

III-344

地盤改良が山留め壁に及ぼす影響について

——高圧ジェット攪拌工法施工時における山留め壁の動態観測結果——

首都高速道路公団 京浜島工事事務所 立川 喜吉

(株)熊谷組 設計本部 土木設計部 生駒 尚己

東京支店 首都高羽田（作） 大森 高樹

1. まえがき

1.1 工事概要

東京湾環状道路の内、高速湾岸線三期工事における京浜南運河を横断する羽田第二トンネルを建設中である。工事は、運河部の船舶の航行を妨げないように二つに分割し、一期工事は終了し現在二期工事を実施中である。本工事は、鋼管矢板(φ1200)と鋼矢板(VL型)による大規模な半川縮切り開削工法を採用した。(写真1、図1、参照) 今回は二期工事における地盤改良が山留め壁に及ぼす影響について報告する。

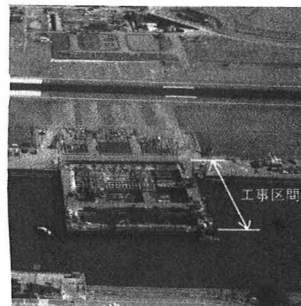


写真1 工事区間全景

1.2 地盤改良の概要

(1) 施工概要

トンネル構造物が、沖積粘性土層を中心とする軟弱地盤上に構築されるために、山留め壁の受動耐力及び躯体下の地耐力確保を目的として地盤改良を実施した。(図2、参照) 一期工事で事前に海上より、CDM工法により改良船の運行可能範囲を改良済みである。二期工事においては残りの護岸部全域をJMM工法で、さらに山留め壁とCDM改良体との密着を目的に間詰め部もJMM工法で改良した。(図1、参照)

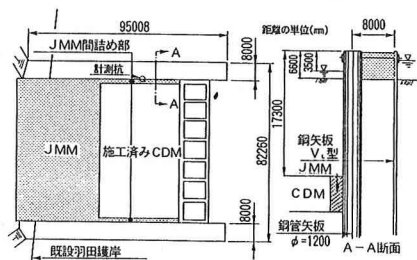


図1 地盤改良施工図

(2) JMM工法について

JMM工法は対象地盤中に貫入したロッドの先端から吐出圧力200kgf/cm²の高圧ジェットで固化材スラリーを回転噴射させ、地盤に固化材を強制混入し、対象土と固化材の密接な混合体を形成し固化するものである。当工法は高圧噴射方式の深層混合処理工法(噴射攪拌工法)の内、グラウト噴射方式に当たり無置換型であるため排土は行わないが、ロッド貫入時にジェットで注水し、事前に地盤の攪乱を行い噴射時に上方に極力、圧力が抜けるようにした。

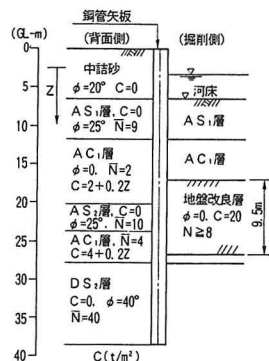


図2 計測杭位置の地質断面

2. 計測概要

地盤改良が山留めに及ぼす影響を把握して、改良中の山留めの安全性を確認するために、山留め壁に生じる応力、土水圧をリアルタイムに管理した。¹⁾ 応力に関しては応力断面分布図を計測室のパソコンのCRT画面に表示し、さらにパソコン通信により管理部門でも同じCRT画面を見ながら管理を実施した。(写真2、写真3、参照)

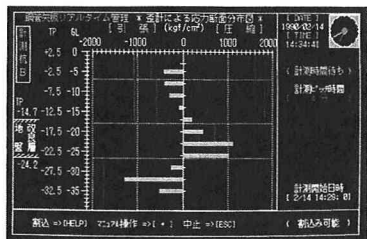


写真2 応力断面分布図のCRT画面



(現場管理事務所)



(管理部門)

写真3 パソコン通信の状況

3. 計測結果

3.1 増加変形量および増加応力

今回は、間詰め部改良中の(図1、参照)観測結果について報告する。図3、図4にそれぞれ山留め壁の増加変形量および増加応力を示す。また、地盤改良が山留め壁に与える影響の概念図を図5に示す。

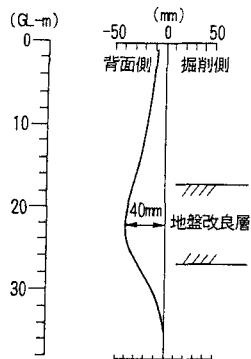


図3 増加変形量

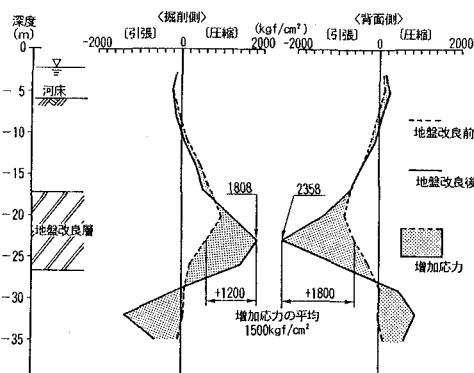


図4 増加応力の断面分図

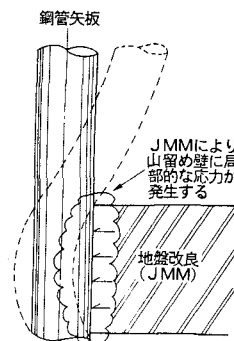


図5 地盤改良が山留めに与える影響の概念図

3.2 発生応力の経時変化

図6に示したような施工順序で地盤改良が実施された時の山留め壁に発生する応力の経時変化図を図7に示した。

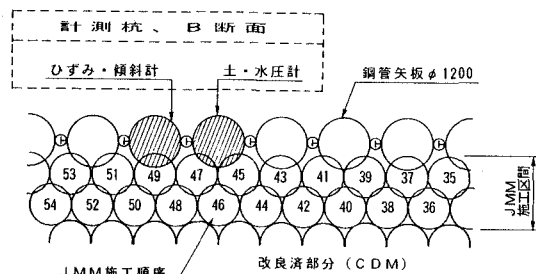


図6 計測杭と地盤改良の位置図

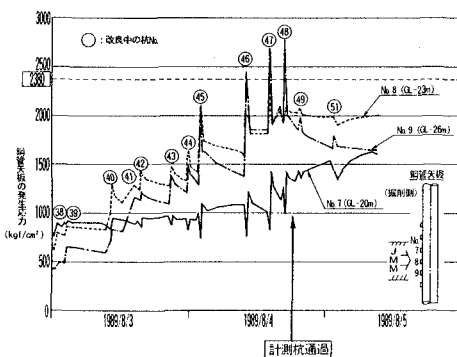


図7 発生応力の経時変化図

4. まとめ

地盤改良により、山留め壁(鋼管矢板)が最大で約40mm変形し掘削前の時点で許容応力度まで達した。地盤改良の影響は山留めの安全性を脅かす程大きい場合があり、改良中にも山留めの安全管理をする必要がある。²⁾ 本工事は経済性・工期・施工性等から無置換型を採用し、事前にロット貫入時にジェットで注水して地盤の攪乱を行い、噴射時に上方に過剰な圧力が抜けるようにした。しかし、無置換型の地盤改良を山留め壁近傍に実施した結果、地盤改良時の増加応力により、山留め壁の補強が必要になった。地盤改良が山留め壁に与える影響を極力低減するためには、完全置換型(CJG等)を実施した方が良いと思われる。地盤改良による山留め壁の応力増加が考えられても、定量的に増加応力を予想できなければ、事前に設計に反映することは困難である。今回得られたデータをもとに山留めの挙動を詳細に分析し、事前に地盤改良が山留めに及ぼす影響を把握するのが今後の課題である。

《参考文献》

- 1) 吉本豊彦, 大田弘: 山留め・地下水情報化施工管理システムの開発, 土木学会第44回年次学術講演会, 平成元年10月
- 2) 吉本豊彦, 石崎英夫: 深層混合処理工法施工時の山留鋼矢板の挙動計測, 土木学会第42回年次学術講演会, 昭和62年9月