

【CO104】

地下水流向流速測定を用いた洪積台地における地下水流動状況の推定

株式会社日さく ○ニムマヴォン ヌッサカ、長谷川 智史、高松 泉歩

1. はじめに

建設工事による地下水への影響を考える上で、地下水の流動方向の把握は重要である。地下水の流動状況を推定する手法は、一斉測水や地下水流向流速測定などが知られている。

今回、洪積台地に位置する調査地において、観測井戸を設置し、一斉測水を実施するとともに地下水流向流速測定を実施した。地下水流向流速測定の結果、洪積台地において想定される大局的な流動傾向とは一部異なる流動方向が推定された。この違いについて、地形状況に基づき解釈を行った事例について報告する。

2. 調査概要

(1) 地形地質概要

調査地は、東西に広がる台地に位置しており、調査地の南側には崖線が分布する。図-1によれば、地下水は東南東方向へ流動していることが知られている。

地質構成としては、表層に関東ローム層、その下位に

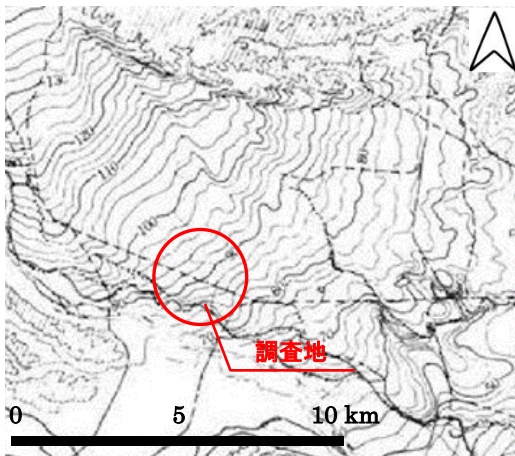


図-1 調査地周辺における不圧地下水面図

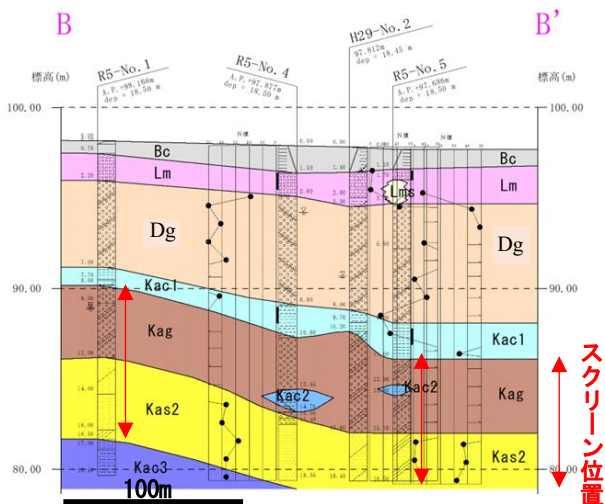


図-2 想定地質断面図

洪積礫層が分布する。洪積礫層の下位には、上総層群の礫層および砂質土層が分布する。

(2) 調査目的

本調査は、洪積台地における地中構造物築造工事の設計に際し、地下水の流動状況を把握するため、観測井戸(6箇所)を設置し、一斉測水および地下水流向流速測定を行った。

(3) 調査方法

①観測井戸設置

オールコアボーリング実施後、口径50mmの観測井戸を6箇所設置した。井戸深度およびスクリーン位置等の井戸構造については、図-2に示したように、上総層群砂礫層(Kag層)および上総層群第2砂質土層(Kas2層)を対象に設置した。

②一斉測水

設置した6箇所の観測井戸において、ロープ式水位計を用いて手測りで地下水位の測定を行った。

③地下水流向流速測定

地下水流向流速測定は、本業務で設置した6箇所の観測井戸を対象とし、GFD型の地下水流向流速測定器を使用し実施した。測定器を測定深度に設置した後、ヒーターを加熱し、16個の温度センサーにより温度上昇過程を計測する。流速が速いと温度が低く抑えられ、流速が遅いと高くなる。また、地下水流動の上流側センサーは温度が上昇せず、その下流側では上昇する。温度センサーの温度差を把握することにより、流向及び流速が求められる。なお、流向流速測定は参考資料<sup>1)</sup>に基づき実施した。

3. 調査結果

(1) 一斉測水結果

一斉測水結果から作図した地下水位等高線図を図-3に示す。調査地周辺の地下水は、大局的には西から東に向かって流動していると想定される。

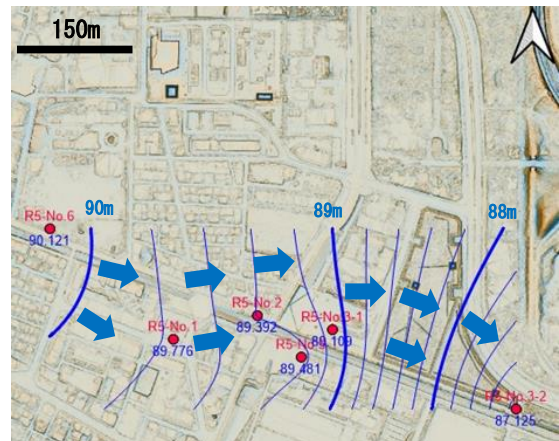


図-3 調査地周辺の地下水位等高線図<sup>2)</sup>

(2) 地下水流向流速測定結果

地下水の流向と流速を表-1および図-4に示す。地下水流向流速測定においては、地下水等高線図(図-3)と同様に、一部の地下水の流れは南方向または東方向に向かう傾向が見られた。ただし、流動方向のばらつきが見られ、主に東側に分布する観測井戸では北東方向への流動が見られた。

表-1 地下水流向流速測定結果

地点名	地下水流向流速測定		
	流速(cm/min)	流向※	測定深度
R5-No.1	0.59	80.9° (東北東)	15m
R5-No.2	0.113	169.5° (南南東)	16m
R5-No.3-1	0.025	42.9° (北東)	15m
R5-No.3-2	0.096	58.4° (北東)	13m
R5-No.5	0.016	26.0° (北北東)	15m
R5-No.6	0.012	173.7° (南)	14m

※磁北から時計回りの角度

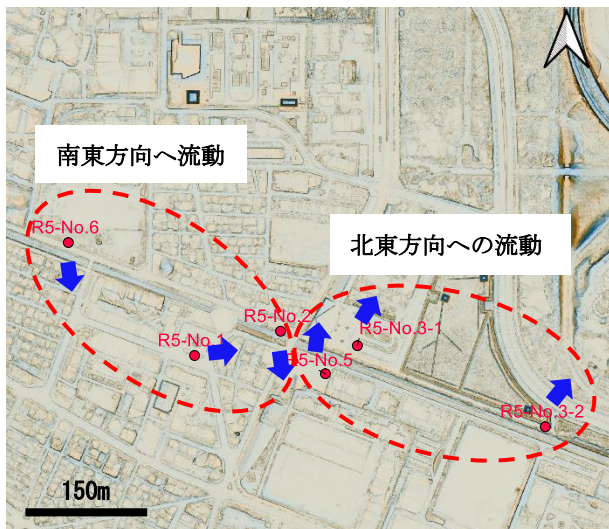


図-4 地下水流向流速測定結果平面図<sup>2)</sup>

4. 考察

参考文献および広域地形に基づけば、調査地周辺の地下水は、大局的に東または南東方向に流動していると想定される。

一斉測水結果から地下水位等高線図を描くと、地下水は、西から東に向かって流動している傾向が見られ、広域的な流動傾向と一致している(図-3)。

地下水流向流速測定では一斉測水とはやや異なり、観測井戸の設置位置により流向の違いが明瞭で、西側では東南方向への流向を示し、東側の観測井戸では北東方向への流向を示した。

図-5に調査地周辺の微地形表現図を示す。図-5によると、調査地中央に微小な尾根があることが分かる。地下水流向はこの尾根を境に東西で異なっていることから、浅層地下水が微地形による地形勾配に沿って流動しているものと解釈できる。

本調査は、地中構造物による地下水影響を対象としているため、観測井戸の配点は構造物計画エリア周辺に限られる。このため、観測地点が少なく、配点が偏り、面的な広がりを持たないことから、一斉測水結果と流向流速測定結果は必ずしも一致しなかった。図-6には、流向流速測定結果と一斉測水による地下水位等高線図を重ねて示した。一斉測水結果では北東方向への流動傾向は上手く表現できていない。しかし、一斉測水に流向流速測定結果と合わせ、微地形と組み合わせることで、地下水流動状況について妥当な解釈を行うことが出来た。

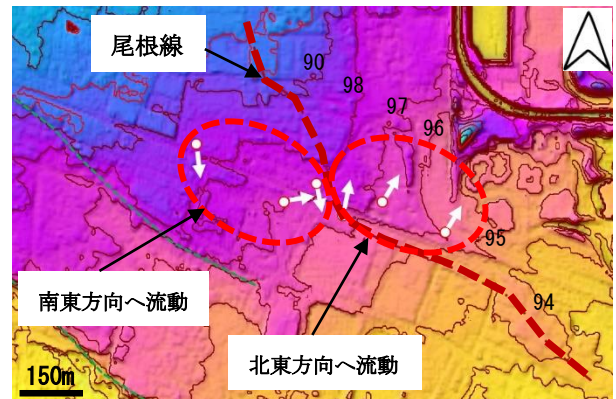


図-5 地下水流向と周辺の微地形  
(5m DEM データに基づきカシミールにて作図)

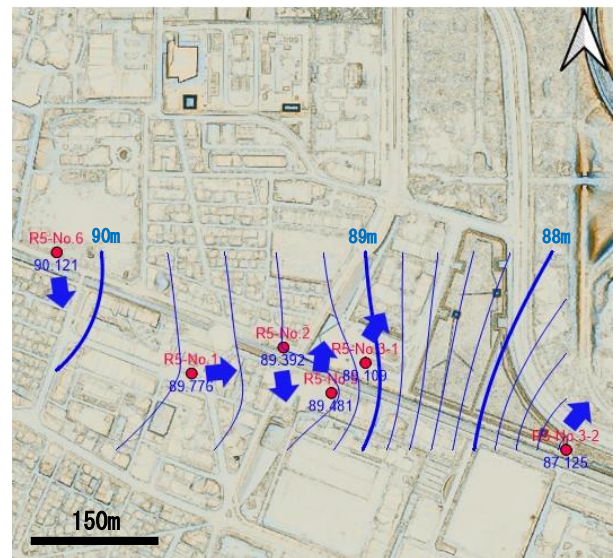


図-6 地下水流向と周辺の地下水等高線<sup>2)</sup>

5. おわりに

このような調査においては、一斉測水の結果だけではなく、地下水流向流速測定を組み合わせることによって、地下水の現況を詳細に把握することができる。今後もこのような調査方法の組み合わせを実施していきたい。

《引用・参考文献》

- 1) 改訂版現場技術者のための地質調査技術マニュアル: GFD 型地下水流向流速測定器の概要
- 2) 国土地理院地形図(<https://www.gsi.go.jp>)に加筆