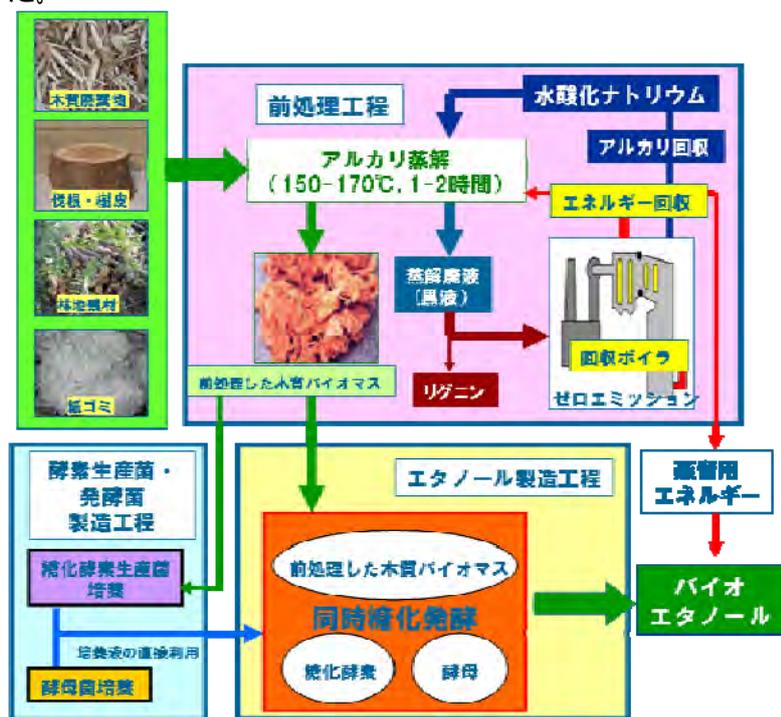


木材からのバイオエタノール製造システムを開発 アルカリ前処理と同時糖化発酵の組み合わせで成功

研究成果のポイント

(独)森林総合研究所は、アルカリ前処理と同時糖化発酵の組み合わせによる木質バイオエタノール製造技術を開発した。

木質系バイオマスは、食料と競合しない重要なバイオエタノールの原料で、廃材や古紙などの廃棄物資源も含めてバイオエタノール原料として利用することが求められている。また、バイオエタノール製造工程では外部からのエネルギーの投入を抑制するとともに、廃棄物が出ない環境負荷の少ない技術が求められている。森林総合研究所では、これらの要求に応えるため、木材中に含まれるリグニンを分離するための水酸化ナトリウム水溶液を用いた「アルカリ前処理」と、得られた多糖類(セルロースとヘミセルロース)へセルラーゼ生産菌と酵母を使った「同時糖化発酵処理」を行うことを特徴とする、効率的バイオエタノール製造システムの開発に成功した。



木質バイオエタノール実証プラント
(完成予想図)

2009年3月完成予定(秋田県北秋田市)

期待される効果、今後の展開

本研究により地域の木材からバイオエタノールを製造するための有用なモデル的手法が提唱された。森林総合研究所では、すでにシステムの実証事業を開始しており、木材を用いたバイオエタノール製造を実用化するためのステップを着実に進んでいる。また、アルカリ前処理法の効率化の試みや、より効率的な酵素の開発も進行中であり、この基本技術を生かして、技術目標である100円/Lの実用生産に向けて、研究開発を進行している。

自律移動支援システムの開発・普及

研究成果のポイント

我が国の先進的なユビキタスネットワーク技術を活用し、「いつでも、どこでも、だれでも」移動等に関する情報を入手でき、すべての人が安心して快適に移動することができる環境を構築する「自律移動支援プロジェクト」を2004年度から推進しており、2010年度までに自律移動支援システムの確立を目指している。

本プロジェクトは、学識経験者等から構成される評価委員会及び技術検討会議を立ち上げ、評価委員会では、実証実験の検証項目に対する助言、自律移動支援プロジェクトの全体評価に関する提言及びシステムの確立に向けた課題に関する提言を頂き、技術検討会議では、技術仕様書(案)に対する助言、技術的課題への対応に対する助言及び特許、国際標準への対応に対する助言を頂いた。

2009年3月に開催した評価委員会、技術検討会議等の意見を踏まえ、システムに関連する技術仕様書(ガイドライン等)、官民連携運用モデル及びセキュリティガイドラインを策定し、自律移動支援システムの実用化に一定の目処がついた。

本システムの開発においては、これまで、(株)横須賀テレコムリサーチパーク、(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ及び(株)ナビタイムジャパンなどの民間企業の協力を得て、国土交通省及び東京都庁、神戸市及び奈良市などの地方公共団体が中心となって実施した。



期待される効果、今後の展開

幹線交通の開通を契機とした国内外の交流促進や観光振興による地域活性化などの地域の様々な課題に対応するため、ユビキタス技術等を活用して、あらゆる歩行者が移動に関連する情報をいつでも、どこでも手に入れることができる環境を街づくりの中に構築するため、地方公共団体等が実施する特に優れた先進的な取組を「モビリティサポートモデル事業」として支援し、その成果を全国に広く周知、提供することにより、ユビキタス技術を活用した移動支援システムの普及を図る。

温暖化による日本付近の詳細な 気候変化を予測するためのモデルを開発

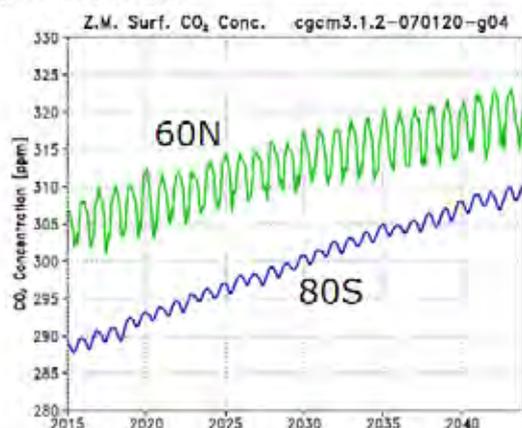
研究成果のポイント

地球システムモデルのプロトタイプを作成し予備実験を行い、良好な結果を得た。また、水平分解能4kmの精緻な地域気候モデルを開発し、予備実験により実際の気候の再現精度を確認した。

地球システムモデルのプロトタイプでは、海洋および陸域における炭素循環過程に簡易なスキームを導入し、大気中CO₂濃度の季節変化や南北半球のコントラストが現実的に再現された。(左下図)。また、オゾン化学モデル、エアロゾルモデルを結合し、現実的なオゾン分布および各種エアロゾルの分布が再現できた。さらにエアロゾルモデルによって表現されたエアロゾル濃度を大気モデルの雲の特性に反映させた「エアロゾル間接効果」を導入し、放射収支等が観測とかなりよく一致することが確認できた。

地域気候モデルは、雲物理過程や植物圏モデルを組み込んだ水平分解能4kmのモデルを開発した。過去の観測をもとにした境界条件によって予備的な実験を実施し、日本の地域的な降雨特性などが現実的に再現できることを確認した(右下図)。

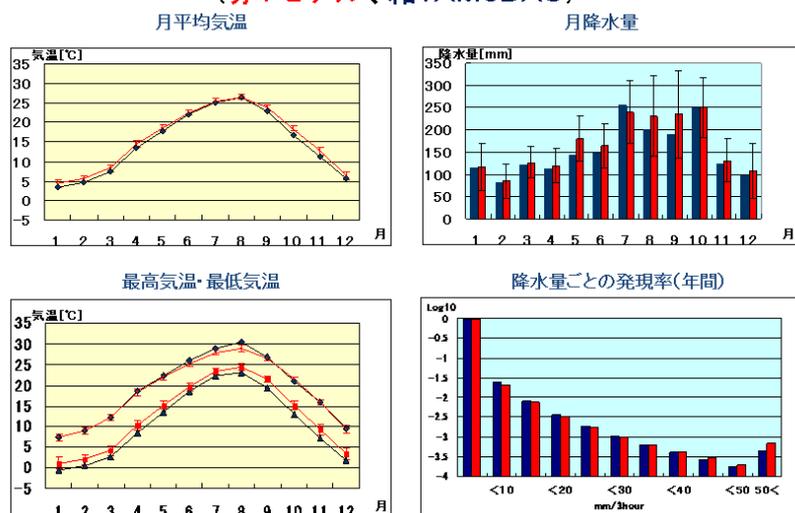
人為起源の二酸化炭素の排出をモデルに与えた予備的実験結果



図は帯状平均した大気中CO₂濃度。

北半球(60N平均)と南半球(80S)の季節変化の違いは現実的。北半球の冬は植物の放出が卓越し濃度が高い。

全領域平均でのAMeDAS観測データとの比較
(赤:モデル、紺:AMeDAS)



本研究は、国土交通行政において、特に重点的または緊急に行う必要のある研究であり、気候変動予測研究費による「温暖化による日本付近の詳細な気候変化予測に関する研究」の成果であり、気象庁気象研究所が実施した。

期待される効果、今後の展開

本研究は、わが国における地球温暖化対策を推進するため、特に、水資源、河川管理、治山・治水、防災、農業、水産業や、保健・衛生などの分野の具体的な温暖化対策を進めていく上で求められている高度な地球温暖化予測情報を提供することが期待できる。また、IPCCや国際的なモデル開発研究計画に対しても貢献が期待できる。

今後の課題としては、積雲対流、物質循環等の各種過程を高度化して地球システムモデルに組み込み、性能向上を図る。また、開発された水平分解能4kmの地域気候モデルについては、地球システムモデルを境界条件とした現在気候再現性能の検討とさらなるモデルの改良を行い、日本の詳細な温暖化予測を実施する。

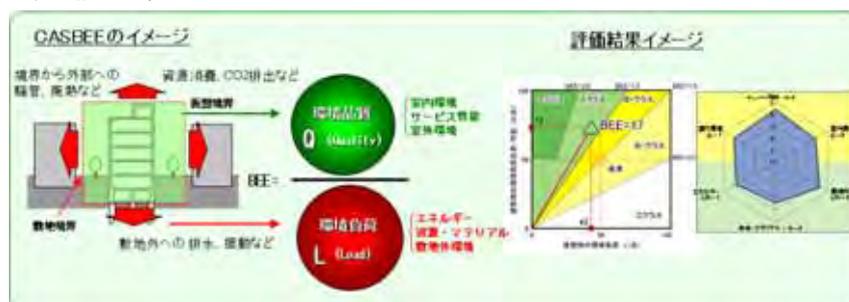
建築物総合環境性能評価システム(CASBEE) の開発・普及

研究成果のポイント

住宅・建築物の居住性(室内環境)の向上と地球環境への負荷の低減等を、総合的な環境性能として一体的に評価を行い、評価結果を分かり易い指標として示す建築物総合環境性能評価システム(CASBEE: Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)の開発・普及を推進。(2001~)

CASBEEは(財)建築環境・省エネルギー機構内に設置された日本・サステナブル・ビルディング・コンソーシアムにおいて開発と普及が進められている。現在CASBEEは、設計時の環境性能を評価するツールとして全国の建設会社や設計事務所等で幅広く利用されており、また全国13の自治体では、条例や要綱に基づく届出制度としての利用が行われている。

建築物の設計段階から運用、解体に渡る建築物の環境性能を全期間で使用できるよう、CASBEE-新築、既存、改修と目的に応じたツールを開発してきた。更に拡張版のツールとして、再開発事業など、エリア開発に適用するCASBEE-まちづくりや、戸建住宅を評価するCASBEE-すまい(戸建)、ヒートアイランド現象緩和効果を評価するCASBEE-HI(ヒートアイランド)などの目的に応じた評価ツールを順次開発しており、現在までに11のツール群を開発している。また2008年版からは、ライフサイクルCO₂排出量の評価を追加し、地球温暖化への影響や取り組み効果を明示するよう改訂した。



期待される効果、今後の展開

CASBEEは建築物の環境性能を設計段階から予測評価できることが最大の特徴である。またあらゆる用途の建物に適用できるため、その評価結果を他の建物と比較することができ、設計者や施工者、建築主などの自主的な環境配慮を誘導するためのツールとして非常に有効である。また、設計段階においてライフサイクルCO₂排出量の評価を行えることから、建築物のCO₂排出量の把握や、排出量取引のような制度構築の際に活用できることが考えられ、幅広い分野への展開が可能である。

現在、CASBEEは13の自治体において届出制度として活用が進んでいるが、容積率の緩和などの誘導施策と連動して実施している自治体もあり、各地域における建築物の省エネ対策及び環境対策に大きな貢献を果たしている。また、今後導入する自治体も予定されており、全国規模への展開が期待されることである。

更に2008年度より検討を行っているCASBEE-都市では、環境モデル都市を対象として自治体の施策及び都市内での活動を評価し、地球温暖化への貢献や環境配慮の取り組みの度合いを評価する方向で検討中である。

また民間における活用としては、CASBEE評価員登録制度と、CASBEE評価認証制度が挙げられる。CASBEEは自己評価で行われるケースが多いが、評価の的確性を担保するための制度として評価員資格を設けている。これは(財)建築環境・省エネルギー機構において実施されている制度であり、これまでに3000人を超えるCASBEE評価員(建築と戸建を含む)が誕生しており、今後も増加が見込まれることである。また、評価結果の第三者認証を行う制度として、CASBEE評価認証制度が設けられており、これまでに約58物件(建築・戸建を含む)が認証を取得している。これらの制度のさらなる普及により、民間におけるCASBEEの活用と建築物の環境配慮を一層促進できるものと期待される。

大型ディーゼルトラック・バスに代替する 次世代低公害車を開発

研究成果のポイント

地球温暖化防止、大気汚染防止、エネルギー代替に資するため、次世代の運輸エネルギーを利用し、環境性能を格段に向上させた次世代低公害車(大型トラック・バス)を開発・試作した。さらに、試作車の走行試験を実施し、環境性能・走行性能向上のための車両改良や、技術基準の整備等を進めた。

具体的には、下図に示す7車種(エンジン単体を含む)について、それぞれ排出ガス性能等に関する開発目標値を設定し、開発・試作を行った。試作車の公道走行試験を実施し、環境性能や走行性能の向上を図るとともに、技術基準の検討を行った。この結果、多くの車種について既に開発目標を達成している。

現在、実用化をさらに促進するため、実際の運送事業に試作車を使用する実証モデル事業を実施し、実用化に向けた課題の把握を行っている。

本調査は、国土交通省の「次世代低公害車開発・実用化事業」において、(独)交通安全環境研究所、自動車メーカー、大学等が参加して実施した。

次世代低公害車



<非接触給電ハイブリッド自動車>



<DME 自動車>



<大型CNG 自動車>



<LNG 自動車>



<FTD 自動車>



<水素エンジン>



<スーパークリーン
ディーゼルエンジン>

(用語解説) ・非接触給電: 外部から大量充電できるシステム ・DME: ジメチルエーテル
 ・CNG: 圧縮天然ガス ・LNG: 液化天然ガス
 ・FTD: Fischer-Tropsch Diesel。天然ガス、バイオマス等から化学的に合成される軽油状の新燃料。

期待される効果、今後の展開

開発・試作した次世代低公害トラック・バスの普及により、地球温暖化や大気汚染の防止、エネルギー代替に大きく貢献することが期待される。平成21年度からはより本格的に実証運行モデル事業を実施し、各車種の導入について効果・問題点を総合的に把握・評価し、実用性を検証することとしている。

交通機関におけるテロ対策強化のための 次世代検査技術の研究開発

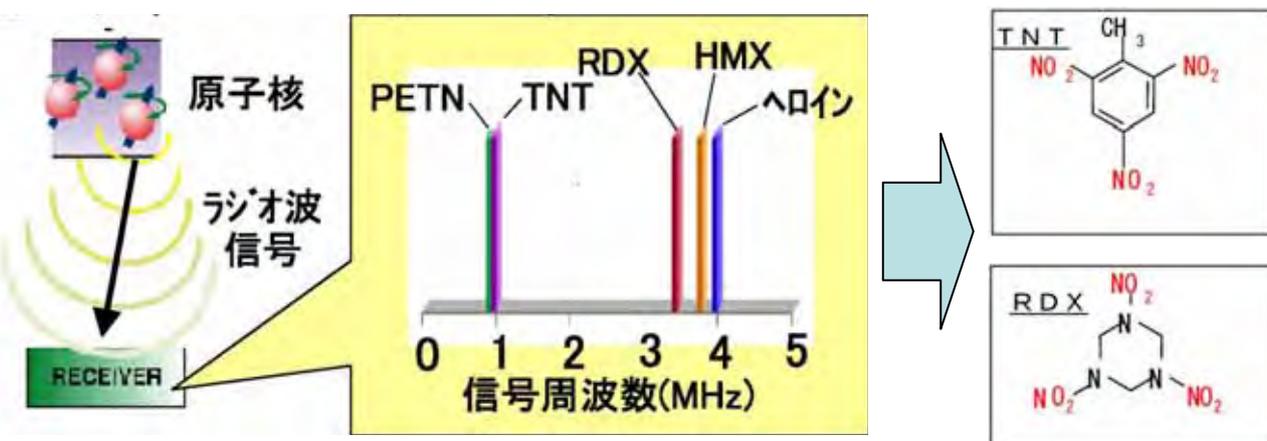
研究成果のポイント

国際的に交通機関に対するテロ対策の強化が図られていることを受け、航空機、船舶等への危険物持ち込みを防止する技術として、爆薬検知技術としてラジオ波がX線よりも誤報率が低く、技術的に実現可能であることを実証した。

現在の交通機関で行われている手荷物検査において、X線による透過画像から物質の密度及び形状認識が可能であるが、爆薬であるかどうかの特定は不可能である。ラジオ波を用いた核四重極共鳴現象を利用することにより、プラスチック爆弾の原料であるRDXやヘロイン等の物質の特定が可能であり、この技術を用いた空港保安検査場における爆薬検知が技術的に実現可能であることを実証した。

RDXを対象とした場合、ラジオ波を用いた爆薬検査ではX線装置と同程度の検知率を保ちつつ、誤報率をX線装置の10分の1となる大幅な低減を達成し、ラジオ波を用いた爆薬検知方法の有用性が確認された。

本研究は、国土交通省の技術研究開発推進費により平成17年度から平成19年度まで「交通機関におけるテロ対策強化のための次世代検査技術の研究開発」の一部として(独)海上技術安全研究所にて実施した研究の成果である。



核四重極共鳴現象・・・窒素の原子核は核内電荷に偏りをもっており、この電荷の偏りは、ラジオ波を照射されると固有の周波数を吸収し、同じ周波数のラジオ波を放出する性質のこと。一般的に爆薬には窒素が含まれているものが多いことから、この性質を利用した爆薬等の種類を特定する検知が可能となる。

期待される効果、今後の展開

本研究により内容物を精度良く検知することが可能であることが証明されたため、この技術を利用した検査が普及することにより検査時間の短縮や再検査数の低減など検査の効率化が期待できる。

本研究の今後の技術的な課題としては、金属容器内の物質検知ができないことや周辺環境の電波雑音による誤差の改善が挙げられる。また、TNT火薬の様にRDX以外の爆薬に対応する周波数帯の研究が必要となる。

実用化に向けては、X線装置による検査等との効果的な組み合わせの検討やテロ対策が国際的な課題であることから国際的な認証機関の認証が必要になるなどの課題が挙げられる。

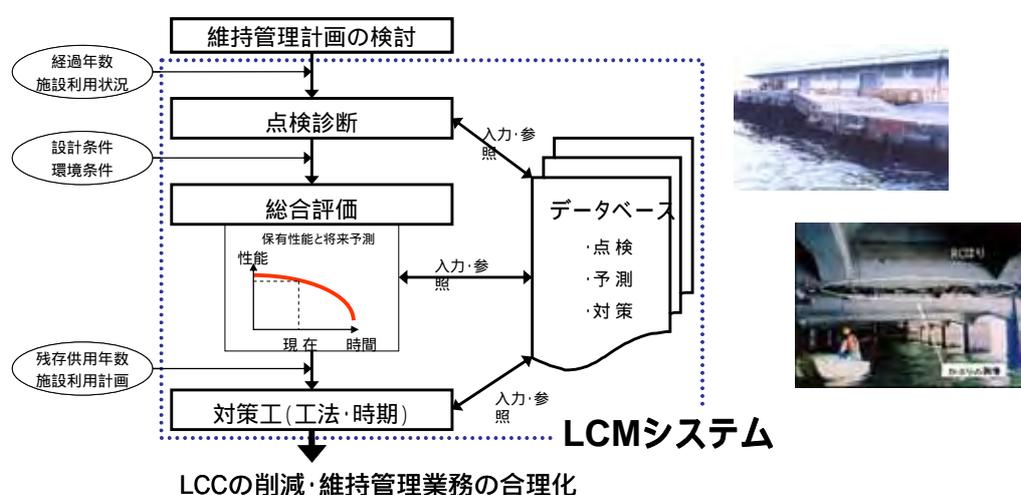
社会資本の維持・管理 ～ 港湾施設のライフサイクルマネジメントシステムの構築 ～

研究成果のポイント

港湾施設の効率的かつ効果的な維持管理の実現のため、点検診断・保有性能評価・劣化予測・対策選定などといったライフサイクルマネジメントに関する個々の要素技術の開発を行った。また、ライフサイクルマネジメントに関する個々の要素技術を体系的に取りまとめ、それぞれを結びつけるための手法を構築し、ライフサイクルマネジメントシステムを確立した。

ライフサイクルマネジメントシステムは、施設および部材の維持管理レベルに応じて、点検診断に基づいた保有性能評価と性能の将来予測や、それに基づいた対策工および実施時期の選定を行うシステムである。また、港湾施設の戦略的な維持管理の推進に資する技術資料(例えば、港湾の施設の維持管理技術マニュアル)を発刊することで、ライフサイクルマネジメントの概念をとりまとめるとともに、全国の港湾施設への普及を目的として栈橋のライフサイクルマネジメントプログラムを開発した。

本研究は、港湾空港技術研究所における特別研究や科学研究費補助金による研究などの成果であり、ライフサイクルマネジメントシステムは他の社会基盤施設に先駆けて港湾空港技術研究所が構築したものである。



期待される効果、今後の展開

港湾施設のライフサイクルマネジメントが推進され、合理的かつ効果的な維持管理の実現に寄与できる。また、施設および構成部材の保有性能評価・予測手法については、他の社会基盤施設にも理論を応用できる可能性が高い。

今後は、これまで栈橋を対象として開発してきたライフサイクルマネジメントシステムを、他の構造形式に展開していくことが重要である。平成21年度から鋼矢板あるいはケーソンから構成される係船岸のライフサイクルマネジメントシステムの構築に取り組む。矢板式および重力式係船岸の性能低下メカニズムは、栈橋と大きく異なるため、これまでに蓄積された点検診断データを活用し、保有性能評価や将来予測のための新たな構成則や評価手法等について重点的に検討する予定である。

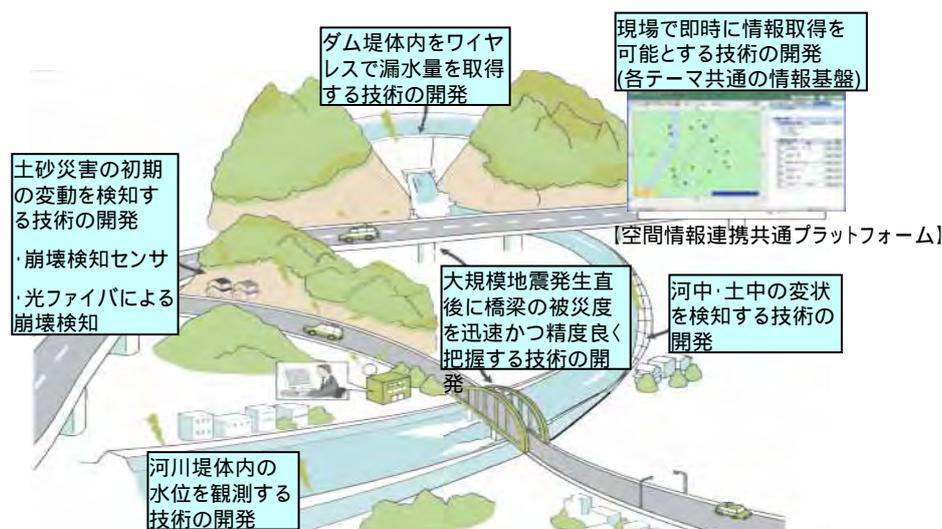
社会資本の維持・管理 ～ 通常の見視点検だけでは検知しにくい構造物の状況を 迅速に把握し、適切に管理する技術の開発 ～

研究成果のポイント

通常の見視点検だけでは検知しにくい構造物の状況を調査するために、センサによる現象の把握、センサからの通信、収集したデータの処理などにICT技術を活用し、平時・災害時における社会資本や周辺の自然の状態を迅速に把握し、適切に管理する技術を開発した。

日常管理の効率化、災害時点検の迅速化に資する各種センサ(土砂崩壊検知センサ、河川堤体内水位計、地震時橋梁モニタリングセンサ、ダム堤体内ワイヤレス漏水量計等)を開発し、現地でのテストを実施した。また、センサから収集した情報や当該施設に関する構造物等の概要情報を一元的に地図上に可視化する共通基盤として、空間情報連携共通プラットフォームを構築した。

本研究は、技術研究開発推進費による総合技術開発プロジェクト「社会資本の管理技術の開発」の成果であり、(独)土木研究所・国土技術政策総合研究所が中心となって実施した。



期待される効果、今後の展開

本研究の成果を広く活用し、普及させるためには、実用化段階のものは機器等の仕様、設置・運用等のガイドラインやマニュアル、ソフトウェアなどを公開し、国土交通省内はもとより自治体等の行政組織による現場での導入を図るとともに、民間企業に対しては優れた製品(安価、長寿命、計測性能向上など)の開発を促すものである。

また、本研究で取り組んだ先進的な要素技術は、他の様々な分野でも役立つ可能性があり、学会等において積極的に発表し、利活用を図るものである。