

【70】

既設建物内でのボーリング時の地下水止水対策事例

(株)東建ジオテック ○ 奥 一步
京井 進悟

1. はじめに

名古屋市内で、地質調査と並行して解体工事が行われる、地下室のある既設建物(7階建て)内で、ボーリング調査を行う機会を得た。

既存資料から、調査地周辺の地下水位が、地下室の底面よりも高い位置にあることが判明し、建物内で調査を行った場合、ボーリングマシンで地下室の耐圧盤を掘り抜いた際に地下水が流入し、地下室が水没する可能性が考えられた。

発注者との協議の結果、同時並行で行う、解体作業に影響を及ぼさないように、地下室内に流入して来る地下水を止水することを求められた。

本発表では、その止水事例を紹介する。

2. 止水対策の内容

(1) 発注者要望の検討

調査対象となった既設建物は、解体後、地下1階および地下貯水槽をコンクリートで埋め戻し、その上に新規の建物を建設する計画であった。

発注者からは、設計および施工を踏まえ、以下の要望があった。

- ① 計画建物の支持層となりえる地層を確認すること。
- ② 耐圧盤直下の粘性土層で孔内水平載荷試験を実施すること。
- ③ 地下水位を確認すること。
- ④ 調査後は、解体工事に支障をきたさないように、調査孔埋戻し、地下水が地下室に流入しないよう、止水すること。
- ⑤ 対象建物の水道は止まっているため、調査に使用する掘削水も調達すること。

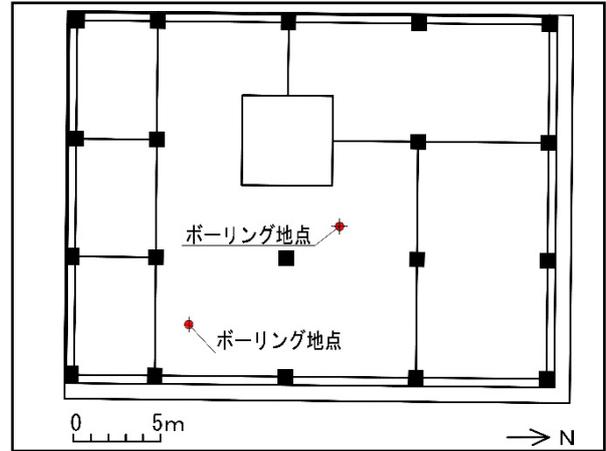


図-1 地下1階の平面図

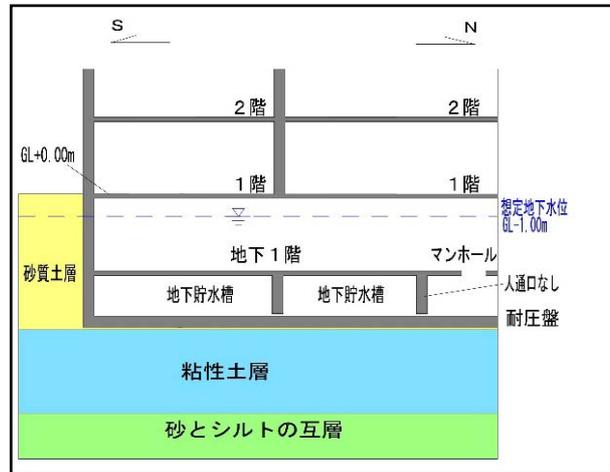


図-2 断面図

(2) 現場条件とリスクの抽出

作業の着手前に、現場の下見を行い現場条件の確認と近隣の既往ボーリングデータから土質の予想を行い、潜在するリスクの抽出と対応策を合わせて検討した。

事前に抽出した、リスクを表-1に示す。

表-1 抽出したリスク一覧

	現場条件	リスクの抽出	リスクへの対策
①	地下の構造は、地下1階+地下貯水槽の2階構造。	建物内のため、エンジンの排気が室内に充満する。	1階にボーリングマシンを仮設し、エンジンの排気口を室外まで伸ばす。
②	ボーリング位置の貯水槽に人が降りるための出入り口が無く、地下1階の床の一部を解体しなければならない。	床に開口部ができるため、調査中～調査後の解体工事中に転落が起きる可能性がある。	開口部周辺に柵を設け、転落防止措置を行う。
		ほぼ密閉された貯水槽であるため、酸欠事故が発生する可能性がある。	酸素濃度を測定し、作業中は、送風機で空気を貯水層内に送る。
③	既往資料から地下水位が地表(1階床)から-1m付近にある。	調査孔から貯水層内に地下水が流入した場合、地下1階まで浸水する可能性が高い。	調査中は、地下水を静水圧に保ち、セメントミルクを充填することで確実に調査孔を閉塞する。
④	調査後に地下1階の解体工事が行われ、最終的に地下室(貯水槽含む)はコンクリートで埋め戻される。	解体工事中に閉塞した調査孔が邪魔にならない、又は解体する必要がある。	調査孔の保護管は、解体が容易な塩ビ管とする。
		地下室(貯水層含む)内に水があると、埋め戻しコンクリートの品質にバラツキが生じてしまう。	塩ビ管の内部をセメントで充填し、耐圧盤との接地面も確実に地下水を遮断する。
⑤	地質・土質、地下水に起因するリスク	水圧に押され、コア抜きしたコンクリートが飛び出し、ケガをする。	既往資料から周辺に被圧水がないことを確認。
⑥		耐圧盤に穴を開けた後流入して来る地下水で溺れる。	貯水槽の容量から満水になるまでの時間を予測。
⑦		直下の粘性土層が、腐植物を含みメタンガス等の有毒ガスが発生する。	貯水層内への送風と換気

(3) 止水手法の検討と選定

止水方法として、以下の4案を検討した。

表-2 止水方法検討案

番号	内容	案の元
1案	耐圧盤にボーリングマシンで穴を開け、一時的に地下室に地下水を流入させ、調査終了後に地下水を水中ポンプで排水し、木材で調査孔に栓をする。	ワインの コルク栓
2案	コアカッター等で耐圧盤の途中まで穴を開け、そこに接着剤やセメントを入れ、ケーシングや塩ビ管を立て込み、中を掘削する。	藤田 (2008) e- フォーラム2008 ¹⁾
3案	コアカッター等で耐圧盤の途中まで穴を開け、そこにゴムシート付きの鉄板を溶接した短いケーシングを立て込み、鉄板と耐圧盤をアンカーでしっかりと固定・密着させ、管の中を掘削する。	弊社の過 去の事例
4案	コアカッター等で耐圧盤に穴を開け、そこに膨張する遮水ゴムを設置した塩ビ管を立て込み、管の中を掘削する。	MT パイプ ²⁾

1案は、調査期間中に地下室で作業が行えない事や流入水の後処理の問題(どこに流すのか)があるため、却下した。

2案は、実績もあり、確実性は高いが、耐圧盤のコンクリートが残るため、ボーリングで掘削した際に、下位の粘性土層に押し込んでしまい、原位置試験の実施に支障をきたす恐れがあったため、却下した。

3案も2案と同様の理由と費用の面で却下した。

4案は、リスクとして、「耐圧盤の掘削直後に地下水が貯水層内に流入する」、「大きな水圧がかかる場所では危険」などの問題もあった。

しかし、流入した水は、ボーリング中の掘削水として利用できることや、耐圧盤直下が粘性土層であり、被圧した地下水などの分布は見られなかったため、作業期間や費用対効果、リスク管理を総合的に判断し、止水対策方法は4案を選定した。

(4) 実際の作業での状況

コアカッターで耐圧盤に切れ目を入れた直後から、予定どおり地下水の流入が生じ、掘削後約2分でコアカッターの機材の撤去が完了した。

機材撤去後に、遮水ゴムを設置したVP150を立て込み、遮水ゴムの膨張を待った。

遮水ゴムの膨張後は、水の流入が止まり、塩ビ管と床の接地面にセメントの石棺を作り、止水作業を完了した。

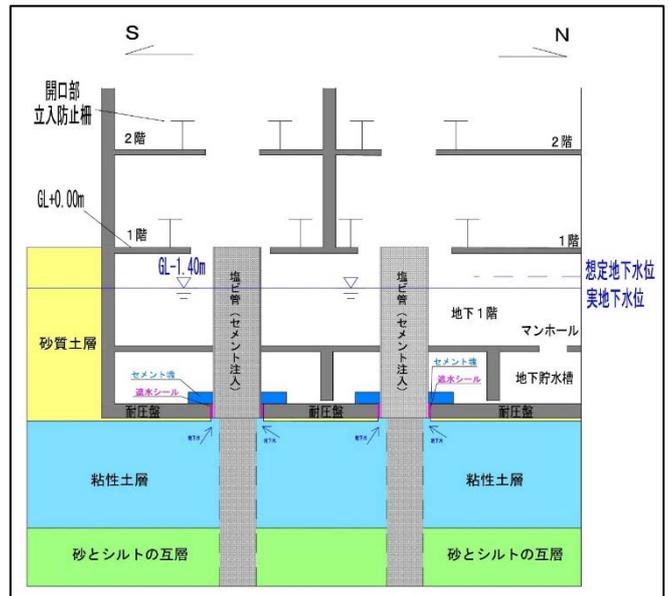


図-4 作業後の模式図

3. 評価と課題

事前のリスク抽出で、発注者の要望する調査が実施でき、調査後も順調に解体工事へ移行することができた。

ただし、コアの掘削径と塩ビ管+遮水ゴム径とのクリアランスがやや大きかった事から、膨張から止水までの間に予定以上の時間がかかったことから、径の選定を再考する必要がある。

また、本事例よりも透水性の高い地盤を耐圧盤直下に持つ物件については、さらに厳格なリスク管理と適切な手法の選定を行う必要がある。

《参考文献》

- 1) 藤田政弘: 地下室を有する既設構造物内での調査事例, 全地連技術フォーラム2008論文集, 論文 No.53, 2008.8.
- 2) 株式会社東建ジオテック: Mt パイプ web ページ, <http://www.tokengeotec.co.jp/HTML-2011/index.html>

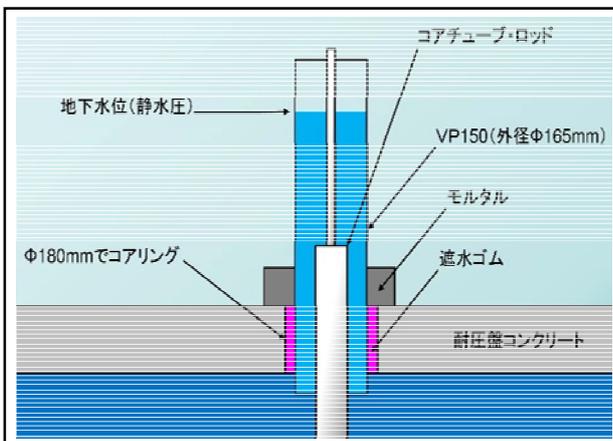


図-3 4案模式図