

### EPB シールド機を用いた掘削に伴う地盤変状管理

東北工業大学 フェロー ○今西肇  
Samsung C&T 楊殷圭、金夏永、趙勇相

EPB シールド機による掘削は土圧管理が難しく、陥没事故など時として地表面に大きな変形を及ぼすことがある。チャンバー内に土圧計を複数取り付けられて施工されることが多いが、必ずしも施工管理基準が明確にされているわけではなく、現場によりそのつど設定されていることが多い。本文は、韓国ソウル市地下鉄 7 号線において地盤変状管理を実施したものであり、チャンバー内土圧管理の方法を提案するものである。

#### 1. 目的

EPB シールド掘削中に発生する地盤変状は主に「先行変形」「シールド機通過中の変形」「テールボイド変形」「後続変形」からなる。このうち土圧管理が原因による先行変位が総変位量に占める割合はもっとも大きく、本文では、その管理手法の確立を目的として計測施工管理を行った。

#### 2. 現場状況

対象とした現場は、大韓民国京畿道富川市の地下鉄 7 号線の現場である。地層構成と掘削深度ならびに周辺構造物を図-1 に示す。シールド機の構造を図-2 に示す。シールド機は外径 7.31m の土圧バランスタイプである。掘削深度は土被り厚さが12mから15mであり、地表面から埋立土・沖積砂層・風化土・風化岩の順となる。また、トンネル土被り厚さは地表面より12mから15mであり、図-1のように風化土および沖積砂層中を掘削する。

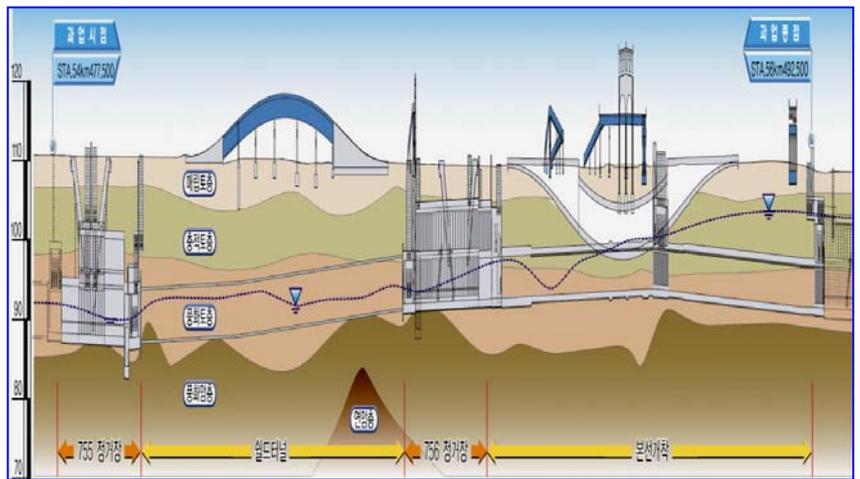


図-1 地質断面図とシールドトンネル

#### 3. 計測地点と計測結果

計測地点と計測結果を図-3 に示す。シールド機通過地点直上の地表面に20m 間隔に4 測線（1 測線当たり4 箇所）の観測ポイントを設置し、地表面沈下量を計測した。計測結果を図-4 に示す。計測断面は以降のシールド掘削時の施工管理基準方法を決めるトライアル区間として3 断面を設定した。そのため、先行土圧を 60kPa/100kPa/120kPa の三段階に設定し各区間における地表面沈下量をシールド機のデータと共に採取した。

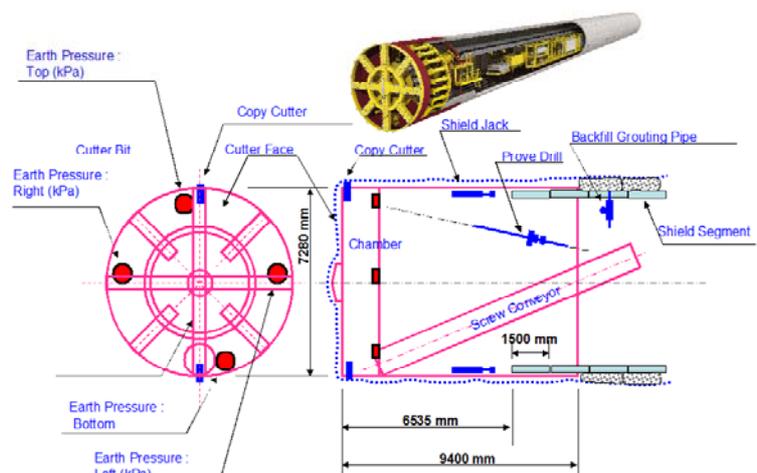


図-2 EPB シールド機の構造

キーワード：EPB シールド，計測管理，地表面沈下量，都市トンネル，先行変位

連絡先：〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町 35-1, TEL：022-305-3550

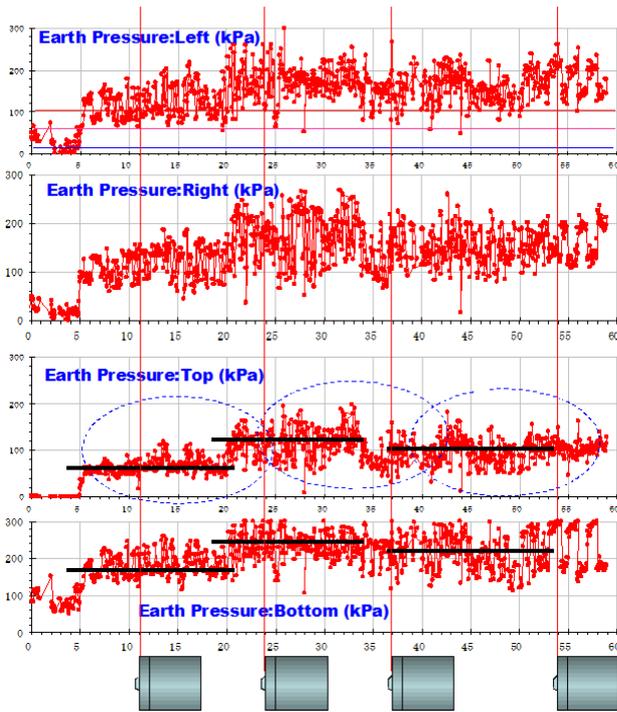


図-3 計測されたチャンバー内土

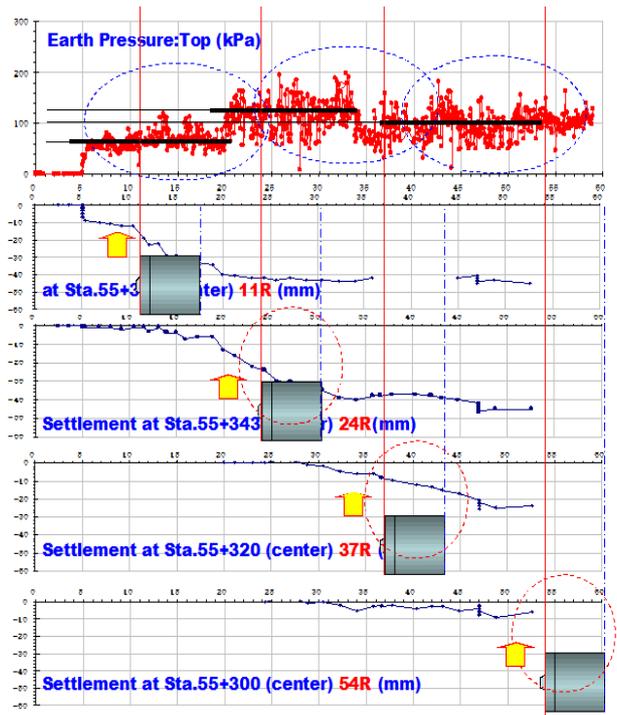


図-4 地表面沈下量の経リング図

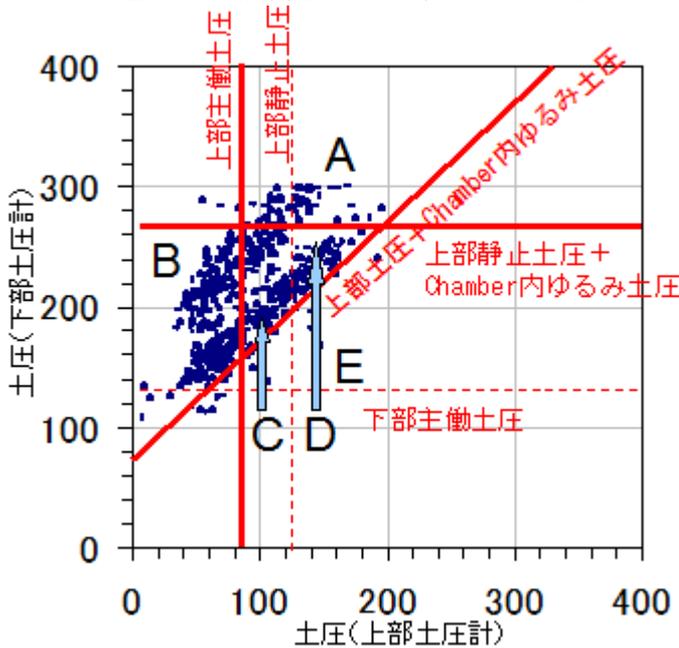


図-5 チャンバー内土圧の施工管理チャー

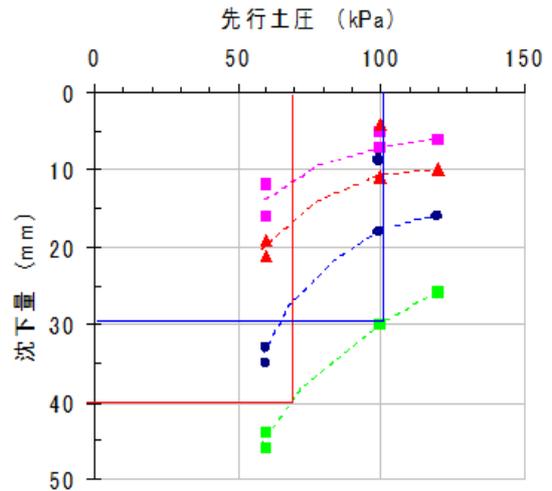


図-6 地表面沈下管理基準値の設定

図-5はシールド機チャンバー内に設置した土圧計に基づく施工管理チャートである。AからEの領域は次の基準に相当するものである。A: Chamber下部閉塞可能性があり Inspectionを必要とする。B: Chamber上部土圧不足に伴い切羽前方上部で変形が大きく切羽前方上部で崩壊が始まる。C: 適切な土圧管理領域である。D: 土砂の取り込みに注意が必要である。E: 土砂を取り込みすぎる。トライアル区間掘削の結果、許容沈下量を 30mm と設定すると、先行土圧を 100kPa以上として管理チャートのC領域を目指して管理することを提案した結果、実際の現場ではそれ以下の地表面沈下量に管理することができた。

#### 4. あとがき

EPB シールド機を用いたトンネル掘削における地表面沈下量の管理方法の内、先行変形に関して新しく考案した管理チャートを用いた手法を示した。今後はその他の地盤変形要因についても分析する予定である。