

VI-143

計測システムによる露出するシールドトンネル計測事例について

NTT東京支社 正会員 志方 弘樹
 NTT東京支社 松田 政雄
 NTT東京支社 古賀 一臣
 通信土木コンサルタン 川部 宗人

1. はじめに

近年、都市部における地下構造物築造工事では、地下鉄駅舎建設等大規模な開削工法で実施される場合が多く、地下埋設物が近接及び、露出する箇所も必然と多くなり、埋設物への影響を未然に防止するため変位、変形状況をリアルタイムに把握する必要がある。

本報告は、土被り8.3mの位置にシールド工法で施工された外径 $\phi 3550$ mmのNTT既設とう道が駅舎建設に伴い露出されるため、計測システムによる計測状況を報告するものである。

2. 近接概要

地下鉄駅舎築造に伴い、NTT既設とう道に対する影響として以下のことが考えられる。

なお、施工形態を図-1に示す。

- ①とう道防護に対する支持杭打設時の影響
- ②アンラップ部の地盤改良（薬液注入）時の影響
- ③掘削に伴うとう道のリバウンド、傾斜、内空変位等の影響
- ④吊り、受け防護工による影響
- ⑤駅舎構築後の埋戻し工による影響

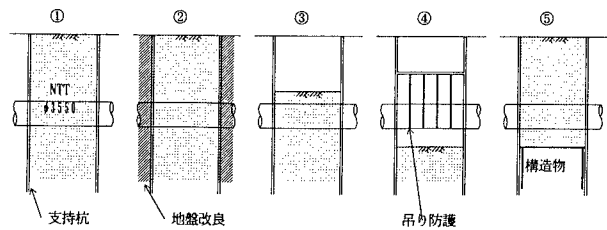


図-1 施工形態図

3. 計測システム

各施工段階における隆起、沈下、傾斜、内空変位等の変状を常時監視するため、とう道内に各計測器を設置し、計測システムにて遠隔監視している。

とう道内で計測されたデータは、NTT専用回線を使用し現場事務所まで送信し、そこから地域を管轄する都市土木センタへと送信し、最後に計測箇所全域を監視するNTT品川と三田分室に送信して、各部署でモニター及び、測定データを24時間連続監視可能となっている。

今回報告する箇所の計測器配置を図-2、計測システム構成を図-3に示す。

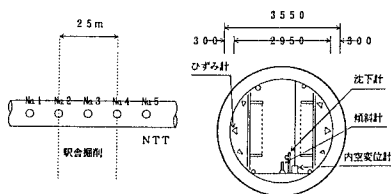


図-2 計器配置図

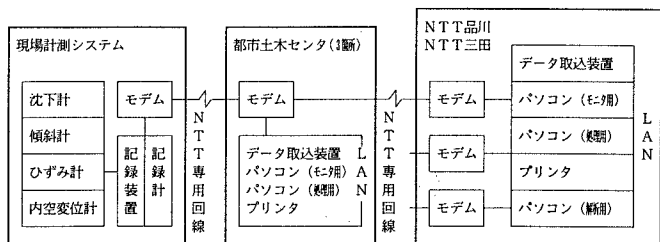


図-3 計測システム構成図

4. 計測管理

①計測管理値

本工事に対する計測管理値を表－1に示す。

なお、許容沈下量は、隣接する計器間の相対沈下量であり、管理値を超える恐れがある場合は協議し、対策を講じることになっている。

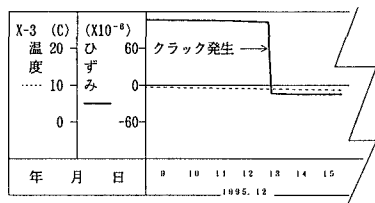
表－1 計測管理値

項 目	沈 下 量	傾 斜 量	内空変位
管理値	± 5 mm	± 5 分	± 2 mm

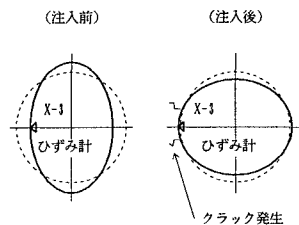
②計測状況

現在の駅舎工事は、NTT既設とう道の下部約4.5mを掘削中であり、それまでの計測結果をまとめて報告する。事前の影響解析結果では、掘削によるとう道のリバウンド量が、最大18mm発生すると解析されていたが、実測値では5.0mmでとう道の中心部において確認された。しかし、急激な変化が現れたのは、とう道端部のアンラップ部において、トンネルの下部を二重管ロッド方式による地盤改良を行った時であった。隆起量が5.8mm、内空変位－1.2mm、傾斜は4.0分と計測された。同時にひずみ計にも変化が生じた。薬液注入前にとう道端部で二次覆工内側の側壁中心に、引っ張りひずみが発生していたものが、急激に圧縮ひずみ転換した。その結果、ひずみ計取り付け部の上下にヘアークラックが発生していた。急遽注入圧、注入材等について現場との協議を行い、反映して頂いた結果、クラックはその後増大することはなかった。これは、とう道が縦変形していたものが、注入圧力により横変形となり、さらに、上下のクラック発生に伴い応力が開放されたため、引っ張りひずみ（ 9.5×10^{-6} マイクロ）から圧縮ひずみ（ -1.6×10^{-6} マイクロ）に変化したものと考えられる。

計測状況を図－4に、変形状況を図－5に示す。



図－4 円周方向計測結果（ひずみ）

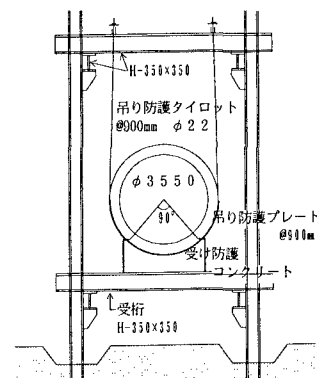


図－5 変形状況図

また、吊り受け防護時については、最大隆起6.1mm、最大内空変位2.0mm、最大傾斜4.2分に達したが、これは、吊り防護用タイロットの締め付けによるものと考えられる。吊り防護状況を図－6に示す。

しかし、吊り受け防護完了に伴い、徐々に沈下傾向が見られ、平成8年2月現在では、隆起3.6mm、内空変位1.2mm、傾斜3.6分と比較的安定した状態に推移しつつある。

今後は、駅舎工事期間中のとう道変状計測は勿論、本受け防護時及び、埋戻し時の計測については細心の注意を図りながら、既設とう道の安全性確保に努める。



図－6 吊り防護状況図

5. あとがき

最近、近接施工が増加していることから、地上の構造物や地下埋設物の安全を確保するために計測管理は重要なことになっている。本計測はその一環として実施しているが、この計測システムは現場に人員を常駐させないで、各部署にて連続的に遠隔監視を行うことにより、現場の状況がリアルタイムに把握できかつ、既設構造物の安全確保のためにも大きな価値があると思われる。