

論壇

農業インフラのライフサイクルを通じたイノベーション創出
— 要素技術開発の他に、どのような検討が必要かを考える —

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
農村工学研究部門 部門長
藤原信好

はじめに

筆者は農研機構・農村工学研究部門（以下「農工研」）に所属している。誤解を恐れず端的に言えば、農工研は農業インフラを巡る工学的・社会科学的な研究開発を、国立研究開発法人としての公的な立場から推進する組織である。現在は農研機構全体として取り組んでいる第4期中長期計画のうち、「生産基盤等の機能維持向上・強靱化、地域資源の管理及び放射性物質対策のための技術開発」（中長期計画における設定課題名）に取り組んでいる。本稿では、現在検討中の第5期中長期計画においても重要研究課題と見込まれる、農業インフラのライフサイクルを通じたイノベーション創出についての私見を述べてみたい。

農業農村インフラにはどんなものがあるのか？

農業農村インフラの整備・運用を特にデジタルトランスフォーメーション（DX）の視点から検討するにあたり、課題を整理した（表1）。

表1 農業農村インフラ整備・運用のDXに係る課題整理表

区分	インフラ名	インフラの具体例	ステークホルダー		課題	
			主な供給者	主な利用者		
ハード インフラ	水利施設 インフラ	・ダム ・頭首工 ・用水路	・国・県・市町村 ・民間事業者 (設計、建設)	土地改良区	課題①： データの格納 課題②： データ活用による 効率化	
	農地整備 インフラ	・自動給水栓 ・暗渠 ・自動運転農機対応	・国・県・市町村 ・民間事業者 (建設、設計)	農業生産法人		
	情報通信 インフラ	・データ通信施設	通信事業者	農業生産法人 土地改良区		
社会 イン フラ	データ	基礎データ (ベース・レジス トリ)	・農業施設に関する データ	国・県・市町村 民間事業者 農業生産法人	課題③： 基礎的データの仕様 課題④： 既存データの活用	
		動的データ	・気象データ ・災害情報	・国・県・市町村 ・情報提供サービス 事業者	農業生産法人	課題⑤： 民間が活用可能なデータ 仕様
	制度・ 規制	計画・設計に関する 基準	・設計基準 ・計画基準	国・県	国・県・市町村 民間事業者	国・県・市町村 民間事業者
	契約・発注に関する 規則	・積算基準 ・入札契約に関する 規則	国・県	国・県・市町村 民間事業者	国・県・市町村 民間事業者	課題⑦： 入札契約改革

まず、目に見えるハードウェアとしてのインフラ（以下「ハードインフラ」という）が挙げられる。通常「農業農村に係るインフラ」と言われて思い浮かべるのはこのハードインフラであろう。水利施設では、ダム、頭首工、揚水機場、排水機場、幹線用水路、水管理施設等がその主なものである。また、農地では、自動給水栓のような末端（圃場レベル）水管理施設、自動運転農機に適応した農地整備等が挙げられる。これらの要素技術に関する研究開発で、これまで農工研は着実に成果を創出してきた（図 1）。

次に、情報インフラが挙げられる。表 1 のハードインフラに分類している情報通信インフラに加えて、今後は社会インフラとしての基礎データが整備されていく必要があると考える。これに関連しては、政府はデジタル庁を創設して行政 DX を強力に推し進めることとしているのはご承知の通りである。より具体的には、政府は「ベース・レジストリ」の考え方を提示し（官邸 HP、「ベース・レジストリ・ロードマップ（案）」等参照、図 2）、今後は着実にベース・レジストリの整備を進めるとしている。



ICTによる遠隔モニタリングにより、給水バルブ・落水口を遠隔・自動制御できる。



水路トンネルを断水することなく、壁面画像をカメラで捉えることで点検できる。

図 1 ICT を活用した給・排水システム（左）と壁面自動追尾型ロボット（右）



図 2 ベース・レジストリのイメージ

(https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dgov/data_strategy_tf/dai2/siryou2-2.pdf より引用、改変)

ベース・レジストリの定義としてロードマップ(案)では、「公的機関等で登録・公開され、様々な場面で参照される、人、法人、土地、建物、資格等の社会の基本データであり、正確性や最新性が確保された社会の基盤となるデータベース」としている。先に述べた農業農村ハードインフラに関する情報も、ベース・レジストリとして登録、活用していくべきものが多いと考える。特に、「台帳」のような性質を持つデータは農業農村インフラ分野にも多くあると考える。

最後に社会インフラのうち制度・規制に関するインフラが挙げられる。表1では、「計画・設計に関する基準」と「契約・発注に関する規則」とを挙げた。

農業農村インフラを巡る課題

以下では表1の課題欄に示した各課題について略述する。

課題①：ハード整備に係る計画・設計・施工のプロセスで生じるデータをデジタルアーカイブ化し、必要なものはベース・レジストリへ格納し、活用可能とする。

ハード整備の各プロセスで起こっている技術革新の多くがデータのデジタル化、デジタル処理を伴うものであり、日常的に多くのデジタル情報が利用され、また成果として創出されている。これらのデータのうちで繰り返し活用可能なデータは政府として取り組むベース・レジストリや、「農業農村インフラプラットフォーム」(仮称)のような情報プラットフォームに格納していく必要がある。

課題②：ベース・レジストリのデータ並びに最新 ICT 技術を活用して、測量、計画、設計、施工、維持管理の一連のプロセスを効率化する。

インフラをめぐるライフサイクルは、測量、計画、設計、工事施工、管理運用、補修・補強・改修というプロセスから成り立っている。これらの各プロセスで生成されるデータの多くはデジタル情報として処理・出力されたものであるが、現状では各プロセス間でデジタル情報として流通していない(図3)。各プロセスのデジタル技術を活用した新技術開発だけでなく、各プロセス間でデジタルデータを流通できるようにしていく必要がある。

これに関しては、国土交通省は「i-Construction」と銘打って、また農林水産省においては「情報化施工」と称して一連の施策を展開している。

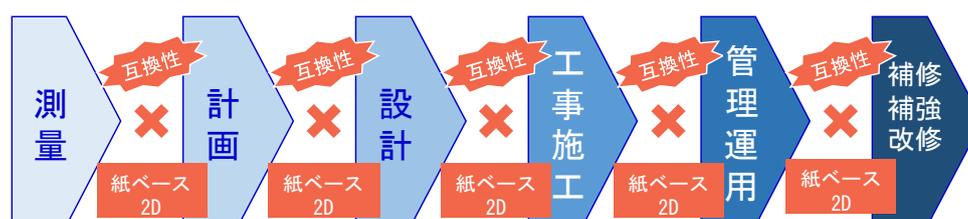


図3 インフラをめぐるライフサイクル

課題③：ベース・レジストリデータ仕様の決定

農業農村インフラに関するデータのうち、どの情報をベース・レジストリに格納するべきか、格納する際のデータ仕様をどのようなものにするかの検討が必要である。また、ベース・レジストリには格納されないが共有されるべきデータは、既述のとおり「農業農村インフラプラットフォーム」(仮称)のような情報プラットフォームを用意して格納し活用すべきであろう。

課題④：既存データ（非デジタルのもの含む）のベース・レジストリ等への格納

農業農村インフラに関する既存のデータで、電子情報化されていないものが多く存在している。そのようなデータの電子情報化を進める必要がある。また、デジタル化はされているものの、相互にデータ活用が出来る体制になっていない既存データベース（水土里情報システム、農業水利ストック情報データベース、国営造成土地改良施設防災情報ネットワーク等）の連携基盤の構築も重要な課題である（白谷、2018）。

課題⑤：民間事業者がデータを供給・利用できるための標準仕様、ルール、インセンティブ等を整備

農業以外の分野では、各種データの提供を行う民間事業者が生まれつつある（例：気象情報を主に携帯アプリを通じて提供する(株)ウェザーニュース等）。農業分野においても、ICT 水管理支援、農業経営意思決定支援等では多くのスタートアップ企業が携帯アプリを開発し上市するなど、データ駆動型農業を支える事業者群が立ち上がりつつある。それらの事業者が公平に競争できるためのルール、インセンティブ等の諸条件を整備する必要がある。

課題⑥：官民で開発される新技術の迅速な基準化

インフラの測量、設計、施工を担う民間事業者（コンサルタント、ゼネコン等）は、自社の競争優位を確立すべく研究開発に取り組んでおり、多くの新技術が日々開発されている。それらの技術が迅速に普及すれば、開発した事業者のみならず発注者ひいては国民経済に裨益する。ところが、民間事業者が開発した新技術が普及に至らない、もしくは普及するまでに長時間を要するとの指摘がある。それはなぜなのだろうか。その理由の主なもの、新たに開発された技術が、設計基準、積算基準（歩掛かり）等の公的基準にならないためであると考えられる。現行の公共事業発注制度上で、現場の公共工事担当技術者が説明責任を果たすためには、「基準に則して最良・最安の設計・施工方法である」と説明することが必要となる。

では、開発された新技術が迅速に公的基準に採用されないのはなぜなのか。それはおそらく基準整備を担当する技術系行政官が、新技術を採用することによって得られる便益の方が、（新技術による工法指定によって）競争性が制限される負の便益に比較して大きいことを、各技術ごとに示す必要があるからであろう。既述のとおり日々多数の新技術が開発されており、それらのすべてについて便益の検証を行うことは不可能である。そのような多くの時間

と労力を要する行政手続きを経ることなく新技術の迅速な導入を可能にする新しい行政プロセスの導入が強く望まれる。

課題⑦：技術革新に応じた最適な入札契約ルールを整備

国土交通省の i-Construction、農林水産省の情報化施工で想定しているデジタルデータ及び ICT 技術を活用した技術群を真に普及させるためには、発注形態・発注ルールの見直しも必然的に必要となろう。その一例を以下に挙げる。

- ✓ 測量、設計、積算、施工の各プロセス間のデジタルデータ流通を促進させる意味からは、各プロセスごとに発注することなく、測量から施工までのバリューチェーンを垂直統合し、1 件として発注する。(デザインビルド型発注はその一例といえよう。)
- ✓ ドローンやレーダーを用いた測量は、従来技術による測量よりも大幅に効率的となるため、1 カ所の測量を 1 件で発注するのではなく、複数箇所をまとめて発注する。
- ✓ 上述したベース・レジストリとして作成すべき基礎データは、民間に発注するのではなく、国直轄で作成、保存すべきものがある可能性がある。

入札契約に関するルールは、これまで長い期間を経て整備されてきたものであり、現行ルールに基づいて民間事業者は事業展開を最適化している。このため、入札契約に関するルールの変更は、民間事業者との調整を図りつつ慎重に進める必要がある。

引用文献

白谷栄作. (2018). スマート農業を支えるインフラ整備. 日本農学アカデミー会報、(30)、14-18.