*	(○)*	*都が求める要件（仕様・オープンデータ）を満たす必要あり
	データ部分更新	○	○	○	×	(○)*	(○)*	*都が求める要件（仕様・オープンデータ）を満たす必要あり
	品質評価	○	○	○	○	(○)*	(○)*	*都が求める要件（仕様・オープンデータ）を満たす必要あり
	品質認定	－	－	－	○	－	－	整備・更新主体とは別の中立性の高い機関
	データ管理	○	○	○	×	(○)*	(○)*	*都が求める要件（仕様・オープンデータ）を満たす必要あり
データ利用・管理	庁内利用システム導入・運用保守	○	○	○	×	－	○	
	システム関連問合せ対応	○	○	○	×	－	○	

事業内容		都単独	特定目的 会社	民間 (共同)	非営利 法人	民間 (調達)	民間 (利用権)	備考
	編集・解析	○	○	○	(○)*	-	-	*内容や規模によって 担える可能性あり
	データベース管理	○	○	○	×	-	○	
	データ関連問合せ対応	○	○	○	×	○	○	
データ 提供・ 管理	データ提供	○	○	○	○	-	○	
	公開用システム導入・運用 保守	○	○	○	○	-	○	
	データ提供問合せ対応	○	○	○	○	-	○	
普及・利用促進		○	○	○	(○)*	-	○	*トレーニングメニュー の提供等

○事業に取り組む理由インセンティブ

個別の事業内容に対する事業主体としての適合性に加え、都や民間が事業に取り組む理由・インセンティブがあることも前提となる。表 5-2 に、都、民間それぞれの事業主体にとっての理由・インセンティブを整理した。

表 5-2 事業に取り組む理由・インセンティブ

都が自ら実施する事業	民間と連携して実施・都が民間から調達等
<ul style="list-style-type: none"> ・法律等で定められている事業 ・施策として位置づけている事業 ・都が実施することにより、公共性や普及促進が図られる事業（民間参入が十分に行われておらず、公共が先導して進める必要がある事業）など 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業運営に関わることで、民間にもメリットやインセンティブがある場合 ・民間が既に取り組んでおり、ノウハウやリソースを都が活用できる場合 ・都と民間が実施すべき内容等が同じであり、双方で機材やデータをシェアすることにより、社会的コストや成果を得られる場合 など

○事業方式・実施主体のパターン

以上の考え方のもと、都が事業に関して一定の裁量（ガバナンス）を有することを前提に、各事業内容を「個別実施」か、組み合わせて「一体的に実施」するか事業範囲を設定し、それぞれについて事業実施主体を選んでいくことになる。

例えば、事業範囲の設定として「データ利用・管理」や「データ提供・管理」は、「データ整備・更新」の実施時期や求められる技術領域が異なることから、別事業として進めることもできる。また、「データ整備・更新」のうち、「品質認定」に関しては、データ整備実施主体ではなく、第三者機関や行政機関が実施することで信頼性が担保される。

事業実施主体と事業範囲の代表的な組み合わせとして、以下の 5 つのパターン例を示す。なお、5G、自動運転や測位システムの高度化など技術・社会動向の進展にも応じた拡張性等にも配慮しつつ、事業構成や実施主体の役割分担は、今後、より最適な方法が出てくる可能性もある。

<事業方式・事業実施主体のパターン例>

【パターン1】「すべての事業」を都が自ら実施する。データ整備・更新、データ利用・管理、及びデータ提供・管理はそれぞれ別事業として実施。

【パターン2】「データ提供・管理」を民間と連携して実施。他は都が自ら実施。

【パターン3】「データ整備・更新」を民間と連携して実施。他は都が自ら実施。

【パターン4】「データ整備・更新」と「データ提供・管理」を民間と連携して実施。データの利用・管理はとが自ら実施。

【パターン5】「すべての事業」を民間と連携して実施。

表 5-3 事業実施主体と実施範囲の想定パターン例

事業内容	内容詳細	整備実施主体の役割	1	2	3	4	5
データ整備・更新	データ整備	必須	■	■	■	■	■
	データ部分更新						
	品質評価	任意（第三者可）	■	■	■	■	
	品質認定	行政又は第三者					
	データ管理	必須ではない					
データ利用・管理	庁内利用システム導入・運用保守	別事業として実施も可	■	■	■	■	■
	システム関連問合せ対応						
	編集・解析						
	データベース管理						
	データ関連問合せ対応						
データ提供・管理	データ提供	別事業として実施も可	■	■	■	■	■
	公開用システム導入・運用保守						
	データ提供問合せ対応						

□ が1つの事業

■ 都が自ら実施

■ 民間と連携して実施

2. 整備スキーム

(1) 事業方式

1に示した事業方式・事業主体の選択肢のうち、3Dデジタルマップ事業がまだ発展途上であり、公共が先導的に進める必要があること、また、オープンデータ化に向けて民間成果の取扱いに関するルールづくりの課題がある現状を踏まえると、少なくとも短期的には都が積極的に関与する事業方式が適していると考えられる。

そのため、都市のデジタルツイン実現、デジタル技術を活用した都市づくりの推進など都民のQOL向上を支える各種デジタルトランスフォーメーションを支える情報基盤として整備・更新することが望ましいと考えられる基幹的データは都が実施、その他については、都あるいは民間の利用者が必要に応じて独自に整備・更新する方法とする。

(2) データ整備対象の優先度

A) 共通基盤の考え方

東京都デジタルツインの実現に向けて必要なデータには、共通基盤として整備が必要なものと、都あるいは民間の利用者が必要に応じて独自に整備・更新可能なものがある。このうち、都が共通基盤として整備すべき範囲は、「①法定図書として都が整備更新するデータ」、「②行政業務・施策で利用が想定されるデータ」である。

要件	基盤としての整備の必要性	想定される3D地物等の例*
①法定図書として都が整備・更新するデータ	<ul style="list-style-type: none"> ◎都が共通基盤として整備 ✓現時点で3D化が必須事項として明文化されているデータはない ✓都市計画基礎調査における高さ情報付与が該当する 	<ul style="list-style-type: none"> •地形図+建物高さ <ul style="list-style-type: none"> ✓都市計画基礎調査等で取得する建物高さ情報 •地形図+空中写真(2次元) •道路台帳附図(2次元) •3Dデータに付与可能な各種属性情報(統計等)
②行政業務・施策で利用が想定されるデータ	<ul style="list-style-type: none"> ○都が共通基盤あるいは独自データとして整備 ○目的に応じて民間データを調達等により利用 ✓原則、共通基盤として整備 ✓上記①作成時に取得されるデータも存在 ✓属性情報や機微な情報など、整備目的、データの権利や情報内容により、一般公開できない場合は独自データとしての整備となる 	<ul style="list-style-type: none"> •3D都市モデル <ul style="list-style-type: none"> ✓建築物(外形/屋根/付属物) ✓屋内フロアマップ(公共施設、公共空間等) ✓道路 •点群データ <ul style="list-style-type: none"> ✓地形(点群データ等DEM) ✓建物高さ情報(点群データ等DSM) •3Dデータに付与可能な各種属性情報
③地域課題解決等、行政・民間のユースケースにおいて利用が想定されるデータ	<ul style="list-style-type: none"> △都と民間とで連携して整備 ✓ユースケースにより、データの要求水準が一律ではないため、都と民間(受益者)と連携 ✓都は上記①、②のデータ提供し、民間でその他を補完するケースも想定される 	<ul style="list-style-type: none"> •3D都市モデル+詳細・追加 <ul style="list-style-type: none"> ✓上記②の位置精度や取得対象物を詳細化したデータ •点群データ <ul style="list-style-type: none"> ✓歩行計測やドローン等による局所取得 •地下埋設物(行政管理) •歩行者や自動車のネットワークデータ
④民間が事業において利用するデータ	<ul style="list-style-type: none"> ×民間が独自で整備 ✓民間(受益者)が独自に整備や調達する ✓都が提供する①②のデータが編集・加工して利用される場合もあるが、都は関与しない 	<ul style="list-style-type: none"> •自社が管理する建築・構造物等 •地下埋設物(公益事業者管理)

図 5-5 共通基盤としての整備の必要性

B) 共通基盤として優先的に整備する対象

ユースケースや民間によるデータ整備状況などから、共通基盤として優先度が高い部分を都が実施する範囲(対象地物、取得範囲・精度等)として定め、これ以外は利用者が独自に整備・加工するスキームとする。

ユースケース 対象物	都市計画 業務	都市再生	景観	インフラ 維持管理	浸水シミュ レーションの 可視化	人流解析 避難支援	歩行者 マップ・ バリアフリー	建物被害 査定	モビリティ 自動運転	ドローン ハイウェイ	ロボティク ス（屋内清 掃等）
属性情報	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	被害状況	必要	必要	必要
屋内※（民間）	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
点群	必要	必要	必要	必要	必要	高精度	被災前後の 比較	高精度	必要	必要	必要
ネットワーク	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
都市施設	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	鉄塔等 飛行の障害になるもの	必要
道路（歩道・通路）	必要	必要	必要	必要	必要	地下・屋内（私有地） 屋外・屋内（公共空間）	必要	必要	必要	必要	必要
道路（車道）	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	高精度	必要	必要	必要
屋内※（公共）	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
建物（LOD2）	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
建物（LOD1）	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
DSM	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
DEM	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
航空写真・地形図	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	被災時写真	必要	必要	必要

※BIMや計測を要する詳細度に該当

■ 必要なデータ ■ 利用者が収集するデータ ■ 利用しない・利用頻度が低いデータ

図 5-6 データ整備対象の優先度の考え方

(3) データ整備

3D デジタルマップのデータ整備は、典型的には既存の 2D 地図に高さ情報を付与して作成する方法があるが、それ以外に、3D 点群データからダイレクトに建築物や道路等の地物を作成する方法など複数の方法が考えられる。

リソースや品質、コスト等の要件から手法を選定していくことになるが、下記に整備手順パターンと留意事項を整理する。いずれの場合でも、手順を標準化し、安定的な品質の 3D デジタルマップの整備ができることが求められる。

【パターン 1】「2D 地図+高さ」から 3D デジタルマップを作成

既存の都市計画基本図（地図情報レベル 2500 地形図）の建物や道路等の地形要素の外形情報を用い、航空レーザ・写真測量等で取得した点群データを高さ情報として付与して 3D 地物を作成する方法である。

既存の地形図や航空写真を利用して作成することができるため、比較的安価に整備することができる。一方、2D 地図があることが前提となるため、鮮度は 2D 地図の整備・更新サイクルに依存する。また、作成可能な詳細度は主に LOD1 で、LOD2 を作成する場合には、2D 地図の地形要素の外形線を、高さが異なる場所で区切る等の前処理が必要となる。

なお、属性データを付与する場合は、2D 地図の時点で必要となる属性を付加する方法が一般的である。

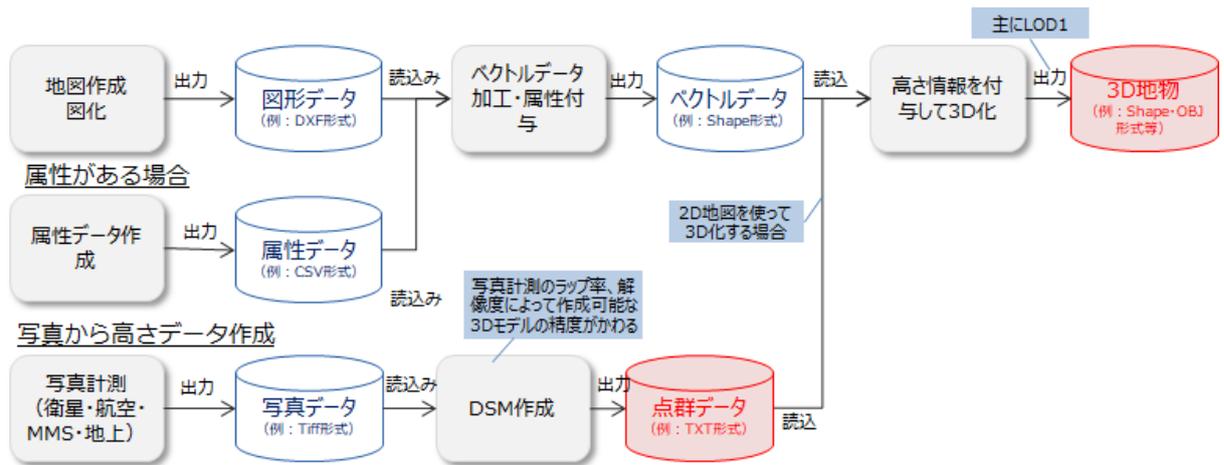


図 5-7 「2D 地図+高さ」から 3D デジタルマップを作成するパターンイメージ

【パターン 2】「点群データ」からダイレクトに 3D デジタルマップを作成

点群データからダイレクトに 3D の地物を作成する方法である。局所の場合は、点群データをモデリングソフトウェアに読み込み、点群データの形状にそって 3D 図化・モデリングする方法となる。広域の場合は、手動での作成は現実的ではなく、自動処理が前提となる。

点群データの密度に依存するものの、詳細な形状を再現できる方法であり、LOD2 以上のデータ作成にむいている。ただし、既存の法定図面（都市計画基本図や道路台帳図）の 2D 図形との整合を考慮していないため、法定業務での利用のためには、図形間の整合をはかる処理が必要となる。

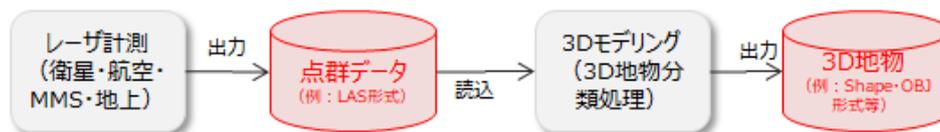


図 5-8 「点群データ」からダイレクトに 3D デジタルマップを作成するパターンイメージ

【パターン 3】「BIM」等を用いて 3D デジタルマップを作成

3D デジタルマップの大きな割合を占める建築物を、BIM 等の地物単位でのデータを利用して整備する方法である。

詳細で正確性の高い建物形状を再現できる一方で、BIM の普及が十分ではないことから入手できる建物数が限られる、施工時 BIM にはセキュリティ情報が多数含まれていることから公開可能なデータに加工・提供するインセンティブを設定する必要があるなど、課題がある。

ただし、建築確認申請などの業務プロセスに組み込んでデータ流通することができるようになれば、データ整備のための有効なリソースとなり得る。

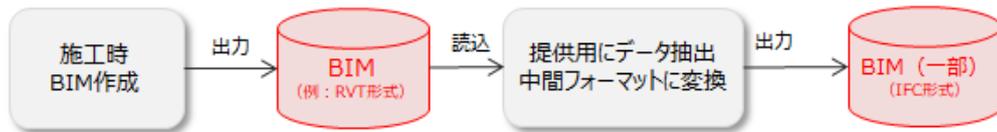


図 5-9 「BIM」等を用いて3D デジタルマップを作成するパターンイメージ

(4) データ更新

データ更新は、頻度（鮮度）が高い方が現実空間の再現性が高いものの、実現性（データ取得、コスト等）と比較の上、定めていく必要がある。

現在、東京都の都市計画基本図（2D デジタルマップ）は、概ね5年に1回の一括更新を行っているが、民間デジタル地図では1年に1回など随時更新、部分更新も行われていることから、予察情報や更新情報として利用することも選択肢となる。なお、予察情報や更新情報としては、任意の団体・機関が独自に変化箇所を収集している情報や各種センサーで取得された情報など、専用機材でなくともデータ取得できる技術が普及している状況を鑑み、これらの取組みと連携することも考慮する。また、今後はスマートシティ事業者等の民間が整備・取得する BIM/CIM、センシングデータ等が流通することも期待され、これらのデータを更新素材として活用することも想定される。

さらに国土地理院においては、地方公共団体の測量成果を流通させる枠組みとして、地方公共団体が整備した公共測量成果を国土地理院への保管委託しワンストップで提供する取組みを推進しており、今後は都県境や基礎自治体の測量成果を活用しやすくなることが想定される。

このような動向を踏まえ、3D デジタルマップを一括で更新する選択肢だけでなく、コスト・費用対効果など持続可能性を含めたバランスも考慮しながら、部分的なデータ更新を行うことも視野に入れる。

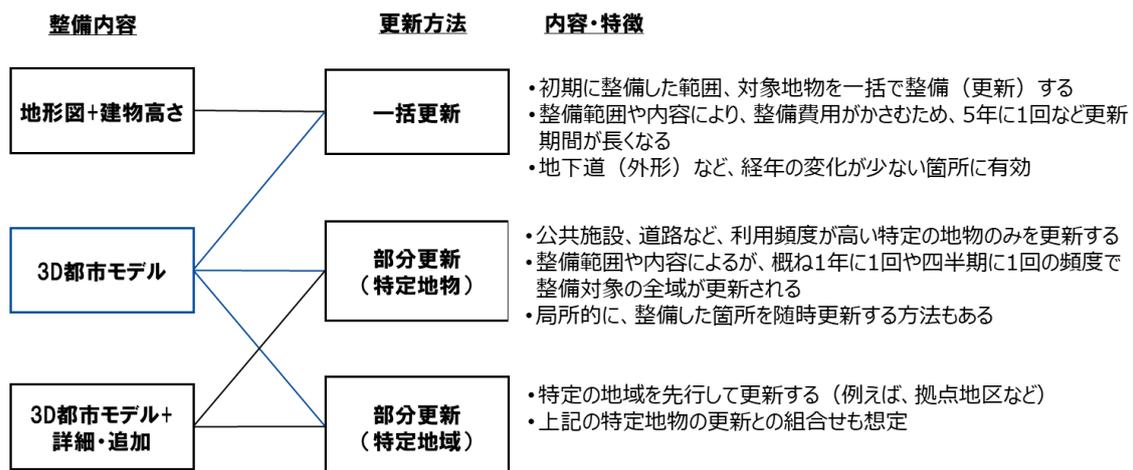


図 5-10 データ更新方法の内容と特徴

(5) 品質管理の基本的な考え方

A) 都が整備・更新するデータの品質管理

都が整備する 3D デジタルマップについては、「都市の 3D デジタルマップのためのデータ製品仕様書（案）」に規定する品質要求及び品質評価手順に基づくことで、整備主体としての品質評価を行うことができる。

ただし、2D デジタルマップに対して制度が確立している作業規程の準則（第 15 条）に定められた測量成果の検定（第三者機関による検定）は、現時点では 3D デジタルマップには適用されておらず、そのため、3D デジタルマップの品質認定（第三者検定）を行う仕組みはない。

第三者検定については今後の制度化を待ちつつ、現状は整備主体としての品質評価を確実に実施し、データ製品の信頼性確保に努めるものとする。

B) 民間が整備・更新するデータの品質管理

民間事業者が整備・更新するデータは、位置正確度やデータ整備時期に関する概要情報は開示されているが、品質評価手順等の詳細が示されていない場合が多い。一方で、今後、3D デジタルマップの整備・更新のリソースとして民間データを活用するにあたっては、「都市の 3D デジタルマップのためのデータ製品仕様書（案）」に規定する品質要求を満たしているかどうか判断基準となる。

作業規程の準則第 17 条に基づき、国土地理院に作業計画及び作業マニュアルを申請することで、技術助言を得て品質確保したデータを整備することも可能であるため、民間事業者に取組みを推進していくものとする。

また、官民連携データプラットフォーム規約（素案）においては、提供データに対して最終データ更新日やデータ更新の有無、利用目的、対価、パーソナルデータ・個人情報の有無、知的財産権等の内容を個別提供契約として記載することがルール化されているため、3D デジタルマップのための民間データ利用においても、本ルールを適用していくことが有効である。

(6) データ提供者のインセンティブ

データ整備・更新にあたり、都が整備・更新するデータ以外にも民間が保有するデータ等の活用が想定されるが、データ提供にあたってのインセンティブ設計が重要となる。

下記に、データ提供者の種類別のインセンティブ及び留意事項を整理した。特に、3D デジタルマップの整備・販売を主業とする民間地図販売事業者以外のデータ保有者にとっては、データ提供にあたっての加工等も必要となることから、提供ルール作りと合わせてデータ整備コストへの手当ても必要となる。

表 5-4 民間からのデータ提供に関するインセンティブと留意事項

データ提供者 (提供データ)	対象地物	提供インセンティブ	留意事項
民間地図販売事業者	3D デジタルマップ全般	対価 ※オープンデータとする場合は、都向け単体で回収できる対価が必要=都が直営整備することと同じ	ライセンス範囲での使用となる
民間建物管理者	建物 (LOD1、LOD2) 屋内 (民間)	利用場面・ユースケースの顕在化 (共用部データ提供による災害時対応への活用など) 提供義務化などのルール 加工コストの支払い	公開用データ仕様が定まっていないため、公開用データを作成する業務フローがない
自動運転支援事業者	道路等	公共が所有する道路データと合わせて利用できる (連携整備でコストシェアリング)	取得項目などの仕様が公共用途と一致しない部分があり、そのまま利用することができない場合もある
民間インフラ事業者	地下埋設物	公共が所有する地下埋設物と合わせて利用できる (連携整備でコストシェアリング)	セキュリティ (テロ等) の観点で提供しても良いのかの判断が必要

3. 運用スキーム

整備した 3D デジタルマップを庁内で利用するためのシステム導入や利用にかかるサポートなど、利用環境づくりを実施する必要がある。また、整備したデータの管理に加え、公開可能なデータをオープンデータ化して広く提供し、利用促進を図ることが求められる。

これらの事業実施は、データ整備とは実施時期や技術領域も異なることから、整備スキームとは連携しつつも別事業として位置付ける。

(1) データ利用・管理

整備した 3D デジタルマップを利用するため、庁内用システムの導入や運用保守、データの解析などの利用促進・管理を行う。これらは、庁内業務用途であるため都が自ら実施する事業であるが、システム導入や運用保守、データの問い合わせ対応などについては委託等により行うことが考えられる。

(2) データ提供・管理

整備した 3D デジタルマップは、公開可能なデータをオープンデータ化し、官民連携データプラットフォームや東京都オープンデータサイト等で提供する (図 5-7 参照)。

整備したデータを提供するには、必要に応じて、属性情報や地物情報をフルスペック版から間引いたデータとして提供する (図 5-8 参照)。

データ提供にかかる事業については、都が自ら実施するだけでなく、官民連携データプラットフォーム運営主体など民間と連携して実施することも考えられる。特に、官民連携データプラットフォームにおいては、データのダウンロードによる提供以外に、3D デジタルマップをウェブ・クラウドサービスとして配信するなどの役割も期待されるところである。

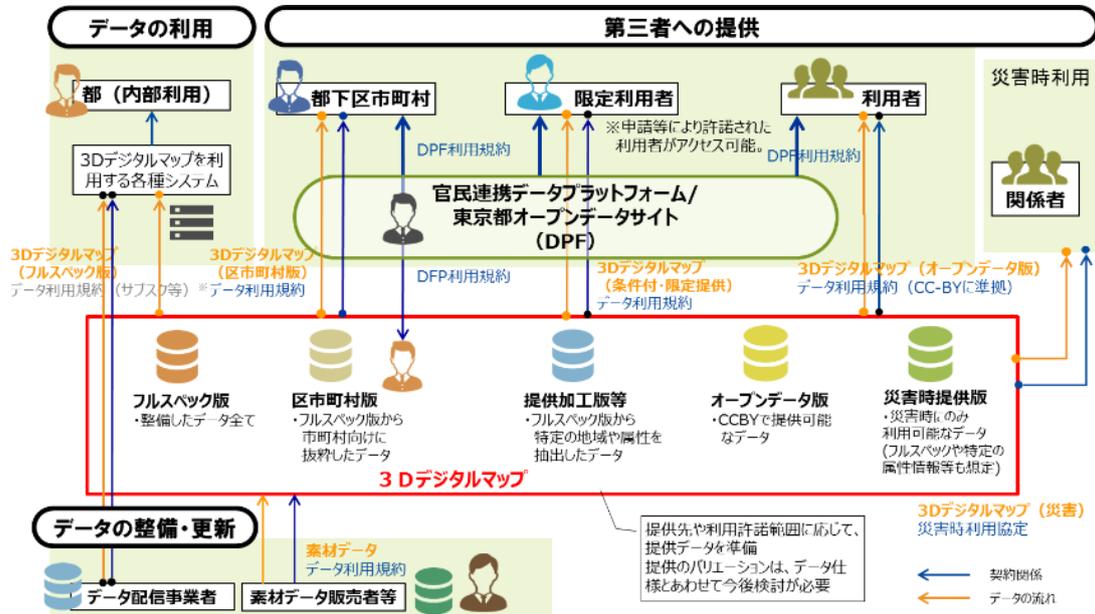


図 5-1-1 整備データの活用・連携・提供スキーム

	フルスペック版	区市町村版	提供加工版等	オープンデータ版	災害時提供版
概要	・整備したデータ全て ・都が内部利用	・フルスペック版から 区市町村向けに 抜粋したデータ	・特定の地域や属性を抽出 など、オープンデータ版 で提供されていない情報を 付与	・フルスペック版からCCBY で提供可能なデータ	・災害時にのみ利用可能な データ ・フルスペックや特定の属性 情報を付与
都全域	・地形+建物 (LOD1) 【属性】	・フルスペック版と同じ (都全域提供)	・地形+建物 (LOD1) 【属性】 利用目的に応じて付与された 属性情報	・地形+建物 (LOD1) 【属性】 公共施設等の主要施設の 名称等を付与。基礎調査 情報は付与しない 【更新】年1回	・地形+建物 (LOD1) 【属性】 避難所や帰宅困難者一時 滞在施設等、及び収容 人数等、民間も含む災害 対応施設が判別出来る属性 情報 【更新】年1回
地域区分・ゾーン 市区町村	都市計画基礎調査等の属性 情報付与 【テキスト】あり 【更新】年1回				
拠点 街区・地区計画 その他特定エリア	・建物+道路 (LOD2) 【属性】同上 【テキスト】あり 【更新】年1回	・当該市区町村の 範囲のみ (他地域の提供 は妨げない)	・利用申請された範囲に 限る	・フルスペック版と同じ 【属性】 公共施設等の主要施設の 名称等を付与。基礎調査 情報は付与しない	・フルスペック版のうち、災 害時利活用の面から特 に必要と考えられるデー タを抜粋
施設・構造物	・公共施設、主要建物やベ ストリアンデッキ、地下通路 など通路や地下埋設物等 の構造物 (LOD2~4) ※施設は屋内も一部含む 【更新】随時	・当該市区町村の 範囲のみ (他地域の提供 は妨げない)	・利用申請の目的の範囲 に限る	・不特定多数が通行可 能な屋外空間 (通路 等) に限る ・屋内空間も提供する場 合は、公共施設に限る	・フルスペック版のうち、災 害時利活用の面から特 に必要と考えられるデー タを抜粋
提供フォーマット等	・FBX、CityGML、Shape ・システムによる閲覧等		・CityGML ・Shape、FBX	・CityGML ・ (Web閲覧)	・CityGML ・ (Web閲覧)
備考	・作成時に取得した点群データや画像も一部閲覧 可能 (整備時の契約による保留) ・一時的に最新情報を利用 (参照) したい場合は 民間データの利用権等に対応		・提供依頼先や目的に応 じて、フルスペック版を加 工して提供		あらかじめ災害協定を締 結した者のみ 安確エリアは民間施設の 情報も必要に応じて共有

図 5-1-2 提供用のデータ加工イメージ

4. 事業改善の取組み

3D デジタルマップの整備・更新及び運用を進めるにあたり、データ品質だけでなく、事業方式や関係者の役割分担、対象データ・事業構成そのものについても、技術革新や社会ニーズの変化に合わせて見直し・調整していく必要がある。PDCA を基本としつつ、事業を構成する品質やスキーム、データ項目等をアジャイルに熟度をあげて洗練化させることで、事業改善に取り組んでいくものとする。

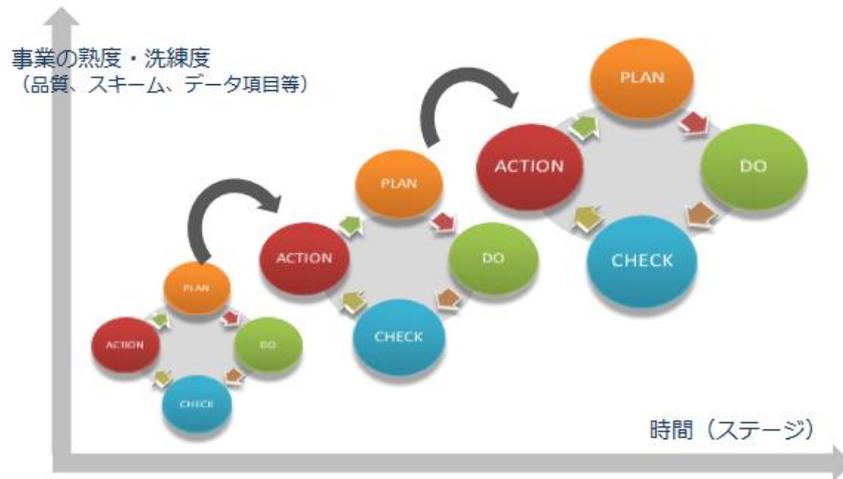


図 5 - 1 3 事業改善の取組みイメージ