

実施した。具体には、既設ブロックの飛散形状(沈下・飛散・沈下状況)を把握するため、UAV空撮とレーザープロファイラ(LP)データを重ね併せた損傷図を作成し(図-2参照)、損傷状況を推定した後、変状が顕著な端部を中心に水中ドローンによる動画撮影を実施した。調査の結果、安全かつ効率的に既設ブロックの飛散・傾き・噛み合せ状況を把握できた(写真-3参照)。従来方式(潜水目視)による現状把握では半日で約30万円要することに加え、人的リスクが懸念される。一方、水中ドローンでは1時間程度で実施可能かつ約20万円の調査費削減(購入費除く)と岸から操縦可能なことによる調査の安全性向上に寄与することが検証できた。

4 離岸堤補強設計への反映

水中ドローンにより撮影した動画の解析により、ブロックの傾きや噛み合せ状況を忠実に再現した現況モデルを構築することが可能となった(写真-4参照)。また、この現況モデルを基に新設ブロックの噛み合せ効果を検証するための水理模型実験を複数ケース実施し、当該離岸堤において最も安定した補強工法(天端2層の嵩上げと前腹付け1層)を選定することができた(写真-5参照)。

5 おわりに

水中ドローンにより従来方式に対する課題の解消、コスト低減を図ることができた。また、既設ブロックの傾きや飛散状況を再現することで新設ブロックの安定した積み方を計画できたほか、撤去や取壊し対象ブロックの見える化が可能となる等(図-3参照)、施工性向上に資する副次的効果も検証できた。一方、コントローラーと水中ドローン本体が有線で繋がっているため、調査範囲が陸上から約100mに限定されることや、視認困難な沖側ではブロックにケーブルが擦れて破損する等の懸念事項も確認できた。これら課題に対し、最近ではUAVと水中ドローンが水上で分離する「水空合体ドローン」等、課題解決に向けたインフラ分野のDXに資する新技術の開発も進んでいる。また、令和5年度より全ての詳細設計・工事で原則適用となるBIM/CIM化への対応が求められていることを踏まえ、さらなる効率化や省力化に寄与できるよう日々研鑽し、新たな時代に通用する技術者を目指したい。

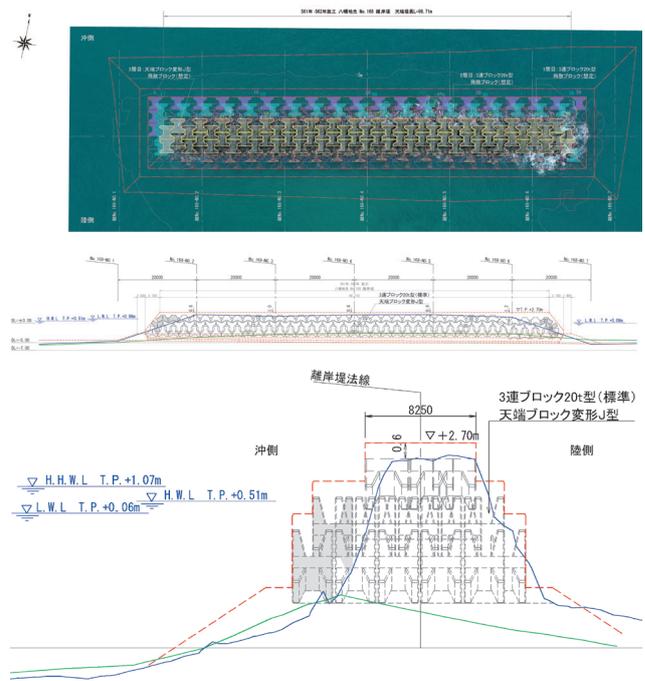


図-2 損傷図

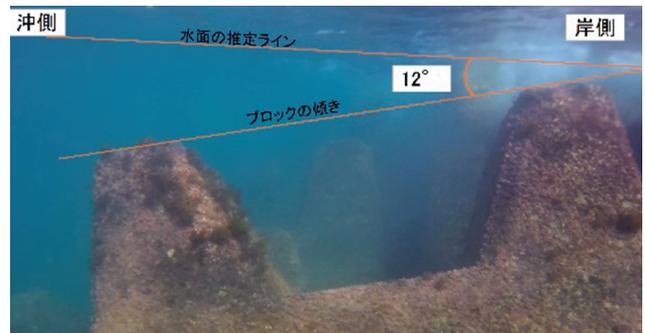


写真-3 ブロックの傾き状況



写真-4 現況モデル



写真-5 実験状況

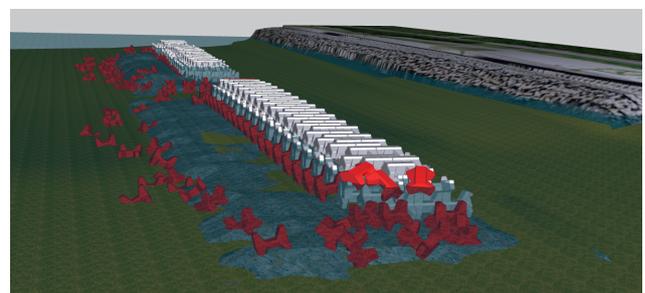


図-3 三次元モデル(既設ブロック撤去計画)

謝辞: 本業務の遂行にあたり、国土交通省北陸地方整備局黒部河川事務所のご指導・ご支援を賜り、職員の皆様に、心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 海岸保全施設の技術上の基準・同解説 H30.8