

国民の暮らしへ 還元する 社会的技術

国土交通省では、これまで、産学官あげて技術研究開発に取り組んだ成果を最大限に活用し、長大橋、海上空港、新幹線等を整備するなど戦後の復興、高度成長期を支え、国民の安全、安心、豊かな国民生活の確保に貢献してきました。

近年、人口減少や少子高齢化の進行、地球規模の環境問題の存在、諸外国における技術力向上など、我が国の国民生活を取り巻く社会情勢は大きく変化しています。

このような中、産学官においてそれぞれが培ってきた世界トップレベルの技術力の維持と更なる向上を図り、グローバルな大競争時代に対応していく必要があります。

そこで、今回の特集では、国土交通分野における技術研究開発の取組みについて紹介します。

国民の暮らしへ還元する社会的技術の推進

大臣官房 技術調査課／総合政策局 技術安全課

大林組における技術開発の取組み

(株)大林組 技術本部技術研究所 執行役員 所長 汐川 孝

日本の水災害ノウハウを世界へ

－研修活動を通じた国際貢献－ (独) 土木研究所

超電導リニアの技術開発

鉄道局 技術企画課 技術開発室

気象災害から暮らしを守る

－気象衛星の運用、気象ドップラーレーダーの活用－ 気象庁

世界で活かされる技術

－自動車、船舶、沿岸災害分野における国際的貢献－

自動車交通局 技術安全部技術企画課 国際業務室／
海事局 船舶産業課 国際業務室／(独) 港湾空港技術研究所

国民の暮らしへ還元する 社会的技術の推進

大臣官房 技術調査課
総合政策局 技術安全課

国土交通省における技術研究開発

天然資源の少ない我が国においては、技術力は国力の源泉であり、グローバルな競争時代を迎えた世界の中で我が国が重要な地位を占めるためには、技術研究開発を積極的に推進していく必要があります。そのような中で、今後、効率的・効果的に技術研究開発を進めるためには、現在の枠組みにとらわれることなく、新たな枠組みを構築していく必要があります。

ここでは今年度策定した「国土交通省技術基本計画」の概要を紹介するとともに、技術研究開発の具体例として、国の研究機関である国土技術政策総合研究所におけるITSに関する技術研究開発の取組みについて紹介します。

国土交通省技術基本計画の特徴

国土交通省では、平成20年4月、第

3期科学技術基本計画 イノベーション

25などの各種の政府方針などを踏まえつつ、社会的技術※を推進し、成果を社会・国民に還元するという技術研究開発の基本理念に基づき、平成20年度から24年度までの5年間を計画期間とする新たな「国土交通省技術基本計画」（以下「本計画」という）を策定し、国土交通分野の技術研究開発を推進しているところです（図1）。本計画の大きな特徴として、次の2つが挙げられます。

※ 社会的技術：さまざまな要素技術をすりあわせ・統合し、高度化することにより、社会的な重要課題を解決し、国民の暮らしへ還元する科学技術のこと。

（1）目指すべき社会を実現するための技術研究開発の明示

「安全・安心な社会」「誰もが生き生きと暮らせる社会」「国際競争力を支える活力ある社会」「環境と調和した社会」という4つの目指すべき社会の実現に向けて取り組む技術研究開発を明

「社会的技術を推進し、成果を社会・国民に還元する」という技術研究開発の基本理念を遂行するため、平成20年度から24年度までの5カ年を計画期間とし、国土交通省としての目指すべき社会を実現するための技術研究開発と、それを推進するための仕組みを内外に示すもの。

目標 国民の暮らしへ還元する社会的技術を推進する

1. 目指すべき社会を実現するための技術研究開発の明示

技術研究開発を進める上での3つの視点とともに重点的に取り組む技術研究開発を明示

【技術研究開発を進める上での3つの視点】

- 技術研究開発成果の社会への還元
- イノベーション推進のための共通基盤の構築
- 環境・エネルギー技術等による国際貢献の推進

2. 技術研究開発を推進するための仕組みの構築

成果を確実に社会に還元するための技術研究開発の着手から成果の活用・普及まで一体となった技術研究開発システムを構築

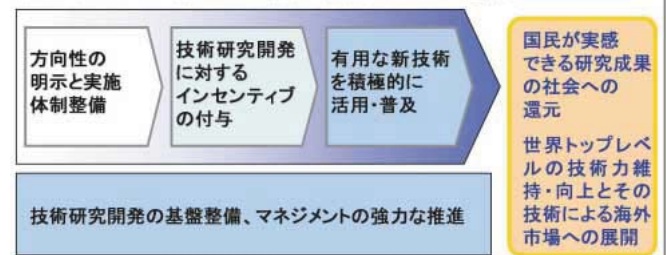


図1 国土交通省技術基本計画の概要

示するとともに（図2）、国土交通省の幅広い技術分野の技術研究開発を進める上での次の3つの視点を明確にしました。

① 技術研究開発成果の社会への還元

比較的近い将来に実証研究段階に達するいくつかの技術を融合し、今後国が主体的に進めていく先駆的なモデルとして、「社会還元加速プロジェクト」を推進し、実証研究を通して成果の社会還元を加速します。

【具体例】

・きめ細かい災害情報を国民一人ひと

② イノベーション推進のための共通基盤の構築

国民の誰もが利用できるオープンでユニバーサルな仕組みを構築・提供することで、行政サービスの向上、技術研究開発全体の効率化、技術革新・新しい産業創出機会の提供など、幅広く国民生活の質の向上に貢献します。また、個々の研究開発などの基盤となり、多様な主体によるイノベーションが

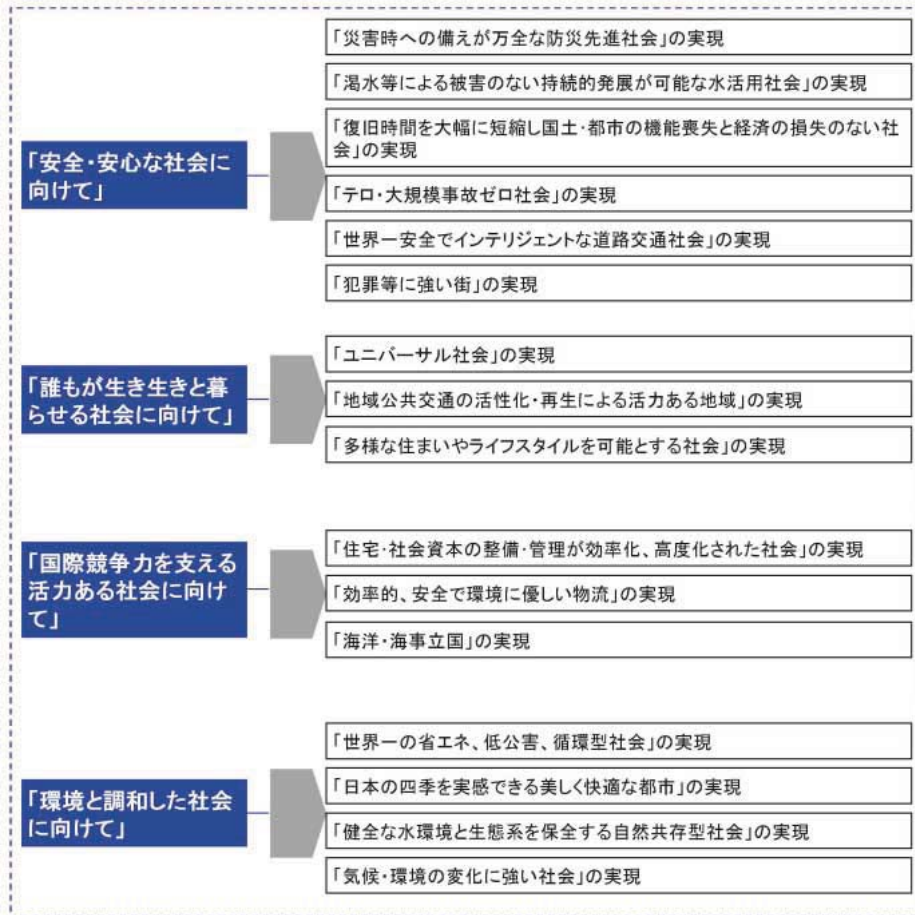


図2 目指すべき社会に向けて重点的に取り組む技術研究開発

次々に創出されるなど、インベーションのブレイクスルーとなる共通基盤を、スピード感を持って構築します。さらに、複数の仕様・基準などの存在による無駄をなくすための共通化・標準化やガイドライン作りなどについてもあわせて推進します。

【具体例】
・さまざまな地理空間情報を相互に利

用しあえる地理空間情報プラットフォームの構築
③環境・エネルギー技術等による国際貢献の推進
環境・エネルギー技術などの一層の技術開発や、環境価値の高い製品などが市場を通じて選択される環境の整備を通じて、持続可能な産業体系・社会基盤・生活の実現を図るとともに、開

発途上国との科学技術協力の強化、日本発の優れた環境・エネルギー技術などの世界への発信、実証、気候変動問題へのイニシアティブの発揮などによる国際貢献を展開します。また、二酸化炭素・メタンなどの削減率マイナス6%の目標達成など早急に取り組むべき課題を解決する技術研究開発を積極的に推進します。さらに、標準化活動の国際展開を推進し、技術移転を円滑に行うための環境を整備します。

【具体例】

- ・先進的な地球観測技術の高度化、実運用における船舶の省エネ性能（CO₂排出量）などの評価・推定手法の確立、都市空間におけるヒートアイランド対策技術、建築物の総合的な環境性能の評価、表示など、世界トップレベルの環境・エネルギー技術の開発を推進し、その成果を積極的に提供することで世界の発展と繁栄に貢献

② 技術研究開発を推進するための

仕組みの構築

前計画では、さまざまな取組みが積極的に実施されたものの、必ずしも十分な効果が得られていない事例が見受

けられました。また、具体的な施策が示されていないなどにより、実施状況に差異がありました。さらに、技術研究開発（開発戦略）と推進施策の関連や連携のあり方が不明確といった課題もありました。

そこで、それらの反省に立ち、本計画では、技術研究開発の着手から成果の活用・普及に至る一連の流れの中に、産学官が一体となった技術ロードマップの作成

- ・競争的資金などによる民間などへの財政面での支援の強化
- ・技術開発と工場の一体的な調達
- ・新たな取組みも含めてさまざまな施策を位置付けるとともに、一連の流れに共通な施策として知的財産戦略などの基盤整備及び適切かつ柔軟な研究マネジメントを含め、技術研究開発を推進する仕組み（技術研究開発システム）を構築しました。

① 技術研究開発の実施体制の整備

産学官の連携を推進するために、産学官による連携会議を開催し、産学官一体となって技術ロードマップを検討・作成します。さらに、産学官の技術情報交流の場の設置、コーディネー

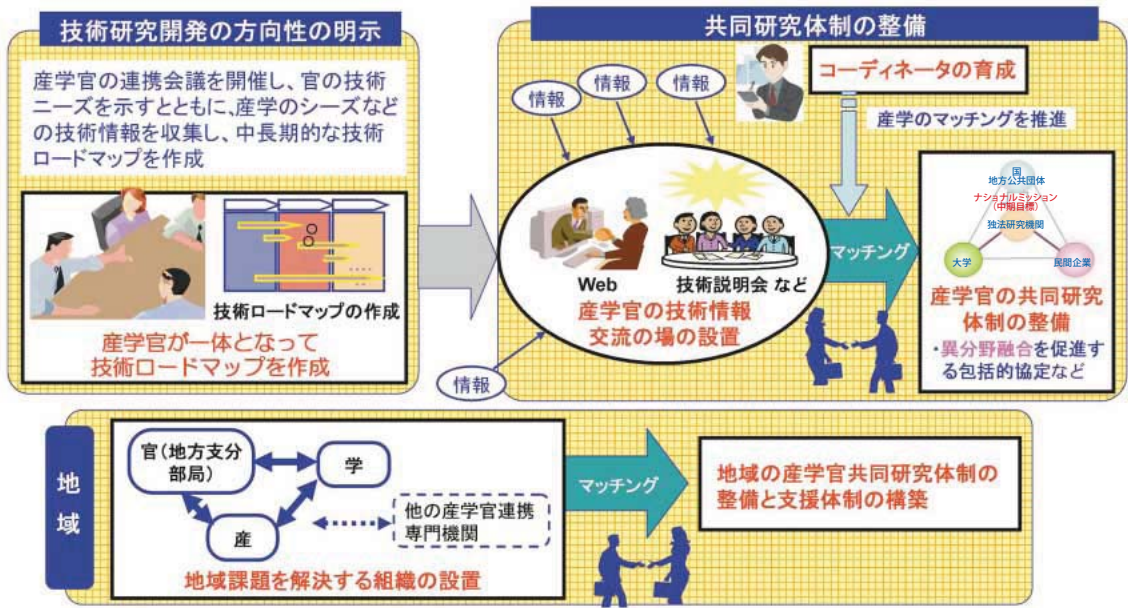


図3 技術研究開発の実施体制の整備

タの育成、異分野融合を促進する包括的協定の締結などを行い、産学官の技術研究開発の体制整備を推進します。地域的な課題に対しては、それらを解決する地域レベルの組織を設置し、産

学官共同で研究開発を推進します(図3)。
 ② 技術研究開発の支援
 産学の技術開発を促進し、実用化さ

進みます(図4)。
 などへの財政面での支援や技術開発と工事の一体的な調達など、制度面からの支援を実施し、技術研究開発にインセンティブを与えるなどの取組みを推進します(図4)。

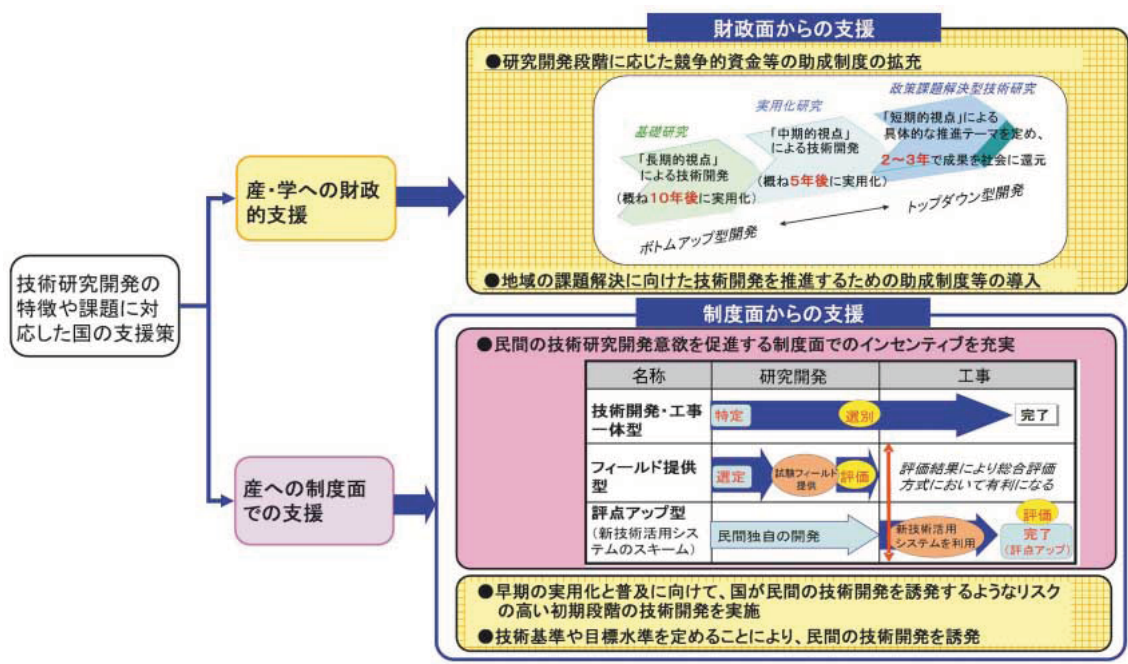


図4 技術研究開発の支援

③ 技術研究開発成果の普及

新技術の普及促進のため、新技術データベース(NETIS)を民間の知的財産戦略を考慮したシステムに改良するとともに、公共工事に新技術を積極的に活用することで、民間の技術研究開発を促進するなどの取組みを推進します。

④ 技術研究開発の基盤整備および国際的な技術戦略の構築

そのほかにも、「技術研究開発の基盤整備」として知的財産戦略や人材育成などの積極的な展開や、「国際的な技術戦略の構築」として国際標準化や技術の国際展開の取組み、さらにPDCA(Plan-do-check-act)サイクルによるマネジメントの実施を進めます。

⑤ 成果を確実に還元する技術研究開発システム

以上のような施策を一体的に取り組んでいくことにより、「成果を確実に還元する技術研究開発システム」を構築します。

国土技術政策総合研究所における技術研究開発（安全、快適な道路交通に貢献するITS技術）

国土技術政策総合研究所（国総研）は、住宅・社会資本分野で唯一の国の研究機関として、平成13年4月に設立され、国土交通省の行政部門と一体となった技術政策研究を実施しています。国総研で得られた研究成果は、河川、道路、下水道、建築、住宅、都市、港湾、空港などの政策や事業の実施を通し、良質な社会資本の効率的な整備という形で広く社会や国民の皆様に還元されています。ここでは、安全、快適な道路交通に貢献する技術として官民連携して研究開発を行っている高度道路交通システム（ITS）開発について紹介します。

ITSとは、最先端の情報通信技術を用いて人と道路と車とを情報でネットワーク化することにより、交通事故、渋滞、環境負荷などといった道路交通問題の解決を目的に構築する新しい交通システムです。我が国ではカーナビゲーション、ETC（自動料金支払いシステム）、VICS（道路交通情報通信システム）が代表的な適用例です。ETCとVICSは国総研（当時・建

設省土木研究所）が行った官民共同研究の成果を踏まえて開発されたものです。ETC車載器は総出荷台数2100万台を超えるなど、世の中に広く普及し、高速道路を便利に利用できるだけでなく、料金所における渋滞の緩和や環境負荷の軽減など、目に見えた効果が現れてきています（図5）。

一方で、各々のサービスは別々の車載器が必要となるため車内が煩雑になり、また安全運転を支援する情報は車載器を通じて運転者に提供することが有効であるため、1台の車載器で多様なサービスを享受できる車内環境を目指すという目標が掲げられました。

国総研ではこの目標を達成すべく、民間企業23社と「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究」を平成17年2月から約1年にわたり実施し、5・8GHz DSR C（狭域通信）を利用した次世代道路サービス実用化に向けて、具体的

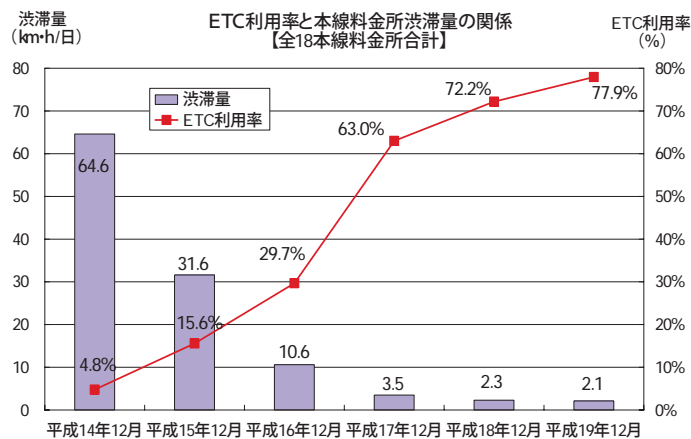


図5 ETC利用率と渋滞量の関係



図6 次世代道路サービスの例（安全運転支援システム）

なサービス内容や、路側機、車載器相互接続に係る技術資料をとりまとめ、公開しました。その後、国総研構内における実証実験、首都高速道路上における公道実験を通じて、画像や音声を用いた前方障害物情報提供、合流支援情報提供などのさまざまな安全運転支援システムの有効性を検証しました。今年度は、首都高速道路でのサービスを箇所を拡大しつつ、警察庁と連携して一般道でのサービスも実施し、サービスエリアを新潟、愛知、京阪神、広島などの地域へと拡大する予定です。

国土交通省では、国総研や独法の研究機関などを中心として、国として必要な技術研究開発を引き続き行うとともに、国土交通分野の技術研究開発を推進することにより、国民が実感できる研究成果の社会への還元とともに、我が国が世界の中で埋没することのないよう、世界トップレベルの技術力の維持・向上とその技術による海外市場への展開を目指していきます。

今後に向けて

大林組における 技術開発の取組み

(株)大林組 技術本部 技術研究所
執行役員 所長 汐川 孝



建設会社としての社会的役割を担い、国民生活の向上と日本経済の発展に寄与するという重要な社会的使命を担い、国および地域社会に果たす役割は重大なものがありません。大林組は、この社会的責任の重要性を強く認識し、事業活動を展開しなければならぬと考えています。

このため、企業と社会との共生、個人の尊重、株主に対する責任、国際化の進展などを踏まえ、「企業理念」を制定し、事業の目的および社会的役割を明確にしています。

建設会社の社会的役割

建設業は、生活・産業基盤の整備を通じて、国民生活の向上と日本経済の発展に寄与するという重要な社会的使命を担い、国および地域社会に果たす役割は重大なものがありません。大林組は、この社会的責任の重要性を強く認識し、事業活動を展開しなければならぬと考えています。

効果的な開発のための横断的組織

平成19年11月1日に、より一層の顧客指向のもと、土木と建築の技術力を結集でき、会社の総合力を向上させる組織として「技術本部」を発足させました。技術本部には、土木・建築はもとろん、エンジニアリングや原子力など多様な分野の専門家が集まっており、こうした専門家が連携して相乗効果を発揮していきたくと考えています。

社会ニーズに応じた技術開発事例

『LRV工法』

当社では、鉄筋コンクリート構造の高層ビルの建設において、高品質・短工期・低コストといったニーズに応える「LRV工法」を開発・実用化しています。これは柱梁の接合部まで完全プレキャスト※化することで、柱や梁などの主要構造物に現場打ちコンクリートを無くすものです。

LRV工法



コンシェルリア西新宿 Tower's West



コンクリート部材から伸びる柱主筋をスリーブ継手に差し込んだジョイント

このため、コンクリート打設に関わる現場作業の省力化、大幅な工期短縮が可能となり、品質面においても、工場での安定した条件の下で製作されたコンクリート部材の提供によって、高品質の確保が可能となりました。

※ 工場であらかじめ製造すること。



URUP工法



『URUP工法』
 都市部の道路や鉄道の立体交差をより短い工期でスムーズに施工する「URUP工法」を開発しました。地上からシールドマシンを発進してトンネルを貫通する世界で初めての技術です。開削や立坑が不要となるため、従来工法と比較して3分の1程度の期間で施工することが可能です。
 工事に伴い発生する交通渋滞や騒音を大幅に緩和するとともに、CO₂排出削減にも貢献でき、平成20年に着工す

る首都高中央環状品川線シールドトンネル工事にはこの工法が採用されました。
 『節付き杭（ナックル・パイル、ナックル・ウォール）』
 通常、地震など大きな揺れが生じた場合、高層建物には基礎部分に引き抜き力や押し込み力が加わります。建物の転倒などを防止するために地下深くにある硬質地盤中に十分な長さの杭を打設する必要があります。しかし、硬

質地盤中に長い杭を打設するためには、大型の杭打ち機と長い工期が必要となり、手間とコストがかかっていました。「節付き杭」は、柱状の丸杭に節をつけることによって、引き抜き力や押し込み力に対する抵抗力を大幅に増大したものです。従来の杭に比べて地震などの際に発生する抵抗力に対して、効率の良い杭形状となります。地盤にしっかりと固定されるので、硬質地盤に打ち込む杭の長さを短くでき、杭工事にかかる工期、コストをそれぞれ最

大2割程度低減することが可能です。このナックル・ウォールは、東京スカイツリーのように超高層建物の基礎として優れた効果を発揮します。
今後の技術開発
 技術開発の研究・テーマは顧客のニーズに合致するものであることはもちろん、一方では新たなニーズを掘り起こす技術も求められています。必要に応じて効率的な共同研究や技術導入などを進めていきます。



節付き杭



ナックル・ウォール



ナックル・パイル

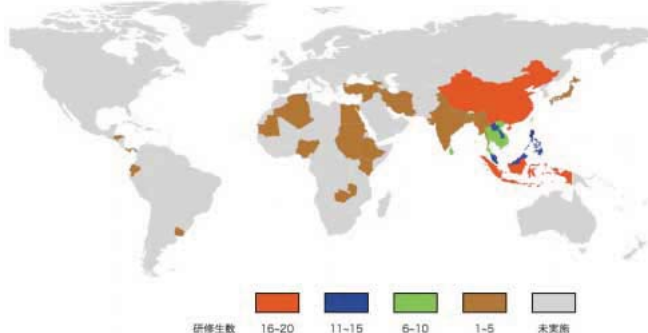
東京スカイツリー
 [東武鉄道(株)・東武タワースカイツリー(株)提供]

日本の水災害ノウハウを世界へ

—研修活動を通じた国際貢献—

独立行政法人 土木研究所

過去の研修員を通じた国際情報ネットワークの構築が進展



平成16年度以降にICHARMが研修活動で受け入れた国と研修者数

土木研究所は、平成18年3月に、ユネスコの後援のもと、「水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM：アイチャーム）」を設立し、アジアをはじめとする海外の水関連災害の解決のためにさまざまな活動を実施しています。

その一環としてICHARMでは研修活動を通じ、我が国の水関連災害に関する知識・経験を途上国の実務技術者に伝えることによって、途上国における水関連災害への対応能力向上を目指しています。

途上国に対する研修活動の意義

国連の世界人口推計（国連経済社会理事会人口部「世界都市化予測（2005）」）によれば、世界における都市居住者の数とその割合は今後も増え続け、このような人口増加のほとんどは発展途上で起きると予測されています。途上国では海岸部に大都市が形成されている場合が多く、また今後地球温暖化が引き起こす気候変化や海面上昇により、水災害リスクはより一層高まると思われる、対策が急務となっています。

「課題解決型研修」の実施

大規模水災害に対応するためには、職員個人のみならず、防災組織としての対応能力向上を図ることが必要不可欠です。

そこで、ICHARMでは「自ら考え、課題を解決する能力を身につける研修」すなわち「課題解決型研修」を目指し、主に次の4つの研修を実施しています。

「洪水ハザードマップ作成研修」

本研修は、平成16年度から毎年、アジア8カ国（中国・タイ・インドネシ



写真1 三重県伊勢市におけるタウンウォッチング

ア・ラオス・カンボジア・マレーシア・フィリピン・ベトナム）から16人の主に行政部内の実務技術者を対象に5週間、講義・演習などを通じて洪水ハザードマップを作成できる人材育成を図るものです（平成20年度は7カ国から10名）。

講義・演習に加え、グループ単位で実地演習「タウンウォッチング」を実施し、洪水ハザードマップの作成・普及について実践的な知識の指導を行っています（写真1）。

「修士課程 防災政策プログラム

水災害リスクマネジメントコース」



写真2 福岡捷二教授（中央大学）の講義風景

本コースは、ICHARMと政策研究大学院大学、(独)国際協力機構の三者の連携により、水災害被害軽減の総合的計画立案、実践活動を行える専門的な知識を有する人材の養成を主な目的とする1年間の修士課程コースです。

昨年10月にスタートしたこのコースでは、第一期の学生10人が無事修士の学位を取得し、今年10月スタートの第二期コースでは、バングラデシュ、中国、タイ、ネパール、インドネシアおよびエチオピアから計9名の学生が学んでいます（写真2）。

修士論文では、研修生が自ら自国の課題解決に関わるテーマを研究することから、水災害被害軽減の総合的計画立案が可能な人材育成が図られ、帰国

後の自国での課題解決促進にも役立つことが期待されます。特に同一組織からの研修修了者が複数になることにより、その組織の課題解決能力のより一層の向上が図られます。

「UN/ISDR総合津波防災研修」

本研修は、津波常襲国である日本の過去の経験を生かすべく、UN/ISDR（国連国際防災戦略）の資金による支援を受けて、インド洋沿岸の4カ国の津波対策を推進する組織のチーフまたは同等の地位にある政府関係者計11名を対象に本年6月2日から7月11日にかけて実施したものです。

大規模な水門や防潮堤による津波対策の重要性を教えることよりも、資金や人材が乏しく、災害対策が後回しにされがちな途上国において、いかに災害に対する意識啓発を図るかを研修の目的に据えたことが最大の特徴です。

「総合的な河川およびダム管理研修」

本研修は、昭和48年度にJICA「河川工学」研修としてスタートしたもので、今年度から新たに課題解決型研修として再スタートしました。

これまでに、アジア・アフリカ・中南米の計51カ国から合計約420名を研修生として受け入れており、その中

には現在世界気象機関で部長を務めている卒業生もいます。

ICHARMは、本研修の企画・運営実施に対して技術的指導を行うとともに、研修生の個別研修指導受け入れ「水文観測」や「流出解析」および「ハザードマップ演習」などの授業の実施など、多方面で貢献しています。

「フォローアップ活動」

日本での研修活動だけでは、その国の課題解決を推進するのは困難であり、研修員の組織全体が当事者意識を持つ必要があるとともに、困難に直面した際にはアドバイスも必要です。

また、研修を終えて取組みを進める段階で出てきた課題は次年度の研修カリキュラムに反映させ、途上国で必要な情報を提供できる研修に向けて常に改善する必要があります。

そのために研修終了後のフォローアップが重要で、「洪水ハザードマップ作成研修」では研修終了後、自国での活動や直面している課題などを報告するためにフォローアップセミナーを開催し、研修生間での情報共有を図るとともに、活発なネットワーク活動を継続させ、一過性の研修にとどめないように工夫しています（写真3）。



写真3 平成20年1月に中国広州で実施した研修フォローアップセミナー

今後の課題

ICHARMの課題としては、課題解決型研修推進のために、その組織に当事者意識を持たせ、毎年継続して同じ組織から研修生を計画的に派遣してもらう仕組み作りや、研修生が職場を異動しても、人的ネットワークを継続的に機能させる手段を確保することなどが挙げられます。

今後ともより効率的・効果的な研修活動を実施すべく引き続き努めて参ります。

超電導リニアの技術開発

鉄道局 技術企画課 技術開発室

今後厳しさを増す環境・エネルギーの制約条件の下で、超電導磁気浮上式鉄道（以下、超電導リニア）は、地域間の交流・連携機能を一層強化する画期的な超高速大量輸送システムとして、新しい国土構造の形成とゆとりある生活の実現に大きく貢献することが期待されています。

また、その技術は、我が国独自の革新技術の集大成であり、超電導技術や電力変換技術などは、鉄道分野以外の産業に対する波及効果も大いに見込まれ、その成果は広く国民に還元されるものと考えています。

国土交通省では、超電導リニアの技術開発を促進するため、(財)鉄道総合技術研究所の行う技術開発に対し助成するとともに、有識者で構成される「超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会」(以下実用技術評価委員会)からの提言や評価を頂きながら、実用化のための技術開発に取り組んできました。

超電導リニアの技術開発は、平成9年度から山梨実験線での走行試験を経て、平成17年3月実用技術評価委員会において、実用化の基盤技術が確立したと判断できるとの評価を受ける一方、平成18年12月、今後の課題として、更なる長期耐久性の検証、メンテナンスを含めた更

なるコスト削減、営業線適用に向けた設備仕様の検討など、今後の技術開発の方向性等の提言を受けたところです。この提言を踏まえ、平成28年度までに、他の交通機関に対して一定の競争力を有する超高速大量輸送システムとして実用化の技術を確認する事を目指しています。

超電導

ある種の金属・合金・酸化物を一定温度以下としたとき、電気抵抗がゼロになる現象を超電導現象といえます。

超電導状態となったコイルに一度電流を流すと永久に流れ続け、極めて大きな磁界が得られます。超電導リニアの場合には、超電導の安定性を高めるためにニオブチタン合金を使用し、液体ヘリウムでマイナス269℃に冷却することによ

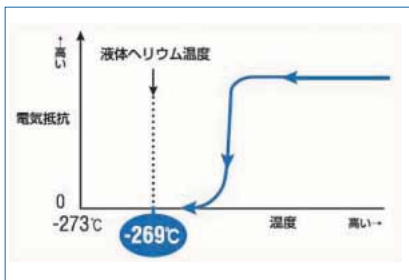


図1 超電導について

り超電導状態を作り出しています(図1)。

リニアモーターとは

リニアモーターとは、従来の鉄道車両のモーターを直線状に引きのばしたもので、このモーターの内側の回転子が車両に搭載される超電導磁石、外側の固定子が地上に設置される推進コイルに相当します(図2)。

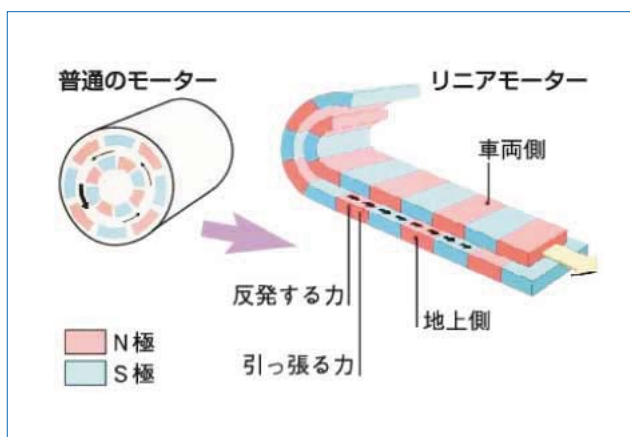


図2 リニアモーターの原理

推進の原理

地上の推進コイルに電流を流すことにより磁界(N極・S極)が発生し、車両の



山梨実験線における走行試験(写真提供:鉄道総合技術研究所)

「技術開発目標」

- ① 高速性の目標：営業最高速度500km/hを目指すため、実験線において、より高速(550km/h以上)の安定走行を確認します。
- ② 輸送能力・定時性の目標：ピーク時間当たり10,000人程度(片道)の輸送が可能で、定時性の高いシステムを確立します。
- ③ 経済性の目標：建設コスト、運営コスト、生産コストの低減化を図るとともに、採算性を踏まえたシステムの経済性を確立します。

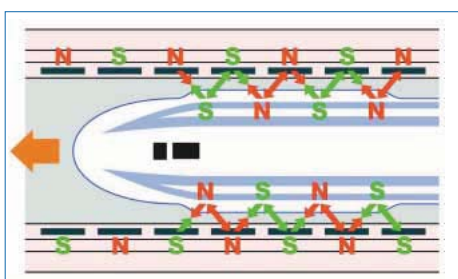


図3 推進の原理

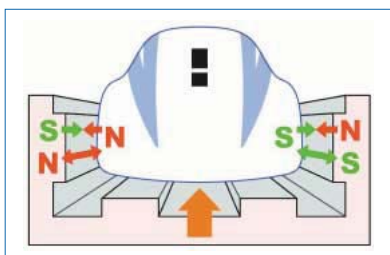


図4 浮上の原理

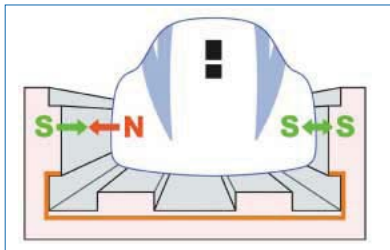


図5 案内の原理

(一部、JR東海より提供)

案内の原理
ガイドウェイの左右の側壁に設置されている浮上・案内コイルは、車両が中心からどちらか一方にずれると、車両の遠ざかった側に吸引力、近づいた側に反発

超電導磁石(N極・S極を交互に配置)との間で、引き合う力と反発する力が発生します。これを利用して車両(超電導磁石)が前進します(図3)。
浮上の原理
地上ガイドウェイ(軌道)の側壁両側に浮上・案内コイルが設置されており、車両の超電導磁石が高速で通過すると両側の浮上・案内コイルに電流が流れて電磁石となり、車両(超電導磁石)を押し上げる力(反発力)と引き上げる力(吸引力)が発生します(図4)。

力が働き、車両を常に中央に戻します(図5)。
超電導リアの実用化の技術の確立を目指すにあたっては、技術者のみならず、引き続き実験線の地元の方々の理解と協力を頂く必要があります。実験線全線の建設工事や走行試験における安全の確保にも最大限留意するとともに、今後、超電導リアの実用化の技術の確立に向けた道を着実に歩み、我が国独自の革新技术である超電導リアシステムが結実することが必要です。
国土交通省では、我が国の革新技术である超電導リアのシステムが結実するよう、引き続き技術開発を促進し、その成果を広く国民に被益させていくため努力していきます。

気象災害から暮らしを守る

—気象衛星の運用、気象ドップラーレーダーの活用—

気象庁

暮らしを守る気象衛星

「ひまわり」30周年

今年、昭和53年に我が国の静止気象衛星「ひまわり」初号機が運用を開始して満30年にあたります。この30年間「ひまわり」は宇宙から雲の様子を日夜撮影しつづけ、台風などの気象災害から国民の暮らしを守るために大きな役割を果たしてきました。今や「ひまわり」は最も国民に親しまれ、利用されている人工衛星の代表格となっています。

「ひまわり」の歴史

「ひまわり」の初号機は宇宙開発事業団（現在の宇宙航空研究開発機構）によって開発され、昭和52年7月に打ち上げられました。以来、5号までは順調に打ち上げられ、運用を継続してきましたが、平成11年にロケットの不具合により後継機の打ち上げに失敗したことで、我が国の衛星気象観測は窮地に追い込まれることとなります。5号は設計上の耐用年数を超えて観測を続けましたが、平成15年には米国の静止気象衛星ゴーズ9号の応援を仰がなければならなくなりました。そして平成17年2月に待望の運輸多目的衛星新1号が無事に打ち上げられました。これが今日も雲画像の撮影を続けているひまわり6号です。ひまわり6号は、「運輸多目的衛星」の名のとおり、気象観測のほかに航空管制の機能も併せ持つ衛星となっています。平成18年には同じ仕様のひまわり7号も打ち上げられ、6号に不測の事態が発生した場合に代替観測を行うほか、平成22年からは6号に代わって本運用を開始する予定となっており、万全の観測体制が確保されています。



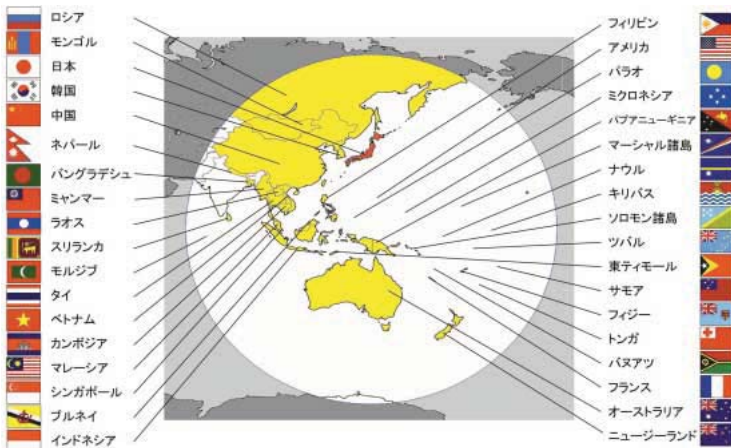
運輸多目的衛星（ひまわり6号）軌道上イメージ



天気予報の解説に使用される気象衛星画像（提供：NHK）

国民の生命・財産を守る「ひまわり」

「ひまわり」は、テレビなどのマスメディアによりお茶の間によく登場し、私たちに最もなじみ深い人工衛星であるとともに、国民生活に役立つ宇宙技術の好例となっています。「ひまわり」から得られる画像からは、広い範囲の雲の分布や動きを読み取ることができます。特に、日本から遠く離れた南の海域で発生する台風については、その発生前から雲の状況をつかむことができるので、外洋を航行する船舶や航空機などにも早い段階からの確な情報を出すことができます。そして、衛星は



「ひまわり」を利用している国々

海洋上など他の手段による観測点のまばらな領域でも観測データを常時、均質に得ることができると、 「ひまわり」からの情報は日々の天気予報の基礎データとして欠くことのできないものとなっており、まさに気象災害から国民の生命と財産を守る生命線です。

国際的にも大きく貢献

「ひまわり」は、東南アジア、オセアニアおよび西太平洋地域をカバーする気象衛星として、国連の専門機関であ

る世界気象機関が進める世界気象監視計画の一翼を担っており、我が国のみならず、これら地域の30以上の国や地域での気象災害の防止・軽減に活用されています。これまでの「ひまわり」による30年の気象観測は、我が国の果たす国際貢献として各国から高い評価を受けています。

気象衛星のこれから

現在、打ち上がっているひまわり6号と7号は平成27年まで運用する予定になっています。現在、気象庁ではその後継となる気象衛星の製作を平成21年度に開始すべく計画を進めています。この衛星では、近年頻発する集中豪雨や突風をもたらし積乱雲の監視機能を強化するとともに、大気中の微粒子や黄砂、雪氷分布など地球環境に関する観測を充実させ、「静止地球環境観測衛星」として地球温暖化予測の精度向上などにも貢献することを目指しています。「ひまわり」は、これからも国民の安全・安心のため、宇宙からの観測を続けます。

	運用期間	全長	重量 (燃料除く)	チャンネル数 (観測波長の種類)	分解能(赤外) (衛星直下点)	画像の階調 (赤外)	観測回数 /日
ひまわり	1978~1981年	2.7m	320kg	可視1+赤外1	5km	256	14
ひまわり2号	1981~1984年	3.5m	290kg	可視1+赤外1	5km	256	14
ひまわり3号	1984~1989年	3.5m	290kg	可視1+赤外1	5km	256	28
ひまわり4号	1989~1995年	3.5m	300kg	可視1+赤外1	5km	256	28
ひまわり5号	1995~2003年	3.5m	310kg	可視1+赤外3	5km	256	28
運輸多目的衛星新1号(ひまわり6号)	2005~2010年(運用中)	33m	1,300kg	可視1+赤外4	4km	1024	56
運輸多目的衛星新2号(ひまわり7号)	2010~2015年(予定)	30m	1,700kg	可視1+赤外4	4km	1024	56

「ひまわり」進化の歴史

「静止」衛星とは?

静止衛星は、その名のとおり地球上から衛星を見上げた場合に、常に一点に静止しているように見える衛星です。ひまわり6号の場合は、東経140度の赤道上空約3万6千kmの高度で地球の自転と一緒に24時間かけて地球を1周しているので、東京から見るといつも真南の定位置の空にあります(ただし肉眼では見えません)。静止衛星からは常に地球の同じ範囲が見え、この特長を利用して常時観測を行っています。

また、静止衛星は地上からはいつも決まった位置に見えるため、衛星に向けたアンテナを固定しておくことができるというメリットもあり、放送衛星や通信衛星は一般に静止衛星となっています。これに対して、資源探査衛星や地球観測衛星の多くは高度数百kmの低軌道を周回しており、比較的地球に近いところから詳細に地球を見ることができそうですが、1日に2回程度しか同じ場所を見ることができません。

気象ドップラーレーダーを活用した 竜巻など激しい突風への対策

気象ドップラーレーダーによる監視

平成18年に宮崎県延岡市や北海道佐呂間町において甚大な竜巻災害が発生したことは記憶に新しいところです。これを契機に、その後も頻発している竜巻災害への対策として、気象庁では竜巻の監視能力の向上に有効な気象ドップラーレーダーを緊急的に追加整備しました。

気象ドップラーレーダーとは、降水の分布を観測する通常の気象レーダーの機能に加えて、雲の中の風の分布を観測できるレーダーです。平成19年度末には気象庁の全国20カ所の気象レーダーのうち11カ所を気象ドップラーレーダーとしています。

竜巻そのものは直径数十〜数百mといった小規模な現象なので気象ドップラーレーダーであっても直接捉えることはできません。しかし、竜巻をもたらす積乱雲の中には直径数km〜数十km、寿命は数十分〜1時間程度のメソサイクロンと呼ばれる低気圧性の渦が存在する場合が多いことが分かっており、

気象ドップラーレーダーはこのメソサイクロンを捉えることで間接的な竜巻の監視を目指すものです。

「竜巻注意情報」の発表

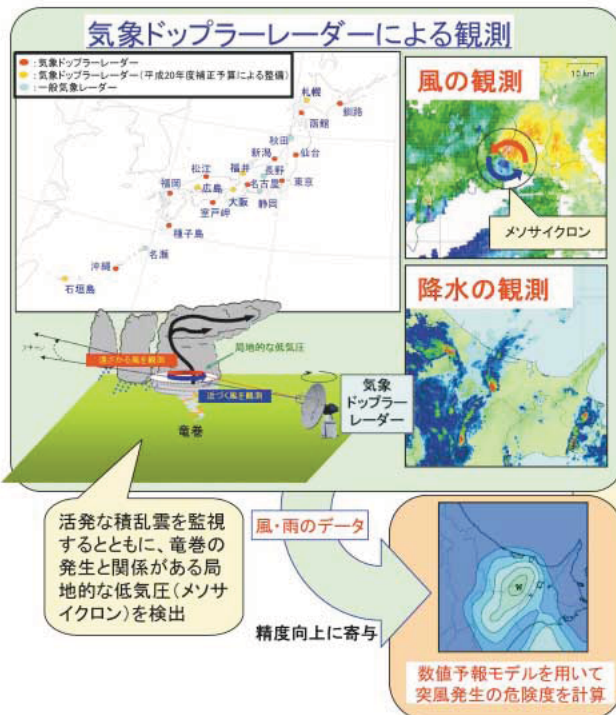
この観測成果などを利用して、より、平成20年3月から、竜巻、ダウンバーストなどの激しい突風による災害から身の安全を確保していただくことを目的とした新たな気象情報「竜巻注意情報」の発表を開始しました。

竜巻注意情報は、今まさに竜巻、ダウンバーストなどの激しい突風が発生する可能性が高まっていることを通報する気象情報で、雷注意報を補足する情報として発表します。この情報は防災機関や報道機関へ伝達するとともに、気象庁ホームページでもお知らせしています。

日本では、竜巻など激しい突風に對して明示的に注意を呼びかける情報は、竜巻注意情報が初めてです。竜巻注意情報の発表は、雷注意報が発表されている状況より数十倍も竜巻などの激しい突風の発生する危険性が高まっていることを意味します。観測が困難な現象を対象にした技術であり、現在のところ

精度も十分ではありませんが、周辺の気象状況に注意を払うといった負担の小さな対応でも、人命を救える可能性があります。この情報が発表されたら、周囲の空の状況に注意し、異変を感じたら身の安全の確保に努めてください。

平成20年度補正予算ではさらに5カ所に気象ドップラーレーダーを整備する計画です。気象庁では、これらの観測成果を活用し竜巻注意情報の精度向上に努めていきます。また、平成22年度からは突風や雷など局地的な激し



レーダーなどの観測や数値予報を組み合わせ、竜巻など激しい突風をもたらすような発達した積乱雲の存在しうる気象状況であるか判断する技術を開発

数値予報モデルによる突風発生の危険度と最新の気象ドップラーレーダー観測を組み合わせる

竜巻注意情報
(雷注意報を補足する気象情報として、文章形式で発表)

平成20年3月26日より提供開始

イメージ

突風等短時間予測情報(仮称)
(10分ごとに1時間先までの、突風など発生警戒度格子点データを随時発表)

平成22年度に提供開始を計画

イメージ

※ ダウンバースト・積雲や積乱雲から生じる、冷えて重くなった強い下降気流のこと。地面に到達後激しく水平方向に広がり、突風となって周囲に吹き出す。

い現象の危険度を分布図形式で発表開始することを計画しており、引き続き関連する技術開発を推進していきます。

竜巻など激しい突風に注意を呼びかける気象情報の提供

世界で活かされる技術

—自動車、船舶、沿岸災害分野における国際的貢献—

基準の国際調和と認証の相互承認の効果

社会的メリット

安心・安全な車社会の実現

日本のみならず、中国・インドなど諸外国で安全・環境性能の高い自動車の早期・安価な普及が可能に



自動車メーカー

国際競争力の強化

一つの仕様の自動車が複数の国で受け入れられるようになり、海外市場への参入が容易に



自動車分野における国際的取組み
自動車交通局 技術安全部
技術企画課 国際業務室

自動車は、安全や環境に関する技術基準を満たすことが法律で義務付けられており、先進国では厳しい基準が定められています。これら先進国の基準をもとに国際基準を定め、これを各国が共有することにより、今や国際商品となった自動車を安全・環境性能の高いものとするとともに、各国向けに異

なる仕様の自動車の開発が不要となることを通じて、早期・安価な普及を目指しています。

自動車の安全・環境に関する国際基準については、国連の下に設置された自動車基準調和世界フォーラム（WP 29）において、次の2つの協定に基づき国際的な検討が行われています。

WP 29における活動

(ア) 「国連の車両等の型式認定相互承認協定」（1958年協定）

ブレーキの制動基準やライトの光度など、自動車の装置ごとの安全・環境に関する基準の国際調和と政府認証の相互承認を目的として作成された協定で、この協定に基づき現在127項目の装置に係る認証規則が成立しています。

日本は、平成10年に欧州以外の国として初めて同協定に加入し、「乗用車ブレーキ」など38項目について、日本の交通事情に合った技術的要件の提案により相互承認を実施しています。

(イ) 「国連の車両等の世界技術規則協定」（1998年協定）

日米欧のリードにより、世界の知見

を集めた統一的な技術基準（global technical regulation）の策定と当該基準の1958年協定への反映や各国導入による基準の国際調和を目的として1998年に作成された協定です。

日本は、同協定執行委員会の副議長や、ITS（高度道路交通システム）、燃料電池に係るワーキンググループの議長を務めるなど、主に新技術普及のための環境整備の観点から、技術基準策定作業をリードしています。

主要検討項目に関するイメージ図（衝突被害軽減ブレーキ）

●先行車両に近づく場合



バングラデシュでの解体の様子



遠浅の海岸に船を乗り上げさせてそのまま解体する。油や有害物質が海へ垂れ流されている。



作業中の労働者。労働者は安全防具を付けておらず、裸足の場合もある。

船舶リサイクル条約の策定
海警局 船舶産業課 国際業務室

我々の生活を支えるタンカーやコンテナ船などの大型船の寿命は約30年と言われています。寿命を迎えた船舶は、自動車や電化製品と同様に解体・リサ

イクルされるのですが、どこでどのようにそれが実施されているかご存知でしょうか。

現在、大型老朽船は、開発途上国（バングラデシュ、インド、中国など）でその大半が解体されています。なかでも、バングラデシュの解体場では、労働者が1日数ドル程度の低賃金で、安全防具も付けず、労働災害や有害物質による健康被害と隣り合わせで作業を行っています。

船舶リサイクル条約の策定に向けて

このような状況を改善するため、現在、国連の専門機関である国際海事機関（IMO）において、「安全と環境上良好な船舶リサイクルのための国際条約」（船舶リサイクル条約）の策定が進んでいます。この条約は来年5月に採択される予定で、数年後には発効することが期待されます。

船舶リサイクル条約の概要

条約では、船舶の一生を通じてアスベストやPCB（ポリ塩化ビフェニル）などの有害性の高い物質の搭載・使用を禁止・制限するとともに、それらの

量や使用箇所を示した有害物質一覧表（インベントリ）を作成し、これを保持・更新し、最終的に解体場（船舶リサイクル施設）に引き渡すことが義務付けられます。一方、解体場（船舶リサイクル施設）もインベントリに記された有害物質を適正に処理処分することが求められます。

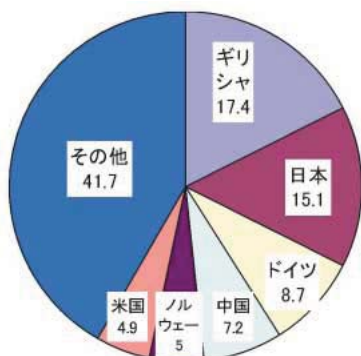
新条約における我が国の取組みと貢献

我が国はこれまで、条約の実効性や有効性を確認するためのフィールド調査や実証実験を世界に先駆けて推進し、条約の策定に積極的に貢献してきました。

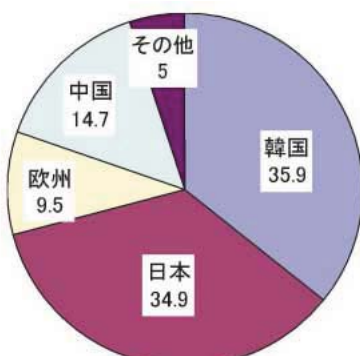
インベントリの基準については、実際にインベントリを作成することが技術的に可能なのを見極めるため、500社以上の企業の協力でインベントリの作成実験を行いました。また、解体方法に関する基準については、開発途上国で多発する死亡事故を防止する解体技術を開発するため、実船による解体実証実験を行いました。これら我が国が行った調査や実証実験によって、条約が実施可能であることが確認されました。

船舶リサイクルの今後に向けて

船舶は多量の良質な鉄や多くの機器を搭載しており、その適正なりサイクルシステムの確立は国際的な循環型社会の構築への取組みの一環と言えます。より高度な船舶の3R（リデュース・リユース・リサイクル）の実現のため、船舶の有害物質削減設計や分解容易化設計など、新たな研究開発などの取組みが求められています。



船舶の実質船主国籍別シェア (2007年1月)
出所: 国連貿易開発会議 (UNCTAD)



世界の新造船竣工量のシェア (2006年)
出所: ロイズ資料

世界の船舶の約35%を製造し、約15%を所有する造船・海運国である我が国には、環境の保全と開発途上国で働く人々を守る責任とリーダーシップが求められています。条約に適合した船舶の供給・運航を推進することは、地球環境の保全に貢献するだけでなく、我が国自身の安定的な海上輸送の確保と造船・船用産業の発展につながっていくのです。

沿岸災害にかかわる国際貢献

(独)港湾空港技術研究所

国際災害派遣

ハリケーンアイクをご存知でしょうか？ハリケーンアイクは本年9月13日にテキサス州に上陸し、死者こそ少なかったものの、米国史上3番目の被害を与えました(写真1)。それ以外にも、地球温暖化の影響を受けて、世界中で台風などによる大きな被害が発生しています。

港湾空港技術研究所(以下、港空研)では、米国土木学会によるハリケーンアイクの調査への参加や、2005年のハリケーンカトリーナ、2008年

のミャンマーのサイクロンナルギスなどの災害調査も行っています。

また、世界では毎年のように津波災害が発生しており(写真2)、2004年のインド洋大津波はもちろん、2007年のソロモン諸島沖やスマトラ島南西沖地震津波も、現地の方々と共に調査しています。

防災は災害を知ることから始まり、そこから多くのことを学ぶことができます。特に国際貢献のためには各国の災害の特徴を知ることが不可欠です。例えばジャワ島沖地震津波では、被災地の行政責任者と面会したり、マスコミを含めた報告会を開催し、調査結果や災害の発生メカニズムを説明するとともに、応急復旧や将来の防災対策について話し合うなど、日本での経験をふまえて、現地の防災対策に貢献しています。

防災研究交流

沿岸防災にかかわる国際研究交流は、古くから行われており、港空研でも重要な課題として取り組んできました。特に、2004年のインド洋大津波の後、国土交通省の指導のもと、

種々の研究交流や技術移転を推進しています。

具体的には、インドネシア政府やアジア工科大学、台湾や韓国の学会などの多くの要請に対応して研究者を派遣して講演を行ったり、津波ハザードマップマニュアル(英語版)を作成したほか、本年7月にインドネシアで国土交通省、(財)沿岸開発センター、インドネシア海洋水産省、ガジャマダ大学と共に「第5回国際沿岸防災ワークショップ」を開催しました。

この会議は、高潮や津波などの災害

の軽減のために関係する世界の技術者が発表・討議を行うもので、港空研では開発中の高度災害シミュレーションプログラム(SOTC)を用いて、スリランカの大学と協力して津波災害の検討を行っていますが、こうした会議を通じて日本の新しい沿岸防災技術を紹介しています。

このほか、PIANC(国際航路会議)では、港空研の研究者が委員長となつて国際的なワーキンググループを組織し、津波防災マニュアルを作成しています。



写真1 ハリケーンアイクの被害の様子 (2008年)



写真2 インドネシアジャワ島沖津波被害の様子 (2006年)