

平成15年度国土交通省総合技術開発プロジェクトの取り組みについて

国土交通省大臣官房技術調査課

ながた ひとし
研究企画係長 長田 仁

1 はじめに

総合技術開発プロジェクトは、建設技術に関する重要な研究課題のうち、特に緊急性が高く、対象分野の広い課題を取り上げ、行政部局が計画推進の主体となり、産学官の連携により、総合的、組織的に研究を実施する制度です。1972年度の創設以来、2002年度までに46課題が終了しています。

平成15年度に実施する総合技術開発プロジェクトの課題は表 1のとおりです。このうち、平成15年度に新規に開始する「リアルタイム災害情報システムの開発」「ロボット等によるIT施工システムの開発」および「準天頂衛星測位・通信シ

表 1 平成15年度総合技術開発プロジェクト実施課題

課題名	平成15年度 予算(千円)
循環型社会及び安全な環境の形成のための 建築・都市基盤整備技術の開発	96,969
シックハウス対策技術の開発	272,338
自然共生型国土基盤整備技術の開発	323,373
社会資本ストックの管理運営技術の開発	80,783
リアルタイム災害情報システムの開発	204,055
ロボット等によるIT施工システムの開発	158,511
準天頂衛星測位・通信システムの開発	198,397

ステムの開発」について、その概要を紹介し

2 リアルタイム災害情報システムの開発

(1) 研究の目的

切迫性が懸念される東海地震等、また、頻発する豪雨災害などに対して防災対策を推進することにより、安全・安心な社会を構築することは重要な課題であり、最新の科学的知見に基づいた自然災害の危険情報をできる限り迅速に発信することにより被害の軽減・防止を行うことが重要です。この推進のため、宇宙・情報処理・通信技術などを活用して、リアルタイムに災害情報を収集、解析、提供できる体制の構築のための研究開発を行うことを目的としています。

(2) 研究の内容

① リアルタイム電子基準点データ高精度RTK解析手法の研究開発

リアルタイムに配信される電子基準点データのうち、地殻活動が活発化している地域の複数の観測点について、リアルタイムキネマティック(RTK)解析を行い、10分単位で地域的な地殻活動を追尾する手法を開発するための研究を行います。

現状では、緊急時に3時間ごとに電子基準点の位置を確定させることが上限ですが、東海地方に

集中的に配置されている観測点等からのリアルタイムデータを用いて10分オーダーで精度1cm以内に位置を確定させるデータ監視装置を開発します。

② 地殻活動半自動化モデル作成・定常反復解析技術および準リアルタイム地殻活動現況認知手法の研究開発

地表変動の最新情報を用いて、地殻活動の現象を半自動的に逆解析でモデル化し、変動源の状況を推定する手法の研究開発、定常反復的に解析を行い、準リアルタイム（1時間以内）に現況を把握する手法の研究開発を行います。

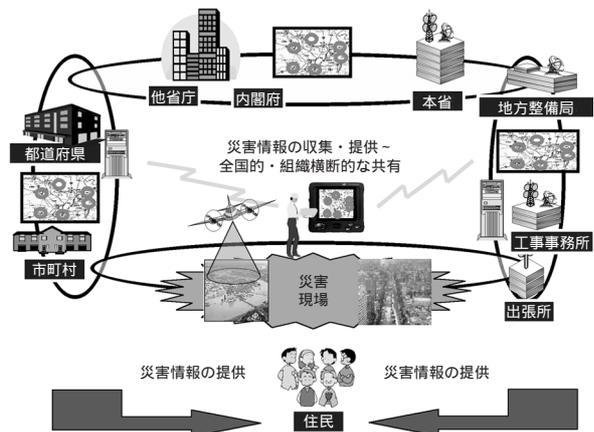
③ 災害情報のリアルタイム取得・転送・解析・予測技術の開発

スリーラインスキャナー、航空・地上型レーザースキャナー、被害位置情報取得モバイルパソコン等を用いて、災害地理情報等をリアルタイムに取得・転送・解析する技術を開発します。

また、得られた災害地理情報について、被害個所の検出、被害状況・地形変動等をGISを用いて24時間以内に解析処理する技術を開発するとともに、被害予測に活用する手法を開発します。

④ 災害情報の共有・提供技術の開発

リアルタイム災害情報の共有・提供技術について調査し、効果的な情報提供手法を開発するとともに、複数のデータ取得者・提供者からの地理情報・災害情報を、迅速にWeb等で共有・提供するため、情報の受信・処理・配信手法を調査し情報交換手法等の標準化を行い、災害時の情報受信の実用モデルを構築します。



3 ロボット等によるIT施工システムの開発

(1) 研究の目的

土木工事においては、雲仙普賢岳や有珠山のような火山噴火災害現場における復旧工事のほか、地下空間、トンネル、がけ地、土壌汚染などの危険・苦渋作業を伴う工事も多く、これらの劣悪な作業環境を改善し、安全を確保することが喫緊の課題となっています。

雲仙普賢岳等の火砕流や火山ガスで危険な現場等において遠隔操作による無人化施工が実施されている例はありますが、高コストであるため現段階では適用できる範囲が特殊な工事に限られています。適用範囲を広げて一般の工事現場にも無人化施工を活用し、危険・苦渋作業の解消を図るためには、技術研究開発の推進によって施工効率や汎用性を向上させることが不可欠です。

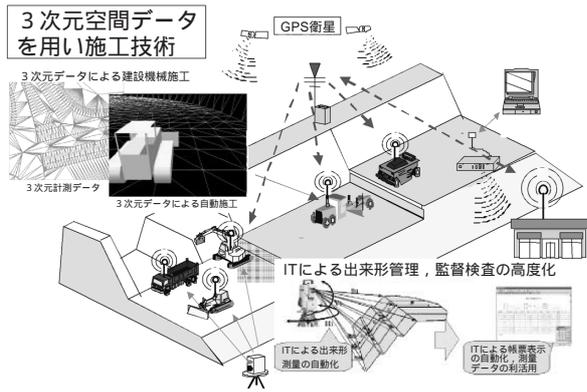
また、一般の建設工事においては、例えば人手による2次元的な計測、データの紙による管理が行われるなど、他産業に比べてIT導入が遅れているのが実情であり、業務の効率化、コスト低減、品質向上のための技術開発が求められています。

「ロボット等によるIT施工システムの開発」は、最先端のITやロボット技術を活用して、土木施工における危険・苦渋作業を解消するとともに、一般施工現場への導入により業務の効率化、コスト縮減、品質向上を図ることを目的としています。

(2) 研究の内容

① 遠隔操作ロボット等による施工技術の開発

土木工事における危険・苦渋作業を解消するために、人に代わって土木作業を行う建設機械ロボットを開発します。具体的には、遠隔操作で簡単な作業指示により施工を行う油圧ショベル、ブルドーザ等建設機械およびその操縦をサポートするシステムを開発するものです。また、これにより得られた技術は、通常の建設機械における誤操作（ヒューマンエラー）を防ぐための操縦支援シス



テムにも応用することを期待しています。

- i) 映像や制御用のデータをリアルタイムで伝達するためのデータ伝達技術の開発
- ii) モニター映像に加え、設計データ・計測データをオペレーターに同時に提示するバーチャルリアリティ等を活用した施工状況の認識技術の開発
- iii) 簡単な作業指示で遠隔操作施工を行うことができるロボット技術の開発

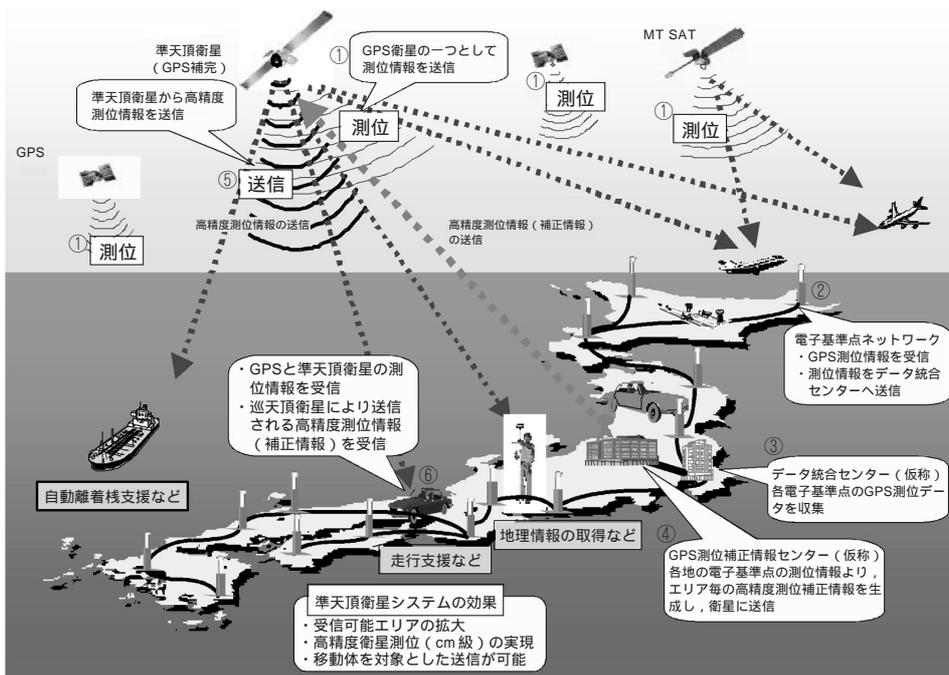
- ② 3次元空間データを用いた施工技術の確立
- 土木施工は、設計どおりに所定の構造物を構築するものであり、遠隔操作により円滑に動作させるためには、地形や設計の3次元空間データを効率的に取得し、的確に伝達管理する高度な技術が不可欠であるので、そのための技術開発も併せて行います。

そこで得られた成果は、遠隔操作による建設機械の開発に資するだけでなく、同時に一般的な土木施工現場での測量・丁張り、出来形や品質管理等の施工管理業務、監督検査業務にも導入することができ、土木施工業務の効率化、コスト縮減、品質向上を図ることができます。

4 準天頂衛星測位・通信システムの開発

(1) 研究の目的

衛星測位・通信技術は、広域性や耐災性を有していることから、交通、防災、測量、国土管理等の分野への利用が期待されていますが、現行のGPSシステムは都市部や山間部等に測位不可能地域が多数存在し、衛星単独の精度も十数mと十分でないこと、また、静止衛星を利用した衛星



通信では地形的制約から移動体通信への利用が不可能なことから、これらの課題を解消するため、仰角70°~80°付近(準天頂)を通過する軌道を作る測位・通信衛星の整備をすることが求められています。

このため、関係省庁、宇宙研究開発機関、民間の適切な役割分担の下、準天頂衛星測位・通信システムの開発・整備を推進に取り組んでいます。

国土交通省としては、地上系システムとの組合せによるセンチメートル級の高精度測位サービスの実現と、搬送波を利用した高精度測位技術の移動体への適応を実現するための研究開発を行います。

(2) 研究の内容

① 準天頂衛星測位・通信システムの精密測量への応用技術の研究開発

衛星測位を利用する場合、測量精度は衛星の軌道制御精度の影響が大きいことから、軌道制御精度の許容量等をあらかじめユーザーニーズとして決定することが必要になります。また、測量の精度や効率は、電離層の状況、気象条件などにより大きく変わることから、高精度測位を実現するためには、さまざまな条件下での最適な補正情報等を求めることが重要です。

このため、衛星の数、軌道面、衛星の姿勢、周波数標準、信号形式等を設定することが可能なバーチャルな衛星測位・通信システムをコンピュータ上で実現できるシミュレータを開発し、精密測地測量、リアルタイム測量等に必要な軌道制御精度や、地上での測位効率改善を実現するための測量条件、補正情報等を求めます。

② 次世代電子基準点に関する研究開発

GPS近代化計画およびGALILEO計画では、これまでと異なった周波数で測位のための信号を送信しますが、現行の電子基準点の受信機やアンテナでは新たな波長の信号を利用することができないことから、次世代受信機の開発状況等について調査し、将来の電子基準点更新手法の検討を行

います。

また、今後の多様な用途にも情報提供可能な最適データ取得頻度、高速処理が可能な合理的なデータフォーマット、大容量データを高速かつ安定に収集するための合理的なネットワーク技術について研究します。

③ 移動体へのRTK GPS適用化技術の開発

RTK GPSは、現状でも数mm~3cmと高精度な測位が可能ですが、海上等のマルチパスの影響の少ない好条件な場所においても、高精度測位を開始するまでの初期化時間に2~3分を要することから、現状では測量等、定点観測に利用が限定されています。今後の利用分野を拡大するためには、この初期化時間を短縮することが不可欠であり、このためD GPS、疑似衛星、自律航法システム(ジャイロ)の高精度化と、これらの装置とRTK GPSを組み合わせた複合補完技術の開発を行います。

また、位置特定の電波を受信する際に問題となる建物、構造物からの反射波の影響(マルチパス)による位置特定精度の低下を防ぐため、受信および処理段階でマルチパスを除去する技術を開発します。

さらに、電離層、対流圏等によるGPSの波長の不確定性(ambiguity)を解決するため、搬送波の整数値バイアスを高速決定するアルゴリズムの開発を行います。

5 おわりに

国土交通省では環境との調和、安全と安心の確保、経済社会の活性化等国土交通行政に対する経済・社会的ニーズの変化に的確に対応した課題設定を行い、分野横断的・総合的な技術研究開発を推進しているところであり、総合技術開発プロジェクトとしても戦略的・重点的な技術研究開発を推進していきます。