

土木研究所における研究開発

国立研究開発法人土木研究所 企画部 研究企画課長 さきや かずたか 崎谷 和貴

1. 第4期中長期目標期間における研究開発

国立研究開発法人土木研究所は、良質な社会資本の効率的な整備および北海道の開発の推進に資することを目的として、土木技術に関する研究開発等を実施しています。

現在は、「国立研究開発法人土木研究所が達成すべき業務運営に関する目標」（平成28年2月29日、国土交通大臣、農林水産大臣）に基づき、第4期中長期目標期間（平成28～33年度）の研究開発に取り組んでいるところです。具体的には、

- (1) 安全・安心な社会の実現への貢献
- (2) 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献
- (3) 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

の3つの目標に関し、17の研究開発プログラムを構成し、将来も見据えつつ社会的要請の高い課題に重点的・集中的に取り組んでいます（表-1～3）。

研究開発プログラムは、研究開発課題とそれ以外の技術の指導や成果の普及等の手段から構成されており、研究開発の実施にあたっては、長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施、技術の指導、成果の普及、土木技術を活かした国際貢献、他の研究機関等との連携等に取り組みながら、研究開発成果の最大化を図ってい

るところです。

2. 萌芽的研究開発

研究開発プログラムにおいては、長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施にも取り組むこととしています。ここでは、平成28年度に実施した萌芽的研究開発の事例を紹介いたします¹⁾。

(1) リアルタイム洪水管理のための洪水予測技術に関する研究

洪水予測を行う際の降雨流出モデルにおいて、分布型モデルを用いることで、降雨の空間分布を精度良く考慮することが可能となります。分布型流出モデルには多くの水文パラメータがあり、各流域における適切な値を設定することは容易ではありません。このため、水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）において、ICHARMが開発した総合洪水解析システム（IFAS）の水文パラメータを自動的に最適化するツールとして「IFAS Calibrator」を開発しました（図-1）。

IFAS Calibratorでは、オープンソースの最適化アルゴリズムを使用して実測流量を最も精度良く再現するパラメータセットを決定することが可能です。これまでの分布型流出モデルのパラメー

表－1 安全・安心な社会の実現への貢献

研究開発プログラム	目標とする研究開発成果
1) 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ 侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発 ・ 浸透に対する堤防の安全性評価技術、調査技術の開発 ・ 津波が構造物に与える影響の評価および設計法の開発 ・ 気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発 等
2) 国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洪水予測ならびに長期の水収支解析の精度を向上させる技術・モデルの開発 ・ さまざまな自然・地域特性における洪水・濁水等の水災害ハザードの分析技術の適用による水災害リスク評価手法および防災効果指標の開発 ・ 防災・減災活動を支援するための、効果的な防災・災害情報の創出・活用および伝達手法の開発 等
3) 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ 突発的な自然現象による土砂移動の監視技術および道路法面・斜面の点検・管理技術の開発 ・ 突発的な自然現象による土砂移動の範囲推定技術および道路通行安全性確保技術の開発 ・ 突発的な自然現象による土砂災害の防止・軽減のための設計技術およびロボット技術の開発 等
4) インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ 巨大地震に対する構造物の被害最小化技術・早期復旧技術の開発 ・ 地盤・地中・地上構造物に統一的に適用可能な耐震設計技術の開発 ・ 構造物への影響を考慮した地盤の液状化評価法の開発 等
5) 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ 極端気象がもたらす雪氷災害の実態解明とリスク評価技術の開発 ・ 広域に適用できる道路の視程障害予測技術の開発 ・ 吹雪対策施設および除雪車の性能向上技術の開発 等

表－2 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

研究開発プログラム	目標とする研究開発成果
6) メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多様な管理レベル（国、市町村等）に対応した維持管理手法の構築 ・ 機器活用による調査・監視の効率化・信頼性向上技術の開発・評価 ・ 措置が必要な部位・箇所 の優先度決定手法の構築 ・ 既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法の構築、構造・材料の開発・評価 等
7) 社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最重要路線等において高耐久性等を発揮する構造物の設計、構造・材料等を開発・評価 ・ サービスを中断することなく更新が可能となるような設計、構造・材料等を開発・評価 ・ 簡易な点検で更新時期や更新必要箇所が明らかとなる設計、構造・材料等を開発・評価 ・ プレキャスト部材等を活用する質の高い構造物の効率的構築に向けた設計・施工技術の開発 等
8) 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 凍害・複合劣化等の効率的点検・診断・評価手法の構築 ・ 凍害・複合劣化等に対する信頼性の高い補修補強技術の確立 ・ 凍害・複合劣化等への耐久性の高い更新・新設技術の確立 ・ 凍害・複合劣化等を受けるインフラに関する点検・診断・評価、補修補強、更新・新設の体系化 等

表-3 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

研究開発プログラム	目標とする研究開発成果
9) 持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発	・ 適材適所のリサイクル材等利活用技術の構築 ・ リサイクル材等の環境安全性評価・向上技術の構築 等
10) 下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究	・ バイオマスエネルギー生産手法の開発 ・ 下水道施設を活用したバイオマスの資源・エネルギー有効利用方法の開発 等
11) 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発	・ 河川景観・生物の生育・生息場に着目した空間管理技術の開発 ・ 河道掘削等の人為的改変に対する植生・魚類等の応答予測技術の開発 ・ 治水と環境の両立を図る河道掘削技術・維持管理技術の開発 等
12) 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発	・ 土砂動態のモニタリング技術の開発 ・ 土砂動態変化に伴う水域・陸域環境影響予測・評価技術、ならびに、それらを踏まえた土砂管理技術の開発 ・ 自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発 等
13) 地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発	・ 流域の水環境を的確・迅速に把握するための影響評価、モニタリング手法の開発 ・ 水質リスク軽減のための処理技術の開発 ・ 停滞性水域の底層環境・流入負荷変動に着目した水質管理技術の開発 等
14) 安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究	・ 費用対効果評価に基づく合理的な冬期道路管理水準設定技術の開発 ・ 冬期道路管理の ICT 活用による省力化および除雪機械の効率的維持管理技術の開発 ・ リスクマネジメントによる効果的・効率的な冬期交通事故対策技術の開発 等
15) 魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究	・ 公共事業におけるインフラの景観評価技術の開発 ・ 地域の魅力を高める屋外公共空間の景観向上を支援する計画・設計および管理技術の開発 ・ 地域振興につながる公共インフラの利活用を支援する技術の開発 等
16) 食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保全管理に関する研究	・ 経営規模の拡大に対応した大区画圃場の効率的な整備技術と高度な管理技術の開発 ・ 営農の変化や気候変動を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発 ・ 大規模農業地域における環境との調和に配慮した灌漑排水技術の開発 等
17) 食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究	・ 海洋および河川・沿岸構造物の有用水産生物の産卵場・生息場としての増養殖機能に関する評価技術の構築 ・ 生産力向上と漁業振興に向けた海洋および河川・沿岸構造物の増養殖機能強化のための水産環境整備技術の開発 等

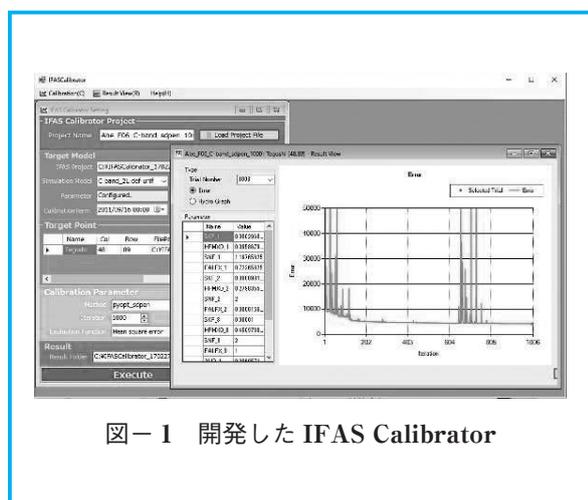


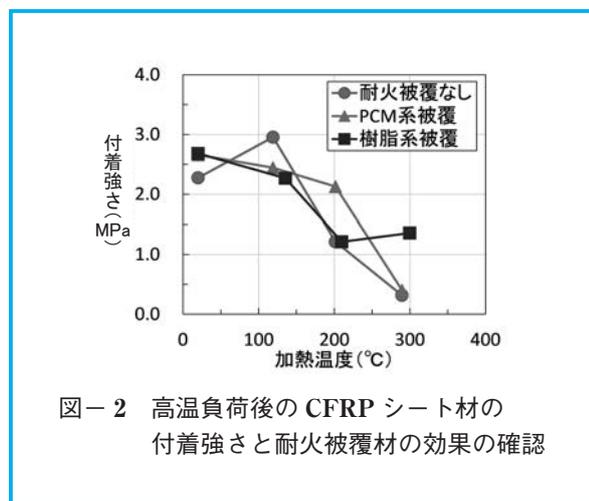
図-1 開発した IFAS Calibrator

タの設定では、土地利用種別に応じた透水係数や粗度係数等のキャリブレーションが煩雑でした。IFAS Calibratorにより時間と労力を大幅に削減することができるため、より多くのユーザーに容易にIFASを使用していただくことにつながると期待しています。またIFAS Calibratorは、教育・研修のためのツールとしても有用であると考えています。

(2) 高温耐性 FRP の開発に関する研究

繊維強化ポリマー（FRP）は、トンネル覆工剥落防止材（シート材）や橋梁点検路部材（成形材）などに適用されており、適用範囲が拡大してきています。一方、これらが火災による高温負荷を受けた場合の性能は解明されておらず、高温負荷への対策技術も確立されていません。

このため、先端材料資源研究センター（iMaRRC）において、高温負荷後の炭素繊維強化ポリマー（CFRP）シート材の付着特性とガラス繊維強化ポリマー（GFRP）成形材の引張特性ならびに外観変化の評価を行いました。具体的には、360℃程度までの温度負荷を与えた場合のCFRPシート材の付着特性とGFRP成形材の引張特性ならびに外観変化の特徴を把握しました。また、耐火被覆材をCFRPシート材に塗布した場合、耐火被覆材の種類によって付着特性に及ぼす効果が異なることを確認しました（図-2）。

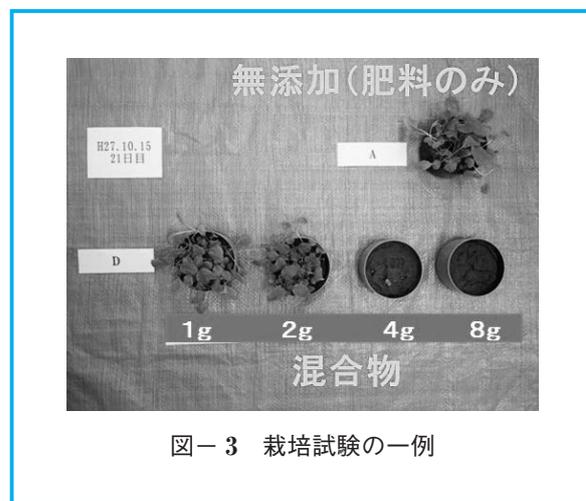


(3) 非塩化物系の凍結防止剤の開発に関する研究

凍結防止剤には融氷特性や価格面で優れる塩化ナトリウムが主に利用されていますが、道路構造物など沿道環境への負荷増大の懸念から、負荷の少ない非塩化物系の凍結防止剤が必要とされています。

非塩化物系凍結防止剤として研究を進めているプロピオン酸ナトリウムは、塩化ナトリウムと混合することで金属腐食性を大幅に抑制可能であることがわかっています。

寒地道路研究グループにおいては、プロピオン酸ナトリウムと塩化ナトリウムの混合物の融氷特性および供試植物（小松菜）へ与える影響を室内試験で検証しました。その結果、塩化ナトリウムとプロピオン酸ナトリウムの重量比8:2混合物は、塩化ナトリウムと比べて、融氷量が同程度であり、小松菜の生育への影響が少ないことを確認しました（図-3）。



【参考文献】

- 1) 平成28年度業務実績報告書（平成29年6月，国立研究開発法人土木研究所）