

都市 NATM における遮断壁の効果について

西日本高速道路株式会社 関西支社 枚方工事事務所
大成建設株式会社

正会員 白川 賢志

田口 敬介
大島 基義

水野 希典
○小池 真史

1. はじめに

第二京阪道路は、併設する大阪北道路とともに一般国道1号のバイパスとして京都・大阪間を連結し、現道の交通混雑を緩和すると同時に近畿地方の広域幹線道路網の一端を担う道路である。第二京阪道路の寝屋川北IC～寝屋川南IC間の人家が密集する丘陵部に位置する小路トンネル（仮称）は、浅層部をNATM工法で施工する大断面浅層4連めがねトンネルという、全国的にも例を見ない工法を採用している。本論文では、小路トンネルにおいて実施した地中連続壁による周辺地盤の変形抑制効果について、事前に行った三次元予測解析結果と掘削時の計測結果とを比較することによって検証を行った。

2. 構造概要

小路トンネルは、粘性土層・砂質土層・砂礫土層が互層状の未固結堆積物からなる大阪層群に位置し、土被りが最大で約10mと小さく、住宅が近接している。このような背景から、出来る限り民地部の沈下を抑制するために、以下の工法を採用してトンネル周辺地山を補強した後、トンネル掘削を実施することとした。

①地盤改良工 ②地盤改良工 ③長尺先受け工

図-1は、上記工法の施工位置および範囲を示している。トンネル全長は大きく3区間に分けられており、発進側から順に、①地盤改良区間、②AGF区間、③開口部山留め対策区間、となっている。まず、地盤改良区間は、土被りが非常に小さく、かつ、軟弱な沖積土層がトンネル断面内に現れることから、地盤改良の範囲がトンネル上半まで適用されている区間である。次に、AGF区間は、掘削時の天端崩落を防ぐために、地盤改良の代わりに注入式長尺鋼管先受け工が採用されている区間である。最後に、開口部山留め対策区間は、本トンネルが到達する開口部の山留めを補強する目的で、トンネル下端まで地盤改良が適用されている区間である。全区間においてトンネル両脇に施工されている地中連続壁は、トンネル内に流入する地下水を遮水するとと

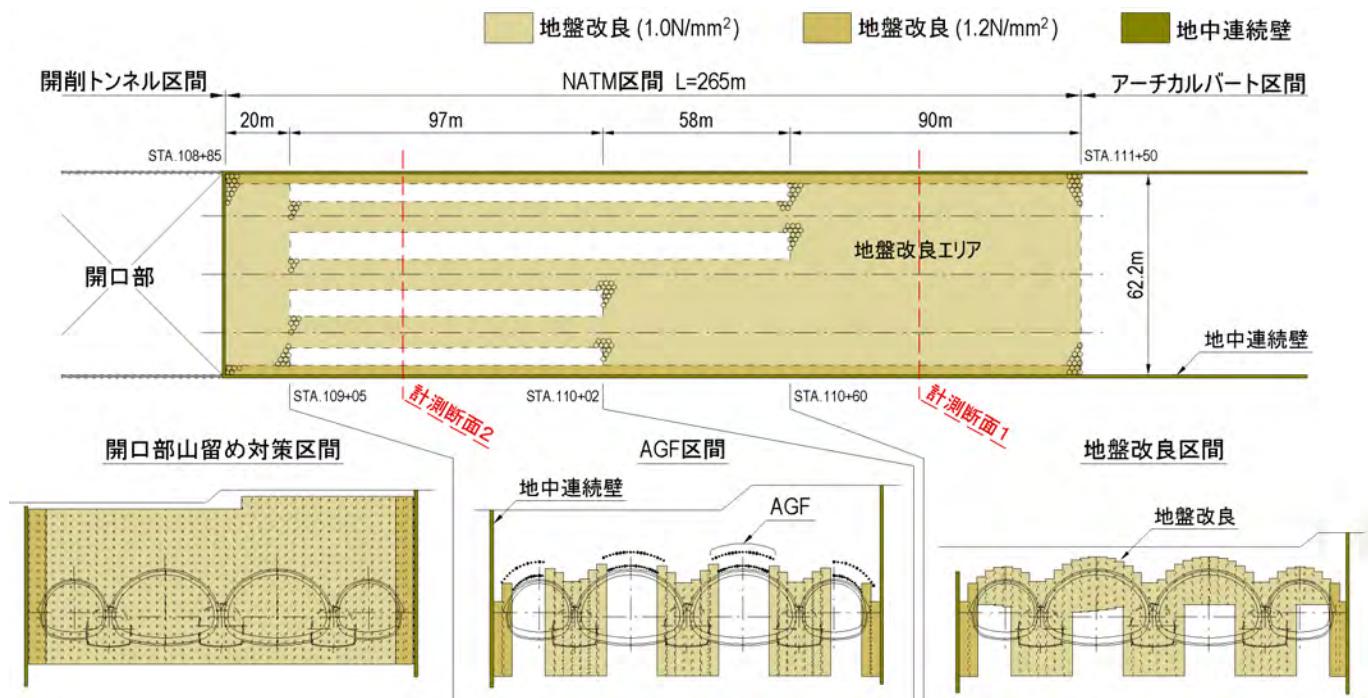


図-1 地表面沈下対策工法概要図

キーワード 4連めがねトンネル、低土被り、住宅密集地、(影響)遮断壁

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町344-1 大成建設(株) 技術センター TEL 045-814-7237

もに、トンネル掘削に伴う地表面沈下が周辺の住宅密集地に及ぶのを遮断する効果を期待している。さらには、トンネル自体が掘削の影響により水平方向に拡がるのを抑制し、トンネル全体の安定性の確保に寄与することを期待している。

3. 予測解析

一般に、トンネル掘削を実施するためには、掘削に伴う地盤の安定性やトンネルの変形挙動を事前に把握し、施工管理にあたることが必要である。また、本トンネルは、土被りも小さく、トンネルの近傍に民家が位置するという厳しい条件下での施工となるため、トンネルの変形挙動等を正確に予測する必要があると考えられた。そこで、三次元的な地形、地質構造を再現した解析モデルを作成し、施工手順を忠実に再現した三次元掘削解析を実施した¹⁾。また、上下半切羽の離れや先進坑切羽と後進坑切羽の離れなど、四本のトンネルの掘削手順も忠実に再現した。

4. 解析結果と計測結果の比較

図-2に、本坑掘削時の地表面沈下分布に関する予測解析結果と計測結果を示す。まず、地中連続壁がある場合とない場合の解析結果を比較すると、トンネル掘削に伴う地表面沈下が周辺に及ぶのを、地中連続壁が遮断する効果が顕著に表れている。次に、地中連続壁がある場合の解析結果と計測結果を比較すると、地表面沈下形状については、予測解析結果および計測結果とも専用部直上の沈下量が周辺部よりも大きくなる傾向がある。しかし、沈下量については、計測結果の方が全体的に小さくなっている。この差異の主要因は、トンネル周辺の改良地盤の変形係数を実際よりも小さく設定していることが考えられる。一方、地中連続壁外部の沈下については、計測結果においても地中連続壁を境にして非常に小さくなる傾向があり、地中連続壁による遮断効果が表れている。

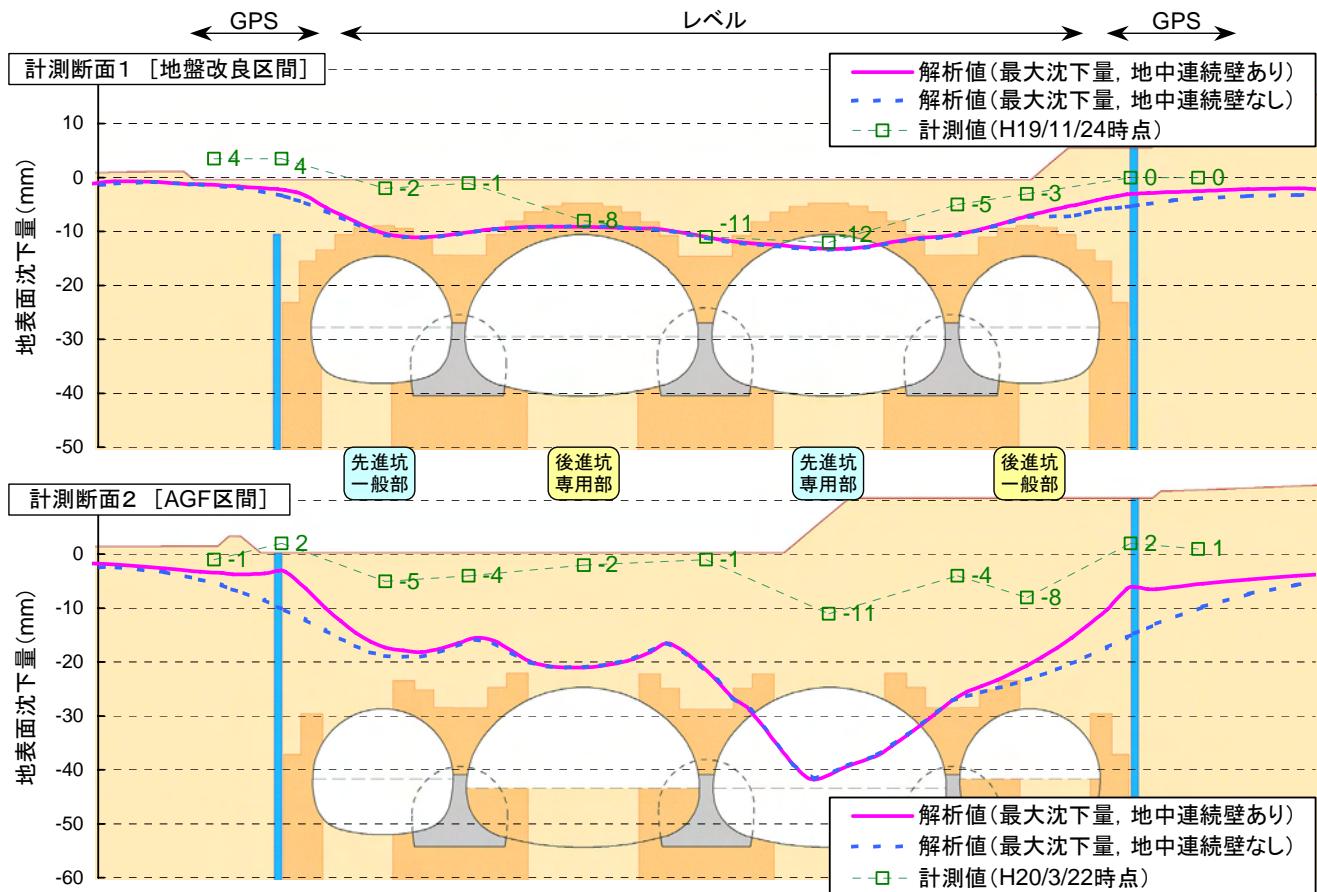


図-2 地表面沈下量の比較

参考文献

- 森正明・中野将宏・白川賢志・大島基義・小池真史：住宅密集地における大断面浅層4連めがねトンネルの設計・施工、トンネル工学研究発表会論文報告集、第17巻、pp.187～194、2007.