革新的河川技術プロジェクトにおける 新技術の導入に向けた取り組み

しらは せ たくや 白波瀬 卓哉

国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 河川情報企画室 課長補佐 白波瀬

1. はじめに

国土交通省では、2015年9月の関東・東北豪雨や全国各地で頻発する豪雨災害の激甚化等を踏まえ、堤防整備などの事前の治水対策を着実に進めるとともに「施設の能力には限界があり、施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するもの」へと意識を変革し、社会全体で洪水氾濫に備える「水防災意識社会」の再構築に向けた取り組みを進めている。

「水防災意識社会」を再構築していく上で,河川情報等の充実は不可欠であるが,2016年8月の北海道・東北豪雨では,岩手県岩泉町の小本川の氾濫被害で高齢者福祉施設の入所者が逃げ遅れにより犠牲が出るなど,避難の基礎情報となる中小河川での水位情報の不足などの課題が顕在化した。

このような背景を踏まえ、国土交通省では、河川行政における課題を解決するため、企業等が有する優れた先端技術を活用して技術開発を推進する「革新的河川技術プロジェクト」を 2016 年 11 月に立ち上げ、これまで、洪水時の観測に特化した低コストの水位計(危機管理型水位計)、簡易型河川監視カメラなどの技術開発を行い、中小河川を含めた河川現場に実装している。

2. 革新的河川技術プロジェクト

革新的河川技術プロジェクトでは、短期間に必要とする機器等を製品化させるため、企業等が有する要素技術を組み合わせるオープン・イノベーション方式を採用している。オープン・イノベーションとは、自社だけでなく他社や大学、地方自治体、起業家など異業種、異分野が持つ技術やアイデア、サービス、ノウハウ、データ、知識などを組み合わせ、革新的なビジネスモデル、製品開発、サービス開発、ソーシャルイノベーション等につなげる方法論である。

オープン・イノベーションでは、国土交通省が リクワイヤメント(要求仕様)を提示し、各要素 技術を持つ企業等を募集し、企業同士のマッチン グを行う「ピッチイベント(企業間お見合い)」 を開催し、新技術やアイデアを有するビジネスパ ートナーのマッチングにより技術開発を促進した (図-1,写真-1)。 フェーズ1:参加企業等の募集

【1次募集】

フェーズ2:開発チームの結成・事業計画書作成 [2次募集]

- ① ピッチイベントの実施
- ② 開発チームを結成
- ③ 事業計画書作成

※技術開発アイデアの想起や新たなビジネスパートナーの マッチング等の誘発を図るイベント

フェーズ3:事業者選定

フェーズ4:現場実証

フェーズ5:現場実装

図-1 技術開発スケジュール



写真-1 ピッチイベントの様子

3. 危機管理型水位計の技術開発

革新的河川技術プロジェクト第1弾では、2016年8月の北海道・東北豪雨における浸水被害を踏まえ、特に、中小河川の水位情報の充実を図るため、2016年11月より洪水時の観測に特化した低コストの水位計(危機管理型水位計)等の技術開発に着手した。

危機管理型水位計の技術開発には,24企業12 チームが参画し,鶴見川支流の鳥山川における現 場実証を経て,2017年12月に開発が完了した。

また、同年7月の九州北部豪雨を踏まえ、12月に中小河川緊急治水対策プロジェクトを策定

し、人家や重要な施設(要配慮者利用施設・市役所・役場等)での浸水の危険性が高く、避難判断のために水位観測が必要な中小河川等に、新たに開発された危機管理型水位計の設置を進めている(写真-2)。

さらに、2018年9月からは、住民がスマートフォン等で、いつでもどこでも水位情報を国、自治体の区別なく見ることができる「川の水位情報」サイトを開設し、住民自らの避難行動に役立つ情報を提供している(図-2)。

【技術開発 基本的コンセプト】

- ●新設及び維持管理が容易かつ低コストの水位計を 闘発
- ●広範囲に多数の水位計が設置されることで防災情報を充実
- ●都道府県のみならず市町村にも使いやすい
- ●長期間にわたりメンテナンスフリー 【主な技術仕様】
- 無給電で5年以上稼働(5年以上メンテナンスフリー)
- ●様々な場所に設置が可能(小型で橋梁等への添加 可能など)
- ●設置が容易
- ●低価格(ターゲットプライス:水位計価格 100 万円 / 台以下)
- ●平常時は1回死活監視
- ●降雨時にあらかじめ観測開始水位を超過した場合の観測間隔を設定(大河川10分,中小河川5分,急激な水位上昇のある河川2分)

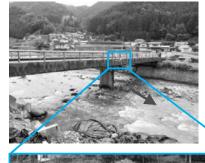




写真-2 危機管理型水位計設置例 (筑後川水系小野川)



図-2 川の水位情報

4. 簡易型河川監視カメラの 技術開発

革新的河川技術プロジェクト第3弾では、中小河川等のさらなる河川情報の充実を目的に、2018年3月より29企業19チームが参画し、簡易型河川監視カメラの開発に着手した。平成30年7月豪雨では、洪水予報や各種危険情報が発令されていたにもかかわらず、住民避難行動につながらなかった課題が明らかになり、切迫性のある洪水情報の多地点での提供の必要性が高まり、技術開発を加速させ、2019年3月に開発が完了した(写真-3)。

開発した簡易型河川監視カメラについては, 「防災・減災,国土強靱化のための3か年緊急対策」として,中小河川等の氾濫の危険性が高く, 人家や重要施設のある箇所に設置を進めている。

【技術開発 基本的コンセプト (無線式)】

- ●屋外に容易に設置可能で、かつ電源・通信ともに ワイヤレスで運用可能なカメラ
- ●主に商用電源の確保が難しい山間部等への設置や 通信網(有線)の整備が難しい支川上流部や県管 理区間等への設置を推進し、中小河川等の画像情 報の充実化

【主な技術仕様(無線式)】

- ●屋外に容易に設置可能なカメラシステム
- ●低価格(ターゲットプライス:カメラ本体価格 30万円/台以下)
- ●高画質(HD 画質(1280 × 720 画素)以上)
- ●広範囲(水平画角 90°以上)の画像を撮影可能
- ワイヤレスで静止画像及び動画の伝送が可能な小 カメラシステム
 - ・太陽電池等で稼働し、5分毎の静止画像をLTE 通信等の無線伝送により伝送



写真-3 簡易型河川監視カメラ開発機器

5. 流量観測の無人化・自動化の 技術開発

現在,洪水時の流量観測は,浮子観測(写真-4,図-3)を基本としているが,近年,洪水が激甚化する中で,観測員が待避を余儀なくされ観測が困難となる事案が頻発している。また,観測が昼夜,長時間に及ぶため,人員の確保も課題となっている。

このような状況を踏まえ、革新的河川技術プロジェクト第4弾として、2018年12月より22企業12チームが参画し、現在、信濃川、中村川(雲出川支川)、太田川において現場実証を進めている。

【技術開発 基本的コンセプト】

- ●無人もしくは省力(2人程度)で流量算定のため の表面流速観測等が可能な観測機器
- ●水位流量観測所近傍(河川堤防や橋梁等)に固定 し、水面幅に応じた側線間隔での表面流速等の 観測が可能

【主な技術仕様】

- ●洪水時の表面流速を無人もしくは省力(2人程度) で計測する機器(接触型,非接触型,固定式, 非固定式問わず)
- ●固定式観測については、洪水時に 10 分以下の間 隔での連続観測
- ●非固定式観測については、1 時間より短い観測間 隔での観測



写真-4 浮子による流量観測

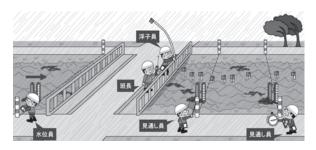


図-3 浮子による流量観測(5人体制)

ドローンを活用した河川巡視の 効率化・高度化の技術開発

河川巡視は、職員等がパトロール車等で実施し ているが、河岸等の車の進入が困難な場所は、徒 歩や船で異常箇所を点検している (写真-5)。

現在、新たに革新的河川技術プロジェクト(第 5弾)として、ドローン・画像解析技術を活用し て河川の異常箇所を自動抽出する技術開発を進め ようとしており、実施企業等の調整を行っている ところである (図-4)。

【技術開発 基本的コンセプト】

- ●現在目視で行っている河川巡視項目の内, ドロー ンにより確認できる地形, 植生, 水面, 利用状況 や護岸などの構造物の河川情報を画像や温度等に より取得し、異常箇所を自動抽出する技術の開発
- 【主な技術仕様】
- ●河川巡視項目の異常箇所の自動抽出・整理
 - ・河川区域等における違法行為の発見及び報告
 - ・河川管理施設及び許可工作物の維持管理の状況 把握
 - ・河川空間の利用に関する情報収集



写真-5 パトロール車による河川巡視



図-4 ドローンを活用した河川巡視イメージ

7. おわりに

革新的河川技術プロジェクトでは、これまで河 川と関わりが少なかった分野の技術をオープン・ イノベーション方式で河川分野に取り入れ、企業 間のマッチングを促しながら技術開発を促進し. 河川現場に取り入れてきた。

その成果として、中小河川をはじめとして河川 情報が飛躍的に充実し、住民の自らの避難行動に 役立つ情報の提供につながっている。

今後も施設の老朽化や調査・作業員の高齢化・ 人員不足などが懸念される中、分野にとらわれず 積極的に新技術を活用して、河川管理の効率化・ 高度化や住民の安全安心につなげていきたい。