

VI-63 流動化処理土を利用した到達工法について－施工報告－

NTT 正会員 栗原 和美
NTT 佐々木 信三
東電通 菊川 智久

1. はじめに

従来シールド工法では、立坑に到達する際に確かな安全性が確保できるように開口部前面に薬液注入等の地盤改良を実施するのが一般的であるが、これらの方法は路上からの施工となるために交通渋滞・騒音振動等の周辺環境への影響が非常に大きいとともに工事費の高騰・工期の長期化と多くの課題を抱えており、合理的な到達工法が望まれている。そこで今回は経済的に安価であり工期も短縮できる流動化処理土を立坑に打設し立坑内を地山同様な状態にしシールドマシンを立坑に到達させる工法を採用した。ここではその施工結果を報告する。

2. 工事概要

本工事は、東京都品川区中延1丁目NTT荏原ビルから品川区戸越4丁目の既設立坑までの全長970m間をセグメント外径 $\phi 2750\text{mm}$ （シールド外径 $\phi 2890\text{mm}$ ）の泥土圧シールド工法にてとう道を築造するものである。到達立坑は、全旋回ボーリングマシンにより構築されたケーシングチューブ（円形鉄製立坑）であり構築に際しては高圧噴射攪拌工法により地盤改良を行った。到達立坑の開口作業はボルト締結された円形鉄蓋（ $t=100\text{mm}$ ・重量 $\approx 7\text{t}$ ）を地盤改良の効果を確認後小型クレーンで撤去することにより行った。

またシールドマシン位置が確認できるセンサーを立坑内に設置し立坑内が地山同様になるように流動化処理土を立坑内部に打設しシールドマシンを所定の位置に到達させるものである。

（図-1）

3. 土質概要

到達部の土質は、東京層砂質土層であり、固結シルトを挟むほぼ粒子が均一な砂である。N値は30～50の「締まっている」状態にあり、地下水位はGL-5.20mで到達最下部の間隙水圧は 1.71kgf/cm^2 であり、透水係数は $k=1.68\times 10^{-4}\text{cm/sec}$ である。

（図-2）

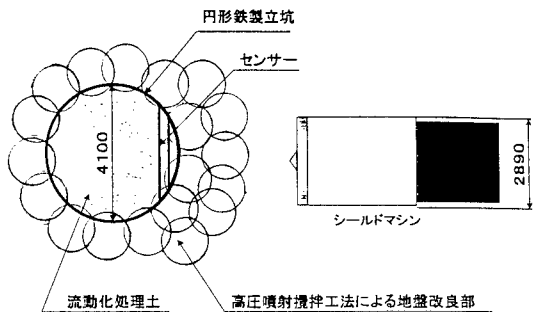


図-1 流動化処理土を利用した到達工法概要図

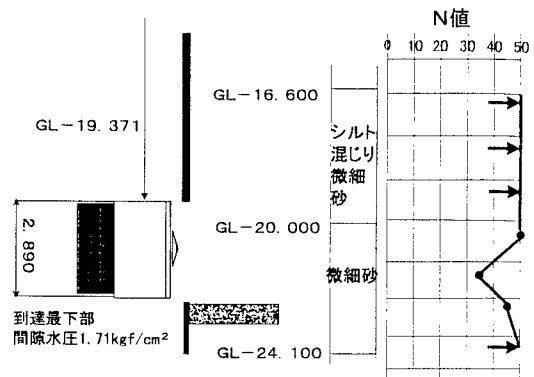


図-2 到達部土質状況図

連絡先：〒145-0061 東京都大田区石川町2-1-7

日本電信電話株式会社 東京設備建設総合センタ 基盤設備部 第二都市土木センタ

キーワード：流動化処理土 高圧噴射攪拌工法 薬液注入工法

4. 流動化処理土の打設

本工事では、到達立坑内に流動化処理土（建設残土に水・セメントを配合したもの）を立坑内が地山同等以上（ $\sigma_{28}=3.5\text{kgf/cm}^2$ 以上）の強度になるようポンプ車にて打設した。

ここで打設高さについては、流動化処理土の強度をすべて地山同等の強度 $\sigma_{28}=3.5\text{kgf/cm}^2$ とすると最低でもシールドマシン直径の2倍を必要とするので経済性・後処理を検討し、シールドマシンの推力に対応できるように立坑上側の流動化処理土の強度が $\sigma_{28}=9.0\text{kgf/cm}^2$ 程度（ 1m^3 あたり100kgのセメントを配合したもの）の流動化処理土を上下二層に分けて打設した。

また本工事で到達工法に流動化処理土を用いる工法は最初でありシールドマシン到達時に懸念される地下水・土砂の噴発に対する安全策として浮き上がり防止としてL-75×75を設置した。

（図-3）

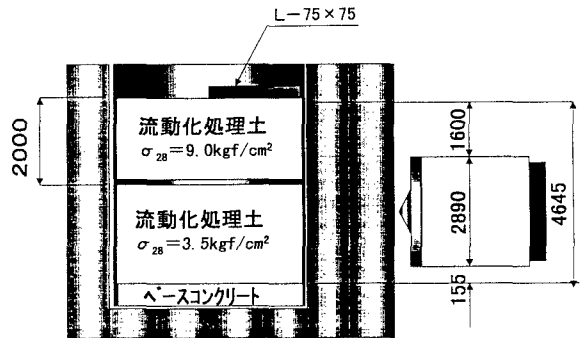


図-3 流動化処理土の概要図

5. 到達状況

到達においては、シールドマシンが高圧噴射攪拌工法により地盤改良を行った地盤を推進中は、通常の推力で推進したが、立坑内に入る際には、流動化処理土を乱さないよう推力を200tf以下（2～4mm/min）とし所定の到達位置まで推進を行った。シールドマシンカッター部とスキンプレート間の隙間を通じて地下水がチャンバー内に流入するため、シールドマシンより硬質ウレタン材を注入し止水を行い、更に地盤改良部との間隙部に裏込め材・硬質発泡ウレタン材を注入し完全充填し、最後にチャンパー内の土砂の搬出を行った。

（図-4）

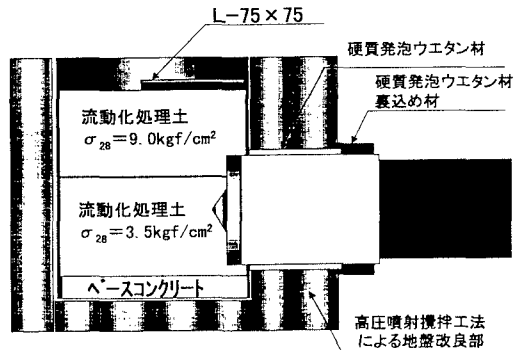


図-4 シールドマシン到達状況図

6. おわりに

到達終了後、後続台車を搬出し、シールドマシン隔壁部およびカッター部を切断後、流動化処理土の搬出を行いシールドマシンのスキンプレートを切断し、補強プレートにより立坑に溶接を行い本工事はシールドマシン到達時に懸念されていた流動化処理土の浮き上がりもなく無事終了した。

今回の到達工法は、高圧噴射攪拌工法と流動化処理土の組み合わせにより、安全でなおかつ経済性にも優れた到達工法を目指したものであり、今回の工事は予想以上の成果を残すことができたと思われる。