

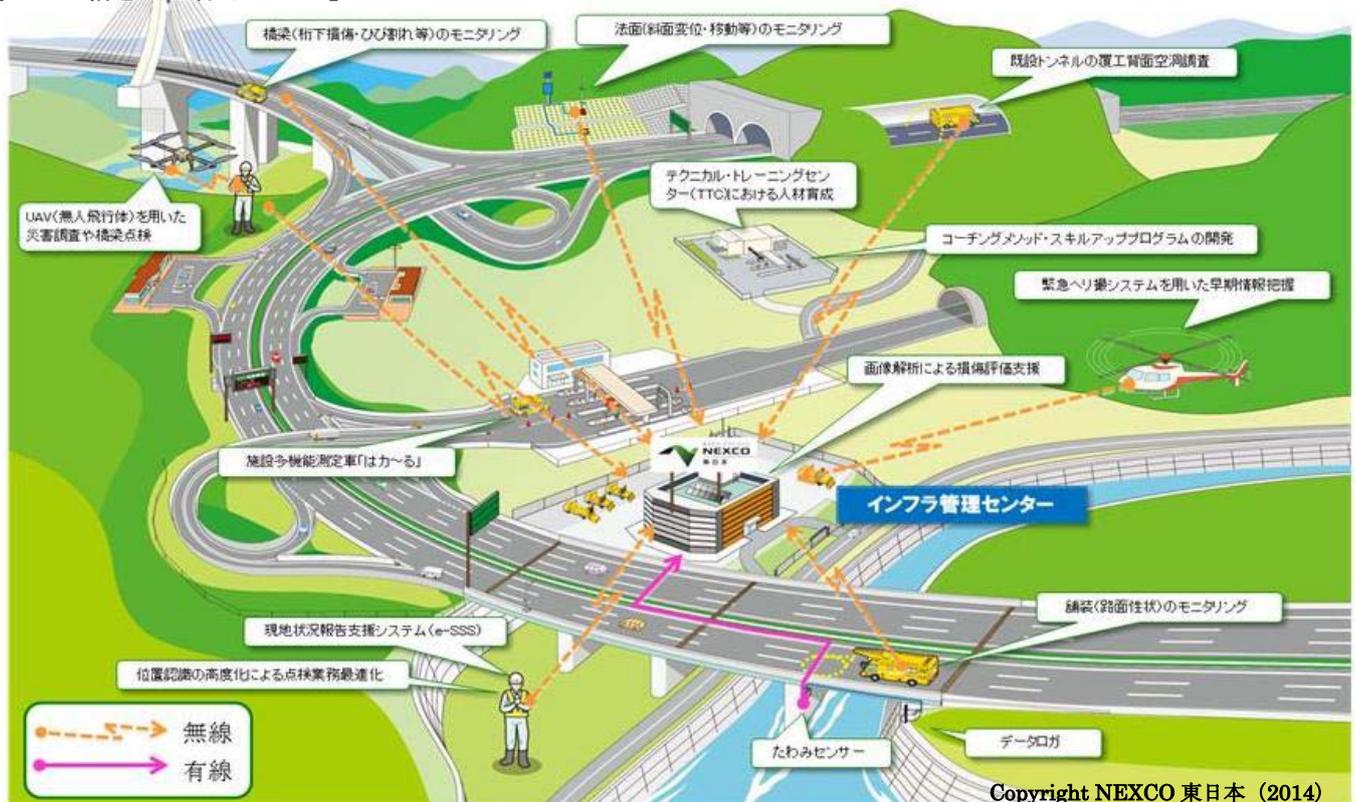
更なる高速道路の「安全・安心」確保に向けた スマートメンテナンスハイウェイ（SMH）の具体化について

1 本日の公表までの背景

社会インフラの老朽化に伴い、維持管理・更新・マネジメント技術のあり方への関心が高まっている背景を受け、当社グループでは、長期的な道路インフラの「安全・安心」の確保に向け、現場の諸課題解決に立脚した検討を推進することを基本に、ICTや機械化を積極的に導入し、これらが技術者と融合した総合的なメンテナンス体制を構築するため、昨年7月に「SMH構想」を公表しました。その後、9月には本社管理事業本部にSMH推進チームを設置するとともに、本社内にSMH推進戦略会議（座長：管理事業本部長）を発足させ、技術開発委員会（委員長：建設・技術本部長）とも連携し構想を具体化させてきました。その後、本年の5月には構想から「基本計画」に格上げを行い2020年の「インフラ管理センター（仮称）導入」に向けた具体的なロードマップを策定するとともに、4つのテーマと12の課題を設定し、その後も関係機関と連携し、具体化を図ってきたところです。

今般、これらの具体化として、国内外の大学等研究機関と連携したSMH構想に係る新たな研究開発等、先端的な取り組みが複数スタートした事から、これらについて、皆様にお知らせするものです。

【SMH構想の全体イメージ】



【主な公表経緯】

年月日	具体的な内容
平成25年 7月31日	SMH構想の公表（背景、SMH構想とは、推進体制、全体イメージ）
平成25年 9月 1日	本社管理事業本部にSMH推進チームを設置し検討を本格化
平成26年 5月29日	SMH基本計画の公表（構想から基本計画へ格上げ）
平成26年11月26日	国内外の大学等研究機関と共同での新たな開発プログラムの開始等について（公表）

2 国内外の大学等研究機関との新たな開発プログラム開始について

以下、「(1)国の補助により大学や研究機関等と技術開発するプログラム(SIP等)、(2)球体型スキャニングロボット(ジンボール)の共同実証実験の開始、(3)国土交通省が進める次世代インフラ用ロボットの実証検証への参加、(4)モニタリングシステム技術研究組合の始動」についてご紹介します。

(1) 内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)等の採択について

内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」の「**インフラ維持管理・更新・マネジメント技術**」部門(管理人:独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO))の**研究開発に当社(研究責任者)及び国立大学法人大阪大学、北海道大学、東京大学、関係企業で共同提案したプログラムが採択されました**。本プログラムでは、主に高度なインフラ・マネジメントを実現する為の多種多様なデータの処理・蓄積・解析・応用技術の開発に取り組みます。また、**上記以外にも、当社が共同開発者として参画しているプログラムは、現時点で採択済みが5件**あります。これらの開発プログラム等も含め、国内の大学等の研究機関と連携してインフラの維持管理・更新・マネジメント技術に係る技術開発を推進する事としています。

(※SIP: Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program)

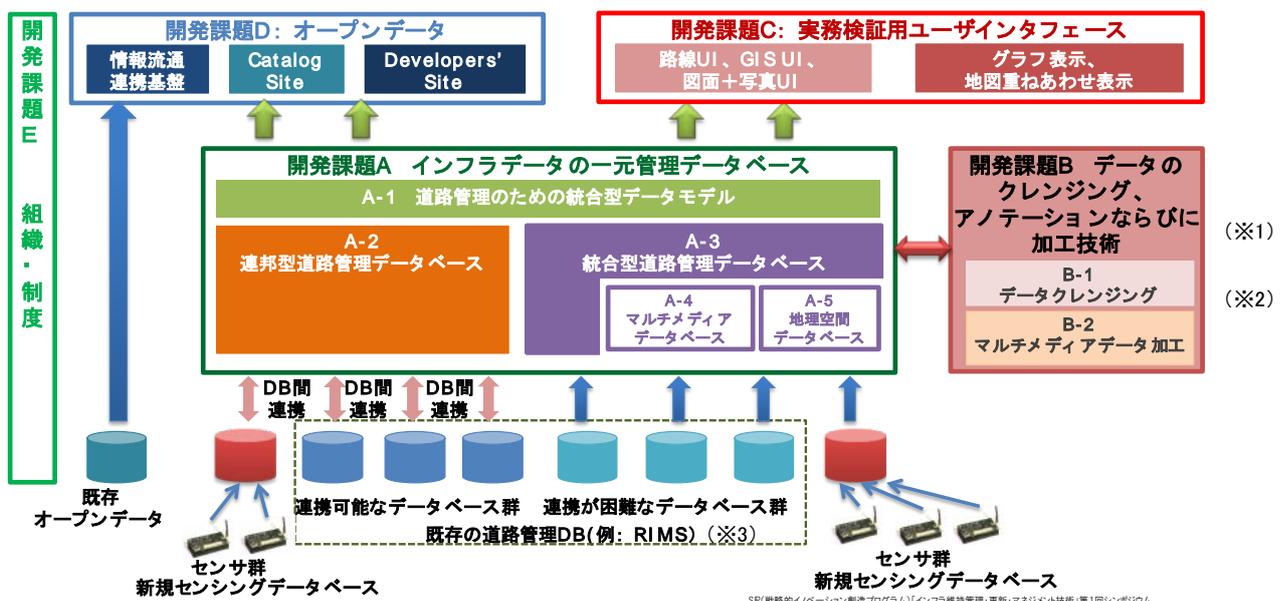
= SIP採択事業(当社研究責任者)の概要 =

研究テーマ 『高度なインフラ・マネジメントを実現する多種多様なデータの処理・蓄積・解析・応用技術の開発』

研究概要 既存の点検データや図面、今後、活用の増加が見込まれるセンサデータ等の効率的な活用や蓄積を可能とするため、データの誤りや重複を洗い出し、異質なデータを取り除いて整理する技術や写真に注釈のように損傷箇所を重ね合わせて提示する技術の開発を行うとともに、これら多種多様なインフラ管理の膨大なデータを一元的に管理するデータベースを開発する。また、地方公共団体等が道路の維持管理業務で容易に活用するための実用的なユーザ・インタフェースを開発する。

推進体制 東日本高速道路株、国立大学法人 大阪大学、北海道大学、東京大学、(株)ソーシャル・キャピタル・デザイン(株)、横須賀テレコムリサーチパーク、(株)ネクスコ東日本エンジニアリング

【研究開発の全体イメージ】



(※1) アノテーション【annotation】(注釈・注解): あるデータに対して関連する情報を注釈のように付与すること。
 (※2) データクレンジング【data cleansing】データベースに保存されているデータの中から、重複や誤記、表記の揺れなどを探し出し、削除や修正などを行い、データの品質を高めること。
 (※3) RIMS: (Road Maintenance Information Management System)道路保全情報システム。NEXCOにおける、保全点検・維持修繕業務に関する様々な業務データを統合・共有化する為のシステムやデータベースの総称

【様々なニーズに応じて必要な情報を解り易く可視化する実用的なユーザー・インタフェースのイメージ】



研究件名等	公募元	実施体制 (◎研究責任者等)
道路インフラマネジメントの展開と国内外への実装を目指した統括的研究	SIP (JST)	◎東京大学(前川宏一教授)、日本大学、NEXCO東日本 他
学習型打音解析技術の研究開発	SIP (NEDO)	◎(独)産業技術総合研究所(村川正宏グループ長)、NEXCO東日本、(株)テクニー 他
インフラ構造材料研究拠点の構築による構造物劣化機構の解明と効率的維持管理技術の開発	SIP (JST)	◎(独)物質・材料研究機構、(土谷浩一センタ-長)、NEXCO東日本・中・西 他
インフラ予防保全のための大規模センサ情報統合に基づく路面・橋梁スクリーニング技術の研究開発と社会実装	SIP (JST)	◎JIPテクノサイエンス(株)(家入正隆取締役)、東京大学、首都高速(株)、NEXCO東日本 他
道路インフラ状態モニタリング用センサシステムの研究開発	NEDO	◎NMEMS 技術研究機構、日本碍子(株)、NEXCO 東日本・中・西、阪神高速(株) 他

SIP: 内閣府・戦略的イノベーション創造プログラム (Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program)

NEDO: 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (New Energy and Industrial Technology Development Organization)

JST: 独立行政法人科学技術振興機構 (Japan Science and Technology Agency)

(2) 球体型スキャニングロボット (ジンボール) の共同実証実験の開始について

スイス連邦工科大学ローザンヌ校の知能工学研究室 (laboratory of intelligent Systems) で開発された「**球体型スキャニングロボット**(以下、「**ジンボール**」と言う)」の**インフラ点検への利用に関する共同実証実験を開始しました。**

今後、点検用の足場が無い場所など、**近接目視が困難な箇所について、点検対象構造物まで近接(接近)し、一定幅以上のひび割れ等について、安全に撮影できるような技術とする事を目標として開発を進めていきます。**なお、共同実証実験はジンボールに関する知的財産権を所有するフライアビリティ社との間で契約を締結しています。

ジンボールは、「耐衝突性に優れる」、「GPSに依存しなくても操作が簡単」、「人の近くを飛んでも安全な構造」、「高解像度の画像撮影が可能」等の点の特徴であり、これらを活かし、「アクセスが困難な場所や危険個所の点検・調査」が可能となる開発を目標としています。また、**先の11月4~5日には、スイスから担当者がジンボール(試作第1号機: αモデル)を持参して来日し、当社の管理する上信越自動車道(群馬県内)で最初の実証実験を行いました。**



ジンボール
(αモデル)

【技術仕様】	
項目	仕様
探査範囲	約 500m(障害物が無い場合)
サイズ	直径 40cm
総重量	400g
探査時間	10~15 分
衝突耐性	時速 15km以内

【特徴】

- 「耐衝突性に優れる」
- 「狭い場所、複雑な場所で飛行可能」
- 「GPSに依らず操作が簡単」
- 「人の近くを飛んでも安全」
- 「高解像度の画像撮影」 など

【上信越自動車道での実証実験の状況写真】2014年11月4~5日に撮影



拡大写真



橋梁検査路



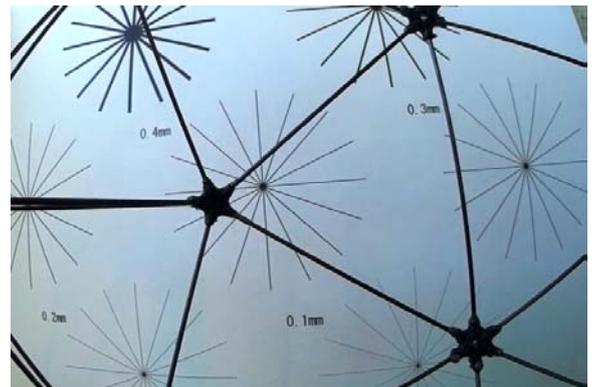
操作パネル



(参考)現在の橋梁点検車を使用した
点検状況の写真



ジンボールからのRC床版下面の撮影画像



ジンボール搭載カメラの性能テスト(接近時)

※橋梁(鋼桁*RC床版)で、点検検査路が無い主桁間を撮影しているケース



拡大写真

【トンネルの場合】

(3) 次世代インフラ用ロボット実証実験（国土交通省主催）※1への参加について

国土交通省が進める次世代インフラ用ロボット現場検証について、**当社は災害調査部門と橋梁維持管理の2部門に2種類のヘリ(S-AIS※2(2種類の機種)及び緊急ヘリ撮影システム)を応募し**、橋梁維持管理部門については、**10月28日にカナダのエリオン・ラボ社のスカウトで参加**、災害調査部門については**11月11日にカナダのエリオン・ラボ社のスカイレンジャーで参加**し、現地実証が完了しました。(株)パスコと共同開発した緊急ヘリ撮影システムについても災害調査部門に応募していますが、既に撮影済であった事から、11月11日の現場実証には参加していません。)

今後、国土交通省(管理人:災害調査は(一財)先端建設技術センター/橋梁維持管理は(一財)橋梁調査会)に、現地で撮影した画像等など所の資料を提出し、評価を受ける事になります。



10月28日 災害調査編での撮影状況

【使用機種】カナダ エリオン・ラボ社 **スカウト(Scout)**

【運用】(株)ネクスコ東日本エンジニアリング 航空技術課



【橋梁維持管理部門検証現場(国道1号・浜名大橋)】



11月11日 災害調査編での撮影状況

【使用機種】カナダ エリオン・ラボ **スカイレンジャー(SkyRanger)**

【運用】(株)ネクスコ東日本エンジニアリング 航空技術課



【使用した2種類の機体の特徴】

項目	スカウト(Scout)	スカイレンジャー(SkyRanger)
探査範囲	約500m(最高高度)	
サイズ(直径)	80cm	102cm(収納時20cm)
総重量	約1.2kg	約2.4kg
探査時間	約20分	約50分
耐風性	風速13.8m/s (突風時:22.2m/s)	風速18.0m/s (突風時:25.0m/s)
自動航法	GPS航法設定フェイルセーフ・自動帰投	

【災害調査部門検証現場(奈良県赤谷地区)】

※1:次世代インフラ用ロボット実証実験とは:社会インフラの維持管理および災害対応に役立つロボットに関する技術を募集し、国土交通省の直轄現場などで検証や評価を行うことで社会インフラ用ロボットの開発や改良を加速する国土交通省の取り組み。

※2:S-AIS(Smart Aerial Inspection and Survey)

(4) モニタリングシステム技術研究組合の始動について

独立行政法人土木研究所と東日本高速道路(株)、中日本高速道路(株)、西日本高速道路(株)、鹿島建設(株)、前田建設工業(株)、国際航業(株)、日本工営(株)、沖電気工業(株)、日本電気(株)、(株)日立製作所、富士通(株)、(株)共和電業、能美防災(株)の14者は、社会インフラの損傷・劣化の状態を監視するモニタリングシステムの技術開発の推進のため、「モニタリングシステム技術研究組合」【英語名Research Association for Infrastructure Monitoring System略称:RAIMS(ライムス)(理事長:依田照彦)】を組織し、平成26年12月2日の総会開催により始動することとなりました。

技術研究組合では、モニタリングシステムの基準化・標準化を提案するとともに、維持管理レベルに応じたシステムを提案します。

3 今後の更なる具体化の方針について

上記2.に示す各種プログラムや共同研究などを現場で検証・試行する為に、「気象条件」、「交通条件」、「道路構造条件」等を総合的に勘案し、「SMHモデル事務所」として、北海道から関東まで合計で6事務所を選定しました。今後、これらの各モデル事務所において検証・試行する内容については、具体的な計画を策定する予定です。

また、これらのモデル事務所を中心として、当社のこれまでの高速道路における維持管理・更新・マネジメント技術の知識や経験を最大限に活かし、現場ニーズにマッチした技術開発を推進する事で、我が国のインフラ維持管理水準全体の向上に貢献する事を目指します。

SMHモデル事務所 ()内は当該管理事務所が管理する都道府県の名称	
北海道地区	札幌管理事務所(北海道)
東北地区	盛岡管理事務所(岩手) 及び 郡山管理事務所(福島)
関東地区	佐久管理事務所(長野・群馬) 及び 三郷管理事務所(東京・埼玉・千葉)
新潟地区	湯沢管理事務所(新潟・群馬)

以上