# 令和2年度官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)の 推進費の配分対象施策

領域	対象施策	府省庁	ページ
AI技術領域	新薬創出を加速する症例データベースの構築・拡充/ 創薬ターゲット推定アル ゴリズムの開発	厚生労働省 文部科学省	2
	AIを活用した大規模施設生産・育種等のスマート化	農林水産省	7
	農畜産向けにおいセンサ及びモイスチャーセンサの開発	文部科学省	17
	交通信号機を活用した5G ネットワークの整備に向けた調査検討/ 5Gネットワークの構築に交通信号機を活用するための調査検討	総務省 警察庁	21
建設・ インフラ/ 防災・減災 領域	i-Constructionの推進	国土交通省	25
	効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現	国土交通省	43
	【維持管理】 インフラデータのAI解析による要補修箇所の早期検知・原因 分析・補修に係る研究開発	国土交通省	47
	長周期地震動・詳細震度分布等解析及び同解析結果に基づく応急対応促進	文部科学省	51
	竜巻等の自動検知・進路予測システム開発	国土交通省	53
	ほ場の保水機能を活用した洪水防止システム開発	農林水産省	56
	気象・水位情報等の提供による応急対応促進	国土交通省	59
	森林地崩壊予測システム開発	農林水産省	65
	仮設・復興住宅の早期整備による応急対応促進	国土交通省	68
	Lアラートを活用した 自治体・ライフライン情報の連携	総務省	79

# 創薬ターゲット探索プラットフォームの構築

新薬創出を加速する症例データベースの構築・拡充/ 創薬ターゲット推定アルゴリズムの開発

> 官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM) 「AI技術領域」 施策説明資料

> > 2020年 3月 厚生労働省·文部科学省

#### 「創薬ターゲット探索プラットフォームの構築」の概要 資料1-

アドオン額・683,250千円(厚生労働省・文部科学省) 元施策·有/PRISM事業·継続予定

#### 背景·現状

- ◆ 平成30年7月からは、内閣府による「官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) 」の対象施策に採択され、特発性肺線維症(IPF)と肺がんを対象疾患とし、成果の社会実 装に向けて5年間の研究開発目標を設定して文部科学省及び経済産業省が所管する国研等と連携を開始した。
- ◆ 令和元年度のアドオン施策では、医薬健栄研でオープンプラットフォーム化のための準備の他、以下のことを行った。
  - ⇒ (データ収集)IPFについては新たな専門病院との連携を開始した。診療情報+オミックス解析を実施した症例をIPFで約250症例、肺がんで約520症例追加し、累計でIPF 550症例、肺がん 1,569症例とした(一部オミックス欠損については来年度以降解析予定)。肺がんについては、同種のDBとしては世界最大となった。
  - ⇒ (データ解析)新規解析手法に加え、合計4つの手法での創薬ターゲットの同定を目指したAI技術開発を行い、完成に向け実データの一部等を用い検証、調整を行った。
  - ⇒ (結果解釈)統合データウェアハウスTargetMineに市販のDB3つとマニュアルキュレーションにより収集したデータを統合した。また、文献から自動で知識を抽出するため、昨年か ら構築している言語リソースを用いてエンティティ抽出手法の開発、実装、計算実験を行い、既存手法と比較して高精度で機能することを確認した。

#### 「創薬ターゲット探索プラットフォームの構築」の概要

本施策では、① 診療情報及びマルチオミックス情報を収集し、それらを構造化した疾患統合DBを構築する。② 疾患統合DB及びAIを活用して患者を層別化し、診療情報と密接に 関連した生体分子を探索する。③ AIにより探索された生体分子を既存知識を利用して、その分子機能や分子間相互作用を推定することで、創薬ターゲット候補を決める。

#### 厚労省 元施策

「新薬創出を加速する 人工知能の開発」 《令和2年度予算室》 300,000千円

#### PRISMによる 加速·拡充

「創薬ターゲット探索プ ラットフォームの構築し 《令和2年度要望額》 厚労省:513,204千円

文科省: 170,046千円

#### ① データ収集

• 診療情報と患者検体の マルチオミックス情報の収集



(i) IPF DBの構築 IPFマルチオミックス解析 厚労・医薬健栄研

#### 《DB構築の加速・拡充》

- (iv) 肺がんマルチオミックス解析 厚労・医薬健栄研
  - (v) 肺がんDBの構築 文科・JST/国がん
- (vi) カルテ・患者日誌等の自然言 語処理技術開発 文科·JST/京大

#### ② データ解析

• AIを活用し、診療情報と紐づいた 分子を探索



(ii) 創薬ターゲット推定 アルゴリズム開発 厚労・医薬健栄研

#### 《解析の高度化》

(vii) AI 要素技術の研究開発 厚労·医薬健栄研/Karydo, 理研 京大

(viii) 創薬ターゲット推定 アルゴリズム開発の指導 文科:理研

(ix) 創薬ターゲット推定 アルゴリズム開発 文科・JST/国がん

ムの構築

(xi) 情報自動抽出及び 推論システムの構築 経産・産総研

(xii) 創薬ターゲット候補と疾患の 関連を予測するシステム開発 文科·JST/九工大

#### 4 オープンプラットフォーム化の加速

(i)~(xii) で作られたDB及びAIを含むプログラム等をアカデミア・企業等に公開する仕組み作り 厚労・医薬健栄研

#### ③ 結果解釈

• 生体での分子機能や分子間相互 作用を推定



(iii) データウェアハウスを利用した 分子機能等の推定 厚労・医薬健栄研

#### 《検証能力の効率化》

(x) 高度な統合解析プラットフォー

厚労・医薬健栄研/北大, 徳島大

もと、医薬健栄研を中心に16機 関が一丸となって事業推進

#### 《創薬ターゲット候補の検証》



検証結果 フィードバック



文科省・厚労省の緊密な連携の

AIによって示された創薬 ターゲット候補の検証

PDX

### 資料1- 「創薬ターゲット探索プラットフォームの構築」の概要

アドオン額・683,250千円(厚生労働省・文部科学省) 元施策・有/PRISM事業・継続予定

#### 課題と研究開発目標、出口戦略

#### •課題

産業界で深刻な問題となっている「創薬ターゲット(医薬品が作用するタンパク質等の生体内分子)の枯渇」に対応するため、人工知能(AI)を用いた創薬ターゲットの探索が新たなアプローチとして注目されている。しかし、創薬ターゲット/患者層別化バイオマーカーのAI探索に必要な要素技術の開発及び性能実証に利用する正確な患者情報に紐付された網羅的生体分子情報(マルチオミックス情報)が十分に蓄積されておらず、アルゴリズム等の要素技術開発に必要なノウハウ・リソースも不足している。

#### • 事業目標

患者の臨床情報及びマルチオミックス情報から創薬ターゲットを探索するための基盤の整備及びノウハウ等の蓄積を行い、それらを社会に還元することで製薬企業の医薬品開発投資を喚起する。具体的には、医薬品産業界が強い新薬開発意欲を示しているアンメットニーズの高い代表的疾患である特発性肺線維症(IPF)及び肺がんを例とし、

- ① 特発性肺線維症(IPF)及び肺がん患者1500例の臨床情報及びマルチオミックス解析データを収集し、疾患統合データベースを構築する。
- ② 創薬ターゲット/患者層別化バイオマーカーの探索に必要な14種類のAI及び知識ベースを開発し、それらの性能を実証する。
- ③ IPFと肺がんの新たな創薬ターゲットをそれぞれ1個ずつ特定し、共同研究や企業導出等により産業界での実創薬に展開する。
- ④ 全ての事業成果を広く健康・医療領域の研究開発に展開するために、疾患データベース、アルゴリズム、開発スキーム等をオープンプラットフォーム化する。

#### このため、令和2年度では

- AI解析の高度化のためのデータ収集の継続
  - IP (IPFを含む間質性肺炎):300症例分の診療情報及びオミックス情報を追加収集する(累計:870症例)。 肺がん:症例数は変わらないものの、精度向上のためのオミックスデータの追加解析を行う。
- これまで構築したDBを利用し、AIを活用した創薬ターゲット探索の試行により創薬ターゲット候補の提案
- オープンプラットフォーム化の検討

を目標とする。

#### • 事業の出口戦略

- (1)本事業で創出される疾患情報統合DB、疾患知識ベース及びAIアルゴリズム等の「創薬ターゲット探索のための基盤」等の競争領域での利用については、利用料及び創出 された知財の取り扱いの規定を定める。
- (2)本事業の実施過程で派生的に作られる技術・成果物を医療システム等に応用するために民間企業への導出を図る。例えば、電子カルテ関係(医師の入力に係る労務時間を短縮できる電子カルテ入力支援システム、医療テキスト解析システムと疾患知識ベースを用いた症例報告自動作成システム等)や医用画像関連システム(画像アノテーションツール等)への応用を図る。
- (3)本事業により創出される解析アルゴリズムは生活習慣病の先制的介入要因の探索や認知症、精神疾患を始めとする慢性疾患の予後予測など様々なヘルスケア関連のビッグデータ解析に広く活用できる可能性があることから、LINC、GARUDA等の先行プラットフォームとの相互連携もしくは機能統合を図ることによって統合ヘルスケア・オープンプラットフォームを構築し、広く産業界による商用二次利用(有料)を促進することによって自立可能な事業運営を目指す。
- (4) 本枠組みの海外展開を図る。

### 資料1- 「創薬ターゲット探索プラットフォームの構築」の概要

アドオン額・683,250千円(厚生労働省・文部科学省) 元施策・有/PRISM事業・継続予定

#### 民間研究開発投資誘発効果等

#### 民間からの貢献

新薬創出を加速する症例データベースの構築・拡充(厚労省)

創薬ターゲット推 定アルゴリズムの 開発(文科省) <u>(2020年度の民間から</u> 2018年度 2019年度 2020年度 <u>の貢献の額の見込み)</u> \*相手先の体制変更が予

【共同研究(平成30年度~R2年9月\*;製薬企業、化学・農薬関係企業、IT企業等21社\*\*)】定されており、9月以降の・創薬標的予測技術の検討、化合物構造の薬効等予測技術の検討、等

- 連携の在り方は検討中

(約10,000千円相当/2社)

【共同研究(平成30年度~;製薬企業)】・プロジェクトに人員が出向し、事業に参画

資機材(計算機、ソフトウェア等)

人件費(3人年(約45,000千円) / 1社)

【共同研究(平成31年度~;製薬企業)】•遺伝子発現解析等

共同研究費 2件(約6,000千円)

【共同研究(平成31年度~;IT企業等)】・知識ネットワーク解析、データウェアハウス管理

人件費(1.9人年(約19,000千円))

【共同研究等9件(製薬企業、IT企業等)】

・言語処理(読影所見の自動生成及び学術論文からの副作用情報の自動抽出)、肺がん創薬因子を同定する新手法開発、自動アノテーションツールの開発、化合物の標的分子、薬効予測等

人件費 8人年(約80,000千円)/3件 共同研究費 6件(約150,000千円)

総計:共同研究等30社人件費(約159,000千円)、資機材(約10,000千円相当)、共同研究費(約156,000千円)

#### 出口事業等

- ・ 優れた創薬ターゲットを提供することで、民間製薬企業の医薬品開発を ・ 受起し、研究開発投資誘発効果が期待できる。(承認薬1剤当たりの研究開発費約3,000億円)
- ・ 医療・ヘルスケア領域全般に展開できる成果を提供することで、民間企業の研究開発投資誘発効果が期待できる

例)医療情報システム市場:電子カルテや医用画像関連システム等の医療情報システム全体の国内市場規模は約6,000億円、電子カルテだけで約4,000億円と言われており(JAHISの調査研究)、本事業の成果導出により研究開発投資効果が期待できる。

民間企業からの共同研究等に関する相談・調整等:10社(2020年度見込み)創薬ターゲット探索、薬効予測、読影所見の自動生成及び副作用情報の自動抽出等の自然言語処理技術など)

#### 財政支出効率化

• 優れた創薬ターゲットは医薬品開発の成功確率を高めることで医薬品開発経費を効率化し、それを通じて薬剤費の低減(財政支出の効率化)に資すことが期待できる。 本施策が課題としているとトでの仮説検証試験(Phase 2)の成功率を現在の34%から50%に改善されれば、総開発費用は現在の\$1,800 millionsから \$1,330millions(26%減)に下がると試算されている(Paul et al. Nat Rev Drug Discovery 2010;9:203-14)。

#### 「創薬ターゲット探索プラットフォームの構築」の概要 資料1-

アドオン額・683.250千円(厚生労働省・文部科学省) 元施策·有/PRISM事業·継続予定

#### PRISMで推進する理由

(厚生労働省)

対象疾患にIPFと深く関連する肺がんを追加し2つに増やすとともに、医薬健栄研が保有するAI開発基盤に加えて理研、産総研などで培ってきた技術を相補的に活用する ことが可能となり、元施策事業で目指す事業目標達成の大幅な加速・高度化を期待できる。

(文部科学省AIP)

理研AIPセンターにて実施するAI等基盤技術の適用による世界初の患者層別化技術の開発に加え、JST-AIPネットワークラボにて実施している研究課題であるAI技術を 用いたマルチオミックス解析基盤技術やバイオマーカー予測法、知識に基づく頑健で高精度な構造的言語処理技術、既承認薬の新しい適応可能疾患の候補を予測する機 械学習アルゴリズムなどの研究成果を、アドオンとして創薬ターゲットや患者層別化バイオマーカーの探索に向けたAI開発に発展・展開することで、社会実装や民間企業(製 薬企業、診断薬メーカー等)への技術移転等の加速が期待できる。

#### 元施策とPRISM等との関係

(厚牛労働省 医薬健栄研)

アドオン施策 :「創薬ターゲット探索プラットフォームの構築」 アドオン額:513,204千円(令和2年度要望額)

- ◆ 肺がんのオミックス解析 ◆ IP/肺がんの疾患統合DBの拡充 ◆AI開発の加速・高度化 ◆肺がんの知識ベース構築

(経産省 産総研) (分担)

- ◆ 科学論文からの知識自動検索・抽出システム開発
- ◆ 分子間相互作用等の推論システム開発

拡充・加速

(厚生労働省 医薬健栄研)

対象施策(元施策):「新薬創出を加速化する人工知能の開発」 予算額:300,000千円(令和2年度予算額(案))

- ◆ IPのオミックス解析 ◆ IP統合DB構築 ◆ AI開発 ◆ IPの知識ベース構築 ◆ 仮説の検証 (IPF)

: 厚労省

: 文科省

: 経産省

連携

(文科省 AIP)

アドオン施策 :「創薬ターゲット探索プラットフォームの構築」 アドオン額: 170,046千円(令和2年度要望額)

- ◆ 肺がん統合DB構築とAI開発(JST)◆ 自然言語処理(電子カルテ等の医療テキスト)
- ◆ 創薬ターゲット候補分子と疾患の関連を予測するシステムの開発 (JST)
- ◆ 高度AI構築のための指導・支援 (理研)

(文科省元施策)

AIP:人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト 予算額:9,197,343千円(令和2年度予算額(案))

関係機関の密接な連携体制を構築すること で、元施策の研究対象疾患の拡充、AI開発 の加速・高度化を実現し、社会実装や民間 企業への技術移転等の加速が期待できる

#### 戦略の位置付け等

(抄) ○ AI戦略2019 (令和元年6月11日統合イノベーション戦略推進会議決定)

III 産業の基盤作り/III-1 社会実装/(1)健康・医療・介護

具体目標 2 日本が強い医療分野におけるAI技術開発の推進と、医療へのAI活用による医療従事者の負担軽減

(取組) 創薬、毒性評価などへのAI応用の検討(2020年度) 【厚】

上記以外の医薬品開発や医療現場におけるAI利活用推進に向けた検討(2020年度)【厚】

AIを活用した創薬ターゲット探索に向けたフレームワークの構築(2021年度)【厚】

# 農業生産のスマート化

AIを活用した大規模施設生産・育種等のスマート化

(農業データアグリゲーションスキームの構築及びそれを活用した病害虫診断AI技術開発の加速化/ 次世代栽培システムを用いたスマート育種技術開発の加速)

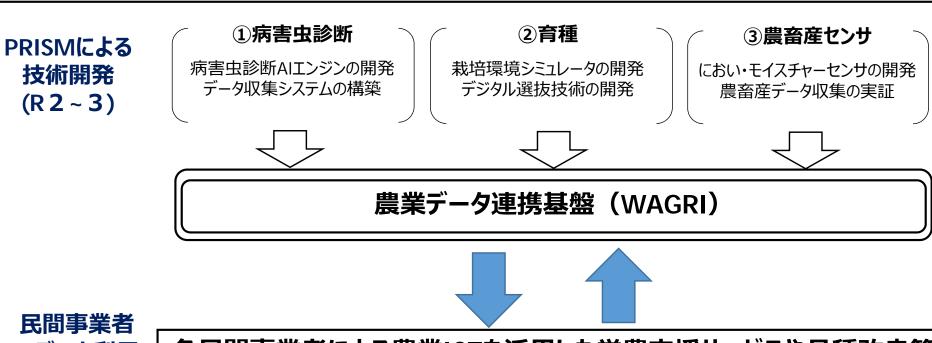
農畜産向けにおいセンサ及びモイスチャーセンサの開発

官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM) 「AI技術領域」 施策説明資料

> 2020年 3月 農林水産省 文部科学省

### 全体俯瞰図

○ 『AI戦略2019』の戦略目標 2 に定められた「我が国が、実世界産業におけるAI応用でのトップ・ランナーとなり、産業競争力の強化が 実現されること」を達成するためには、各省庁の施策等による取組だけでは、従来計測できなかった因子を計測できるセンサ開発・センサ管 理技術開発の農業への適用や、今後、AI学習等に取り組む上で必要となるデータをプラットフォーム上に集積するための基盤構築等の取 組が十分でないため、R 2 PRISMによる推進が必要。



氏間事業者 のデータ利用 開始(R4~)

各民間事業者による農業ICTを活用した営農支援サービスや品種改良等



農業者(ユーザー)

WAGRI上へのアーキテクチャ実装と、アーキテクチャを活用した個別研究テーマの推進を加速化し、世界最高水準のスマート農業を早期に実現

#### R 2 PRISM提案施策一覧

- ①農業データアグリゲーションスキームの構築及びそれを活用した病害虫診断AI技術開発の加速化(農水省)
- ②次世代栽培システムを用いたスマート育種技術開発の加速(農水省)
- ③農畜産向けにおいセンサ及びモイスチャーセンサの開発(文科省/NIMS)

### 農業分野の概要

#### 農業分野の概要

#### 1 概要

農業従事者数の2/3が65歳以上、気候変動、極端気象等による農林漁業関連被害・生育障害の増大等現状を踏まえ、 『AI戦略2019』の農業分野では、

- ・『アーキテクチャ(注1)設計に基づくデータ基盤を踏まえた、AI社会実装を世界に先駆けて実現。』
- ・『2025年までに農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践』 というスマート農業に関する大目標を設定。具体的には、
- <具体目標1>中山間を含め様々な地域、品目に対応したスマート農業技術の現場への導入 (取組)
- ・多様な農業関連データを集約・利活用するためのアーキテクチャを実装した、農業データ連携基盤(WAGRI)の本格稼働(2019年度)
- ・スマート農業技術を現場に導入し、生産から出荷まで一貫した体系として、実証を開始(2019年度)
- ・AIを活用した農業センサデバイス・システムの研究開発及び実証の実施(2019年度)
- ・「スマートフードチェーンシステム」の本格稼働と、我が国農水産物・食品の輸出に向けた海外への展開(2023年度)
- <具体目標2>アーキテクチャを活用した世界最高水準のスマート農業の実現による、農業の成長産業化 (取組)
- ・AI学習等に必要なデータをプラットフォーム上に集積するための基盤構築(2019年度)
- ・病害虫画像診断の研究開発及び実証の実施(2022年度)
- ・複数の育種拠点を連携させたバーチャル研究ラボのWAGRI上への実装(2022年度)
- ・栽培プロセスの大規模データの解析及び最適化の実現(2022年度)
- ・農業AIサービス等の利用を促進するための契約ガイドラインの策定(2019年度)

『AI戦略2019』で定めたこれらの農業の具体目標及び取組の実践に向けて、WAGRI上へのアーキテクチャの実装と、アーキテクチャを活用した個別研究テーマの推進が必要不可欠であり、R 2 PRISMでは、以下①~③の施策を実施することで、これらをショーケースとして、AI戦略に基づく世界最高水準のスマート農業を早期に実現する。

#### 2 R2PRISM提案施策一覧

- ① 「農業データアグリゲーションスキームの構築及びそれを活用した病害虫診断AI技術開発の加速化」【農水省(99百万円)】
- ② 「次世代栽培システムを用いたスマート育種技術開発の加速」 【農水省(180百万円)】
- ③ 「農畜産向けにおいセンサ及びモイスチャーセンサの開発」【文科省/NIMS(240百万円)】

# 農業データアグリゲーションスキームの構築及び それを活用した病害虫診断AI技術開発の加速化

# 資料1- 「農業データアグリゲーションスキームの構築及びそれを活用した病害虫診断AI技

術開発の加速化」の概要

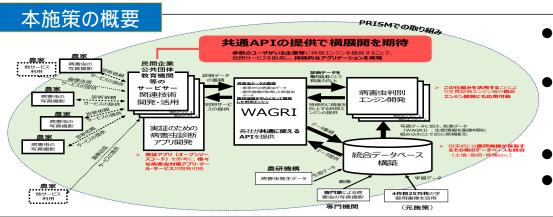
アドオン額:99,000千円(農水省) 元施策·有/PRISM事業・継続予定

#### 背景·現状

- FAOによれば農業生産の20~40%は病害虫被害により損失。我が国では多大なコストを要する農薬の利用を軸とした対策を実施。
- 一方で、病害虫管理に携わる専門家は年々減少。生産者の高齢化も進んでおり、省力化・効率化のための支援が必要。

#### 課題と研究開発目標

- 多くの農業者は地域の指針に従ってスケジュール通りに農薬を使用。実際の病害虫発生状況に応じた適時防除への転換が必要。
- 日本の病害虫相は海外のものとは大きく異なり、海外のサービス等をそのまま活用することはできないため、国内の農業者に向けたサービス開発が必須。
- そこで、生産者自らが圃場で発生する病害虫の実態を把握し、適切な対策を講じるための情報を容易に入手できるツールを提供することを目指した研究開発を推進中。本施策では、それに必要な大量のデータをWAGRIを通じた民間投資も活用して収集するスキームを構築・実証。
- 令和2年度はデータ収集基盤の確立及び実証が目標。本施策の最終的なアウトカム目標は病害虫データ収集件数50万件。



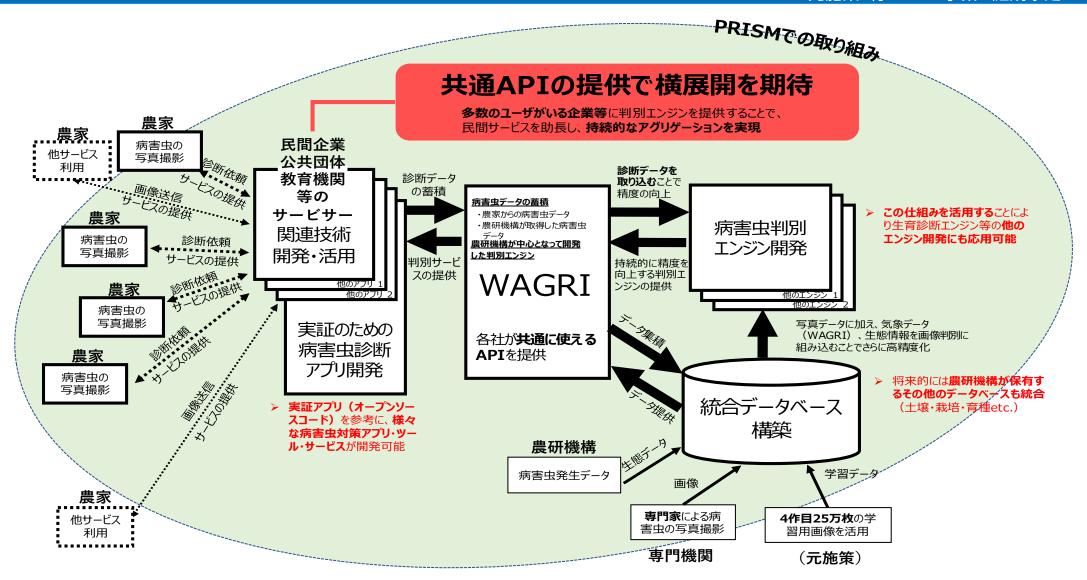
- 病害虫管理の効率化にむけ、4 作物約80種の病害虫を対象としたAI画像 診断技術を省独自の予算で開発中
- PRISMを活用し、データ収集の担い手を公的機関の専門家だけでなく民間 サービスを利用するユーザー等へ拡大することにより、持続的なデータの集積を 可能とする仕組みを構築
- これにより、AIエンジンの診断対象の拡大や判別精度の向上等を目指す
- WAGRIを通じてAIエンジン等を民間事業者に提供し、生育診断等の各種民間サービスでの活用を促進することにより、社会実装を加速化

#### 出口戦略と民間研究開発投資誘発効果等

- 研究コンソ参画<u>民間企業 5 社</u>から人件費 7 人/年(<u>エフォート計35,000千円相当</u>)、画像解析ワークステーション等の機器の提供等(<u>25,000千円相当</u>) の自己投資
- 病害虫画像診断AIやアプリをWAGRIに実装するためのAPI等を開発することで、情報や農業資材を扱う民間企業のWAGRIを通したサービスへの投資を誘導
- 生産者に情報を提供することで病害虫管理を効率化し、農薬使用量を削減。生産者に実質的な負担を強いることなく、生じた剰余コスト分の新規ビジネス (病害虫診断サービス等)の機会を民間事業者に提供し、さらなる投資を促進
- PRISM施策で開発する病害虫診断AIの<u>民間研究開発投資誘導効果</u>として、その直接的な利用が想定される農薬散布代行サービス等の市場だけでも今後 10年で約50億円に成長すると試算されており、この他にも活用が見込まれる生育診断サービス等の市場拡大も予想されているところ
- 元施策において公的機関の専門家を中心に収集したデータや開発したAI技術を活用し、PRISMで民間サービスも通じた農業データの収集システムを実証。これにより公的機関が負担していた農業情報のビッグデータ化に係る財政支出を効率化

#### 「農業データアグリゲーションスキームの構築及びそれを活用した病害虫診断AI技 アドオン額:99,000千円(農水省) 術開発の加速化」の概要(つづき)

元施策·有/PRISM事業·継続予定



- 病害虫管理の効率化にむけ、4作物約80種の病害虫を対象としたAI画像診断技術を省独自の予算で開発中
- PRISMを活用し、データ収集の担い手を公的機関の専門家だけでなく民間サービスを利用するユーザー等へ拡大することにより、持続的なデータの集積を可能とする仕組みを構築
- これにより、AIエンジンの診断対象の拡大や判別精度の向上等を目指す
- WAGRIを通じてAIエンジン等を民間事業者に提供し、生育診断等の各種民間サービスの一環としての活用を促進することにより、社会実装を加速化

#### 「農業データアグリゲーションスキームの構築及びそれを活用した病害虫診断AI技 アドオン額:99.000千円(農水省) 術開発の加速化」の概要

元施策·有/PRISM事業·継続予定

#### PRISMで推進する理由

- 農水省独自の予算で、農研機構等の専門家を中心に病害虫被害画像を収集し、これを基にした画像診断AIシステムの開発を推進しているが、 対象作物拡大等のさらなる高機能化のためには、より多くのデータが必要。民間投資も活用した持続的なデータ収集が必要。
- そこで、公的機関や大学等が連携して開発したデータ判別エンジンを、各事業者が共通に使えるAPIと合わせてWAGRIに実装して関連サービスの 開発を促進するモデルケースを創出することで、民間投資も活用した持続的な農業データ集積スキームを構築・実証するためにPRISMを活用。

#### 元施策とPRISM等との関係

- 元施策(AIを活用した病害虫早期診断技術の開発:令和2年度97,222千円)では、新規就農者等を想定ユーザーとした、4作物約80病 害虫種に対応した画像診断AIアプリを開発。
- PRISM施策では、この成果をベースとして、より多くの作物に対応した診断AIや地域の指導者等の熟練者も想定ユーザーに含めたアプリ、送信さ れた画像等の情報を集積するデータベースシステム、またこれらをWAGRIから利用するためのAPI等を開発する。これにより、一般ユーザー・民間事 業者・学術専門機関が一体となってデータを収集すると同時にAIの精度を向上させる循環スキームを構築・実証。
- ◆ 本PRISM施策はSIP施策とは直接関係しない。

#### 戦略の位置付け等

● AI戦略2019の農業分野における具体目標として「AI学習等に必要なデータをプラットフォーム上に集積」・「病害虫画像診断の研究開発及び実 証を実施するための基盤構築」に取り組むこととしており、本施策はこれを実現するものである。

# 次世代栽培システムを用いたスマート育種技術開発の加速

### 資料1- 「次世代栽培システムを用いたスマート育種技術開発 の加速」の概要

アドオン額: 180,000千円(農水省) 元施策・有/PRISM事業・継続予定

#### 背景·現状

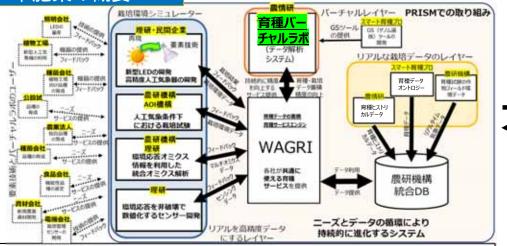
- ◆ 世界的な人口変動や気候変動、多様化する消費者ニーズへ迅速に対応するために、育種(品種開発)の重要性が以前よりもいっそう増している。
- ◆一方で、現在の日本は自然環境(フィールド)下での育種に依存しており、新たな品種の開発には膨大な労力と10年以上の時間が必要である。
- ◆ 世界的にはデータ分析に基づく新たな育種法開発が進む一方で、信頼性が担保された育種データを効率的に収集し、育種を推進する体制がない。

#### 課題と研究開発目標、出口戦略

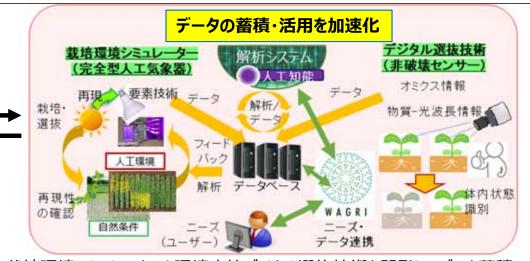
【課題と目標】 多様化する消費者ニーズ等へ迅速に対応する品種開発を実現するために、収集した育種ビッグデータを共通のプラットフォーム(WAGRI)へ実装し、公設試や民間企業などの全国の育種現場へ提供・活用する仕組みを構築する。また、そのモデルケースとして、栽培環境シミュレーターと栽培環境応答を検知するデジタル選抜技術を開発し、データ蓄積の律速となる栽培期間短縮技術と精密データのデジタル化技術を開発する。前述の取組みを通じ、データの持続的な蓄積とAIによる形質予測精度を向上させるシステムが利用者により自律的に維持されるだけでなく、チャンピオンデータ以外のデータも再生可能な状態として保管される仕組みが実現する。

【出口戦略】 WAGRIを核とした持続的データ収集スキームを構築し、多様な育種ビッグデータの集積・利用を促進。WAGRI上で複数の育種拠点を連携させたバーチャル研究ラボを実装することで、育種ビッグデータと他の農業情報の連携が可能となり、ICTやAI技術の活用による農産物の品種開発が可能となる。また、太陽光の波長分布を再現する高性能LEDの開発や、植物工場における栽培コストの低減、植物工場により適した品種改良等が可能となる。

#### 本施策の概要



育種データを統合的にサーバーへ蓄積、チャンピオンデータ以外も再生可能な状態として保管する仕組みを構築。持続的な品種改良を実現



栽培環境シミュレーターと環境応答デジタル選抜技術を開発し、データ蓄積の律速である世代促進技術と精密データのデジタル化技術を開発

#### 民間研究開発投資誘発効果等

- ◆ 関連する民間企業から、人件費80,000千円相当、およびLED、人工気象室等(53,000千円相当)の提供。(合計133,000千円)
- ◆ 事業終了後のさらなる民間投資誘発効果として、新型LEDや栽培環境シミュレーターの植物工場への実装等の投資誘発効果(年間10億円以上)や、作物品種開発への投資(年間約10億円)等を想定。さらに、完全閉鎖型の植物工場の葉物野菜市場(2022年予測で約277億円、年率10%台成長)等への経済効果が期待。

## 資料1- 「次世代栽培システムを用いたスマート育種技術開発 の加速」の概要

アドオン額: 180,000千円(農水省) 元施策・有/PRISM事業・継続予定

#### PRISMで推進する理由

- 農林水産省の委託プロジェクトでスマート育種システムの開発を推進しているが、より民間からの投資が期待できるような適用作物への拡大等の更なる加速化のためには、人工環境を利用した種々の条件下で栽培される精密かつ多量のデータが必要。
- また、育種分野に民間からの積極的な投資を呼び込むためには、オープン/クローズ戦略にも対応が可能な、新たなデータの蓄積・利用のシステムが必要。
- 上述したシステムを構築するためには、農学分野以外の最先端の理化学技術も取り入れる必要があり、そのためにはPRISM制度を活用した府省連携による取組みが有効。また、新たなセンサーの開発や植物工場への研究開発投資を誘導することにもなるため、PRISMの活用により推進すべき課題。

#### 元施策とPRISM等との関係

- 元施策(民間事業者等の種苗開発を支える「スマート育種システム」の開発:令和2年度229,173千円)では、主要穀類を対象とした屋外の育種ビッグデータの収集とAI技術の活用による高度育種システムを開発中。
- PRISM施策では、元施策の取組みをベースとしつつ、さらに人工環境下における育種選抜に有用なデータも多量に取得する。また、対象作物を葉物野菜に拡充し、育種選抜に有用な非破壊で形質値を評価するセンサー技術も新たに開発する。加えて、複数の育種拠点から取得される育種ビッグデータを、WAGRI上で収集・利用する新たなアーキテクチャを構築する。
- 本PRISM施策はSIP施策とは直接関係するものではないが、SIP 2 期(バイオ・農業)の「『データ駆動型育種』推進基盤技術の開発とその活用による新価値農作物品種の開発」で開発される育種APIは、本PRISM施策におけるデータ収集や解析にも活用可能である。

#### 戦略の位置付け等

- 「統合イノベーション戦略2019」の"特に取組を強化すべき主要分野"のうち、"(6)農業"分野おける、以下の記述に対応 「育種ビッグデータを蓄積し、民間等が品種開発に活用できる育種プラットフォームを形成し、機能性に富む農作物等、多様なニーズに合致した農作物を 開発する。さらに、農業データ連携基盤上で、育種データと他の農業データを連携し、農作物の品種開発を加速する。」
- ●「AI戦略2019」の農業分野における具体目標として「複数の育種拠点を連携させたバーチャル研究ラボのWAGRI上への実装」・「栽培プロセスの大規模データの解析及び最適化の実現」に取り組むこととしており、本施策はこれを実現するものである。

16

# 農畜産向けにおいセンサ及び モイスチャーセンサの開発

### 資料1-

### 「農畜産向けにおいセンサ及びモイスチャーセンサの開発」 の概要

アドオン額: 240,000千円(文科省) 元施策・有/PRISM事業・継続予定

#### 背景·現状

消費者行動や実需者ニーズが多様化する中、需要に応じた計画的でロスのない生産が課題となっておりスマート農業の実現が切望されている。物質・材料研究の中核拠点であるNIMSが有するセンサ技術と知見を活かして農畜産センサの研究開発を実施し、スマート農業の実現に貢献する。



#### 本施策の概要

- ◆農畜産実環境で利用可能な農畜産センサの研究開発を実施し社会実装を目指す。
- ① 高精度・高速応答型モイスチャーセンサによる農業環境での湿潤の 「見える化」を目指したセンサ改良及び結露データ収集システム構築

【課題】農作物の栽培、品質管理において、「結露」はカビなどの病害の原因となり、 収穫量に大きな影響を与えることから、その正確な検知は重要である。



管理が行き届かない場合、「結露」による病害が発生。

栽培・管理技術高度化、 生産革命に貢献



# ②超小型・超高感度でガス分子を検出できるMSSデバイスの農畜産業への応用にむけたセンサの研究開発

【課題】グローバル競争に打ち勝つべく、工業製品に匹敵する均一性(定時・定量出 \_\_\_\_\_\_ 荷、定品質、定価格等)を担保した農畜産物の実現に向け、栽培・

管理技術の高度化による「精密農畜産業の実現」が求められている。



密閉空間・非破壊・簡易現場測定など、他の手法では困難な条件において、嗅覚センサでの検査・品質管理を可能とし、生産効率と付加価値向上を実現



農産物の高効率生産・高付加価値化に貢献 ばかいとり プロトタイプ

#### 課題と研究開発目標、出口戦略

◆課題:農畜産現場において取得する必要のある環境および生命体に関するデータの質と量の向上

・アウトカム目標:AIを活用した農業センサデバイス・システムの研究開発及び実証の実施

・アウトカム指標:農業現場で取得したセンサデータ点数(AIを用いたデータ解析に必要なデータ点数として)

令和2年度:1000万点以上(最終的には1億点以上を目指す)



モイスチャーセンサ (施設園芸用)



においセンサ プロトタイプモジュール

#### ◆出口戦略:

モイスチャーセンサは、結露の発生を事前に予知することで、農作物の生育から流通までの過程における結露防止対策として活用可能。AI/IoTを活用した施設環境制御システムとしての展開が期待される。また、においセンサは、サイロや梱包容器等、農畜産現場の密閉空間において、小型無線デバイスを用いたリアルタイムな品質評価に活用できることから、農畜産物の高付加価値化への貢献が期待される。

最終的には、農畜産物の生育効率の向上、農薬利用の削減、食品廃棄ロスの低減、空調や検査等に要する莫大なコストカット等が実現。スマート農業がより早く・高度に実現され、我が国における農業の持続的発展と食料の安定供給に寄与することが期待される。具体的な民間投資誘発効果は次頁のとおり。

#### 民間研究開発投資誘発効果等

出口企業(農業系民間企業、NEC等IoT関連会社、旭化成等材料・化学メーカーを含む30社以上)と連携予定。両センサの開発と社会実装が進めば、約60億円の民間投資誘発効果に加え、下記の効果等も期待されるだけでなく、生産性向上による財政支出の効率化も見込まれる。

#### モイスチャーセンサ

- ・トマト総生産額2325億円/年のうち、病害による277億円/年の損失削減効果
- ・農薬散布のコスト(270億円/年)削減効果
- ・加温のための暖房費(経費の最大3割)の削減効果

#### においセンサ

農畜産物の出荷前後の密閉空間品質モニタリングが実現し、

- ・乳牛代謝病等による乳量損失(約1,700億円/年)のうち、サイレージ品質起因の20%程度(340億円/年)損失削減効果
- ・潜在性ケトーシスによる損失(60億円/年)の削減効果
- ・国際基準の設備への搭載が進めば、国内市場の200倍程度の市場創出









さらに、本施策から生まれた日本発のセンサ技術は、将来的には農畜産分野に限らず、世界のIoT市場・約340兆円(2020年、 米国Gartner社)の一翼を担い、新たなニーズを取り込みながら市場のさらなる開拓・拡大を牽引していくことも期待される。

#### 民間からの貢献

#### モイスチャーセンサ

- ・人件費:50人年程度(290百万円相当)(イノチオ等10数社 各4名程度)
- ・機器等の提供:320百万円相当(農業生産施設・設備、環境制御研究施設・設備、通信機材・設備、半導体加工材料等)
- ・出口企業:農業系民間企業10社、IoT関連会社6社、半導体材料メーカー1社、表面処理関連企業2社、その他5社

#### においセンサ

- ·人件費: 45人年程度(260百万円相当)(旭化成、NEC等15社 各3名程度)
- ・機器等の提供:100百万円相当(半導体センサチップ製造ライン、測定デバイス作成プロセスライン、高精度ガス測定、試料測定環境)
- ・出口企業: MSSの事業化に向けて旭化成、NECなど約10社での事業部レベルでの投資(約5億円)を誘発

### 資料1-

### 「農畜産向けにおいセンサ及びモイスチャーセンサの開発」 の概要

アドオン額: 240,000千円(文科省) 元施策·有/PRISM事業・継続予定

#### PRISMで推進する理由

文科省予算にて、革新的センサ・アクチュエータ国際研究拠点形成し、センサ・アクチュエータの基礎基盤研究から応用を見据えた応用・出口研究を実施している。データ連携を見据えつつ、拠点における成果として得られた新規センサ技術を農業分野において展開・社会実装するためアドオン施策としてPRISMにて推進することとした。

#### 元施策、SIP施策とPRISMとの関係

#### |元施策(文科省)

革新的センサ・アクチュエータ国際研究拠点の構築 (革新的材料開発力強化プログラム(M-cube))

センサ・アクチュエータの基礎基盤研究から応用を見据えた応用・出口研究を実施

センサ領域 : 環境・生体情報等をセンシング可能なデバイスの開発

アクチュエータ領域:軽量・小型・柔軟に動作するソフトアクチュエータの研究

作動機能領域 : デバイスを駆動するための自立型電源と回路形成技術の開拓

#### 革新的材料開発力強化プログラム



センサ・アクチュエータ研究を中核とした国際研究拠点の形成によるSociety5.0の実現の加速

拠点における基盤研究へフィードバック



#### センサ技術の成果を農畜産業へ展開・社会実装

#### PRISM施策(文科省)

農畜産向けにおいセンサ及びモイスチャーセンサの開発 (R1年度予算額300百万円)



においセンサ プロトタイプ



モイスチャーセンサ プロトタイプ

#### 戦略の位置付け等

「AI戦略2019」における具体目標 1 「中山間を含め様々な地域、品目に対応したスマート農業技術の現場への導入」に対する取組として、「A I を活用した農業センサデバイス・システムの研究開発及び実証の実施」が掲げられており、これに基づき、本施策では様々なケースに適用可能な農業センサデバイス・システムの研究開発及び実証を実施中。

# 交通信号機を活用した5Gネットワークの構築

交通信号機を活用した5G ネットワークの整備に向けた調査検討/ 5Gネットワークの構築に交通信号機を活用するための調査検討

> 官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM) 「AI技術領域」 施策説明資料

> > 2020年 3月 総務省·警察庁

#### 背景·現状

- 5Gは全国に多数の基地局を配した際のより**効率的かつ安定的な通信の確保のためのアーキテクチャが必要**である。
- 我が国では、全国で約20.8万基の交通信号機が設置されているが、**通信機能を有して集中制御(ネットワーク化)されているものは全体の3割程度** にすぎず、またその通信も高コストな電話線を用いたものがほとんどであるため、その低コスト化、高度化が急務。
  - → 双方にメリットのある交通信号機への5G基地局設置を検討し、5Gエリア展開と交通信号機ネットワークエリアの拡大を一体的に進めることで

「5Gネットワークの全国展開 I

「AIを活用した交通管制システムの実現に向けたセキュアかつ低コストな交通信号機のネットワーク化」

の双方の取組の加速化を目指す。

#### 「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」の概要

交通信号機を活用した5Gネットワークの整備に向けた調査検討

交通信号機への5Gネットワーク機器の最適配置及び交通信号機の集中制御を実現するAIを 活用したセキュアな5G通信について小規模実証を実施し評価・分析を行う。

#### 開発項目①:

5G基地局を交通信号機 に設置する価値の最大化 手法の検討

#### 開発項目②:

交通信号機への5Gネット ワーク機器の最適配置の

#### 検討

開発項目③:

交通信号機の集中制御 を実現するAIを活用した

セキュアな5G通信の検討

#### 調查研究:

5Gネットワークの構築に交通信号機を活用するための調査研究

AIを活用した交通管制システムの実現に向け、5Gネットワークを活用した交通信号機 のネットワーク化及び情報収集・提供に関する小規模実証を実施し評価・分析を行う。

#### 開発項目4):

交通信号機のネットワーク化及び 情報収集・提供に係る開発

#### 開発項目(5):

整備・運用主体に係る検討及び モデルシステムを用いた活用方策 の検討

交通信号機への5Gネットワーク機器の最適な配置の導出

5Gネットワークを活用した交通信号機のネットワーク化等の実施、 5G基地局の整備・運用ルールの策定

#### 「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」

#### 課題と研究開発目標、出口戦略

- 交通信号機のセキュアなデジタル化・ネットワーク化、及び5Gエリアの低コストかつ柔軟な展開を可能にするリファレンス・アーキテクチャを策定する。
- 交通信号機は、平時/災害時問わずスマートシティの基幹情報拠点として機能するため、リファレンス・アーキテクチャに従い全国導入が達成されることで、 交通信号機を活用した5Gのトラステッドネットワークの構築を目指す。
- 我が国が世界に先駆けて開発する5G通信によるネットワークをパッケージ・インフラ化し、海外展開を目指す。
- 令和2年度に小規模実証を、令和3年度には大規模実証を行うことで、交通信号機への5G基地局設置を行う上での制度面の整備を含め、5Gネットワーク の柔軟な展開を可能とする。

#### 民間研究開発投資誘発効果等

- 民間投資(R2年度の民間負担は580,000千円相当(5G基地局整備:378,000千円、アプリケーション開発:200,000千円))
- 通信キャリア4社による5G基地局の整備促進(信号制御に係る5G設備 242,800,000千円=CU:67,000千円×400個+RU/DU:54,000千円/交差点×4000交差点)
- 交通信号機に設置した5G基地局及びセンサを活用したサービスへの投資。(例:伊丹市における見守りカメラ事業 400,000千円)
- 財務支出削減:信号機のネットワーク化に係る財政支出の削減 (既にネットワーク化されているアーバン3千箇所の回線費用約642,857千円/年の削減)

### 資料1- 「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」の概要

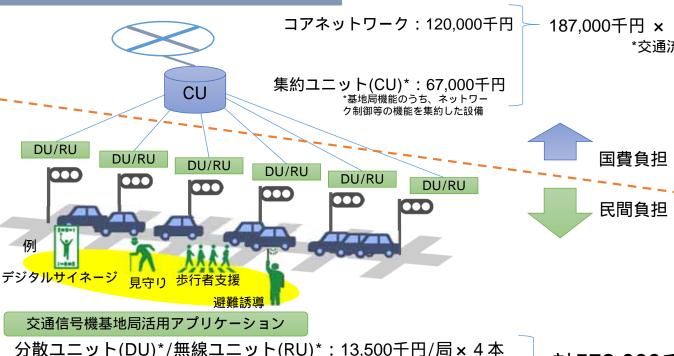
#### 期待される民間企業からの貢献

本施策に期待される民間企業からの貢献等は以下のとおり【実証環境構築】

#### 【出口企業等】

通信キャリア 4社、5G基地局装置(メーカ、信号機メーカ) 5G基地局アンテナ装置(メーカ)、5G端末装置(メーカ、信号機メーカ) 5G基地局を活用したサービス(サービス事業者)

#### 小規模実証における官民負担の考え方



187,000千円 × 2 都市\* = **374,000千円** \*交通流制御1都市+5Gエリア化1都市

【国費負担部分】(コアネットワーク+集約ユニット(CU))×2都市 【民間負担部分】[(分散ユニット(DU) + 無線ユニット(RÚ))]×(6+1)交差点 実証機器セットA 工事 (設置) (撤去()設置) 撤去) 実証機器セットB 機材の再利用 工事 工事 工事 工事 (設置) (撤去()設置) (撤去) 1月

計578,000千円

	交通流制御 (6 交差点)	5Gエリア化 (1 交差点)
アーバン	大規模交差点	ビル陰の交差点
ルーラル	大型イベント会場 付近の交差点	観光地の交差点

分散ユニット(DU)\*/無線ユニット(RU)\*: 13,500千円/局×4本
\*DU: 基地局機能のうち、変調・復調などの機能を有する設備
RU: 基地局機能のうち、アンテナ制御機能を有する設備 **1578** 

x (6+1)交差点\*=378,000千円 \*交通流制御6交差点+5Gエリア化1交差点

アプリケーション設備(端末等)、ソフトウェア開発 50,000千円

×4ユースケース=200,000千円

### 資料1- 「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」の概要

#### PRISMで推進する理由

- 本施策において実現される5G基地局整備は通信キャリアを始めとする民間企業の投資誘発効果があり、PRISMの理念に合致する
- 本施策は、交通信号機及び5Gネットワークに係る施策であり、警察庁と総務省が協力して推進していくことが不可欠である
- 交通信号機への5G基地局設置により、5Gエリア展開と交通信号機ネットワークエリアの拡大を一体的に進めることで、 交通信号機のネットワーク化 コストの削減と5G基地局設置場所の確保が進むことから、本施策により両者のWin-Winの関係が構築され、双方の取組みを加速化できる。

#### 元施策とPRISM等との関係

「5G展開に資する基地局共用技術に関する研究開発」 (総務省施策 10,344,749千円の内数)

複数周波数・複数キャリアの共用を実現する基地局共用技術(アンテナの共用技術等)に係る研究開発。

基地局共用を可能とする技術の研究開発により、交通信号機 ▼への5G基地局の設置を加速

PRISM「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」

自動運転車両への信号情報提供の研究開発により交通信号機のネットワーク化が重要となり交通信号機への5G基地局の設置を加速

「自動運転に向けた信号情報の提供に係る研究開発」(SIP施策)

- ◎信号情報提供技術等の高度化に係る研究開発(24,000千円)
- ◎ITS無線路側機等の路車間通信以外の手法による信号情報の提供に係る研究開発(180,000千円)

AIを活用した 信号制御の 実現に必要 なインフラ号 備(の5G基 地局の設 を加速

・AIを活用した 信号制御に5 Gネットワークを 活用

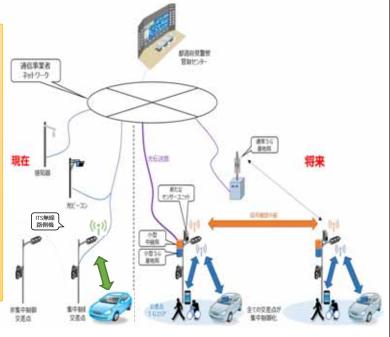
・5 Gネットワークにより収集するセンサ情報 等のAIへの取り込み

#### **NEDO**

「人工知能を活用した 交通信号制御の高度化 に関する研究開発」

路側センサー情報、プローブ情報、画像センサー情報等のビッグデータを活用した人工知能による交通管制システムの高度化に資する各種技術開発

※自律分散信号制御に ついても検討



#### 戦略の位置付け等

■ 「AI戦略2019」(令和元年6月11日)の「Ⅲ.産業・社会の基盤作り」 「Ⅲ-1 社会実装」に挙げられた次の6つの分野のうち、「国土強靱化 (インフラ、防災) | 及び「交通インフラ・物流 | に位置づけられる。

-1 社会実装」として挙げられている6分野

健康・医療・介護

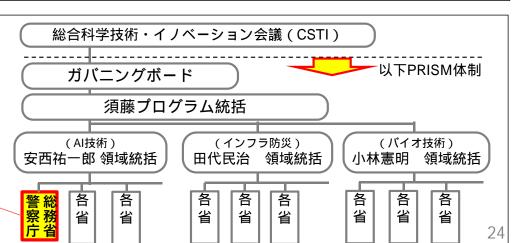
農業

●交通インフラ・物流

本施策該当箇所

●国土強靱化 (インフラ、防災)地方創生 (スマートシティ)

その他



# i-Constructionの推進

【データ基盤】「インフラ・データプラットフォーム」構築

【調査・測量・設計】レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発 【施工・監督検査】無人工事現場実現に向けた建機の自動制御・群制御、施工データの3D化及び 同データに基づく検査技術開発

官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM) 「革新的建設・インフラ維持管理技術/革新的防災・減災技術領域」 施策説明資料

> 2020年 3月 国土交通省

# 【データ基盤】 (1)「インフラ・データプラットフォーム」構築

#### 背景·現状

- ◆ i-Constructionの推進等により、インフラ・データの電子化を進めて いるが、各種データを集約して活用できる仕組みがない
- ◆ 日本経済連合会より、国土全体につながる3次元のデータベース を官民で協力して構築するよう提言

#### 課題と目標

- ◆ 測量・調査、設計、施丁、維持管理の各建設生産プロセスで得られる構造物データをオンラインで 収集
- ◆ 構造物データや地盤データなどの国土に関する情報をサイバー空間上に再現するプラットフォームを 構築
- ◆ プラットフォーム上に、人や物の移動等の経済活動や、気象等の自然現象のデータを連携させ、シ ミュレーションに活用し業務の効率化やスマートシティ等の施策の高度化等を目指す。

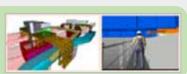
#### 施策の概要

測量·調査

ドローン等を活用した 3次元測量



BIM/CIMによる 3次元設計



PRISM(H30:1.1億円、R1:3.8億円、R2:6.0億円) 施工

3次元データに基づく 施工、品質管理



維持管理

ロボットやセンサーによる 3次元点検データの取得





情報共有システム

(測量・調査者、設計者、施工者、発注者、施設管理者間での情報共有)

#### オンライン電子納品



データ連携

イメージ:ゼンリン3 D地図データ

(点検記録テータ、設計テータ、施工履歴

データ連携

民間建築物データ

(例:建物形状データ、家屋課税台帳等)



2019年度に位置情報でひもづけ

⇒同一地図上での検索を可能にする

(地盤情報検索システム:Kunijiban等

都市の3次元モデル化

#### 【データ基盤】「インフラ・データプラットフォーム」構築 < 施策の概要 > (1)インフラデータプラットフォームの構築

アドオン額:602.119千円(国交省) 元施策·有/PRISM事業·継続予定

#### 重点テーマ(AI戦略)との整合性

◆ 建設生産プロセスの各段階で生成、蓄積されている様々なビッグデータを 統合的に活用するための「インフラ・データプラットフォーム」の構築に向け、 測量・調査から設計、施工、維持管理に至る建設生産プロセス全体での データ取得・管理、各種データとの連携に寄与

#### PRISMで推進する理由

- ◆ 独自予算では、解析モデルの構築まで行うことができず、インフラ・データプ ラットフォーム構築を目的とした産学官の連携事業に必要。
- ◆ 革新的技術のポイントは、連携するデータの品質を向上するとともに、多 様なデータを統合的に活用するための技術を開発することで、様々な解 析が可能となる。

元施策とPRISM等との関係・ロードマップ

H30



PRISM実施期間

**R2** 

**R3** 

行政経費 **PRISM** 

- ・システム要件の検討整理
- ・地方自治体や大学ベンチャー等と連携した試行結 果の整理
- ・システム要件の改善
- ・他分野との連携に向けたシステムの連携検討や好事例の検討整理
- ・地方自治体や大学ベンチャー等と連携した試行結果の整理

- ○3次元データ 視覚化機能 ○データハブ機
- O情報発信機 能
- ・社会資本情報プラットフォームの地図 上に、地盤情報(Kunijiban)、電 子納品を表示
- ・地図表示含め、インフラ・データプラットフォー ムのプロトタイプ版を構築
- 各種検索機能の設計、試行
- ・国交省保有の各種データベースとのWebAPI によるデータ連携の試行
- インフラ・データプラットフォーム トで のデータ表示機能の検討、作成
- 国交省内外のデータベースとのデー タ連携の試行
- シミュレーション結果等のアップロード 機能の試行、実装
- 産学官連携した運用体制の検討
- 移動・物流、インフラ、防災・気 象、エネルギー・環境、観光等 の様々な分野のデータを連携さ せ、モデル事業を深化(内閣 府・総務省等と連携)
- インフラ・データプラットフォームの 民間開放に向けたシステムや 制度の検討、整備

プラットフォーム管理者の公募

• インフラ・データ プラットフォーム

分野間データ

連携基盤の

本格稼働

• 成果のとりまと め

の民間開放

- 活用事例集 の作成
- 優良モデルの 横展開

- プラットフォームの利活用場面の整理、 ○データ利活用 分析 ルール等
  - 必要なデータの収集と分析
  - インフラデータPFの要件の確認
- データ利活用ルール、認証方法等の検討
- ユーザ認証システムの選定・導入・ 試行並びに利活用ルールの課題 分析

- ○連携データの 拡大
- 共通中間データ(CMD)を介し た3次元モデルの試作
- オンライン電子納品手法及びシステ ム什様書の作成
- データ連携拡大に向けた研究開発 (メタデータの自動作成技術の開発、2次元図面の3次元化技術の開発、3次元解析モデル構築に向けた データ生成技術の開発)
- オンライン電子納品システムの開発
- オンライン電子納品システムの運 用、検証
- 自治体のオンライン電子納品システムとのデータ連携の検討、試行的実施

#### 出口戦略

- ◆ i-Constructionによるスマートインフラ管理を加速するため、地形・地盤情報、インフラ台帳(2次元・紙)等を使って、インフラ全体の3次元モデルを作成するためのデータ連携の技術を開発
- ◆ 共通中間データ(Common-Modeling-Data)を介して様々なデータを統合的に活用し、ニーズに合致したモデルを構築
- ◆ 次世代スパコンによる解析やAIの活用により、自動施丁、地震倒壊解析、老朽化予測アセットマネジメント等に活用(オープンイノベーション)

# 【調査・測量・設計】 レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用 可能な3D設計システム開発

- (1)測量・調査データの3D化による生産性の 向上、品質の確保
- (2)設計データの3D化による生産性の向上、 品質の確保

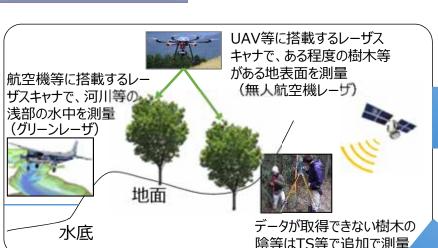
#### 背景·現状

- ◆ 国土交通省では、建設現場の生産性向上に向け、測量・調査から設計、施工、維 持管理に至る建設生産プロセス全体で I C Tや3Dデータを利活用するi-Constructionを推進
- ◆ 一方、測量データの3 D化は、現在の測量方法では限定的な対応となっているのが 実態であり、標準的な測量方法の策定が喫緊の課題
  - ※事業者より、測量成果の3次元化や準天頂衛星を活用した測量方法の策定要望がある
  - ※測量法により、測量の精度を確保するための標準的な作業方法は国が定めることが必要

#### 課題と目標

- ◆生産性の向上や品質の確保を図るためには、建設生産プロセス の最上流である測量段階から測量データの3 D化を図り、設計、 施工、維持管理の各段階で国家座標に基づくデータとして流 通・利活用することが重要
- ◆このため、効率的に3D化するための技術開発(高密度な点群 データから地形測量に必要なデータを抽出)を加速

#### 施策の概要



PRISM(H30:1.1億円、R1:1.1億円、R2:0.9億円)

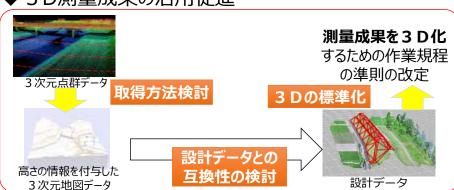
◆樹木等の被覆のある地形等における地形測量の精度向上に資する技術開発



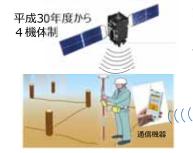
レーザ測量等の正確性や信頼性 を向上させる技術開発や、測量 データの解析を効率よく行えるソフ トウェアの開発により、現場作業の 短縮が可能となり、測量業務の生 産性や品質が向上

◆準天頂衛星システムを活用した測量方法の確立

#### ◆ 3 D測量成果の活用促進



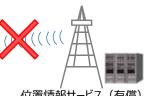
#### 準天頂衛星(みちびき)



固定局が不要(観測・通信機器が 不要)となり、作業が効率化

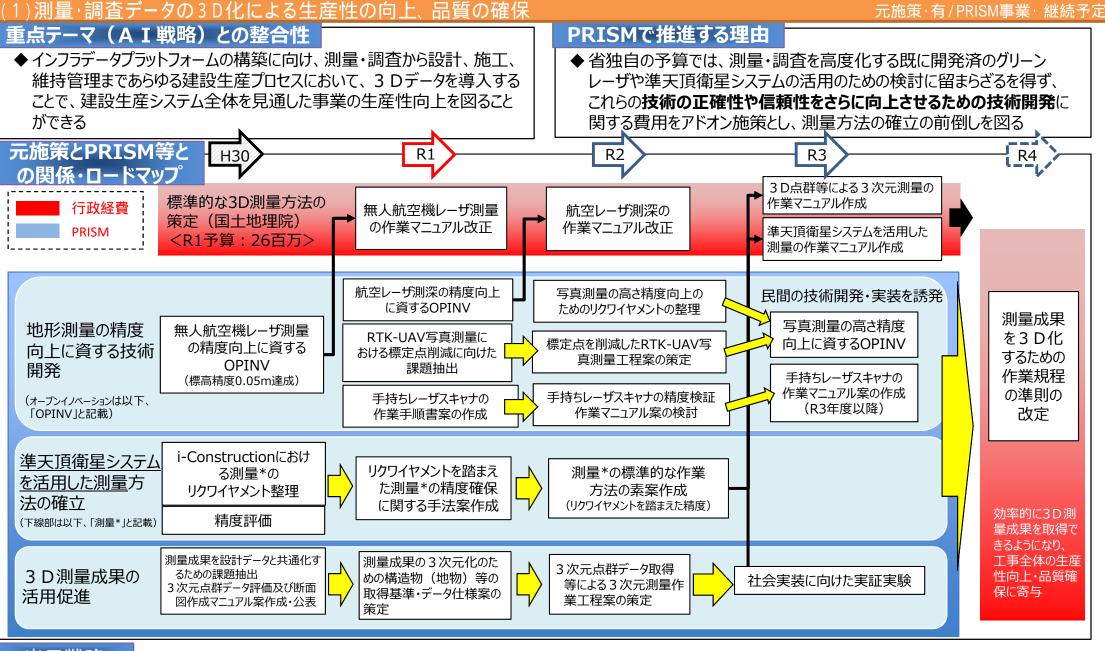
#### 効率的な標準的測量方法の確立

準天頂衛星システム(みちびき)の補正情報などを活用した**標準 的な測量方法を確立**する。民間には受信機やソフトウェア等の開 発を期待



位置情報サービス (有償)





レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発<施策の概要>

#### 出口戦略

- ◆ 高精度な3 Dデータを効率的に取得するための民間の技術開発を促進し、3 Dデータの取得を拡大。
- ◆ 3 Dデータを後続の工程において活用することによる設計業務の合理化、施工の高度化に資する地形測量の実施。
- ◆ これらにより、建設工事における測量から維持管理までの全てのプロセスにおいて一貫して3 Dデータを活用することにより、生産性の向上や品質の確保が図られる。

アドオン額: 427,732千円(国交省)

# 資料2- レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発<施策の概要> アドオン額:427,732千円(国交省)(2)設計データの3D化による生産性の向上、品質の確保 元施策・有/PRISM事業・継続予定

#### 背景·現状

- ◆ 国土交通省では、建設現場の生産性向上に向け、測量・調査から設計、施工、維持管理に至る建設生産プロセス全体でICTや3Dデータを利活用するi-Constructionを推進
- ◆ 一方、設計データの3D化ができておらず、データの引き渡しは効率的に行われていない。 また、3Dデータの活用シーンが可視化による合意形成の迅速化など限定的

#### 課題と目標

- ◆ 生産性の向上や品質の確保を図るためには、一連の建設生産プロセスにおいて3D データの流通・利活用が必要だが、基準要領等の整備だけでは互換性の確保が困難 なことから、3次元データの規格の標準化を進めデータの円滑な受け渡しを図る
- ◆ 効率的なモデル作成に必要な機能、3 Dデータによる数量・工期の自動算出、施工 段階を見据えた効率的な設計などの開発により生産性の向上や品質の確保を図る

PRISM(H30: 2.9億円、R1: 2.9 億円、R2: 3.4億円)

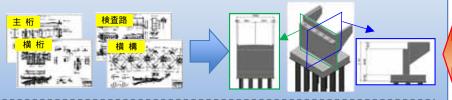
#### 施策の概要

#### A. 国際動向を踏まえたデータ規格の標準化

- ◆ IFC5.0 (国際ファイル規格2020年 制定予定) を見据えた国内データ交 換の要件等を整備
- ◆ モデルビュー、属性情報等の付与方法 等の標準化を図り、生産プロセス全体 で3Dデータを活用できる環境を整備
- 海外展開に向けた環境整備
- シームレスな情報交換の実現

#### [既存施策] 規格の標準化による設計データの3D化

◆ 従来の2次元発注図を代替できる、必要情報を具備した3Dデータの作成基準(構成、注記、各種情報の付与方法等)を整備



- 情報の統合化・一元管理による設計品質の確保
- 建設生産プロセス間でのシームレスなデータ流通・利活用の促進
- 3 Dデータによる工事発注

#### B. モデル作成支援ツールの実装

◆ 詳細設計の3Dデータに必要なオブ ジェクトの要件等を定義し、パラメトリッ クオブジェクトの開発・普及を目指す



メーカー不問標準仕様低LOD(設計用)

- 設計3Dデータ作成の効率化
- 設計3Dデータの品質の確保

#### C. 工事での効果的な活用に向けた設計の高度化

- ◆ 3 Dデータに工程期間である時間軸を加えた、4 D化による工程管理手法の開発
- 工期の自動算出により、週休2日を前提とした工期設定、建設現場の安全対策や最適となる人材や資材の確保に活用を図る



- ◆ 工事費の自動算出により、施工計画と連動した形での工事費の確認や 経済比較の実施等、生産性向上に向けたコスト管理手法の開発
- コスト管理手法の開発により、受・発注者における事業費の管理の合理化・ 効率化を図るとともに、受注者における施工時の最適調達の実現を図る

#### D. 施工段階の効率化に寄与する設計手法の標準化

◆ 情報共有システムを活用した施工段階の課題を設計段階で共有 することにより、設計段階で考慮すべき留意事項をガイドライン化



3次元モデルを用いた情報共有 運用ガイドライン(案)を作成し

- ① 現場のプロセスの一元化
- ② 複数現場の一元化に向けた環境を整備
- 設計3Dモデルの品質向上による施丁段階の生産性向上
- 情報共有システムを活用した建設生産プロセスの効率化

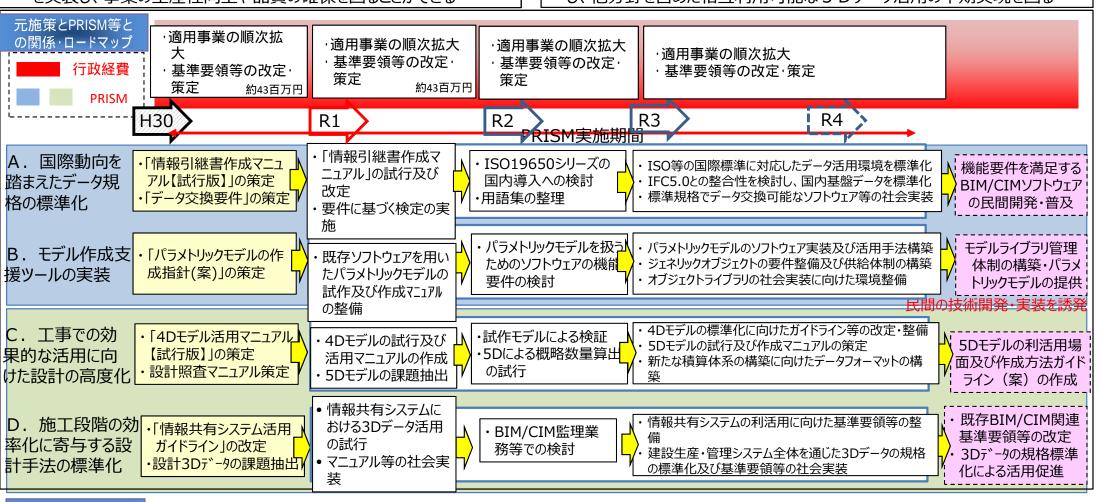
資料2- レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発 < 施策の概要 > アドオン額: 427,732千円(国交省) (2)設計データの3D化による生産性の向上、品質の確保 元施策・有/PRISM事業・継続予定

#### 重点テーマ(AI戦略)との整合性

◆ インフラデータプラットフォームの構築に向け、建設生産・管理システム全体の基盤となる3Dデータの標準化を実現することで、建設生産・管理システム全体を見通したコンカレントエンジニアリング、フロントローディングを実装し、事業の生産性向上や品質の確保を図ることができる

#### PRISMで推進する理由

◆ 省独自の予算では、基準要領等の整備による設計データの形式的な3D化に留まらざるを得ず、インフラデータプラットフォームにおける3Dデータの規格の標準化や工事への活用に向けた技術開発等に必要な費用をアドオン施策とし、他分野を含めた相互利用可能な3Dデータ活用の早期実現を図る



#### 出口戦略

- ◆ 3 Dデータの規格の標準化により、情報の統合・一元管理による設計品質等の確保、建設生産・管理システム全体でのシームレスなデータ流通・利活用の促進し、 インフラデータプラットフォームにおける情報連携の基盤となる3次元データの標準化を図る
- ◆ 従来の3Dデータの利活用方法に加え、設計データ等の4D(工程管理)・5D(コスト管理)による受発注者双方の業務等の効率化を図る。さらには、維持管理情報を含めたデータの6D化による建設生産プロセス全体での生産性向上や品質の確保を目指す

# 【施工·監督検査】

無人工事現場実現に向けた建機の自動制御・群制御、施工データの3D化及び同データに基づく 検査技術開発

- (1)施工データの3D・4D化による生産性の 向上
- (2) 建築プロジェクト管理を省力化、高度化する BIMデータ活用
- (3)検査データの3D・4D化及び3D・4D データを活用した全数検査技術の開発

無人工事現場実現に向けた建機の自動制御·群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発<施策の概要> (1)施工データの3D・4D化による生産性の向上 アドオン額:1.270.308千円(国交省)

背景·現状

- ◆ 高齢化等による建設技能労働者の減少に対処するため働き方改革(週休2) 日の確保等)、生産性革命(労働生産性の向上、女性等の入職)が喫緊の課題。
- ◆ 作業員の省人化、施工時間の短縮、作業員や施工機械等の最適配置、作 業員の安全管理・健康管理についての改善が必要。
- ◆施工の自動化・合理化・安全確保は生産性革命には必須。

#### 課題と目標

- ◆ IoT・AI等新技術・新工法の公募・活用、施工データをクラウド化によ る事業全体での情報の一元管理により、施工の自動化・合理化・安 全確保を図る。
- ◆ 新技術·新工法の導入効果分析等を実施し、社会実装を図る。
- ◆ これらの成果を踏まえ、中期的には積算基準等を改定。

#### 施策の概要

ICT建機に よる施丁



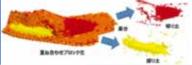
#### 普及·発展· 横展開

ドローン等による3次元測量



3次元測量データ等を 活用した設計・施工計画

3次元測量データ(現況地形)と 設計図面との差分から、施丁量 (切り土、盛り土量)を自動算出。



ICT建設機械による**施工** 



作業内容・作業時間の定量化

|元施策・有 / PRISM事業・継続予定



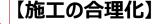
PRISM(H30:4.3億円、R1:3.7億円、R2:4.1億円)

#### 【施工の自動化】

①バーチャルでの施工指示 (人の意図の伝達)

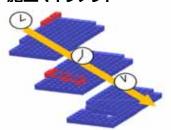


IoT・AI実装による施丁の3D・4D データの挙動蓄積・分析 3D・4Dデータ取得の拡大(点群 データ取得含む) 現場実装結果を踏まえた取組の



- ■施工の労働生産性計測・施工シミュレーション開発
- ①施工の創意工夫の公募と労働生産性計測方法の開発
- ② 挙動蓄積データとAIによる合理的施工工法提案シミュレ ション開発(人の導線・資機材の最適配置)
- ③ プレキャスト製品の標準化・横展開方法の開発
- 4 サプライチェーンマネジメントの導入

#### ②AI建機を群制御する ③AI搭載建機による自律施工 施工マネジメント (無人現場の実現)



イメージイラスト:鹿島建設(株)A⁴CSEL

改善



#### 【施工現場の安全性確保】

#### 国土交通省建設工事事故データベースシステム

※他の発注者等とも連携

#### 設計段階

安全な施工方法等の提 案システム開発

施丁段階 ·注意喚起の「事故危険予報」

·KY活動での活用

資料1- 無人工事現場実現に向けた建機の自動制御・群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発 < 施策の概要 > (1)施工データの3D・4D化による生産性の向上 アドオン額:1.270.308

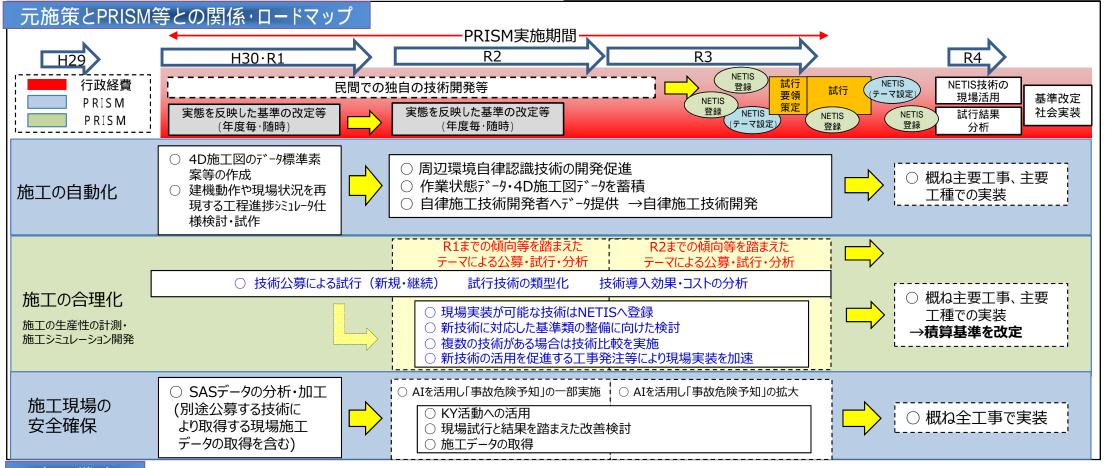
- アドオン額 : 1,270,308千円(国交省) ■元施策・有 / PRISM事業・継続予定

#### 重点テーマ(AI戦略)との整合性

- ◆ 施工現場の生産性を向上させるため、施工データの3D化、4D化を図り、 AI・IoT等を含む新技術の開発・導入促進し、土工における施工の自動化、 概ね主要工事・主要工種での施工の合理化を図る。
- ◆ 高齢化による建設技能労働者減少に対処するため、AIを活用し「事故危険 予知」の実施により、高齢者・女性にとっても安全な施工環境の確保を図る。

#### PRISMで推進する理由

- ◆ 独自予算では、現状のICT、IoT・AI技術を活用した施工の合理化は一部の工種に限られ、その効果も限定的であるためアドオン施策とした。
- ◆ アドオン施策とすることで工種の拡大、現場実装と結果を踏まえた改善検討 (施工シミュレーション) が可能となる。



#### 出口戦略

- ◆ 企業を跨いで4D施工図を活用できるデータ交換標準等の環境を整備することにより、それらを学習用データとした現場施工の自動化・合理化を進める A I 開発等を加速させ、建設現場の労働生産性の向上を促進する。
- ◆ 国土交通省の施策がトップランナーとなり、他省庁の類似の工事の生産性向上にも寄与する。
- ◆ 国の工事から、地方自治体工事、民間工事へと展開させるため、地方の中小建設会社でも実装可能な技術開発にも力点を置く。

資料2- 無人工事現場実現に向けた建機の自動制御·群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発<施策の概要>

建築確認検

査手続き等

施工管理

の省力化、

自動化

での利用

(2)建築プロジェクト管理を省力化、高度化するBIMデータ活用

アドオン額: 1,270,308千円(国交省)

元施策·有/PRISM事業·継続予定

#### 背景·現状

- ◆「建設業働き方改革加速化プログラム」(平成30年3月国交省策定)では、建設生産システムのあらゆる段階において建築分野を含めた生産性の向上を図る指針が示されている。
- ◆ 事業者ごとにバラバラなシステムで運用され、設計から維持管理に至る情報共有がされていない現状があり、民間からは個々の企業の枠組みを超えた取組の推進が求めれている。

#### 課題と目標

- ◆ペーパーレス化等により施工、確認検査等が省力化され、社会コスト、行政コストを低減。
- ◆ 設計から維持管理に至る一気通貫でBIMデータを無駄なく活用する共通基盤の整備が目標としてあり、またBIMモデル等が確立することで、民間が求めるBIM活用・応用アプリケーション開発を促進。

図写真出典∶シンガポール政府VDCガイドライン

#### 施策の概要

#### BIMの全体像

設計

各ステージで必要となるBIMデータ

(実施設計)

設計 BIM データ



調達計画

(生産設計)



施工計画



施工工程 施工方法

施工

施工管理、 出来形確認



施工状況や 出来形確認 記録情報

竣工・引渡し

維持管理

補修履歴、定期検査報告履歴

維持管理を 見据えた施工検査 対象施策 BIMを用いた建築確認検査業務等の合理化

BIM設計情報の建築確認審査等への情報交換法の開発 出来形の確認記録情報の建築確認検査等での活用要領(案) の策定



PRISM(H30:0.7億円、R1:1.3億円、R2:1.4億円)

アドオン施策 施工管理の省力化、自動化に向けた情報基盤

設計BIMデータに付随させる情報(IFC\*情報等)の特定 設計と施工との整合性判定技術の開発 建築プロジェクト管理における施工データの管理支援技術の開発

(\*IFC:建物の部位を表現する3次元形状とその属性情報を収蔵するISO標準書式)



#### 建築分野におけるBIM活用のためのプラットホームの構築

IFC情報のプロパティの共有化による情報伝達の合理化 建築に係る様々な主体によるBIMデータの利活用促進

プロジェクト、事業者毎にローカルな取り組み、システムとなっているBIMの共通基盤を形成することにより、BIMにかかる各事業者の研究開発、技術活用の促進が期待される。



施工検査における全数調査へのシフトなど産業界の品質管理・生産性向上をリードすることにより、他業界への横展開を期待。

自動化の推進により、建設施工現場での安全性を向上し、労働環境の改善、働き方改革にも寄与。<u>(施工管理における文書作成労務を20%以上縮減)</u>

資料2- 無人工事現場実現に向けた建機の自動制御·群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発 < 施策の概要 >

(2)建築プロジェクト管理を省力化、高度化するBIMデータ活用

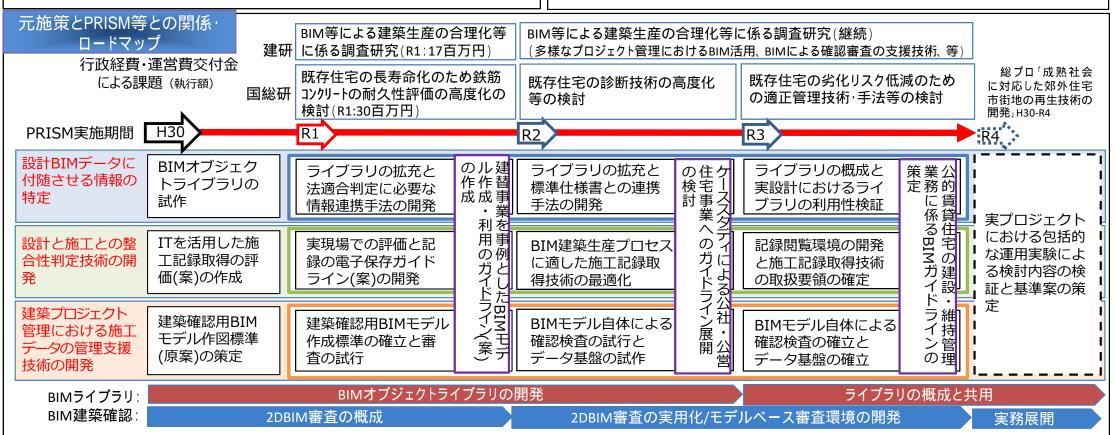
- アドオン額:1,270,308千円(国交省) ■元施策・有/PRISM事業・継続予定

#### 重点テーマ(AI戦略)との整合性

- ◆ インフラデータプラットフォームの構築に向け、建築施工の品質サイクルにおいて デジタル化が進んでいない施工出来形と設計との整合確認へのICT・ロボット・AI の適用や、確認審査業務のさらなる電子化等により、施工段階のみならず**建設** 生産プロセス全体で取得するデータを3D化・一元管理することで、省力化・自 動化等を図る。
- ◆ BIMをプラットフォームとした建設時の情報共有は、ISOで共通データ環境 (CDE)が規格化されており、それに沿う形で早期の社会実装を果たす。

#### PRISMで推進する理由

- ◆ アドオン施策として、民間企業を巻き込んだ社会実証と、実証を踏まえた実効性のある規・基準類や制度的検討を実施。
- ◆ 革新的技術のポイントは、施工とともに取得される「施工ログ」的データを、人手をあまり介さずに取得し、品質確保のための証拠データとして活用できるよう、施工者側から行政、使用者等に自動的に出力させ、建築物の品質情報として長期にわたり保存、活用しうるデータ基盤を、設計BIM、施工BIMを起点として構築することである。



#### 出口戦略

BIM建築確認は成長戦略工程表で2022-2025に実施と記載

- ◆確認審査業務の電子化のさらなる推進と、BIM設計による建築物に対する、建築確認検査の迅速化・省力化(ファストトラック)を実現する。
- ◆ BIM活用・応用アプリケーションやデータ基盤の開発等、民間開発投資が誘発される。また、その成果を建築品質確保技術の国内外へ展開する。
- ◆ ロボット・AIによる自動化技術の導入について、BIM設計情報との連携により導入を加速し、労働安全の向上と労働環境の改善を促進する。
- ◆ 維持管理に必要なデータを関係者間で共有することにより、適切なメンテナンスが可能となる社会システムを実現し、不動産価値の向上を図る。

無人工事現場実現に向けた建機の自動制御・群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発<施策の概要>

(3)検査データの3D・4D化及び3D・4Dデータを活用した全数検査技術の開発

機械·機器等施工

アドオン額: 1.270.308千円(国交省)

元施策·有/PRISM事業·継続予定

用等、データの信頼性確

39

保の手法を確立

#### 背景·現状

- ◆ 現場での施工機械・機器のIoT化に向けた開発が急務である。
- ◆ 建設工事の図面・データは、設計、施工、監督検査の段階毎に別々に 作成・管理され工事全体で一元管理されていない。
- ◆ 各種試験方法は、革新的技術・試験方法を用いた合理化、試験デー タの効率的取得が求められている。
- ◆ 監督・検査は、品質管理・出来形管理の合理化が望まれている。 ※ICT土工等は、3D対応の施工、監督・検査基準を整備

品質データの記録

#### 課題と目標

- ◆・監督検査の書類作成や段階確認における現場立会に多くの時間を要してい る。ウェアラブルカメラやタブレット等による立会頻度の削減、書類の簡素化に より現行の監督・検査の代替手法の社会実装を図る。
- ◆検査データは、3次元センサー等での3D・4Dデータの自動・全数取得により、 出来形管理と品質管理における全数検査等を実現させ、品質向上を図る。

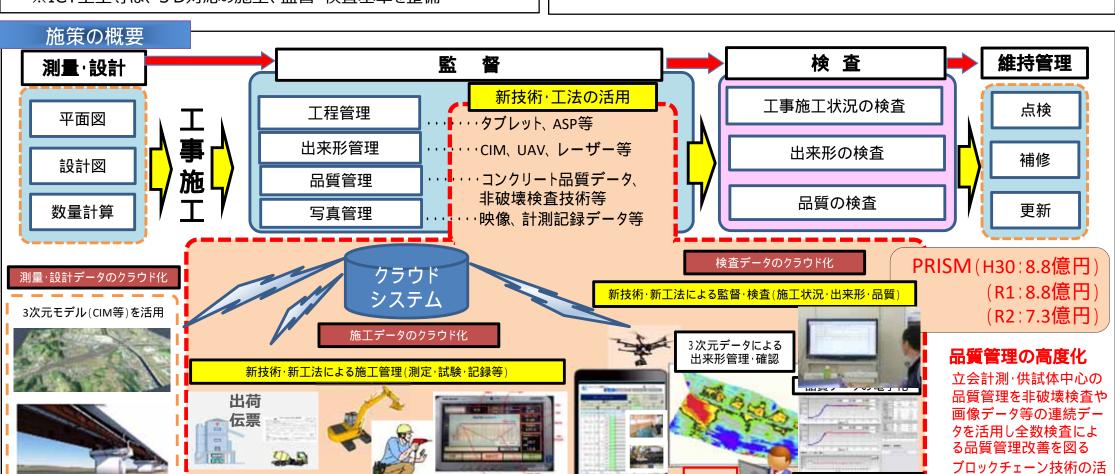
連続データの自動取

得と全数検査・確認

◆ 取得データは、クラウドにより事業全体で一元管理する。

OK

タブレットによる



計測データの記録

資料3- 無人工事現場実現に向けた建機の自動制御·群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発 < 施策の概要 >

(3)検査データの3D・4D化及び3D・4Dデータを活用した全数検査技術の開発

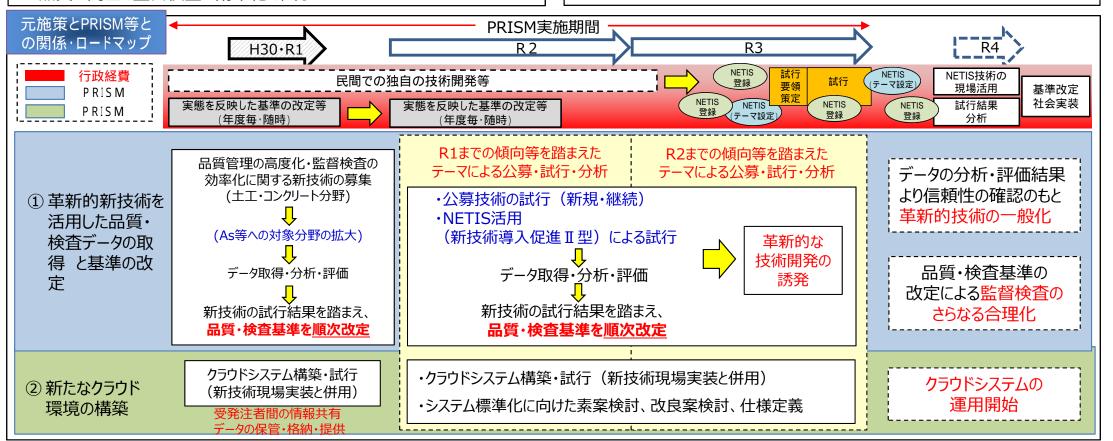
アドオン額: 1,270,308千円(国交省) 「元施策・有/PRISM事業・継続予定

#### 重点テーマ(AI戦略)との整合性

- ◆ インフラデータプラットフォームの構築に向け、測量・調査から設計、施工、維持管理まであらゆる建設生産プロセスで取得するデータを3 D・4 D化・一元管理することで、建設生産システム全体を見通した事業実施を可能とさせ、これにより生産性向上を図る
- ◆ A I ·IoT等新技術の開発・導入促進により、全数検査を実現化させ、 品質の向上と監督検査の効率化を図る

#### アドオン施策として申請する理由

◆ 省独自の予算では、現状のICT施工の普及に留まり、革新的な新技術の開発・導入した検査データの取得ができないためアドオン施策とし、3 D・4 D化したデータの自動取得と全数検査を実現化させ、品質の向上と監督検査の効率化に向けた施策展開の前倒しを図る



#### 出口戦略

- ◆ 施工管理基準の改定により、革新的新技術を一般化・活用できる環境整備。施工段階の監督検査データの3 D・4 D化・取得対象工種の拡大。
- ◆ 施工データ・監督検査データ等をクラウド上で一元管理し、品質管理の向上、書類や立会の削減等の監督検査の効率化を実施。
- ◆ 一元管理化・3 D・4 D化された施工・監督検査データを有効活用できる新たな品質管理・監督検査体制を構築し生産性向上・品質確保を図る。

# 【データ基盤】【調査・測量・設計】【施工・監督検査】 共通事項

### 民間研究開発投資誘発効果 及び 民間企業等からの貢献

# ■民間研究開発投資誘発効果

- ・1. PRISM実施期間後の直接的民間研究開発投資誘発効果:約130億円
- ・2. PRISM実施期間中の間接的民間研究開発投資誘発効果:<u>約450億円</u>

合計: 約580億円

# ■民間企業等からの貢献

- ・システム開発、ソフトウェア開発等に係る人件費、通信費、設備費等
- ・実証現場の提供、ノウハウの提供等

合計:706百万円