

A 井戸詳細地下水汚染シミュレーション（現況再現解析）の状況について

1. 目的

A 井戸詳細地下水汚染シミュレーション（現況再現解析）は、『汚染メカニズム中間報告書』における A 井戸等の地下水汚染シミュレーションを補足するために実施した。

『汚染メカニズム中間報告書』では、解析領域（モデルサイズ）がやや大きかったこともあり、A 井戸揚水に伴う A 井戸深層部からの地下水流向変化については、精度に関して検討の余地があった。また、コンクリート様の塊が撤去された後の定期地下水モニタリング結果が得られていることに加え、平成 18 年 4 月には、掘削調査地点内に新たにモニタリング孔を設置したことにより、付近の浅層部、深層部の地下水濃度が明らかになったため、これらの地下水濃度も考慮し、より精度を向上させた解析を実施した。

2. 汚染メカニズム中間報告書との主な変更点

2.1 計算モデル

地下水汚染シミュレーションは格子状に組んだ数値計算モデルにより計算され、一般的にその格子の間隔が小さく、計算の時間間隔が短いほど精度が高いとされる（格子の交点を節点という）。

このため今回は、『汚染メカニズム中間報告書』における A 井戸等の地下水汚染シミュレーションと比較して、地下水流向等の変化が詳細に把握できるように、解析領域をコンクリート様の塊および A 井戸付近に絞り込み（170m × 80m）、さらに細かい節点間隔とした。

具体的には、不飽和領域（地表面から地下水面までの間）の節点数、A 井戸直近での平面的節点数、A 井戸直近での深度方向の節点数をそれぞれ増加させた。また、A 井戸については揚水する節点数を増やし、1 節点当たりの揚水量を分散させることでより現実に近いものとした（表 2.1.1）。

さらに、平成 16 年 10 月には掘削調査地点に土留め矢板が施工されたため、平成 16 年 10 月以降の掘削調査地点では、土留め矢板を考慮したモデルとした。

表 2.1.1 モデル比較

	中間報告書	今回解析
全体領域（範囲）	500m × 300m	170 × 80m
総節点数	48800	68355
不飽和領域節点間隔	2 ~ 3m 間隔	0.5 ~ 1 m 間隔
A 井戸直近の節点間隔（平面）	2.5m 間隔	1m 間隔
A 井戸直近の節点間隔（深度）	2 ~ 3m 間隔	約 1m 間隔
A 井戸の揚水節点	8	16

2.2 境界条件

A 井戸詳細地下水汚染シミュレーションにおける境界条件で、『汚染メカニズム中間報告書』と異なる主なものは以下のとおりである（表 2.2.1）。

解析領域境界：『汚染メカニズム中間報告書』同様、1ヶ月単位で変動させる水位固定境界としたが、その水位は『汚染メカニズム中間報告書』の A 井戸等の地下水汚染シミュレーションで得られた地下水位を参考とした。

降雨条件：1ヶ月間の実雨量から可能蒸発散量（ソーンズウェイト式より算出）を引いた有効雨量とした。

A 井戸の揚水：できる限り生活実態に合わせるため、間欠揚水とし、揚水量は集合住宅居住実績と同集合住宅の平成 15 年以降の水道利用量を参考とした。

汚染境界条件：当初の汚染濃度については不明であるため、DPAA の初期濃度を 10000mg/L、3200mg/L、1000mg/L（ヒ素換算値）と 3 ケース設定し、さらにその後濃度が減少していく設定とした。

表 2.2.1 境界条件比較

		中間報告書	今回解析
解析領域境界条件	地下水位	広域地下水シミュレーション水位	A 井戸等の地下水汚染シミュレーション範囲
	計算条件	非定常（1ヶ月単位）	非定常（1ヶ月単位）
降雨条件	雨量	10年間の平均有効雨量	1ヶ月単位有効雨量
	計算条件	定常	非定常（1ヶ月単位）
A 井戸揚水条件	揚水量	2.6m ³ /day	2.7～7.5m ³ /day
	計算条件	定常	非定常（0.5日単位）
濃度境界	汚染濃度	3200mg/L	当初 10000、3200、1000mg/L（ヒ素換算値）の3ケースとし、その後減少
	計算条件	定常	非定常

3. 三次元地盤モデル

3.1 数値計算モデルの構築

モデルは、『汚染メカニズム中間報告書』のデータに基づき、再構築した。

図 3.1.1 に A 井戸詳細地下水汚染シミュレーション解析範囲を示す。

解析範囲は A 井戸を基準に掘削調査地点を含むものとし、地下水流れ方向、これまでの地下水汚染状況を考慮し、北側に 30m、南側に 50m の計 80m、東側に 120m、西側に 50m の計 170m とした。

モデルの節点間隔は、コンクリート様の塊部で 2.5m 間隔、A 井戸直近では 1m 間隔、その他の場所は 5m 間隔とした。また A 井戸部では、『汚染メカニズム中間報告書』同様、できる限り実際の揚水状況を反映できるように、節点間隔を 10cm とした。その結果、モデルの節点数は 68355 (平面節点数 $63 \times 35 = 2205$ 、鉛直節点数 31) であった。

平成 16 年 10 月には掘削調査地点に土留め矢板が施工され、さらに同箇所には、仮設テントが施工され雨水が直接浸透しない構造になっており、これが掘削調査地点付近からの地下水流動に影響を与えると判断した。そのため、平成 16 年 10 月以降は掘削調査地点付近では降雨が浸透しない設定に、土留め矢板の透水係数を $1 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ と設定した。

図 3.1.2 に A 井戸詳細地下水汚染シミュレーションの矢板設定範囲、降雨浸透設定範囲を示す。

図3.1.1 A井戸詳細地下水汚染シミュレーション解析範囲（メッシュ分割）

