

IV-15

JR信越本線の豪雨災害概要と復旧工事

○JR東日本 正員 鈴木 修
JR東日本 佐藤 英之
JR東日本 西澤 健治

1. はじめに

長野県北部は、平成7年7月11日夕方から12日にかけて、梅雨前線の影響により記録的な豪雨に見舞われた。このため、長野支社管内のJR信越本線は、護岸壁の倒壊等36箇所では災害が発生し、豊野・妙高高原間（27km）で列車運転不能となった。夏山、海水浴等の輸送繁忙期が間近にせまっており、早期開通に全力を傾注するとともに、いくつかの不利な条件を克服し、22日後の8月2日に無事故で全線開通することができた。本報告では、JR信越本線の主な災害の概要と黒姫・妙高高原間の土留擁壁倒壊災害復旧について述べる。

2. 災害の概要

JR信越本線は、豊野から黒姫までの間、鳥居川に沿いながら丘陵地の山裾を縫うように走っている。鳥居川はところどころ大きく蛇行しており、一部は線路を攻撃する地形となっている。集中豪雨の雨量は黒姫駅のある信濃町において24時間雨量184mmで24時間の雨量確率は40年程度であったが、鳥居川、関川の水源地付近の鬼無里村では、24時間雨量が294mmと24時間の雨量確率は200年超となっていた¹⁾。このため、今回の災害の特徴は雨水の集中流下や盛土内の間隙水圧の上昇による切取や盛土の崩壊がほとんどなく、増水した河川の攻撃による護岸壁の倒壊や築堤の崩壊が主なものとなっている。災害種別の発生件数を表-1に示す。

表-1 災害種別発生件数
(単位：箇所)

種 別	件 数
築堤崩壊	10
切取崩壊	1
斜面崩壊	0
護岸洗掘	1
土石流	0
線路冠水その他	24
合 計	36

今回の信越本線の災害は、豊野・妙高高原間27kmにわたって36箇所の災害が発生したため、復旧には困難を要した。本報告では、この中でも開通日時を決定する決め手となった黒姫・妙高高原間の土留擁壁倒壊・築堤崩壊の復旧工事について述べる。

3. 土留擁壁倒壊・築堤崩壊の復旧工事

被災箇所の位置平面図を図-1、被災状況を写真-1に示す。増水した関川の流心は河道を大きく変え、人家、道路を次々と呑み込み、最終的に当該箇所の土留擁壁を攻撃し、基礎地盤が流出した。その結果、土留擁壁は川側に大きく傾き、それにより線路盛土が崩壊し下り線が延長38mにわたり梯子状態になった。

当箇所は土留擁壁基礎底面から施工基面までの高さが1.3mと高いことと河川敷であり玉石混じりの礫質

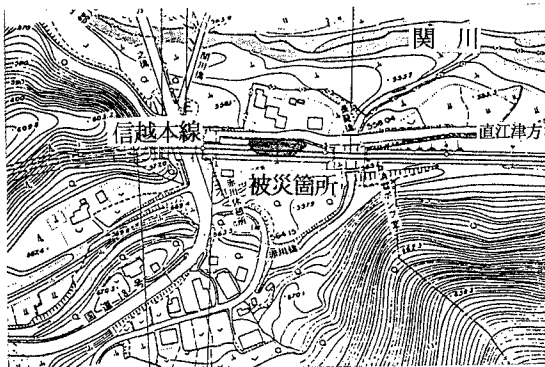


図-1 位置平面図

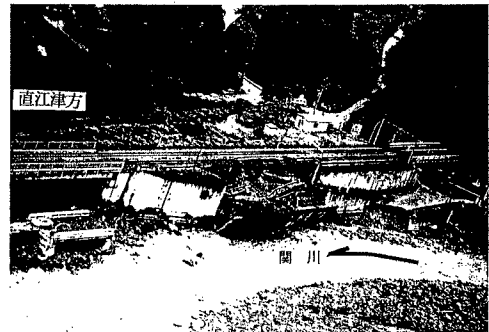


写真-1 被災状況

土であることから、それに見合った応急工法を検討した。その結果、鉄道構造物に適用された例は少ないが早期の運転再開をめざして、鋼製自在枠工法により盛土を復旧することとし、災害発生から17日後に運転を再開することができた。復旧後の全景を写真-2に示す。また、応急工法の検討結果を表-2に示す。

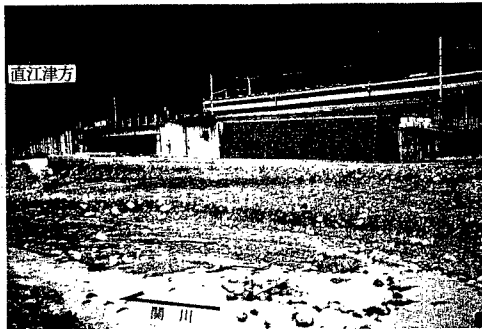


写真-2 復旧後の全景

表-2 応急工法の検討結果

工 法	施工性	施工日数	施工実績	判定
鋼管パイル土留工法	×	×	○	×
盛土工法	×	○	○	△
補強盛土工法 (テールメ、ジオテキスタイル)	△	△	○	○
鋼製自在枠工法	○	○	△	◎

鋼製自在枠を永久構造物として検討した結果、応急時の一時的な措置としては安全率を満たしているが、恒久構造物としては以下に示す問題点が指摘された。表-3に滑動に対する検討結果を示す。

- (1) 滑動に対する安全率が不足している。
- (2) 鋼製自在枠の腐食を考慮して強度確認をした結果、地震時に強度が不足する部材がある。
- (3) 再度洗掘を受ける可能性がある。

以上の指摘事項をふまえて以下に示す復旧工事を行った。復旧工事の横断面図を図-2に示す。

- ① 河川管理者、道路管理者との協議の結果、道路面を約3m扛上することになったが、滑動の対策としては不十分なので、鋼製自在枠の前面に抑止杭を打設し補強した。
- ② 鋼製自在枠の補強及び恒久対策として、前面に張りコンクリートを施工した。
- ③ 河川管理者と協議の結果、鉄道構造物が再度増水により被害が発生しないように護岸を施工してもらえることが確認できたため、洪水時の対策は行わないこととした。

表-3 滑動に対する検討結果

	J R基準の安全率	災害応急現場
常時	3	2.55
一時	2	2.14
地震時	1.5	1.14

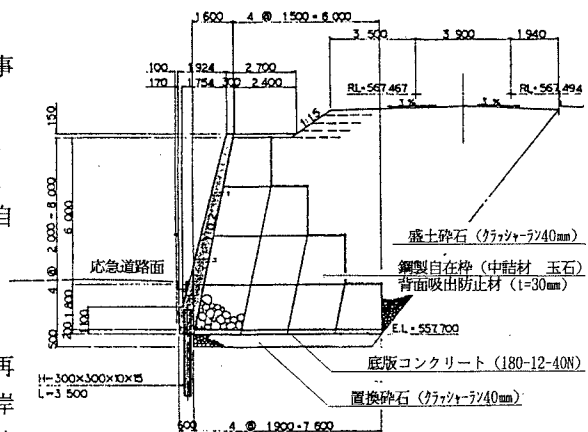


図-2 横断面図

4. まとめ

黒姫・妙高高原間の土留擁壁倒壊災害は、盛土崩壊の規模が大きい ($V=3,700 \text{ m}^3$) にも係わらず、16日間という極めて短い施工日数で復旧することができた。この現場では広い作業ヤードが確保できたため、鋼製自在枠を用いた工法が災害復旧工事に有効であった。

<参考文献>

- 1) 平成7年長野県北部梅雨前線豪雨災害の記録, 長野県土木部, 平成7年8月