

管理路線全体に展開する液状化被害の簡易予測

株式会社オリエンタルコンサルタンツ	正会員	梅林 福太郎
株式会社オリエンタルコンサルタンツ	正会員	大竹 省吾
国土交通省関東地方整備局 横浜国道事務所		小木曾 俊夫
国土交通省関東地方整備局 横浜国道事務所		花田 宏史

1. はじめに

液状化により甚大な被害が想定される道路施設が存在する場合は、道路啓開等の応急的な復旧措置で対応することは困難であると考えられる。そのため、震災後の応急的な復旧措置で道路啓開を可能にするためには、甚大な液状化被害が想定される構造物に対して事前対策を行い、液状化の発生を防止・抑制する必要がある。

本検討は道路啓開上のクリティカルとなる甚大な液状化被害の発生箇所の把握と適切な事前対策工法の立案を目的として、200km を超える横浜国道の管理区間のなかで、限られた構造物データと、ボーリングデータを用いて管内施設全体に展開可能な液状化被害予測を実施したものである。

2. 液状化被害予測手法

(1)液状化被害予測の課題

液状化被害の想定は、個々の土質条件、地下水位、構造物形状に基づいて液状化判定を行い、被災度を想定することが一般的であり、管理路線全体の被災度想定を行うことは難しい。また、使用可能な資料は、国道事務所管理する路線内のボーリングデータとM I C H Iデータ等の管理構造物データ及び液状化マップであったことから、これらの限られたデータに基づき液状化被害を想定し、路線全体の液状化被害想定に展開することが課題であった。

(2)被災度想定手法

被害の想定は、対象構造物の絞り込みを行い、数ヶ所の個別解析結果から被災度の分布傾向をもとに路線全体の被害想定を行う方法により、管理区間被害予測を実施した。各手法は以下に示すとおりである。

1) 対象構造物の絞り込み

対象構造物の絞り込みは、既往の被災事例に基づき、盛土、橋梁の取付擁壁、橋台背面を対象とした。なお、下水道等のマンホールについても液状化による路面への飛出しの被害が報告されているが、道路啓開上のクリティカルとなる事例の報告がないため、検討対象から除外した。

更に、対象構造物の絞り込みは、液状化マップと対象構造物の分布範囲から図-1、図-2 に示すとおり GIS を用いて対象構造物の絞り込みを行った。

2) 個別被害の代表断面の抽出

抽出した構造物データとボーリングデータの重ね合せ、N値の低い砂層が分布する範囲に対して構造規模の異なる断面を抽出して、代表断面の液状化被害予測を行った。

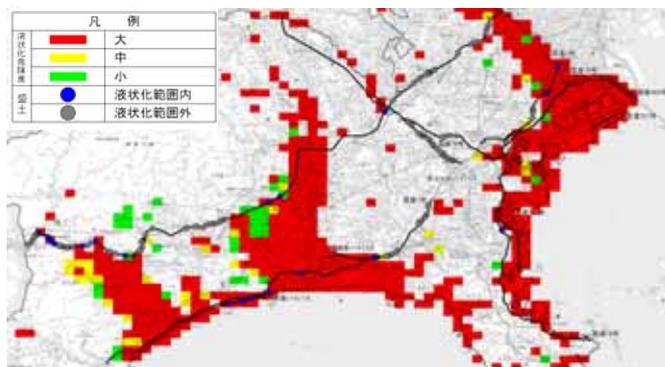


図-1 液状化範囲内の構造物(盛土)

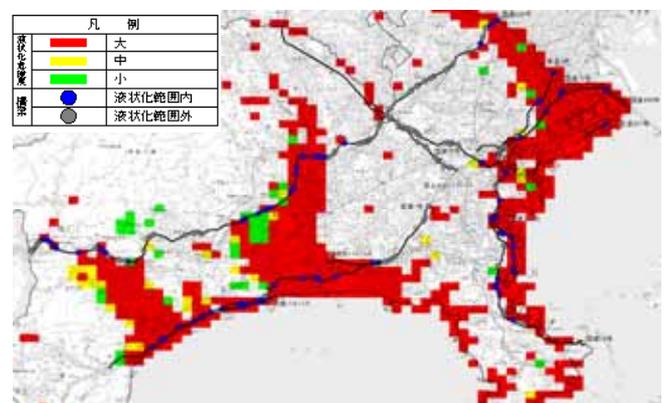


図-2 液状化範囲内の構造物(橋梁)

キーワード 液状化, GIS, FEM, 鋼矢板

連絡先 〒151-0071 東京都渋谷区本町 3-12-1 株式会社オリエンタルコンサルタンツ Tel.03-6311-7861

3) FEM 解析を用いた被害想定

FEM を用いた液状化被害の解析は、盛土、取付擁壁、橋台背面に対してモデルケース断面により被災度想定を行った。解析結果では、ボーリングデータと微地形区分図による分類結果から埋立地、旧河道が分布するエリアで顕著な液状化被害の発生が確認され、それ以外の地域の沈下量は低い傾向にあった。また、構造物の違いによる分析結果では図-3 に示すとおり盛土構造で 1m を超える大規模被害が想定されたが、同様の地盤の擁壁構造の沈下量は 16cm と盛土の 1/10 程度に低下することから、埋立地や旧河道の盛土部において大規模被害の可能性が高く、事前対策が必要であると想定した。

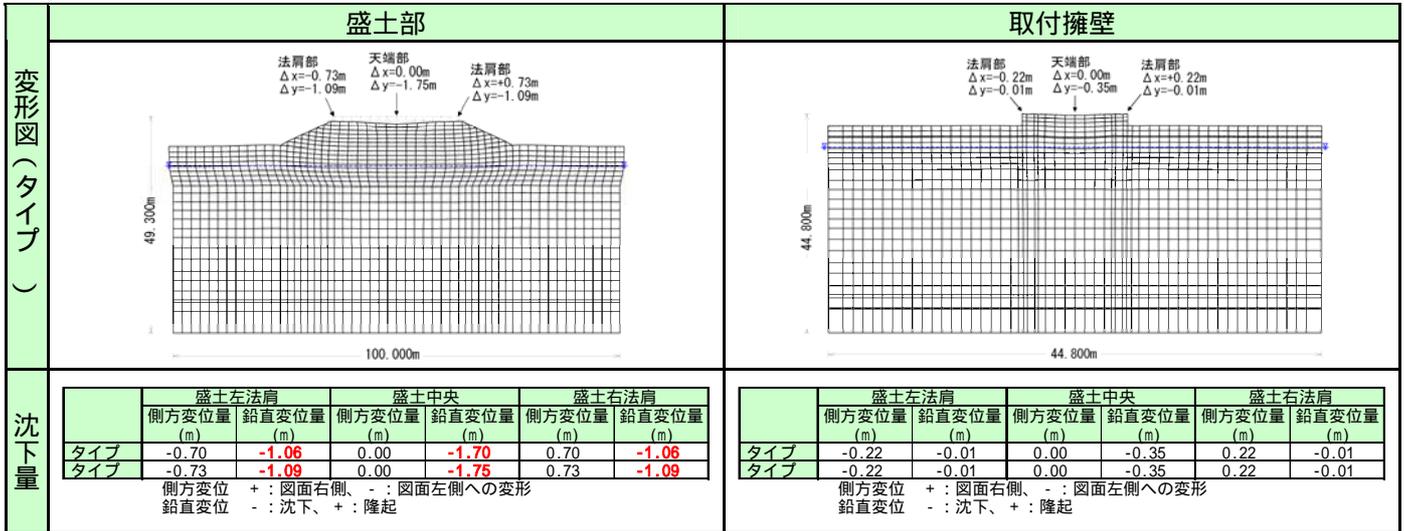


図-3 液状化被害解析結果(盛土)

3 . 液状化対策工法の立案

液状化対策工法の検討は、現況交通に影響を与えない工法を基本として、通行車両への影響が少ないものについて検討を行った。なお、対策の目標値は、地震時に被災した盛土が啓開可能なレベルに収まる 1m 未満の沈下量に収まる対策工法とした。

検討の結果、盛土ののり尻に鋼矢板を打設し、変位抑制のために両側の盛土端頭部を固定する工法を採用することで、盛土の沈下量が 87cm まで抑制されたことから鋼矢板による対策工法の効果が高いことが検証された。

4 . まとめ

液状化による沈下量の推定では、微地形区分による分類結果とボーリングデータの相関性から液状化判定が可能であったため、FL 値、盛土高さ、液状化層厚、盛土幅員をパラメータとした評価は実施しなかったが、数ヶ所の解析結果からでもパラメータの設定は可能と推定されたことから、解析対象断面を追加して検討を行うことで、より具体的な評価が可能になると考えられる。

液状化の事前対策工法の検討結果では、鋼矢板の頭部締結による効果が高く、鋼矢板自体に発生した応力も低い値であったことから、既設構造物の液状化対策工法として期待される。

参考文献

- 1) (社)地盤工学会：地盤工学・実務シリーズ 18「液状化対策工法」,2004 .
- 2) 神奈川県：神奈川県 防災・災害情報 HP .

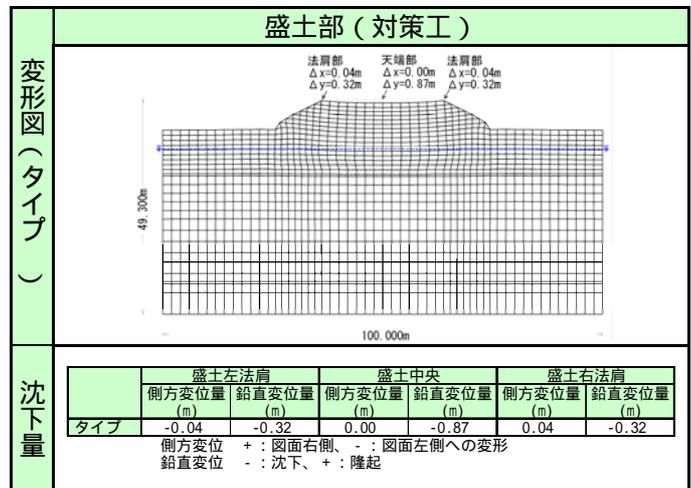


図-4 液状化対策工実施結果(鋼矢板-頭部締結)