

国土管理のための測量技術の新たな展開

国土管理と測量に関する研究会

本稿は、(財)日本測量調査技術協会内に設置した産官の有志からなる自主研究会における5回のディスカッションをもとに、国土管理という視点から地理空間情報を作成し提供する手段としての測量技術の役割について整理するとともに、品質の確保された測量成果を基本とする地理空間情報が、国や地方公共団体、さらに学術研究機関や民間企業において共用できる情報として更なる整備が進み、国土管理に広く利用されることを目指し、とりまとめたものです。

測量技術の適用領域の再認識及び測量調査業務の拡大に、少しでも役立てば望外の喜びとするものです。

はじめに

伊能忠敬（1745～1818）や間宮林蔵（1790～1844）らによる日本列島の測量によって、詳細な実測図が整備され、国土の全体像が初

めて明らかになりました。国土をきちんと把握することは非常に重要なことであり、技術が進化した今でも国土を管理するために国土の位置や形状を正確に把握する測量は欠かせません。

一方、わが国は地震や風水害等の災害を受けやすい自然条件下にあるうえ、特に近年は急激な少子高齢化により社会構造が大きく変化していく中で、将来に亘り活力ある社会を維持し、国民の誰もが安心して快適な生活ができる環境を築いていくことが大きな課題になっており、それらを担う国土管理の役割はますます重要になっています。

そのような中で、測量技術に裏付けされた地理空間情報は、地理空間情報活用推進基本法の理念にあるように、国や地方公共団体が行う行政サービスや民間企業のサービスの共通基盤であり、特に国土管理の分野では大きな活用効果が期待されています。地理空間情

報を高度に活用する社会では、場所や位置をキーにして誰でもが、いつでもどこからでも情報ネットワークにアクセスし、行動判断に必要な情報の入手や地図を介したわかりやすい情報伝達が可能になると期待されています。防災対策を例にとれば、最新の測量技術によって取得された詳細な地形やリアルタイムでの現地画像情報を利用した災害範囲や規模の正確な特定、被害の拡大予測、最適な避難経路のシミュレーション等が行われ、現場での的確な応急対策や住民の迅速な避難に結びつけることが可能になります。



伊能小図



間宮林蔵の樺太図

	第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	
名称	全国総合開発計画 (全総)	新全国総合開発計画 (新全総)	第三次 全国総合開発計画 (三全総)	第四次 全国総合開発計画 (四全総)	21世紀の国土の グランドデザイン 地域の自立の促進と 美しい国土の創造	国土形成計画
閣議 決定	昭和37年10月5日 (1962年)	昭和44年5月30日 (1969年)	昭和52年11月4日 (1977年)	昭和62年6月30日 (1987年)	平成10年3月31日 (1998年)	平成20年7月4日 (2008年)
策定時の 内閣	池田内閣	佐藤内閣	福田内閣	中曽根内閣	橋本内閣	安倍内閣
背景	1 高度成長経済への 移行 2 過大都市問題、 所得格差の拡大 3 所得倍増計画 (太平洋ベルト地帯 構想)	1 高度成長経済 2 人口、産業の大 都市集中 3 情報化、国際 化、技術革新の進 展	1 安定成長経済 2 人口、産業の地 方分散の兆し 3 国土資源、エネ ルギー等の有限性 の顕在化	1 人口、諸機能の 東京一極集中 2 産業構造の急速 な変化等により、地 方圏での雇用問題 の深刻化 3 本格的国際化の 進展	1 地球時代(地球 環境問題、大競 争、アジア諸国との 交流) 2 人口減少・高齢 化時代 3 高度情報化時代	○ 量的拡大「開 発」基調から「成熟 社会型の計画」へ ○ 国主導から二層 の計画体系(分権 型の計画づくり)へ
目標年次	昭和45年	昭和60年	昭和52年からおお むね10年間	おおむね平成12年 (2000年)	平成22年から27年 (2010-2015年)	概ね10ヶ年間
基本目標	地域間の均衡ある 発展	豊かな環境の創造	人間居住の総合的 環境の整備	多極分散型国土の 構築	多軸型国土構造形 成の基礎づくり	多様な広域ブロック の自立的発展、美 しく、暮らしやすい 国土の形成

出展：http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/zs5/hikaku.html「全国総合開発計画の比較」より抜粋

1. 国土管理と地理空間情報の利用

1.1 国土を構成する諸要素

経済の持続的発展を確保し活力ある社会を構築し、災害等から国民の生命財産を守り安全で暮らしやすい国土を形成するためには、国土の社会・経済的な現況及びそれらの変遷を把握しつつ、社会資本の整備と管理、自然環境の保全のために必要な施策等を実施し、またこれらに関連する情報の共有化を図り関係機関と国民等との連携・協力・役割分担の仕組みを確立することが必要です。そのた

め、国土を構成する要素を全体として把握し、過去と現在の状況、さらには将来計画を適切に管理すると同時に、様々な事象に適切に対応できる体制を構築することが求められます。この体制構築のひとつの手段として、測量成果の活用を含めた地理空間情報の活用があります。

【国土を構成する要素】

国土管理に必要な情報は、次のように国土を構成する諸要素の情報とこれら諸要素を監視・管理する情報に区分されます。

① 国土を構成する諸要素

- 自然的要素：地形、地質、土壌 等
- 社会的要素1：行政区画、土地利用 等
- 社会的要素2：道路・河川等公共施設、都市施設・港湾・交通 等

② 国土を構成する諸要素の監視と管理

- 監視・管理情報：公物諸元、公物の観測情報、災害等の監視情報 等

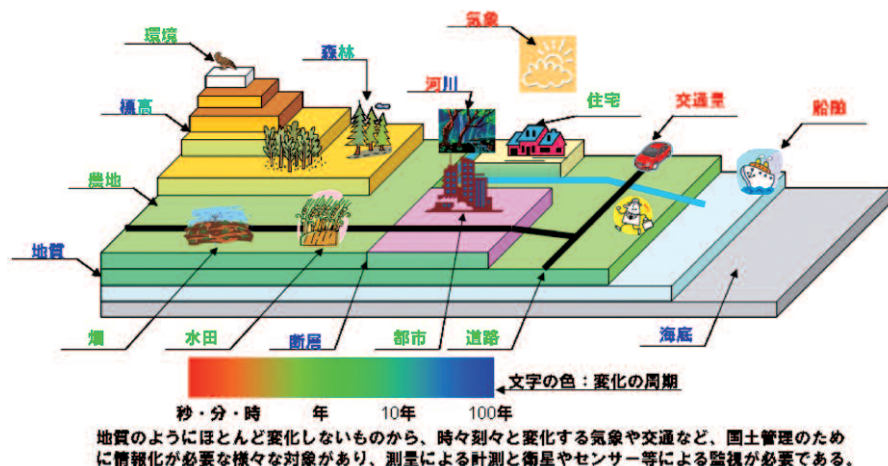


図1 国土を形成する情報

1.2 国土管理における地理空間情報の利用

国土管理の中では、環境保全・創出、災害被害の軽減、社会資本の整備・管理の様々な局面で、地図、図面、帳票などの様々な種類や形態で情報が作成され、交換され、利用されますが、これらのほとんどは位置や場所に関連したもので紙形式、デジタル形式を問わず広く地理空間情報と呼ばれるものです。

【基盤的な情報項目】

このうち多くの局面で使用され、共用されることが多い情報項目は以下のものであり、国土管理における基盤的な情報を構成すると考えられます。

- （自然環境）：標高、地形（画像含む）、地質、土壌
- （土地利用）：行政区、公共施設境界
- （公共施設）：社会基盤施設
- （社会活動）：管理・監視情報

これらの基盤的情報をベースにして様々な地理空間情報を総合的に利用することが適切な国土管理に繋がります。このためには信頼性のある確かな品質の地理空間情報の整備が欠かせません。

2. 測定の貢献分野の拡大

2.1 従来の測定の役割

測量は、国土の諸要素の位置や形状を正確に計測し、高い品質を持った地理空間情報として提供する役割を担っており、主として土地の測量や地図の作成を通じて国土管理活動やその他の利用に貢献してきました。

【測量の基本的な役割】

測量のこれまで果たしてきた役割と機能は次のように特徴づけられます。

- 厳格な品質管理に基づいた空間的情報を全国的、均質に提供
- 経時変化による品質劣化を防ぐ効率的な情報更新

このような空間的情報の品質に対する高い信頼性によって、測量の成果は、道路・河川等の社会基盤の整備に関する分野に加え、国・地方公共団体の公物管理用台帳図や国民の権利を保全する都市計画や固定資産、用地管理などの様々な分野で幅広く活用されてきています。

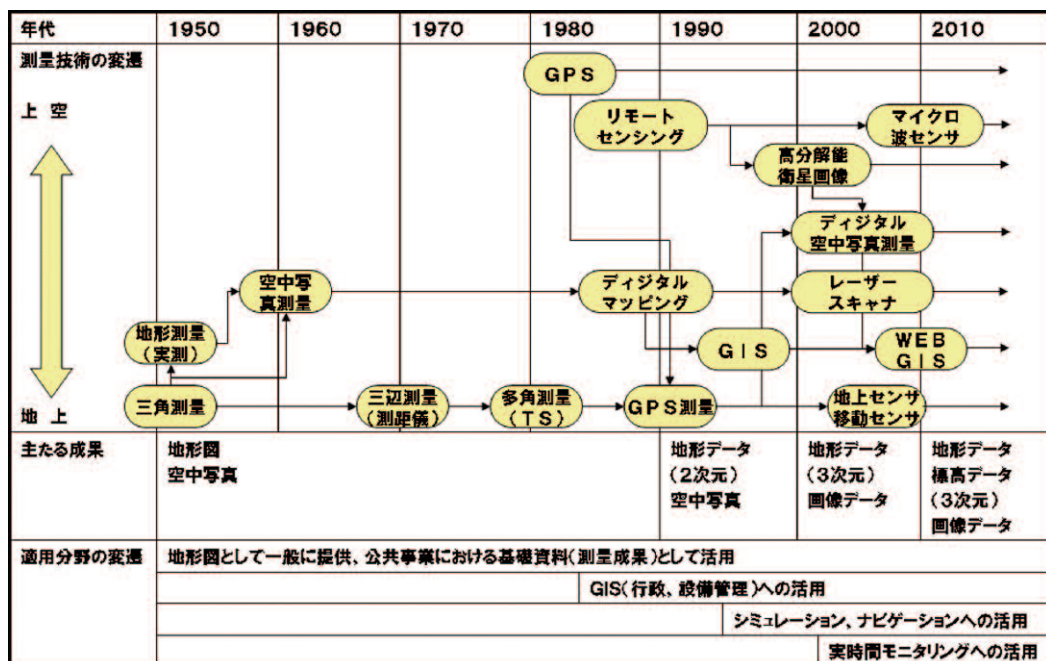


図2.1 測量技術の変遷

2.2 近年の測量技術の進化と貢献分野の拡大

【測量技術の進歩】

近年、測量分野ではICTに加え衛星や航空機等の最新技術を最大限活用した技術革新が進んでいます。図2.1に示したように、測量の成果である地図や空中写真が紙形式からデジタル形式に替わり、GISなどを利用した応用分野が飛躍的に広がってきたことに加え、衛星や航空機によるデジタル画像撮影、SAR、レーザースキャナ、GPS等の測量の新技術は、その高い解像能力を用いて、より高高度から広域に亘る詳細な情報を取得して、瞬時に配信することを可能にしました。

【測量の機能強化と貢献分野の拡大】

これらの新たな技術の導入によって、測量には、国土の諸要素の計測と高品質の情報提供といった機能が格段に強化されたとともに、新たに国土諸要素の変化を監視するという機能が加わるようになりました。これにより、従来に増して高品質で多彩なデジタル形式の地理空間情報を、より広範囲に、より迅速に国土管理の現場に提供することができる

ようになってきています。また、図2.2に示したように、測量の成果を基にして整備された空間的情報は、安心安全を目的とした防災面での利用に加え、カーナビゲーションや携帯電話による行き先案内のような市民生活の中での利活用も急速に増えてきています。

3. 情報高度利用型の国土管理の中での測量の新たな展開

3.1 国土管理における地理空間情報活用の現状と課題

わが国では風水害や地震などの自然災害の発生の可能性から逃れることはできません。平成20年には、中国四川地震が発生し大きな被害をもたらしたことは記憶に新しいですが、わが国においても岩手宮城内陸地震、岩手北部地震が断続的に発生したほか、集中豪雨により愛知県岡崎市や東京都内の水害で尊い命が失われました。近代都市を襲った地震としては平成7年に神戸市を中心に未曾有の被害をもたらした阪神淡路大震災が挙げられますが、近い将来には、東海地震、東南海地震、宮城沖地震等の発生が予測されており、

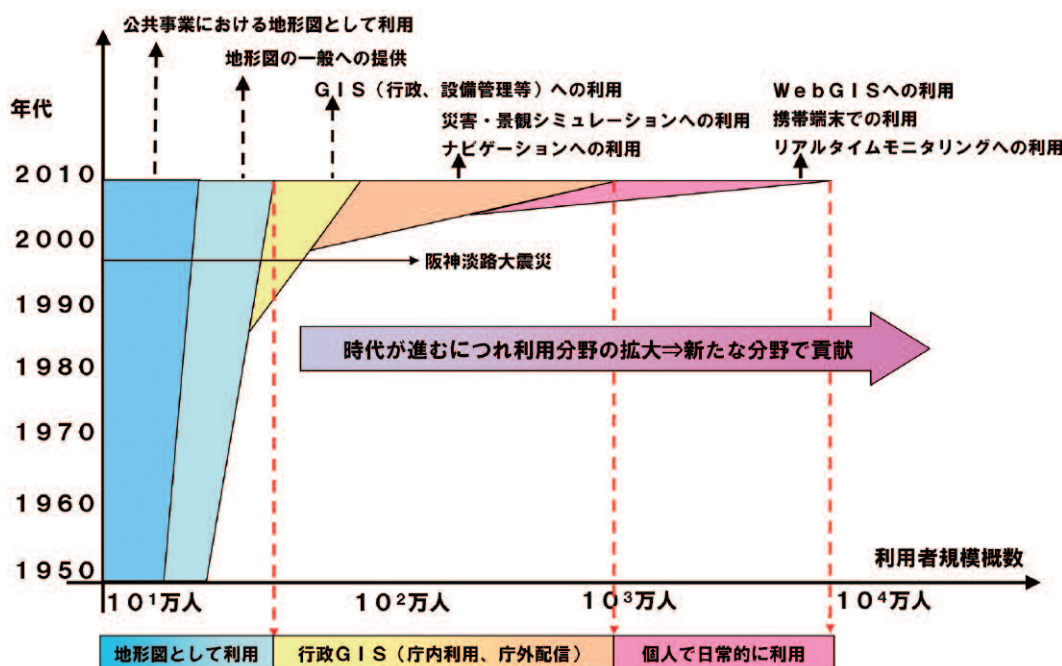


図2.2 測量の適用分野の変遷のイメージ

国土管理の目的	整理	業務の流れ	収集系								解析系			流通系	利用系	
			実測	写真測量	光学衛星	SAR衛星	リモートセンシング	レーザースキャナ	リアルタイム測位	RFIDセンサ	地図表現	画像解析技術	三次元	地理情報標準	WebGIS	GPS携帯端末
環境の保全・創出	→	自然環境の保全・創出		○	○	★	○	★		★	○	○	★		○	
	→	都市、生活環境の保全・創出		○	○	★	○	★			○	○	★		○	
	→	公害の防止		○	○	★	○			★	○	★	★		○	
	→	適正な土地利用の規制・誘導		○	★	★	○				○	★	★	★	○	
災害被害の軽減		洪水被害の軽減	○	○	★	★	○	★	★	★	○	○	★		○	
		地震被害の軽減	○	○	○	○	○	○	★	★	○	○	★		○	★
		高潮被害の軽減	○	○	★	★		★	○		○	○	★	★	○	★
社会資本の整備・管理		道路の整備・管理	○	○	★	★		★			○	○	★			
		河川の整備・管理	○					★	○	★	○		★		★	★
		港湾の整備・管理	○	○	★	★		★	★	★	○	★	★	★	○	★
		鉄道の整備・管理	○	○	★	★		★	★	★	○		★		★	★

○：現在業務で活用されているもの

★：新たに活用されることが期待されるもの

図3 国土管理業務と空間情報

被害を最小限に食い止めるために今から有効な対策が求められているところです。

自然災害の危険性を事前に評価し発生予測等を行い、加えて、社会資本である様々な公物の整備や予防的な維持管理などを通して国民の安全安心を守るために、国土管理に関する様々な情報についてICTを利用して総合的に活用することがこれまで以上に求められています。

【良質な地理空間情報のストックと活用】

現在の国土管理においても、図3のように、それぞれの業務の中では測量によって得られた様々な地理空間情報が利用されています。しかし、ハザードマップを例にとると、紙地図のままで再利用ができなかったり、デジタル形式になっていても位置の情報がなかったりするためGIS上で必要な情報を重ね合わせることができないなど、デジタル情報として更に高度な利用を進めようとする際には課題も残っています。国土管理では様々な情報を重ね合わせ総合的に利用することが求められますので、そこで必要とされる情報は正確な位置の情報を持ってデジタル化され、相互利

用が可能な形でストックされていることが大事です。特に、今後ますます重要になってくる災害の予防対策や発災後の被害軽減対策を進めるためには、国土現況の詳細なデジタル情報の蓄積と活用は欠かせません。

岩手宮城内陸地震では同時多発的に発生した天然ダムの対策が課題になりましたが、一部地区では詳細な三次元地形データが事前に取得されていたため、即座に崩落土石量が計算され迅速な応急対策を講じることができました。これは国土管理の現場で利用する良質な情報を事前にストックしておくことの重要性を示す好例と言えます。

【社会資本ライフサイクルでの地理空間情報の活用】

社会資本の整備や維持管理においては、工程毎の効率化はもちろんのこと、ライフサイクル全体を通したコストの縮減が求められています。この中では、調査から設計、施工から維持管理といった工程間でのスムーズな情報の受け渡しによって作業を効率化し、品質の向上を図ることが課題となっています。今後本格的な導入が始まろうとしている三次元

設計や情報化施工において測量で取得される三次元データが効果的に活用されることが期待されています。また、工事施工後に測量で作成された完成図書データが、正確な位置情報とともに維持管理段階に受け渡され、施設管理用のGISデータとして活用することも始まっています。

また、RFID（無線ICタグ）等の電子機器を道路や橋梁、トンネル等の個々の管理対象に直接設置して個別の番号を付与し、それぞれの位置関係だけでなく維持管理やメンテナンスなどの情報をその個別の番号と関連つけて効率的に管理することが検討されていますが、基盤的な空間情報を活用してそれぞれの位置関係を把握することで、より効率的な維持管理による各施設の長寿命化が可能となります。

【測量技術や空間処理技術の更なる活用】

ICTの利用は地理空間情報活用の可能性を大きく広げてくれます。最近のコンピュータ処理能力は、従来は困難であった大容量の地理空間情報を使用した氾濫解析などの高度なシミュレーションの高速処理を可能にしました。ICTを利用し地理空間情報を高度に活用することで、国土の監視データを用いてリアルタイムに災害予測を行い、被害を大幅に軽減するような事前対策に結びつけることも可能になります。このように、自然災害の危険性や発生を事前に評価して予防的な対策を講じ、甚大な被害の発生を防ぐために、ICTや空間処理技術を利用し地理空間情報を高度に活用していくことが望まれます。

また、国土管理の進め方においても単に行政に任せるだけでなく、行政と住民が一体となって取り組む住民参加型の手法が求められています。このような場面では、画像データによるビジュアルな表現及びWebGISによる双方向の情報発信などの測量技術の利活用が

期待されます。さらに、RFID等の電子機器を様々な場所に配置することによって、いつでもどこでも情報を取得し活用することが出来るユビキタス社会を支える基盤としても活用することができます。

3.2 地理空間情報を高度に利用した国土管理

測量技術によって得られる国土に関する様々な地理空間情報を高度に利用することによって、予防保全型の国土管理が実現されます。図4は、そのようにして実現される国土管理をイメージしたものです。そこでは、現実の国土を詳細かつリアルに反映した基盤となる情報をベースに、国土管理の様々な活動が行われます。例えば、風水害対策では、詳細な三次元地形や地盤高データに加えて降雨、流量データを活用した河川氾濫シミュレーションが行われます。その後、時系列的に入ってくる監視データを使用した実時間空間解析による被害拡大や避難に関するシミュレーションが行われ、住民避難などの必要な予防対策が適切なタイミングで行われます。

【仮想空間における国土管理】

このように、現実世界で行われる国土管理の活動が、国土管理のための基盤となる情報とその情報処理で構成される仮想的な国土管理空間で行われる活動（シミュレーション、ビジュアル表現など）と同期して実施されることで、災害や事故等の障害が発生する前に適切な予防対策を講じることになりますので、住民は国土管理に全幅の信頼を寄せ常に安心して快適な生活を享受できるようになります。こうして、事後対策主体ではない、より戦略的な国土管理が実現されます。

3.3 国土管理の中での測量の新たな役割

近年の測量技術の進歩によって、国土の諸

要素を常に把握し、より広域で詳細な地理空間情報を速やかに提供することが可能となり、今後の情報高度利用型の国土管理に貢献するために必要な技術的環境は整ったと言えます。

【新たな国土管理で求められるもの】

地理空間情報を高度に活用する新たな戦略的国土管理では、これまで以上に、国土の現況や変化に関する詳細で鮮度の高い良質な情報が求められています。このため、国土管理の様々な局面で共通的かつ頻繁に利用される基盤的な情報について、全国土に亘り高い品質を保持し、常に国土現況を反映した最新の情報として整備し、それを国土管理に携わる関係者に提供していくことが、測量技術が担うべき大事な役割となります。

同時に、国土管理の現場で、国土の諸要素の状態や変化を常に監視し、その成果を現場の活動に反映していく役割も新たに測量に求められる任務です。

また、国土監視センサー、空間解析技術、WebGISなどの測量技術はそれ自体が国土管理を行う上で必要な技術手法の一つです。こ

のため、測量新技術の開発は国土管理の手法やサービスの発展にも貢献するものとして今後とも推進していくことが求められます。

【測量技術の新たな役割】

今後の国土管理を進める中で、測量技術の新たな役割として貢献が期待されるものを整理すると以下ようになります。

- 国土現況を反映した、信頼性の高い詳細かつ最新のデジタル形式の基盤情報の構築と維持管理
- 国土諸要素のモニタリングによる国土変化情報の提供
- 社会資本ライフサイクル全体を通じてインタラクティブに行う情報作成・利用の支援
- 現場での地理空間情報の作成・利用を支援する位置（直接・間接）参照及び品質管理のシステム整備・提供
- 国土監視センサー技術、空間解析技術等の開発

巻末に、これらの測量新技術を活用した地理空間情報の活用事例を示しました。

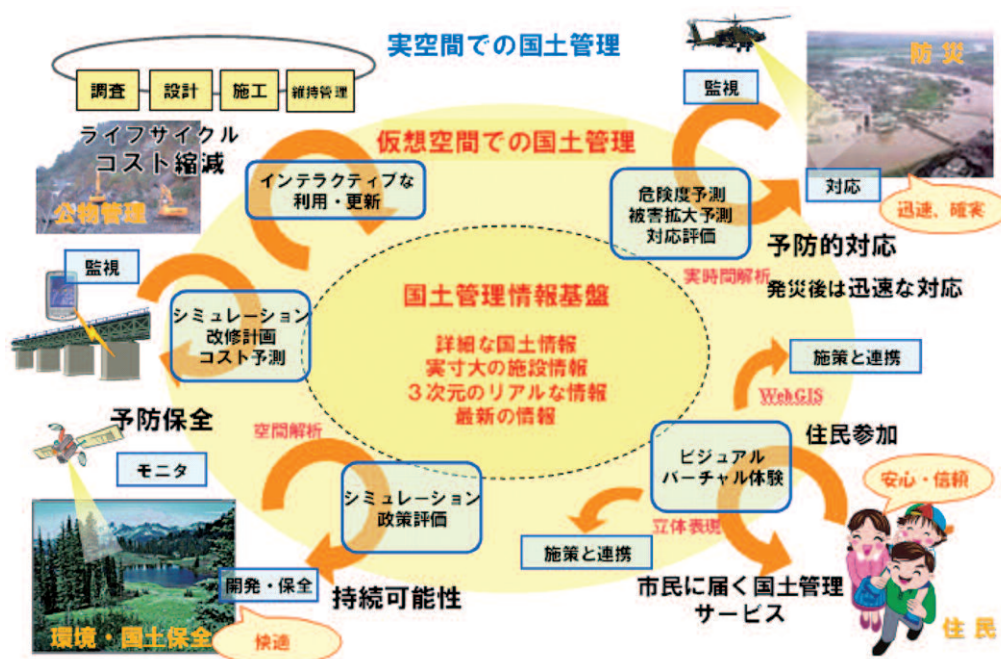


図4 測量新技術を活用した国土管理

4. 国土管理のための基盤情報の早期整備 に向けて

4.1 国土管理のための基盤情報の整備

【国土管理のための基盤情報の機能】

国土管理のための基盤情報とは、国土管理の多くの局面で使用され、共用されることが多い基盤情報であり、そのほとんどが測量技術によって取得される地形、標高、土地利用、社会基盤施設等の地理空間情報で構成されるものです。

国土管理のための基盤情報は、国土の現況をリアルに反映した正確かつ詳細な地理空間情報で構成された仮想的な国土空間です。現実国土で発生する様々な災害や国土管理の活動についての情報をその仮想的な国土空間上に展開し、各種の予測シミュレーションや分析を行い、その結果を住民の安全な避難や予防対策などの現実国土の国土管理活動に結び

付けるという機能を果たすもので、今後の国土管理の活動には不可欠の情報基盤です。

【整備及び利用における課題】

これらの国土管理のための基盤情報を構成する高精度な地形等の個々の情報の整備については、これまでも特定の分野や地域では断片的に行われてきましたが、部分的で実際の災害現場では情報が無いなど、国土管理の必要な局面で十分に利活用できるような状況ではありませんでした。

国土管理のための基盤情報の整備及び利用における課題は次のとおりです。

- 整備の網羅性の課題（地域的な整備の格差、電子化の遅れ、等）
- 高精度化、三次元化の課題
- 国土管理業務での地理空間情報の利用技術の課題

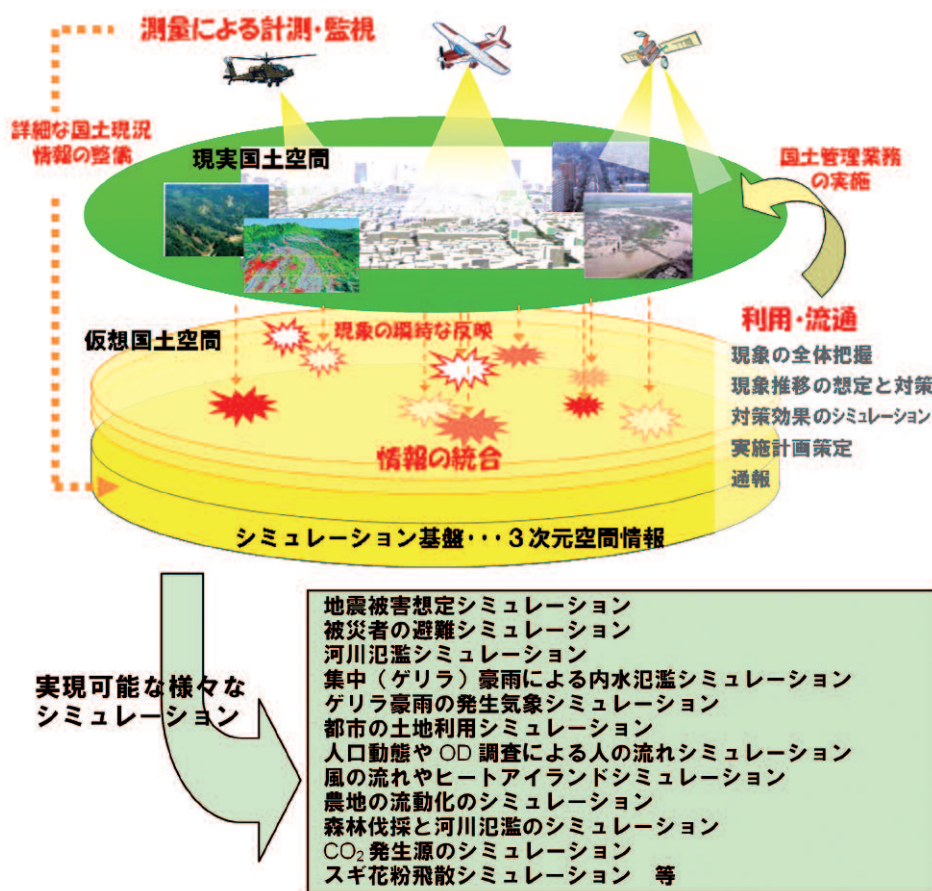


図5 仮想国土空間でのシミュレーション

【早期構築に向けて】

災害等のリスクを事前に把握し、甚大な障害が発生する前に適切な対応を行うことによって、国民の安全、安心と快適な生活を維持するとともに、災害が発生してもその損害を最小限にとどめられるような望ましい国土管理を早期に実現するためには、その活動のベースとなる国土管理のための基盤情報を早期に整備することが望まれます。近年の測量技術の進展は、これらの基盤情報の整備や利用に関する技術的課題を解決に導くものです。測量技術を駆使し早期に国土管理のための基盤情報を整備することで国土管理に対する社会ニーズに応えていくことが重要です。

4.2 国土管理のための基盤情報の整備体制と維持管理体制

【整備体制の考え方】

国土管理のための基盤情報については、地域の情報は一般的に地方の方が詳しいので地方公共団体に整備を委ねる方がよいかもしれませんが、仮に地方公共団体による整備を基本とした場合、昨今の経済事業により整備時期の遅れや整備維持内容の差異などにより、隣接した地区の情報に違いが発生し、的確な情報処理による最適な対応策実施に遅れが生じる、あるいは実施そのものが危ぶまれるなど国土管理活動に重大な支障が生じることも考えられます。このため、わが国国民の安心安全を確保するための基盤構築という目的から、国土管理のための基盤情報については、国土管理に最も多くの経験を有し、国土管理において主導的役割を持つ国が整備すべきです。また、標準的な情報を全国整備するといった実行上の観点からも国が統一的な仕様でまず初期的整備を行うと同時に、国土管理に係る情報を一定レベルの品質を確保しながら適切に更新し、活用できるようなコ

ーディネートを国が行っていくことが最も効率的であると考えます。

【地方公共団体等と関係者の連携】

国土管理のための基盤情報については、国が初期的な整備と維持管理を行い、国土管理のための基盤情報として地方公共団体及び関連機関との共同利用を図り、防災対策等の現場国土管理活動に活用することが望まれます。

また、国は地理空間情報活用推進基本法の目的とする地理空間情報の流通と幅広い分野での活用を目指して国土管理のための基盤情報を国民に提供するとともに、地方公共団体や民間企業等と連携して新たな活用方策の検討や研究開発、企画立案などを推進することが求められます。

(以上)

測量新技術による国土管理貢献事例

(一部予想事例が含まれています)

分類	国土管理業務	測量技術			
		精密な位置の把握 (基準点、準天頂衛星、VRS等)	精密な地形情報 (3D、構造物、CAD、CALS、標高等)	高解像度画像 情報(オルソ)	国土の監視情報 (リアルタイムRT・変化抽出等)
安心安全	河川氾濫・水害(高潮)	◎	◎	○	◎
	地すべり、砂防	○	○	○	◎
	地震	◎	◎	◎	◎
	火山	◎	○	○	◎
	都市防災	◎	◎	◎	◎
アセットマネジメント	予防保全型の公物管理	◎	◎	◎	◎
	情報化施工	◎	◎	○	◎
	CALS: ライフサイクルデータ活用	○	◎	○	○
新サービス	ITS	◎	◎	◎	◎
	河川空間の高度利用	○	◎	○	◎
国土利用	持続可能な国土利用の管理	○	◎	◎	◎
	地上・地下空間の高度利用	○	◎	○	○
環境の保全・創出	自然環境の保全・再生と人間との共生	○	◎	◎	◎
国民参加	住民参加型の国土管理	○	◎	◎	○
	市民に届く国土管理行政	◎	◎	◎	◎

◎特に重要な技術

○必要となる技術

安心安全：河川氾濫・水害（高潮）

業務の内容

平常時は3次元地形データを基に氾濫区域をシミュレーションすると同時に、集中豪雨の発生時には現地の監視カメラ、CCDセンサ等によりリアルタイムな状況把握を行う。

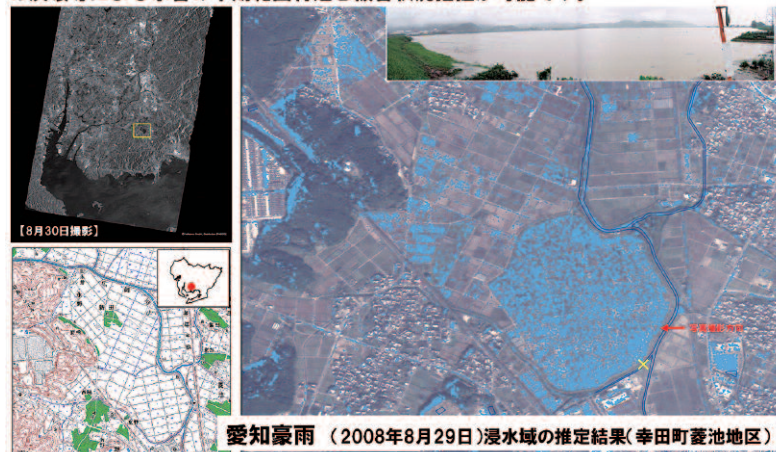
効果

平常時は関係者における防災意識の向上に役立ち、災害そのものの発生を抑制される。災害発生時には被災者の低減、緊急支援の早期実施が可能となる。

精密な位置の把握(基準点、VRS等)	◎
精密な地形情報(3D、構造物CAD、CALS、標高等)	◎
高解像度画像情報(オルソ)	○
国土の監視情報(リアルタイム・変化抽出等)	◎

水害範囲を早期に把握し洪水災害対策に役立てます

合成開口レーダでは、水部は反射情報が得られせん。この特性を利用して、水面の広がり把握することができます。これにより、昼夜天候を問わず、集中豪雨や堤防の決壊等による水害の早期範囲特定と被害状況把握が可能です。



安心安全：地すべり、砂防

業務の内容

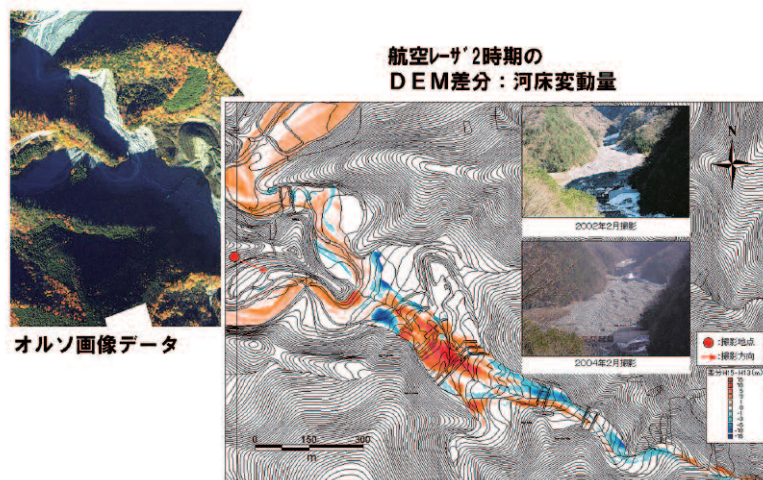
3次元地形データを基に地すべりや土石流氾濫をシミュレーションすると同時に、集中豪雨発生時には現地の監視カメラ、CCDセンサ等によりリアルタイムな状況把握を行い適切な対策支援に資する。

効果

平常時は関係者における防災意識の向上に役立ち、災害発生時には被災者の低減、緊急支援の早期実施が可能となる。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	○
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	○
高解像度画像情報（オルソ）	○
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

河床変動を把握分析して災害対策に役立てます



安心安全：地震

業務の内容

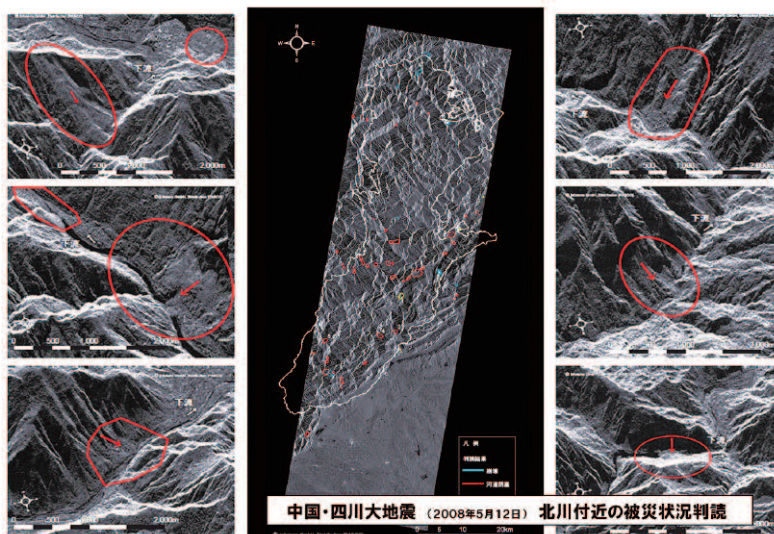
3次元地形データ、土地の改変履歴も踏まえた強度データを基に地震被害を想定し、またGPS等による地殻変動連続観測により地震発生予知を行う。地震発生時には現地の監視カメラ、CCDセンサ等によりリアルタイムな状況把握を行う。

効果

平常時は関係者における地震防災意識の向上に役立ち、災害そのものの発生を抑制される。地震災害発生時には被災者の低減、緊急支援の早期実施に役立つ。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	◎
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	◎
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

地震時の崩落による河川閉塞を把握し災害対策に役立てます



安心安全：火山

業務の内容

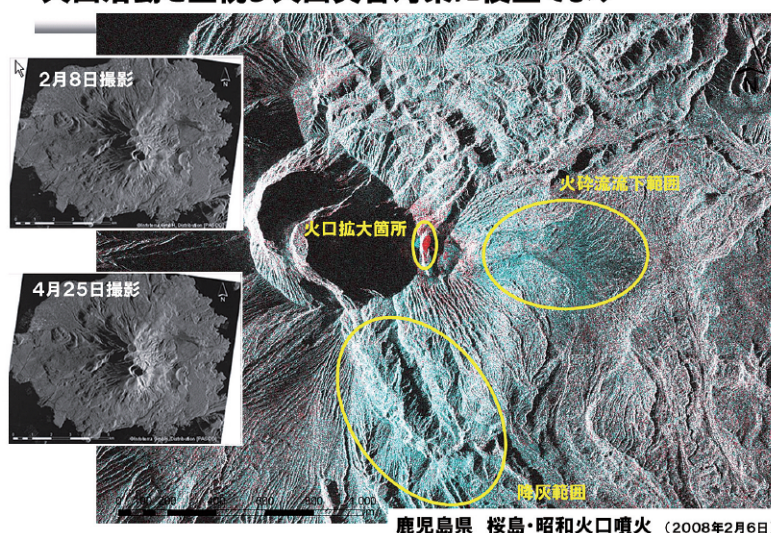
平常時は3次元地形データを基に火砕流、溶岩流、火山噴出をシミュレーションすると同時に、GPS等による地殻変動連続観測により火山活動予知を行う。火山噴出時には現地の監視カメラ、高高度センサから状況把握を行う。

効果

平常時は関係者における火山防災意識の向上に役立ち、災害そのものの発生を抑制される。火山災害発生時には被災者の撲滅、当該地域への支援の早期実施に役立つ。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	◎
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	○
高解像度画像情報（オルソ）	○
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

火山活動を監視し火山災害対策に役立てます



安心安全：都市防災

業務の内容

平常時は3次元地形データを基に火災延焼、内水氾濫シミュレーションすると同時に、防災時には現地の監視カメラ、CCDセンサ等によりリアルタイムな状況把握を行う。

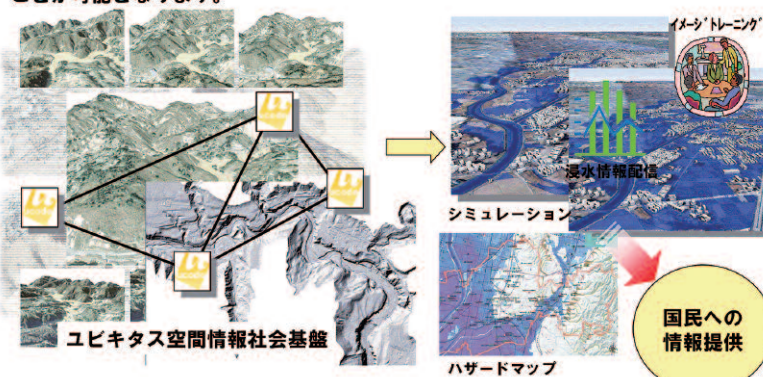
効果

平常時は関係者における防災意識の向上に役立ち、災害発生時には被災者の低減、緊急支援の早期実施が可能となる。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	◎
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	◎
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

災害から人命を守ることに貢献します

地震だけでなく、台風などの風水害、土砂害など、わが国には多くの自然災害のリスクがあります。国土管理情報基盤を活用することで、国土が自ら、現在の情報を語りかけることにより、様々なリスクのシミュレーションや地上センサーによる早期被害把握と情報配信が可能となり、被害の想定（イメージの理解）による早期避難の実施や災害弱者の救助など、人命を最優先した対応策を実現することが可能となります。



アセットマネジメント：予防保全型の公物管理

業務の内容

施設の状態を常に点検・診断し、異常が認められる際には致命的欠陥が発現する前に速やかに対策を講じ、ライフサイクルコストの縮減を図る「予防保全」の考えに立った戦略的な維持管理・更新を実施する。

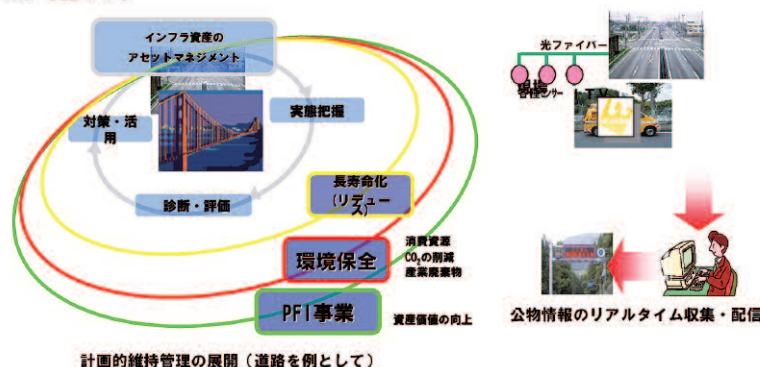
効果

維持管理経費の節減により、安全な社会資本サービスが将来とも安定的に国民に提供される。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	◎
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	◎
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

道路・河川施設を監視して安全な社会の実現に貢献します

道路や河川に代表される公物は、わが国における最も重要な社会ストックです。これからの少子高齢化社会において、持続可能な成長を図るためには、既存の社会ストックの計画的維持管理が重要であり、国土管理情報基盤を活用することにより、道路や河川などの施設劣化の情報をリアルタイムに得ることが可能となります。これにより、社会ストックのライフサイクルコストを最小化し、計画的に維持管理を行うことが可能です。



アセットマネジメント：情報化施工

業務の内容

位置や出来型の情報と同期して稼動する工事車両やロボットにより工事や除雪等の自動施工を行う。

効果

危険箇所での作業が可能であり、工事経費の節減、ミス防止・品質向上に貢献できる。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	◎
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	◎
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

情報化により安全で無駄のない施工の実現に貢献します

GPS締め固め管理システム

造成工事では振動ローラによって何回締め固めを行うかで施工管理を行う。

振動ローラにGPS受信機を取り付け、高精度で移動位置を管理。



除雪支援システムへの利用



雪に覆われ路面が判読できないアルペンルートで、掘削線にそって位置を確認しながら除雪

アセットマネジメント：ライフサイクルデータ活用

業務の内容

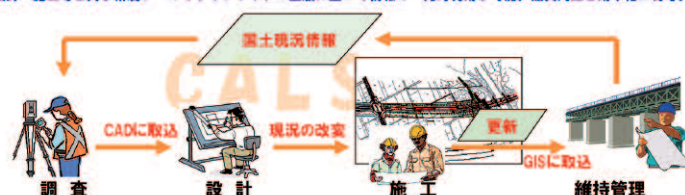
施設のライフサイクルを通じて情報を一元的に利用することによって社会資本整備の生産性及び品質向上を図る。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	○
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	○
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	○

国土情報の活用で安全で災害につよい国土の実現に貢献します

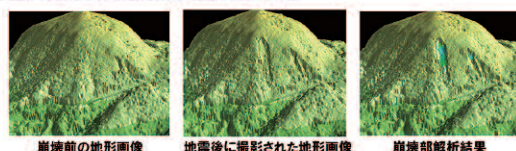
■ ライフサイクルでのシームレスな情報利用により品質向上等の実現

設計・施工等と同じ精度レベルでライフサイクル全般に亘って情報の一元的利用が可能。品質向上と効率化に寄与。



■ 高精度な国土情報の面的整備で、突発的な国土管理ニーズに即応

岩手宮城内陸地震では、高精度な標高データが存在した箇所では数日内で崩壊土砂量や天然ダムのたん水量が計算され、応急対策が迅速に行われた。



注：例示のイメージは、岩手宮城内陸地震のものではありません

新サービス：ITS

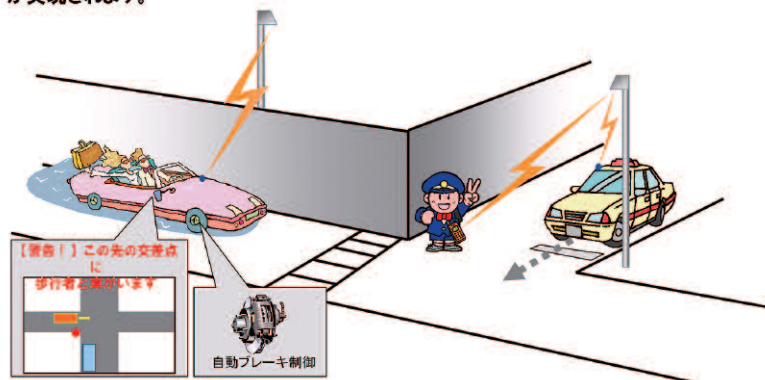
業務の内容

走行車両と周囲空間とのインタラクティブな情報交換により安全で快適な交通環境を提供する。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	◎
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	◎
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

安全走行支援により事故から人命を守ることに貢献します

高度道路交通情報システム(ITS)では、車と車、車と人(歩行者・自転車)が相互に通信し、交通事故を未然に防ぐ技術が実用化されます。正確な位置情報と高精度な空間情報を組合わせて利用することにより、いつでも正確に情報を伝達し、危険を回避できる環境が実現されます。



『ITS実現のための情報基盤』～世界一安全な道路交通社会を支える基盤づくり～

効果

自動走行運転、事故の未然防止、渋滞からの迂回など安全快適な運転環境が得られる。

新サービス：河川空間の高度利用

業務の内容

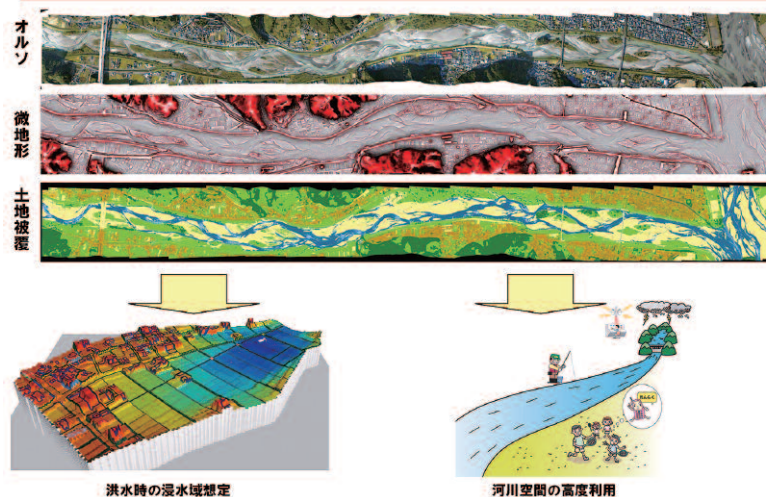
高度な出水予測対策によって河川空間を各種レクリエーションや憩いの場として市民に安全に提供する

効果

快適な市民生活を提供する。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	○
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	○
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

河道環境を分析して洪水対策や河川の高度利用に努めます



国土利用：持続可能な国土利用の管理

業務の内容

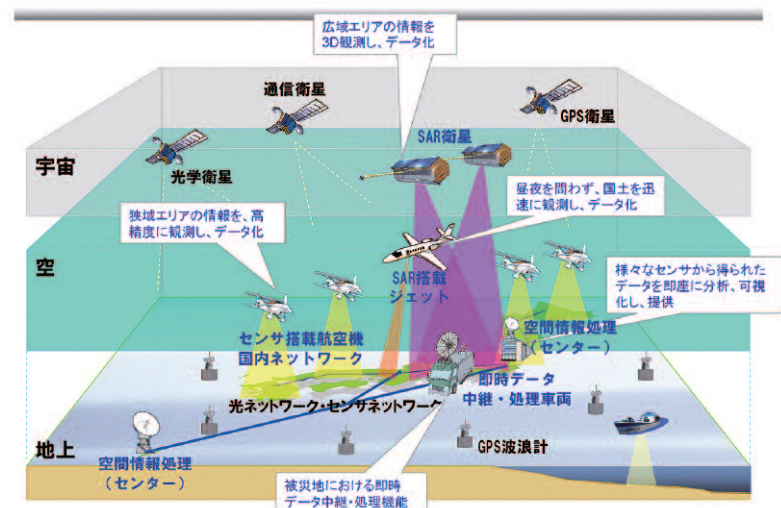
時系列的な土地利用情報の利用と監視により持続可能な利用計画の策定とその適正な実施を管理する。

効果

持続可能な国土の利用、環境の保全。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	○
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	◎
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

近将来の測量技術により国土管理の高度化に貢献します



国土利用：地上・地下空間の高度利用

業務の内容

詳細な3次元空間情報によって適正管理された地上及び地中空間の高度な利活用を実現する。

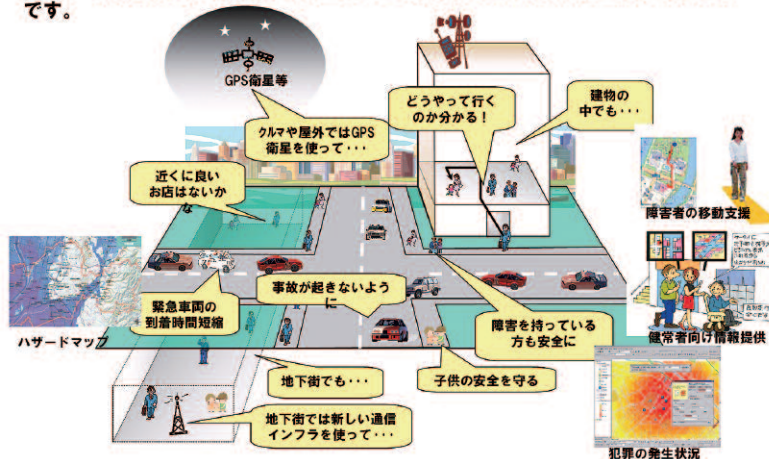
効果

生活、その他利用空間の拡大。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	○
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALIS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	○
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	○

国土管理情報基盤の活用で暮らしやすい社会の実現に貢献します

少子高齢化が進むわが国では、ICTを活用してだれでもが快適に生活できる環境をつくる必要があります。そのユビキタス社会を支えるのが国土管理情報基盤です。



環境の保全・創出：自然環境の保全・再生と人間との共生

業務の内容

時系列的な植生・土地利用情報等の利用と監視により持続可能な国土利用と調和的な自然環境の管理及び動植物と人間の共生環境を創出する。

効果

自然環境の永続的な保全の維持。安全で快適な国民生活の確保。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	○
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALIS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	◎
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

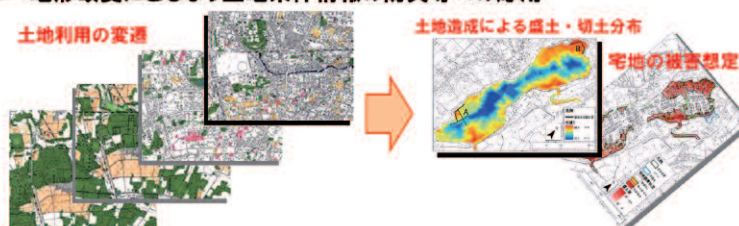
時系列情報を国土管理に活用し未来を予測します

■ 長期的視野に立った国土管理マネジメント

地形や国土利用、環境等の変遷を的確に把握することで持続可能な国土開発等の適正な国土管理マネジメントの実現



■ 地形変化にともなう土地条件情報の防災等への応用



国民参加：住民参加型の国土管理

業務の内容

3次元情報とVR等を用いたリアルな情報利用環境の中で市民が生活感覚で参画できる国土管理の実施。

効果

オープンで国民の声を直接的に反映した国土管理行政の実現。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	○
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	◎
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

新たな情報技術を駆使して高度な都市機能の実現に貢献します

■ 衛星測位と3次元標高モデルを活用した3次元設計、情報化施工の実現

3次元CADに対応した標高モデルを活用してエラーフリーな設計・工事の実現、情報化施工による生産性、安全性の向上。



■ 3次元地形情報、画像情報等の統合利用により、国土管理業務のビジュアル化を実現

国土の現況をリアルに表現する3次元地形情報、詳細な地形画像情報などを統合的に利用し、国土管理業務をビジュアルに紹介することにより住民参加、広報を支援。



国民参加：市民に届く国土管理行政

業務の内容

市民レベルの詳細でビジュアルな表示等により、市民の具体的な行動に結びつく災害や避難等の国土管理情報の配信を行う。

効果

地方首長の迅速で的確な指示、住民の迅速な避難等が可能になり人的物的損害の大幅な軽減が図られる。

精密な位置の把握（基準点、VRS等）	◎
精密な地形情報（3D、構造物CAD、CALS、標高等）	◎
高解像度画像情報（オルソ）	◎
国土の監視情報（リアルタイム・変化抽出等）	◎

国土の情報を有効活用し持続可能な社会の維持に貢献します

世界で最も早く高齢化が進み、人口も低下傾向にあるわが国。高齢化社会においても社会生活を健全に維持するためには、ユニバーサルデザインに基づく都市計画が必要です。ユビキタス情報社会基盤は、安心して豊かな生活を営むために必要な情報を適切に国民に提供できることから、長期的な都市計画と協調することで、より効果を上げることが期待できます。

