

現場の失敗と
その反省
⑫-1

開削工事における土留欠損部からの出水

1. 工事内容

当工事は市街地における大規模開削工事であり、交通量の多い主要幹線道路に位置している。

開削寸法：幅18m×延長110m×深さ25m
 土留め壁：ソイルセメント壁（φ850）
 掘削数量：41,500m³
 地質概要：粘性土層（GL-3.5～-18.8m）
 細砂層（GL-18.8～-20.5m）
 粘性土層（GL-20.5m～-21.5m）
 砂礫層（GL-21.5～-25.0m）
 砂礫層の被圧水位：GL-6m
 土留支保工：1段～8段

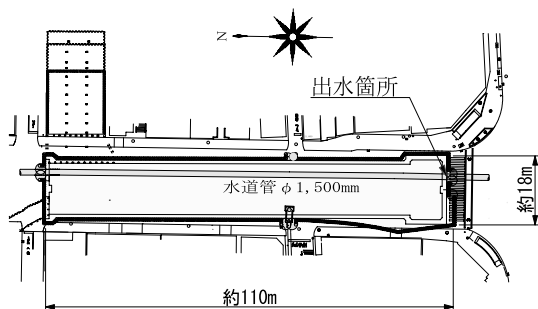


図-1 全体平面図

2. 工事の経緯

下記の手順で施工を進めていた。

- ①SMW土留め壁工
- ②路面覆工
- ③地盤改良工（土留め欠損部他）
- ④掘削工・土留め支保工（8段まで繰り返し）

なお現地は埋設管が多く、SMWを連続して施工できない箇所があり、その部分は別途地盤改良を施工し横矢板工法で対応していた。特に南端部においてはGL-2m付近に水道管φ1,500mm（180°基礎）があったため、SMWは3.3mの欠損となっていた。

8次掘削・土留め支保工を終え、最終の床付け掘削を行っていたところ、SMW土留め壁の欠損部から突然出水した。

出水したのはGL-24m付近であり、欠損部の特殊土留め設置を行うべく掘削している時であった。なお出水量は最大2～3m³/minに達した。

止水完了までの5日間出水は続き、最終的には掘削範囲内に4m以上の深さまで水が溜まることとなった。

3. 原因

今回の出水の原因として以下の点が考え

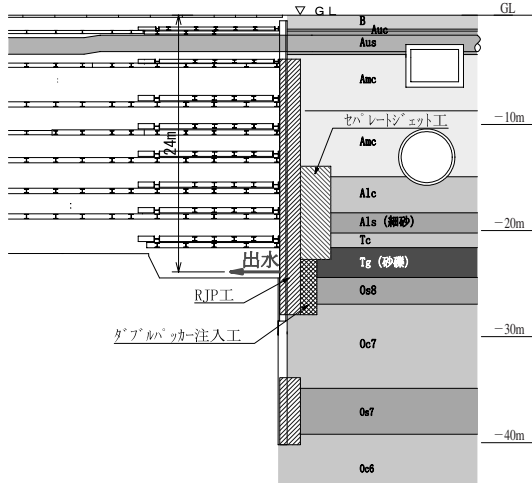


図-2 出水箇所断面図

られる。

① 欠損部の高圧噴射工（RJP）のラップ不足

N値が50を超え、しかもこぶし大の礫だまりのようなところが存在していたため、高圧噴射改良体が計画通りの径に造成できていなかった可能性がある。さらに20mを超える深度であり、改良体の鉛直精度も影響したと考えられる。

② 地盤改良の異種工法境界部の脆弱部

図-2に示すように欠損防護改良の背面にも2種類の地盤改良を行っていた。上部はシールド発進防護としてのセパレートジェット工法によるものであり、下部は欠損

防護の止水目的でのダブルパッカーによるものであった。これら異種工法による地盤改良の境界が弱点になった可能性がある。

③ その他

出水箇所背面の上部に細砂層があり、出水とともにこの細砂が流出することによりさらに水ミチが広がった可能性がある。そして被圧水頭も約17mと高く、出水が拡大したと考えられる。

4. 反省点

さまざまな対策工事により、出水発生5日後に出水が止まり、さらに追加の補足注入を実施し、約2ヶ月遅れて掘削を完了することができた。その間、道路陥没等の災害がなかったのは不幸中の幸いである。

欠損防護改良の背面に地盤改良を実施していたとはいえ、今回の施工深度・地盤状況・被圧水位を考慮すると決して簡単な工事ではなかった。市街地における大規模掘削に用いる高圧噴射工法は、特に洪積砂層・洪積砂礫層では、計画通りの造成が困難であると考えべきであり、万一災害が発生した場合に第三者に多大な影響を与えることを考慮すると、余裕を持った計画を行うべきだと考える。今回の事例を教訓とし、土木技術者として一歩先のリスクを十分に意識した施工を心掛けたい。



写真-1 欠損部の状況



写真-2 掘削部の状況