

新潟県中越地震調査報告

谷倉 泉・上石 修二

1. はじめに

日本建設機械化協会では、中越地震による被災および復旧の状況等を調査する目的で調査団を組織し、12月15日より3日間被災地を訪問しました。我々もその一員として参加し、国交省北陸地整さんなどに現地をご案内頂きました。調査結果の概要は本誌2005年2月号にて紹介されていますので、ここでは調査対象を橋、道路、トンネル、建設機械に絞りまして、主な災害復旧の状況と今後の防災対策実施上の課題等について気が付いた点をご紹介しますと思います。

2. 橋、道路、トンネルの被災状況と課題

(1) 橋、道路、トンネルの被災および復旧状況

橋の損傷は、主として橋脚と支承・伸縮装置部に集中していました。コンクリート橋脚の被災の特徴としまして、①鉄筋脱落とし部という鉄筋量が大きく変化する断面での曲げ破壊、②高架橋の柱のせん断破壊があります。これらの損傷につきましましては、多くの構造物の耐震補強を進めることによって、安全性がより一層向上するものと思われます。

桁を支えるために橋台の上に設置されている鋼製支承や、道路と橋の境界に設置されている伸縮装置にも多くの被害が生じていました。現在、多くの橋で鋼製支承が耐震性能を備えたゴム製の免震支承に交換されつつあります。伸縮装置につきましましては、一般に免震機能を備えていませんので、被災時にこの部分で段差を生じた橋が多かったようです。また、山古志村などで流出した小規模橋梁に対しましては、簡便に運搬・組立てができる応急橋が有効に活用されていました。

道路につきましましては、主として盛土の崩壊に代表される被災が多かったようです。その結果、橋の橋台部やカルバート部で50cmを超える段差を生じたり、路面にひび割れを生じ、災害復旧に向けた交通確保のための大きな障害となったよう

です。段差部は盛土や再舗装によって段差の解消が図られていましたが、高速道路は幾分波打っていました。

トンネルにつきましましては、覆工コンクリートのひび割れと剥落が主で、中には数十トンのコンクリート塊が落下したケースも見られたようです。余震の続く中での復旧作業には安全の確保が第一で、国道17号線ではその調査、作業のためのトンネル内のプロテクターの設置やバルーンの利用などにより、交通の早期解放に向けた合理的な施工管理が行われていました。その結果、10日足らずで1車線の片側交互通行、2ヶ月後には2車線での交通解放が可能になりました。

(2) 今後の課題

道路交通の確保は救命活動や避難、救援物資輸送、災害復旧活動に多大な影響を及ぼします。調査した被災の状況を踏まえ、今後の日常の維持管理ならびに震災時の復旧対策を実施する上で留意すべきと感じた点を以下に述べます。

- 構造物を安全、迅速、確実に劣化診断できる技術の開発
- 被災状況の把握や、災害復旧、救命、支援活動のための確実な情報収集・伝達システムの構築
- 構造物の種別や被災状況に応じた災害復旧工法、機械、設備システムの開発
- 建設機械、人材（オペレータ、技能工）のデータベース化
- 被災状況のデータベース化と将来の支援システムの構築
- 被災を低減するための日常の適切な維持管理対策の実施



写真-1 道路や橋の被災状況



写真-2 トンネルバルーンとプロテクター

3. 無人化施工機械の活用状況と課題

自然災害の復旧作業、とりわけ初期の段階では作業の安全性確保の点から無人化施工機械が利用されるケースが多くなっており、中越地震の被災現場復旧工事においても、無人化施工機械が投入されました。

(1) 山古志村東竹沢地区

その一つは、山古志村東竹沢地区の芋川河道閉塞現場です(写真-3)。地滑り崩落によって道路が寸断されたため、初期の機械搬入は空輸されることになりました。このとき、現地での機械組立は路上で実施するために、吊り卸し作業への影響を考慮し、近傍の電柱撤去が行われました。このようにして無人化機械を分解・空輸・組立したものの、作業条件が比較的良かったことや作業効率を考慮して、有人施工に切り替えられて復旧作業が行われました。その後、進入路が開通した後は、大型の建設機械が投入され掘削・整地に使用されました。

(2) 妙見町災害対策工事

次に、無人化施工機械が使われたのは、長岡市妙見町の土砂崩落現場などです(写真-4)。この工事は、皆川優太くん救出と母親貴子さん収容後、姉の真優ちゃんの収容に向けたアクセス道路設置を主とする災害対策工事です。

表-1は上記の山古志村および妙見町に投入された無人化施工機械などを示したものです。

表-1 中越地震復旧工事で使用された無人化機械

被災現場	機械名	規格	用途	備考
山古志村 東竹沢地区 河道閉塞現場	カニクレーン	2.9t	組立・資材吊上	分解無し空輸
	マイクロクレーン	4.8t	組立・資材吊上	分解・空輸・組立
	バックホウ	0.45m ³ 級	組立・資材吊上	てにより搬入
	バックホウ	0.4m ³ 級	掘削・整形	現場での危険性が小で無人化不採用
	バックホウ	0.5m ³ 級	掘削・整形	
長岡市 妙見町 災害対策工事	ブルドーザ	4t級	掘削・押土	
	バックホウ1号	0.7m ³ 級	掘削・整形	無人化施工実施
	バックホウ2号	1.0m ³ 級	ブレーキ破砕	グラップル転石破砕
	バックホウ3号	1.4m ³ 級	掘削・整形	
	全旋回式グラップル クローラダンプ	— 11t	転石把持・破砕 運搬	
	バックホウ	0.7m ³ 級	掘削・整形	

網掛け:ラジコン仕様車両



写真-3 山古志村東竹沢地区の無人化施工
(H16.11月)



写真-4 妙見町崩落現場復旧工事における遠隔操作

(3) 現地施工上の問題点

今回の中越地震の復旧工事の無人化機械の利用状況に関する調査では、現地調査および関係者のヒアリングを行ったことで、下記に示すような事前の準備で行うべき事項、システム立上げ時の問題、作業上の問題等が明らかとなりましたので、今後これらの課題を教訓として生かすことが必要と思われます。

(山古志東竹沢地区)

- ① 自衛隊のヘリコプターは吊り可能重量は7トンであるが山古志空輸の際の最大分解重量は重心位置の制約から6トンに制限された。
- ② 分解・組み立て作業に関する資料、機械の分解重量のデータが無く苦慮した。

(長岡市妙見町)

- ① 無人化システムの無線通信に混信が生じ、立上げに手間取った。
- ② 埋没車両周辺状況の把握が困難であった。
- ③ 転石の破砕・除去が非効率であった。
- ④ 画像の情報が不足している状況が見られた。

4. おわりに

今回の新潟県中越地震現地調査に参加して、改めて地震災害状況の深刻さを認識すると同時に、災害復旧工事を速やかに実施することの重要性を感じた。日本建設機械化協会並びに施工技術総合研究所は、今回の調査結果から得た教訓を生かし、災害復旧および震災対策の役立つ技術的研究に貢献すべく一層の努力を重ねていきたいと考えています。

[筆者紹介]

谷倉 泉 (たにくら いずみ)
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第二部
次長

上石 修二 (あげいし しゅうじ)

社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第四部
研究課長