

第3章 国土交通省の取り組み

1 国土交通省大臣官房取りまとめ分実施事業について

平成12年度に、国土交通省大臣官房の下、土木研究所及び国土地理院は「GISを活用した次世代情報基盤の活用推進に関する研究」を実施し、また、国土地理院は「GIS社会を支える電子基準点リアルタイム測位サービスのための体制整備」及び「数値地図の整備」を実施した。

建設行政の高度情報化推進を支えるとともに、直接的・間接的に国内のGIS利用推進に寄与するため、日本の国土空間データ基盤の主要部分を含むものとして、建設行政において整備するデータ群及びデータ流通・共有を支えるシステムの総称。

1-1 GISを活用した次世代情報基盤の活用推進に関する研究

(1) 土木研究所の取り組み

1) 研究の目的

本研究は、国土交通省と地方公共団体でのデータの連携活用効果を具体的に検証するとともに、建設事業の実現場におけるGISの効果的な整備活用手法、利用範囲等を提案することを目的とする。

2) 研究結果の概要

研究の初年度である平成12年度は、まずGISを連携活用することにより高い効果が得られる業務として、河川事業では水文情報の共有及び内水氾濫時の避難誘導、道路事業では通行規制情報の共有を抽出した。次に、内水氾濫時と通行規制時に行政機関が受け渡す情報や地域住民が入手したい情報を各々の立場で整理し、GISを活用した実験シナリオを作成した。さらに、実証実験で必要なGISデータを収集した。

3) 研究結果の詳細

GISデータの共有・連携効果が高い業務の抽出

中部地方整備局(本局、木曽川上流工事事務所、岐阜国道工事事務所)、岐阜県、大垣市、日本道路公団のヒアリング調査結果をもとに、GISデータの共有・連携効果が高い業務として、河川分野では水文情報の共有及び内水氾濫予測、道路分野では通行規制情報の共有を選定した。実験対象を表3-1-1、2に示す。

実証実験対象業務のモデル化

実証実験対象業務について、国土交通省と地方公共団体間で共有・連携すべき情報を

整理し、業務モデルを作成した。業務モデルの作成にあたり、そのモデルが管理業務の効率化に寄与すること、国民への迅速な情報提供による行政サービスの向上に寄与すること、を必要条件とした。

河川分野では、表3-1-1をもとに次のような業務モデルを作成した。

表3-1-1 水文情報の共有及び内水氾濫を想定した防災訓練（河川）

業務項目		対象業務項目における情報連携及びGISの利用場面
-1	水文情報の観測・監視	各機関が所有する水文情報を一元化し、GIS上で監視する
-2	洪水予報の発令	中部地方整備局が発令する洪水予報を関係機関に通報する
-3	水防警報の発令	木曾川上流工事事務所、岐阜県が発令する水防警報を関係機関に通報する
-4	災害状況の把握	各機関の巡視結果や住民からの通報情報を一元化し、GIS上で確認する
	情報の公開	地図上に表示した情報をインターネットで公開する
-1	内水氾濫予測	水文情報/災害状況により氾濫解析を行い、結果をGIS上で確認する
-2	水防活動指示	災害状況や必要資機材等をGIS上に展開し、水防活動の判断に利用する
-3	避難誘導	災害状況や避難所等をGIS上に展開し、避難誘導の判断に利用する

表3-1-2 通行規制情報の共有（道路）

業務項目		対象業務項目における情報連携及びGISの利用場面
-1	通行規制の発令	国、県、市が発令する通行規制を関係機関に通報するとともに、通行規制情報を一元化しGIS上で確認する
-2	通行規制の解除	国、県、市が解除する通行規制を関係機関に通報する
	通行規制情報の公開	地図上に表示した通行規制情報をインターネットで国民に公開する

注) 表中の 、 、 は実証実験の実施段階を示す。13年度に第 段階、14年度に第 、 段階を実施する。

a. 水文情報の観測・監視

木曾川上流工事事務所の河川情報システムから、水位、雨量、排水機場の開閉状況、ダム情報等を取得するとともに、岐阜県の河川情報システムから排水機場の開閉状況、ダム情報等を取得し、実験用サーバのデータを自動的に更新する。更新された情報は、各機関のクライアントからGISを用いたインデックスから参照できるとともに、インターネットを通じて外部にも公開する。

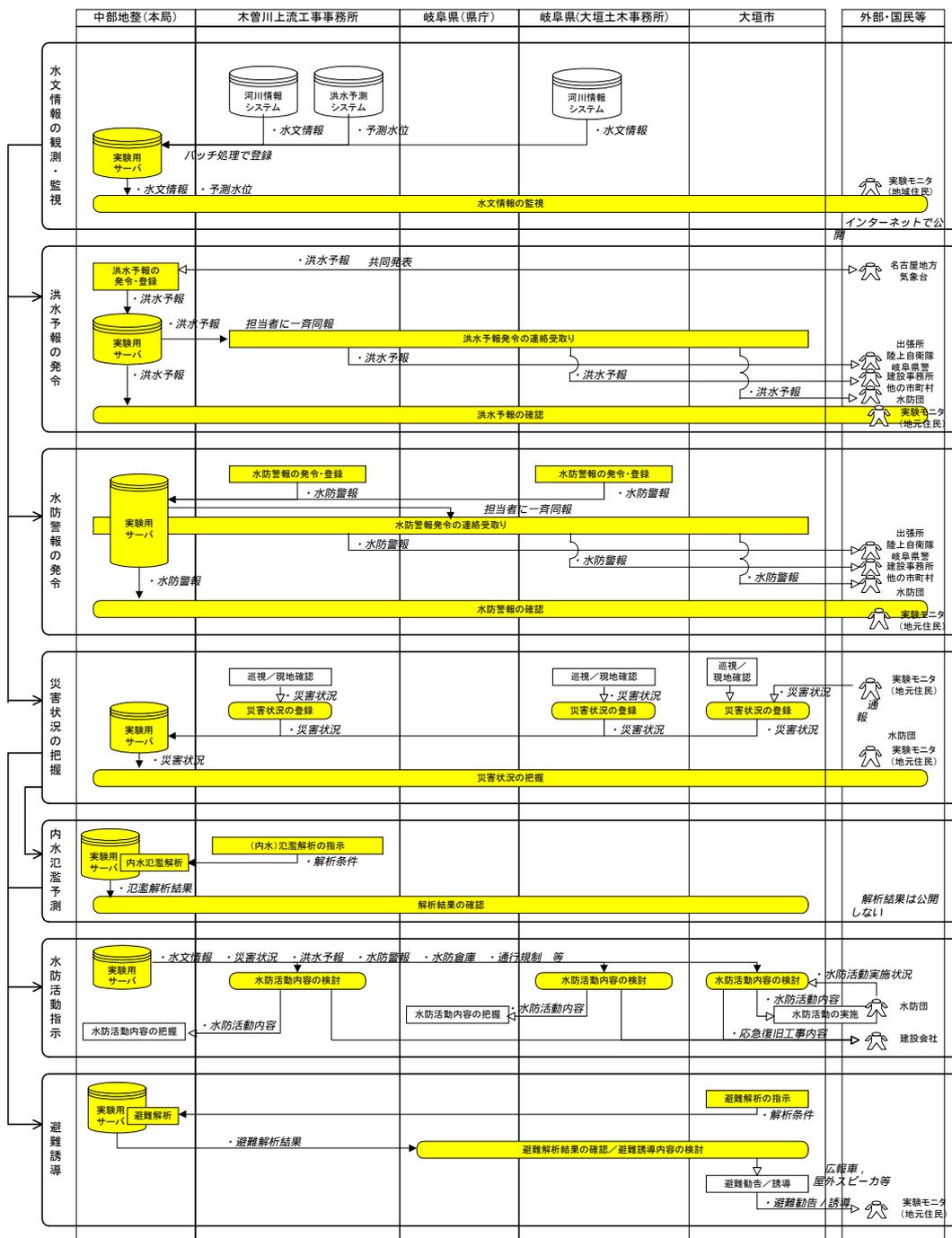
b. 洪水予報の発令

中部地方整備局が洪水予報を実験用サーバに登録する。登録時に、実験対象機関の担当者に洪水予報の発令が一斉に通知される。実験用サーバに登録された洪水予報は、各機関のクライアントからGISを用いたインデックスから参照できるとともに、インターネットを通じて外部にも公開する。なお、洪水予報を確認した大垣市は、水防団に電話で洪水予報の発令を連絡し、水防団は実験システムを利用して洪水予報を確認する。

c.水防警報の発令

木曽川上流工事事務所もしくは大垣土木事務所が水防警報を実験用サーバに登録する。登録時に、実験対象機関の担当者に水防警報の発令が一斉に同報される。実験用サーバに登録された水防警報は、各機関のクライアントから GIS をインデックスとして参照で

図 3 - 1 - 1 業務モデル（水文情報の共有及び内水氾濫を想定した防災訓練）



きるとともに、インターネットを通じて外部にも公開する。なお、水防警報を確認した大垣市は、水防団に電話で水防警報の発令を連絡し、水防団は実験システムを利用して水防警報を確認する。

d. 災害状況の把握

木曽川上流工事事務所、大垣土木事務所、大垣市で、出水時の河川巡視を行ったものと想定し、災害状況を実験用サーバに登録する。大垣市に関しては、実験モニタ（住民）からの通報を電話で受け付け、担当者がサーバに登録する。実験用サーバに登録された災害状況は、水文情報や洪水警報／水防警報等と重ね合わせて GIS 上で参照できるとともに、インターネットを通じて外部にも公開し、実験モニタや水防団が参照する。

e. 内水氾濫予測

サーバ内に格納されている水文情報や災害状況により、内水氾濫解析を行う。内水氾濫解析は木曽川上流工事事務所からの指示によりサーバが行い、解析結果として登録される浸水深は、クライアントが GIS 上で参照する。

f. 水防活動

水文情報、災害状況に併せて、あらかじめ実験用サーバに登録された水防体制／施設や資機材の情報を GIS 上で参照して、水防活動内容を検討する。また、それにしたがって水防活動（訓練）を実施し、迅速かつ効果的な水防活動が実施できるかどうかを検証する。

g. 避難誘導

あらかじめ実験用サーバに登録された住民情報や避難所の情報、道路ネットワークを利用し、避難解析システムにより避難経路／避難時間などを出力する。避難解析は大垣市からの指示によりサーバが行い、解析結果として登録される避難経路、避難人数、避難時間は、クライアントが GIS 上で参照する（外部には公開しない）。また、大垣市はその結果をもとに、地域住民に対して避難勧告や避難誘導（避難訓練）を実施する。

道路分野では、表 3 - 1 - 2 をもとに次のような業務モデルを作成した。

A. 通行規制の発令

a. 通行規制の把握

異常発生時または工事申請時に、担当者が異常発生箇所、工事申請箇所周辺の規制情報を地図上で参照し、状況を確認する。

規制区間や迂回路を設定する際に、現時点の規制状況だけでなく、1 時間後、1 日後、1 週間後などの日時を指定することにより、その時点における通行止め箇所を GIS 上に表示し、将来的な道路通行状況を確認しながら計画的な対応方法を検討する。

b. 通行規制の発令

クライアントで確認した管内の規制状況と現場からの報告内容をもとに、担当者が通行規制の内容（期間、区間、迂回路など）を決定し、GIS 上で必要データを入力して通行規制発令の申請書を作成する。規制箇所は GIS 上に表示される。

公開する。通行規制を発令した機関の担当者が登録した時点で、公開用サーバの規制情報を自動的に更新する。

B.通行規制の解除

a. 通行規制の解除

現場からの報告と、GIS 上での管内規制状況の確認をもとに、担当者が通行規制を解除する。担当者は通行規制の解除に伴い、GIS 上で必要データを入力して通行規制解除の申請書を作成する。規制解除箇所は GIS 上から選択し、自動的に表示される。

b. 通行規制解除の連絡

通行規制を解除した時に、他の実験対象機関の担当者に通行規制の解除が一斉に同報される。通知を受けた担当者は GIS 上で確認し、管轄路線への影響の有無を確認する。

c. 通行規制解除の広報

実験システムに登録された通行規制解除情報を、公開用サーバを介してインターネットに公開する。通行規制を解除した機関の担当者が規制発令情報を解除した時点で、公開用サーバの規制情報を自動的に更新する。

表3 - 1 - 3 GIS 実証実験で取り扱うデータ項目及び利用データ一覧

	水文観測所	ダム	公共施設	土地利用	行政区域(街区)	河川中心線	河川区域(市町村)	行政区域(都道府県)	河川区域(都道府県)	鉄道	2万5千分の1地形図(画像)	地盤高	三角点	水準点	植生指標(画像)	排水機場	樋門	想定犯濫区域	実績犯濫区域	中小河川(排(用)水路)	橋梁	ダム通水域	砂防区域	流域界	重要水防箇所	トンネル	交差点	道路距離標	避難場所	土石流危険区域	土地分類				
基盤的な背景として利用																																			
実験業務上利用する	○	○																																	
実験業務上参照する			○																																
内水氾濫解除に必要			○																																
避難解除に必要																																			
参考程度に利用/データ共有を要証																																			
空間形状	P	P	A	A	A	L	L	A	A	A	L	P	M	P	P	-	A	A	A	A	P	L	L	A	A	A	L	L	P	P	A	A			
国のデータ																																			
国土数値情報	※1	国土庁	○	○	○																														
街区レベルの位置参照情報	※1	国土庁																																	
数値地図2500(空間データ基盤)	※2	国土地理院		○																															
数値地図25000(行政界・海岸線)	※2	国土地理院																																	
数値地図25000(地名・公共施設)	※2	国土地理院		○																															
数値地図25000(地図画像)	※3	国土地理院																																	
数値地図50mメッシュ(標高)	※2	国土地理院																																	
三角点成果	※4	国土地理院																																	
水準点成果	※4	国土地理院																																	
植生指標	※5	国土地理院																																	
河川GIS	※6	木曾上	○	○																															
DRMデータ	※7	中部地整																																	
都道府県のデータ																																			
防災	※8	岐阜県																																	
土石流危険渓流	※8	岐阜県																																	
避難場所	※9	岐阜県																																	
土地分類基本調査	※8	岐阜県																																	
市町村のデータ																																			
都市計画基本図	※8	大垣市			○																														
住民基本台帳	※10	大垣市																																	
民間のデータ																																			
衛星画像	※11	三菱商事																																	
その他																																			
初期データとして別途作成			△	△																															
実証実験時に生成される			-																																

※1: 国土数値情報統一フォーマット、shape
 ※2: 数値地図フォーマット ※7: DRMフォーマット
 ※3: tiff ※8: shape
 ※4: EXCEL形式 ※9: CSV
 ※5: 画像データ ※10: TEXT形式
 ※6: 河川GISフォーマット ※11: GeoTIFF
 A: 範囲で示すもの
 L: 線で示すもの
 P: 点で示すもの
 X: 値で示すもの
 -: 画像で示すもの

GISデータの収集整理

実証実験に必要なGISデータ項目を表3-1-3のように整理し、これらの項目を含むGISデータを旧国土庁、国土地理院、中部地方整備局、岐阜県、大垣市、民間企業等から収集した。これらのデータをGISソフトウェア上で重ね合わせ、必要に応じて加工修正を行った。

4) 今後の予定

平成13年度と14年度には以下の検討を行い、内水氾濫と通行規制においてGISを用いたアプリケーションを構築するためのマニュアルを作成する予定である。

内水氾濫や通行規制が発生したときに、行政機関が実施すべきことに対してGISがどの部分を担うのか、また、地域住民や道路ユーザが入手したい情報に対してGISがどんな情報を提供できるのかを明確化する。

GISに求められる機能を満たすために必要なGISデータ、観測データ、アプリケーションを整理し、GISの「要件定義」、「基本設計」、「詳細設計」を作成する。また、道路管理者と河川管理者、国土交通省と地方公共団体で共有するデータや、データを整備すべき主体を定める。

GISの導入効果を検証するため、中部地方整備局、岐阜県、大垣市でGISデータの共有が可能な環境を構築するとともに、機能の一部を実装し、実証実験を行う。

実用化に向けて、データの整備・更新に要する費用、システムメンテナンスに要する費用、情報公開への対応方法、災害時の情報伝達方法を検討する。

河川GIS等、各機関で整備されるGISとの整合性を検討する。

(2) 国土地理院の取り組み

1) 研究の目的

本研究は、河川や道路管理及び都市計画等の建設業務において整備・利活用されている地図及び河川GISやCALSで整備されているデータ等を統合して運用する地理情報システムを効率的に構築することを目的として、建設行政におけるGISデータの利用・構築に関する調査、民間データの利活用に関する調査、GIS次世代情報基盤の構築に必要な基礎技術に関する調査、空間データ作成・検証実験を実施した。

2) 研究の概要

建設行政におけるGISデータの利用・構築に関する調査

建設行政の執行に必要なGISに用いる基盤的な情報のフレームワークデータである建設行政空間データ基盤(仮称、図3-1-3)及び同製品仕様書について、フレームワークとしての有効性を実証的に検討した。また、河川GISデータのXML形式への変換システムの開発、建設行政空間データ基盤等についてメタデータを作成した。

民間データの利活用に関する調査

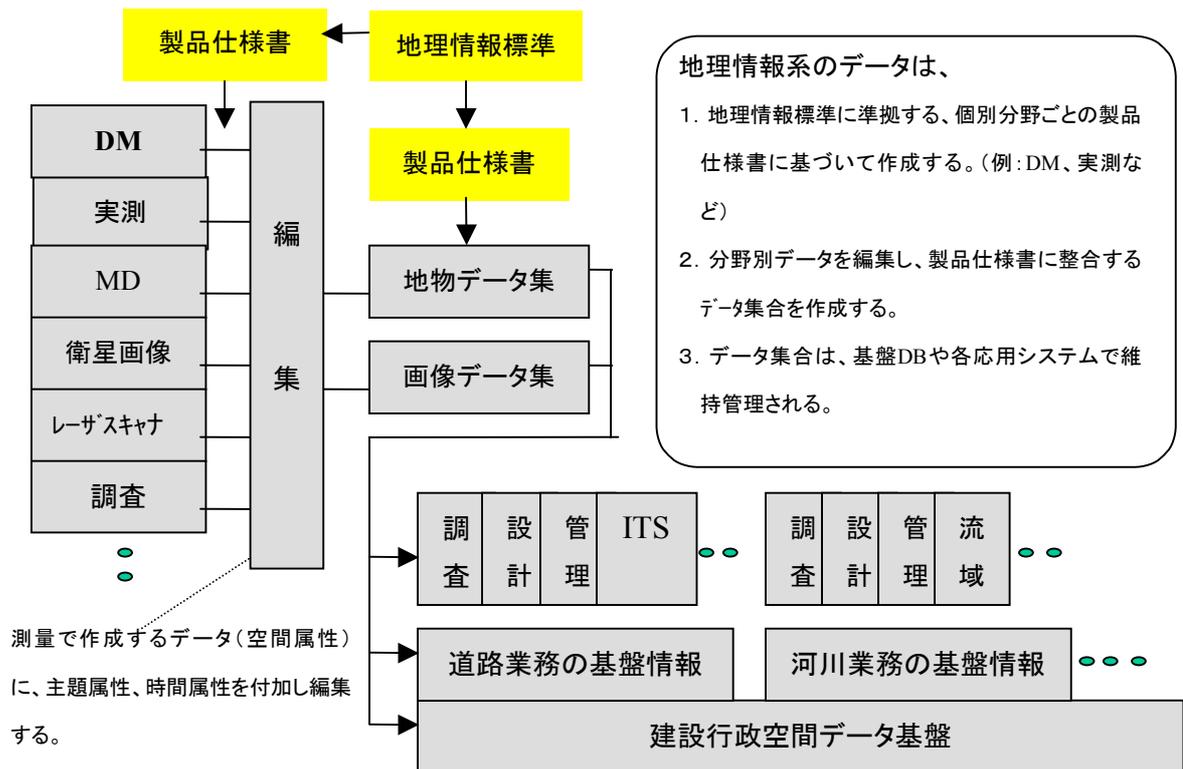
建設行政業務において、品質の高い民間データと行政情報の統合及びその利活用を図るために、民間データの行政情報への取り込み技術の事例研究、及び民間データの統合利用に際しての品質評価指針を作成した。

GIS 次世代情報基盤の構築に必要となる基礎技術に関する調査

都市空間の高度利用への適用等、建設分野での GIS 利用の高度化を進めるため、レーザスキャナを用いた地図データの 3 次元情報化技術について、3 次元 GIS データ取得ガイドラインの作成、レーザスキャナ用キャリブレーションサイトの構築を行った。

また、参照点に関する事例及びニーズ調査・検討を行うとともに、高分解能衛星データと GIS データを統合する際に使用する画像基準点について検討を行ったほか、分散型環境下における地図データの更新技術に係る Web マッピングについての調査を行った。

図 3 - 1 - 3 建設行政における基盤情報と建設行政空間データ基盤



空間データ作成・検証実験

地理情報標準に基づいた製品仕様書を作成し、その製品仕様書に従った空間データの作成実験を大垣市を実験対象地域として実施した。また、そこで、作成された製品仕様書及び品質評価方法等について検証を行った。

3) 調査研究の内容

建設行政における GIS データの利用・構築に関する調査

平成11年度に試作した建設行政空間データ基盤製品仕様書について、表3 - 1 - 4のガイドライン及び仕様等を用いて、河川、道路、都市計画等の建設業務ごとに、品質要件の検討を行い、問題点及び相違点について必要な改良を加えた。

表3 - 1 - 4 既存のガイドライン等

業務分野	既存の仕様等	所管部門
河川	河川基盤地図データ作成のガイドライン(案) (H9.4)	国土交通省河川局
道路	(道路GIS・基盤データ仕様：検討中)	国土交通省道路局
都市計画	都市計画GIS標準化ガイドライン(案) (H12.7)	国土交通省都市局

また、平成11年度に試作した建設行政空間データ基盤について、河川GISの建設行政業務への適用性の調査、河川GISの基盤地図データを建設行政空間データ基盤とデータ交換を行うことによる共有可能性及び適用性について検討を行った。具体的には、「河川基盤地図データ作成のガイドライン(案)」によって作成されるデータベースについて応用スキーマを作成し、建設行政空間データ基盤とのデータ交換における問題点を抽出した上で応用スキーマの改良を行った。更に、「河川GIS基盤地図データ作成のガイドライン(案)」に基づく製品仕様書を作成した。このほか、検討結果を検証するため、河川GISの基盤地図データをXML形式のデータに変換するシステム(エンコーダ)、XML形式のデータをほかのGISデータに変換するシステム(デコーダ)を作成した。

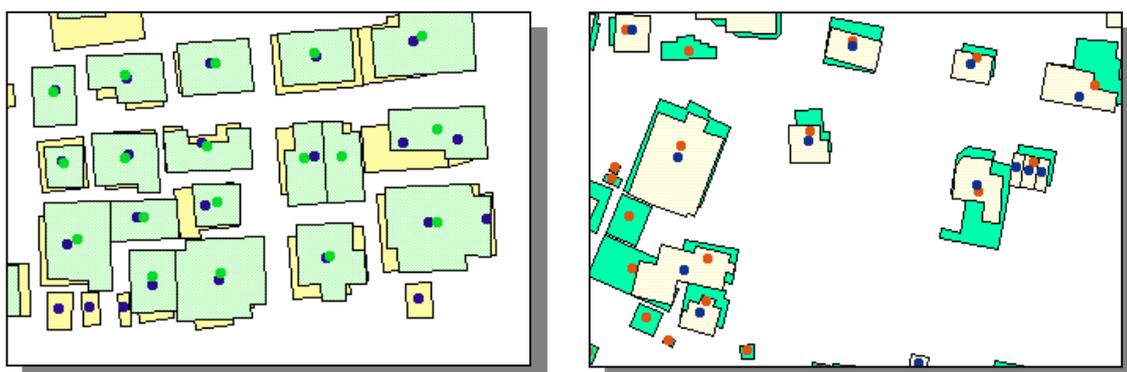
更に、建設行政空間データ基盤等のデータについて、地理情報標準(第1.1版：適合性レベル1)に準拠したメタデータを作成した。

民間データの利活用に関する調査

平成11年度に行った品質評価技術(完全性、位置精度、論理整合性、属性精度)のうち、完全性については建物棟数と建物面積、論理整合性については建物と道路の重なる

図3 - 1 - 4 建物の重心位置の較差による評価

1/2, 500DMデータ(淡色)と民間データ(濃色)の比較例(左図は市街地、右図は郊外)



箇所数を用いた考察を行った。また、新たな品質評価技術として位置精度による「建物の重心位置の誤差」についての考察を行う（図3-1-4）とともに、基準となる地図データに対する建物重心位置の較差の自動抽出から位置精度を簡便に評価するシステムを開発した。

また、行政側利用者が民間データの品質評価を行う上で参考となる指標について調査を行い、行政側が一定品質の民間データを利用する際、利用できる情報が整備されているかを判断する材料として、品質評価の目安となる品質のクラス分けの可能性について検討した。

（参考 表3-1-5：河川業務を事例にした場合の品質クラス分けの案）

表3-1-5 品質のクラス分けの案（河川業務を事例として）

品質クラス	品質名称	適応用途	品質サブクラス		備考
A	正確な位置や面積情報が必要な業務に利用することができる。	・用地取得時の補償額算定	A-1	官民境界を含めた用地取得範囲が明確になっている。	1/250,1/500
		・官民境界の特定	A-2	官民境界が明確になっている。	1/600
B	正確な位置が必要な業務に利用できる。	・河川区域告示	B-1	河川区域が明確になっている。	1/2,500
		・河川現況台帳の付図 ・河川占用管理 ・工事履歴管理 ・河川構造物管理	B-2	地形、距離標杭、構造物等の位置が明確になっている。	1/2,500 または 1/5000
C	大体の位置を把握できれば業務に利用できる。	・管内図	C-1	直轄管理区間や事務所所在地等を確認することができる。	1/10,000 ~ 1/50,000

GIS 次世代情報基盤の構築に必要な基礎的技術に関する調査

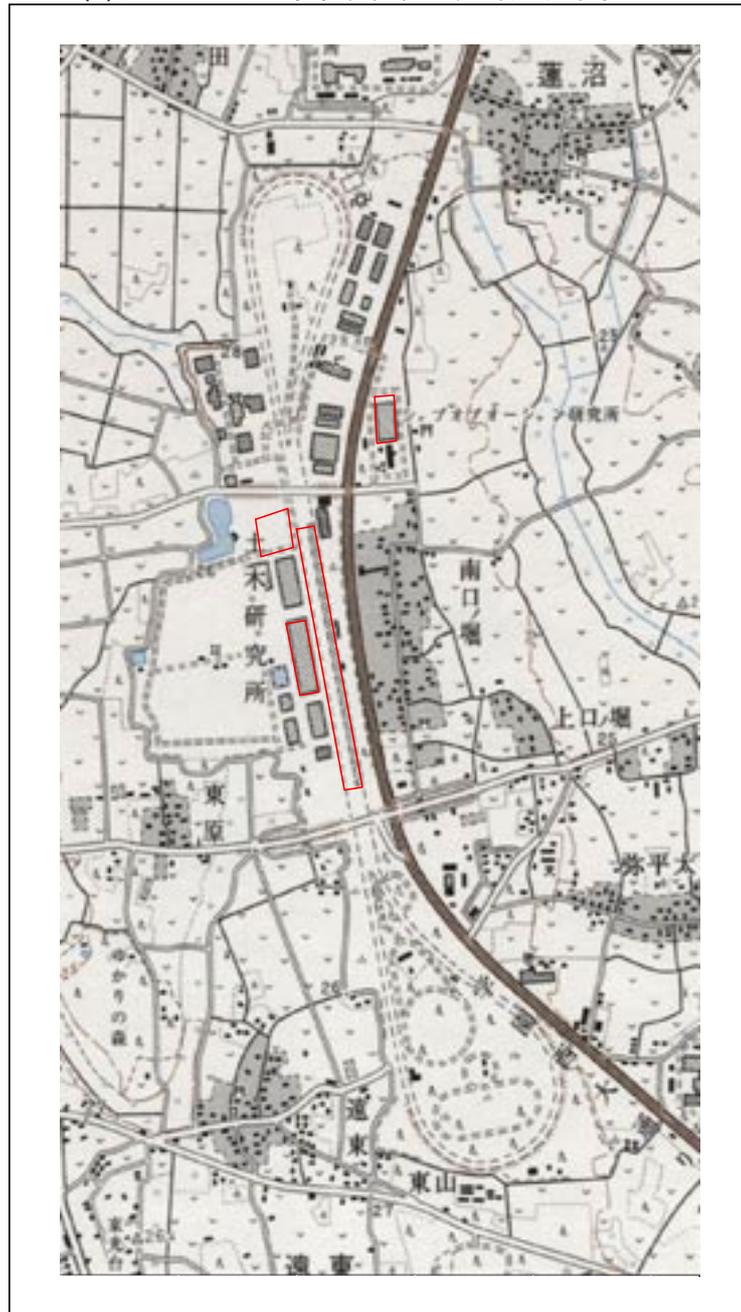
A．地図データの三次元情報化技術について

レーザースキャナのほか、迅速に3次元データが取得できる3ラインセンサー、デジタル航空カメラ、高分解能衛星で得られたデータの精度検証手法について、センサー等計測機器の製造元の検証方法等の調査、収集を行い、製造元の検証方法を整理した上で、精度検証方法を総合的に検討し、レーザースキャナ、3ラインセンサー、デジタル航空カメラ、高分解能衛星について、精度検証方法のガイドラインを作成した。

レーザースキャナのキャリブレーションサイトとして最適な地形や地上構造物等についての検討を踏まえ、つくば市（土木研究所（現国土技術政策総合研究所）構内及びシブアンドオーシャン研究所構内）にキャリブレーションサイトを構築した。

キャリブレーションサイトの概要は、大型建造物（建物）2棟、テニスコート、試験
走路の平坦な直線部約600mで、屋根が平坦な建物については四隅の三次元座標、切り妻
屋根の建物については四隅と頂点の6点の3次元座標、テニスコートについては四隅の
三次元座標と10mメッシュの標高値、試験走路については両端の三次元座標と10mピッ
チの標高値を有するものとした。

図3 - 1 - 5 キャリブレーションサイト



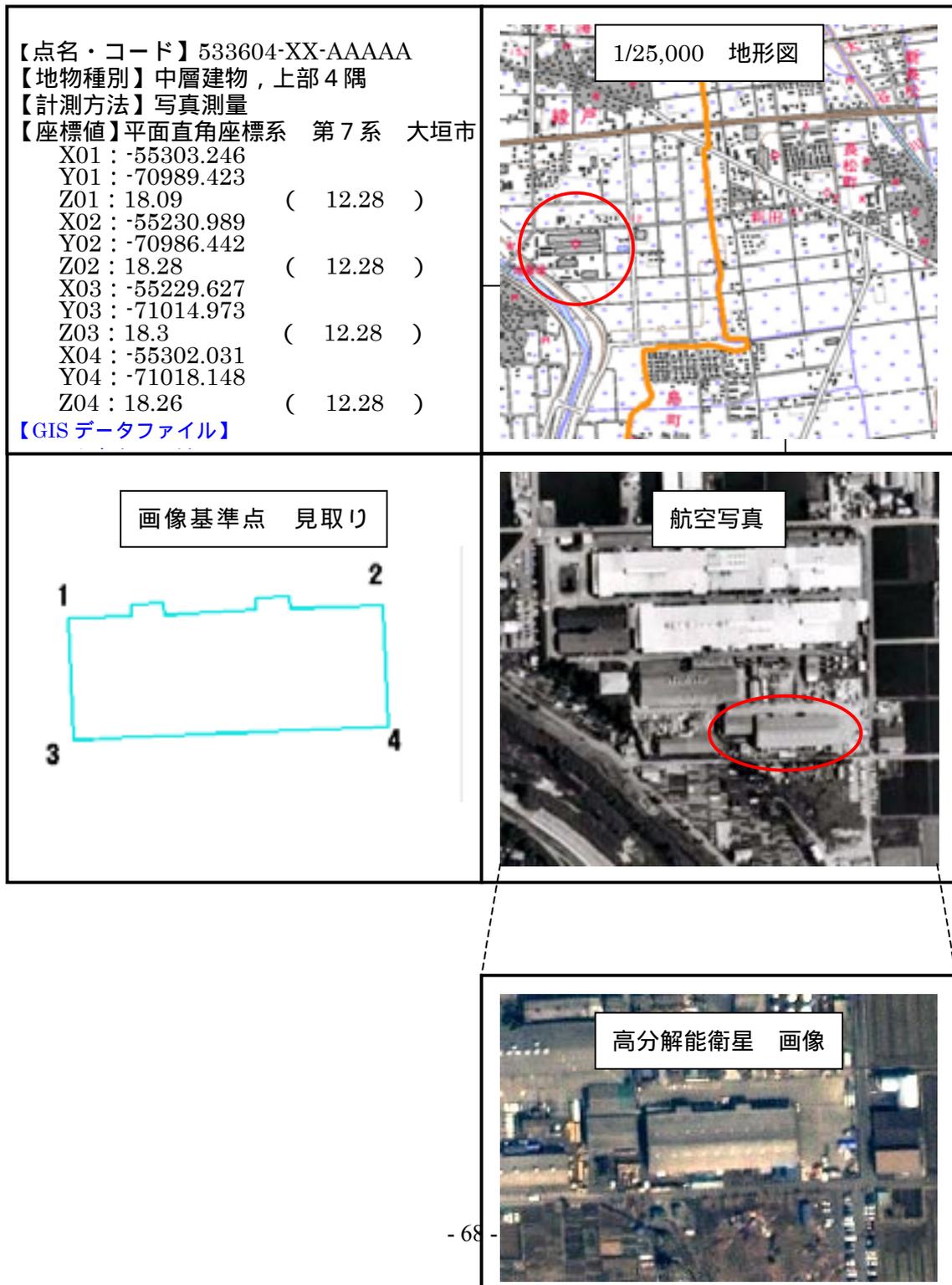
1/25,000

B. 参照点（画像基準点を含む）について

GISで活用される参照点については、測位システムを含めた事例調査及びGIS参照点に対するニーズや活用方法についての調査を行い、高分解能衛星データ等の精度検証に必要となるGIS参照点（画像基準点）の仕様について検討するとともに、IKONOS画像データの精度検証を行うための検証点をモデル地区に41点設置した。

画像基準点の例及び画像基準点情報の表現方法を図3-1-6に示す。

図3-1-6 画像基準点情報表現例



C . W e b マッピング技術について

データの流通・共有を推進し、分散環境下において建設行政空間データ基盤等の地図データの更新等を行う上で重要なW e b マッピング技術に関しては、国内の代表的なW e b マッピング開発会社に対して、各社が供給しているシステムの名称、基本ソフトウェア価格、システム設定費、カスタマイズ費等についての調査を行った。

空間データ作成・検証実験

A . 製品仕様書の作成

実験作業の対象となるアプリケーションの機能についてまとめ、対象とする地物を抽出した。具体的には震災時の防災を対象とするアプリケーションを想定した上で各々の地物について地物要件定義を行った。

B . 製品仕様書の検証

地物要件定義に従い、製品仕様書が作成できることが確認されたほか、製品仕様書の示した空間データが作成可能であることを検証した。また、地物要件定義の定義方法など製品仕様書作成時の問題点等を抽出した。

C . 品質評価方法の検証

作成された空間データについて、作成者自らが品質評価を行い、地理情報標準に基づいた品質評価レポートを作成できることを確認した。また、第三者による品質評価の検証も併せて確認した。

4) 今後の予定

建設業務において共有・活用する建設行政空間データ基盤の仕様の確立を図るため、平成12年度に作成した建設行政空間データ基盤についての道路業務及び都市計画業務におけるデータの適用性の検討、建設行政業務におけるGIS次世代情報基盤の段階的構築のための設計等を行う。

また、行政にとって有効な民間データについて、建設行政空間データ基盤に取り込む技術の開発を行うほか、平成12年度に開発した品質評価ツール及び品質クラスによる品質評価指標に基づき、建設業務に活用可能な主要な民間データに関する利用範囲の指針を作成し、民間データ利活用ガイドラインとして取りまとめる。

さらに、建設行政分野でのGISの高度利用を進めるため、航空レーザ測量による大垣市（一部地域）の三次元データ取得及び建設行政空間データ基盤の三次元データ化技術の開発を行う。

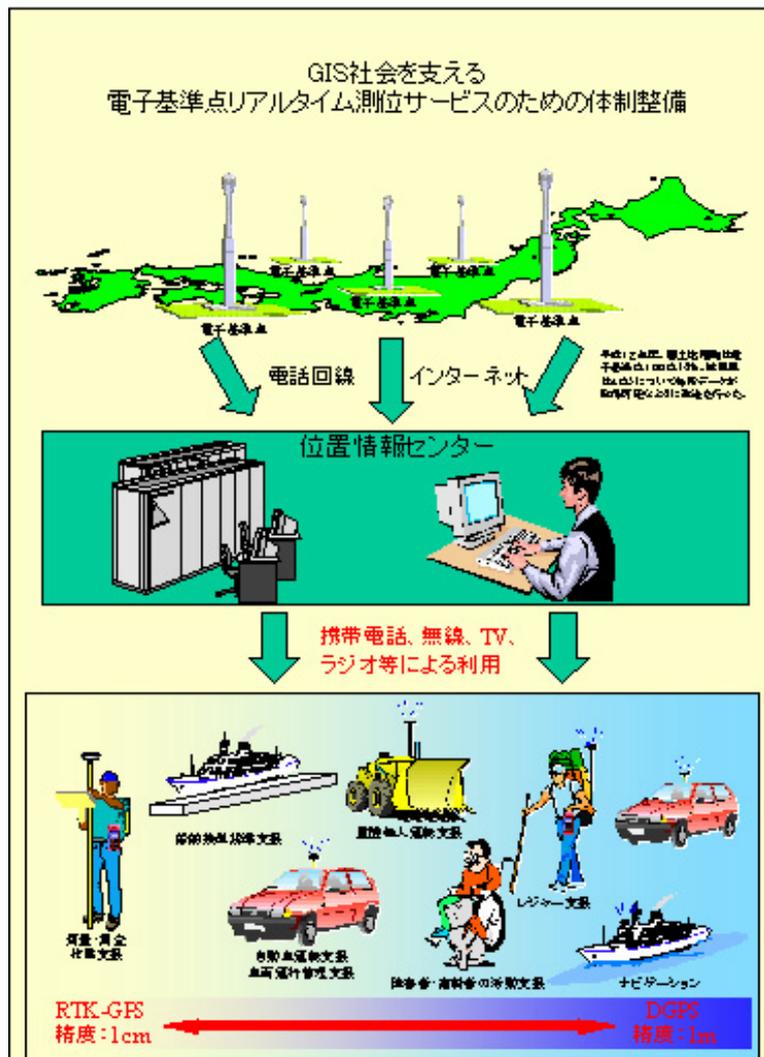
また、平成12年度に作成した画像基準点を用いた高分解能衛星データの精度評価を実施し、建設行政空間データ基盤の更新への活用可能性を検討し、高分解能衛星データの活用範囲のとりまとめを行う。

1 - 2 GIS社会を支える電子基準点リアルタイム測位サービスのための体制整備

国土地理院では、各種測量の基準点として利用するため、また地震予知、火山噴火予知の調査研究のための広域地殻変動監視を目的として全国に約 25 km 間隔で GPS 連続観測を行う電子基準点を設置している。全国約 1000 点の電子基準点データ（毎 30 秒取得）は国土地理院にある中央局に集められ、毎日解析処理が行われている。

近年、GPS を利用してリアルタイムに位置を測定する RTK-GPS（リアルタイムキネマチック GPS）が開発され実用的に使用できるようになった。電子基準点を RTK-GPS 可能なように毎秒データ取得できるように改造し、毎秒データを中央局に常時転送するとともに、ユーザに様々な媒体を通じて提供できるようにすれば、誰でもリアルタイムに高精度で位置情報を取得することが可能になり、GIS 社会に大きく寄与するものとなることが考えられる。

平成 12 年度、国土地理院は岐阜県内の 4 点の電子基準点について毎秒データが取得可能なように改造を行った。



1 - 3 数値地図の整備

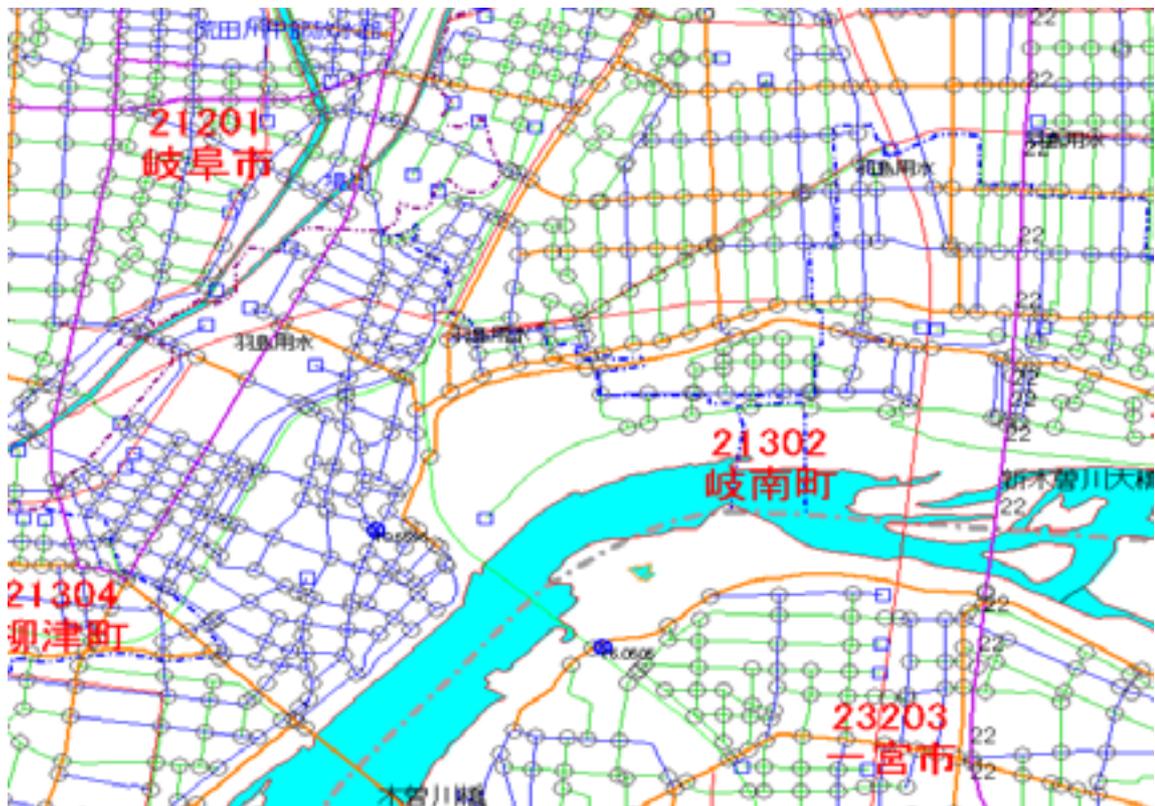
(1) 整備概要

2500 レベル GIS 基盤情報の整備は、平成 7 年度より全国の都市計画区域を対象に着手し、平成 12 年度に完了した。また、都市計画区域以外の地域については、25000 レベル GIS 基盤情報の整備を平成 13 年度より開始し、平成 13 年度中に完了を予定している。

25000 レベル GIS 基盤情報の項目は、国土の骨格となる 10 項目（道路、鉄道、河川、湖沼、海岸線、行政界、地名、公共施設、基準点、標高メッシュ）であり、整備完了後は随時更新を開始する。

平成 12 年度は、岐阜県全県を対象に 25000 レベル GIS 基盤情報を実施した。

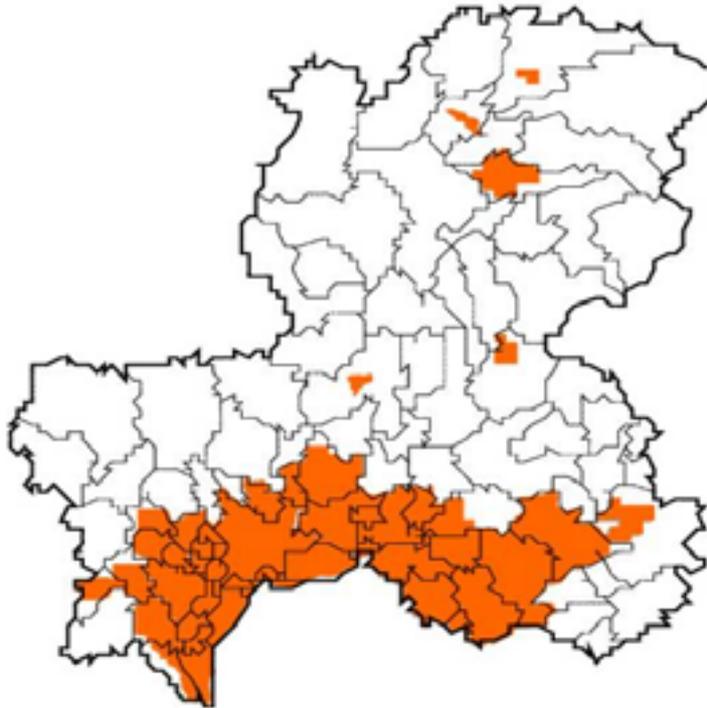
図 3 - 1 - 7 岐阜県 2500 レベル GIS 基盤情報



出所：国土交通省

(2) データ整備範囲

図3-1-8 2500レベルGIS基盤情報整備範囲



出所：国土交通省

図3-1-9 25000レベルGIS基盤情報整備範囲



出所：国土交通省