

東日本大震災による農業水利施設の被災後施設機能調査
 Inspection of Damaged Irrigation Infrastructures due to the Great East Japan Earthquake

○ 本間辰之介* 千代田淳* 鈴木哲也**

Tatsunosuke HONMA, Atsushi CHIYODA and Tetsuya SUZUKI

1. はじめに

本報は平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う、震災被害の概略調査を行った結果について紹介し、当地区における考察を加えるものである。

対象とした地区は、宮城県栗原市他 1 市に位置し、平成 21 年度に施設機能診断調査を実施した H 地区である。栗原市は全国で最大の深度 7 を記録している。当地区では 3 年前の平成 20 年 6 月 14 日に震度 6 強の岩手・宮城内陸地震を経験している。

調査は、平成 23 年 5 月に実施した。調査対象施設は頭首工 3 カ所、機場 1 カ所、幹線水路 4 カ所となる。

2. 対象地区の特性

対象地区にて、機能診断調査を行った際には、反発硬度試験と中性化深さ試験を行った。反発硬度は、平均 32.3N/mm^2 、最小となるのが幹線水路 3 で 18.8N/mm^2 、最大値を記録したのが用水機場の 41.3N/mm^2 となっている。計測した反発硬度と中性化試験結果について施設毎に平均値を算出したものを図 1 に示す。点的構造物である頭首工・機場での反発硬度が高く、線の構造物である幹線水路の反発硬度を上回っている。

中性化深さ試験では、平均 5.6mm 、最も進行していたのが頭首工 1 で 31.6mm となるが、いずれの測点においても中性化深さは鉄筋まで到達していない。施設種別毎の特徴は見られないが、突出して中性化の進行している施設もあることから、中性化の進行量は、施設種別ではなく、供用環境に

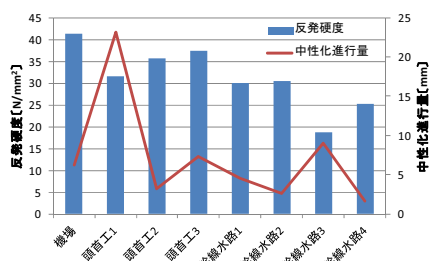


図 1 コンクリート物性

大きく依存する事が確認できる。

調査時点では、供用開始から約 10 年となり、摩耗が発生している程度で健全度評価を行うと S-4 判定（補修等の対策を必要としない）となった。

3. 震災後・概略被災状況調査

概略調査は、機能診断調査における現地踏査に準拠して行った。徒歩巡回目視により現地を踏査し、変状箇所の位置や変状の内容、程度を把握した。幹線水路の中にはパイプライン区間もあるため、埋設路線上の地盤陥没、地滑り、その他地上部で確認できる変状の確認を目的として調査を行った。震災前に行った調査時に撮影した写真と対比できるように写真撮影を行っている。

4. 調査結果

調査の結果、震災の影響により顕在化した変状の中で、緊急の対応が求められるレベルとなる構造物の崩壊・倒壊は確認されなかった。

調査により発見された変状は、目地部止

* 株式会社日本水工コンサルタント Nihon Suiko Consultant Co., LTD.

** 新潟大学自然科学系（農学部） Faculty of Agriculture, Niigata University

キーワード：震災被害、機能診断

水材の損傷による漏水・建屋壁の欠落・コンクリート構造物に発生したひび割れ・目地部の段差・暗渠の抜け上がりに伴う舗装ひび割れ・水路脇の陥没である。上述した変状の中では水路脇の陥没・目地部からの漏水が多く、散見された。

コンクリート構造物の変状が確認されたのは4箇所、建屋壁の欠落は1箇所である。

開水路脇に位置する下水管マンホールは、抜け上がりが多く確認されたが農水管パイプラインの附帯工マンホールには同様な変状は見られなかった（写真1）。

反発硬度試験にて最小値を記録した幹線用水路3では目地部の変状として、段差の発生に加え、鉄筋露出を伴うコンクリートの欠落が確認されている。反発硬度が最も大きかった用水機場では、樋管の抜け上がりに起因すると考えられる舗装ひび割れは確認されたものの、地震動に起因する外力が原因と考えられる変状は確認されなかった。

頭首工3では、震災前の機能診断調査時には変状が確認されていない。しかし、震災後の調査では管理橋支承部にひび割れが発生しており、管理橋の円柱にも水平輪切りひび割れが発生している事が確認された。柱軸に垂直に入ったひび割れは全周にほぼ水平に入っており、軸引張力によるひび割れと考えられる。

5. 考察

機能診断業務を実施した地区について震災後に踏査を基本とした概略調査を行ったところ、前述に示したような変状が確認された。

今回の調査では、コンクリート構造物の大きな変状としては、開水路目地部のズレ及びズレに伴う止水材の損傷に起因した漏水の発生が多かった。

外力によりコンクリート材料の受けた損傷と考えられるひび割れ等の変状は少な



写真1 マンホールの抜け上がり状況

だったが、頭首工3のように、震災後に明確な変状が確認された施設もある。地震動による影響は、変状として顕在化せず、潜在的な損傷として材料内部に蓄積される場合があるとも考えられる。

6. おわりに

本報では震災前後で行った施設機能診断について既設コンクリート製開水路を事例に報告した。検討の結果、ひび割れとして部材表面に顕在化した変状は目視調査にて把握可能であるが、地震動などにより部材内部に蓄積した損傷は非破壊検査などの物理試験によつてのみ評価可能であると考えられる。このことから、部材表面に顕在化した変状に加えて、部材内部の損傷把握が適切な維持管理には不可欠である。今後、研究を進めていく上での課題は、部材内部の損傷に焦点を当てた試験計測による定量的な分析であると考えられる。

謝辞

本報を執筆するに際し、機能診断調査結果の引用を快諾頂いた北上土地改良調査管理事務所に記して感謝申し上げる。

引用文献

- 1) 農林水産省農村振興局整備部水利整備課施設管理室：農業水利施設の機能保全の手引き，2007。
- 2) 大町達夫：土木構造物の地震被害研究の現状と課題，地学雑誌，第110(6)巻，pp.876-884，2001。