

1. 社会実装に向けた施策・取組等の全体俯瞰

① 全体概要

<①解決すべき社会課題>

- 農林水産省は改正食料・農業・農村基本法に基づき、R7-R11年度を「農業構造転換集中対策期間」と位置づけ、**今後のスマート農業普及の加速化と大区画ほ場整備の拡大を目指す方針**。
- しかし、農地のほ場整備を担う地方の中小建設業では、就業者の高齢化と人手不足が深刻化。**3次元データ**や**ICT建機**を活用した**情報化施工による生産性の向上**を推進しているが、**ほ場整備特有の実施環境**（調査プロセス：個々農家との合意形成、設計プロセス：最適設計、施工プロセス：仕様変更対応）により技術の普及が低調。
- ほ場整備の生産性向上には、プロセスを抜本的に変革する新たな技術開発が必要。

<②提案施策>

- SIP第2期「スマートバイオ産業・農業基盤技術」等※で開発した、農地の2次元データから3次元データを自動生成する「パラメトリック3次元CAD技術」を応用し、（1）**ほ場整備の各プロセスを共通する3次元データで行える技術を開発し、ほ場整備全体で従来比30%の工数削減**を目指す。その上で、（2）**全国へ普及**させることで、**大区画ほ場整備を飛躍的に効率化することを可能とする。（参考1）**

※ SIP2(H30-R4)、農水省委託研究(R3-R5)、F-REI委託研究(R5-R11)

（1）パラメトリック3次元CADソフトウェアによる新たな情報化施工技術の開発

- ・ ドローンによる空撮データから、3次元モデルを直接作成する技術を開発し、調査プロセスの時間短縮を図る
- ・ 当該モデルに、最適設計に必要な材質などの情報も自動付与することで、設計プロセスの時間短縮を図る
- ・ さらに、得られたデータをICT建機でも利用可能なものとすることで、施工プロセスの時間短縮を図る

（2）スタートアップ創出等による情報化施工技術の全国展開

- ・ 新たな情報化施工技術の導入効果を実証し、規格化・標準化したデータ形式・作業フロー等の**ガイドラインを策定**
- ・ **農研機構発スタートアップを設立し**、運用面の改良や土木・農業関係者への技術教育等を通じ、**全国普及**を図る

<③成果の社会実装>

- 農研機構発スタートアップは、国営・県営ほ場整備事業等のタイミングに合わせ、**自治体、土地改良区、設計コンサルタント、地方の中小建設業者等に普及加速化**。
- 開発技術の用途拡大（例：**スマート農業用のデジタルマップ**、工場・住宅の造成などの一般土木、迅速施工を要する仮設住宅地（復興技術）や防衛施設の造成）

1. 社会実装に向けた施策・取組等の全体俯瞰

② 全体俯瞰図

<①解決すべき社会課題>

- 建設業では就業者の高齢化と人手不足が深刻化。**60歳以上の建設技能者(全体の約1/4)の大半が10年後に引退。**
- 3次元データ活用やICT建機**を活用した**情報化施工**による生産性向上を推進しているが、**技術の普及が低調。**
- ほ場整備の生産性向上には、**プロセスを抜本的に変革する新たな技術開発が必要。**

<技術シーズ>

- SIP2(H30-R4):** 構造線を引くだけで道路の2次元データを作成する技術を開発
- 農水省委託研究(R3-R5):** 3次元データをもとに3D画像のモデルを視覚的にわかりやすく表示・加工する技術を開発
- F-REI委託研究(R5-R11):** 自動走行用デジタルマップの自動作成機能を開発中

<②提案施策>

(1)パラメトリック3次元CADソフトウェアによる新たな情報化施工技術の開発

ドローン空撮により必要データ取得し、共通3次元データ作成

- 調査:** 空撮結果を直接3次元データ化し、**データ加工時間を短縮**
- 設計:** 材質等の必要情報を加え、**最適設計※の適合判定等を自動化**
- 施工:** ICT建機でも使えるデータとし、**データ調整時間を短縮**

⇒上記の各措置に掛かる時間を**従来比1/10以下に短縮し**、事業全体で**従来比30%の工数削減**を目指す。



新たな情報化施工技術導入によるほ場整備事業全体の作業工数の変化

(2)スタートアップ創出等による情報化施工技術の全国展開

新たな情報化施工技術の標準化

- 国営ほ場整備事業における現地実証
- データ形式や設計・施工フローの規格化・標準化
- ガイドラインの策定

農研機構スタートアップの設立

- ソフトウェアや運用手順の改良・高度化
- 土木・農業関係者への技術教育
- パートナー企業とのエコシステム形成



<③成果の社会実装>

農研機構発スタートアップによる普及加速化

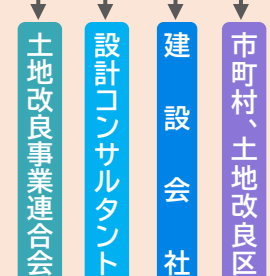
【想定利用者】

- 自治体
- 土地改良区
- 設計コンサル
- 地方中小建設等

スタートアップ

3次元CAD販売・技術指導

調査 設計 施工 営農



情報化施工技術の用途拡大

【想定用途】

- スマート農業用デジタルマップ
- 工場・住宅の造成
- 仮設住宅地や防衛施設の造成

スマート農業の社会実装と農地の大区画化の加速化

※最適設計とは、造成地区の境界上で用排水路の位置および標高があらかじめ定められた条件下で、次の要件を満たすように設計を行うことである。①ほ場は、用水路より高く、排水路より低くならないよう適切な標高に設定。②地区内外での土砂の搬出入を避けるため、盛土量と切土量の合計をゼロ。③工事費とのバランスを考慮し、地区内のほ場を大区画化。通常、複数回の試行を重ねながら最適なプランを検討する。

2. 研究開発等の具体的な内容・社会実装の目標

(1)パラメトリック3次元CADソフトウェアによる新たな情報化施工技術

① 研究開発・社会実装の目標

各プロセスにおける特定作業において、作業工数を従来比1/10以下に短縮する以下の技術を開発

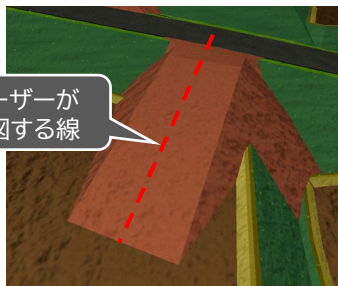
- ①調査:測量用ドローンで取得したデータから現況地形のパラメトリック3次元モデルを直接作成する技術
- ②設計:3次元モデル生成時に設計業務で重要な属性情報を自動で付与し、数量算出や基準適合の判定等を自動化する技術
- ③施工:3次元モデルからICT建機用データを自動作成する技術

② 研究開発等の具体的な内容

- ①調査:測量用ドローンで取得した3次元点群データから現況地形をパラメトリック3次元モデルを直接作成する技術を開発。
 - ②設計:モデリング段階で構造物の部材等の属性を自動付与する機能を追加し、構成材料の種類・量の自動集計や設計基準値の適合判定する照査機能等を新たに実装することにより、膨大な作業時間を要する最適設計の作業工数を1/10以下に短縮。
 - ③施工:モデル修正に強いパラメトリック3次元CAD技術を拡張し、3次元モデルを構成する法面メッシュ等の分割・密度調整・延長・拡幅などにより、ICT建機用データを自動生成する技術を開発。
- 加えて、各プロセス間で連携・共通する作業の短縮にも貢献(例:恒常的に行われる仕様や設計の変更とそれに伴うICT建機用データの修正作業[②・③]、農地の傾斜度情報等の追加による樹園地や傾斜畑等の中山間地域のモデリング機能の拡張[①・②・③])。

シーズとなる革新的技術

骨格線を描くだけで瞬時に3次元モデルが自動生成



ほ場進入路のパラメタ(幅員、隅切り、勾配)を適用するだけで複雑な地形条件に応じた3次元モデルが自動生成可能

応用

SIP2等で開発した3次元CADソフトウェアをフル活用

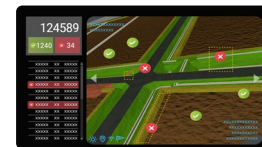
BRIDGEでの実施内容

超効率的な情報化施工技術の実現

- ①調査プロセスにおける3次元モデル生成
従来の2次元図面を不要とし、空撮データからパラメトリックモデルの骨格線を作図し、属性情報が自動付与された3次元モデル(共通3次元データ)を生成。
- ②設計プロセスにおける数量の自動算出
共通3次元データと空間領域の計算により、ユーザーは領域を指定するだけで、材料等を自動的に集計する機能を実現。
- ③設計プロセスにおける構造物の適合判定
共通3次元データにより、設計基準値等と照らし合わせて、構造物の干渉や異常勾配などを自動的に抽出し、場所を特定する機能を実現。
- ④ICT建機とのデータ連携
3次元モデル生成時にICT建機が利用しやすいメッシュ構造・形状を生成。さらに、ICT建機の適切な操縦が可能となるよう、メッシュ分割、延長、カット、密度変更等に自動調整機能をアドオン。



品名	単位	数量	単価	合計
コンクリートフルームAW型	m3	102	126,000	1,285,000
数砂利	m3	50	23,000	1,150,000
法面整形面積	m2	1,200	58,000	70,000,000
盛土量	m3	850	8,000	6,800,000
切土量	m3	330	1,000	384,000
合計				



2. 研究開発等の具体的な内容・社会実装の目標

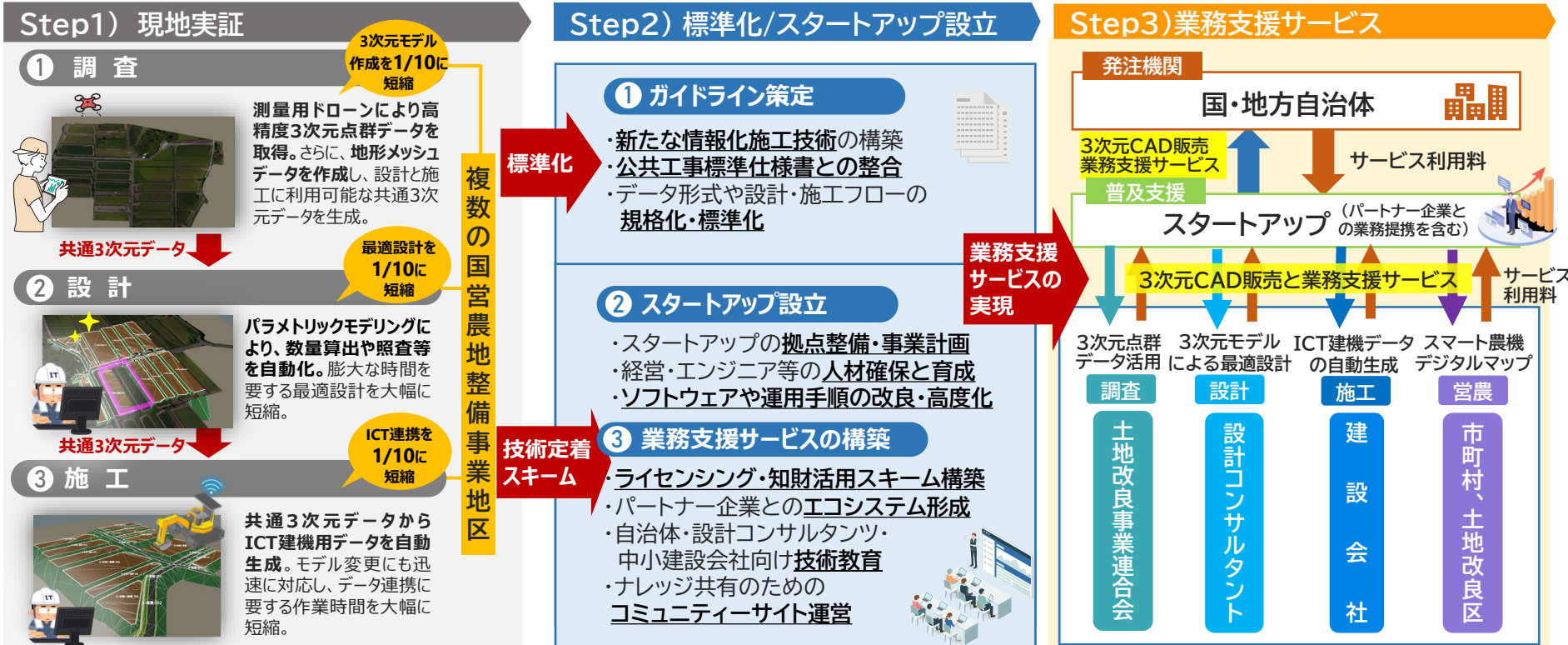
(2) スタートアップ創出等による情報化施工技術の全国展開

① 研究開発・社会実装の目標



国営ほ場整備事業で新技術の導入効果を実証し、規格化・標準化したデータ形式・作業フロー等のガイドラインを策定する。標準化技術の全国展開を担うスタートアップを設立。スタートアップによる自治体や土地改良関係者の業務効率化を実現する技術定着スキームを構築し、業務支援サービス(CAD販売を含む)の提供と、全国展開に向けたパートナー企業とのエコシステム形成(業務提携)をすることで、開発技術の全国普及を図る。

② 研究開発等の具体的な内容

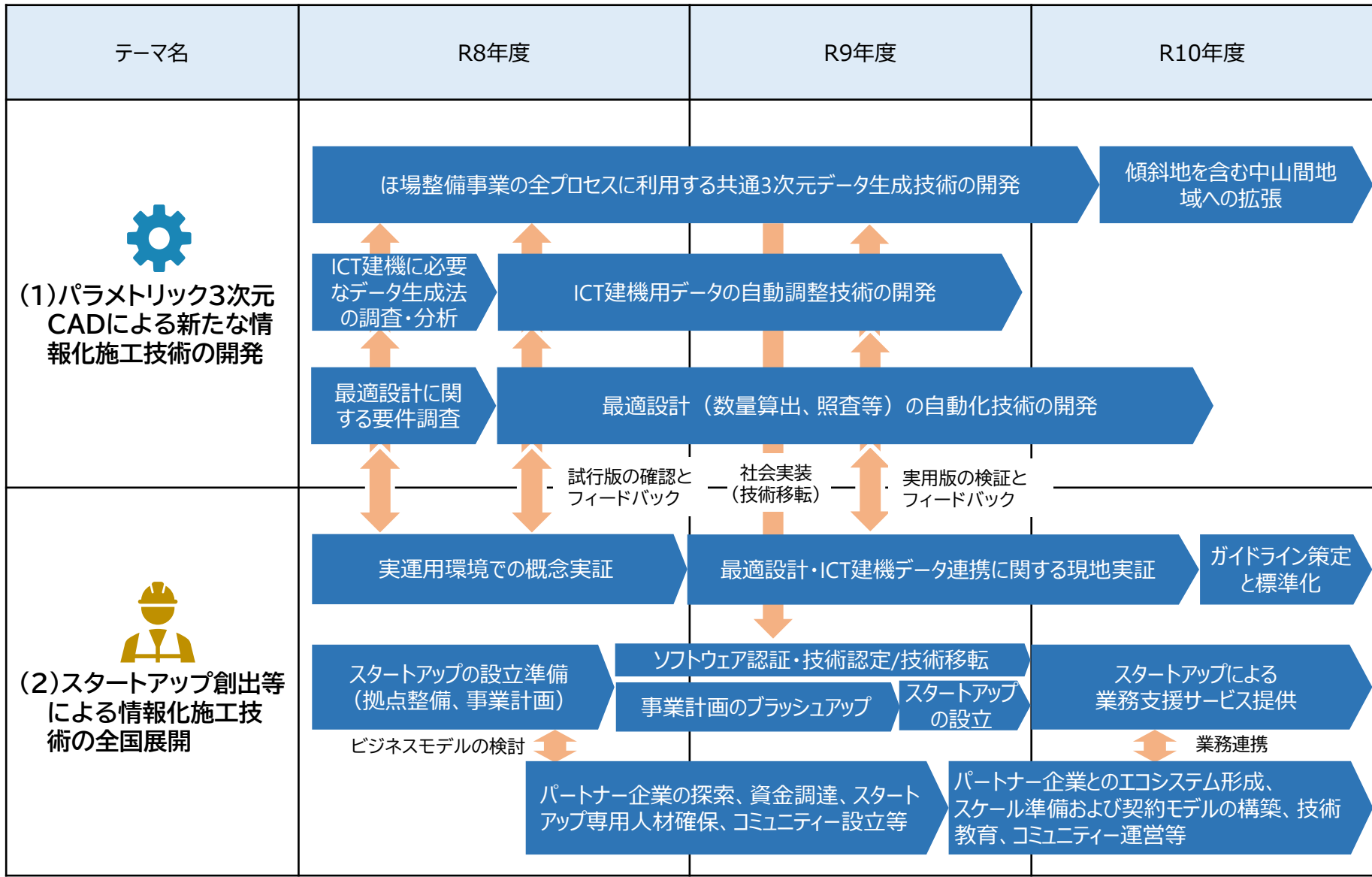
- ・調査、設計(最適設計)、施工(ICT建機連携)でのデータ連携効果(従来比1/10以下)を現場実証し、新たな情報化施工技術を標準化。
- ・標準化技術の普及支援を担うスタートアップのための拠点整備と専用人材の確保を行う。
- ・スタートアップを中心に、パートナー企業とエコシステムを形成(規約、契約方式)し、新技術ライセンス・知財活用スキームを構築。
- ・スタートアップにより、業務支援サービスを全国展開するため、技術定着スキームを構築し、社内マニュアル整備と技術教育を実施。



3. 年度別の実施内容・到達目標 (KPI)

テーマ名	実施内容の概要 到達目標	R8年度実施内容 到達目標(KPI)	R9年度実施内容 到達目標(KPI)	R10年度実施内容 到達目標(KPI)
 (1)パラメトリック3次元CADによる新たな情報化施工技術の開発	本BRIDGE施策の終了時点までに ・ほ場整備事業に掛かる全作業工数を従来比30%縮減	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ほ場整備事業の全プロセスに利用する共通3次元データの生成(完成度80%)(TRL5) ➢ ICT建機用データ生成技術の現地実証(完成度70%)(TRL5) ➢ 最適設計(照査、数量算出)の現地実証(完成度60%)(TRL5) 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ほ場整備事業の全プロセスに利用する共通3次元データの生成(完成度90%)(TRL6) ➢ ICT建機用データ生成技術の現地実証(完成度100%)(TRL7) ➢ 最適設計(照査、数量算出)の現地実証(完成度80%)(TRL6) 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 中山間地域のモデリングを含むほ場整備事業の全プロセスに利用する共通3次元データの生成(完成度100%)(TRL7) ➢ 最適設計(照査、数量算出)の現地実証(完成度100%)(TRL7)
 (2)スタートアップ創出等による情報化施工技術の全国展開	・農研機構発スタートアップ設立 ・スタートアップによる業務支援サービス(CAD販売含む)の提供開始 ・ほ場整備事業への現場導入30件以上	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 調査・最適設計・ICT建機データ作成に関する概念実証を通じて、全作業工数30%減の目標値に対する達成度30%(BRL5、TRL5、GRL5) ➢ 公共工事標準仕様書等との整合性確認とデータ定義(GRL5) ➢ スタートアップ創出に向けた拠点整備(BRL5) ➢ 顧客ニーズを踏まえた事業計画策定(BRL5) ➢ エコシステム形成に向けたパートナー企業の探索(BRL5) 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 調査・最適設計・ICT建機データ作成に掛かる全作業工数30%減の目標値に対する達成度70%(BRL6、TRL6、GRL6) ➢ デジタル庁のソフトウェア認証および公共調達における技術認定(GRL6) ➢ 顧客ヒアリングを通じた収益モデル、事業計画ブラッシュアップ(BRL6) ➢ 資金調達・専門人材の確保等、スタートアップ設立(BRL6) ➢ ナレッジ共有のためのコミュニティサイトの設立、技術定着スキーム策定、技術教育の実施(BRL6) ➢ 新技術ライセンス・知財活用スキーム策定、パートナー企業とのエコシステムの構築(BRL6) 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 調査・最適設計・ICT建機データ作成に掛かる全作業工数30%減の目標値に対する達成度100%(BRL7、TRL7、GRL7) ➢ 現地実証に基づくガイドラインの策定と標準化(BRL7、TRL7、GRL7) ➢ スタートアップ人材育成と、ソフトウェアや運用手順の改良・高度化(BLR7) ➢ スタートアップによる業務支援サービスの提供(BRL7) ➢ ナレッジ共有のためのコミュニティサイトの運営、技術定着スキームとサポート体制の構築、技術研修の実施(BRL7) ➢ 新技術ライセンス・知財活用スキームに基づくパートナー企業との業務提携・契約モデルの確立(BLR7)

4. 工程表



4. 工程表 (令和8年度の詳細)

内容	令和8年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(1)パラメトリック3次元CADによる新たな情報化施工技術の開発												
3次元モデル生成技術の開発	ほ場整備事業の全プロセスに利用する共通3次元データ生成技術の開発											
ICT建機用データ自動生成技術の開発	ICT建機に必要なデータ生成法の調査・分析						ICT建機用データの自動調整技術の開発					
最適設計の自動化技術の開発	最適設計の数量算出、照査等の要件調査						最適設計の数量算出、照査等の自動化技術の開発					
(2)スタートアップ創出等による情報化施工技術の全国展開												
公共工事への適合性	国の基準等への適合性確認とデータ定義						要件すり合わせ					
実運用環境での概念検証	国営農地整備事業地区の選定と実施体制の検討				最適設計およびICT建機データ作成に掛かる作業時間の概念実証							
スタートアップの設立準備	スタートアップ創出に向けた拠点整備(業務システム等)および事業計画策定およびブラッシュアップ											
パートナー企業の探索									ビジネスモデルの検討			
									エコシステム形成のためのパートナー企業の探索			

5. 実施体制及び実施者の役割分担

◆ マネジメント体制

PD
農林水産省
農林水産技術会議
事務局 (想定)

◆ 対象施策実施体制

研究開発責任者
農研機構・農工研
北川 巖

運営委員会

構成員

外部専門家：4名程度
○情報化施工等の専門家

行政部局：5名程度
○農林水産省 農村振興局
○農林水産省 農産局 等

知的財産アドバイザー：1名
○知的財産の専門家

事務局
農林水産省 農林水産技術会議事務局
○研究統括官 (生産技術) 室

①パラメトリックモデリングによる
超効率3次元CADによる新たな情報化施工技術の開発

農研機構・農工研 松島健一
パラメトリック3次元CAD技術の機能拡張

民間企業A
ICT建機とのデータ連携

②スタートアップ創出等による情報化施工技術の全国展開

農研機構認定ベンチャー
R9年度よりスタートアップ設立

行政連携

現地実証とガイドライン策定
現地実証と標準化

関東農政局土地改良技術事務所
ガイドライン策定と標準化

国営○○農地整備事業所
現地実証

用途拡大

業務提携

全国展開のためのエコシステム形成
技術教育パートナー

山口土地改良事業団体連合会
調査・最適設計の技術教育

民間企業A
施工技術の技術教育

技術ノウハウ

市場拡大のための多用途展開
共同開発パートナー

株式会社アクティオ
現場試験・コンサルティング

陸上自衛隊 施設学校
防衛施設の造成

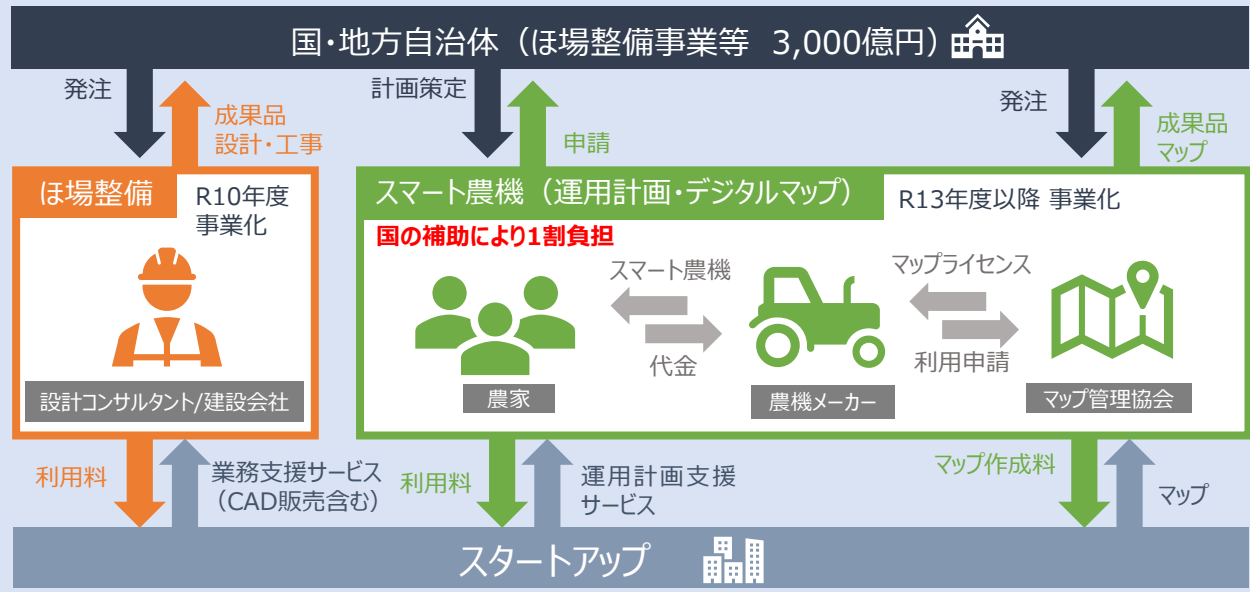
■ : 研究グループ外の連携・協力機関

※本施策の実施は、SIP第2期「スマートバイオ産業・農業基盤技術」等で確立した知財・アルゴリズム・機能要件・検証データが相互依存した、同一仕様・同一検証系での継続検討が最も効率的である。
これらの知財やノウハウには類似技術がなく、他の技術による代替は困難であることから、公募は行わない。

6. BRIDGE終了後の出口戦略

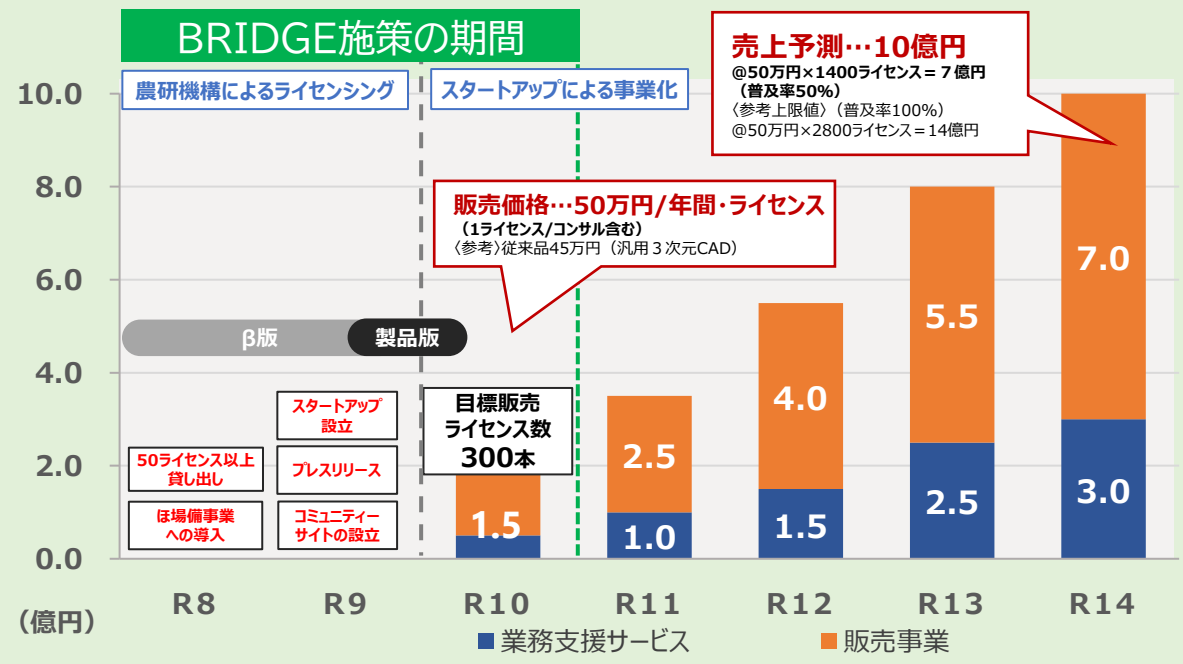
【ビジネスモデル】

- 1) ほ場整備フェーズ(R10年度～)
スタートアップによる業務支援サービス(CAD販売を含む)を提供し、新たな情報化施工技術の普及を図り、**ほ場の大区画化の加速化**を推進する。
- 2) スマート農機フェーズ(R13年度～)
スマート農機によるパイロット事業において、スマート農機(ロボットトラクター等)の運用計画支援サービスを開始する。さらに、本格運用期において、デジタルマップ等の作成サービスを事業化する。



【スタートアップの直近売上げ予測】

- 1) R8年度～R9年度まで
R8年度に、農研機構によるライセンスを行う。R9年度に、**スタートアップ**を設立、ほ場整備事業での導入による売上げ確保を図る。
- 2) R10年度 (BRIDGE施策最終年度)
スタートアップへの技術継承と、自治体・土地改良関係者への業務支援サービスの開始。またコミュニティサイト運営によるナレッジ共有や教育研修等を通じた顧客定着を図る。
- 3) R14年度までに
売上げ10億円を目指す。



7. 民間研究開発投資誘発効果及びマッチングファンドの見込み

① 民間研究開発投資誘発効果（財政支出の効率化）の見込み

○新たな情報化施工技術の普及による発注機関と受注機関の業務効率化： 発注機関(国・地方自治体)の作業工数削減：	20～30%減(従来比)
○年間3,000億円規模のほ場整備事業コスト削減効果： 予算執行に掛かる発注機関の年間事務費：	450億円（ほ場整備事業予算(3,000億円)の15%）
発注機関の削減コスト：	90～135億円（450億円×20～30%） → <u>年間90～135億円の財政支出削減</u>
○追加効果： 工期短縮による金利・管理費削減	年間50億円規模
○民間研究開発投資誘発効果 情報化施工技術導入の加速化により民間企業の研究開発投資を誘発し、 ソフトウェア、教育、システム構築などへの追加投資	年間50億円規模

② 民間からの貢献度（マッチングファンド）の見込み

R8年度 6720万円相当(35%)	
○3次元CADソフトウェア導入評価に係る人件費 人件費:40社(設計コンサル等)×3人×1か月×20万円/月・人	24,000千円
○ほ場整備事業における概念実証に係る人件費 人件費:3地区(設計コンサル等)×3人×6か月×80万円/月・人	43,200千円
後年度	
○ソフトウェア導入評価および現地実証に掛かる人件費等	100,000千円程度以上(想定)
○民間へのライセンス(50社程度)	25,000千円(想定)
○都道府県における建設協会等の主催による教育研修の開催費 開催費:10回×20万円/回（会場費、事務局経費、資料・機材費など）	2,000千円(想定)

参 考 资 料

(参考 1) ほ場整備専用の情報化施工技術による調査・設計・施工・営農のプロセスの一体化

現状



紙面上での計画立案



- イメージがあいまい
- 事業の情報が少ない
- 調査用途に限った図面



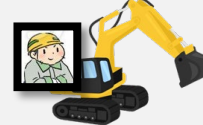
紙の図面による設計



- 完成形を頭の中でイメージ
- 最適設計（数量算出・照査等）に膨大な作業時間



経験に基づく熟練施工



- 施工用図面を新たに作成
- 設計変更が多い
- ICT建機用データがネック

常に現場に人手が必要



- ロボット農機と農地基盤の相性が不明
- デジタルマップ生成が困難



目標



測量用ドローンによる
3次元点群データ取得



- 高精度 3次元点群データから現況地形をモデルで再現
- パラメトリックモデリングによる共通3次元データの作成



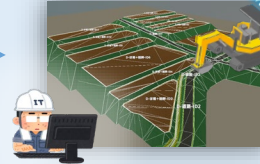
超効率3次元CADによる
最適設計の自動化



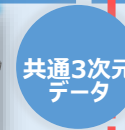
- パラメトリック3次元モデルでは形状パラメタで自在な設計が可能
- 共通3次元データを活用し、最適設計（数量算出、照査）の自動化



3次元モデルによる
ICT建機の活用



- 共通3次元データの活用で仕様変更に対応
- 当該データとICT建機の連携により施工を効率化



デジタルマップによる
スマート農機の完全無人化



- 安全な農地基盤の構築
- 共通3次元データからロボット農機の運用に適したデジタルマップを作成

本BRIDGE施策で取り組む内容

大区画ほ場整備の加速化

スマート農業
の普及加速化