

三陸はるか沖地震による 鉄道盛土被害と復旧対策

JR東日本 正会員 東根 顕
遠藤勝司

1. はじめに

平成6年12月28日21時19分に三陸はるか沖を震源とするマグニチュード7.5の地震が発生し青森県八戸市を中心に大きな被害がもたらされた。（表-1，図-1）

鉄道においては盛土崩壊、路盤沈下、高架橋柱の鉄筋露出等の被害があったが、特に東北本線八戸貨物・陸奥市川間では盛土が約40mにわたって崩壊し、線路がはしご状態となって年末輸送に大きな影響を与えることとなった。年末年始輸送のピークを迎える時期での被災ということで、早期復旧が強く望まれる中実施した原因調査と復旧対策について報告する。

2. 盛土崩壊の被害状況

盛土崩壊箇所は東北本線八戸貨物・陸奥市川間648k262m付近の上り線で、約11m程度の高盛土となっており、約2,600m³が崩壊し線路が43mにわたってはしご状態となった。

崩壊箇所は複線工事以前からの旧線路敷で、昭和43年5月の十勝沖地震の時にも崩壊した箇所の一部であり、ふとん籠と水抜きパイプで補強されていたが、盛土全体が大きく滑り破壊を起こしふとん籠もろとも約20m前方に押し出される形で崩壊した。崩壊形態を十勝沖地震と比較すると、十勝沖地震当時は前日までの降水の影響もあり約100mにわたり盛土表層が崩壊する形態となっていた点で大きく異なっている。（図-2）今回は時期的な関係もあって降雨・降雪などの影響はほとんどなかった。

図-2 崩壊形態の比較

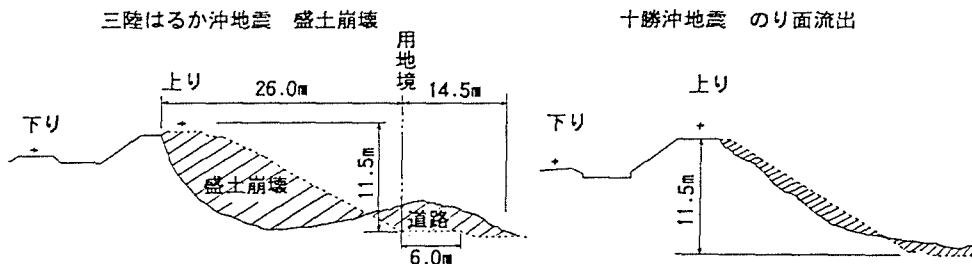
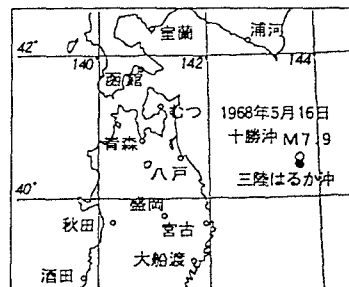


表-1 地震の諸元

発生日時	平成6年12月28日 21時19分			
震 源	北緯 40.4度			
	東経 143.7度			
震 源	[三陸はるか沖 約150km]			
	深さ 20km			
マグニチュード	7.5			
最大変位値(JR)	425 ㍉(八戸駅)			
震 度	VI:八戸			
	V:青森 盛岡			
被害件数	IV:函館 宮古 大船渡			
	東北本線 八戸線 新幹線			
線路設備	36	3	3	42
電気設備	10	-	-	10
計	46	3	3	52

図-1 震源地



3. 応急復旧と運転規制

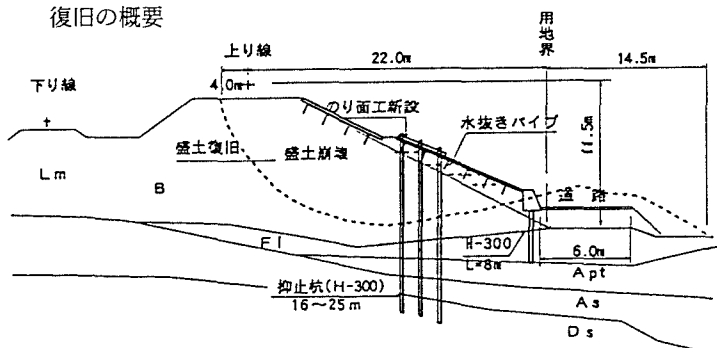
被害が明らかになった時点で協力会社6社に応急復旧工事を依頼し、昼夜兼行で切込碎石による盛土の復旧に着手した。幸い盛土に平行して道路があり、約20km離れた種差から盛土材料を一方通行で現場に搬入しバックホウ及びブルドーザにより巻き均して盛土を構築した。盛土上部3mは単粒碎石（25～40）により復旧、のり面側には施工機械ののり肩走行と締め固め施工管理を考慮して不織布による層圧管理材を敷設している。崩壊から3日という短期間で応急工事が完了、軌道整備後15km/hの徐行により12月31日夜から運転を再開した。

徐行速度は盛土の沈下量と軌道整備状況の状態を見ながら、1月12日に35km/h、4月1日に60km/hにそれぞれ向上しているが、復旧工事の進捗を見ながら徐行解除まで進める計画である。なお、復旧工事完了までの間は降雨時及び地震時の警備、運転規制関係について他区間よりも規制を強化するとともに、盛土に異常が発生した場合は現地に設置した傾斜計により検知し特殊信号発光機に連動させて運転保安の確保を図っている。

4. 復旧対策の検討

十勝沖地震とほぼ震源域が同一で、しかも崩壊箇所が十勝沖地震による崩壊箇所の一部であったことから、なぜこの箇所が崩壊したのか原因を解明するため、地質調査と各種試験を行った。また、地震10日後の1月7日には震度5の余震が発生したことから、やれる対策工をやりながら解析を進める必要があった。対策工として、3列ちどりに打ち込んだH鋼杭の杭頭を繋ぎ剛性を持たせて地震で発生する力や変位を抑止する杭を施工し、その後のり面に格子枠工を施工してのり面を防護するとともに、水抜きパイプの施工により盛土の安定を図ることで復旧計画を策定した。（図-3）

図-3 復旧の概要



5. おわりに

今回の盛土被害の特徴は、震源域が昭和43年5月の十勝沖地震とほぼ同一であること、盛土崩壊箇所が同地震の崩壊箇所の一部であることなど共通する類似点はあるが、盛土崩壊の形態がまったく異なっている点から、十勝沖地震後ふとん籠等による補強が不十分で再度崩壊に至った関連性は無いものと考えられる。崩壊は基盤層の傾斜やピート層の性状の違い等が影響しているものと思われるが、余震を考慮し平行して進めた復旧対策は、2月中に支持地盤までH鋼杭を打ち終え、4月以降崩壊箇所の前後にも抑止杭を延長するとともに他の対策工も施工し被害箇所の復旧を終えた。