

国土交通省 中小企業イノベーション創出推進事業費補助金 (SBIR)

技術分野: 災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメントに向けた技術の開発・実証

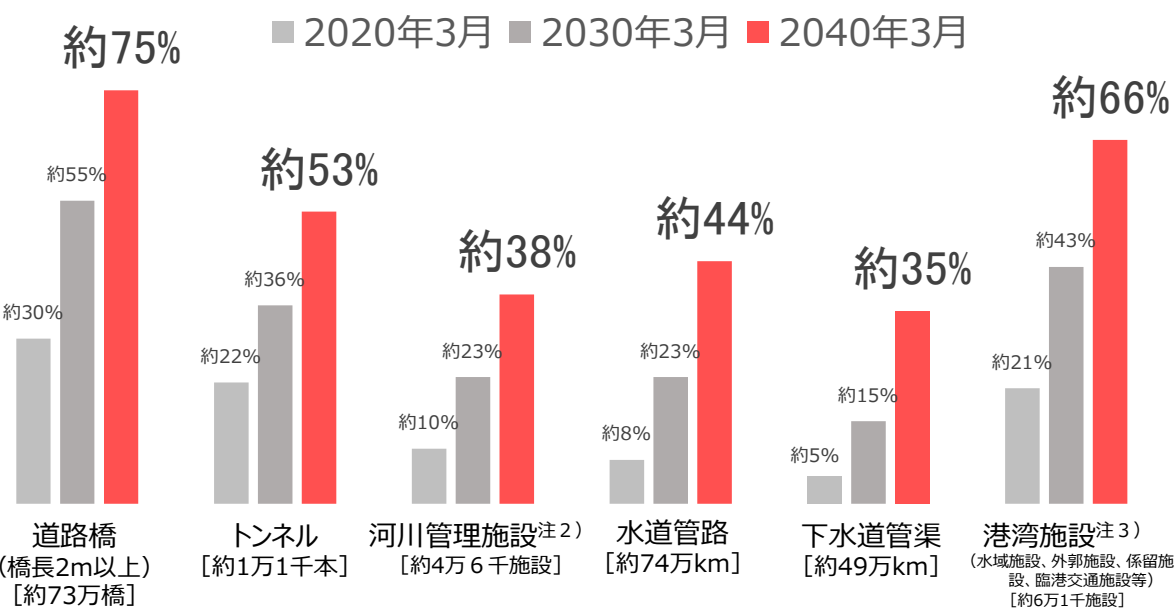
テーマ2: デジタルツインを活用した公共構造物 (道路・河川)の維持管理手法の技術開発・実証

プロジェクトリーダー 正木 孝治
(国研) 土木研究所 技術推進本部

公募テーマを選定した社会的な背景

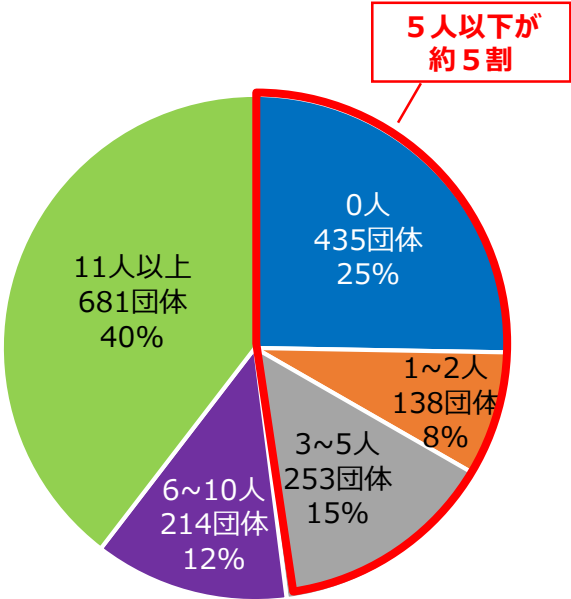
- 高度成長期以降に整備された道路橋、トンネル、河川、下水道、港湾等について、建設後 50 年以上経過する施設の割合が加速度的に増加。
- 市町村における土木部門の職員数の減少割合は約14%（105,187人[2005年度]⇒90,709人[2023年度]）※1であり、市町村全体の職員数の減少割合よりも大きく、技術系職員が5人以下の市町村は全体の約5割。
- デジタルツインをはじめとする新たな技術の導入等による効率的な維持管理を行うことが求められている。

《建設後50年以上経過する社会資本の割合注1）》



注1) 建設後50年以上経過する施設の割合については、建設年度不明の施設数を除いて算出。
注2) 国：堰、床止め、閘門、水門、揚水機場、排水機場、樋門・樋管、陸閘、管理橋、浄化施設、その他（立坑、遊水池）、ダム。
独立行政法人水資源機構法に規定する特定施設を含む。
都道府県・政令市：堰（ゲート有り）、閘門、水門、樋門・樋管、陸閘等ゲートを有する施設及び揚水機場、排水機場、ダム。
注3) 一部事務組合、港務局を含む。

《市町村における技術系職員数》※1,※2



※1：地方公共団体定員管理調査結果より国土交通省作成。なお、一般行政部門の職員を集計の対象としている。また市町村としているが、特別区を含む。
※2：技術系職員は土木技師、建築技師として定義。

国土交通省 S B I R フェーズ 3 基金事業公募技術分野・テーマ

■ 目的

- 以下に示すような、「デジタルツインによる公共構造物（道路・河川）の状態把握・維持管理手法の開発」をテーマとして設定し、革新的な研究開発を行う中小企業（以下「スタートアップ等」という。）による研究開発を促進し、その成果を国主導の下で円滑に社会実装し、我が国のイノベーション創出を促進する

（開発技術例）

- ・ 公共構造物の 3 次元データ等を簡便に取得出来る技術
- ・ 3 次元データ等からデジタルツインを構築し、データベース等から必要な情報を表示する技術
- ・ デジタルツイン上で効率的に公共構造物の維持管理を行うための技術等



■ 当該開発・実証成果により実現を目指す経済社会へのインパクト

- デジタルツインによる公共構造物（道路・河川）の状態把握・維持管理手法が開発されることで、公共構造物のメンテナンスに寄与するビジネスの拡大が期待される。
→例えば、「アセットマネジメントビジネス」、「自動での日常維持管理ビジネス」、「無人点検ビジネス」、「補修用ロボットビジネス」等、インフラメンテナンス産業の拡大が想定される。
- 道路・河川以外の公共構造物や、民間の構造物への波及効果も期待できる。
- 国土交通省はこれらのビジネスが拡大されるよう、直轄事業での積極的活用を行うとともに、人材育成に努める。
- 新たな取組を進める自治体の課題解決等を支援する「インフラメンテナンス国民会議」におけるニーズとシーズのマッチングイベント等の場を通じて、国や地方公共団体のインフラメンテナンス現場への社会実装を促進させる。

採択事業一覧

②デジタルツインを活用した公共構造物(道路・河川)の維持管理手法の技術開発・実証	デジタルツインによる公共構造物(道路・河川)の状態把握・維持管理手法の開発	16	エアロセンス株式会社	災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメント技術の開発・実証
		17	株式会社en	地方自治体を対象としたDS活用型道路インフラメンテナンスサイクルの支援
		18	株式会社プロドローン	「事後保全」から「状態監視保全」へ次世代水空ドローンによる河川状態監視と保全プロジェクト
		19	株式会社 SYMMETRY	橋梁・トンネル・道路等インフラメンテナンスのためのデジタルツイン・プラットフォームのシステム及びインフラ基盤の開発・実証・商用化
		20	株式会社ベイスンコンサルティング	簡便な3次元計測機器を用いた自治体の中小構造物の状況把握・維持管理手法の開発
		21	DataLabs 株式会社	公共構造物(道路・河川)の効率的な維持管理のための全自動3D モデリング技術の開発

(災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメントに向けた技術の開発・実証分野)
テーマ2 デジタルツインを活用した公共構造物(道路・河川)の維持管理手法の技術開発・実証
災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメントに向けた技術の開発・実証

(エアロセンス株式会社(代表SU))

大規模技術実証期間: 令和6年~令和10年3月末

大規模技術実証の概要

※ VTOL機 (Vertical Take-Off and Landing aircraft) は、回転翼で垂直離着陸を行い、固定翼で巡航する航空機を指す。

- VTOL機※での道路インフラ遠隔自動点検ソリューションの商用化に向け、機体/運行管理/データ管理、分析システムの技術実証をする。
- 想定する現場にて個別の試験を行いながら、開発成果が期待される現場で運用試験を実施する。

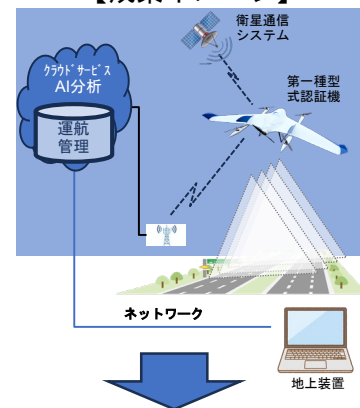
【実証現場の様子】首都高速道路で東京都下での実証実験 (イメージ)



【開発技術のポイント・先進性】

- 第一種型式認証を取得した国産機体開発 (VTOL機で初)
 - 道路運行管理システム連携と衛星通信による長距離飛行
 - 道路撮像・データ収集・解析可能なAI分析システム
- ⇒ 最終的に全システムを連携

【成果イメージ】



社会実装に向けての開発スケジュール・目標

- 【開発目標】
- ・ 第一種型式認証対応機の開発
 - ・ 道路維持管理システム、長距離用通信システムの開発
 - ・ 道路の管理分析システム開発。
 - ・ 機体・開発システムを道路管理システムと連携

(TRL5)

- ・ VTOL機と運航管理、道路管理システムの接続。
- ・ AI検知モデルの構築

2023年: TRL5~

(TRL6)

- ・ VTOL機の量産試作機開発
- ・ 顧客へ周知とPR
- ・ AI検知モデルのチューニング

2026年: TRL6~

(TRL7)

- ・ 首都高速道路での実証実験で確認
- ・ VTOL機の品質、サポート体制の確立

2027年: TRL7~

実証完了



2028年3月末

【社会実装後の当面の目標】

- 国内の道路点検市場
(~2032年: 市場151億円)
において、50%(約76億円)の市場獲得を目指す。
- 国内の河川点検市場
(~2032年: 市場2,040億円)
において、30%(612億円)の市場獲得を目指す。

開発者からのメッセージ (実現を目指す将来像)

- インフラ老朽化が進み、限られた予算を適正に使う際の調査の指標が必要とされる中で、全国河川・道路のDXの活性に繋がる本システムを活用されることが最終目標です。災害時での被害状況把握を短時間で把握できることにより、より迅速な災害復旧に貢献できるものと考えています。さらには、国内外問わず利用されることを期待しています。



エアロセンス社開発者

(災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメントに向けた技術の開発・実証分野)
テーマ2 デジタルツインを活用した公共構造物(道路・河川)の維持管理手法の技術開発・実証
自治体を対象としたDS活用型道路インフラメンテナンスサイクルの支援

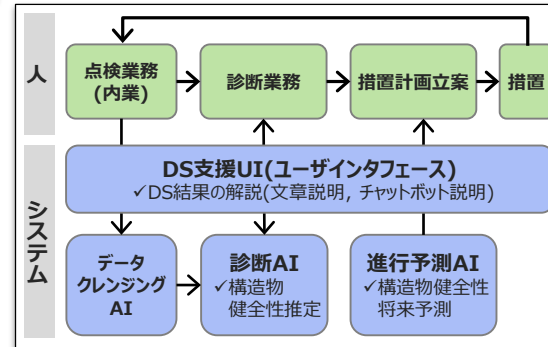
(株式会社e n (代表SU))

大規模技術実証期間：2023～2027年度

大規模技術実証の概要

- 道路インフラメンテナンスの実務におけるデータサイエンス活用の普及のため、地方自治体等の現場にて、研究開発成果となるデータサイエンスプラットフォームの実証を進める。
- 実証結果を受け、実業務での利用を想定したユーザビリティを向上し、社会実装を目指す。

【コア技術の概要】
北海道・東北エリアを対象に実証検討を推進



【開発技術のポイント・先進性】

■ データクレンジング※AI

※データクレンジング：データの問題を解消する処理

■ データサイエンス用オントロジ(語彙構造)

⇒最終的にデータサイエンスを支援するプラットフォームを開発。

【成果イメージ】



【社会実装後の当面の目標】

- 国内のインフラメンテナンス分野向けデータサイエンスプラットフォーム市場(2032年：1,028億円)において、5%(51.4億円)の市場獲得を目指す。
- プラットフォームの多国語対応を進め、データサイエンスの国産技術として、海外展開を目指す。

社会実装に向けての開発スケジュール・目標

- 【開発目標】
- ・ クレンジングAI
 - ・ AIモデル処理管理機能
 - ・ 誰でもDS支援UI
 - ・ ユーザビリティ向上
 - ・ DS結果説明UI
 - ・ 対応データの多様化

(開発項目名)
・ データクレンジング機能
・ 分析モデル構築
・ DS支援UI

2024～2025年：TRL4～5

(開発項目名)
・ クレンジング性能向上
・ 分析モデル更新
・ UI機能改善

2026～2027年：TRL6～7

実証
完了
★

2028年3月末

開発者からのメッセージ(実現を目指す将来像)

- データサイエンス技術やデータサイエンスプラットフォームを活用し、道路インフラメンテナンスの現場において、より気軽なデータ活用・データサイエンスの実践を支援します。
- わが国の世界に先駆けたSociety5.0実現に資する技術構築を通じ、世界と戦える国産技術の創出と、その社会実装を目指します。

「事後保全」から「状態監視保全」へ次世代水空ドローンによる河川状態監視と保全プロジェクト

(株式会社プロドローン)

大規模技術実証期間：令和5年度～令和9年度)

大規模技術実証の概要

【現状の水空一体ドローン】



【開発技術のポイント・先進性】

■ ドローンを目標位置に着水させ川を下りながら測量や撮影を行い護岸等の状況把握を可能にする

■ 大河川の洪水時流速を目安に急流河川の維持管理、洗堀計測を可能とする

【成果イメージ】



2024年3月現在のイメージ図



⇒最終的に精度の高い河川用の水空一体ドローンを完成させる

【社会実装後の当面の目標】

■ 2018年から2048年度までの予防保全に基づくインフラメンテナンスの類型額の数字の比率を参考にし、約17%（河川・ダム・砂防・海岸・港湾）を対象として、その市場規模は39.1億円と推定される。さらに河川・ダムをこの計算に加えると、市場規模は86.1億円となる。このうち、半分にあたる約43億円の受注を目指すことを計画している。（「国土交通省所管分野における維持管理・更新費の推計結果（平成30年度）」及び「「水中ドローンビジネス調査報告書2022」」より）

社会実装に向けての開発スケジュール・目標

【開発目標】
・水上で意図した位置を保つ
・搭載機材の軽量化を計る（選定含む）
・飛行計画ソフトウェアを開発し、河川管理者向けドローン用アプリと互換性を持たせる。

（実用型プロトタイプ開発・実証・改良）

・ドローン改良・水上での移動性能向上・位置精度改良
・ソナー測量機改良・GCS開発

2024年：TRL5～

（実用型プロトタイプ実証）

・統合試験実施・改良
・量産設計

2026年：TRL6～

（量産モデル開発・実証）

・量産モデル試験
・量産モデル改良

2027年：TRL7～

実証完了
★

2028年
3月末

開発者からのメッセージ（実現を目指す将来像）

- これまで手間とコストの壁に阻まれ、十分に実施されてこなかった公共構造物の点検を、水空ドローンの技術により容易かつ効率的に可能にします。
- 目に見えない危険を事前に発見し、予防保全へと舵を切ること、災害時の被害を最小化します。



PRODRONE CTO 菅木紀代一

橋梁・トンネル・道路等インフラメンテナンスのためのデジタルツイン・プラットフォームのシステム及びインフラ基盤の開発・実証・商用化

(株式会社SYMMETRY)

大規模技術実証期間：R6年度～R9年度

大規模技術実証の概要

【実証現場の様子】 大分県杵築市

【開発技術のポイント・先進性】

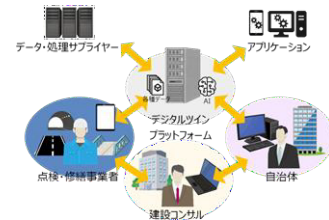
【成果イメージ】



■ 各種業務データのスケラブルかつ効率的な処理システム開発

■ 登録データを元にした学習用データ生成及び機械学習

⇒最終的に登録データによる学習データ構築及び機械学習を行い点検業務の自動化を実現。



【社会実装後の当面の目標】

■インフラメンテナンス技術・システム関連市場(2035年：4,320億円)において、4.4%(192億円)の市場獲得を目指す。

■本システムの社会実装により、技術者不足の自治体及び修繕事業者の円滑な情報共有、効率的な意思決定を実現する。

【開発目標】

- ・業務関連DB構築
- ・外部データ連携
- ・ビューワ開発
- ・登録データによる機械学習

実証完了



(開発項目名)
・データベース
・Webビューワ
・モバイルアプリ

(開発項目名)
・外部連携API
・教師データ作成
・自治体実証

(開発項目名)
・外部データ連携
・機械学習
・自治体実証

2024年：TRL5～

2025年：TRL6～

2027年：TRL7～

2028年3月末

開発者からのメッセージ(実現を目指す将来像)

■日本の大きな課題である橋梁・道路・トンネル等のインフラメンテナンスにかかわる老朽化、担当技術職員の減少及び高齢化、大規模自然災害の激甚化の解決を図るため、デジタルツインや最新の3D技術、AIを活用し、自治体及び修繕事業者の効率的な維持保全活動(方針検討・計画立案・情報共有)と意思決定の実現を目指します。

■これにより、当社は世界中のインフラメンテナンスのリソース軽減に貢献します。



SYMMETRY社
開発チーム

簡便な3次元計測機器を用いた自治体の中小構造物の状況把握・維持管理手法の開発

株式会社ベシスコンサルティング

大規模技術実証期間：2024年～2028年

大規模技術実証の概要

■ 3次元計測機器（mapry）とインフラ管理システム（SIMPL®）を連携させ、カメラ映像、3次元データ、属性情報等を紐づけて、デジタルツインを活用したインフラの状況把握・維持管理を行うシステムを開発する。更にAIを活用した診断支援アプリケーションを開発し、データ管理から診断までをワンストップで行えるシステムの開発を目指す。

■ 自治体職員、コンサルタント、調査業者が簡便に使える点検ツールとインフラ管理システムを安価に提供し、デジタルツインを活用した社会資本管理で自治力向上を実現する。

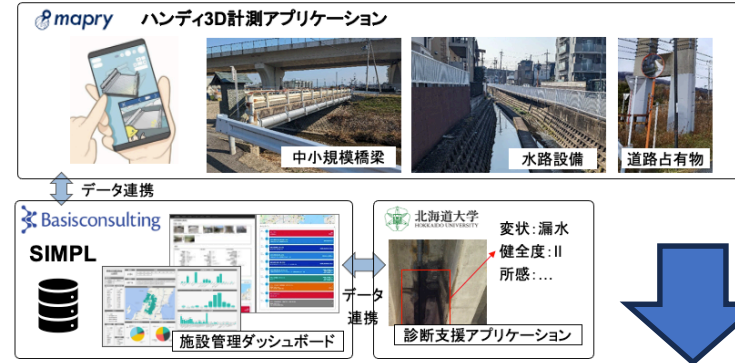
【開発技術のポイント・先進性】

■ 中小規模のインフラ構造物に特化した状況把握・維持管理システム

■ 構造物の現状把握・維持管理を簡便にワンストップで実現

⇒最終的に初期費用を抑えて、小規模自治体でも導入可能なクラウドサービスを提供。

【成果イメージ】



社会実装に向けての開発スケジュール・目標

【開発目標】 デジタルツインによる複数種類の中小規模インフラ構造物の総合管理システムの開発

SIMPLとmapry連携

- ・ 橋梁に限定したソリューション開発
- ・ 水路管理向け計測アプリの設計

2024年：TRL5～

診断AIとの機能統合

- ・ 管理対象設備と機能の拡張
- ・ 診断のレポート機能実装

2026年：TRL6～

POC運用

- ・ 複数の自治体での運用開始
- ・ TRL8向けに操作性向上を図る

2027年：TRL7～

実証完了



2028年3月末

【社会実装後の当面の目標】

- 社会実装5年後のR14年には、全自治体の10%相当にあたる180自治体での導入を目指す。
- SIMPLや劣化診断AIをサードパーティーと連携することで、エコシステムを拡張し、R14年に年間売上27.5億円を目指す。
- 地域で点検業務が完結することで自治力向上の実現

開発者からのメッセージ（実現を目指す将来像）

- 社会を支えるインフラの老朽化や災害の激化、就業者の減少など、生活の基盤が揺らぐ昨今、レジリエントなインフラを実現する持続可能な仕組みの構築が急務です。
- 特に基礎自治体が管理する中小規模の設備は数が膨大であり、予算も限られていることから、簡易かつ低コストで導入可能なツールが必須です。本開発を通して、地方の自治体や土木の担い手による持続可能な社会の実現に貢献したいと思います。



ベシスコンサルティング株式会社
代表取締役社長
石川 雄章

公共構造物(道路・河川)の効率的な維持管理のための全自動3D モデリング技術の開発

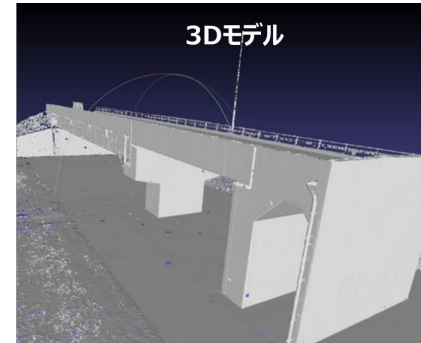
(DataLabs株式会社)

大規模技術実証期間：2024.4～2028.3

技術実証の概要

- 構造物の点群データから全自動*で3Dモデルを生成する技術を確認する。
- 付与すべき属性情報を定義し、維持管理の実務に活用可能な3Dモデルの作成を実現する。自治体への展開も視野に実証を進めていく。

【コア技術の概要・成果イメージ】



手間のかかる「点群から3Dモデルの作成」が、クラウド上で今より手早く・簡単に

【開発技術のポイント・先進性】

- ◆ 点群データを全自動*で3Dモデル化する技術を開発。
- ◆ 点群から作成した3Dモデルを用いて、維持管理に応用可能。
- ◆ モデルに付与する情報の要件も決定し、「実務で活用できるモデル」の作成を可能に。

【社会実装後の当面の目標】

社会実装に向けての開発スケジュール・目標

【開発目標】 橋梁下部工の出来形検査で活用できるCADモデルの作成

(要素技術開発)

- ・ソリッド化に係るCAD構造の要件定義
- ・開発環境でのCAD出力機能実装

2024年：TRL5～

(デモ版開発)

- ・Webアプリとして提供
- ・ソリッドモデルの表示までを可能とする

2026年：TRL6～

(製品版開発)

- ・Webアプリとして提供
- ・CADモデルの出力までを可能とする

2027年：TRL7～

実証完了



2028年3月末

- 国内外のBIM市場（2030年：3.5兆円と推計）において、現況モデルの市場を創出する（2030年時点で35億円を目指す。）
- 本全自動モデル化技術により、建設サイクルの設計～維持管理までのサイクルすべてにおけるBIM/CIMの活用に貢献する

開発者からのメッセージ（実現を目指す将来像）

- 構造物の点群データから全自動*で3Dモデルを生成する技術を確認し維持管理段階でも3Dモデルが簡単に活用できる社会を創ります。
- 担い手不足とインフラの老朽化に伴う需要の高まりにより、生産性の向上が急務となっている建設業の課題解決を目指します。

*必要に応じて手動による補正ができる技術を開発



DataLabs株式会社
佐藤 (CTO)、田尻 (CEO)、常信 (CFO)