

東北地方太平洋沖地震における在来線の被災状況と復旧工事について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○秋山 保行
東日本旅客鉄道株式会社 菅原 寛文

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に三陸沖を震源とした東北地方太平洋沖地震が発生した。地震の規模は、日本の観測史上最大のマグニチュード 9.0 であり、地震影響は北海道から関東地方にまでの広範囲に及んだ。また、地震に伴い太平洋沿岸を中心に高い津波が押し寄せ、甚大な被害をもたらした。盛岡支社管内(青森県、岩手県)で管理している在来線区も大きな被害を受け、地震直後から運転中止を余儀なくされた。

本報文では、地震・津波により被災した在来線区の中から、平成 23 年度内に復旧した東北本線・大船渡線・八戸線の被災状況と復旧工事の状況について紹介する。



図-1 管内図

2. 概要

(1) 被害の概要

盛岡支社管内の在来線区で生じた被害箇所数は、3/11 の本震、4/7 の余震あわせて 107 箇所である。

表-1 被害箇所一覧表

主な被害	3/11本震 被害箇所数	4/7余震 被害箇所数	全体 箇所数
乗降場変状	32	19	51
土工設備の変状	10	4	14
橋りょうの損傷	22	3	25
落石	5	8	13
停車場設備の損傷	3	1	4
合計			107

(2) 各線区の概要

東北本線(運転再開: H23.4.21)

東北本線は、貨物列車も運行する東北の主要路線である。当線区では、最大震度 6 弱を記録した岩手県一関市周辺での被害が多く、中でも乗降場(駅)のホーム土留壁の崩落・乗換こ線橋の損傷等、大きな被害を受けた。

大船渡線(運転再開: H23.4.18)

大船渡線は、一ノ関から沿岸の大船渡市盛を結ぶ延長約 106km の路線である。当線区は、一部山間部を通る路線のため、落石や法面崩壊の被害が生じた。沿岸部においては、地震に伴う津波により甚大な被害を受け、現在も沿岸部は不通となっている。

八戸線(運転再開: H24.3.17)

八戸線は、青森県八戸から岩手県久慈を結ぶ延長約 65km の太平洋沿岸に面した観光路線である。沿線の岩手県洋野町では、最大震度 4 のため、地震による被害は少なかったが、地震に伴う高さ 10m の津波が押し寄せ、海岸線を通る宿戸・有家駅間で土工設備、乗降場、橋りょう等、あらゆる設備に被害を生じた。

3. 主な被害状況と復旧工事

(1) ホーム土留壁の崩落(東北本線油島駅)

油島駅では、ホームの土留壁が線路側に崩落する被害が生じた。被災原因と対策工法は、以下のとおりである。

【被災原因】

- ・土留壁が地震による強大な水平力を受けたことでズレが生じ落下した。

【対策工法】

- ・鉄筋により土留壁を一体化することで、崩落を防止することとした。



図-3 (左)被災写真

(右)復旧写真

(2) 乗降場盛土の表層崩壊(東北本線山ノ目駅)

山ノ目駅では、乗降場盛土が表層崩壊し線路外側に崩れる被害が生じた。被災原因と対策工法は、以下のとおりである。

【被災原因】

- ・法肩クラックの噴砂状況から想定すると、乗降場盛土下部の地盤が液状化し、せん断抵抗の低下により表層崩壊が生じた。

【対策工法】

- ・崩壊部を撤去し段切後に再盛土した。



図-4 (左)被害状況

(3) 乗換こ線橋損傷(東北本線山ノ目駅・清水原駅)

乗換こ線橋の損傷は、山ノ目駅他4駅で生じた。主な損傷は、こ線橋乗降口の「ゆがみ」や沓座のクラックなどである。被災原因と対策工法は、以下のとおりである。

キーワード: 東日本大震災、乗降場、乗換こ線橋、落石、鉄道橋りょう

連絡先: 〒020-0034 岩手県盛岡市盛岡駅前通1番48号 東日本旅客鉄道株式会社 盛岡土木技術センター TEL019-652-2196

【被災原因】

- ・乗降口の"ゆがみ"は、杭基礎で施工されたこ線橋と地震で沈下した乗降場盛土の変位差により生じた。
- ・沓座のクラックは上部工が鉛直方向に振動した際に沓座に衝撃したことで発生したと想定される。

【対策工法】

- ・こ線橋をジャッキアップしレベルに補正した。乗降口の段差は、ステップを1段追加することで対応した。
- ・沓座のクラックは、クラック注入後に鋼板・アンカーボルトで補修した。



図-5 山ノ目駅 (左)被害状況 (右)復旧写真



図-6 清水原駅(左)被害状況 (右)復旧写真

(4) 落石(大船渡線15k付近)

大船渡線では、地震動により落石が生じた。当該箇所は、落石の危険性が高かったことから、落石対策の防護柵を設置していた。被災原因と対策工法は、以下のとおりである。

【被災原因】

- ・落石により被災した箇所は、以前から不安定な状態であった岩石があり、地震動により落下した。

【対策工法】

- ・ポケットにたまった落石を除去した後に、落石の衝撃により変状が生じた落石防護柵を再設置した。



図-7 被害状況写真

(5) 橋台背面盛土崩壊

八木川橋りょうは、橋台の背面盛土が津波により流出し、線路がはしご状になる被害が生じた。被災

原因と対策工法は、以下のとおりである。

【被災原因】

- ・津波の引き波が橋りょう部分に集中した。
- ・橋台の袖護岸は、石積み式で強度が弱いため、引き波により崩壊・路盤の流出につながった。

【対策工法】

- ・袖護岸は大型ブロックにより再構築した。
- ・橋台背面盛土は確実な転圧が必要なため層厚管理材を使用した。



図-8 八木川橋りょう(左)被害状況 (右)復旧写真

(6) 盛土法面の表層崩壊(八戸線)

八戸線の山間部において、盛土の表層崩壊が生じた。被災原因と対策工法は、以下のとおりである。

【被災原因】

- ・雪解け水によりせん断強度が低下していた盛土表面に地震動が加わり、表面崩壊が発生した。

【対策工法】

- ・現場状況より、小型重機・人力施工が可能で現地発生土の利用が可能な編柵工法を採用した。
- (現地は道路からの進入路もなく、大型重機の搬入が困難な箇所であった。また、盛土高が15mと高いことから線路からの搬入路の設置も困難であった。)



図-10 (左)被害状況写真 (右)復旧写真

4. おわりに

災害復旧工事では、被災原因とその機構を明らかにした上で抜本的対策を行うことが必要である。東北地方太平洋沖地震における被害は、災害箇所も多く広範囲にわたった。この厳しい状況の中、短時間で確実な対策を行えた。

今後もお客さまに安心して利用いただける鉄道輸送を提供するために、技術者として自己研鑽していく所存である。

参考文献

- ・鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物 平成19年1月(財)鉄道総合技術研究所
- ・(独)防災科学技術研究所ホームページ