

Ⅳ-354

中央本線御茶ノ水駅付近の防災強度の検討と対策

J R 東日本 正員 下山貴史 正員 植木保之
田光誠二 挟田彰二

はじめに

御茶ノ水駅を含む中央本線と神田川が並行する昌平橋から水道橋までの約1.2km区間は、台地を切り開いた神田川の斜面上に建設されたため、線路が台地側切土と神田川側の土留擁壁に挟まれた状態にあり、地形上災害の発生しやすい区間であると考えられる。一昨年、平成5年8月には御茶ノ水駅構内において台風11号のもたらした豪雨によって、広範囲にわたって線路が冠水し大規模な路盤陥没が発生した。

今回は、この災害を契機に昌平橋から水道橋までの神田川と中央本線が並行する1.2km区間について行った防災強度の検討および防災強化計画について紹介する。

1. 台風11号の災害状況と災害原因

図-1、2に示すように、快速、緩行上下線が約140mにわたり広範囲に冠水し、盛土によって線増された快速(上)線に延長約100mの大規模な路盤陥没が発生した。

災害後の変状調査および安定計算の結果、災害原因は、短時間の異常な降雨ならびに都市下水からの多量の流入水により土留擁壁の背面線路が冠水し、設計想定以上の横方向圧力が水压により作用して土留擁壁が変位したことならびに伏びおよびのり面工の破損部等から土砂が流出したことが原因で路盤が陥没したものと推定された。

2. 御茶ノ水駅周辺1.2km区間の防災強度の検討

今回の災害は台風11号のもたらした豪雨に起因するものであり、この他に同区間での過去の災害歴としては図-3のように関東大地震の大規模な斜面崩壊や台風の降雨による盛土の崩壊、路盤の陥没などが発生している。そこで、今回の災害を契機に昌平橋～水道橋までの神田川と中央本線が並行する1.2km区間を対象として防災強度の検討をおこなった。

(1)土留擁壁の検討

御茶ノ水駅周辺1.2km区間では、台地側には石積土留擁壁、川側には今回の災害箇所と類似した神田川に面した土留擁壁構造となっている箇所がある。今回は、これらの土留擁壁から数段面を抽出して降雨および地震に対する安定性の検討を行った。

降雨時の検討では今回の災害で擁壁背面の水位が上昇し擁壁が変位したことを考慮し、異常時の土

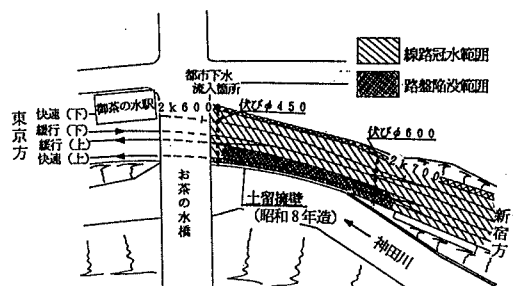


図-1 災害箇所平面図

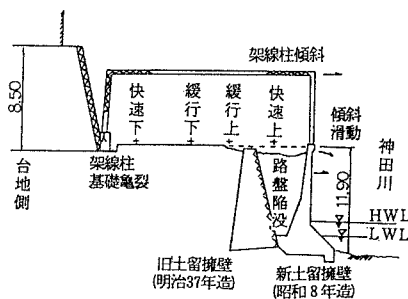


図-2 災害箇所断面図

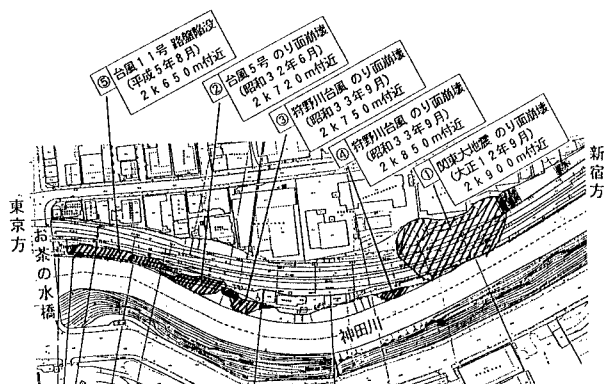


図-3 1.2km区間の災害歴

圧および水圧の分布を図-4のように設定した。地震時の検討では、関東大地震相当の地震力に対して、土留擁壁を含む斜面全体の安定検討を行った。解析のフローを図-5に示す。また、現行の建造物設計標準に準拠して土留擁壁の転倒に対する安定性の検討も行った。

地震に対する検討では、斜面全体の安定性は関東大地震相当の地震力に対しては問題がなく、また、土留擁壁の転倒についても所要の安全率を満足する結果となった。一方、降雨に対する検討では、擁壁背面まで水位を上昇させた異常時において一部安全率が低い箇所があり、水抜きパイプが少ない事や上部からの雨水の浸透が考えられる事を合わせると降雨に対しての防災強度は低いと評価された。

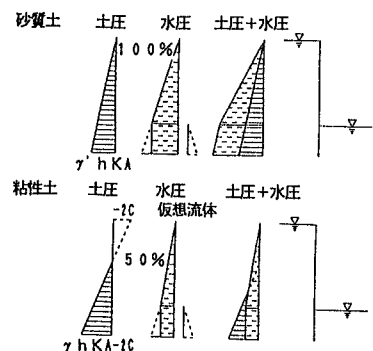


図-4 土圧、水圧の分布

(2)路盤の排水設備の検討

路盤の排水状態については、御茶ノ水～水道橋間の線間に排水溝がなく、線路縦断勾配変更点凹部の排水設備が十分でない。また、当区間においては伏びや側溝等の既設排水設備に土砂の堆積、破損、目地切れ等の老朽化が見受けられた。伏びの破損や目地切れは土砂流失による路盤の陥没の原因となり、路盤の排水不良は川側の土留擁壁背面の水位の上昇につながり安定性を低下させることになる。

3. 防災強化対策

前述のように、当区間では降雨に対して防災強度が低いと評価された。従って防災対策としては、台地側、川側ともに土留擁壁背面の水位を上昇させず、地盤に浸透した雨水は速やかに排出するという考えに基づき排水対策を中心に策定した。

土留擁壁については、主に水抜きパイプの増設および修繕を行うこととし、川側および線間の土留擁壁では現行の設計標準に基づき1本/4m²、台地側では変状等見受けられない箇所は1本/3m、その他は1本/4m² 水抜き孔を設置することとした。

排水設備についての対策は表-1に示す。降雨強度に付いては、中央線が都心部の重要線区であり災害時の社会的影響や過去の降雨強度等を考慮して設定した。

おわりに

台風11号の災害を契機に中央本線御茶ノ水駅付近の1.2km区間について災害歴、現地踏査および数値的な解析を行い防災強度を評価し、防災強化計画を策定することができた。本工事は平成7年度末完了を目途に現在施工中である。今後も災害歴や現地調査を緻密に行うことにより土木構造物の的確な評価を行い、都心部における重要線区の安全かつ安定した輸送に貢献していきたい。

最後に本対策を策定するにあたりご指導頂いた関係各位に深謝の意を表します。

【参考文献】JR東日本 施設電気部 御茶ノ水駅付近災害検討委員会報告書 1994.6

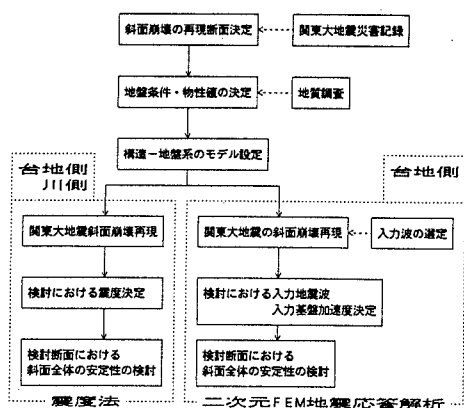


図-5 斜面安定の検討フロー

表-1 排水設備の補修、補強計画

	設備の状態	補修、補強の内容	記 事
路盤排水溝	土砂堆積	浚渫	排水設備の降雨強度のり尻 確率年5年 120mm/h のり尻 確率年7年 158mm/h 伏び 確率年30年 200mm/h
	破損、ガタつき	修繕 840m 改良 550m	
	排水	勾配凹地 横断有孔集水管新設 2箇所	
	不良	線間 線間排水溝新設 470m	
伏び	土砂堆積	浚渫	修繕 4箇所 改良 4箇所
	縫目のずれ 破損	部分ライニング 取替	
路盤		強制沈下	路盤陥没防止対策