

(Ⅳ-10) 降雨に対するのり面防災対策の考え方

東日本旅客鉄道(株)千葉支社土木技術センター 会員宮西正人 会員三上正憲

1. はじめに

N' E Xルートは、東京都心と新国際空港（成田空港）をむすぶ重要な線区として平成3年3月19日開業した。しかし同年9月から10月中旬にかけて接近した台風、長雨により東千葉～成田間において、のり面崩壊等の災害をうけた。このことにより、列車の運転中止が長時間生じ社会的に大きな影響を与えることになったため、降雨により「列車の運転中止が生じない線区」を目指すこととした。

ここでは、「列車の運転中止が生じない線区」とするための、のり面強化工事、土砂崩壊検知システム及び速度規制の基本的な考え方について報告する。

2. 東千葉～成田間の特徴

東千葉～成田間における地形、地質、土木構造物の特徴を大要すると次のとおりである。

- 1) 土工区間は全体の97%と大きい割合を占めている。
- 2) 軟弱地盤上の盛土が多い。
- 3) 盛土は降雨に対して十分な耐力を期待できない。

3. 平成3年度の台風による災害原因

平成3年度の台風による災害は築堤崩壊6件、切取崩壊2件、路盤陥没2件、土砂流入、倒木がそれぞれ1件の12件発生した。この災害状況から切取、盛土の崩壊の主たる原因として次のような結果が得られた。①排水設備不良による雨水の集中流下 ②切取、盛土の耐降雨強度不足 ③軟弱地盤

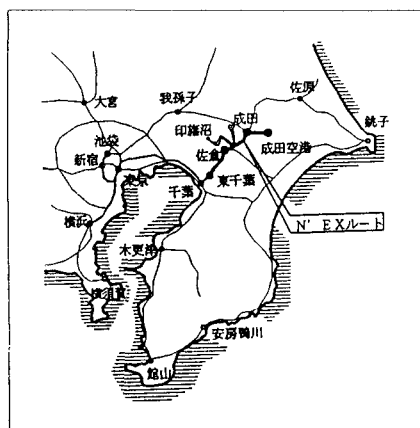


図-1 N' EXルート

4. のり面採点表による弱点区間の抽出

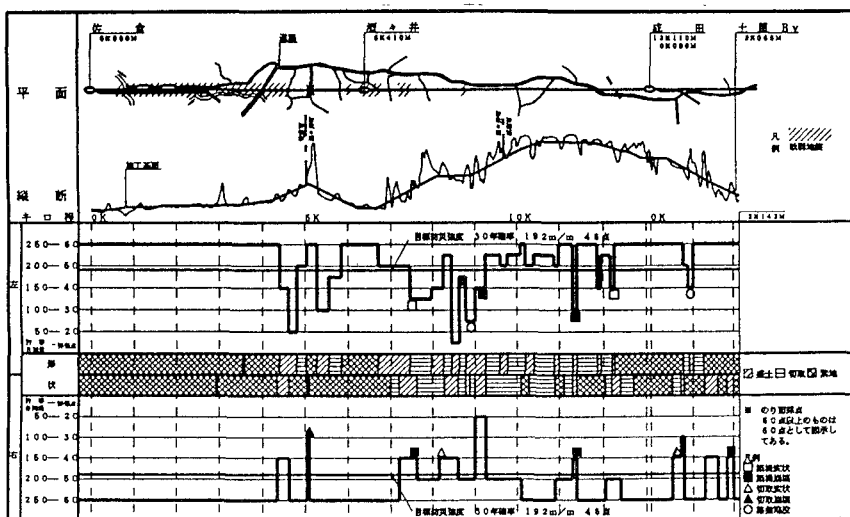
のり面（盛土・切取）の弱点区間の抽出は、従来からJRが行っているのり面採点表にN'E Xルートの特徴を加味して行った。表-1は、のり面採点一覧表であり、評価点48点以下の区間を防災対策を実施することとした。

表-1 のり面採点一覧表（佐倉～成田間）

表一 1 のり面採点一覧表（佐倉～成田間）

5. のり面強化工事

基本的な対策工事は、平成3年度の災害原因を分析して表-2に示すように策定した。個々の対策箇所の工法選定は図-2に示すフローで行った。このフロー中の「盛土の安定」については、最小安全率を1.2として安定計算を行った。なお、この計算におけ



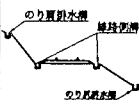
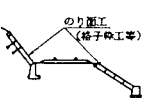
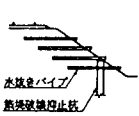
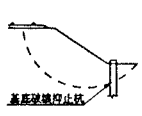
る盛土の内部摩擦角と粘着力は、N' E Xルートの盛土崩壊事例から逆算して求めた。

6. 土砂崩壊検知システム

のり面強化工事は、崩壊に及ぼす誘因のうち、ごく稀に起こると想定される誘因は設計上考慮しなかった。そこで、このような箇所には列車を抑止する土砂崩壊検知システムを設置することした。また、これに該当しなくても災害が発生した場合リスクが高い箇所には当該検知システムを設置することにした。

土砂崩壊検知システムの概要は図-3に示すとおりである。

表・2 基本対策工法

対策種別	工法略図	対策種別	工法略図
排水不良		のり面侵食	
盛土崩壊		軟弱地盤	

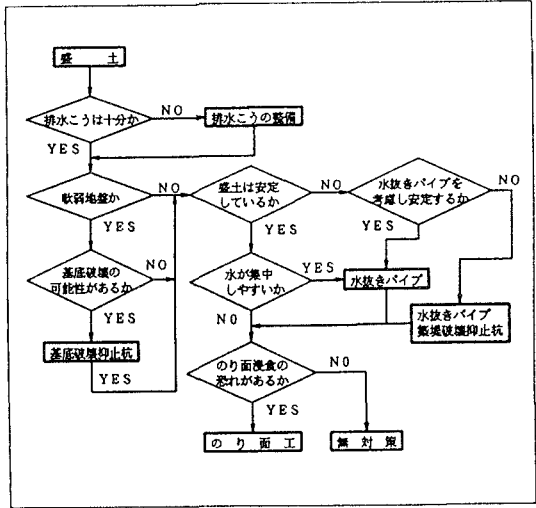


図-2 対策工事実施箇所の工法選定フロー

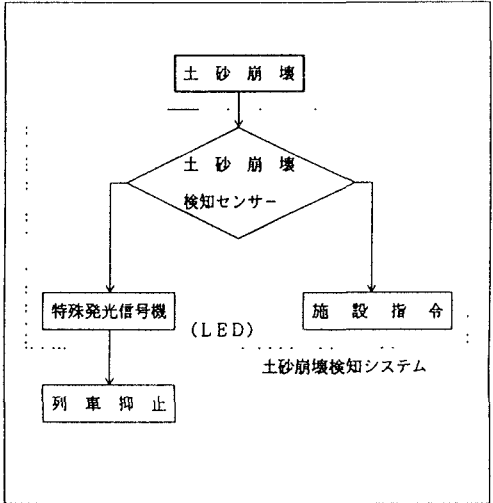


図-3 土砂崩壊検知システムの概要

7. 速度規制の考え方

のり面強化工事を実施し、土砂崩壊検知システムを設置したうえで、さらに安全性を高めるため一定の雨量値を越えたら列車の速度を35Km/hに制限することとした。この速度規制の効果は図-4に示すとおりである。N' E Xルートの最小曲線半径が400mであることから、見通し距離は95mとなる。列車の制動距離は、35Km/h運転の場合に73mとなる。従って、35Km/hで運転することにより危険を関知してから、ブレーキをかけても、危険箇所の手前で列車を停止することができる。

8. おわりに

N' E Xルート防災強化対策計画を策定するための、降雨に対する弱点箇所の抽出は、従来よりJRで行ってきた「のり面採点表」に災害箇所の実態を反映させることで、より確実性のある抽出ができた。

また、のり面強化工事に二重の安全対策つまり土砂崩壊検知システムと速度規制を併用して、「列車の運転中止がじない線区」を可能とすることができた。

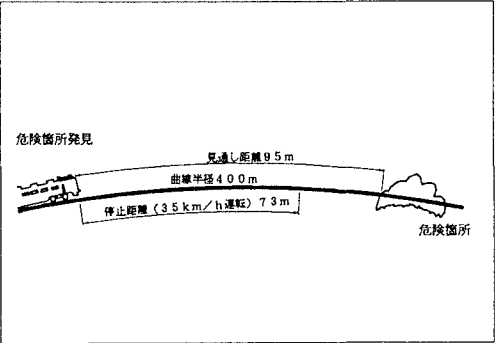


図-4 速度規制の効果