

## 事例 1 大都市大震災軽減化特別プロジェクト(震動台活用による耐震性向上研究)

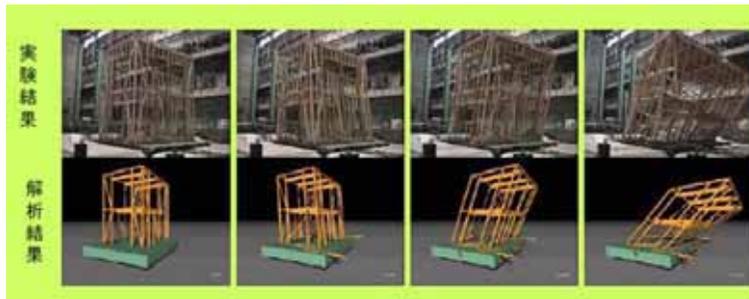
### 目標

大都市における地震被害の軽減を図るために、平成17年夏から本格的に稼働予定のE-ディフェンス(実大三次元震動破壊実験施設)を活用して、1)鉄筋コンクリート建造物、2)木造建造物、3)地盤基礎構造に関する実大規模の実験・研究を行い、破壊メカニズムの解明や、耐震補強効果の検証等を行う

実施期間：平成14～18年度  
 予算(16年度までの合計額) 912百万円の内数  
 実施機関：NIED

### 研究成果

実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)を活用して震動破壊実験を実施するため、小型モデルや構造物の一部を用いた要素実験を行い、鉄筋コンクリート建造物の耐力地震動による破壊形状の差異や木造建造物の破壊メカニズム等を解明しつつある。



### 今後の展開

大地震による被害の軽減を図るため、効果的な補強方法や免震・制振技術、被災時の補修・補強技術など、耐震工学分野における新技術の開発・検証が可能となり、国民生活の安全に貢献する。  
 また、我が国には、地震発生時に倒壊のおそれのある住宅は約1400万戸あると推定されており、これを全て改修する場合の耐震改修市場規模は約21兆円と見積もられている(財)建設経済研究所「建設経済レポートNo.43」。効果的な補強方法や免震技術などが開発されることにより、既存の耐震補強の促進や免震構造建物の普及が期待され、経済活性化に大きく寄与すると考えられる。

## 事例 2 地震発生過程の詳細なモデリングによる東海地震発生 の推定精度向上に関する研究

### 目標

東海地域を対象に地殻岩石歪計や、検潮データ等の解析などにより、地殻変動の解析手法の高度化を図るとともに、極端に観測データが少ない海域において自己浮上式海底地震計による観測を実施し、地震波の解析手法の開発・改良を行い、主に前駆的地震・地殻変動の解析を行う。これらの成果と合わせて新たな想定震源域に対応した力学モデルを開発し、地震発生過程のシミュレーションを行い、東海地震発生の推定精度向上を目指す。

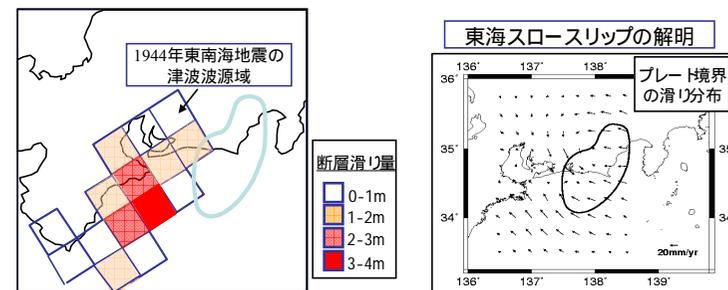
実施期間：平成11～15年度  
 予算(16年度までの合計額) 187百万円  
 実施機関：気象研究所

### 研究成果

東海地震発生の推定精度を向上させるため、地殻の歪みなどを3次元的に表現するシミュレーションモデルを初めて開発した。  
 1944年東南海地震の津波波源域の推定に基づいて想定東海地震震源域の西端を推定した。この成果は、中央防災会議における東海地震の「想定震源域の見直し」の基礎資料となった。  
 東海地震の発生シナリオを作成することにより、とるべき防災活動との明確な対応付けを可能にした。また、地殻変動データの解析手法を高度化した。これらの成果により、前兆現象の切迫度に応じた3段階の新しい情報体系(東海地震観測情報、東海地震注意情報、東海地震予知情報)での運用が可能になった。

### 今後の展開

本研究の成果を基礎に、東海地震に対する「地震予知情報」のさらなる確度向上と東海から東南海・南海地域の監視能力の向上をめざす。そのために、数値シミュレーションの対象地域を南海トラフとその周辺域に拡大するとともに、地殻活動観測技術の適用範囲の拡大と観測・監視手法の開発を行い、観測・解析手法の向上を図る。これにより、気象庁の地震監視業務の高度化に資することができ、国民生活の安全に貢献することができる。

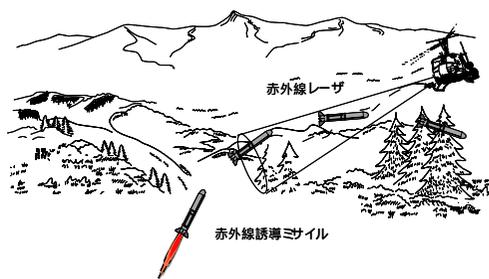


## 事例 3 光波 ECM 技術の研究 (ECM: Electron Counter Measures)

### 目標

航空機、艦船等に搭載し、自らを攻撃してくる各種赤外線誘導ミサイルに対し、逆にこちらから赤外線レーザーを高精度で照射することにより、ミサイルの誘導性能を低減させるための光波妨害装置に関する研究を行い、構成要素技術を確立する。

実施期間：平成4～14年度  
 予算(16年度までの合計額) 2,111百万円  
 実施機関：防衛庁



### 研究成果

赤外線誘導ミサイルの高性能化に伴い、これらに対抗する手段として、光波ECM技術の確立が急務になっており、特に航空機、艦船、戦術車両等において、ミサイルに対するレーザーによる指向性光波妨害技術の確立が急務になっている。本研究では光波妨害装置を構築するための原理実証を行い、ミサイル妨害システムに係る構成要素技術を確立した。

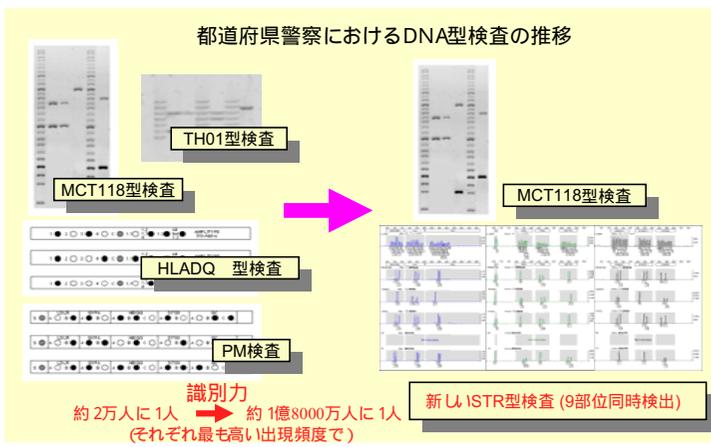
### 今後の展開

今後、防衛庁の大型機等には、国連平和維持活動等の国際貢献任務が増加し、携行型地对空誘導ミサイルが流出している地域への派遣も十分予想されるため、本研究成果は、急速に広がるミサイルの脅威に有効に対処し得る技術の進展に、大いに貢献するものと期待される。

事例4 フラグメント分析によるDNA型鑑定システムの構築に関する研究

**目標**  
 近年のDNA型鑑定に関わる世界的な研究動向の変化に対応した、より精度の高いDNA型鑑定システムを確立し、都道府県警察の実務鑑定に利用できる新たなDNA型検査法を開発する。

実施期間：平成11～14年度  
 予算(16年度までの合計額)：116百万円  
 実施機関：科学警察研究所



**研究成果**  
 この研究により構築された新しい検査法は、平成15年8月から、全国の都道府県警察本部科学捜査研究所におけるDNA型検査法として取り入れられ、新しいDNA型鑑定システムとして有効利用されている。

**今後の展開**  
 この研究により構築された新しいDNA型検査法が、全国の都道府県警察本部科学捜査研究所に導入されたことにより、全国の科学捜査研究所におけるDNA型鑑定検査事件数は、平成14年は月平均62件であったが、平成15年8月以降は月平均115件、平成16年は月平均193件と飛躍的に増加し、科学捜査の発展に大きく寄与している。また、従前の検査法では最も高い出現頻度で約2万人に1人であった個人識別精度が、同じく最も高い出現頻度で約1億8000万人に1人と向上し、検査法の信頼性がより高まり、公判の維持に大きく寄与している。

事例5 大規模地震・津波等による被害軽減のための検討

**目標**  
 地震・津波による港湾施設等の物的被害を含む直接被害および間接被害の総合的な被害想定手法を開発するとともに、想定される被害に基づき、予防、直後の対応、復旧等の緊急活動までを視野に入れたハード的対策およびソフト的な対策手法等を検討する。

実施期間：平成16～18年度  
 予算(16年度までの合計額)：6百万円  
 実施機関：国土技術政策総合研究所

**研究成果**  
 昨年12月のインド洋大津波でも明らかのように、津波による被害は、津波自体以外にも津波が多くの漂流物を巻き込み建物などを破壊することによってもたらされる。津波による漂流物の挙動や漂流物が衝突した際の衝撃力を評価するための手法を確立するため、平成16年度は要素モデルの開発を行い、漂流・衝突現象を再現可能であることが分かった。

**今後の展開**  
 本研究により、津波来襲の危険性がある沿岸港湾都市の防災力の向上を図るとともに緊急支援や災害復旧、さらには地域経済の再建・復興までの期間における輸送ネットワークの確立を図る上での知見が得られ国民の安全・安心向上への貢献が期待される。このためには、沿岸域空間の住宅やオフィス、賑わい空間への利用転換さらに廃棄物処理機能、地下空間利用などの新たな脆弱性を適切に評価し、長期的な対応策を立案する手法に関する研究や、国、自治体、住民、企業等の各主体がどのようなリスクを負っているかを適切に理解し、行動できるようにするための関連主体間のリスクコミュニケーション手法に関する研究を推進する必要がある。平成17年度以降は港湾施設や港湾機能などの被害予測手法を開発するとともに、沿岸域空間の脆弱性解析手法の検討を実施する予定。



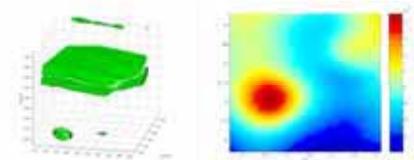
事例6 人道的対人地雷探知 除去技術研究開発推進事業

**目標**  
 先端的な科学技術を駆使して人道的観点から対人地雷探知・除去活動を支援するための技術を研究開発を進め、平成17年度、19年度を目処に地雷被埋設国等における実証実験に開発した技術を提供する。

実施期間：平成14～19年度  
 予算(16年度までの合計額)：1,977百万円  
 実施機関：JST

**研究成果**  
 地雷探知・除去はハンドヘルド型金属探知機や地雷犬などが主流であるが、安全性、効率性に問題がある。本事業において金属探知機と地中レーダを組み合わせた高精度の地雷探知センサを開発した。本センサにより地中の様子を画像として確認でき、誤検出が少なく作業効率が飛躍的に向上する。また、自動走行車両に搭載して遠隔操作を可能とし安全性を確保している。

**今後の展開**  
 日本として顔の見える国際貢献につながる。昨年11月のオタワ条約検討会議に出展し、ユーザから大きな関心が寄せられ、昨年12月にはアフガニスタンにおいてハンドヘルド型センサの評価試験を1週間実施。国連スタッフからも実用レベルに達しているから、より長期的に3ヶ月程度で試験を行うようアドバイスを受けている。そこで、国内で様々な土壌条件で評価した上で、来年度から海外の被埋設国において評価試験を検討中。



地中レーダによる地中の映像：(左)3次元映像、(右)水平断面層映像(左下の円形の像が模擬地雷の映像)

# 成果事例 - フロンティア -

## 事例1 科学衛星による天文観測の推進

### 目標

宇宙空間からの天文観測により、宇宙や銀河の構造を探り、それらが生まれてきた歴史を探る。また、地上では実現できない極限状態の物理を探り、宇宙の基本法則を知る。

### 実施期間

- 予算 (12年度から16年度までの合計額) 30,686百万円  
実施機関 JAXA

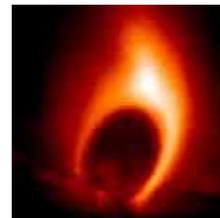
### 研究成果

平成3年に打上げた太陽観測衛星「ようこう」により、太陽活動の11年周期を網羅した観測を実施し、太陽コロナ・フレア活動の理解に画期的な進歩をもたらした。この他、磁気圏観測衛星「あけぼの」、X線天文衛星「あすか」等により宇宙科学に関わる多くの新事実を見出した。

これらの科学衛星の開発・運用を通じて、平成15年度には、米国地球物理学会及び米国航空宇宙学会フェローに各1名指名されるとともに21件の学術賞を受賞するなど、国際的にも極めて評価が高い。また、これらの衛星により、2,000以上の査読付論文が出版され、100人を超える博士を育成した。



太陽観測衛星「ようこう」



「ようこう」により太陽フレアの立体構造とその時間経過の理解が大きく深まった

### 今後の展開

これまでの科学衛星による成果を踏まえ、今後、X線天文衛星「ASTRO-EII」(平成17年度打上げ予定)、太陽観測衛星「SOLAR-B」(平成18年度打上げ予定)、赤外線天文衛星「ASTRO-F」の打上げを計画しており、日本の独自性を発揮した宇宙科学研究を推進する。

## 事例2 科学衛星による太陽系探査の推進

### 目標

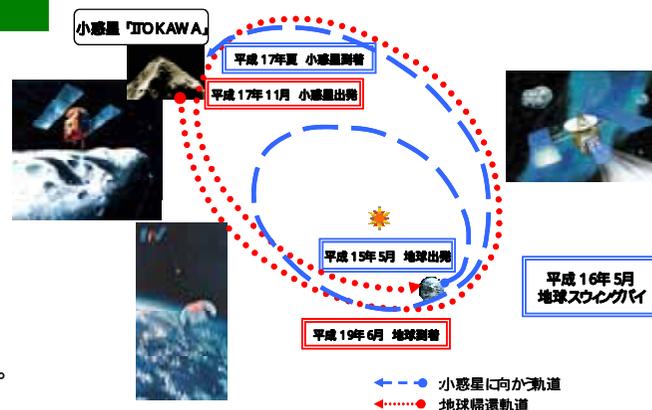
太陽系探査により、太陽系の中に惑星が生まれ地球が生まれてきた歴史を探るとともに、太陽と惑星周辺環境を知り、地球を取り巻く大気・磁気圏をより深く理解する。

### 実施期間

- 予算 (12年度から16年度までの合計額) 30,686百万円  
実施機関 JAXA

### 研究成果

平成15年5月に、M-型ロケットによる小惑星探査機「はやぶさ」の打上げに成功した後、順調に運用を続け、探査機に搭載しているイオンエンジンが実運用駆動時間で世界最高記録を達成し、イオンエンジンの世界最高レベルの性能を確認した。また、平成16年5月に世界で初めてイオンエンジンを用いた地球スイングバイ(地球の重力を用いて衛星の方向とスピードを変化させること)に成功し、順調に小惑星「イトカワ」に向かう軌道に投入した。



### 今後の展開

「はやぶさ」については、平成17年夏頃に小惑星「ITOKAWA」に到着しサンプルを採取、平成19年6月頃に豪州ウーメラ地区にてサンプル回収予定。

さらに、月周回衛星「SELENE」、金星探査機「PLANET-C」、水星探査プロジェクト「BEPICOLOMBO」の打上げを計画しており、国際的協力体制の下、日本の特徴を活かし、世界初の成果を目指す。

## 事例3 人工衛星による地球観測システムの構築 (衛星及び搭載センサの研究開発)

### 目標

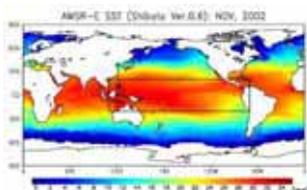
地球環境問題等に対応し、地球環境変動・予測等に不可欠な観測データを取得するため、人工衛星による地球観測システムの構築を推進する。

### 実施期間

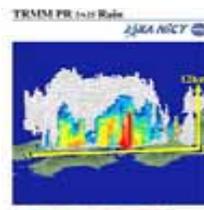
- 予算 運営費交付金の内数  
実施機関 JAXA 等

### 研究成果

日々の気象や長期間の気候変動の観測に貢献するため、天候に左右されない全球の海面水温観測が可能とするための改良型高性能マイクロ波放射計(AMSR-E)を開発。また、台風の内部分構造の解明等にも貢献するため、衛星搭載用降雨レーダ(PR)を開発。これらのセンサは、それぞれ米国の地球観測衛星(Aqua)及び熱帯降雨観測衛星(TRMM)に搭載され運用中であり、観測センサ技術の蓄積及び軌道上での実証が可能となった。PRにより、降雨の詳細な三次元構造の観測が世界で初めて可能となり、「災害の防止・軽減」の分野にも貢献するとともに、統計的データから、エル・ニーニョ現象等の異常気象に伴う全球の降雨分布の変動を初めて実測した。これらのデータはTRMM台風データベース(JAXA)、気象予報精度の向上の研究(気象庁)、洪水警報情報システム(国交省)など、様々な機関において利用されている。



Aqua/AMSR-Eから推定した月平均海面水温(エル・ニーニョ現象発生時)

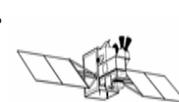


TRMM/PRによる台風21号発生時(平成16年9月29日)の降雨量

### 今後の展開

平成17年度打上げ予定で、災害状況把握・資源探査等を行うことを目的とした陸域観測技術衛星(ALOS)の開発、平成19年度打上げ予定で、温室効果ガスの濃度分布を観測することを目的とした温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)の開発研究、平成21年度打上げ予定で、気象予報、気候変動予測の精度の向上及び水資源管理へ資することを目的とした、全球降水観測(GPM)の主衛星搭載センサである二周波降水レーダ(DPR)の開発研究を引き続き着実に実施。

これらの衛星を打ち上げることにより、災害状況把握、地球環境変動に影響を及ぼす全球的な気候変動・水循環変動の理解や天気予報精度の向上、洪水予測による警報システム等に資する不可欠なデータの提供が可能となる。



GOSAT



GPM/DPR

## 事例4 準天頂衛星システム

### 目標

準天頂衛星システムは、日本付近で常に天頂付近に一機の衛星が見えるように、複数の衛星を準天頂軌道に配置した衛星システムにより、高品質の通信・放送・測位サービスの提供を実現するもの。平成20年度の打上げを目指し、官民共同プロジェクトとして、民間は通信・放送サービスの実施を、国は民間衛星への搭載機会を活用した研究開発、宇宙実証を行う。

### 実施期間

平成 15～23年度

予算（16年度までの4省分の合計額）

14,275百万円

### 実施機関

総務省、文科省、経産省、国交省

### 研究成果

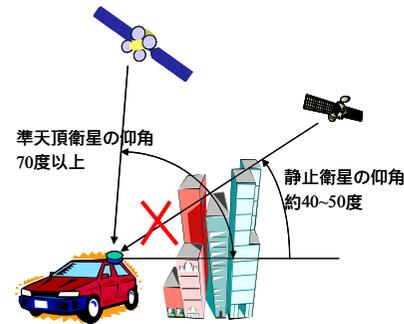
国においては、各省が以下の技術開発・実証を進めている。

総務省：高精度衛星測位技術

文部科学省：高精度測位実験システム

経済産業省：衛星の軽量化・長寿命化技術、推進系機器の高度化技術

国土交通省：高精度測位の補正技術、移動体に対する高精度測位技術



### 今後の展開

GPS補完・補強技術の実証に対する技術的・要求条件の設定を適切に行うため、関係省庁、研究機関、民間の間でGPS補完・補強技術の実証計画を調整した上で、開発、実証を進める予定。

なお、衛星測位システムの整備・運用に関する国のあり方についても、実証終了までに速やかに決定することとしている。

### システムの成果

自動車で移動中でも、高層ビルなどの影響によって途切れることのない高速通信網を構築

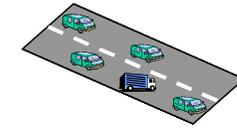
GPSの情報を補完・補強\*することによる高精度測位を実現

離島・山間部を含め、広く日本全体を対象としたサービスの提供



\*補完（測位補完）：GPS互換信号を送信し、GPSとの組み合わせによって、利用可能エリアの拡大や利用可能時間を増加させること。

\*補強（測位補強）：基準点で受信したGPS信号の誤差情報やGPS信号の使用可否情報を送信して、測位の精度の高精度化や高信頼化を図ること。



民間活力の活用により、新産業創出等、経済の活性化へ

## 事例5 H- Aロケットの開発

### 目標

宇宙開発に関する我が国としての自律性、自在性を確保するため、大型人工衛星の打上げを可能とする我が国独自の宇宙輸送システムを、信頼性の確保を図りつつ実現する。

### 実施期間

平成 7年度～

予算（16年度までの合計額）

126,677百万円

### 実施機関

JAXA

### 研究成果

我が国の基幹ロケットであるH-Aロケットにより、世界的に標準となってきた大型人工衛星（静止軌道換算で2トン以上）を国産ロケットにより打ち上げることを可能とし、我が国として必要な衛星を必要な時に打ち上げることができる自律性、自在性を確保することのできる宇宙輸送手段を実現した。

また、一国の技術力の象徴とも言える大型ロケットの開発に成功したことで、科学技術創造立国を目指す我が国の技術力を内外に示すことができ、我が国の存立基盤を確保するとともに国民の期待に応え、次代を担う青少年に対して宇宙への夢を与えることにもつながった。

H-Aロケットは、平成13年8月の試験機1号機打上げ以後、平成15年7月時点で5機連続打上げに成功したが、平成15年11月の6号機打上げは失敗となった。

平成13年度：試験機1号機、試験機2号機 打上げ成功

平成14年度：3号機、4号機、5号機 打上げ成功

平成15年度：6号機 打上げ失敗

### 今後の展開

6号機失敗の原因究明結果及びロケット全体の再点検を踏まえた徹底的な対策を実施し、宇宙開発委員会でのその妥当性が確認された。

技術的対策、責任体制の見直し及び総合科学技術会議におけるH-Aロケットの位置付けの確認の3点を踏まえ、打上げ再開が決定。2月24日の運輸多目的衛星新1号（MTSAT-1R）の打上げに向けて準備を進めている。

H-Aロケット標準型については、今後より一層の信頼性向上のための研究開発に努めるとともに継続的な打上げを行うことにより、我が国の基幹ロケットとしてより確実に打ち上げることの出来る信頼性の高いロケットとして確立していく。

また、宇宙ステーション補給機（HTV）の運用のために、輸送能力の向上（能力向上型の開発）を進めている。



H-Aロケット