

2 総務省情報通信政策局実施事業について

2 - 1 GIS構築のための情報通信技術の研究開発

(1) 事業の背景と目的

3次元GISは、リアリティあふれた表現や、高度な解析、より現実に近いシミュレーションが可能であり、2次元では表現が困難な空間や情報、例えば、高速道路の立体交差、地下街、地下埋設管の位置関係、地下深くの地質情報等を、立体的に表現することができる等、今後ますます注目されているシステムである。

しかしながら、3次元GISで利用する3次元空間データはリアルな表現が可能となる反面、データ量が大きくなり、コンピュータの処理速度が向上したとは言え、表示や検索等の処理において大きな負荷となっている。また、データ構築も多くの時間とコストを要する等、普及阻害の一因となっている。

これらの状況から総務省では3次元GISの普及ならびにその有用性に資するため、効率的なデータ獲得、更新、表現伝送及び空間検索技術の研究開発を行うとともに、地方公共団体における協力の下、観光、景観、施設管理等の業務支援アプリケーションを構築し実証実験を行った。

(2) 対象地区及び研究項目

平成13年度、総務省情報通信政策局ではモデル地区実証実験の対象地区の中から、大阪府堺市、福岡県北九州市の1府1県を選定し実証実験を行った。各実証実験地区での研究開発項目は表2-2-1に示すとおりである。

表2-2-1 各地区での実証実験項目

実証実験		モデル地区		大阪府堺市	大阪府豊中市	福岡県福岡市	福岡県北九州市	沖縄県那覇市	静岡県清水市
平成12年度	獲得	構造物データ獲得		○		○		○	○
		道路設備データ獲得			○				
		室内データ獲得			○	○			
	更新	高さ誤り判定	○		○		○	○	
	空間検索	空間検索	○						
	アプリケーション		観光	教育	観光教育		観光		
平成13年度	獲得	道路データ獲得					○		
		既存データから獲得	○						
		閉空間(地下)の構築	○						
	空間検索	空間検索	○						
	アプリケーション		地下埋設物管理			観光景観			

出所：総務省情報通信政策局

1) 本年度の研究項目

本年度の研究項目は以下のとおり。

3次元空間データ獲得技術

- ・建物データの獲得技術：上空からの建物データ獲得技術についてのコスト低減のための自動化率の向上
- ・道路データの獲得技術：上空からのレーザレンジデータを用いた道路面高さデータの獲得
- ・構造物のテクスチャデータ獲得技術：凹凸面でのテクスチャ獲得
- ・既存データからの獲得技術：地下埋設管データの構築及び地上データとの統合
- ・閉空間の獲得技術：写真を用いた獲得、レーザを用いた獲得

3次元空間データ更新技術

- ・差分抽出技術：複数のデータソースを用いて変化点を抽出する差分検出技術の検討

3次元表現伝送技術

- ・Webへの最適化技術：3次元GISの表示等において適しているデータ構造や表現技術の検討
- ・高速データ配信技術：端末や回線の性能に応じた配信技術の検討

3次元空間検索技術

- ・3次元空間データ検索技術：高さ情報を利用した高速空間検索技術の開発

2) 本年度の取り組み

1)の研究項目によって獲得した3次元空間データを用いて、3次元GISの有用性を検証するためのアプリケーションを構築した。大阪府堺市では地下埋設物管理支援アプリケーション、福岡県北九州市では景観審査支援アプリケーション及び観光アプリケーションを構築した。構築したアプリケーションは今後の研究の一助とするために各地区で報告会を開催し、アンケートによる評価を頂いた。また、平成13年度には3次元空間データの共有化や相互利用の推進を目的としたガイドラインの策定に着手した。

(3) 研究及び実証実験の結果

1) 研究結果

上記の研究項目について、研究開発を行い、後述の実験方法により実証実験を実施した。主な研究テーマについてその結果の概要を示す。

表 2 - 2 - 2 研究結果の概要

技術項目	研究項目	研究成果の概要	今後の課題
3次元空間データ獲得技術	3次元構造データ獲得技術	<ul style="list-style-type: none"> ・データ獲得の自動化率の向上(*) 検査対象を3段階にランク分けし、作業効率の向上を図ることによって約58%の作業効率向上が可能となった。 ・道路面高さデータの獲得 精度は、標高点や、施設管理図のマンホール地盤高など、各種デジタルデータの高さ情報を利用することによって高められると考えられる。また多くのデジタルデータを用いてフィルタリングし、データを再構築することによって、さらに自然な地形モデルの作成が可能と思われる。 	<p>ユーザI/Fやプロセス間のデータI/F等実務的な部分での効率化の検討。</p> <p>ノイズのフィルタリング処理に関する自動化技術の検討。</p>
	構造物テクスチャデータ獲得技術	<ul style="list-style-type: none"> ・凹凸面へのテクスチャ獲得、生成(*) 凹凸面への貼付けを効率良く行えるように開発を実施した。1棟の建物と数コマの映像を関連付け凹凸面を構成する複数面への貼付け加工をしやすいとした。その結果前年度比約90%の作業効率が向上した。 	<p>曲面へのテクスチャ獲得、生成技術の検討及び研究開発。</p>
	既存データからの獲得技術	<ul style="list-style-type: none"> ・既存データの有効活用、効率的な3次元データの獲得 地上3次元データと統合することによって、どこにどのように埋設管が敷設されているか等、リアリティのある都市空間を再現することができた。 	<p>実物との相違等、検証が必要。 データの所在や入手しやすさ等の業務的な検討が必要。</p>
	閉空間での獲得技術	<ul style="list-style-type: none"> ・直方体近似による仮想空間モデルの構築(*) 閉空間においてスロープが存在する場合、スロープのある部分を異なる高さの直方体で挟まれた6面体として配置することで再現が可能。その結果、高さ方向においても複雑に変化する閉空間形状を再現できるようになった。 ・立体計測技術を用いた閉空間モデルの構築(*)柱のコーナーをGCPとして用いてエラーを補正し、広域でも高精度で計測が可能であった。 ・レーザプロファイラ計測システムを用いた閉空間データ獲得技術(*) 検証の結果、レーザスキャナとの離隔距離が大きいと計測ピッチが大きくなり計測分解能が粗くなる分、精度低下する結果となるが、計測条件にて水平方向の計測ピッチを小さくし計測分解能を細かくすることにより計測精度を向上させることが可能と考える。 	<p>獲得対象や必要精度等を考慮した、最適な獲得手法の評価及び検討が必要。</p>
3次元空間データ更新技術	差分検出技術	<ul style="list-style-type: none"> ・複数のデータソースを用いた差分検出技術の検討(*) 実験結果では、レーザデータを利用した場合には建物変化の9割以上を検出することが可能であった。一方、航空写真を利用した場合は、建物サイズや密度、屋根の複雑さなどさまざまな要素により建物の抽出率が違ってくるのが分かった。 	<p>更新の精度や効率を高めるために、マルチデータソースによる差分検出技術の検討が必要。</p>
3次元表現伝送技術	Webへの最適技術	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元GISの表示等において適しているデータ構造や表現技術の検討(*) 検証の結果、3次元GISデータのWeb最適化に有効と思われる技術開発項目は、「テクスチャデータ圧縮技術」、「表示メッシュ範囲とメタデータ属性とを組み合わせたデータ構造」、および「レイヤを効率良く管理・検索するデータベースの構築」等が挙げられる。 	<p>左記の技術開発項目の検討。</p>
	高速データ配信技術	<ul style="list-style-type: none"> ・端末や回線の性能に応じた配信技術の検討(*) サーバにおいてレンダリングする際に、端末における視点の移動速度に応じて景観の詳細度を変えた後に実施することによって高速スクロールが可能となる。またサーバにおいて景観をレンダリングする際に、回線の通信速度に応じてモデルを簡略化した後にレンダリングすることによって、サーバの処理の負荷を軽減することが可能となる。 	<p>重要度に応じて順次配信する手法、またオブジェクトの種別毎のレイヤ管理が必要。</p>
3次元空間検索技術	3次元空間検索技術	<ul style="list-style-type: none"> ・高さ情報を利用した高速検索技術の開発 オブジェクトの高さ方向における分布と2次元平面内における分布の両方に基づいた木構造を生成することにより高速検索が可能となった。また、簡易的形状の組み合わせだが複雑な空間に対する検索が可能となった。 	<p>より複雑な空間に適用できる検索技術の開発。</p>

表中の「*」は机上による検討もしくは東京にて実施した内容

出所：総務省情報通信政策局

2) 実証実験結果

各地区における実証実験結果の概要は表2-2-3のとおりである。実証実験にあたっては表2-2-1に示した技術を用いて3次元データを取得し、地方公共団体及び民間企業より、各種の施設情報、地下埋設物情報等の提供を受けた。これらを統合してアプリケーションを構築し、その有用性を検証した。また、各モデル地区において、実証実験後、地方公共団体向け研究成果報告会を実施し、アプリケーションのデモンストレーション及びアプリケーションの印象を含めたアンケートを実施した。

表2-2-3 実証実験結果

モデル地区	実証実験の総合評価の概要	
大阪府 堺市	研究開発	<ul style="list-style-type: none"> 堺市ならびに大阪ガスの協力により、上水道約2100m、下水道約22000m、マンホール約850本、ガス約31000mにわたる地下埋設管データの構築を行うことができた。 堺市の地上データを利活用して、高速な空間検索のデモシステムを構築することができた。
	アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> 2次元地図、地上および地下の3次元空間をそれぞれ同時に連動させて表示することができた。これにより各種地下埋設物の、地上との3次元位置関係を容易に把握できることが確認できた。 なお、各種地下埋設物の属性を直接台帳形式で見ることがもできる。
	地方公共団体との連携	<ul style="list-style-type: none"> 堺市ならびに大阪ガスの協力で、上水道管データ、下水道管データ(マンホールを含む)、ガス管の図面やCADデータの提供を受け、地下埋設物管理アプリケーションを構築した。
福岡県 北九州市	研究開発	<ul style="list-style-type: none"> レーザプロファイラを使用する航空測量により道路面の高さデータを取得し、公共測量規程に適合する精度が得られることを確認した。
	アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> 1.2km²にある約2000棟の建物3次元データを構築した。 景観シミュレーションでは、建物の形状パターン、寸法、外観、色等を指定し新規建物モデルを追加することや建物の修正をするなど、景観審査の業務を支援するアプリケーションを開発した。 観光シミュレーションでは、観光ルートをウォークスルー、フライスルーできるアプリケーションを開発した。
	地方公共団体との連携	<ul style="list-style-type: none"> 北九州市の協力で2次元デジタル地図の提供を受け、道路面の高さデータの獲得技術に関する研究を実施した。

出所：総務省情報通信政策局

各地区の構築データ例

以下に実証実験各地区で取り組んだ事例の一部を示す。アプリケーションはいずれもWebベースのシステムとして開発しており、サーバー・クライアント間の通信プロト

コルはH T T Pを使用している。ただし、実証実験ではスタンドアローンで動作させた。

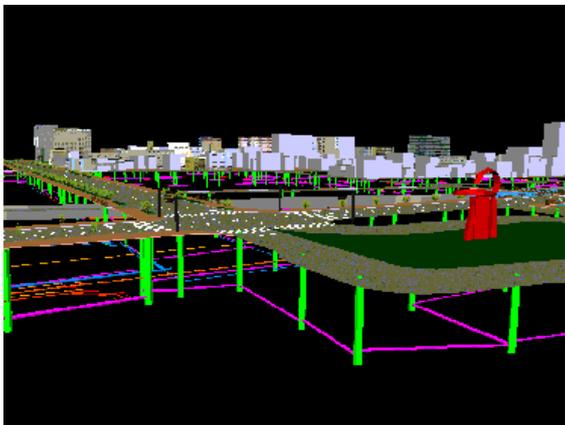
図 2 - 2 - 1 堺市の構築例



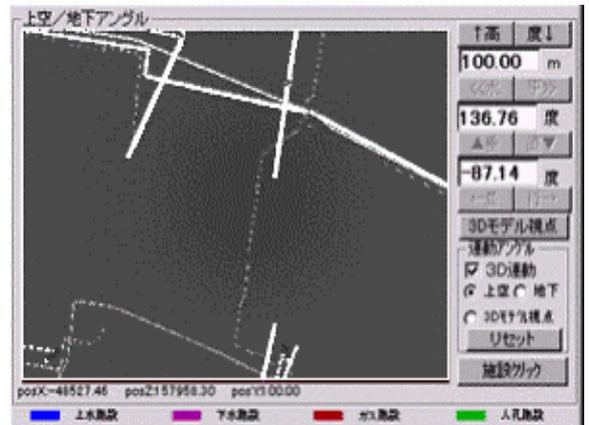
3次元データ地上



3次元空間データ検索 A P



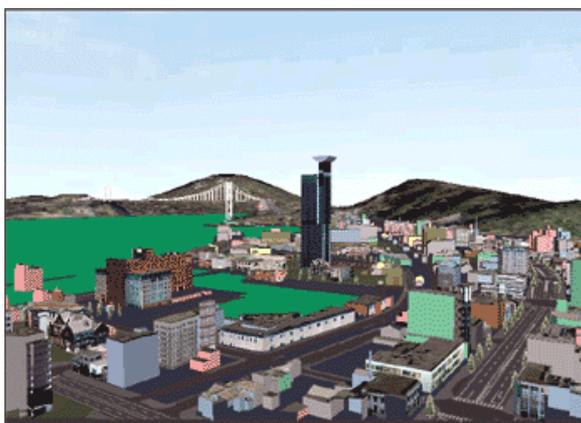
3次元データ地上と地下埋設物



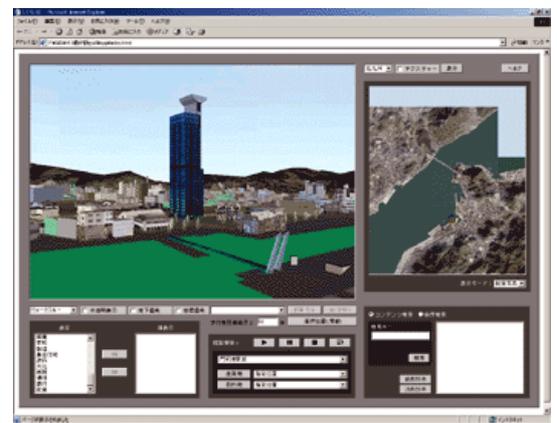
地下埋設物管理支援 A P

出所：総務省情報通信政策局

図 2 - 2 - 2 北九州市の構築例



3次元データ



観光 A P

出所：総務省情報通信政策局

アンケート結果

3次元GISの実証実験モデル地区2か所（大阪府、福岡県）において、地方公共団体職員の方々を対象として実証実験の報告と構築したアプリケーションのデモンストレーションを実施した。3次元GISに関するアンケート調査を併せて行った。有効回答数は57で、以下に各地区のアンケートを総括して取りまとめた結果を示す。

a) デモンストレーションの印象

主な回答として以下を得た。

- ・素晴らしかった
- ・2次元より理解しやすい（視覚効果）
- ・操作が簡単そう
- ・複数占有物が存在する交差点のような場所での相互の位置関係が良くわかる
- ・日影や電波伝播などのシミュレーションは3次元が必要だ
- ・データのメンテナンスが難しそう
- ・精度が心配（竣工図などとのくらいの差異があるのか）
- ・目新しいが2次元CGでも実現できる
- ・実務との結びつきが考えられない

3次元のリアルな映像により、視覚的に訴えることができ、2次元よりも体感できるという意見が多かった。その反面、具体的に何に利用すると3次元のメリットがあるのか不明であるとか、精度が心配という意見もあった。

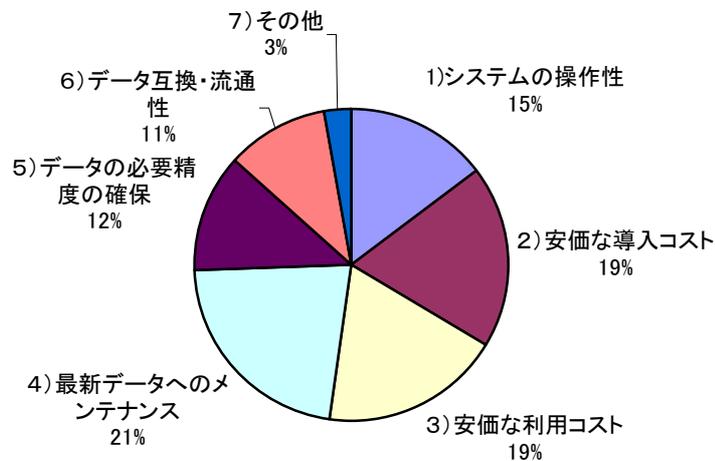
b) 3次元GISを利用したら便利になると考えられる分野

主な回答として以下を得た。

- ・ライフライン
- ・防災
- ・観光案内、施設案内、主要施設のPR
- ・橋梁、高架道路の建設時におけるTV電波の障害シミュレーション
- ・カーナビゲーション（知らない場所への擬似ドライブによる確認）
- ・道路施設管理
- ・地下埋設物管理
- ・事務処理
- ・プレゼンテーション
- ・都市計画、開発

分野別での回答よりは、事業での回答が多く、中でも、観光案内、道路施設管理、埋設物管理という意見が多数あった。

c) 3次元GIS普及のために重要なことは何だと思いますか。



3次元GIS普及のために重要であると思われる項目を3つまで挙げて頂いた。その中でも最も重要な項目は、

1. 最新データへのメンテナンス
2. 安価な導入コスト
3. 安価な利用コスト

という順であった。GISの導入のコストもさることながら、その後の利用するコストを含めた費用面を重要視する意見が多かった。

d) 3次元GIS普及のために国が推進すべき施策は何だと思いますか。

主な回答として以下を得た。

- ・アプリケーション開発よりむしろ既存図面の整備と統合化
(データ互換も含む)
- ・データの規格統一化
- ・3次元GISの成果の公開と導入設備に関して具体的な方法を例示する
- ・大容量データに対応する通信網の整備
- ・公共利用と民間利用におけるデータ相互利用のルールの確立
- ・データ作成費用の補助
- ・システム導入費用の補助
- ・民間が参入しやすいような環境整備

(4) 実験方法(参考)

本節では、前述の研究開発項目についてその実験方法を述べる。

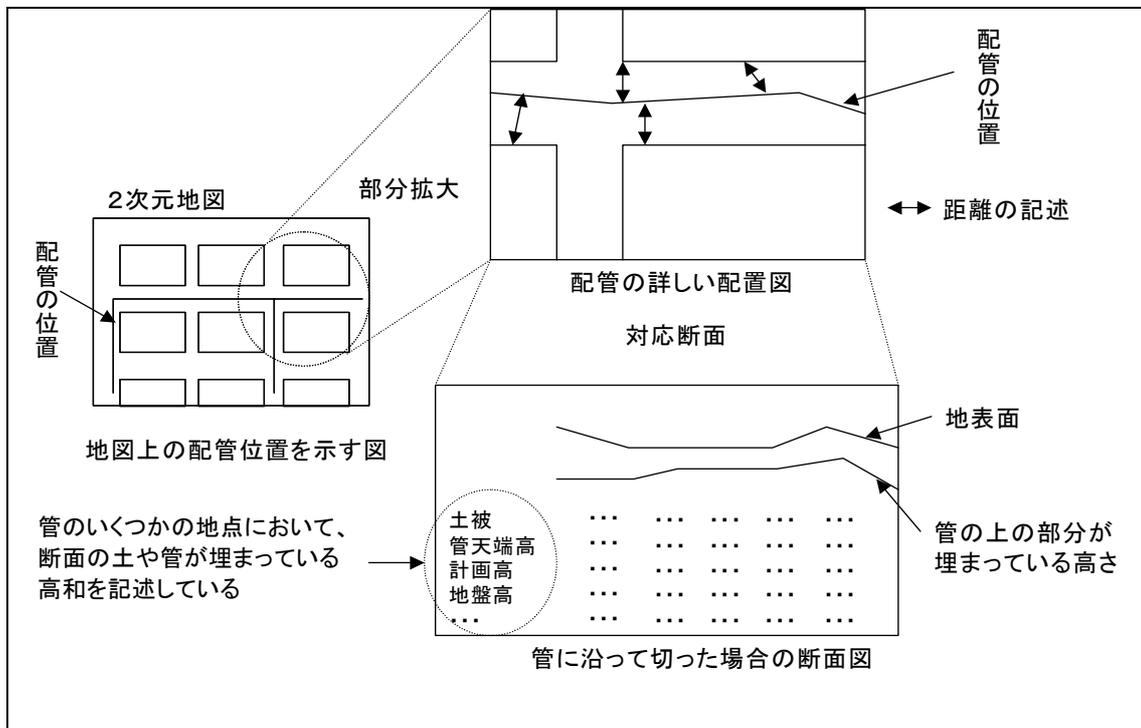
1) データ獲得技術

地下埋設物の既存データからの獲得

a) 既存の管データについて

都市の道路下にはさまざまな埋設管が通っている。それらの各管は、別々の管理元がデータ管理をしているのが現状であり、その管理方式も異なるので、一意に共通的なデータ形式を用いて3次元データとすることはできない。このため既存の管データを用いて3次元データを作成する方法を検討した。埋設管の管理データ例を図2-2-3に示す。

図2-2-3 既存の管データの構成例



出所：総務省情報通信政策局

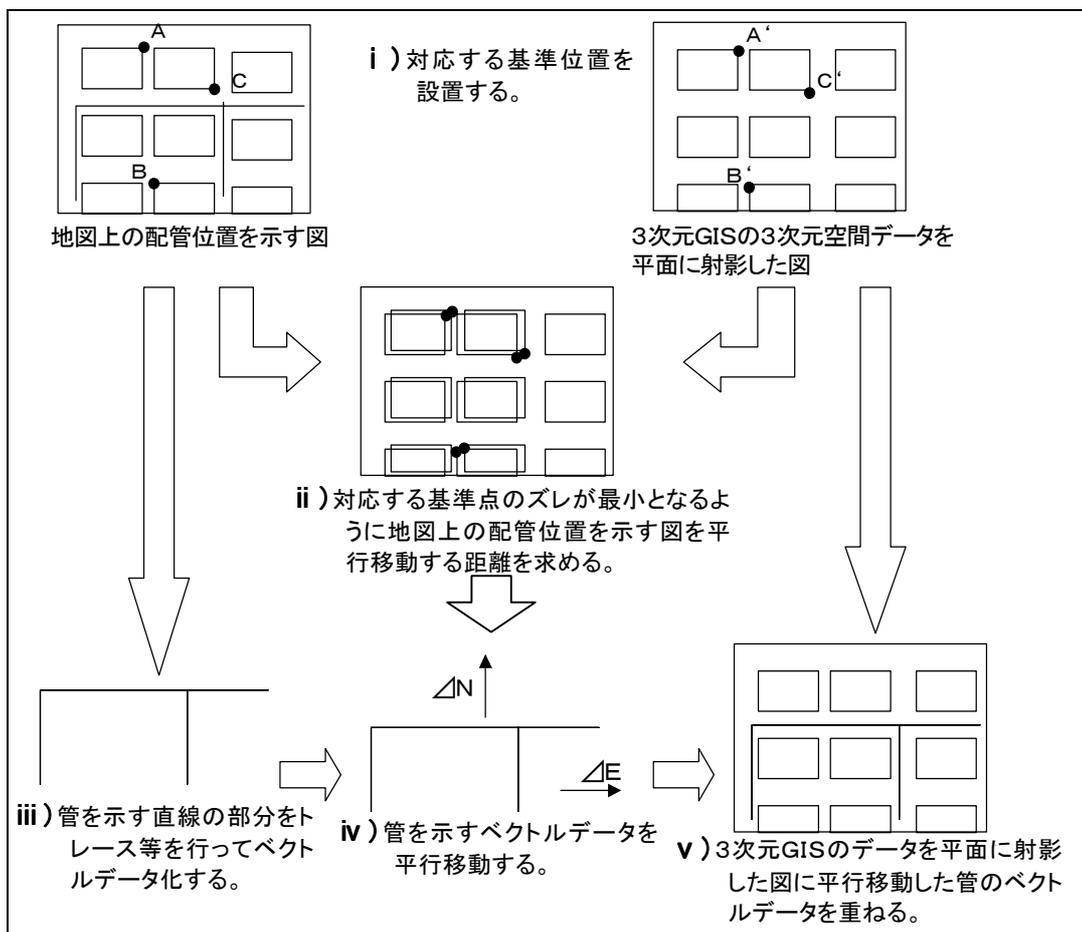
b) 管の3次元データ獲得の手法

ア. 管の埋設位置の特定

高精度で位置が記述されていることを前提としても、管の位置を記述した図面と3次元データの位置が全く同じに合うとは限らない。そこで、小縮尺の地図を用いて大方の位置合わせを行い、その後で部分的な細部の位置合わせを行う手法を検討した。

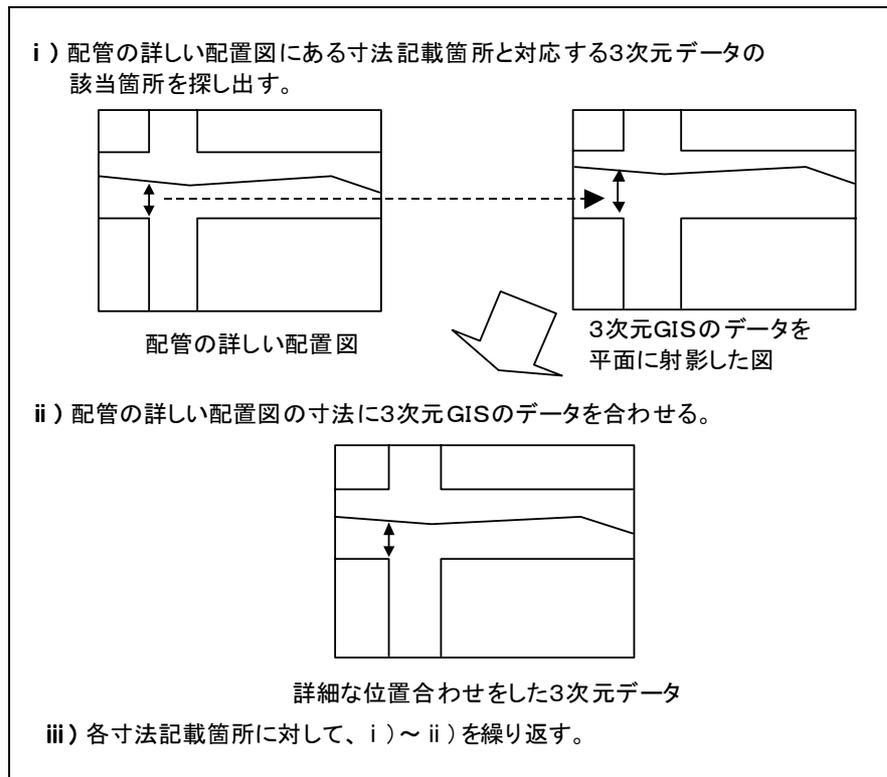
大方の位置合わせの方式を図2-2-4に、詳細の位置合わせの方式を図2-2-5に示す。

図2-2-4 図面から3次元データへのマッピング位置合わせ



出所：総務省情報通信政策局

図 2 - 2 - 5 詳細位置の位置合わせ



出所：総務省情報通信政策局

イ．管の埋設深さの特定

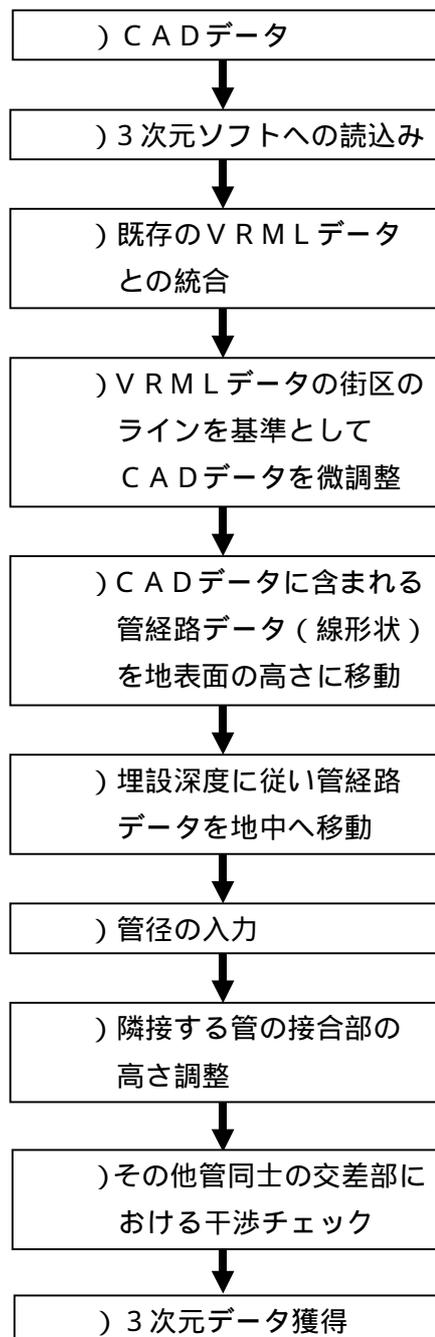
管の深さについては、管に沿って切った場合の断面図が図面としてあるので、これに合わせて深さを決定した。

ウ．C A Dデータによる管の3次元データ獲得の手法

既存のC A Dデータによる平面図がある場合は3次元ソフトにより直接平面データを読み込み、高さおよび管径データを与える。

C A Dデータによる地下埋設管構築フローを図2 - 2 - 6に示す。

図2 - 2 - 6 既存データからの3次元データ獲得フロー



出所：総務省情報通信政策局

地上と地下の3次元データ統合

a) 平面上の基準の設定

既存の地上データと地下埋設物のデータを統合する際の平面的基準を街区ラインに設定し、上水道、下水道、マンホール及びガス管の各情報について街区ラインを基準に入力した。

街区ラインとの位置合わせをした際に、どの街区ラインを基準としたかによって、その街区から平面的に最も遠い場所において、管の接合部における誤差が生じるため、それらの誤差補正を行うことで地上と地下のデータ統合を行った。

図2-2-7に今回行ったデータ統合の基準エリアと顕著に誤差が生じたエリアを示す。

図2-2-7 基準としたエリア及びデータの誤差が顕著な場所



出所：総務省情報通信政策局

b) 高さ方向の基準の設定

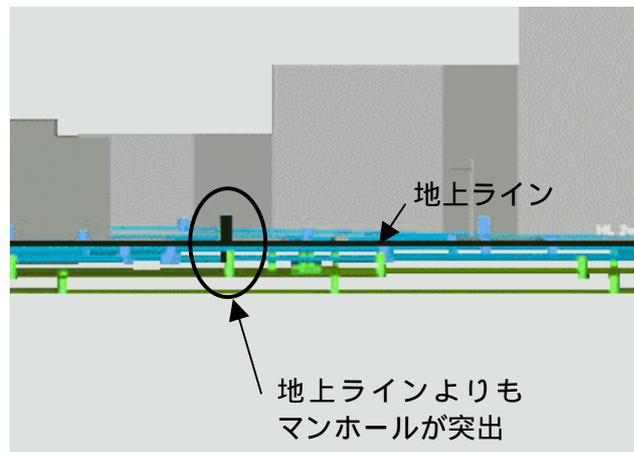
既存の地上データは一定の地盤標高を基準に作成されている一方、今回の地下埋設物のデータ作成にあたっては出来る限り図面の数値に則した地表面データ基準として作成している。そのため、それぞれのデータを統合した際に、地上データの地盤面より一部突出する箇所が発生する。

図2-2-8にその状況を示す。

地表面からの埋設状況は出来る限り実存するものに近付けるべく、埋設物同士の相対的な位置関係は維持したまま、埋設物のデータを地中方向に移動させることで地上と地下のデータ統合を行った。図2-2-9に移動後の地下埋設物データの状況を示す。

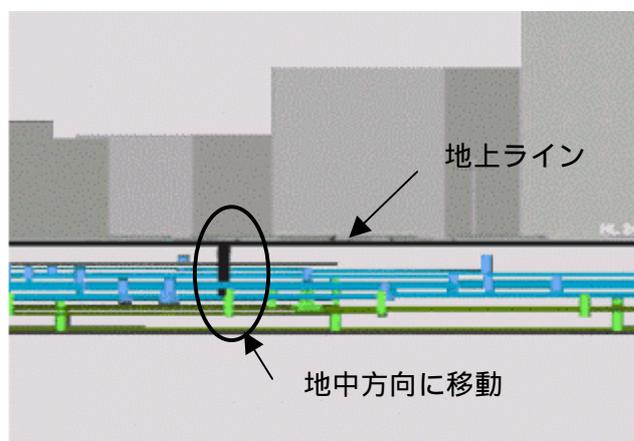
なお、後処理にて各マンホールの上面先端が地上ラインと一致するよう補正を行った。

図2-2-8 地下埋設物データの突出状況



出所：総務省情報通信政策局

図2-2-9 移動後のデータの状況



出所：総務省情報通信政策局

道路データの獲得技術

a) 本研究におけるデータ獲得技術

本研究では、レーザプロファイラを利用して既存の2次元データから道路の3次元データを獲得する方法を検討する。但し、道路は水平もしくは水平に近い状態（対象となる路面形状内での高低差が2 m前後）であることを前提としている。

b) 使用機器及びデータ

使用機器及びデータは以下の通り。

ア．2次元データ（DMデータ 縮尺 1 / 2,500）

北九州市都市計画図(平成5年、平成10年調製)

イ．レーザプロファイラ

レーザ計測装置：Optech社（カナダ）製レーザプロファイラ

レーザ発射頻度：25,000発/秒、33,000発/秒

スキャン角度：0度～±20度

受信パルスモード：ファースト/ラスト同時獲得可

ビーム広がり角：0.2m rad / 0.8m rad

運用高度：175～3,000m

高さ精度：±15cm

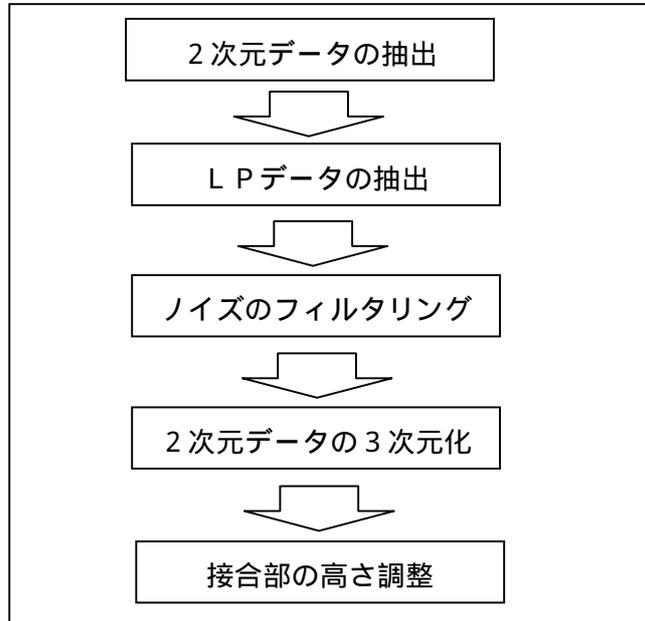
ウ．レーザ取得間隔

グリッド間隔：0.5m

c) 処理フロー

図2-2-10に道路データ獲得の処理フローを示す。

図2-2-10 道路データ獲得の処理フロー



出所：総務省情報通信政策局

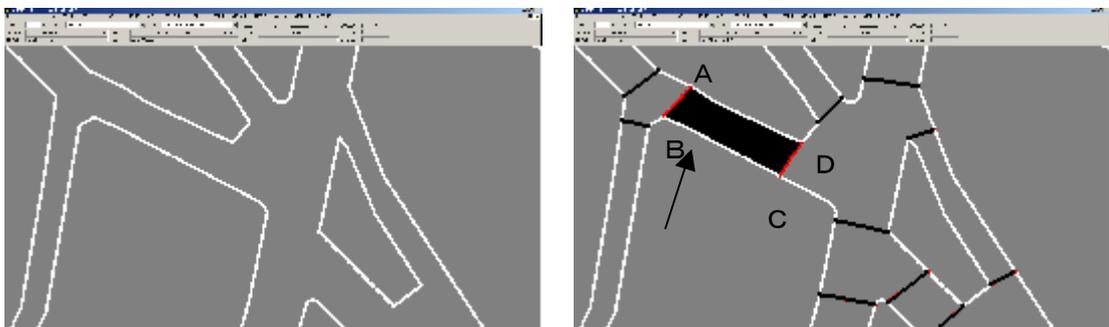
d) 各プロセスの概要

以下に各プロセスの概要を述べる。ア．～オ．の工程を経ることにより2次元データから道路の3次元データを獲得する手法を検討した。

ア．2次元データの抽出

2次元データとして使用する北九州市都市計画図から道路線データを抽出しポリゴン化を行う。その例を図2-2-11に示す。

図2-2-11 道路線データの抽出とポリゴン化



道路線データの抽出

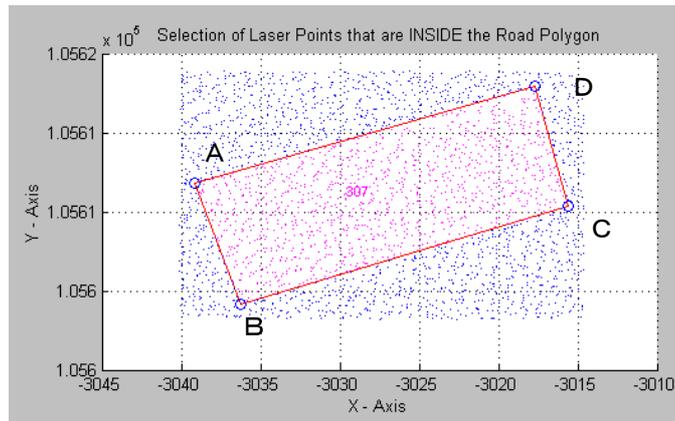
道路線データのポリゴン化
出所：総務省情報通信政策局

イ．LPデータの抽出

ア．でポリゴン化された2次元道路ポリゴンデータとレーザプロファイラにより取得されたLPデータとをx y平面上で重ね合わせ、個々の2次元道路ポリゴンデータ内に含まれるLPデータを抽出する。

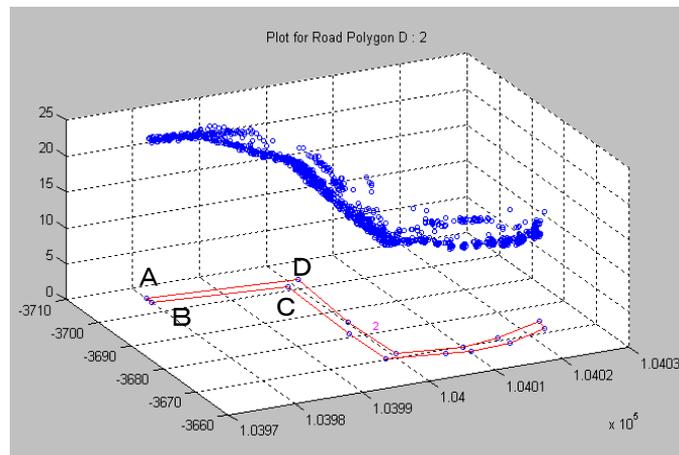
図2-2-12にポリゴン化された平面ABCDにおけるLPデータの抽出例を、図2-2-13に2次元道路ポリゴンデータとその中に含まれるLPデータの3次元表示例を示す。

図2-2-12 道路ポリゴンデータ内のLPデータ抽出



出所：総務省情報通信政策局

図2-2-13 道路ポリゴンデータ内のLPデータ3次元表示例

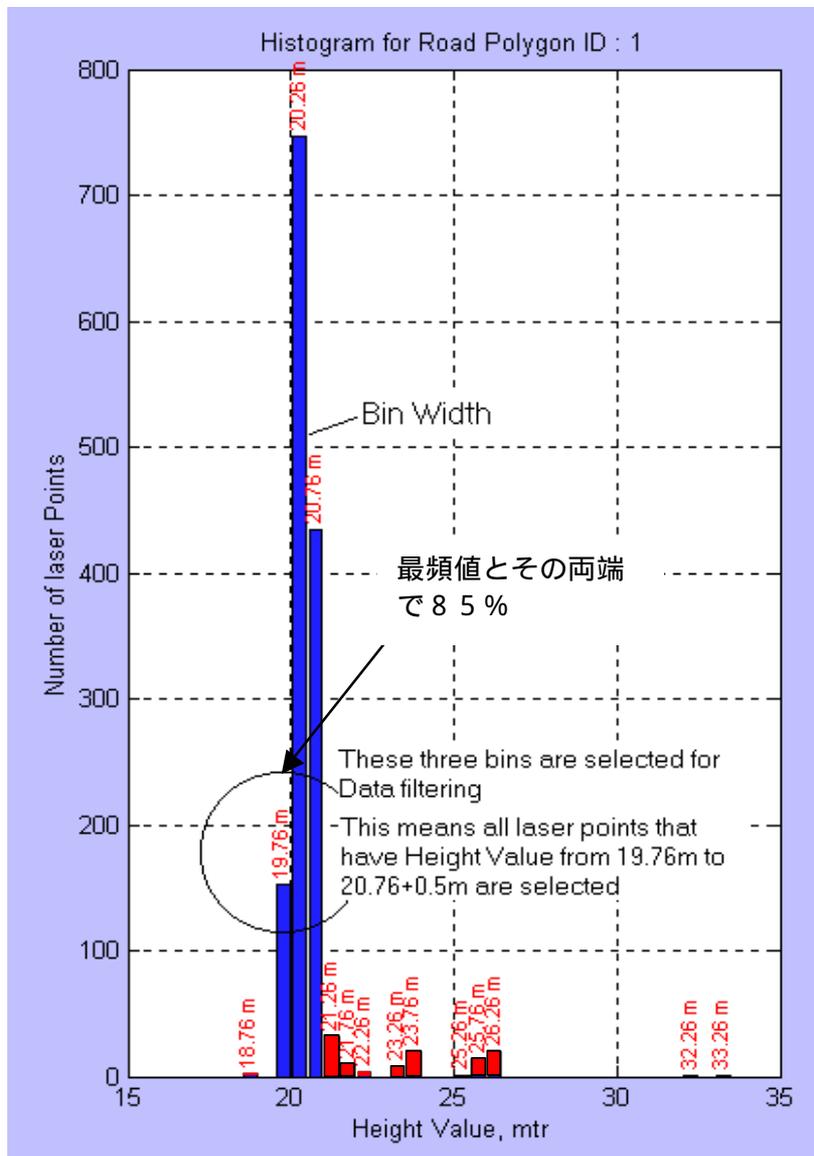


出所：総務省情報通信政策局

ウ．ノイズのフィルタリング

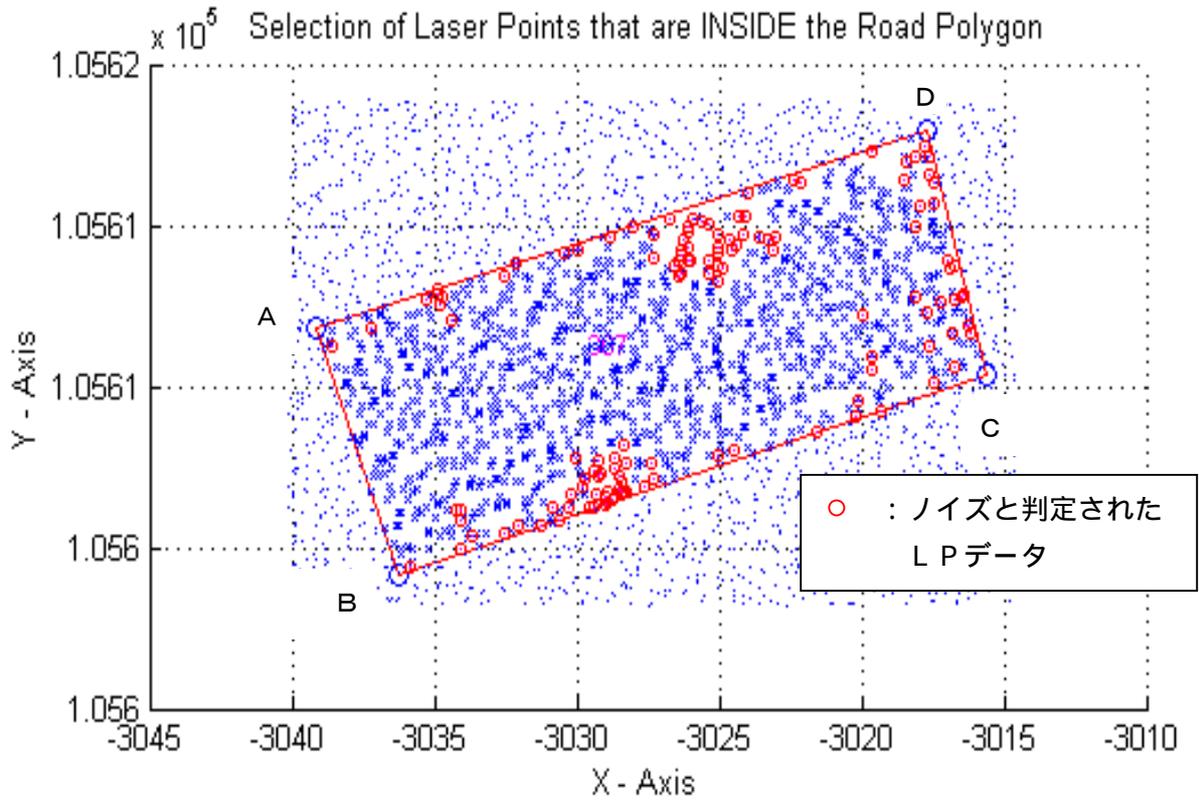
ノイズ判定は、道路ポリゴンごとにLPデータのヒストグラムを作成し、その最頻値を求めることにより、最頻値からのばらつき具合を指標として処理を行う。ヒストグラムの階級幅については道路上の障害物（自動車等）によるノイズや使用したLPデータの高さ精度を考慮し0.5mとした。また、フィルタリングの閾値には最頻値（度数の多い階級値）を中心とし、その近傍から85%までのデータとなる境界値を設定した。すなわち、残りの15%となるデータはノイズと判定し除去の対象とする。図2-2-14にヒストグラムと最頻値の例を図2-2-15にノイズと判定しフィルタリング処理をした例を示す。

図2-2-14 ヒストグラム例

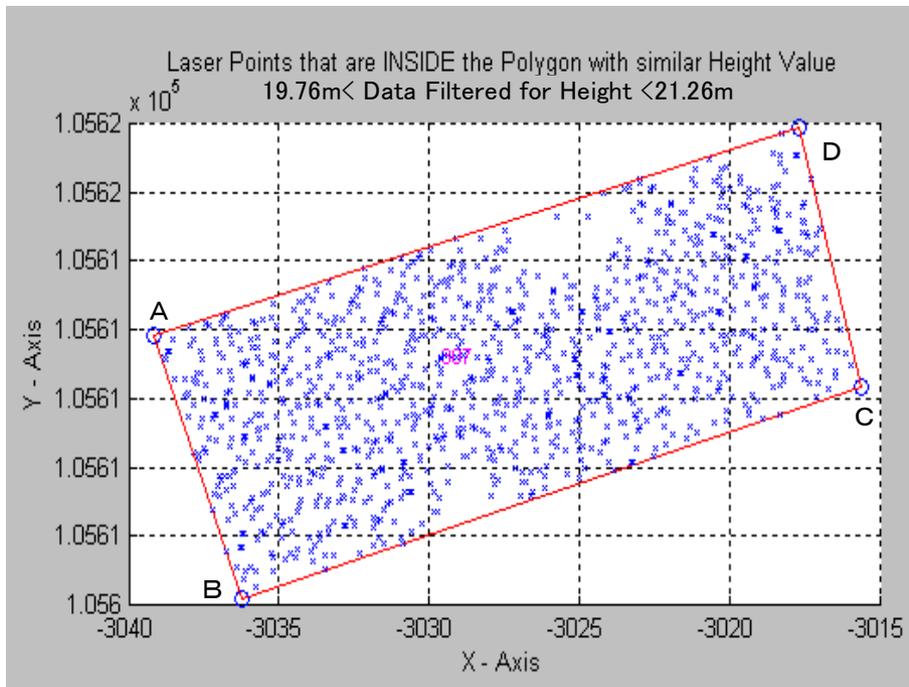


出所：総務省情報通信政策局

図 2 - 2 - 15 ノイズ判定と除去された例



ノイズ判定例



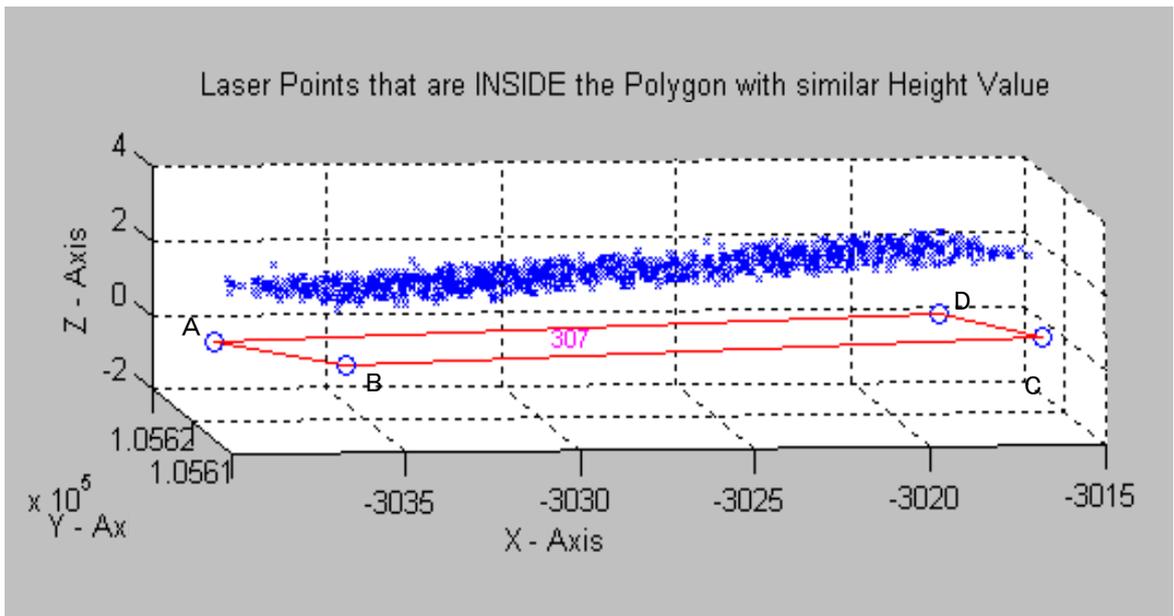
ノイズ除去例

出所：総務省情報通信政策局

エ．3次元データ獲得

ノイズが除去されたLPデータを使用して2次元道路ポリゴンデータの3次元化を行った。各道路ポリゴンデータ内のLPデータより最小2乗法により最適な平面をポリゴン単位に算出し3次元データを獲得する。図2-2-16に3次元化したポリゴンデータ例を示す。

図2-2-16 ポリゴンデータ例



出所：総務省情報通信政策局

オ．接合部の高さ調整

道路ポリゴンデータは個々に3次元化しているため、接合部（境界部）の高さについては、接合するポリゴン間で一致しないため微調整を行った。微調整の方式は接合するポリゴンにおける高さデータの平均値とした。

なお、ポリゴン間の高さデータの差分が許容誤差を超える場合は、データの確認を行いポリゴン化作業からの再処理を行った。ここで許容誤差は1mとした。

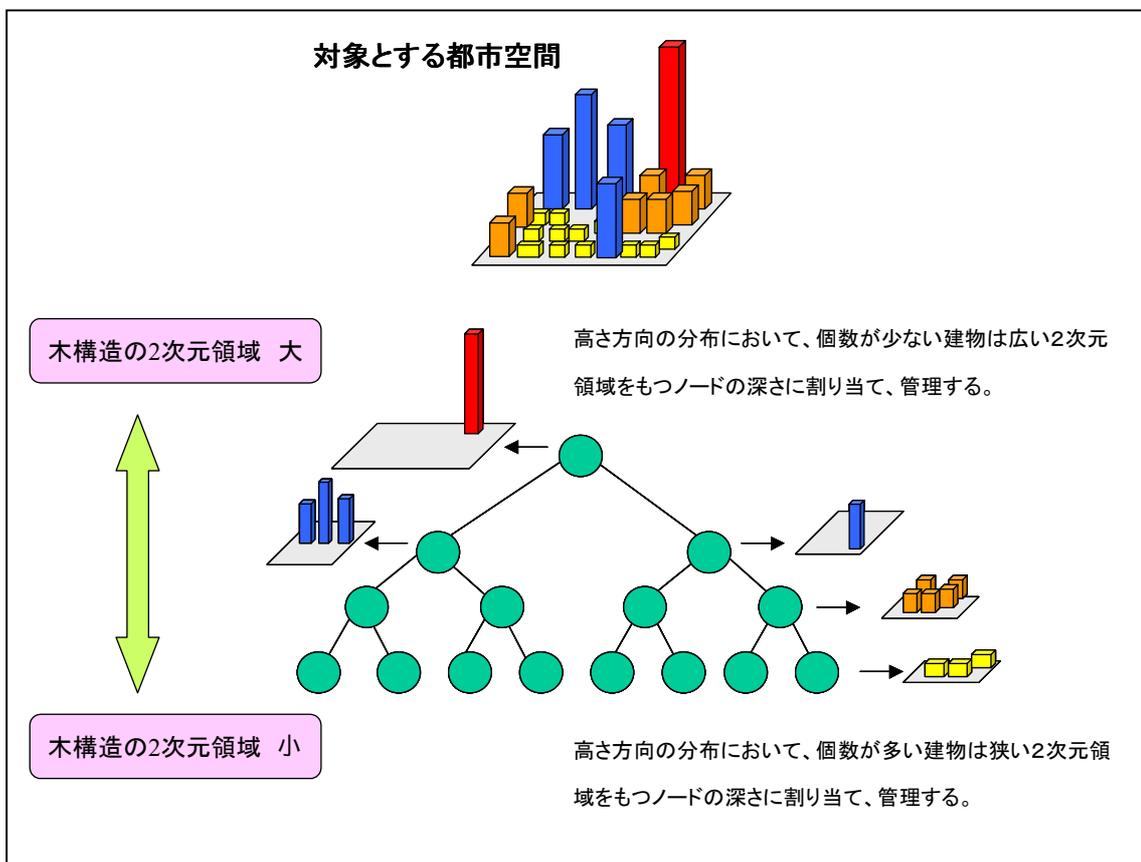
2) 3次元空間データ検索技術

3次元空間データ検索技術

a) 概要

高さ情報を利用した検索を高速に行うために、検索対象となるオブジェクトに対して、2次元平面内における分布状況と高さ方向における分布状況とを組み合わせた木構造を検討した。この木構造は、高さ方向におけるオブジェクトの分布を木構造に反映させることにより、平均的な高さ範囲内に存在する多数のオブジェクトを効率的に管理するとともに、平均的な高さ範囲外にある少数のオブジェクトに対しても高速に検索できるための管理を目指したものである。図2-2-17にその木構造の概要を示す。

図2-2-17 高さ方向の分布と2次元領域の分布を考慮した木構造



出所：総務省情報通信政策局

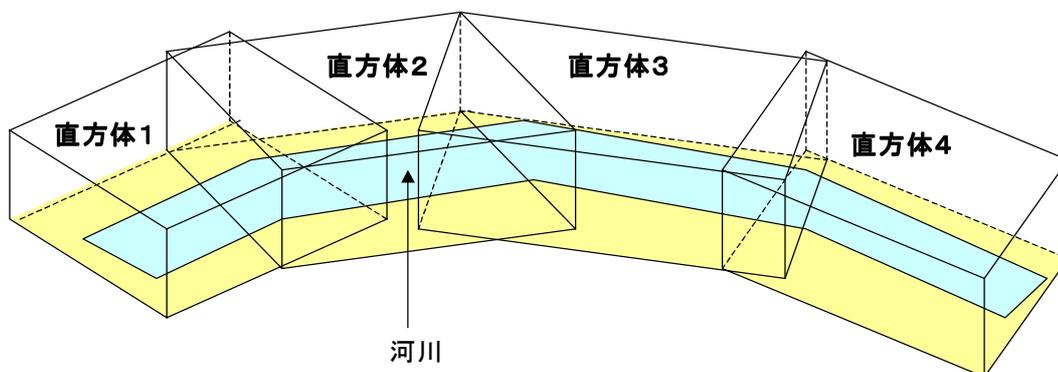
b) 3次元検索例

ア．複雑な空間の検索

複数の直方体を任意の方向に組み合わせた空間を簡易的に設定することで、複雑な空間を高速に検索することができる。図2 - 2 - 18では、河川に沿った空間として、直方体1、直方体2、直方体3、直方体4を組み合わせた空間を高速に検索することができる。また、直方体の大きさや直方体を組み合わせる角度を自由に変えることにより、河川のような細長い空間だけではなく、ドーナツ状のような閉じた検索空間に対しても簡易的に検索を行うことができる。

このような複雑な形状の検索空間は、河川の氾濫シミュレーションの他にも、建設予定の空間に存在する建物を検索する場合やウォークスルーを行う道路に沿った建物のみを検索する場合等への利用が考えられる。

図2 - 2 - 18 河川の付近の検索空間



出所：総務省情報通信政策局

イ．高さ方向の詳細な検索

検索したい高さ範囲にオブジェクトが完全に含まれている場合の他に、部分的に含まれているオブジェクトも検索できるようにした。このような検索は、河川の氾濫、電波伝搬、粉塵拡散、騒音シミュレーション等、さまざまな3次元検索に利用することができる。

2 - 2 研究開発用共同利用施設の提供

(1) 事業の背景と目的

本件事業が決定された平成11年当時は、政府においては、地理情報システム（GIS）関係省庁連絡会議において「国土空間データ基盤の整備及びGISの普及促進に関する長期計画」にもとづき、国土空間データの標準化を進めていた。

また、当時、GIS官民推進協議会では、データ流通に向けた先導的政策において政府の役割を空間データの提供、空間データ流通のための技術開発に分け、特ににおいて、空間データ相互運用技術、Web技術、大容量データベース技術、3D技術、GPS技術及び大容量情報通信技術の6項目があげられていた。

そこで、総務省（情報通信政策局）では、大容量空間データの蓄積、データの効率的な流通を実現するため、大容量データベース技術と大容量情報通信処理技術を開発し、それを活用した新たなサービスの創出や事業の高度化の研究開発を行う共同利用施設を整備し、GISの普及促進に資することを目的として、GIS研究開発支援センターを設置することとしたものである。

(2) 事業の概要

GIS等の各種アプリケーションの研究開発に寄与するため、各アプリケーションの基盤情報となるデジタル地図や衛星画像を備え、大容量データの伝送・蓄積・制御・管理等の高速かつ効率的な情報共有化を実現する設備とデータ更新技術開発、施設管理や観光等のアプリケーション開発の研究開発に利用可能な設備を整備し、平成13年4月から運用を開始した。

1) 設備の概要

沖縄GIS研究開発支援センターには、施設管理GIS設備、観光・環境等GIS設備（高度利用、一般利用）、画像による地図データ更新設備及び共通基盤設備があり、図2-2-19のようなシステム構成となっている。

各設備の概要は、次のとおりである。

施設管理GIS設備

施設管理GISアプリケーションの研究開発に用いるシステム群であり、施設構築における業務の設計から保守管理までを総合的に支援する施設管理研究システム、入出力システム及びネットワークシステムから構成されている。

この設備のデータサーバーに格納されたGISデータと他のフォーマットのGISデータをフォーマットの違いを意識することなく重ね合わせて表示・解析することが可能である。

観光・環境等GIS設備（高度利用、一般利用）

環境・観光等GISアプリケーションの研究開発に用いるシステム群であり、高度利用システム群と一般利用システム群とから構成されている。

高度利用システム群は、クラスター制御（ 1 ）のアプリケーション開発ツールを搭載したシステム群で、観光Web管理システム、空間データ検索システム、環境モニタリングシステム、入出力システム及びネットワークシステムとから構成されている。

一般利用システム群は、3系統の研究開発用システム、入出力システム及びネットワークシステムから構成されている。

画像による地図データ更新設備

従来のGISで最も欠けているとされていた空間データの更新に用いるシステム群であり、地図データを更新する地図データ更新システム、画像データ更新システム、地図データ入力システム、地図出力システム及びネットワークシステムから構成されている。

地図データ更新システムは、様々な電子地図フォーマットとの互換性がある衛星画像データのベクター（ 2 ）変換が可能などの特徴がある。

共通基盤設備

共通基盤となるシステム群であり、空間データベース管理システム、クラスター制御システム、大容量データ蓄積システム、大容量データ高速制御システム及びネットワークシステムから構成されている。

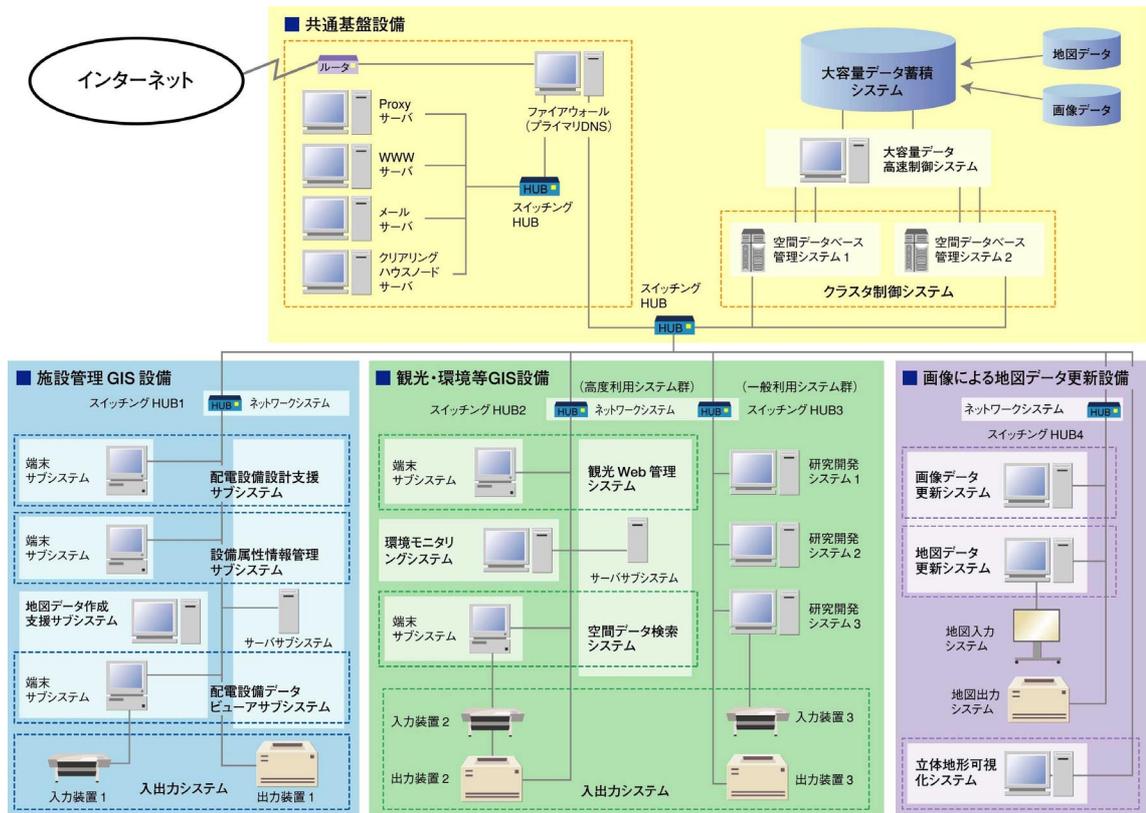
空間データベース管理システムは2台から成るデュアルシステムとなっており、両者はクラスター制御システムで制御されている。

なお、このシステム群は、利用者に直接利用されることはなく、バックヤードで他の3設備を支える役割を果たしている。

1 クラスター制御：複数台のサーバを組み合わせ、ひとつのより大規模なサーバシステムとして利用する技術である。1台のサーバで障害が発生した場合、他のサーバが処理を引き継ぐことによりシステム全体がダウンすることがない。システムの信頼性を確保するためには欠かせないテクノロジーのひとつである。

2 ラスターとベクター：通常の画像データはラスターという小さな点の集まりに過ぎないが、ベクターは長さ、方向、高さ等を表すデータによって表現された画像データである。ベクターはコンピュータによる演算が可能なので、拡大や縮小によって画像の粗密が変わらない、最短経路の検索や面積の計算が出来る、平らな地図から立体像を描いたりすることが容易などの特徴がある。

図 2 - 2 - 19 設備システム構成図



2) 設備の利用

利用者は、原則として4ヶ月ごとに実施する公募に応募した者のうちから公募利用審査委員会により決定し、利用期間は、4ヶ月、1ヶ月、1日(8日以内)、1時間(3時間以上)を単位としている。



(3) 利用状況

1) 公募期間別利用状況

表 2 - 2 - 4は、4ヶ月ごとの公募期間について、各設備ごとに利用申請の単位で見た利用状況を表したものである。各公募期間を通してすべての設備が利用されている。

表 2 - 2 - 4 公募期間別利用状況

公募(回) 平成13年(月)	第1回				第2回				第3回			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
施設管理GIS設備(3台)	③ ①5日間短期利用				①				① ④5日間短期利用			
観光・環境等GIS設備(高度利用)(3台)	②				③				③ ④5日間短期利用			
観光・環境等GIS設備(一般利用)(3台)	②				③		②		② ④5日間短期利用			
画像による地図データ更新設備(3台)	②				②				② ④5日間短期利用			

- 1 共通基盤設備は、単独では使用できないことから、省略。
2 ~ : 各回の申請受付番号

2) 利用件数、利用者数、利用時間

表 2 - 2 - 5 及びグラフ 2 - 2 - 6 は、利用件数、利用者数及び利用時間を月ごとにまとめたものである。

利用件数合計448件、利用者数合計1,665人、利用時間合計566.7時間となっている。

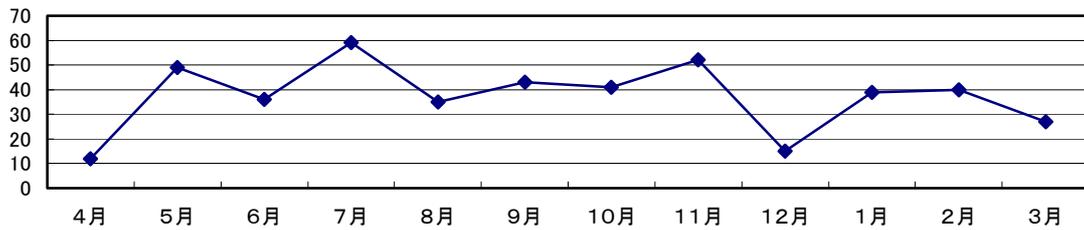
同じ期間の見学件数合計81件、見学者数合計352人となっている。

グラフ 2 - 2 - 6 から、利用件数、利用者数、利用時間ともに、月ごとにかなり大きな変動が見られる。

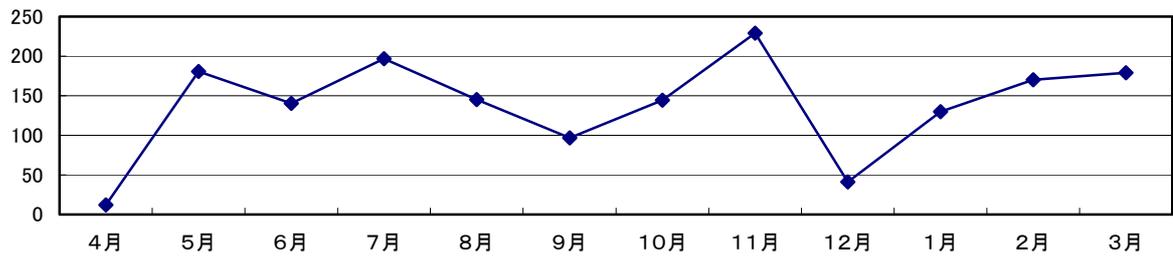
表 2 - 2 - 5 利用件数、利用者数、利用時間

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
利用件数合計(件)	12	49	36	59	35	43	41	52	15	39	40	27	448
利用者数合計(人)	12	181	140	197	145	97	144	229	41	130	170	179	1,665
利用時間合計(時間)	2.0	50.2	40.0	70.3	71.8	91.0	53.7	43.5	16.7	63.2	31.3	33.0	566.7

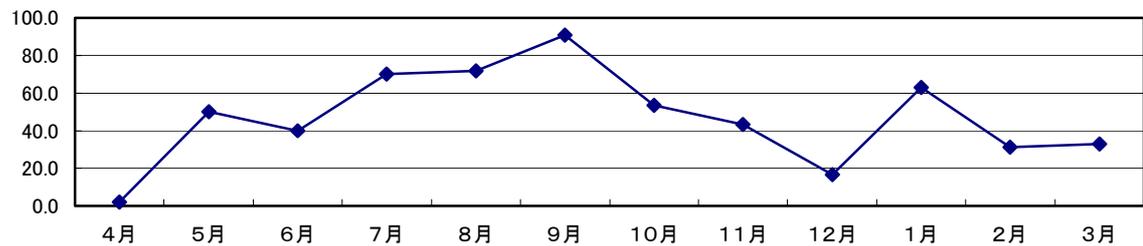
グラフ 2 - 2 - 6 - (1) 利用件数



グラフ 2 - 2 - 6 - (2) 利用者数



グラフ 2 - 2 - 6 - (3) 利用時間



3) 研究開発状況 (公表可能なもののみ通信・放送機構の利用報告書から転記)

配電業務アプリケーション・プロトタイプの開発と技術的検証

デジタル地図データを分割表示 (タイル状に管理を行い、必要な部分のみを画面表示する) を行うことにより、ハードウェアの性能に依存しない、高速地図表示方法の確立に向けた開発・検証を行うもの。

高解像度衛星画像を用いた空間データ自動生成技術の可能性調査

従来は、画像から対象物を抽出・分類するための情報としてスペクトル情報^{*1}が用いられてきたが、本研究ではプレートマッチングによるテキストチャープ情報^{*2}の抽出を行い、画像の明度に関係なく、しかも従来法より高速にテキストチャープ情報を抽出するこ

とが可能である。このテクスチャー情報とスペクトル情報を用いてニューラルネットワーク^{*3}による対象物の分類を行うことで「高解像度衛星画像を用いた空間データ自動生成技術の可能性調査」の有効性を確かめるもの。

^{*1} **スペクトル**：光を分光器によって波長順に分解したもの。
線スペクトル 帯(たい)スペクトル 連続スペクトル

^{*2} **テクスチャー**：形や構造。

^{*3} **ニューラルネットワーク**：人間の脳の神経細胞をモデルとして構想されている情報処理システム。分散処理・並列処理・学習機能・自己組織化などを特徴としている。

高解像度衛星画像を用いた農業分野での活用研究

沖縄県は情報化を中心とした新しい農業システムの構築が急務であるが、このシステムでは効率的で精度の高い情報収集がポイントである。情報収集技術のひとつとして、高解像度衛星画像データを利用するためにGIS(地理情報システム)と組み合わせた圃場(ほじょう)*モニタリングシステムの開発を行ったもの。

***圃場(ほじょう)**：作物を栽培する田畑。農圃。