

第3章. 現地調査結果

3.1. 地形地質概要

3.1.1. 神栖地域の水利地形概要

神栖市は茨城県の南端部に位置し、低平な低地が広がっている。図 3.1.1 は神栖地区の地形と AB トラックの位置関係図を示す神栖市周辺の地形鳥瞰図、図 3.1.2 は地下水流向に沿った地質断面図（図 3.1.1 の X-X' 断面）である。AB トラックは、砂州性低台地の中央に位置し、中心付近の標高は 5m から 7m と、周辺の常陸利根川等付近と比較すると数 m 高い。ボーリング結果等から推定される神栖市の地盤構成は、図 3.1.2 に示すとおり、おおむね表層から、埋土層(B)、沖積砂層(As)、沖積砂礫層(Ag)、第一洪積砂層(Ds1)、第一洪積砂礫層(Dg1)、第二洪積砂層(Ds2)、第二洪積砂礫層(Dg2)、洪積粘土層(Dc)となっている。

付近一帯は、1960 年代から現在に至るまで、良質な砂利が採取されることから、概ね深度 10m までを対象にコンクリート骨材用の砂利採取が行われている。砂利採取によって生じたくぼ地は、粗粒分を抜き取った掘削土と近傍から持ってきた山砂で埋め戻されており、埋土層(B)の透水性は自然地盤より低い。自由地下水面はこの埋土層の深度 2~4m 付近にある。

また、沖積砂層、沖積砂礫層、洪積砂層、及び洪積砂礫層の分布は複雑で、単層ごとの連続性の把握は難しい。その中でも、透水性が非常に高く、主な地下水流動層を形成する第二洪積砂礫層(Dg2)は AB トラック内では深度 30m 付近に分布し、その層厚は 1m から 10m である。図 3.1.3 はボーリング調査から推定される第二洪積砂礫層(Dg2)の下限コンター図、図 3.1.4 はボーリング調査から推定される第二洪積砂礫層(Dg2)の層厚コンター図である。AB トラックの南側は第二洪積砂礫層(Dg2)の下限標高が高くなり、AB トラック南側に第二洪積砂礫層(Dg2)は存在しない。その下位には洪積粘土層(Dc)があり、シルト質砂や粘性土からなる難透水層が連続して分布していることが確認された。

また、この地域の浅層地盤は透水性の高い砂層や砂礫層で形成されており、農業用水や生活用水として地下水が広く利用されてきた。現在は河川水を水源とする上水道が通っているが、上水と地下水を併用している家庭も多い。また、AB トラックの北西には 10 本の企業局揚水井戸が存在し（図 3.1.1 赤丸）、多量の地下水が汲み上げられている。

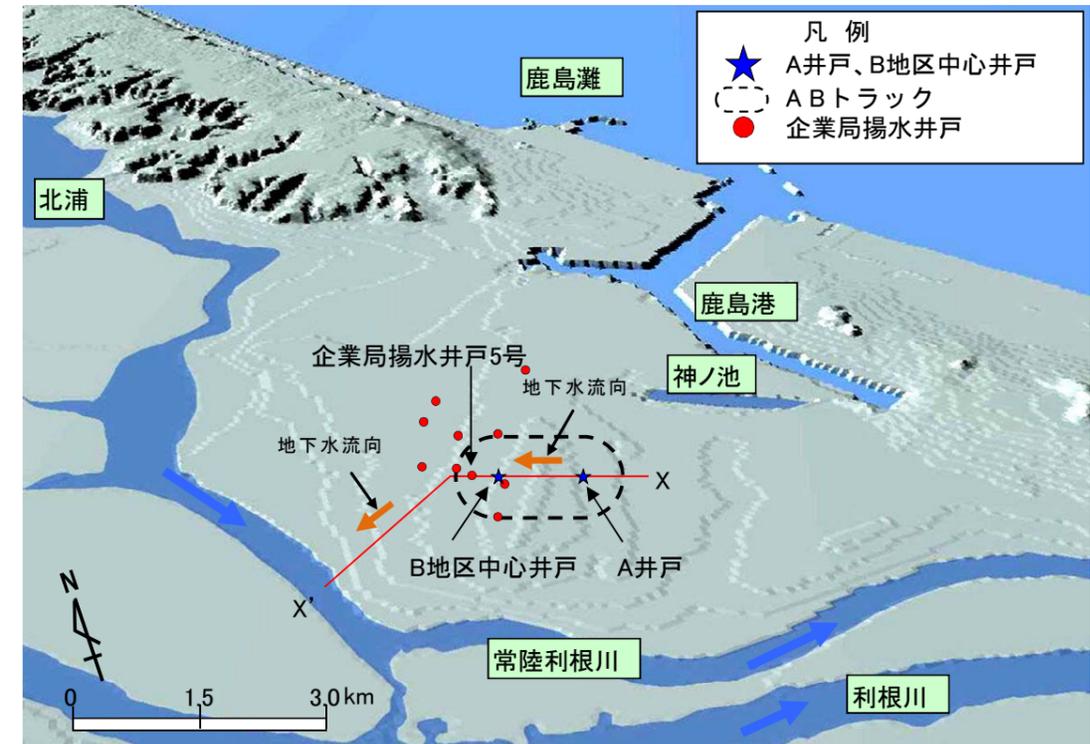


図3.1.1 神栖市周辺の地形鳥瞰図(国土地理院発行 数値地図50mメッシュ(標高)より作成)

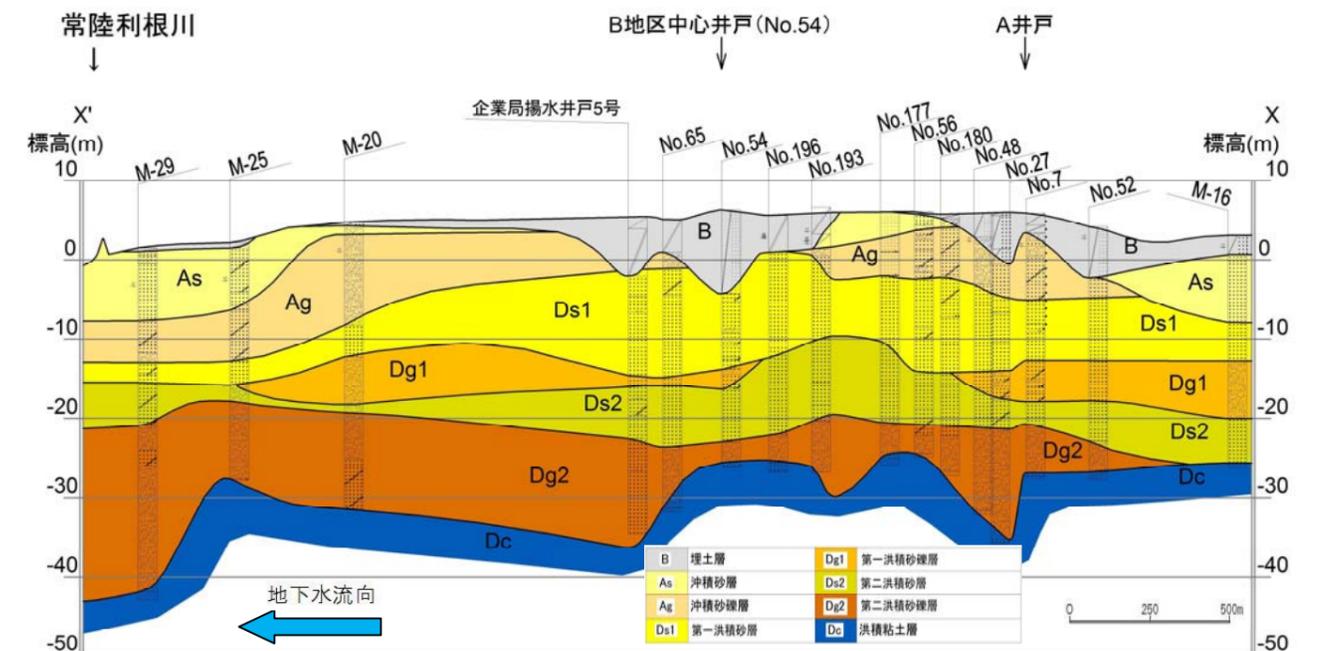


図 3.1.2 地下水流向に沿った地質断面図（ボーリング調査結果より作成）

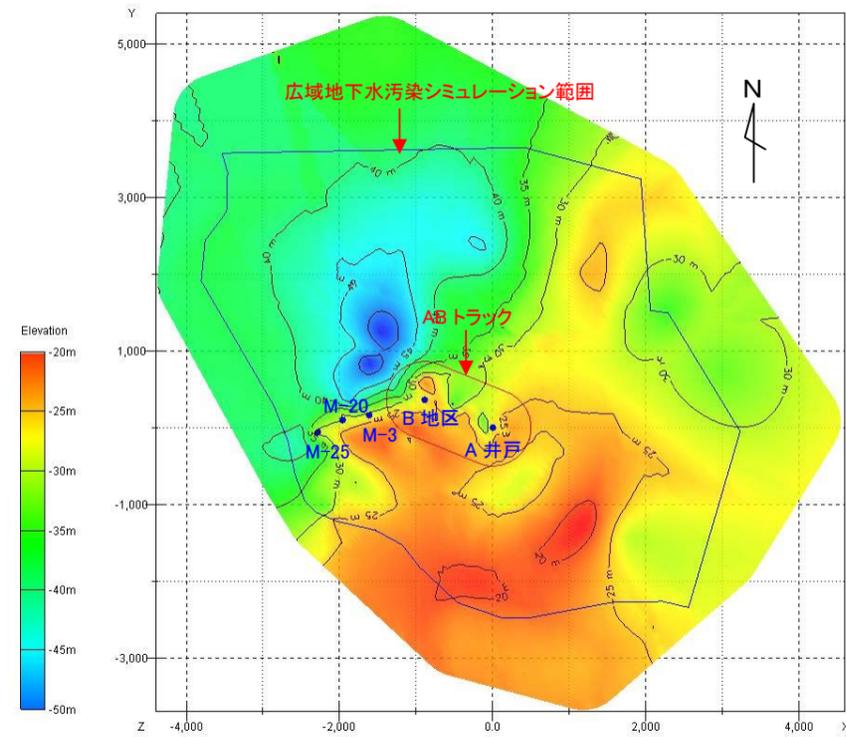


図 3.1.3 ボーリング調査から推定される第二洪積砂礫層 (Dg2) の下限コンター図

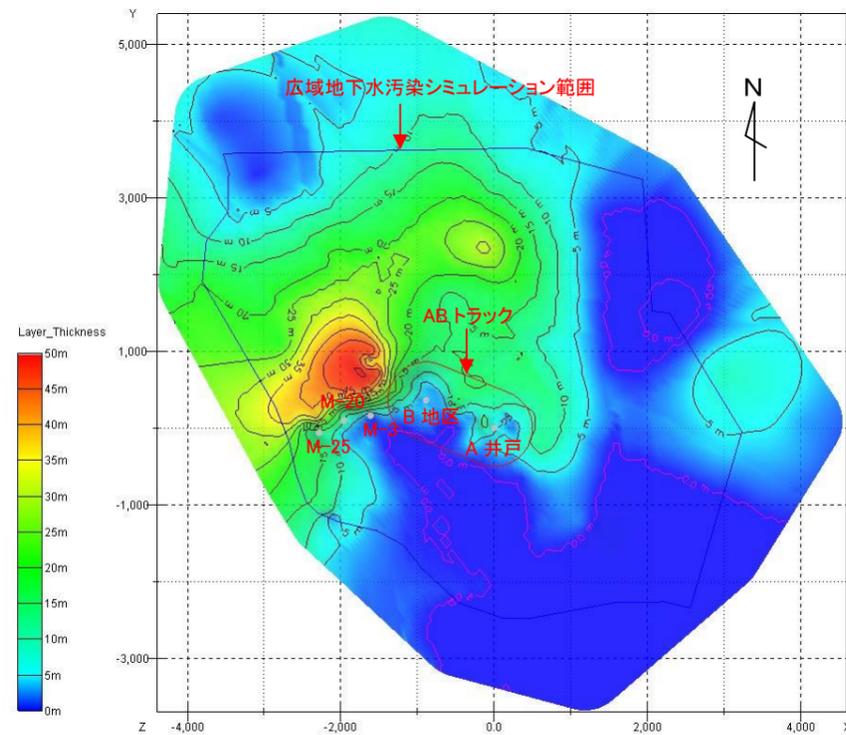


図 3.1.4 ボーリング調査から推定される第二洪積砂礫層 (Dg2) の層厚コンター図
※ピンクのコンター線は層厚 0m を示す。

3.1.2. 地質構成

神栖地区付近を構成する地質は、第三紀鮮新世～第四紀前期更新世の上総層群及び成田層群を基盤とし、これらを被覆して堆積した第4紀後期更新世～完新世の息栖層である（『神栖町史 上巻』（神栖町史編さん委員会、1988））。

表 3.1.1 は神栖市付近の地質層序表である。基盤層である上総層群及び成田層群は、平地部では地下深くに分布しており表層には現れないが、周辺の鹿島灘付近の台地及び対岸の常陸利根川を挟んだ右岸側の台地では、表層に分布する。『茨城県鹿島地区の地盤』（建設省計画局、1964）によれば、当該地付近においては、下位の上総層群は砂層を主体に、上位の成田層群は砂・粘土を主体とするとされている。

基盤層を不整合に被覆する息栖層は、さらに下部息栖層（更新統）と上部息栖層（完新統）に区分される。息栖層は上部層、下部層ともに砂、砂礫層を主体とするが、下部息栖層の最下端には特徴的に粘土層が分布する。また、上部息栖層の粘土層は常陸利根川沿いの一部にみられるのみで、ABトラック内には見られない。

この粘土層は、汚染メカニズム解明等のために行ったすべてのボーリング孔で確認されたため、神栖地区における地下水汚染のメカニズム検討においてもこの粘土層より上位の帯水層を対象に調査を行った。

図 3.1.5 は鹿島地区の模式断面図、図 3.1.6 は息栖層基底コンター図である。これに示されているように、息栖層は、基底の起伏が著しく、細長い谷状になる箇所と平坦になる箇所に分けられ、谷状部の底に粘土層が分布する。図 3.1.3 に示したボーリング調査から推定される洪積砂礫層 (Dg2) の下限コンターと図 3.1.6 に示した息栖層基底コンターはよく整合しており、特に ABトラック西側では南北方向に第二洪積砂礫層 (Dg2) の谷筋が走っており、ABトラック西側でこの谷筋が地下水の主たる帯水層を形成している。

表 3.1.1 神栖市付近の地質層序表

		地層名	土質	記号	記事
第四紀	現世		埋土	B	1960年代付近から行われていた砂利採取後の埋土である。場所により掘削深度の変化が著しい。埋土期限は、証言によると周辺地域の小見川町や麻生町の山砂とされている。
	完新世	上部層 (沖積)	粘土	Ac	ABトラック付近ではEL0～-5m付近が基底となるが、常陸利根川付近では-10m程度とやや低くなる。
			砂	As	
			砂礫	Ag	
	上部更新世	下部層 (洪積)	砂	Ds	図 3.1.5 の基底コンターに示すように、起伏が著しい。ABトラック付近ではEL-20m付近が基底となるが、B地区西方では南北方向に深い谷が走る。
砂礫			Dg		
下部更新世	成田層群	粘土 砂	Dc		
第三紀	鮮新世	上総層群	砂		当該地の基盤地質である。常陸利根川及び鹿島灘の台地に分布する。ABトラック付近など平野部では地下深部にもぐりこんでいる。下位の上総層群は砂層を主体に、上位の成田層群は粘土・砂層を主体とする。

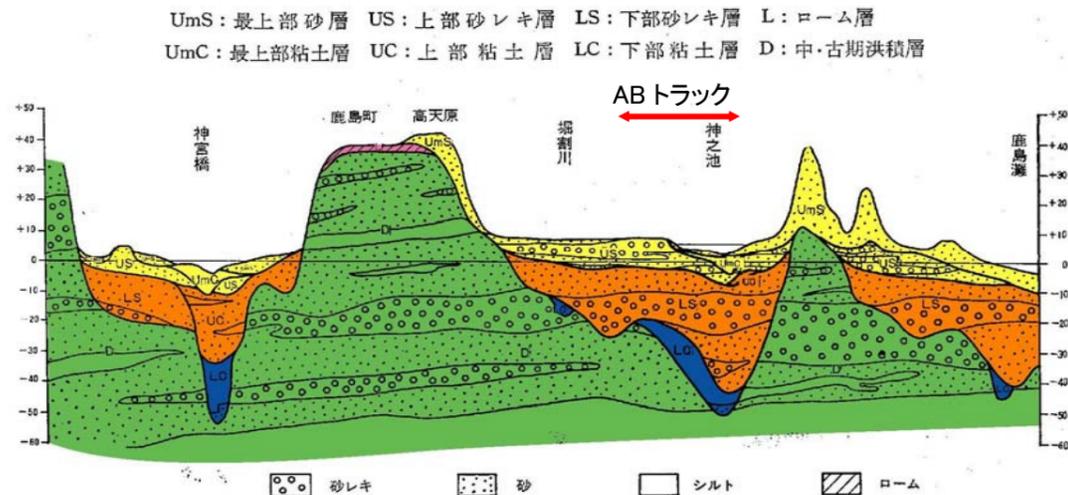


図 3.1.5 鹿島地区の模式断面図（出典：『茨城県鹿島地区の地盤』建設省計画局、1964）

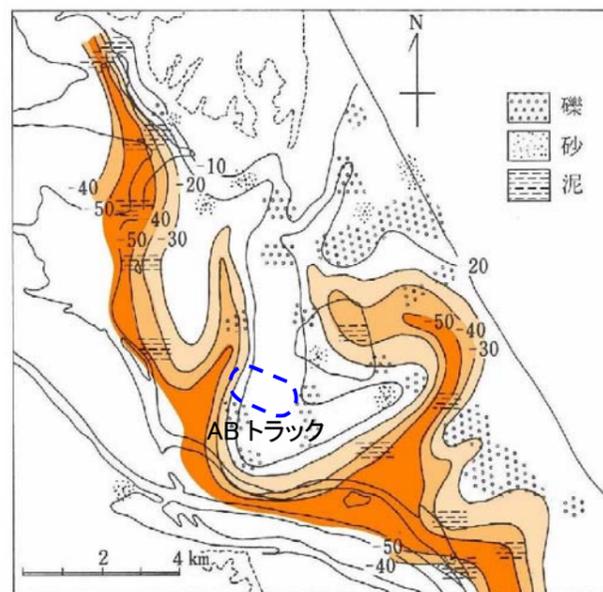


図 3.1.6 息栖層基底コンター図（出典：『茨城県鹿島半島の地形発達史』菊池隆男、1968）

3.1.3. 地下水の流動

定期的な地下水位観測、そして地下水位観測結果に基づいた広域地下水シミュレーションの結果、ABトラック付近の地下水は、大局的にはA井戸からB地区、そして常陸利根川に向かって流下していることが確認された。

また、同シミュレーションにおいて、汚染発覚前の企業局揚水井戸の稼働条件と、企業局揚水井戸の稼働がなかった場合の地下水流向を予測すると、企業局揚水井戸稼働の影響で、地下水汚染発覚前はA井戸からB地区に向かう地下水流れが卓越していたことが推測され、少なからず企業局揚水井戸が地下水流動に影響を与えていたことが示唆される（図 3.1.7）。

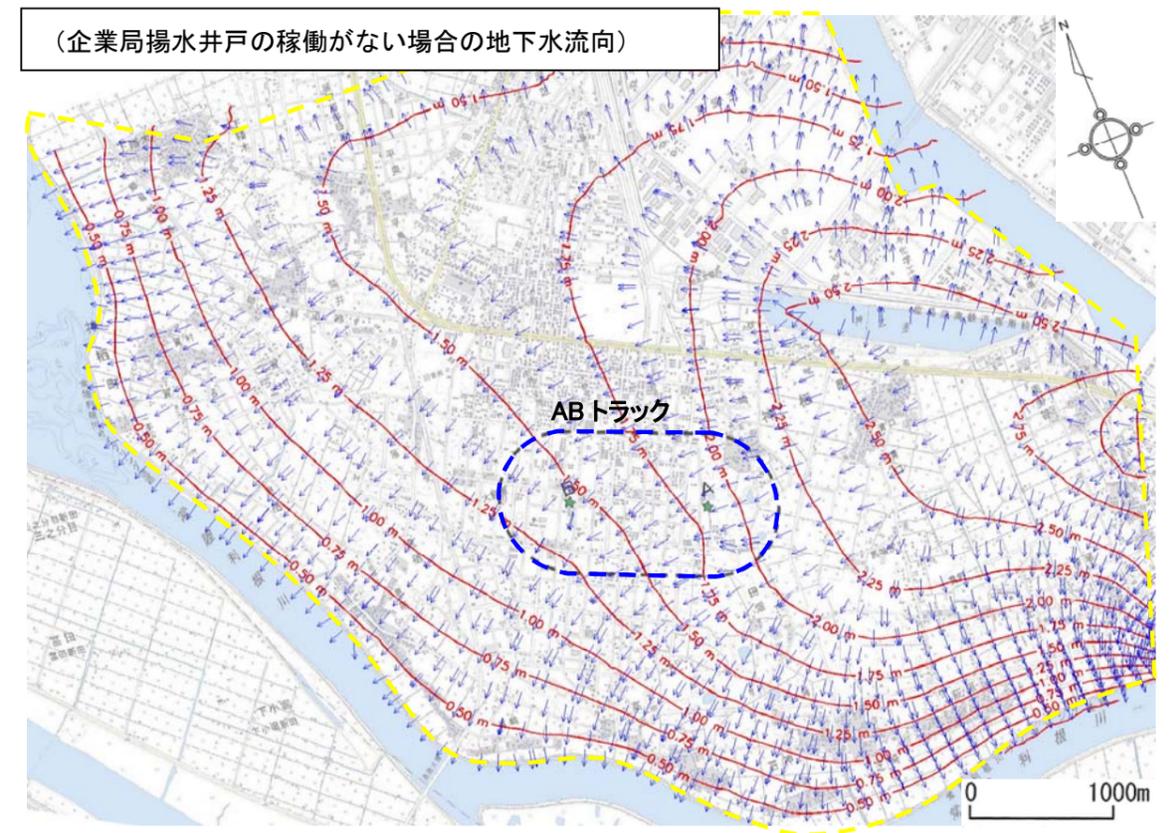
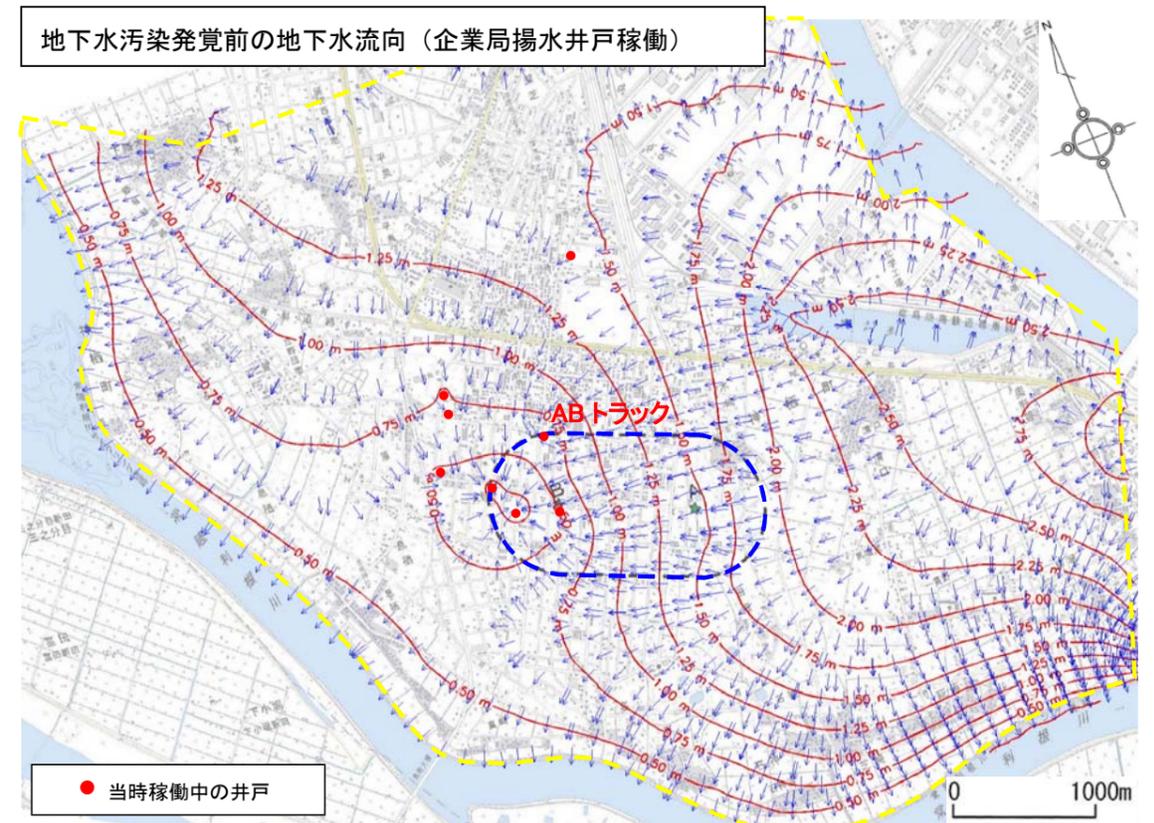


図 3.1.7 広域地下水シミュレーションにより想定される企業局揚水井戸稼働有無による地下水流向の違い