

都市土木における新たな土壤汚染対策の方法について

1. はじめに

第六建設事務所にて事業中である都市計画道路補助第94号線（不忍）【台東区池之端二丁目～文京区千駄木二丁目】の道路拡幅部において、土壤汚染が確認された（図一1）。当該地は土地の形質変更が原則禁止される「要措置区域」に指定されたが、3次元シミュレーションを用いた都内初の試みで「要措置区域」を「形質変更時要届出区域」へ変更した。本稿では、その区域変更の方法や課題解決に向けた取組について発表する。



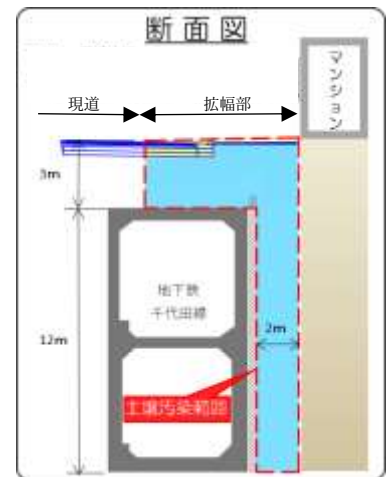
図一1 土壤汚染箇所位置図

2. 要措置区域の指定

当該地は旧クリーニング店跡地であり、土壤汚染調査によって確認された特定有害物質（第1種特定有害物質）は溶出量基準に適合しなかった。溶出量基準は汚染土壤から特定有害物質が地下水に溶出し、その地下水を飲用したことによる健康リスクについての基準であり、周辺で地下水の飲用利用がある場合には、人の健康被害が生じるおそれがあるとされ、「要措置区域」に指定される。当該地は、特定有害物質を含む地下水が100年後に到達し得る範囲の一般値である半径1km以内に飲料用井戸が3箇所あるため、平成29年12月に「要措置区域」に指定され、令和5年3月までに汚染の除去等の対策措置を行うよう環境局から指示を受けた。

3. 通常の土壤汚染対策の困難性と形質変更時要届出区域への変更方針

汚染が確認された箇所は地下鉄千代田線の躯体と沿道のマンションに挟まれた幅2mの狭い範囲であり、汚染深さも1.5mと深くなっているため、掘削除去や原位置封じ込めなどの掘削・構造物設置を伴う対策は極めて困難であった（図一2）。その他の方法として、井戸水の飲用を停止させ水道料金を補償する案や掘削除去の施工スペース確保のため隣接地を用地取得する案等を比較検討したが、経済性や井戸使用者・隣接地権者との交渉が難航し対策の長期化が予想されること等の理由から決定的な対策が見つけられない状況であった。



図一2 土壤汚染断面図

このような中、平成30年4月（平成31年4月施行）に改正された土壤汚染対策法において、「特定有害物質を含む地下水が到達し得る範囲」

の算定式がガイドラインに示された。これにより、特定有害物質が到達し得る範囲を一般値（半径1km以内）ではなく、それぞれの事例ごとに算出することが可能となった。このため、本事例の条件で算出した特定有害物質の到達範囲内に飲料用井戸が無いことを確認することで、人への健康被害が無いことを示し、届け出を行うことで工事に入ることができる「形質変更時要届出区域」に変更することを目指すこととした。しかし、検討を進めるうちにガイドラインに示された算定式では、当該地の複雑な地層構造・地下構造物による影響を考慮しきれないことやより深い位置にある地下水（被圧地下水）の流れには適用できないことが分

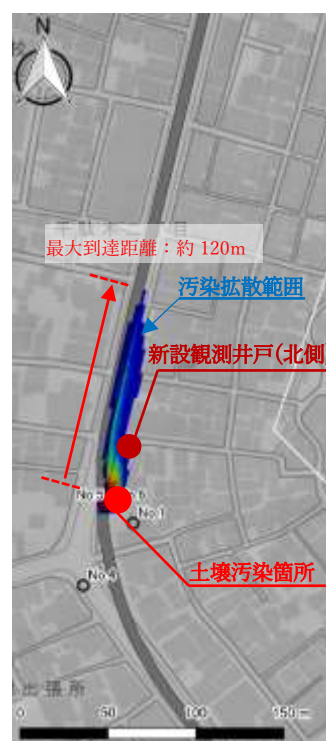
かった。そこで、地下構造物等の諸条件を考慮できる特定有害物質の到達範囲算出方法として、地下水の流れを解析する3次元シミュレーションによる方法を検討することとした。3次元シミュレーションの解析結果をもとに区域変更を行うことは、事例のない試みであったため、本方法の着手にあたっては、環境局及び学識経験者と密に協議を行い、解析方針について適宜確認をとりながら取り組んだ。

4. 現地調査と3次元シミュレーションを用いた汚染拡散範囲推定

3次元シミュレーションを行うにあたっては、モデルを構築する必要がある、モデル構築に必要な土質や地下水位、汚染の拡散状況を測定するため、地形から推定される地下水流下方向である南向きを中心に観測井戸を設置した。現地調査によって得た情報や既存資料による降水量・土地利用・地下構造物情報等からモデルを構築し、現況再現解析を行いモデルの確かさを検証した。現況再現において、初期設定したケースでは実測した地下水位と整合が取れていなかったり地下鉄千代田線の湧水量（ポンプ場排水量から推定）が再現できていなかったりしたため、地層や千代田線トンネル壁面の透水係数の見直し等を繰り返し行うことで、現況を再現していった。

現況再現を行ったモデルに汚染深度、汚染濃度等の汚染情報を組み込み、100年後の汚染拡大範囲を解析した。解析の結果、推定とは異なり、汚染は補助第94号線に沿って北向きに拡散し、汚染物質の最大到達距離は約120mであることが分かった（図一3）。解析結果の確認のため、汚染確認箇所北側に新たに観測井戸を設置し、汚染状況・地下水位等を調査した。その結果、汚染確認箇所より新設観測井戸の地下水位の方が低くなっていることから、地下水流向としては北向きで相違ないと確認された。また、汚染物質についても、南側に設置した観測井戸では、特定有害物質が測定されなかったが、北側に設置した新設観測井戸では、基準値以下のごくわずかな汚染物質が検出されたことから、汚染の拡大が北側に向かっているという解析結果を裏付けるものとなった。

北側への汚染物質の最大到達距離120mの拡散範囲内に飲料用井戸は存在しないことから、この3次元シミュレーションの結果をもって環境局と協議を行い、人への健康被害のおそれがないと判断されたことで、令和5年2月に「要措置区域」から「形質変更時要届出区域」に変更することができた。



図一3 汚染拡散範囲の解析結果

5. おわりに

形質変更時要届出区域に変更したことで届け出を提出することで工事に入れる状況となり、事業の着実な進捗が図られた。

現在は条例に基づき、5年間の地下水継続監視を行っている。

今回の区域変更に係る調整を経て、新たな試みには特に関係機関と密に協議・打合せを行い、適宜、対応策の確実性や実行性を確認しながら進めていくことが重要だと改めて感じた。

本方法は今後、本件と同様に埋設物が輻輳している等で物理的対策が困難な汚染箇所において活用できると思われる。その際は、本事例と同様に環境局との協議を密にしながらか進めていくことが重要である。