

技術基本計画における 水管理・国土保全分野の取組み

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
下水道部 下水道企画課
砂防部 保全課

1. はじめに

水管理・国土保全局においては、行政を取り巻く課題について、その解決を図るため、国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）、国立研究開発法人土木研究所、関係機関と連携することはもとより、産学官とも連携を図ることによって、さまざまな技術研究開発と現場への適用に取り組んでいる。

表－１に今回の技術基本計画に示している主な水管理・国土保全分野の技術研究開発課題を示す。本稿では、この課題の中から４つの技術研究開発（表－１※）の取組みについて紹介する。

2. 河川水位の高密度・高精度・リアルタイムの把握・予測，わかりやすい洪水危険度の表示等に関する技術検討

近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化していることに加え、気候変動により頻発化・激甚化する水災害に対する防災、減災のためには、河川管理者として洪水中の水位や流量の時空間的变化を的確に把握するとともに、避難行動がより適切に図られるよう、地方公共団体の防災担当者や住民等に対して、洪水時の水位急上昇や氾濫の切

表－１ 水管理・国土保全分野の
主な技術研究開発課題

■安全・安心の確保

- ・災害現場における無人化施工に関する先進技術導入の実証性検討 ※
- ・火山砂防ハザードマップの整備推進
- ・下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）※
- ・水災害や土砂災害の発生予測技術に関する新技術の開発・導入
- ・河川水位の高密度・高精度・リアルタイムの把握・予測，わかりやすい洪水危険度の表示等に関する技術検討 ※
- ・深層崩壊，天然ダム等の大規模土砂災害の発生予測，被害推定，対策手法等に関する技術開発
- ・河川堤防の変形の評価等に関する技術検討 ※
- ・インフラ被災情報のリアルタイム収集・集約・共有技術の開発
- ・衛星画像等を用いた海岸地形等の変化のモニタリング手法の検討

■持続可能な成長と地域の自律的な発展

- ・下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）（再掲）（※）
- ・水資源分野における気候変動適応策の推進のための調査・研究
- ・気候変動が洪水リスクに及ぼす影響とその対応手法に関する調査・検討

■生産性革命の推進

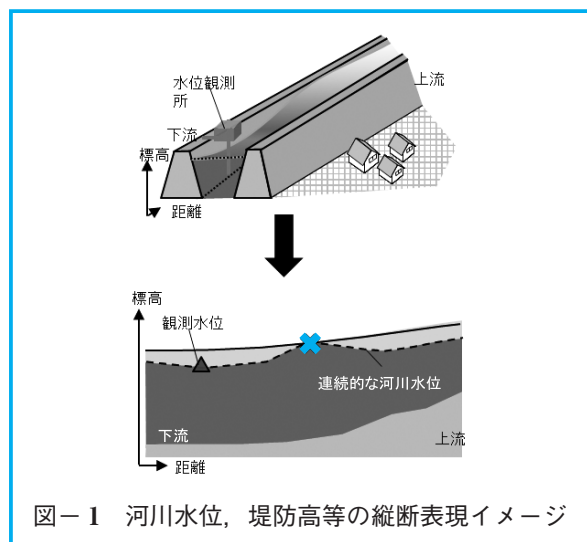
- ・既設ダムの利水・治水能力を最大限活用するための技術の開発・導入・普及促進
- ・汚泥有効利用技術の導入促進

迫性をリアルタイムに地先単位で伝えることが課題となる。

そのためには、上下流に連続的な堤防高，堤内

地盤高等と河川水位の関係等から地先単位の越水等の氾濫の危険性や切迫度をリアルタイムに把握できることが効果的と考えている。

堤防高、堤内地盤高については、これまでに開発された技術により、LP（Laser Profiler）標高データやMMS（Mobile Mapping System）データによって、縦断方向に連続的に高精度に把握することが可能になりつつある。しかし、水位については、片岸の水位観測地点の観測水位といった離散的な点情報にとどまっており、洪水の危険性の高まりや切迫度を把握するためには、水位観測地点間の水位をリアルタイムに精度よく把握ならびに予測するための水理解析技術が求められる（図－1）。



そこで、国総研では、河川水位データを活用した洪水予測モデルを開発し、実証実験等を通してより高精度かつ実用的なモデルの構築の検討を進めている。また、河川水位と堤防高の関係や氾濫が生じた場合の浸水範囲の広がりなど、洪水危険度に関する情報をわかりやすく表現する方法を検討し、これを情報提供するための「洪水危険度情報プラットフォーム」の開発に取り組んでいる。

また、産学の技術を積極的に活用するため、河川砂防技術研究開発制度により、2016年から2カ年計画で、洪水時の水理現象を把握するための水理解析及び観測の高度化に関する技術研究開発を実施しており、解析と観測それぞれ1つのグル

ープが検討を進めている。

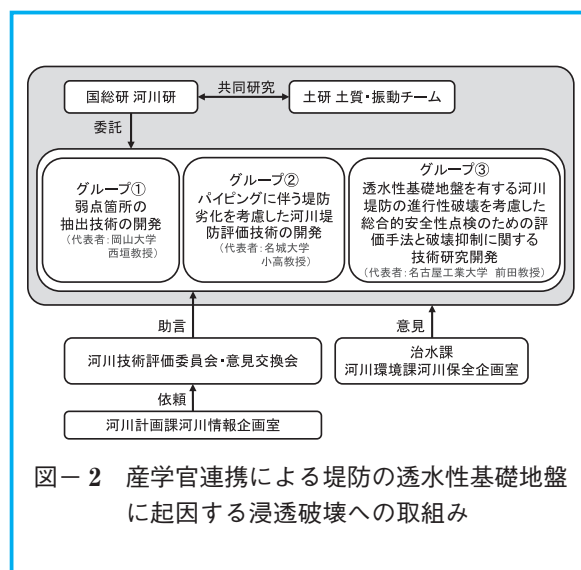
これらの研究を連携させ、河川情報を住民の避難行動等に的確に結びつけることを目指している。

3. 河川堤防の変形の評価等に関する技術検討

近年、河川水位の上昇による浸透に伴う噴砂やすべり等の発生により、河川堤防の決壊や変形が生じる被災が発生している。例えば、2012年7月の九州北部豪雨の際に発生した矢部川の堤防決壊の原因とされるとともに、2015年の関東・東北豪雨でも、鬼怒川の堤防で噴砂が23カ所で確認されるなどの被害が発生している。

現状では、堤防決壊に至るような浸透破壊の発生や堤防変形を定量的に評価できる解析技術は存在せず、安全度向上に向けた課題となっている。

そこで、河川砂防技術研究開発制度により、2015年度から3カ年計画で、産学の持つ先端的な技術を積極的に活用し、河川堤防の浸透破壊に係わる技術政策課題の解決に取り組んでいる。3つのグループが異なるテーマで検討を進めるとともに、国総研が実施する大型模型実験等で得られたデータを活用し、堤防崩壊メカニズムの把握や危険度評価解析手法についての研究を進めている。今後は、こうした成果の実務への適用を進めていく予定である（図－2）。



4. 下水道革新的技術実証事業 (B-DASH プロジェクト※)

(1) 概 要

下水道事業においては、近年多発する集中豪雨への対応、増加する老朽化施設の適切な維持管理・更新、下水道経営を改善するための省エネ等によるコスト縮減、下水道の有する資源・エネルギーの有効利用による循環型社会の構築や地球温暖化対策など、様々な課題を抱えているところである。このような課題に対応するためには、新技術の開発・活用が極めて重要である一方で、民間企業が新技術を開発しても、地方公共団体は、一般化されていない技術の採用に対しては慎重な検討が求められることから、有効な技術が開発されてもその普及展開が十分になされていない状況がある。そこで、国が主体となって、実規模レベルの施設を設置して技術的な検証を行い、ガイドライン化して革新的技術の全国展開を図っていくこ

とを目的として、平成 23 年度より「下水道革新的技術実証事業 (B-DASH プロジェクト)」を実施している (図-3)。

さらに、平成 28 年度から、従来の「実規模実証」の前段階として、導入効果などを含めた普及可能性の検討や技術性能の確認を行うことを目的として、「FS 調査 (H28 年度実施の予備調査から名称変更)」を創設している。

(2) これまでの実績

B-DASH 技術については、これまでに 34 の技術 (FS 調査・予備調査除く) を採択し、うち平成 26 年度までに採択した 18 技術については、既にガイドラインが国総研のホームページに公表されている。ガイドライン化された技術についての水平展開も進められており、さらなる革新的技術の活用が期待されるところである。

平成 29 年度は、「地産地消型バイオマス」「低コスト型汚泥焼却」「省エネ低コスト型水処理」に関する 3 技術を採択し、実証を進めていく。

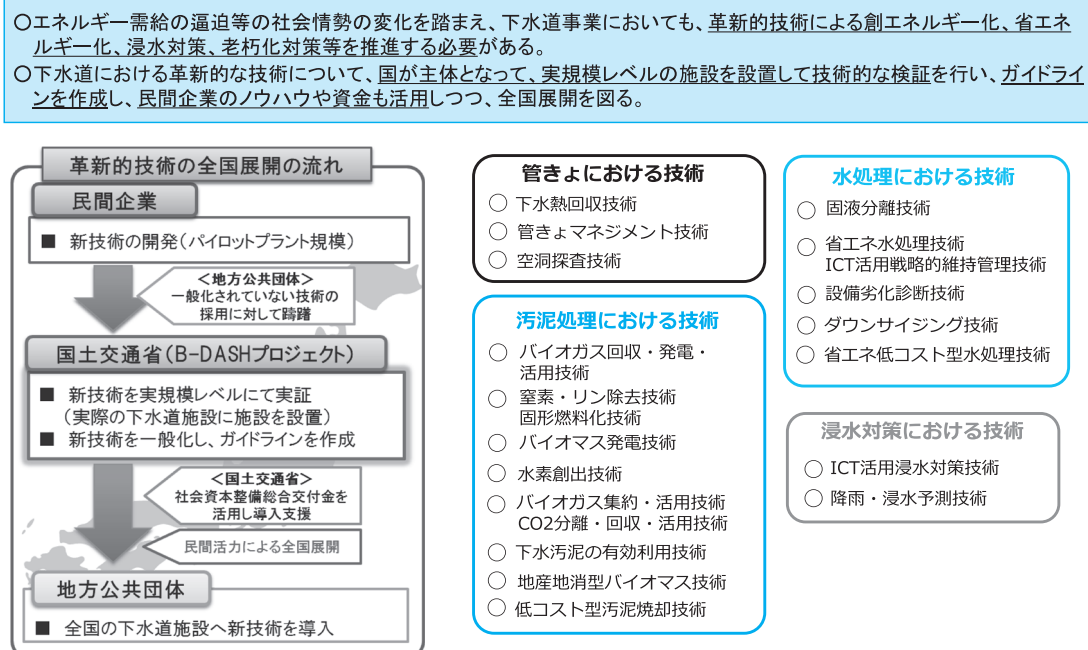


図-3 下水道革新的技術実証事業 (B-DASH プロジェクト) の概要

※ B-DASH プロジェクト:

Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project



写真-1 下水バイオガスから水素を製造し、燃料電池自動車(FCV)に供給(H26年B-DASH採択、H28年10月ガイドライン公表)

(3) 今後の展開

下水道を巡っては、ICTを活用して下水道事業の質・効率性の向上や情報の見える化を行う「i-Gesuido」や、「国土交通省生産性革命プロジェクト」に選定された「下水道イノベーション～“日本産資源”創出戦略～」に位置付けられた下水道の資源・エネルギーの徹底利用などを加速するためにも、下水道技術のさらなる進展が求められているところである。

こうした動向を踏まえ、民間企業の有する技術シーズや、下水道管理者のニーズを十分把握し、技術面からも「新下水道ビジョン」に掲げられた「循環のみの『持続』と『進化』」の達成に貢献すべく、取組んでいく(写真-1)。

5. 災害現場における無人化施工に関する先進技術導入

(1) 概要

平成28年(2016年)熊本地震により、南阿蘇村の阿蘇大橋地区で大規模な斜面崩壊が発生した。崩壊の規模は延長約700m、幅約200mにわたり、国道325号で阿蘇大橋が落橋、国道57号が通行止め、JR豊肥線が寸断された(写真-2)。

対策として、新たに国直轄の砂防災害関連緊急事業を採択し、斜面上部に残る多量の不安定土砂の崩落による二次災害を防ぐための緊急的な対策工事に着手した。本稿では、阿蘇大橋地区にお

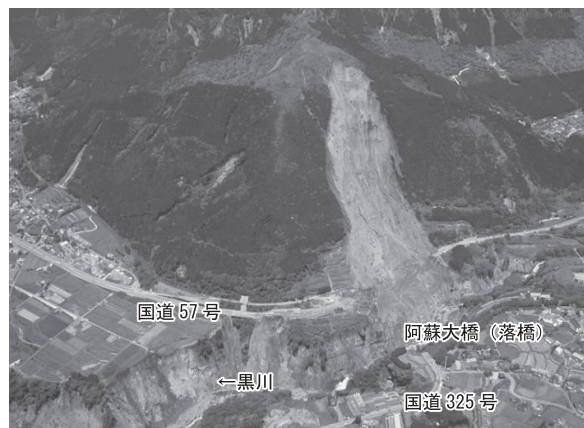


写真-2 阿蘇大橋地区 被災後の状況(H28.5)

る緊急的な斜面对策において導入した無人化施工に関する先進技術について紹介し、また今後の方向性について述べる。

(2) 阿蘇大橋地区における斜面对策工事の実施内容

① 対策工事の概要

対策工事は5月5日に着手した。崩壊地周辺の現地踏査では多数の開口亀裂が確認され、斜面頭部に残る不安定土砂の崩落による二次災害の恐れがあることから、崩壊地内での有人作業が不可能な状況であった。このため、まずは、崩壊斜面周辺の挙動を把握するため、伸縮計・地盤傾斜計、定点カメラによる監視装置を設置した。工事は、斜面下部の国道、鉄道の復旧作業を安全に進めるための土留盛土工を設置することとした。斜面頭部では、特に緊急性が高い滑落崖周辺に残る不安定土砂や落石源の除去(以降、「ラウンディング作業」という。)

を実施した(図-4)。

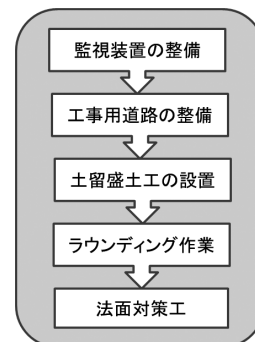


図-4 施工の流れ

② ネットワーク型の操作方式の無人化施工

崩壊地内での復旧作業は全て無人化施工により実施した。ネットワーク型の操作方式を構築し、光ファイバーや高速無線アクセスシステム、各種無線 LAN を組み合わせることで、施工現場から 1 km 離れた安全な場所での操作環境を整えた(写真-3)。無人化建設機械は最大で 14 台(キャリアダンプ、ブルドーザー、バックホウ、カメラ車)を投入した(写真-4)。



写真-3 阿蘇大橋地区の無人化施工



写真-4 無人化施工の状況

(3) 阿蘇大橋地区において導入した先進技術の今後の方向性

阿蘇大橋地区における斜面对策工事では、無人化施工においてネットワーク型の操作方式を導入することで、最大で 14 台を同時に混線することなく操作し、迅速な進捗を図ることができた。

一方、他の災害現場で、さらに無人化施工技術を積極的に活用するにあたっては、現状では土工やブロック設置等、限られた工種にとどまっているところを、より複雑な作業もこなせるように技術の高度化を図り、これまでは有人で行っていた作業について、無人化の領域を拡大していく必要がある。さらに、ICT 土工で用いる、マシンガイダンスやマシンコントロールなどの技術と組み合わせることで、より自律的な機械の制御が可能となれば、生産性の向上にも寄与することが期待される。

6. おわりに

本稿では、新しい技術基本計画における水管理・国土保全分野の取組みの一部について紹介した。今後も産学官の関係機関と連携を図りながら施策の実現に向けて取り組んでいく所存である。