

河道閉塞緊急監視のための土研式投下型水位観測ブイ

独) 土木研究所 伊藤洋輔、山越隆雄、田村圭司
国土交通省北上川下流河川事務所 成田秋義、高橋伸忠

1. はじめに

平成 20 年 6 月 14 日に発生した岩手・宮城内陸地震では大規模な崩壊が多数発生し、約 15 箇所の大規模な河道閉塞が確認された。一般に、河道が閉塞すると流水が貯留されて湛水部が形成される。その結果、上流部では浸水による被害、下流部では閉塞部の越流・侵食決壊による土石流の発生など、甚大な二次災害が発生する恐れが生じる。このため、河道閉塞発生後の早期から湛水部の水位を監視する必要があるが、従来の観測機器は現地設置工事を要するため、急峻な地形や災害による道路寸断などが発生している条件下では機器搬入・施工が難しく、観測開始に多くの時間を要していた。また、施工時の二次災害の危険も大きかった。

このため、迅速かつ安全に河道閉塞部の湛水位を観測開始することを目的に、ヘリコプターから投下するだけで直ちに水位計測・データ送信が可能な投下型水位観測ブイを開発・製作して、平成 20 年岩手・宮城内陸地震で形成された迫川・湯浜地区の河道閉塞に設置して適用性を検証した。

2. 投下型水位観測ブイの概要

投下型水位観測ブイは、衛星通信装置及びバッテリーを搭載したブイと、水位センサ及びケーブルを搭載したケージ部から構成される。使用前は、ブイとケージは固定されておりヘリコプターで空輸可能な形となっているが、水中投下後は固定が解除されて両者は分離し、ケージは河床に沈むとともにブイは水面に浮かぶ。また、ケーブルは水深に応じた長さが繰り出される。これらの設置作業は、迅速かつ安全に行うことができる。また、水位計は水圧検知タイプによって河床のケージ部からの水深値を測定し、測定データは低軌道周回衛星通信システムにより遠方伝送を行い、電源は小型バッテリーで 3 ヶ月程度運用可能である。全体形状は、約 800×800×800mm とコンパクトである。なお、機器コストは、従来の観測機器（水位計 + 衛星伝送装置）に比して 1/3 で済む。

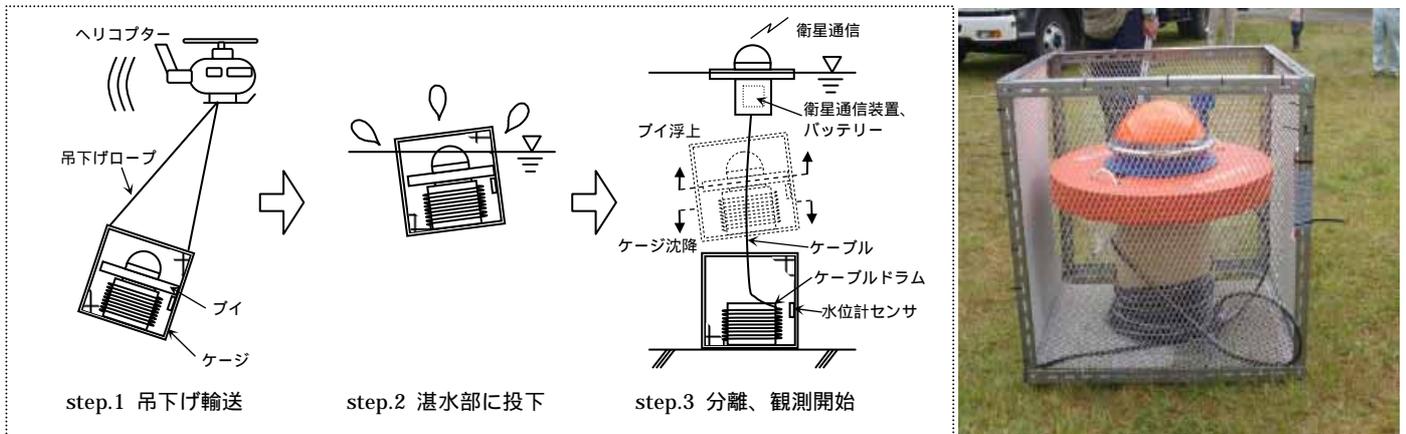


図-1 投下型水位観測ブイの使用概要(左)と外観写真(右)

3. 現地設置作業

3.1 現地の概要

湯浜地区は宮城県の上流部に位置し、震源から約 20km 離れている。地震動により左岸斜面で深層崩壊が発生して、迫川河道を 40m の高さで閉塞し、直ちに湛水部が形成された(図-2 参照)。このため二次災害発生防止上、河道閉塞部の監視の必要性が生じたが、道路の寸断、急峻な地形により地上からのアクセスが困難であり、地上での人力施工・調整を要する従来型の観測機器の早急な設置は困難と判断された。このため、今回開発した投下型水位観測ブイを設置することになった。



図-2 湯浜地区の状況

3.2 設置作業

まず、機外の荷吊りが可能な小型ヘリコプターに投下型水位観測ブイを吊り、花山ダム湖畔に臨時設置されたヘリポートから約18km離れた湯浜地区まで空輸した。空輸中、投下型水位観測ブイは約45°程度後方に靡いた状態であったが振動したり飛散したりすることはなく、安定した輸送性を確認することができた。

湯浜地区に到着後、投下地点を決定するために、ロープの両端に浮きと錘をつないだ簡易な測深器具をヘリコプターから水面に投げ入れて適当な水深の地点を探した。これは、今回用いた水位計の測定可能範囲が10mであるため、水深が大き過ぎる地点に投下してしまうと増水時に測定上限を超えてしまうためである。投下地点を決めた後、ヘリコプターを水面上約10mまで降下させて投下型水位観測ブイを着水させた。そして、ケージは河床に沈下するとともにブイはケージから離脱し水面に浮上して、想定した観測姿勢へと移行することができた。また、直ちに水位測定・衛星通信を開始することを確認した。



図-3 設置作業の状況

4. 観測・運用

投下型水位観測ブイにより観測されたデータを図-4に示す。降雨時の流入量増加に伴う湛水位変化を容易に把握でき、河道閉塞の監視上非常に重要な情報を得ることができた。観測データは東北地方整備局に随時伝送され、防災情報として活用された。

データから分かったことや対応事項などを以下に示す。

7月24日：0時26分に発生した岩手県北部沿岸地震（M6.8）の発生と同時に、水位0.5m急上昇した。地震動によりケージ部が傾いて水位計センサの設置深度が下がったものと思われる（グラフではずれ補正済み）。

10月5日：冬期～融雪期の連続観測に備えてバッテリー交換を行った。現地作業のため危険を伴うが、概ね30分程度で済んだ。

10月24日：低気圧の影響により強い雨があり、3時～13時にかけて水位が約1.5m上昇し、最高水位である4.49mを記録したが、その後出水前の平水位レベルに戻ったため、閉塞部の決壊等はないと判断された。

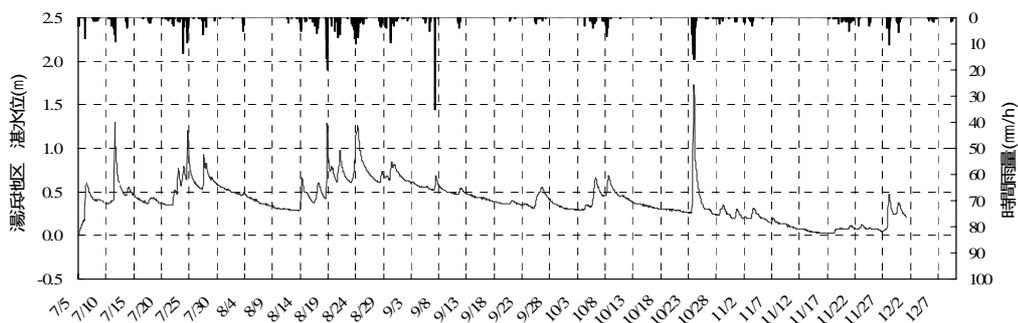


図-4 観測された水位データ

5. まとめ

今回、投下型水位観測ブイの開発、製作から湯浜地区への現地設置まで行った結果、従来の観測機器に比して設置の迅速性、安全性、保守性、コストなどにおいて有利であることが実証できた。

今後は改良として、小型化、カゴの直立沈降性の向上、積雪条件下での使用可能化などを図り、より現地適用性や操作利便性を高めて、大規模土砂災害時の危機管理ツールとして普及を図っていきたい。