

3. 民間事業者等の先進事例

より効率的かつ効果的な GIS 運用環境の構築や GIS データのオープンデータ化を進めるに当たっては、近年、民間事業者が GIS データを積極的に作成・販売していることから、官民連携が有効な手段の一つになり得る。

ここでは、民間事業者や市の外郭団体等に対するヒアリング調査の結果を詳述する。

(1) 一般財団法人道路管理センター札幌支部

地形、道路、地下埋設道路占用物件（上水道、下水道、電力、通信、ガス、地下鉄の関連施設）を GIS で一元管理する「道路管理システム」を運営しており、地形・道路・上下水は市の所管課が、資料やデータベースは公益事業者が提供する。

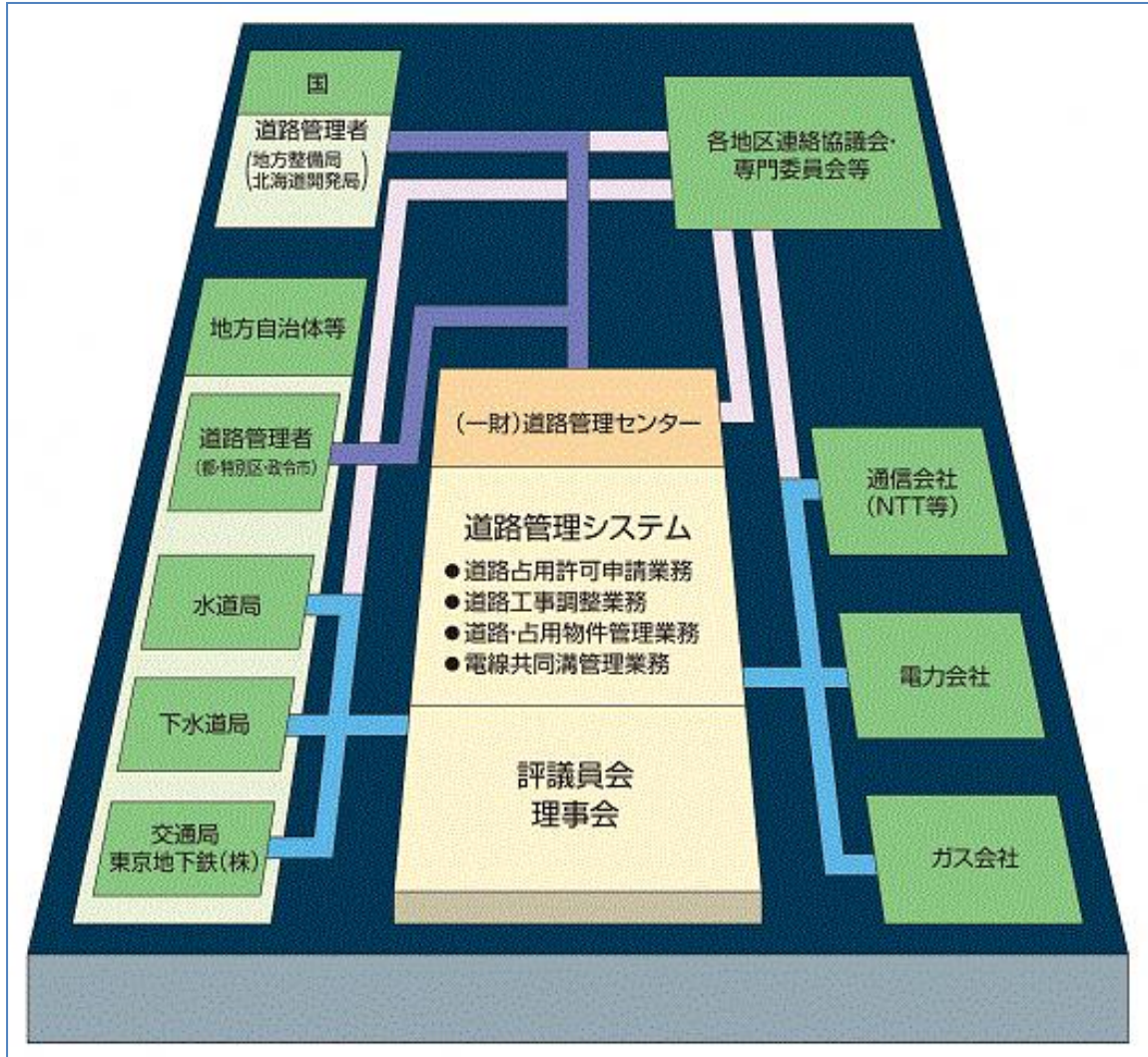
また、公益事業者は、同時に同システムによる各種サービス機能の利用者でもある。

訪問月日	平成 29 年 9 月 27 日
調査テーマ	出資団体との間のデータ流通、連携
対応者	一般財団法人道路管理センター札幌支部 調査役 一般財団法人道路管理センター札幌支部 システム運用課 一般財団法人道路管理センター札幌支部 総務企画課

i. システム概要

一般財団法人道路管理センター札幌支部が構築・運用する「道路管理システム」は、現況地形図情報、道路に関する基盤的な情報、道路地下埋設物（上下水道施設、ガス管、電力線、通信線）の位置と詳細な属性に関する情報を GIS で一元的に管理することにより、道路占用許可申請の電子手続、道路工事調整の支援、道路地下埋設占用物件情報の管理など、道路管理者及び各公益事業者が行う管理業務を支援する情報システムである。

<図 21> 道路管理センター「道路管理システム」のイメージ



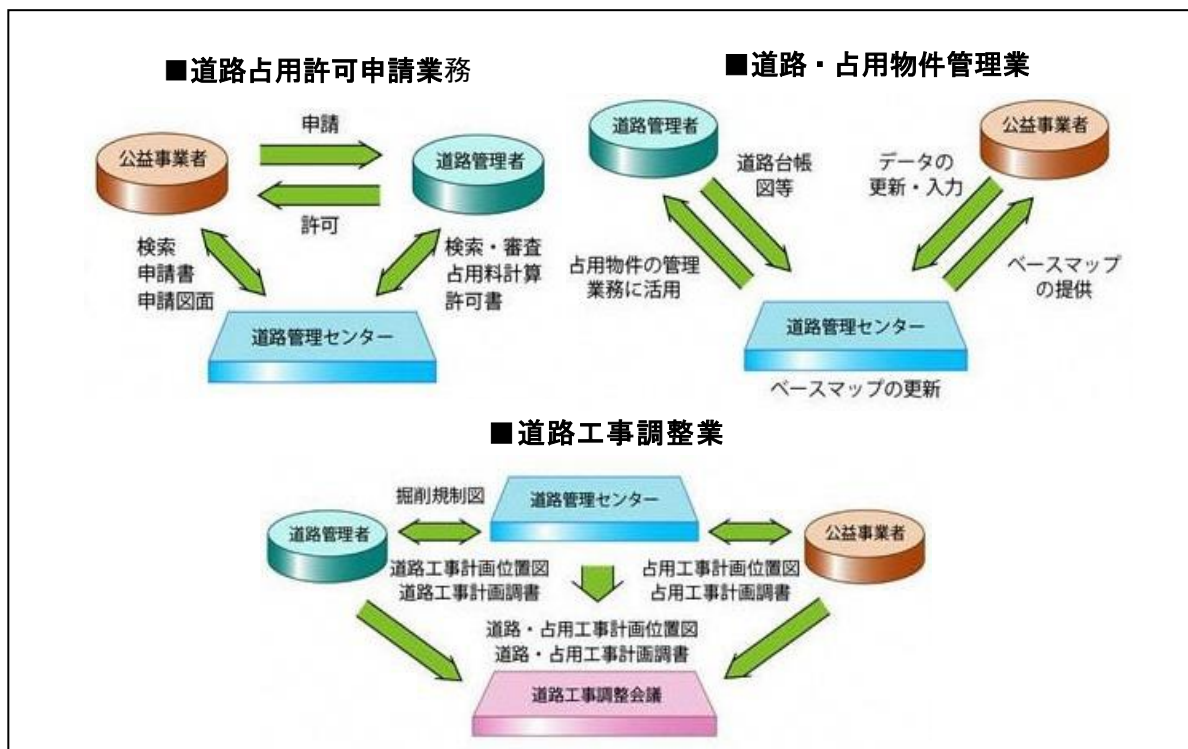
ii. 札幌市との連携状況

札幌市との関係性においては、建設局総務部道路管理課、水道局、下水道河川局が一定の負担金を拠出した上でシステムの運用に参加しており、各部局および各土木事務所に設置された専用オンライン端末（合計17台）を操作し、同システムの各種サービスを利用している。

また、同システムのデータ更新に当たっては、水道局が最新の家形データ及び給配水管データを、下水道河川局が最新の施設データ（マンホール、管渠、公共ます等）を年次更新データとして提供している。

また、道路管理課は、道路管理センターが実施する地形データ更新や道路データ更新の資料として道路台帳図を提供している。

<図 22> 道路管理センター「道路管理システム」との関係性



iii. 運用データの概況

同システムのベースマップ（地形データ）及び道路データについては、大縮尺（1/500）の道路台帳図が原典資料であり、上水道や下水道などの占用物件データは当該ベースマップ上に展開（入力）されていることから、相当に高精度の GIS データであるといえる。

ただし、個々の専用物件の位置精度に関しては、展開する際に使用する原典資料（施設管理平面図等）の品質や精度に大きく依存するものであることから、必ずしもベースマップの縮尺精度を担保するものではないことには注意が必要である。

各システム参加者とのデータ流通は、「MT 交換フォーマット」という専用形式で行われおり、同システムの実出力、提供データを各参加者が保有する各種の GIS で利用するためには、各々、所要の環境に合わせて変換・調整する必要がある。

iv. 課題等

各公益事業者等が保有する GIS データは道路管理センター札幌支部に集約されており、これらが何らかの形で流通・共有化され、札幌市が行う種々の業務やサービスにおいて参照・利用できるようなれば有意義であるが、システム参加者以外が使用・流用することは認められていないこともあって、現在までに同センターおよび各公益事業者との本格的な折衝等は行われていない。

(2) NTT 空間情報株式会社

NTT 空間情報（株）では、高品質の電子地形図データや空中写真画像データ、地番図データを整備・販売している。

電子地形図データについては、札幌市都市計画課が持つ数値地形図データと同等の縮尺精度である。また空中写真は、2年間隔で撮影されている。

訪問月日	平成 29 年 9 月 12 日
調査テーマ	民間地図データの適用可能性、有用性
対応者	NTT 空間情報株式会社 営業部 第 1 営業グループ

i. 空中写真画像データ

同社製品の「GEOSPACE 航空写真」は縮尺 1/2,500、地上解像度 25 cm のデジタル空中写真画像データであり、札幌市固定資産税課が作成している空中写真オルソ画像データ（1/2,500）と同等程度の品質を有していることから、この二種類の空中写真画像データの比較を行った。

<表 9> 空中写真画像データの比較

名称	GEOSPACE 航空写真 (NTT 空間情報株式会社)	空中写真画像データ (札幌市・固定資産税課)
地上解像度(製品・成果)	25 cm (1/2,500)	20 cm (1/500、1/2,500) 40 cm (1/2,500)
撮影用機材	デジタル航空カメラ	デジタル航空カメラ
隣接写真間ラップ率	オーバーラップ：60% サイドラップ：30%	オーバーラップ：80% サイドラップ：60%
撮影間隔	2年	3年
撮影範囲	市街化区域のみ	都市計画区域
提供方法（有償）	Web 提供 媒体による提供	地図センターにて販売

札幌市固定資産税課は、作成した空中写真画像データを用いて家屋異動の判読を行うが、その際に家屋・地物が倒れ込んで写り込む不都合を緩和するため、撮影作業における隣接写真間のラップ率（重複度）を大きくし、各単写真の中心部分付近のみを使用して空中写真データを作成している。

一方で、NTT 空間情報（株）が撮影し商品化している「GEOSPACE 航空写真」は、公共測量成果として作成されたものではないが、空中写真撮影などの主要工程における手法・手順等

は通常の公共測量と大差は無いため、仮に公共測量の成果物として第三者機関による検定を受検するとしても、多大な変更・修正は発生しない。

このことから、札幌市と NTT 空間情報（株）のデータは共用できる可能性があると考えられ、双方の空中写真の撮影仕様や成果品データ等について、より詳細な調査・事業費比較などを実施することが望まれる。

ii. 数値地形図データ

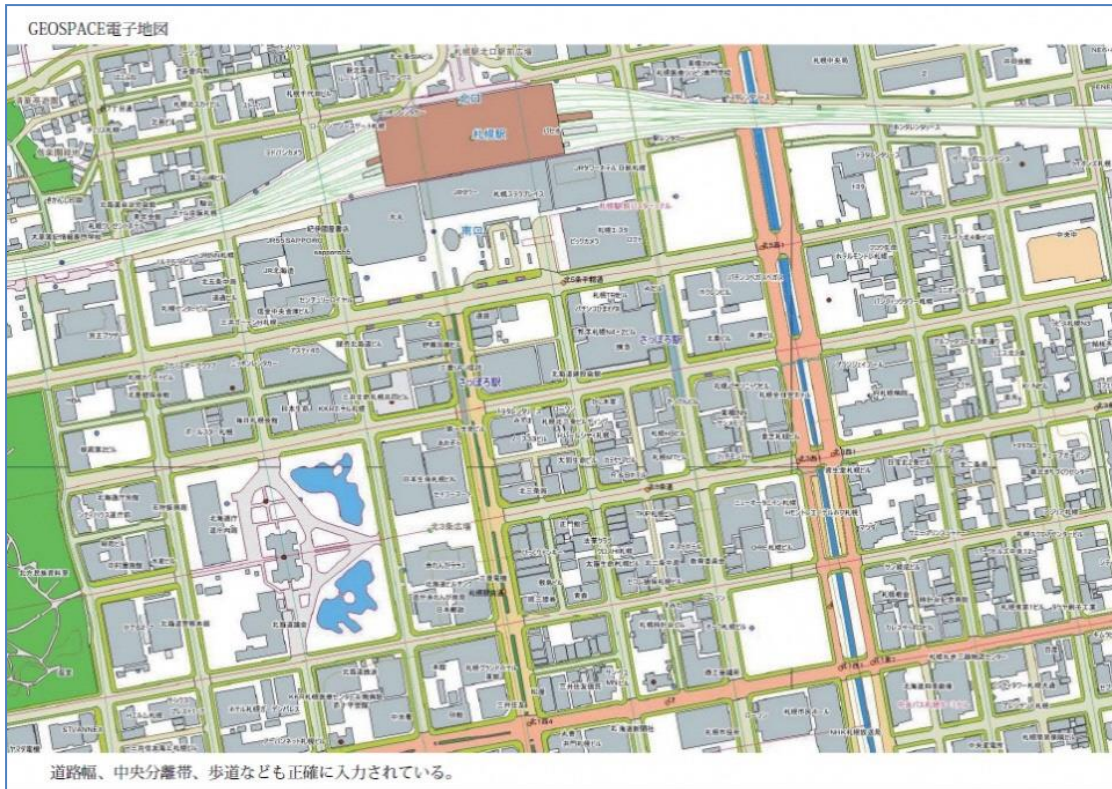
NTT 空間情報（株）の「GEOSPACE 電子地図」は、都市計画図、森林基本図、林野図などの公共測量成果物をベースとして作成されており、可住地域については、札幌市都市計画課が保有する数値地形図データと同レベルの縮尺精度（1/2,500）で作成されている（非可住地域は 1/5,000）。

また、道路・建物（住所／地番・住居表示）などの主要な地物データは点ではなく面のデータとなっており、着色・網掛け・検索が可能である。

また、基盤的な地図情報に加え、建物名称・属性コード・ビル名・住所（番地号）が収録され付加価値化されている。

ただし、「GEOSPACE 電子地図」の修正、編集にあたっては、図化機を使用せず、「GEOSPACE 航空写真」（オルソ画像）をトレースしているため、地物によっては若干精度が落ちる場合（本製品は±2.5m。公共測量では約±1.7m。何れも最大値）がある。

<図 23> GEOSPACE 電子地図・NTT 空間情報(株)



<図 24> 数値地形図データ 札幌市都市計画課



iii. 地番図データ

「GEOSPACE 地番地図」は、各都市の住居表示地域を対象範囲として、公図（法務局等に備え付けの土地の地図・図面）を原典資料として毎年製作・更新され、土地の所在や図上の表記に関しては極めて信頼性が高いものと言える。

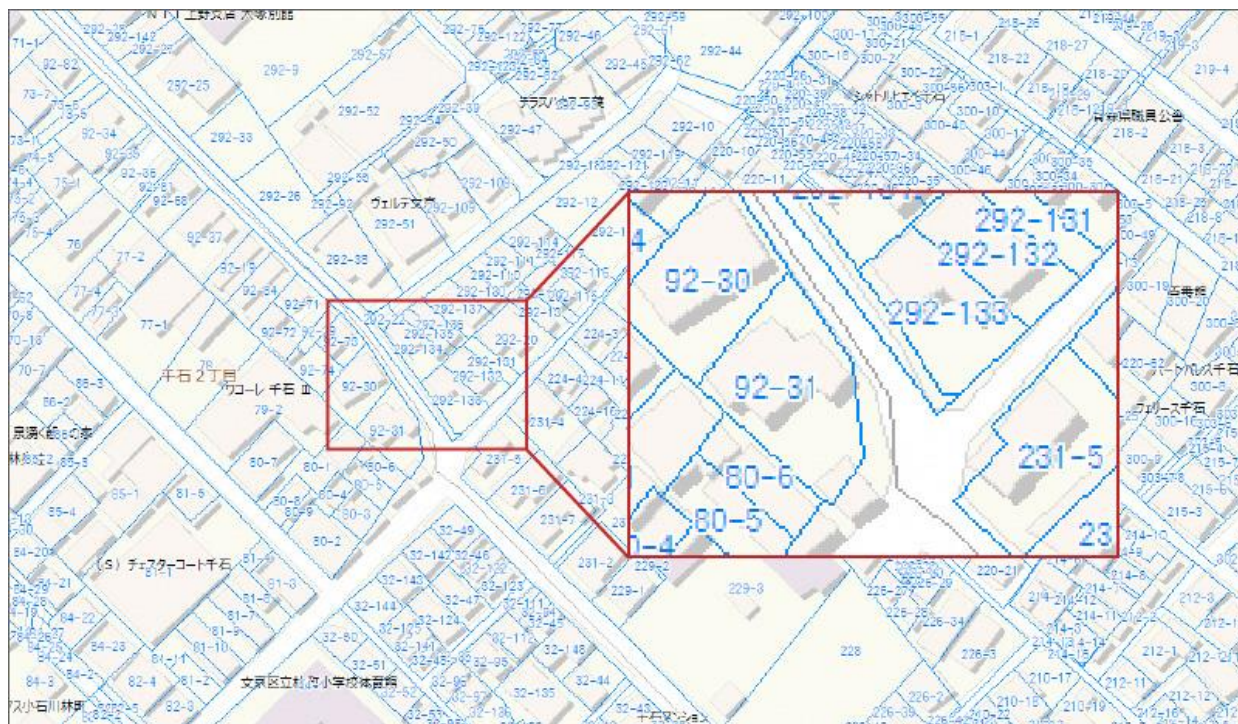
ただし、公図には国土調査法に基づく地籍調査の成果等を元にした極めて高精度の地図（不動産登記法第 14 条に規定されたいわゆる「法 14 条地図」）と、精度等に関する規定に依拠しない「地図に準ずる図面」とがあり、本製品はそれら両方を原典とすることから、精度についての保証や品質表示はされない。

一般的に、地番図の主たる用途は土地の所在情報（周辺の地番や筆界の概況）を確認することであり、実際（実地）の土地の境界・形状を特定することや、権利関係など何らかの法的根拠を得る目的には用いることができない。

しかし、位置・縮尺精度に拘ることのない業務における利用であれば、本製品は十分に有用であると言える。

GEOSPACE 地番地図についても、GEOSPACE 航空写真の場合と同様に、固定資産税課が保有する地番図との品質面・コスト面などの比較や、官民データの併用に向けた方策を検討することが望まれる。

<図 25> GEOSPACE 地番地図・NTT 空間情報(株)



iv. 空中写真画像データと地番図データの共用

ここでは、NTT 空間情報(株)が有している航空写真画像データと地番図データの共用の可能性について調査を行った。

まず、空中写真画像データについては、札幌市と NTT 空間情報(株)の撮影画像データ等の仕様を確認・比較した結果、撮影時に両機関の仕様を調整することで、札幌市の仕様を満たすことのできる可能性があると判明した。

例えば、市街化区域については「GEOSPACE 航空写真」を使用し、市街化調整区域は固定資産税課の空中写真画像データを併せて使用するという様な共用方法が考えられることから、必要な領域に対しての共同調達（撮影）、共同著作による割勘効果などの比較検討を行うことが望まれる。

次に、地番図データについてであるが、地番図は行政が扱う最も基本的な地図情報の一つであり、多くの原課が様々な場面で参照・使用するものである。

このため、将来的に地籍調査による成果等に基づくデータを流用することができれば、効率化等に大きく資することが期待されるが、当面は、現状の地番図データの利用に加えて民間地図（「GEOSPACE 地番地図」）を併用できるような運用環境を検討することが現実的である。

* 「空中写真」は札幌市の呼称名、「航空写真」は NTT 空間情報（株）の呼称名

(3) 株式会社ゼンリン「ゼンリン住宅地図」

i. 現状

家名情報が完備されているという点で極めて有用であるとともに、製本版の「ゼンリン住宅地図」を始めとして、電子版、GIS・データベース対応版、ネットワーク（クライアント・サーバ）版、ASP・クラウドサービス型といった多様な媒体で販売・提供されており、ユーザビリティが高い。

ii. 課題・問題点等

地図としての精度や図式表現などを考慮すると、基盤的な地図データとしての利用は困難である。

また、使用権（料）、著作権の適用は厳密に行われ、原則として稼働（利用）する数量分のライセンスが必要となるため、多くの職員が最新のデータを随時利用できる環境を実現するためには、大きな費用負担が強いられる。

iii. 解決・活用に向けた方策提案

これまでと同様に最小限のライセンスを保有するに留めることを基本として、これからの利用形態と導入製品については、熟慮することが必要である。

ただし、地図データベース製品や Web 地図配信サービスの付属製品として提供される場合なども散見され、ゼンリン住宅地図を全く用いない地理空間情報運用は困難である。

このため、そのような製品やサービスの情報収集に努めるとともに、庁内の利用状況やニーズを把握し、目的や形態に応じた的確な利用を推進することが必要である。

(4) 国土地理院「地理院地図」

i. 現状

公共測量成果が原典資料であるため、縮尺精度が保証されており、品質も均一、隣接市町村との境界もシームレスであるなど、ベースマップとして秀逸である。

国土地理院が公共測量成果として入手した地図は、迅速に地理院地図に反映されることから、情報の鮮度、網羅性、品質面などの全般にわたり、ベースマップとしては最もバランスの良い地図情報である。

ii. 課題・問題点等

一般図（白地図）として多目的な利用に供するものであることから、地図自体の情報量や表現性には乏しい。

札幌市都市計画課が作成、更新する数値地形図データも公共測量成果として地理院地図に取り込まれているため、都市計画区域内については双方とも同等内容の地図情報となる。

iii. 解決・活用に向けた方策提案

地図データの内容は札幌市都市計画課の数値地形図データに包含されるものであるが、地理院地図は図式（表現方法）が異なり視認性が良いことや、隣接市町村の地図とシームレスにつながっているなどの点で優位性がある。

このことから、いつでも手軽に地理院地図を参照できる環境を整備しておくことにより、業務における利便性向上などに資するものと考えられ、今後の利用の可能性や有用性に関するより詳細な検証を行うことを推奨する。

(5) Open Street Map (OSM)

OSM は、一般の協力者やそのコミュニティの自主的な善意活動によって作成・無償提供されるオープンな地図であり、多様なサービスやアイデアソン・ハッカソン等のイベントで活発に利用されている（表 10 参照）。

不特定多数の有志により編集されるという性質上、作成・更新時の原典資料や編集の手法などが厳密に均質化・標準化されておらず、情報の鮮度・精度・図式（表現）などに不均衡が生じる場合があることから、利用に当たっては留意が必要である。特に、情報の鮮度・精度・正確性などについて高度な品質が要求される用途には不向きである。

一方で、昨今、OS（オペレーティングシステム）・DB（データベース）システム・GIS エンジンなど、システムのあらゆる構成要素についてオープンソースソフトウェアが提供されており、システム構築全般にわたってオープンソース環境を適用することも十分に可能となっている。OSM を含むこうしたオープンなソフトウェアやデータを活用することは、システムのブラックボックス化やベンダーロックインなどの弊害を回避するという観点で効果的である。

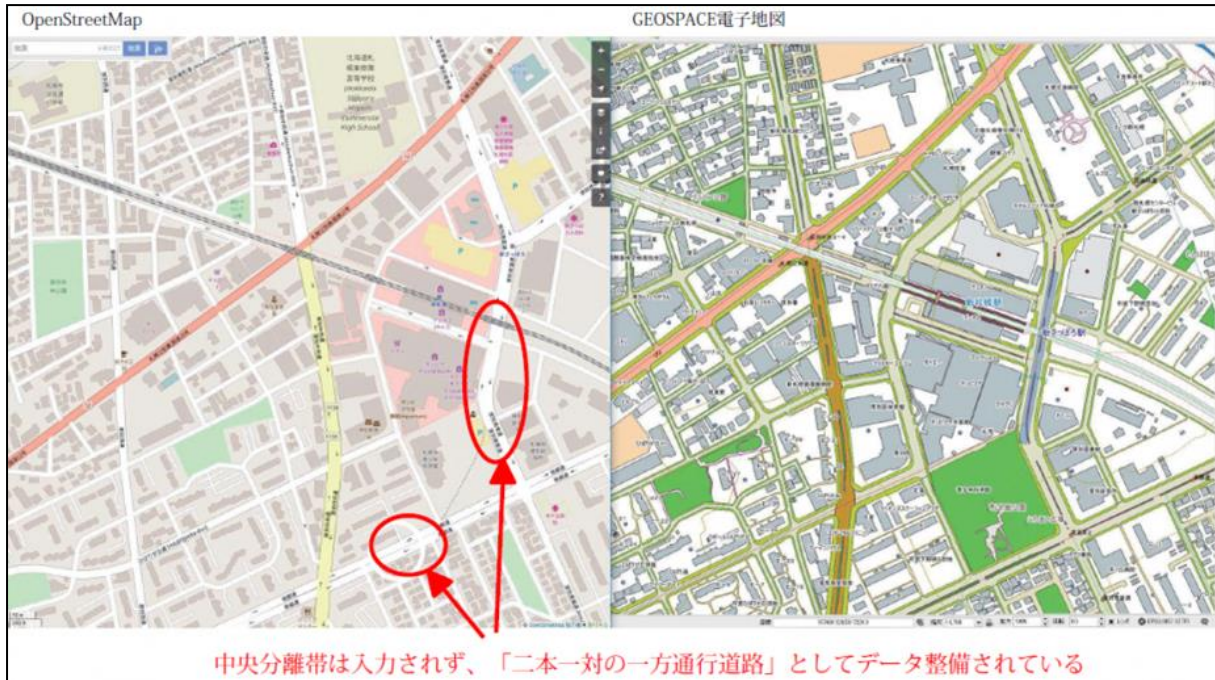
留意点として、OSM は「自由な地図」を提供するプロジェクトではあるが、「自由なサーバ」を提供するものではない。

OSM の公式サイトでは地図の表示が可能であるものの、それらはいくまで簡易的・個人的に閲覧するために提供されているものであり、庁内のシステムや市民向けのサービスに利用するためには OSM を提供するサーバまたは Web サービスを別途調達する必要がある。

<表 10> OpenStreetMap を活用したサービス事例

OSM を使った利用例	内容
5374.jp (各地のごみ収集)	オープンデータとして提供されている各地のごみ収集スケジュール表などを利用して、自分の所在地区のごみ収集日と出すことのできるごみのジャンルを案内する「5374.jp」(Code for Kanazawa が開発し、全国各地に波及。5374=ゴミなし)
さっぽろ保育園マップ	保育園リストを利用して、最寄り、近隣の保育園の位置と基本情報を検索、表示できる「さっぽろ保育園マップ」(Code for Sapporo が開発し、全国各地に波及)など、既に相当数の有用、有益なサービスやコンテンツが創出されている。
即効札幌市民	行政、医療、ゴミ・資源、災害対策や介護・育児・福祉を基本パックとし、夫々のカテゴリ内で、オープンデータとして取得した情報を GIS 機能で表示し、情報も表示した。2016 年の「No Maps」プレ開催における、アイデアソン・ハッカソンにて発表。

<図 26> OSM (左) と GEOSPACE 電子地図 (右) の異なる表現



第4章 GIS 運用の課題

第2章、第3章で述べた札幌市の現状や庁内各部署へのヒアリング内容、他機関の先進事例などを踏まえ、今後札幌市が GIS を利用・運用する上での課題を下記のとおり整理する。

1. 基盤地図の情報鮮度に係る課題

空中写真・都市計画現況図・地番図は、庁内の GIS において基盤地図（背景図）として利用されているが、このうち空中写真は、3年毎のサイクルで撮影を委託により実施している。

また、空中写真を元に作成されている都市計画現況図についても、空中写真に合わせ3年かけて全市の更新を行っており、予算の都合上、市全域を3地区（北部、中部、南部）に分割した上で、毎年1地区を対象として順次実施している。

このため、公開中の基盤地図に直近の現況が反映されるまでには、最大3年程度のタイムラグが生じる。

このタイムラグにより、特に防災分野など、常に最新の情報が求められる分野においては十分な市民サービスが行えない状況にあり、現に危機管理対策課では、即時性・正確性が求められる避難場所マップについて、市民 Web-GIS とは別個に Google Maps を利用した地図を公開することで対応している。

また、地理空間情報は特に利用価値の高いデータとして各所よりオープンデータ化が望まれており、今後の提供が期待されることである。

しかし、データの鮮度はそのままデータの利用価値に直結する要素であることから、基盤地図作成における3年のタイムラグは、今後札幌市が地理空間情報をオープンデータとして提供するに当たっても、その利用価値を大きく低下させるものと言わざるを得ない。

2. 多数の独自 GIS が同時運用されていることによる課題

(1) 複数システムの運用による高コスト化・非効率

札幌市の庁内 Web-GIS に採用されている GIS ソフトウェア（SonicWeb）は、福岡市等での利用実績もあることから、データの流通・共有には実用上十分なポテンシャルを持つと考えられる。

しかし本システムは、本来、汎用的なシステムとして構築されたものであり、必ずしも行政における多種多様な業務を効率的・効果的に処理できるような GIS 機能を具備したのではないため、多くの原課が各々の業務に適した独自の GIS を必要としている。

また、情報システム部では庁内 Web-GIS の導入以降、個別 GIS を導入する前に庁内 Web-GIS の活用を検討するよう推奨しているところであるが、庁内 Web-GIS 導入以前に構築された個別 GIS の中には、移行に係るコスト等を理由として運用を継続しているものもある。

このため、それぞれの GIS に保守等の費用を要しており、高コスト体質を招くとともに、市全体の GIS 運用コストの把握やコントロールを困難にしている。

また、庁内 Web-GIS 導入以前から継続運用されている個別 GIS については、庁内 Web-GIS への移行コストを超える維持コストが生じている可能性もある。

加えて、札幌市の GIS は、上記の状況のまま長らく大規模な更改やカスタマイズ等がなく、安定した利用状況が続いていた半面、維持管理・更新等のコストが固定化されていると言える。

(2) GIS における機能・権限の不足による業務上の不自由とベンダー依存

札幌市の庁内 Web-GIS や市民 Web-GIS では、各部署が作成する主題データを外部ファイルとして職員自ら簡便に出力することができない。

また、主題図の編集・更新等は申請によって作られる作業用のレイヤーにおいて職員が行うことはできるが、閲覧用のレイヤーとは別個になっているため、ベンダーが閲覧レイヤーへの反映を行う必要がある。

また、各部署の個別 GIS についても、職員がファイルの出入力をできないなどの状況が散見される。

このことから、例えば庁内 Web-GIS や市民 Web-GIS で提供する情報に変更が生じた場合は、各所管課において更新したデータを定期的に情報システム部経由で委託事業者（SNET）に送付し、管理者が形式の変換、エラー確認、クレンジングなどを行った上で、共有基本データベースに反映する手順となっている。

このように、札幌市における GIS 運用では、データの出力・入力やシステム間のデータ共有・反映など多くの作業を職員自ら簡便に行うことができず、ベンダーを介しているため、システムによる作業の自由度が低く、高コスト体質を招いている。

また、GIS の機能としてデータの出力・入力ができないということは、他の個別 GIS にデータを投入することができず、職員自ら各 GIS 間でデータの授受や共有を行えないことを意味する。

この点は、各 GIS データの他業務への転用や複数データのマッシュアップを妨げるだけでなく、今後札幌市が地理空間情報をオープンデータ化していくに当たっても、大きな障壁となる。

地図情報に限らず様々なデータをオープンデータとして公開するに当たっては、それぞれのデータに応じ、汎用性の高い適切なフォーマットに変換し、かつそれらをシステム外にデータファイルとして出力する必要がある。

(3) 基盤地図の視認性・利便性

都市計画現況図は、各 GIS における作業図、主題図等の基盤地図（背景図）として利用されるため、汎用的な利用を想定して作成されている。

その性質上、都市計画現況図は線による描画を中心としたモノクロの地図であり、都市計画用途地域のよりに複数色で色分けして面的に描画される主題図などを重ね合わせる場合には適している。

しかし一方で、都市計画現況図は住所・建物・目標物等の情報が少ないため、目視による位置の把握や特定が難しい場合がある。

例えば点によるプロットを中心としたものなど、背景図を面的に覆わない主題図などを重ねる場合であれば、Google Maps などの民間の電子地図サービスのように、より掲載情報の量（掲載カテゴリ、注記類等）や表現（色使い、記号化、デザイン等）を重視した地図も背景図として併せて利用できると、視認性や利便性が向上すると考えられる。

3. GIS 上で使用するデータ形式に係る課題

(1) データ形式の不統一によるデータ授受・共有の煩雑化・高コスト化

前述のとおり、各部署で個別に運用されている独自 GIS のデータのうち、56 データについては共有基本データベースに提供されている。

このうち、特に各個別システムで共通的に利用されるデータについては汎用的な Shape ファイル形式で統一されており、コスト抑制に寄与している。

一方、各個別 GIS は Shape ファイルに対応しているものが多いものの、DM（国土地理院提出用の形式）、DXF、SIMA、SDF など、複数の異なるデータ形式で運用されているシステムもある。

無論、データの性質によっては TIFF など Shape ファイル以外の形式で運用されるべきものもあるが、共通化可能でありながら異なる形式で運用されていることで、個別 GIS から共有基本データベースへデータを提供するに当たって Shape ファイル等への変換作業を必要としているシステムも複数存在している。

この点は、各 GIS において職員自ら簡便にデータの出入力や編集等を行うことができないという点とも相まって、システム間のデータ授受・共有に係る作業を複雑化するとともに、ベンダー依存の傾向を招いていると考えられる。

(2) 独自のデータ形式を使用することによる非効率

現在、札幌市の共有基本データベース上でデータを共有するに当たっては、データを一時、デ

ータ形式の一種である「SDF」に変換している。

この形式は、現在ほど GIS データのフォーマットの標準化が進んでいなかった二十数年前に、GIS 間のデータ授受に用いるため、札幌市オリジナルのデータ形式として開発された独自仕様のフォーマットである。

しかし現在は、従来 SDF を用いていたようなベクトルデータについては Shape ファイルが主流となっていることから、SDF は開発当初に想定されていた「各 GIS 間の交換フォーマット」という役目を既に終えていると考えられ、個別 GIS を札幌市独自のデータ形式で運用する必然性は既にないと言える。

庁内の GIS の多くは Shape ファイル等による運用に既に移行しているものの、一部のシステムでは現在も SDF を用いていることから、各 GIS から共有基本データベースに対しベクトルデータを提供するに当たっては Shape ファイルと併せて SDF への変換も行なっているのが現状である。

第5章 改善に向けた提案

第4章で述べた課題を踏まえ、より効率的・効果的な GIS 運用の実現に向けた提言を行う。

1. システムに関する提案

(1) 共有基本データベース

共有基本データベースは、現状、札幌市における GIS 運用の要として有効に機能していることから、それ自体は引き続き GIS データの共有基盤として活用されるべきである。

しかし、今後の GIS 利用拡大により管理・流通するデータの種類やボリュームが徐々に増大することなども考慮すると、中長期的な視点で多目的利用に堪え得るものとしていく必要がある。

例えば、セキュリティや個人情報、プライバシーに関わるようなセンシティブなデータ群とそれ以外のデータを分別し、可能なものはクラウド環境へと分離することで、今後のデータ増大に併せた拡張などが容易になる。

(2) 庁内 Web-GIS

i. 統合型 GIS の構築

先に述べた、複数の GIS を同時運用することによる高コスト体質・非効率などの弊害を踏まえると、各所管課の業務に用いられている個別機能のうち、同一システム上に複合化可能なものを庁内 Web-GIS に実装することで、庁内の GIS を可能な限り統合するべきである。

これにより、個別 GIS の運用コストが集約・圧縮されるとともに、市全体の GIS 運用状況を把握・管理することも容易になる。

また、GIS 上で扱うデータも一元化されるため、個別 GIS 間のデータ授受が不要となり、各業務のデータが容易に共有される。

一方で、単に庁内 GIS に機能を追加するだけでは対応できないような専門性の高い業務であるために個別 GIS が必要になる場合には、QGIS 等の多機能なオープンソースソフトウェアの利用も積極的に検討するべきである。これにより、さらに全庁的な GIS 運用の低コスト化を進めることができると考えられる。

なお、札幌市では平成 27 年度から QGIS 及び QGIS 用のデータベースが利用可能な環境が構築されている。今後は、そのことを各部局に十分に周知するとともに、さらに有効活用されるよう検討を進めるべきである。

ii. 統合型 GIS への諸機能実装

現状の庁内 Web-GIS は、データの編集・更新・ファイル出力の機能を備えているものの、ファイル出力に関しては職員自ら行う権限が原則付与されていない。(データの編集・更新は、申請により作られた各部署の専用レイヤーであれば可能)

また、現状では外部ファイルの入力機能は具備していない。

統合型 GIS においては、可能な限りデータの編集・更新やファイルの出力・入力といった作業を職員自ら行うことができる状態にするべきである。

これにより、複数のシステム改修を行うことなく、より多様かつ高度な業務実施に向けた自由度・即応性の向上、ベンダー依存からの脱却、他システム・機関へのデータ転用の容易化を実現できる。

また、庁内の GIS 統合と上記のような機能の実装を併せて行うことで、庁内の GIS データをビッグデータ・オープンデータとして整備・公開・活用することも容易になる。

(3) 市民 Web-GIS

i. 即時性の確保

現状の市民 Web-GIS では、システム間でのデータ授受に当たり、各部署がデータを提出し、委託事業者が形式の変換やクレンジングなどを行う必要がある点は先に述べたとおりであるが、そのような点を踏まえると、特に人命や治安、経済的リスク等に関わるような即時性の求められる情報を提供することも想定し、各部署の職員自らが即時かつ安定的に情報の更新・公開を行い、それらが速やかに市民へ提供する情報にも反映される統合的なシステム環境と業務フローを構築していく必要がある。

ii. 視認性の向上

地図情報においては、目標物の表記が多いことやテキスト検索機能を有することなどは、防災目的の活用におけるユーザビリティの向上や、市外転入者・観光客・ビジネス出張者などの満足度向上に大きく資するものであり、それゆえに情報量が多く多機能な民間地図サービスが、行政サービス以上に普及していると言える。

今後は、こうした民間が提供する Web 地図サービス等の活用・流用も積極的に検討すべきである。

(4) 配信インフラの融合

庁内 Web-GIS は、多くの職員が日々の業務に使用しており、各業務の多様な情報が集積されている。これらの情報は、市民にとっても大いに有益な情報であるとともに、税金により生み出される社会の共有資産であることから、可能な限り積極的に市民に提供されるべきである。

しかし前述のとおり、現状では市民への情報配信に先立ち、システム間のデータ授受に際してデータの形式変換やクレンジングなどを事業者に依頼する必要がある、ファイル出力が必要な場合も同様に事業者に依頼している。

今後は、市民に提供可能な GIS データを、オープンデータプラットフォーム等のデータ提供を目的としたデータベースにリアルタイムに共有（もしくは転写やアップロード）する機能を庁内 Web-GIS と市民 Web-GIS に付加するべきであり、これにより効率的に市民に向けて情報を配信することが可能となる。

以上を踏まえて、想定されるシステム構成の概念図を 2 パターン、以下に示す。

【システム構成概念図 1 <図 27>】

庁内 Web-GIS + 市民 WebGIS + オープンデータプラットフォーム

（庁内 Web-GIS と市民 Web-GIS、オープンデータプラットフォームのシステムの統合化による連携強化）

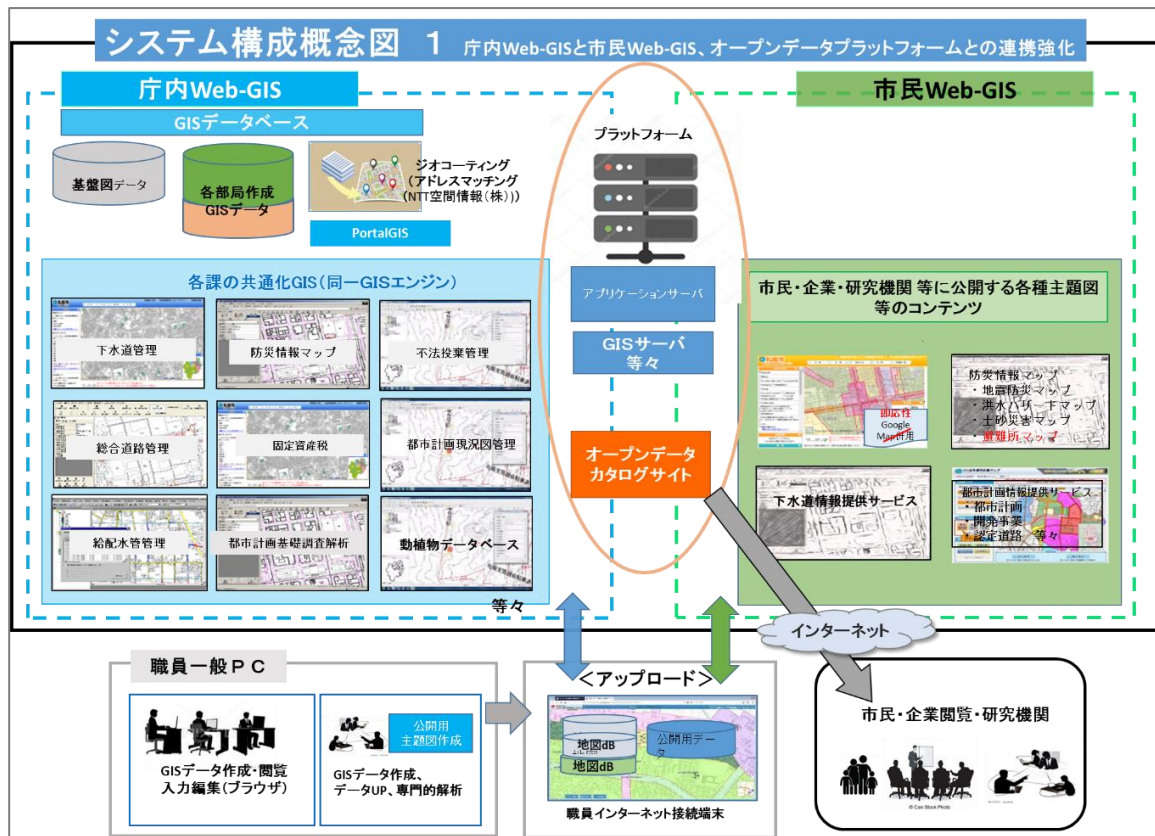
【システム構成概念図 2 <図 28>】

庁内 Web-GIS

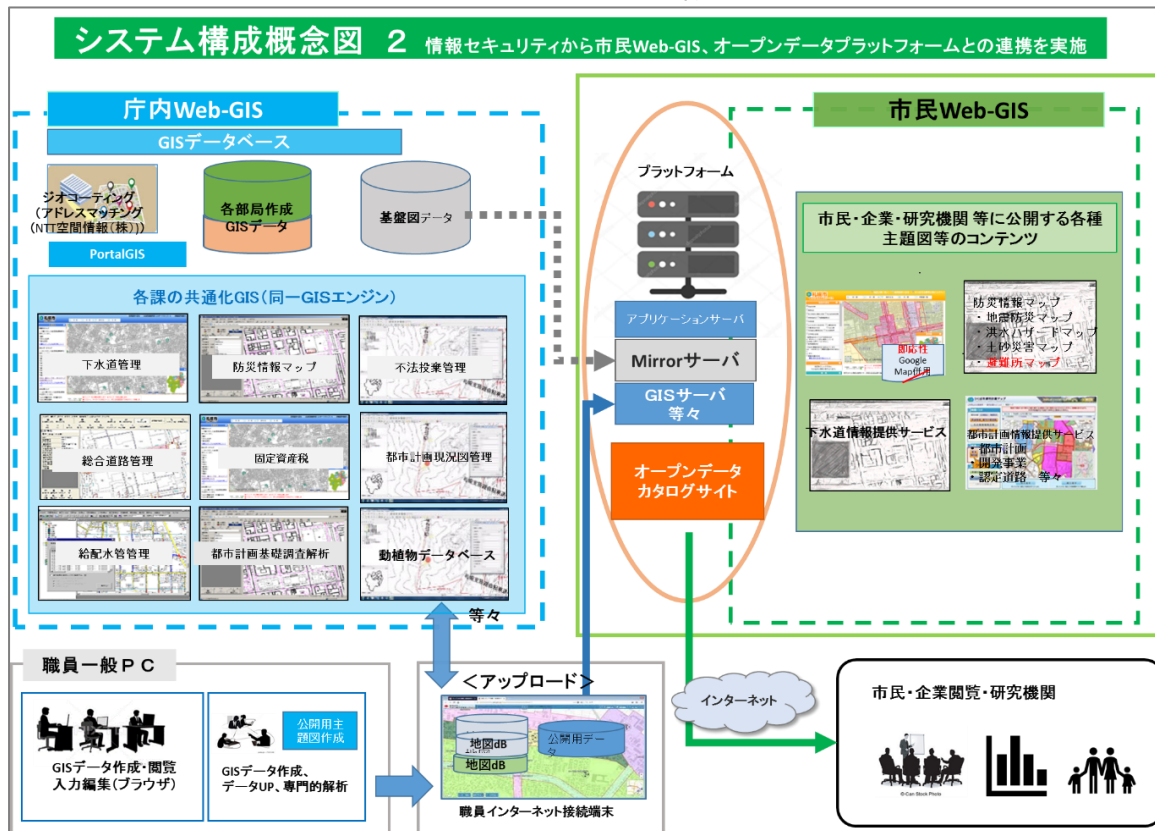
市民 Web-GIS + オープンデータプラットフォーム

（情報セキュリティから庁内 Web-GIS を独立させ、市民 Web-GIS とオープンデータプラットフォームの連携を行う）

<図 27> システム構成概念図 1



<図 28> システム構成概念図 2



<表 11> システム構成概念図の説明

	システム構成概念図 1 <図 27>	システム構成概念図 2 <図 28>
概要	個人情報などの秘匿情報を除いて、可能なデータをクラウド上のプラットフォームに集約し、適切なアクセス制限をかけ、市民 Web-GIS でも庁内 Web-GIS でも同様の方法でアクセス可能にする	庁内と市民 Web-GIS を分離し、プラットフォームと市民 Web-GIS のデータとを Mirror サーバにより一元化することで、鮮度の高いデータへのアクセスを可能とする。また、情報セキュリティ面から庁内 Web-GIS を別システムとする
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・GIS サーバを集約する事でデータの一元性が保たれ運用コストを抑えることができる ・共通可能なものは市民向け情報と庁内向け情報を横断し共通化するため大幅なリソース削減が期待できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・プラットフォームと庁内 Web-GIS のデータに連動する部分がなくなるため、総務省ガイドラインの情報セキュリティを満たしている ・多重に保管されているようなデータについて、市民向けと庁内向け情報が共通化することで、多少のリソース削減が期待できる ・庁内から GIS データへのアクセスと市民からのプラットフォームへのアクセスが完全に異なる経路をとるため、個別で最適なインフラ構成を選択でき、動作の安定性を確保しやすい
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・総務省の「地方公共団体における情報セキュリティポリシーに関するガイドライン（平成 27 年 3 月版）」との整合性について不透明であり課題がある ・庁内外からのプラットフォームへのアクセスに対してサーバの設置場所・通信環境によっては、アクセス集中時の安定動作を庁内・市民プラットフォームともに担保しづらい課題がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・庁内と市民 Web-GIS の同期を図るための仕組みを新たにつくる課題がある

システム構成概念図の作成に当たっては、市民へのタイムリーな情報提供と情報セキュリティの両面を考慮し、2つのシステム構成案を作成した。

システム構成案 1 は、庁内 Web-GIS と市民 Web-GIS、オープンデータプラットフォームの計 3 つのシステムを統合化しデータ連携を行なうシステムで、データの一元管理を行う事ができる。ただし情報セキュリティについての課題がある。

次に、システム構成案 2 は、システム構成 1 にある課題をクリアするために庁内 Web-GIS を分離し、市民 Web-GIS とオープンデータプラットフォームとの統合化を行なうシステム構成であり、本報告書では、システム構成案 2 を推奨する。

なお、オープンデータプラットフォームへの提供を行う場合、オープンデータとしての公開に

適したデータ群を生成することが重要であることから、各課がデータ登録する際には、フォーマットの標準化やデータの整列ルール、データ内に必要な項目の統一的な定義などを行うとともに、データ内容の意味情報や利用規約、更新日時などといったいわゆるメタデータに当たる情報を追記することなどが必要となる。

<表 12> 既存システムと提案システム構成 1 と 2 の事業費試算比較 (参考)

単位: 千円(税抜)										
システム名称	共有基本データベース	庁内Web-GIS	市民Web-GIS	プラットフォーム	要件定義移行作業	2019	2020	2021	2022	2023
既存Web-GIS	○	○	○			27,090	28,445	29,867	31,360	32,928
計						27,090	28,445	29,867	31,360	32,928
システム構成1	○	○	○	○					28,500	29,925
					○		15,000	8,000		
計							15,000	8,000	28,500	29,925
システム構成2	○		○	○					20,500	21,525
					○		15,000	5,000		
計							15,000	5,000	20,500	21,525
参考(庁内Web-GIS)		○							8,000	8,000

※上記は、市が公開している仕様書等に基づき見積徴取を行った結果を参考事業費として用いたものであり、限定的な情報・条件の下試算したもの。現行のシステム構成や運用形態からの最終的な改善案を導くには、より精緻な事業費算出等を要する。

(5) オープンソースソフトウェアや無償のデータ・サービス等の活用

昨今では、各種システムの構築に当たり、クラウドや Web 環境の活用など、従来のオンプレミス型等に縛られない、様々な選択・構成が可能となっている。

また、オープンデータの公開・活用が各所で進められていることや、OSM・GoogleMaps・各種オープンソースソフトウェア等の普及により、様々な機関や団体が提供する地図データ(サービス)等は無償または安価、かつ容易に利用できるようになってきている。

より低コスト・効率的なシステム運用を実現するためには、こうした従来にはない多様な選択肢を視野に入れることが必要不可欠である。

2. GIS 上で使用するデータ形式に関する提案

GIS 上で運用されるデータの形式については、それぞれのデータや業務の内容に応じた適性も十分に考慮しつつ、Shape ファイルなどの国際的に標準化されたデータ形式に可能な限り統一することが効率的である。

特に共有基本データベース上で用いられているファイル形式の一つである「SDF ファイル」は、前述のとおり既にデータ交換という観点からは不要な形式であることから、今後のシステム構築・改修や業務見直しに当たっては、SDF ファイルの利用を段階的に縮小・廃止し、標準的な形式に統一していくべきである。

3. データ活用に関する提案

(1) 住所・位置座標変換テーブル

札幌市が扱うデータの多くは何らかの位置情報を持つが、その多くは住所情報であり、緯度・経度が付与されていないため、札幌市において実際に GIS で活用できる状態にあるものは僅少である。

位置情報が整備されることにより、重要な情報を種々の主題属性を用いて地図上に視覚化し、より効率的・効果的・高度な業務遂行が可能となるとともに、さらには位置情報を持つ有用なオープンデータの提供にもつながることから、早急な改善が望まれる。

住所情報のみを持つ表やリストを GIS で利用するには、住所を緯度・経度等に変換する必要がある。

緯度・経度を付与しないまま手作業で背景地図上にプロットすることも可能であるが、情報量が多くなるほど作業負担が大きく、ヒューマンエラーにもつながりやすい。

そこで、住所情報などに基づき自動的に緯度・経度等を付与することが可能な、自動変換ツールを積極的に活用するべきである。

現在一般的な変換ツールとしては、国土交通省国土政策局が無償提供する「街区レベル位置参照情報アドレスマッチングツール（JNS 住所認識システム）」があるが、街区レベル（小字・町丁目程度）までしか変換できず、地番や住居表示の位置までは手動で移動しなければならないため、業務上の実用性に欠ける。

一方で、民間データ（NTT 空間情報（株）の「GEOSPACE 電子地図」）が保持する詳細住所データ（テーブル）などを活用し、先に提案した庁内の GIS の統合と併せて市独自の変換システムを構築することで、住所情報を持つあらゆるデータを職員自らが容易かつ効率的に GIS に対応したデータにすることが可能になる。

(2) 道路データ

i. 一般財団法人道路管理センターの地形データ、道路データ

道路管理センターによる地形データ、道路データは、大縮尺（1/500）の高精度 GIS データであるが、同センターとの連携（道路管理システム参加者との間のクローズな環境・条件）においてのみ利用されている。

札幌市においては、システム参加者である水道局や下水道河川局では、施設管理データベースの整備や更新に利用できているが、庁内の他の部署での流用は認められていない。

これらの大縮尺図の利用については、他の用途での活用可能性があることから、これに関して広く庁内の利用ニーズや意見を聴取したうえで、必要に応じて、本データの詳細仕様の確認や試行的な利用の検討などについて同センターと協議を行うべきである。

ii. 道路ネットワークデータ

道路ネットワークデータは、道路関連業務に GIS を適用する場合の最も重要なデータの一つであり、原典として道路網図データや道路中心線データを使用することが一般的である。

札幌市においても共有基本データベースに道路中心線データが存在する。

しかし、各道路管理者によりデータ仕様、形式等が異なる場合が多く、国道や道道とのデータ統合、隣接市町村との連携などを考慮した作業や解析を実施するためには、それらを整合・調整する必要がある。

これらを適切に整備し、GIS のネットワーク解析を用いることにより、例えば、除排雪路線の管理・検討による除排雪作業の最適化や、作業車両の位置・動態の把握とナビゲーション、無人・自動施業システムの開発など、様々な施策の展開に寄与できる。

こうしたことから、今後は、国土数値情報（国土交通省国土政策局・オープンデータ）、電子国土基本図（国土地理院・有償ただし安価）などの公的機関による道路中心線データや、DRM（一般社団法人日本デジタル道路地図協会・有償）が提供する道路ネットワークデータなど、全国を網羅する各データベースについての調査を行い、各システムでの実装や、共有基本データベースとの連動、融合化の可能性について検討するべきである。

iii. 地下空間のデジタル化・3次元化

近年、札幌の都心部における地下部の開発・供用が急速に進展し、多くの市民や来訪者が利用する空間となっていることから、これら地下空間の防災対応や管理スキームの確立に向けて、地下空間のデータベースを構築することが必要である。

特に、防災上や保安上の重要性が高い、出入口位置やバリアフリー化の状況に関する情報を

GIS データとしてオープンデータ化し、広く一般に認知されるよう、高鮮度かつ即時性のある情報の提供を行うべきである。

また、地上・地下空間のシームレスな 3 次元地図を整備することも有効であり、これをもとに、地上と地下の動線を視覚化し、避難計画や歩行者ナビなど人の動きに係る支援を行うことができるだけでなく、浸水想定や電波、光などの到達範囲に係るシミュレーションにも活用することが可能である。

4. その他の提案

(1) 官民の協業によるコスト削減

札幌市が行っている空中写真撮影や、オルソ画像・地番図・都市計画現況図のGISデータの整備については、民間地図会社（NTT空間情報（株））が空中写真撮影から都市計画現況図のGISデータ作成までの作業を同様に行っていることから、共同作業により相互に補完する仕組みを構築すべきである。

これにより、両者の事業コストを低減させるとともに、データ更新サイクルを短縮し、データ更新の鮮度を高めることが可能となり、市民サービスの向上やデータの活用可能性の拡大が期待される。

本調査においては、空中写真撮影・オルソ画像データ・地番図データについて、固定資産税課の事業費と民間地図会社とのコスト比較を試算（参考）し、削減効果について検討をおこなった。

なお、都市計画現況図のGISデータについては、作成手法が異なる事から今回の比較からは除いた。

<表 13> 官民共用によるGISデータコスト削減の試算（参考）

固定資産税課と民間企業の共同事業を想定し、事業費について「①空中写真撮影+②オルソ画像作成④地番図更新」のコスト試算					
ア	表の「A 現状」は、固定資産税課の3年サイクルの「空中写真・オルソ画像」事業費と同課の毎年更新する「地番図更新」を入札執行調書（H28～H30）をベースに後年の事業費を試算した				
イ	表-A現状の32年と33年は「空中写真・オルソ画像」の事業を行わない（3年サイクルの為）。地番図更新は毎年実施する				
ウ	表の「B 試算」は、NTT空間情報（株）の協力のもとで、仕様書・入札執行調書から「H31年」以降を試算した				
		西暦 2019	2020	2021	2022
		和暦 31	32	33	34
表番	(固定資産税課)				単位: 千円(税抜)
A 現 状	① 空中写真撮影関連(撮影面積696km ² 、241図郭)	11,042			11,704
	② オルソ画像関連(作成面積696km ² 、241図郭)	23,740			25,164
	④ 地番図更新 対象想定筆数 14500筆	35,400	36,800	38,067	36,756
	札幌市(空中写真撮影+オルソ画像作成+地番図更新)合計	70,181	36,800	38,067	73,624
表番	【NTT空間情報(株)】試算			・仮説値(100km ²) 目安5万円/km ²	単位: 千円(税抜)
B 試 算	① 空中写真撮影関連(撮影面積696km ² 、241図郭)	12,050	5,000	5,000	12,773
	② オルソ画像関連(作成面積696km ² 、241図郭)				
	④ 地番図更新 対象想定筆数は年度更新14500筆(札幌市へ販売)	30,000	30,000	30,000	30,000
	NTT空間情報(株)様 試算 合計	42,050	35,000	35,000	42,773
表番	(固定資産税課) - (NTT空間情報(株)) = 削減額(仮説金額)			N空新規撮影と想定 約100k m ²	単位: 千円(税抜)
C 削 減 効 果	① 空中写真撮影関連(撮影面積696km ² 、241図郭)	-22,731	5,000	5,000	-24,095
	② オルソ画像関連(作成面積696km ² 、241図郭)				
	③ 地番図更新 対象想定筆数は14500筆	-5400	-6,800	-8,067	-5400
	削減効果額 計	-28,131	-1,800	-3,067	-29,495

※上記は、市が公開している仕様書等に基づき見積徴取を行った結果を参考事業費として用いた

ものであり、限定的な情報・条件の下試算したもの。現行のシステム構成や運用形態からの最終的な改善案を導くには、より精緻な事業費算出等を要する。

この試算により、札幌市と民間地図会社がデータを共用・相互補完することが可能となれば、それぞれが作成作業に要するコストの軽減につながるるとともに、データの鮮度向上にも資することと考えられ、そうした取組が今後積極的に推進されるべきである。

ただし、本業務では実データを用いた精査は行わなかったことから、概念的な調査に留まっており、この仕組みを具体的に構築するに当たっては、実データを使い法定図書についての検証を行うが必要ある。

なお、都市計画現況図については仕様等の違いにより共同作業が難しいが、空中写真等の毎年更新を実現することにより、都市計画現況図についても高頻度での更新が可能となることから、更新頻度向上に向けた予算措置を含む検討を併せて進めるべきである。

(2) 人材育成

本調査等を通じて、札幌市職員の GIS に関するスキルやリテラシーが、必ずしも十分ではないと感じる場面もあった。

GIS に関する人材の育成は、システム導入後の業務遂行を目的とするだけでなく、システムの導入に向けて、その検討や調達、運用といった一連にわたって有意に作用するものと考えられ、最適なシステムをリーズナブルに調達するためにも必要な取組である。

また、GIS に関するノウハウを身につけることは、単にシステムそのものの操作方法を学ぶことではなく、システム上で用いられる多様なデータをより柔軟かつ高度に活用するためのノウハウを身につけることにもつながるため、高度なデータ利活用人材の育成という観点からも重要な取組である。

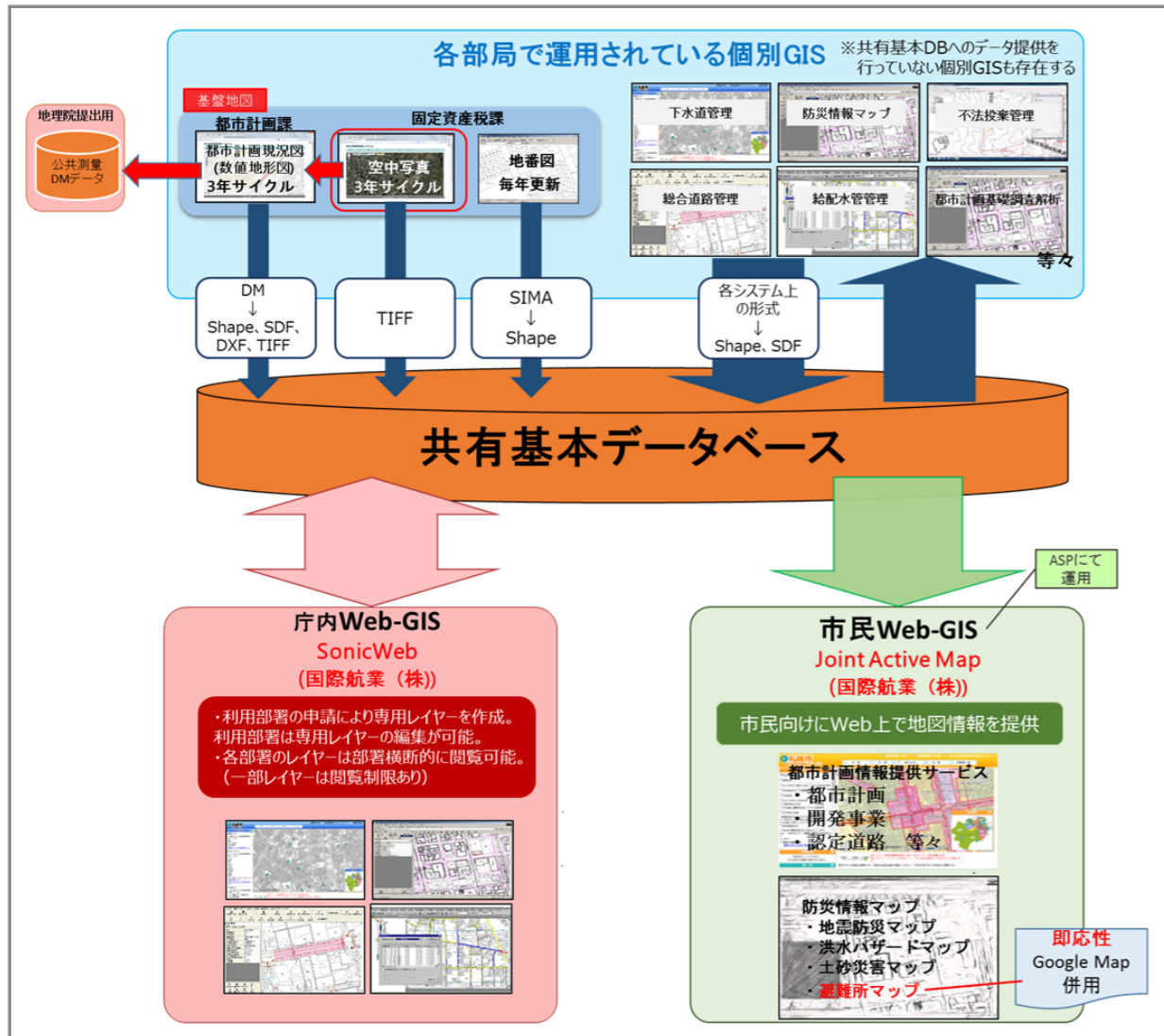
今後は、他都市の先進事例調査で聞き取った静岡市や室蘭市などの人材教育やトレーニング等を参考として、システム導入の計画から調達、運用までの全般にわたり、主体的に関与できる人材の育成を推進することが必要である。

<表 14> GIS トレーニングの例

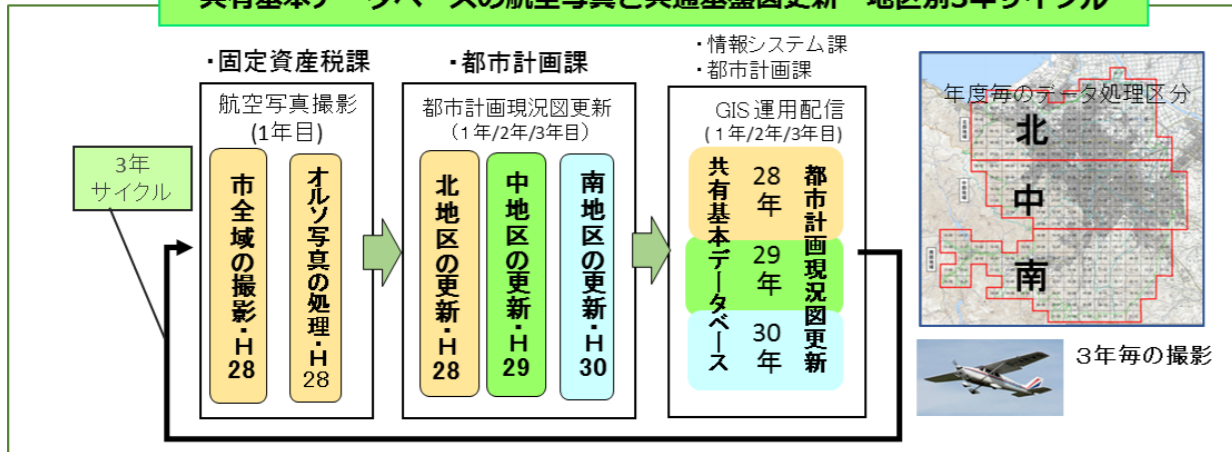
トレーニングの種類	内 容
定期トレーニング	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的に対応する ・定期的に決められた会場で行う
リモートライブ トレーニング	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的ベンダー等が開催するトレーニングを任意の場所からインターネットを介してリアルタイムに受講する
オンサイト トレーニング	<ul style="list-style-type: none"> ・ベンダー等から講師を派遣し、受講者が決める場所、日時、内容でトレーニングを行なう
受講対象者	内容
入門編	<ul style="list-style-type: none"> ・GIS は初めて利用する方 ・既存データを使って簡単な地図を作成する
基礎編	<ul style="list-style-type: none"> ・ソフトの設定方法 ・GIS データの作成や既存データの編集 ・Excel などの表形式のデータを GIS で扱う
応用編	<ul style="list-style-type: none"> ・ジオデータベースのメリットについて知る ・スキャンした紙地図の位置合わせをする ・属性値の効率的な入力方法を習得する ・解析ツールや機能について

最後に、本業務による調査結果の概要を下図の通り要約した。

札幌市庁内におけるGIS運用の現況



共有基本データベースの航空写真と共通基盤図更新 地区別3年サイクル



課題と提案

1. 基盤地図の情報鮮度に係る課題

- 基盤地図の内、空中写真の作成が3年毎であり、それを元に作成される都市計画現況図についても最大3年のタイムラグが生じる。
 - ⇒ 特に防災分野などの、常に最新の情報が求められる分野を中心に、現状の情報鮮度では十分な市民サービスが行えない。
 - ・ 位置情報を含有するデータは、特に利用価値の高いデータとしてオープンデータ化が望まれているにもかかわらず、現状の情報鮮度ではデータの利用価値が低下する。

2. 多数の独自GISが同時運用されていることによる課題

- 庁内Web-GISのほか、多数の独自GISが運用されているため、個別に保守等の費用を要しており、高コスト体質を招いている。
- データ更新やファイルの外部出力を行うためにベンダーを介しており、職員自ら作業できる領域が少ないため、作業の自由度が低く、高コスト体質につながっている。また、各GIS間のデータ授受・共有や、オープンデータ化への対応も困難である。
- 各GISの背景図として都市計画現況図を用いているが、情報量や表現といった視認性の観点では民間作成の地図に劣る。

3. GIS上で使用するデータ形式に係る課題

- 複数の独自GISが運用されているに伴い、札幌市で使用されるGISデータは、SDF、DM (国土地理院提出用の形式)、Shapeファイル、DXFなど、複数の異なるデータ形式で扱われている。このため、システム間のデータ授受・共有などに際してデータ形式の変換やクレンジングなどの作業が必要となることから、複雑化・高コスト体質を招き、ベンダー依存の一因にもなっている。
- 札幌市独自の形式であるSDFが現在も運用されているが、既に世界的に標準化されたデータ形式が普及している現在では、庁内システム間の情報共有の非効率化につながる。
- データ形式の不統一やガラパゴス化は、汎用性の高い形式でのデータ公開が求められるオープンデータの推進に当たっても障壁となる。

1. システムに関する提案

- 共有基本データベースは、今後のGIS利用拡大に対応しうよう、クラウド環境への移行など、中長期的な視点で多目的利用に堪え得るものにしていくべきである。
- 個別GISのうち同一システムに複合化可能なものを庁内Web-GISに実装し、庁内のGISを可能な限り統合するべきである。また、データの編集・更新やファイルの入出力などの作業を可能な限り職員自ら行えるようにするべきである。
- 市民Web-GISについては、職員自ら情報の更新・公開を行い、速やかに提供情報に反映される仕組みを作ることで、即時性を確保すべきである。また、利便性向上のため、民間が提供する地図サービスを活用も検討すべきである。
- 市民に提供可能なGISデータをオープンデータプラットフォームなどと共有する機能を庁内Web-GISや市民Web-GISに付加するべきである。
- オープンソースソフトウェアや無償のデータ・サービス等を積極的に活用するべきである。

2. GIS上で使用するデータ形式に関する提案

- GIS上で運用されるデータ形式は、それぞれのデータや業務の内容に応じた適性を考慮しつつ、可能な限り統一するべきである。

3. データ活用に関する提案

- 道路管理センターの地形データ・道路データや道路ネットワークデータ等の有用な道路データについて、共有・活用を検討すべきである。
- 防災対応などを目的として、札幌市の地下空間に関するデータベースや3次元地図を整備・活用するとともに、オープンデータとして公開するべきである。

4. その他の提案

- 空中写真の撮影や、オルソ画像・地番図・都市計画現況図のGISデータ作成については、同様の作業を行っている民間地図会社との共同作業により相互補完する仕組みを検討すべきである。
- GISの有効活用促進やシステム調達の適正化などのため、職員がGISに関するノウハウを有する職員の育成を推進する必要がある。

<図29> GIS運用に係る調査概要

札幌市庁内における地理空間情報の効率的な運用管理についての調査業務 報告書

平成 29 年 9 月（2017 年 9 月）

計画機関 札幌市まちづくり政策局政策企画部 I C T 戦略推進担当課

受託機関 一般財団法人さっぽろ産業振興財団

〒003-0005 札幌市白石区東札幌 5 条 1 丁目 1 - 1
