

VI-249 大規模開削による地下2層式地下鉄車庫の施工

名古屋交通局 長瀬 毅
(株) 熊谷組 西 治久 正員 ○ 梶 好延

1. はじめに

建設中の名古屋ドームに隣接して、これと併行する形で開削方式による大規模な地下鉄車庫の建設が進んでいる。当工事は、全長約600mの地下2層式車庫のうち、その入口部に相当する車庫140mと車庫入出庫線60mを築造するものである。その特性上曲線部及び断面変化部が多いことに加え、当地域の地盤はGL-3~10mに水量の豊富な砂礫滞水層が存在し止水上の欠陥が生じやすいため、土留壁及び構築本体を含めた総合的な止水性の確保が要求される。

本稿は、当車庫の特徴的な工法であり、上述の止水性の向上に欠かせない土留支保工と防水工法について、その概要を述べるものである。

2. 土留支保工（コラム腹起しの採用）

土留支保工平面及び断面図を図2.1及び2.2に示す。開削範囲は最大幅41.2m、最大深さ21.5m、掘削土量12万 m^3 （当工区のみ）に及ぶ大規模なもので土留には ϕ 550~600の連続ソイルセメント壁を採用している。ソイルセメント自体は透水性の低い材料であるので、土留壁の連続性を確保すること、クラックの発生を最小限に抑えることが施工上重要となる。

一方、土留支保工は一部妻でアンカー方式を採用した他は切梁腹起し方式を採用している。切梁は埋め殺して防水上の弱点となることから、極力その本数を減らすため、切梁の水平間隔は大きく（最大3.75m）、段数は少なく（5段）している。こういった大スパンの支保工を可能とするため、切梁には設計荷重の30%のプレロードを導入するとともに、土圧が大きく余掘部に埋め殺しとなる3~5段の腹起し部材の断面性能を上げるようコラム型腹起し（角型鋼管）を使用し、鋼管内部にはモルタルを充填した。角形鋼管は表2.1に示すように、従来のH型鋼に比べて占有面積の割に有効せん断面積及び断面係数が大きく、更にモルタルを充填することにより腹起しの剛性が上がるため、上述のプレロードとあわせて土留の変形の抑制、ひいては土留め壁の止水性の確保につながるものと期待される。

3. 防水工法（ベントナイト防水の使用）

構築物の外防水は図3.1に示すように下床底部にモルタル防水、壁部にベントナイト防水、上床部にシート防水を採用した。このうちベントナイト防水は、図3.2に示すようにシート状に加工された製品をソイルセメントに直接釘打ちで固定するもので、シート同士の接続はラップさせるだけでよく、腹起しブラケットなどの突出金物はシール材を塗布することで従来のシート防水等と比べて施工性は非常に良好である。本工事では粒状のナトリウムベントナイトを織布と不織布でサンドイッチしたタイプ（ボルテックス）とポリエチレンのシートにナトリウムベントナイトを接着したタイプ（パラシール）の2種類を使用した。ベントナイトは地中の水分を吸収して10倍前後に膨潤し、防水層を形成するもので製品自体の透水係数は 10^{-9}cm/sec 程度¹⁾とされており、施工上生ずる不連続部（釘打ち部、腹起しブラケット、シート継ぎ目等）においても流出したベントナイト粒子が充填されてその止水性を確保する特質（自己修復性）を有している。

3. まとめ

土留めと構築を合わせた総合的な止水性能の向上に欠かせない土留め支保工と防水工の概要について述べてきたが、各要素材料はいずれも高度な性能を有している。しかしながら、これらの能力を最大限引き出すためには、土留め支保工であれば切梁の架設時期、防水工であれば材料の保管や接続部の処理など、施工手順の遵守や細部の施工管理が最も重要となる。本工事は、現在半分程度進んだところであるが、土留め壁からの大きな漏水も無く、良好な状況にある。今後も構築の品質確保のため努力していきたい。最後に本工事の施工にあたり多くの御指導・御協力をいただいている名古屋市交通局第1工事事務所及び企業体の皆様にお礼申し上げる。

（参考文献）

1) 日商岩井ベントナイト(株) : ボルテックス技術資料

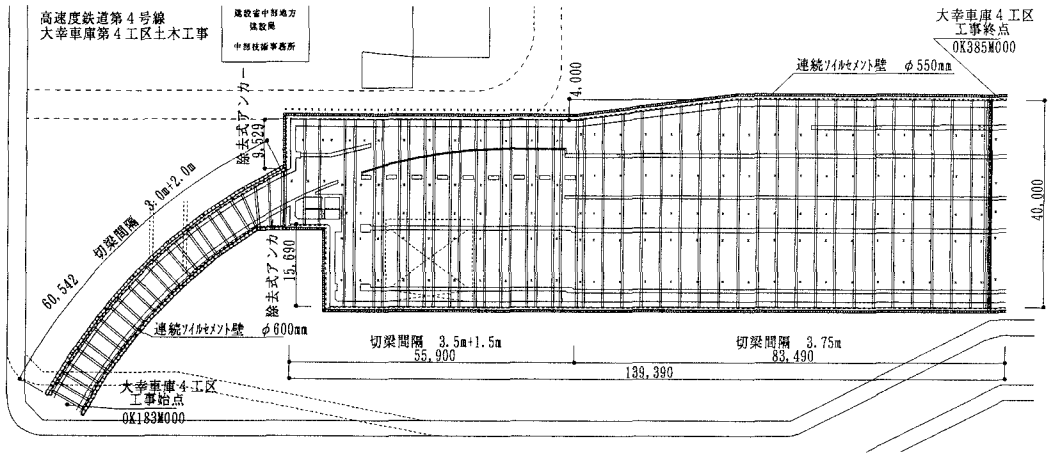


図 2.1 土留支保工平面図

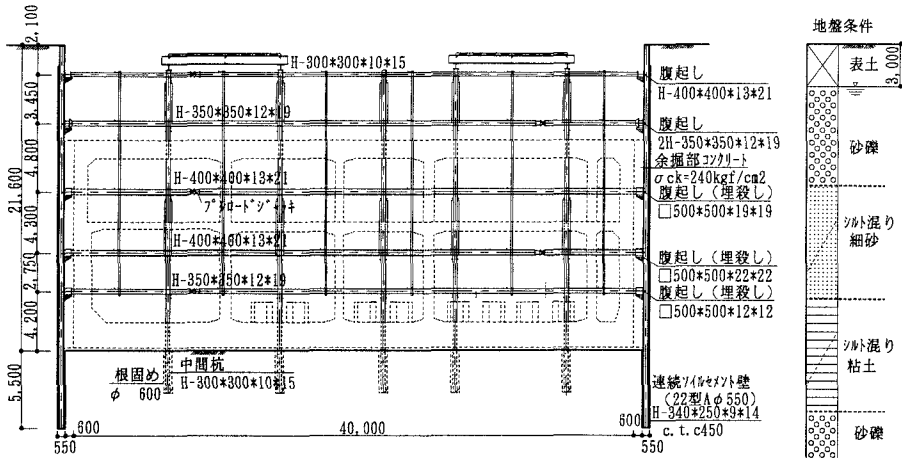


図 2.2 土留支保工断面図

表 2.1 腹起し材の断面性能

腹起しの種類	有効せん断面積 (cm ²)	断面係数 (cm ³)	剛性 (EI) (kgf・cm ²)	剛性 (EI) (kgf・cm ²)	
□500*22	200.64	6,120	3.2×10 ¹¹	4.2×10 ¹¹	光面鋼材
2-H400	93.08	6,680	2.8×10 ¹¹	—	工字鋼

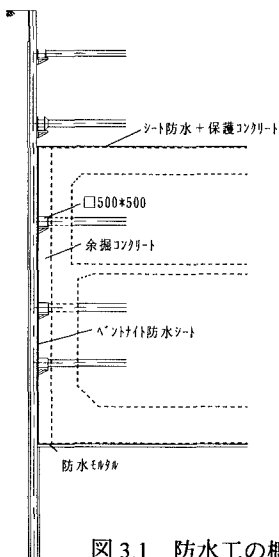


図 3.1 防水工の概要

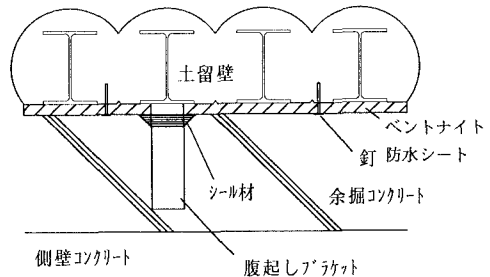


図 3.2 側壁部ベントナイト防水