

3 号廃棄物埋設地の 2 次元地下水浸透流解析
モデルの現況再現性の確認

目 次

1. はじめに.....	1
2. 2次元地下水浸透流解析モデルの妥当性の確認方法.....	1
(1) 解析モデルの現況再現性を確認する目的.....	1
(2) 現況再現解析の前提となるデータと現況再現性の確認方法.....	1
(3) 解析コード.....	2
3. 2次元地下水浸透流解析の条件設定.....	3
(1) 解析断面及び解析領域の設定.....	3
(2) 境界条件の設定.....	3
(3) 透水係数の設定.....	3
4. 現況再現解析結果及び現況再現性の確認結果.....	6
(1) 埋設設備設置地盤(標高約20m～25m)付近の実測と解析結果から求めた地下水の流向.....	6
(2) 埋設設備設置地盤(標高約20m～25m)付近の実測と解析結果から求めた動水勾配.....	6
(3) 埋設設備設置地盤(標高約20m～25m)付近の実測と解析結果の全水頭標高分布.....	6
5. 透水係数の妥当性の確認.....	10
(1) 第四紀層の透水係数に着目した感度解析結果.....	10
(2) 老部川の境界条件に着目した感度解析結果.....	15
(3) 埋設設備からの流出水量の比較及び透水係数の妥当性の確認.....	19
6. まとめ.....	20

別紙1 現況再現解析結果(仮置土有・無)【流出水量計算モデルと同じ透水係数設定】

別紙2 現況再現解析結果(仮置土有・無)【第四紀層の透水係数に着目した感度解析結果】

1. はじめに

本資料は、事業所敷地内で取得した間隙水圧測定から求めた全水頭と取得時の地盤状況をモデル化して2次元地下水浸透流解析により求めた全水頭を比較することにより、3号廃棄物埋設地の埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルの再現性について説明するものである。

2. 2次元地下水浸透流解析モデルの妥当性の確認方法

3号廃棄物埋設地の埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルにおいて設定した境界条件及び入力パラメータの妥当性を確認するため、埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルの現況再現性を確認(以下「現況再現解析」という。)する。以下に現況再現性を確認する目的、現況再現解析の前提となるデータと現況再現性の確認方法及び解析コードについて説明する。

(1) 解析モデルの現況再現性を確認する目的

廃棄物埋設地付近の地下水の流れは、おおむね北から南に向かって流れており、2次元モデルで表現できる。この2次元モデルにおいて、埋設設備からの流出水量を求めることから、廃棄物埋設地付近の地下水の流れが再現できていることが重要である。

埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルの現況再現性を確認する目的は、廃棄物埋設地周辺地盤(鷹架層及び第四紀層)の透水係数と現在の状態(実測データを取得したときの状態)をモデル化して計算し、埋設設備付近の動水勾配を再現できているかを確認することである。

(2) 現況再現解析の前提となるデータと現況再現性の確認方法

以下に、現況再現解析の前提となるデータ及び現況再現性の確認方法を説明する。

(i) 現況再現解析の前提となるデータ

以下に現況再現解析の前提となるデータを示す。

- a. 実測データとして3号廃棄物埋設地付近で実施した間隙水圧測定結果(標高換算全水頭値)及び3号廃棄物埋設地付近の全水頭分布図を用いる(添付資料1第8図及び第10図)。
- b. 廃棄物埋設地周辺地盤(鷹架層及び第四紀層)の透水係数は、埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルの透水係数とする。
- c. 地形面形状、降雨浸透境界の降雨浸透量及び水位固定境界の水位は、実測データ取得時(2017年6月頃)の状態を基に設定する。

(ii) 現況再現性の確認方法

以下に現況再現性の確認方法を示す。これらのパラメータや状態を比較することによって現況再現性を確認し、現況再現性が確認できた場合は、埋設設備から

の流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルにおいて、現況再現解析で用いた廃棄物埋設地付近の自然地盤の透水係数の設定方法を適用できるものと判断する。

- ① 埋設設備設置地盤(標高 20m～25m)付近の実測と解析結果から求めた地下水の流向
- ② 埋設設備設置地盤(標高 20m～25m)付近の実測と解析結果から求めた動水勾配
- ③ 埋設設備設置地盤(標高 20m～25m)付近の実測と解析結果の全水頭深度分布

(3) 解析コード

解析コードは、埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析と同じとし、「オイラリアン・ラグランジアン飽和・不飽和浸透流－移流・分散解析プログラム(以下「Dtransu2D・EL」という。)」を利用する。また、計算は定常解析とする。

3. 2次元地下水浸透流解析の条件設定

現況再現解析を実施するための2次元地下水浸透流解析の条件設定(解析断面及び解析領域の設定、境界条件の設定及び透水係数の設定)について説明する。

(1) 解析断面及び解析領域の設定

現況再現解析の2次元地下水浸透流解析モデルの断面位置及びその範囲は、第1図に示す間隙水圧測定孔(実測データ取得位置)を通る南北方向測線とし、南側は尾駁沼、北側は老部川の低地までとする。

解析領域の深さ方向の範囲は、埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルと同様に標高-300mまでとする。

材料分布は、埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルと同様に単純化のため、鷹架層(単層)及び第四紀層(盛土・仮置土含む)の2層に区分する。

第2図に現況再現解析の有限要素モデル(材料分布)を示す。

(2) 境界条件の設定

境界条件には、水位固定境界、降雨浸透境界及び不透水境界がある。以下にこれらの条件設定について説明する。第3図に解析領域の境界条件設定位置*1を示す。

(i) 水位固定境界

水位固定境界は、解析領域両端と尾駁沼に該当する範囲の解析領域上端に設定した。

水固定境界の全水頭(標高換算)は、尾駁沼が分布する解析領域左側(南側)において標高±0m(海水準相当)、老部川の低地が分布する解析領域右側(北側)において標高+10m(解析断面における老部川の地表面標高程度)*2とした。

(ii) 降雨浸透境界

降雨浸透境界は、尾駁沼の範囲に該当しない解析領域上端に設定した。

降雨浸透境界に入力する降雨浸透量(かん養量)は、埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルと同様に310mm/yとした。

(iii) 不透水境界

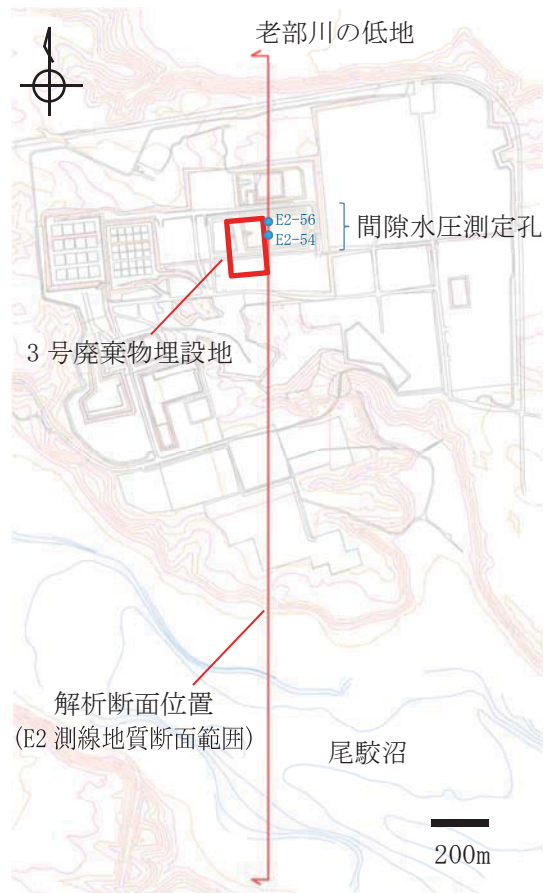
不透水境界は、解析領域下辺に設定した(Dtransu2D・ELでは解析領域下辺が不透水境界として扱われる)。

(3) 透水係数の設定

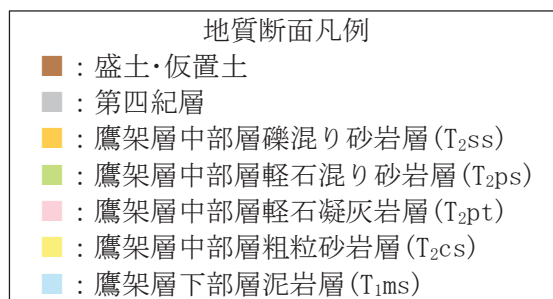
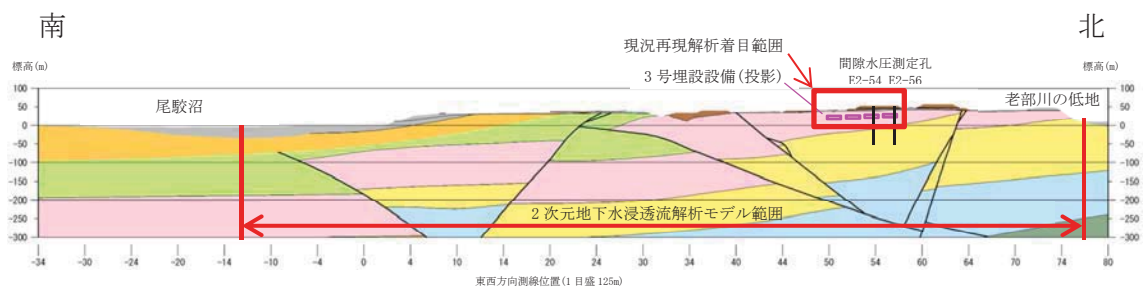
現況再現解析のための2次元地下水浸透流解析に用いる解析領域内の材料の透水係数は、埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデル(3号廃棄物埋設地)と同様に鷹架層で 5.0×10^{-8} m/s、第四紀層で 3.0×10^{-6} m/sとする。

*1 廃棄物埋設地及び埋設設備は予定位置を示したものであり、本資料における現況再現性確認のための2次元地下水浸透流解析では廃棄物埋設地及び埋設設備のモデル化はしていない。

*2 国土地理院のウェブ地図「地理院地図」(<http://maps.gsi.go.jp>)において、解析断面位置における老部川の標高が10m程度であることを確認した。

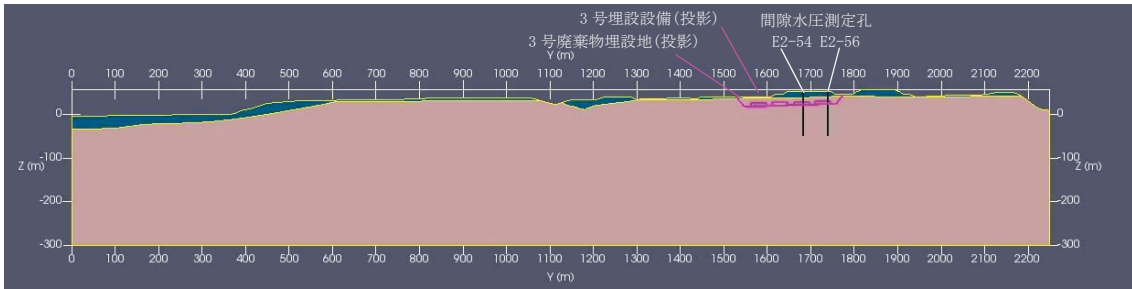


(a) 解析断面位置

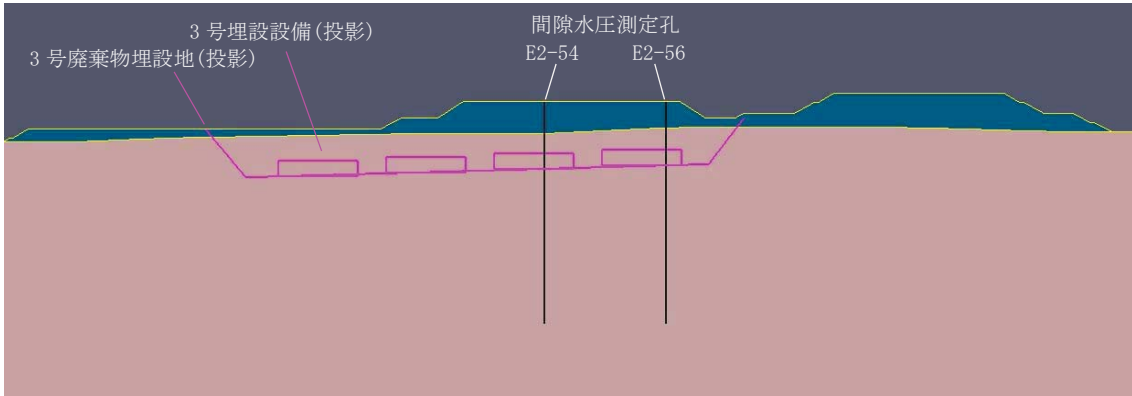


(b) E2 測線地質断面

第1図 解析断面位置及び有限要素モデル作成の参考にした図



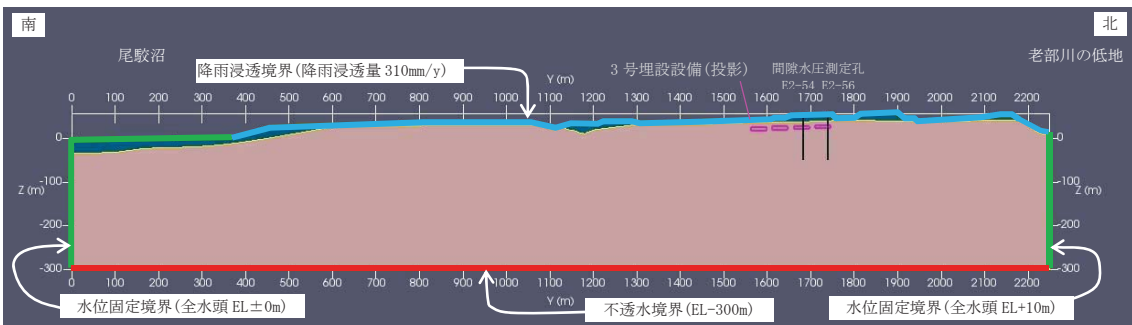
(a) 解析領域全体



(b) 3号廃棄物埋設地付近



第2図 有限要素モデル(材料分布図)



第3図 解析領域と境界条件の設定位置

4. 現況再現解析結果及び現況再現性の確認結果

- (1) 埋設設備設置地盤(標高約 20m~25m)付近の実測と解析結果から求めた地下水の流向

第 4 図に現況再現解析結果の全水頭等高線を示す。

現況再現解析結果における解析領域全体の地下水の流れは、3号廃棄物埋設地北側付近を境に大きく南側と北側へ向かう流れに分かれる(分水界)。また、局所的には沢及び盛土や斜面の法尻に向かう流れもみられる。

3号埋設設備設置地盤付近の地下水の流れは、鉛直下方成分を含む水平流れとなっており、現況を再現できていると判断する。

- (2) 埋設設備設置地盤(標高約 20m~25m)付近の実測と解析結果から求めた動水勾配
第 5 図に動水勾配分布を示す。

3号埋設設備設置地盤付近の動水勾配は、埋設設備を設置する第四紀層下限面勾配の影響を受ける。埋設設備を設置する第四紀層下限面勾配は、廃棄物埋設地の南側の勾配が緩い範囲で 1.0%、北側の急な範囲で 4.9%である(第 5 図(d)参照)。

3号埋設設備設置地盤付近の動水勾配は、埋設設備を設置する第四紀層下限面勾配の影響を受ける。

現況再現解析における 3号埋設設備設置地盤付近の動水勾配は 1%~6%(第 5 図(c)参照)を示し、廃棄物埋設地範囲の第四紀層下限面勾配(1%~5%程度)におおむね一致する。

一方、実測データ取得時(2017年)には仮置土があり、覆土後の将来の地表面勾配(2%程度)と状況が異なる。そのため、仮置土がない場合について 2次元地下水浸透流解析(地表面形状を除く条件は現況再現解析と同じ)を実施し、埋設設備設置地盤付近の動水勾配への影響を確認した。その結果、仮置土がない場合の現況再現解析における 3号埋設設備設置地盤付近の動水勾配は 2%~5%(第 5 図(d)参照)を示し、廃棄物埋設地範囲の第四紀層下限面勾配 1%~4.9%(第 5 図(d)参照)におおむね整合することから、おおむね現況を再現できていると判断する。

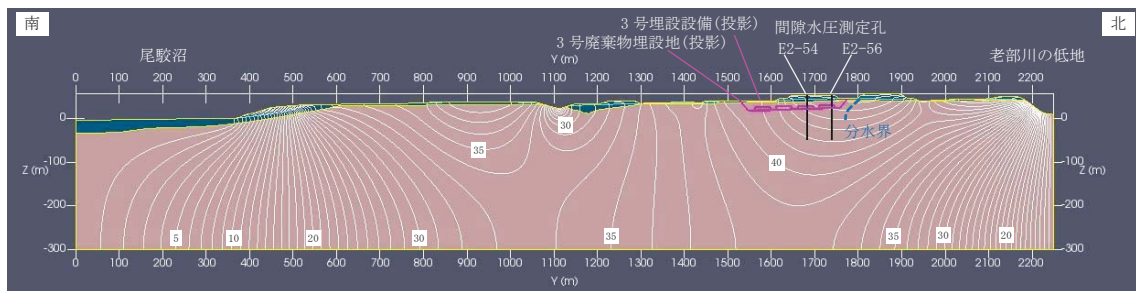
第 6 図に現況再現解析結果と実測値の全水頭等高線と動水勾配を示す。

動水勾配については、廃棄物埋設地設置地盤付近の実測値から求めた動水勾配の平均が 4.7%(2.7%~7.5%)に対して、現況再現解析結果の動水勾配の平均が 4.1%(0.8%~5.9%)と現況再現解析結果の方が若干小さいが、おおむね現況を再現できていると判断する。

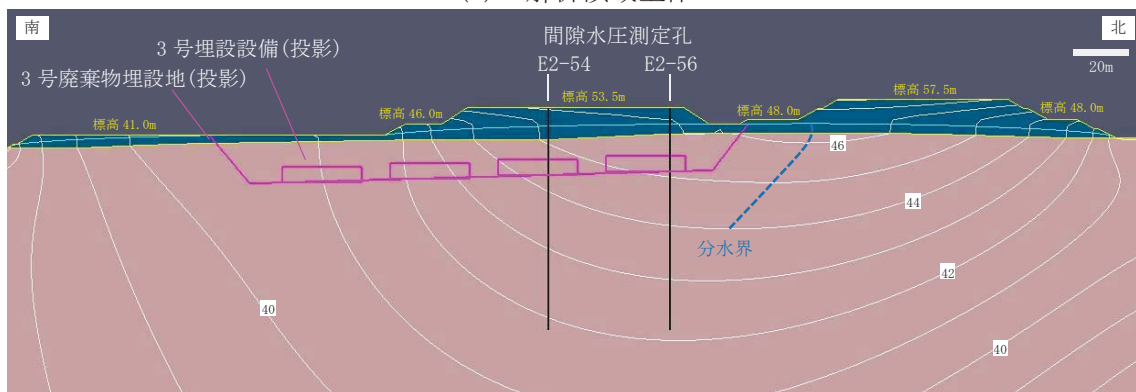
- (3) 埋設設備設置地盤(標高約 20m~25m)付近の実測と解析結果の全水頭標高分布
第 7 図に全水頭標高分布(地下水面標高も含む)を示す。

3号埋設設備設置地盤(標高約 20m~25m)付近の全水頭標高分布の実測値と現況再現解析結果の差は最大 2m 程度(地下水面標高の差も同様)であること、及び全水頭標高分布の勾配がおおむね同程度であることから現況を再現できていると判断する。

以上より、3号廃棄物埋設地における埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析のモデルにおいて、現況再現解析で入力した鷹架層及び第四紀層の透水係数(鷹架層： $5.0 \times 10^{-8} \text{m/s}$ 、第四紀層： $3.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$)を適用できると判断する。



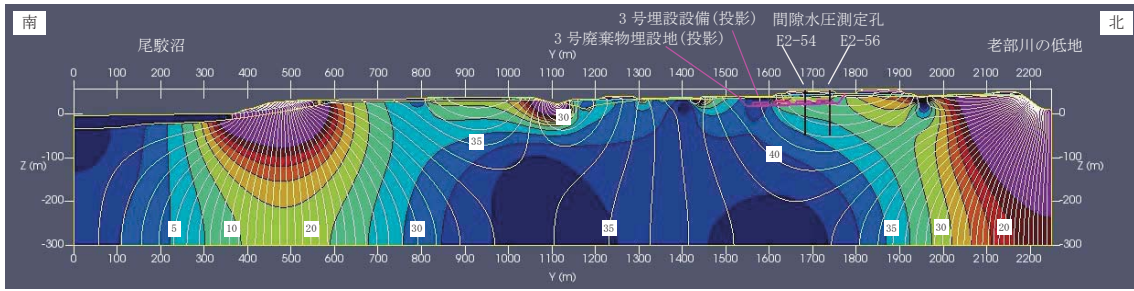
(a) 解析領域全体



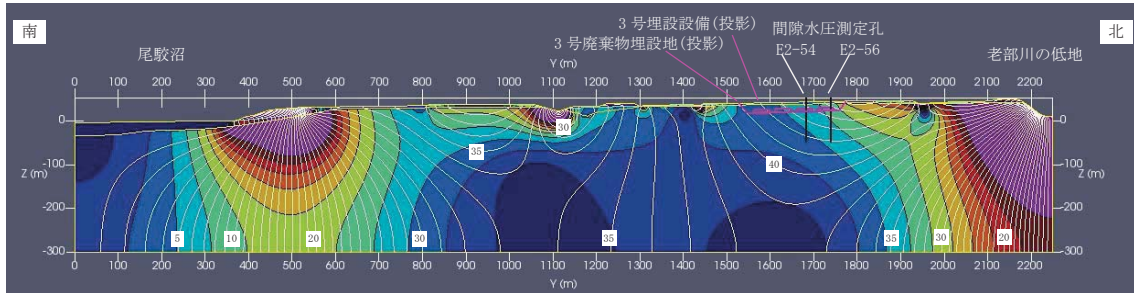
(b) 3号廃棄物埋設地付近

凡 例
 ■：鷹架層 ■：第四紀層(盛土・仮置土を含む) —：1m 間隔全水頭等高線 —：地下水面

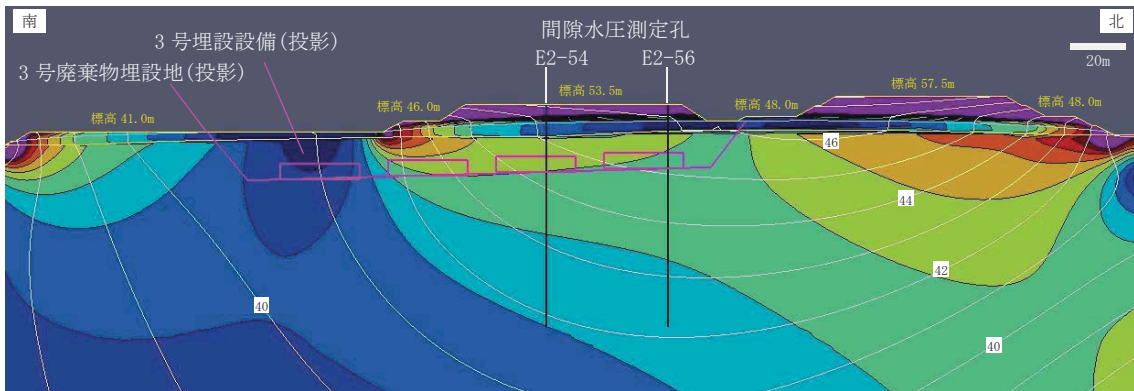
第4図 全水頭等高線(仮置土あり)



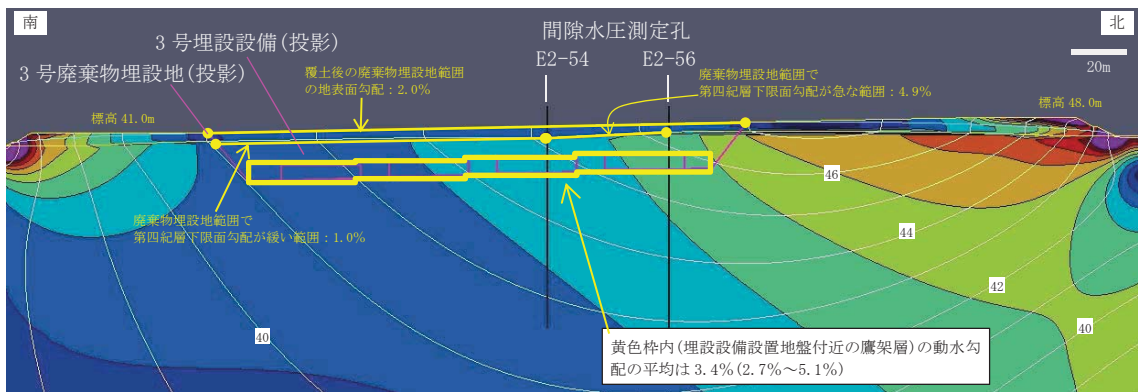
(a) 解析領域全体(仮置土あり)



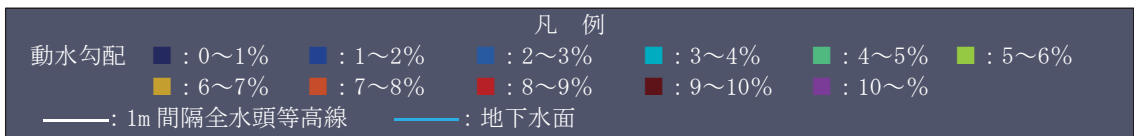
(b) 解析領域全体(仮置土なし)*1



(c) 3号埋設設備付近(仮置土あり)

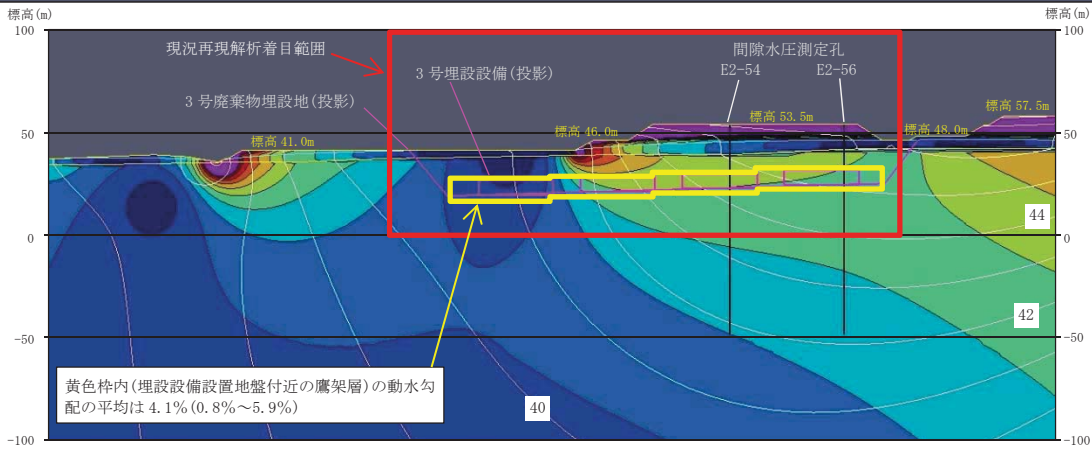
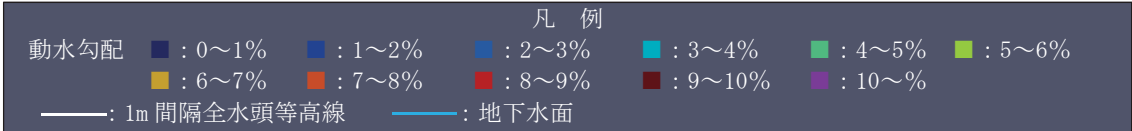


(d) 3号埋設設備付近(仮置土なし)*1

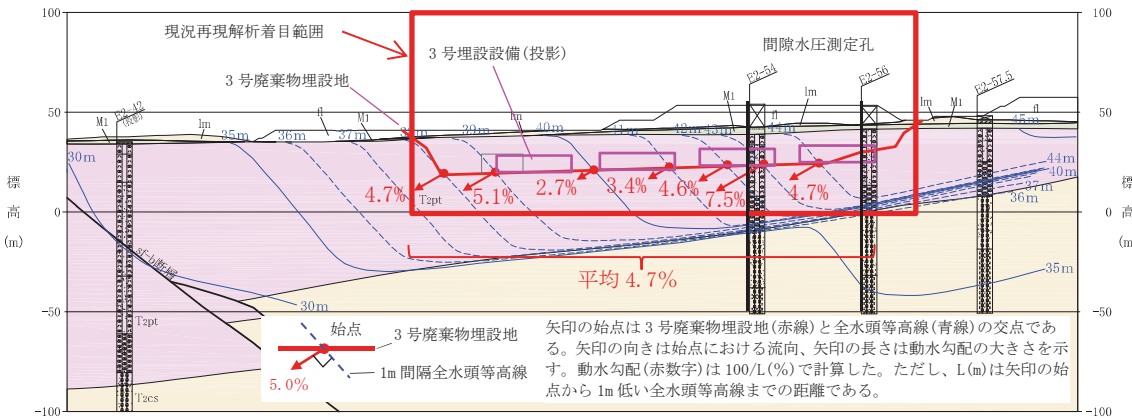


第5図 動水勾配分布(全水頭等高線含む)

*1 別紙1に詳細を示す。

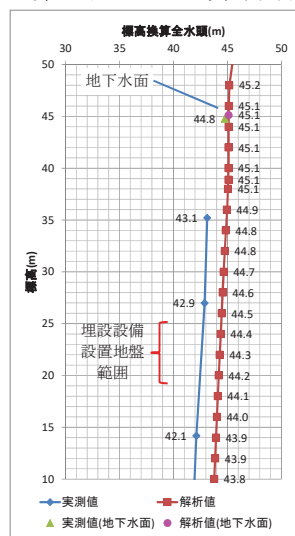


(a) 現況再現解析結果による 1m 間隔全水頭等高線と動水勾配分布

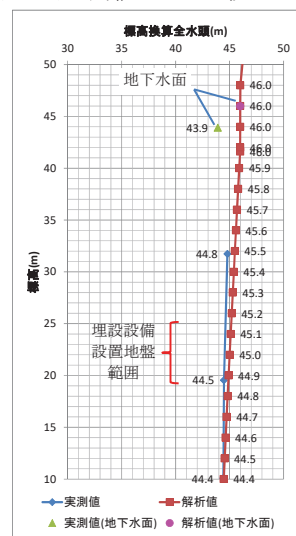


(b) 実測データから作成した全水頭等高線(青線)*1

第6図 全水頭等高線と動水勾配の実測値との比較



(a) E2-54 孔



(b) E2-56 孔

第7図 全水頭標高分布の実測値との比較*2

*1 全水頭等高線は、間隙水圧測定孔で測定した間隙水圧及び位置関係から各測定深度の全水頭を基に一般的な見知及び地形を勘案して作成した(詳細は添付資料 2「5. 全水頭等高線の作成」参照)。

*2 全水頭標高の実測値は、添付資料 2 第 3 図から引用した。地下水面の実測値は 2017 年 6 月 1 日の地下水位測定データを記載した。

5. 透水係数の妥当性の確認

「4. 現況再現解析結果及び現況再現性の確認結果」までの検討では、実測に基づいた透水係数を用いて解析を行い、地下水位及び間隙水圧測定結果と解析値を比較した。ここでは、**第四紀層の透水係数に着目して感度解析を行った。**

第四紀層の透水係数を実測値の2倍の $6 \times 10^{-6} \text{m/s}$ とした場合、実測に基づいた透水係数を用いた場合よりも、地下水位及び間隙水圧測定結果の全水頭深度分布の実測値と解析値が一致する結果が得られた。

また、「4. 現況再現解析結果及び現況再現性の確認結果」までの検討では、解析領域右端に位置する老部川の境界条件を水位固定境界に設定(以下「水位固定境界ケース」という。)している。ここでは、**老部川の境界条件にも着目して感度解析を行った。老部川の境界条件を不透水境界と設定(以下「不透水境界ケース」という。)した場合、水位固定境界ケースよりも動水勾配5%~6%の分布範囲が狭い結果となった。**

また、第四紀層の透水係数に着目して行った感度解析についても埋設設備からの流出水量を計算し、**添付資料7第1表**の埋設設備からの流出水量と比較することによって透水係数の流出水量への感度を確認した。

(1) 第四紀層の透水係数に着目した感度解析結果

(i) 埋設設備設置地盤(標高20m~25m)付近の実測と解析結果から求めた地下水の流向

第8図に現況再現解析結果の全水頭等高線を示す。

現況再現解析結果における解析領域全体の地下水の流れは、3号廃棄物埋設地北側付近を境に大きく南側と北側へ向かう流れに分かれる(分水界)。また、局所的には沢及び盛土や斜面の法尻に向かう流れもみられる。

3号埋設設備設置地盤付近の地下水の流れは、鉛直下方成分を含む水平流れとなっており、現況を再現できていると判断する。

(ii) 埋設設備設置地盤(標高20m~25m)付近の実測と解析結果から求めた動水勾配
第9図に動水勾配分布を示す。

3号埋設設備設置地盤付近の動水勾配は、埋設設備を設置する第四紀層下限面勾配の影響を受ける。埋設設備を設置する第四紀層下限面勾配は、廃棄物埋設地の南側の勾配が緩い範囲で1.0%、北側の急な範囲で4.9%である(第9図(d)参照)。

現況再現解析における3号埋設設備設置地盤付近の動水勾配は1%~6%(第9図(c)参照)を示し、廃棄物埋設地範囲の第四紀層下限面勾配1%~5%程度(第9図(c)参照)におおむね一致する。

一方、実測データ取得時(2017年)には仮置土があり、覆土後の将来の地表面勾配(2%程度)と状況が異なる。そのため、仮置土がない場合について2次元地下水浸透流解析(地表面形状を除く条件は現況再現解析と同じ)を実施し、埋設設備設置地盤付近の動水勾配への影響を確認した。その結果、仮置土がない場合の

現況再現解析における3号埋設設備設置地盤付近の動水勾配は2%~6%(第9図(d)参照)を示し、廃棄物埋設地範囲の第四紀層下限面勾配1%~5%程度(第9図(d)参照)におおむね一致する。

第10図に現況再現解析結果と実測値の全水頭等高線と動水勾配を示す。

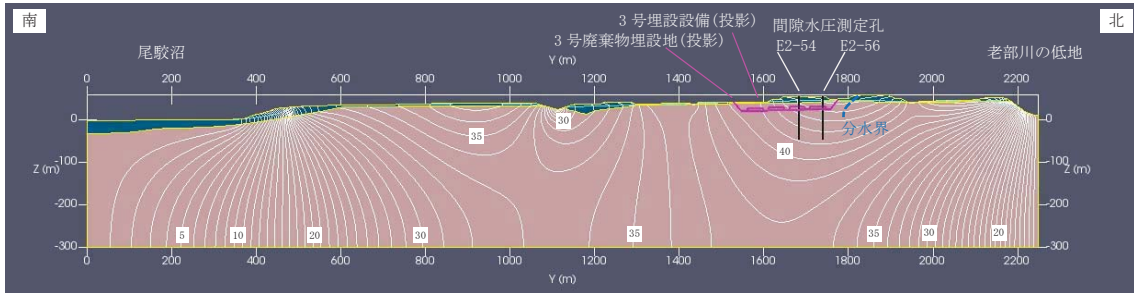
動水勾配については、廃棄物埋設地設置地盤付近の実測値から求めた動水勾配の平均が4.7%(2.7%~7.5%)に対して、現況再現解析結果の動水勾配の平均が3.7%(1.3%~5.2%)と現況再現解析結果の方が若干小さい。これは廃棄物埋設地の南側において、現況再現解析結果の地下水面が地表面に貼り付き、現地状況と異なっており、地下水面について現況を再現できていない影響と考える。地下水面が地表面に貼り付いていない廃棄物埋設地北側の現況再現解析結果における埋設設備設置地盤付近の動水勾配の平均は4.4%(2.7%~5.2%)であることから、おおむね現況を再現できていると判断する。

(iii) 埋設設備設置地盤(標高20m~25m)付近の実測と解析結果の全水頭標高分布

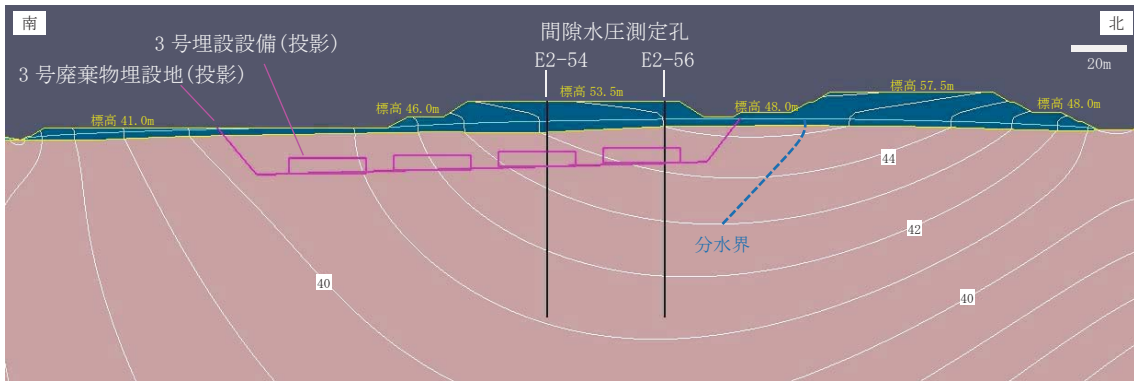
第11図に全水頭標高分布(地下水面標高も含む)を示す。

3号埋設設備設置地盤(標高20m~25m)付近の全水頭標高分布の実測値と現況再現解析結果の差は最大1m程度(地下水面標高の差も同様)であること及び全水頭標高分布の勾配がおおむね同程度であることから現況を再現できていると判断する。

以上より、3号廃棄物埋設地における埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析のモデルで設定した第四紀層の透水係数($3.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$)の場合よりも第四紀層の透水係数を $6.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$ に設定した場合の方が、現況再現性は良い結果となった。



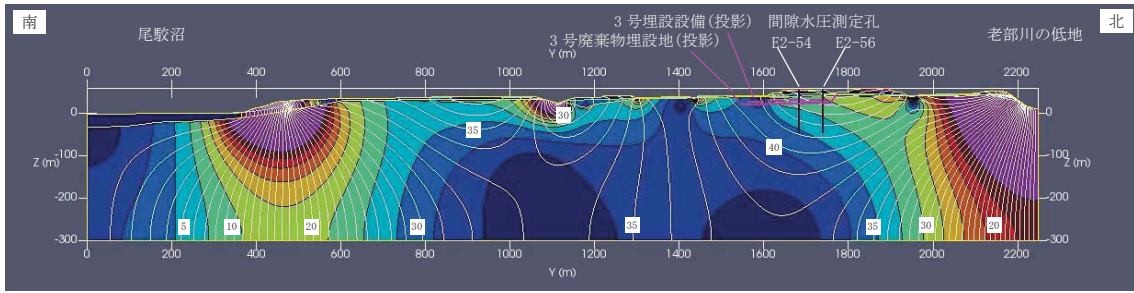
(a) 解析領域全体



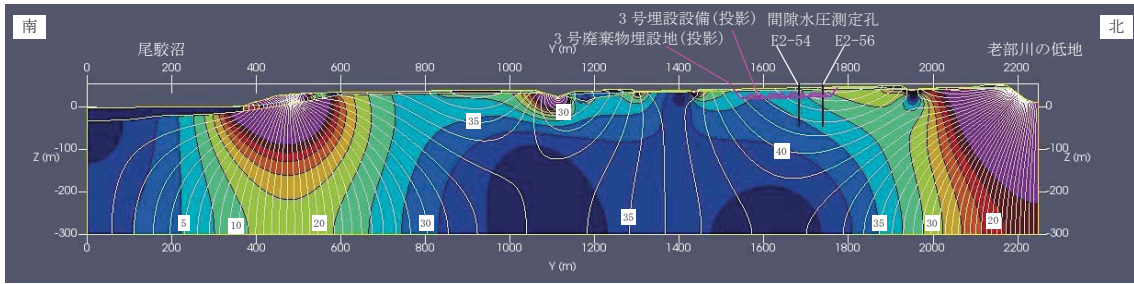
(b) 3号廃棄物埋設地付近

凡 例
 ■ : 鷹架層 ■ : 第四紀層(盛土・仮置土を含む) — : 1m 間隔全水頭等高線 — : 地下水面

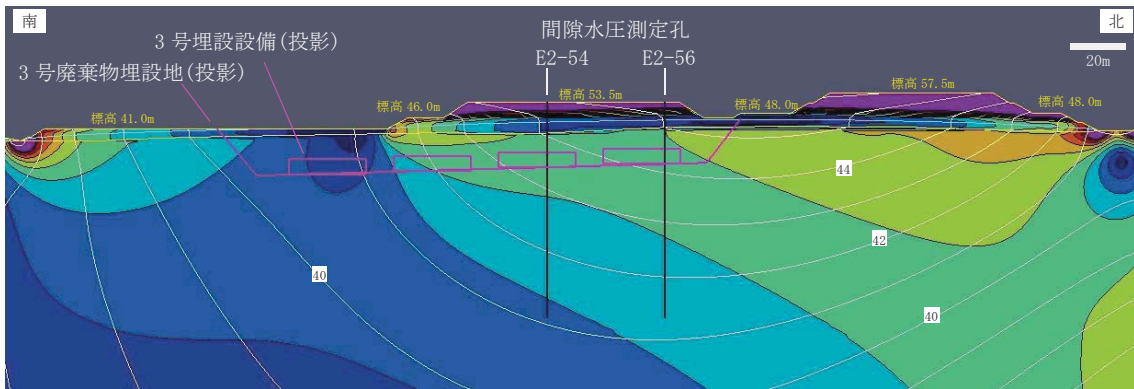
第 8 図 全水頭等高線(仮置土あり)



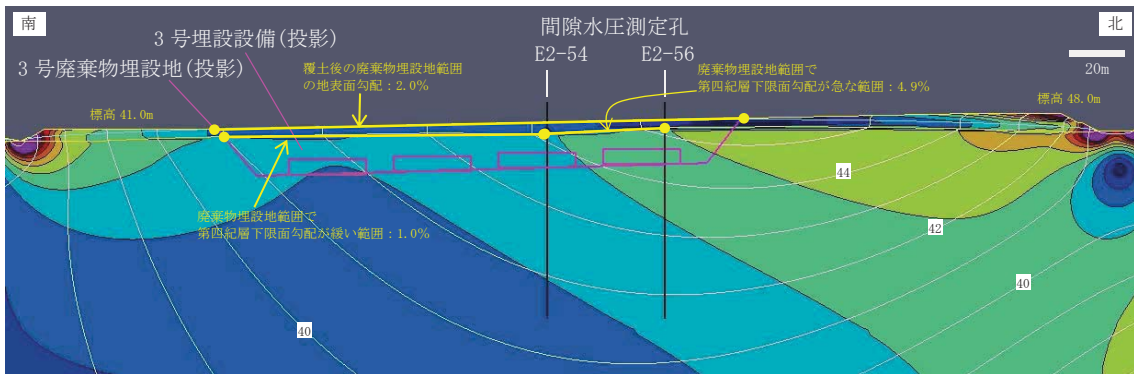
(a) 解析領域全体 (仮置土あり)



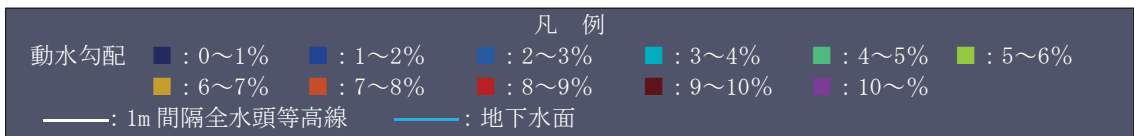
(b) 解析領域全体 (仮置土なし) *1



(c) 3号埋設設備付近 (仮置土あり)

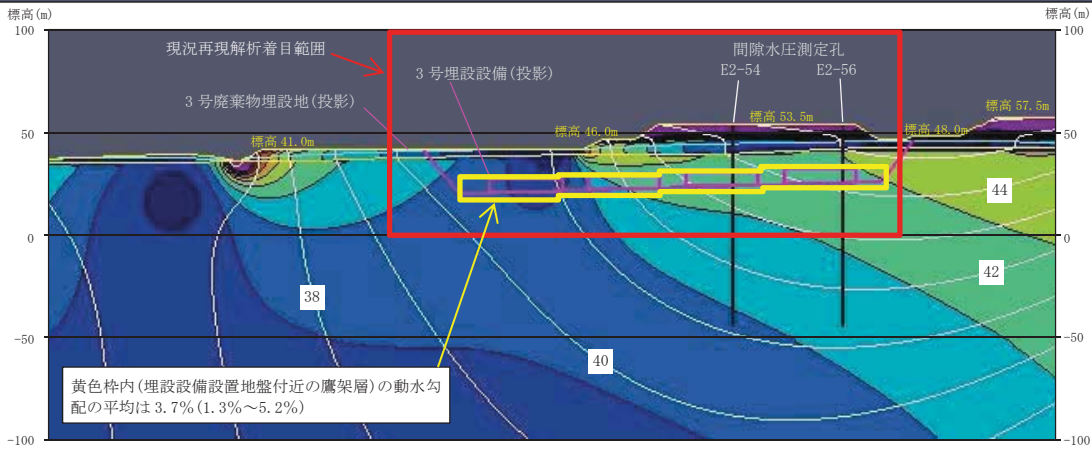
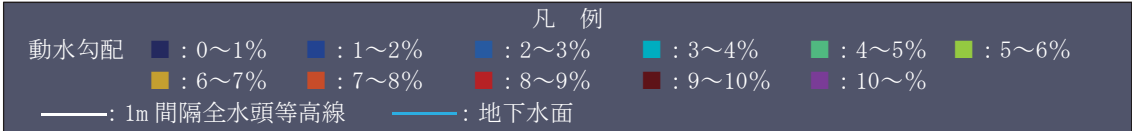


(d) 3号埋設設備付近 (仮置土なし) *1

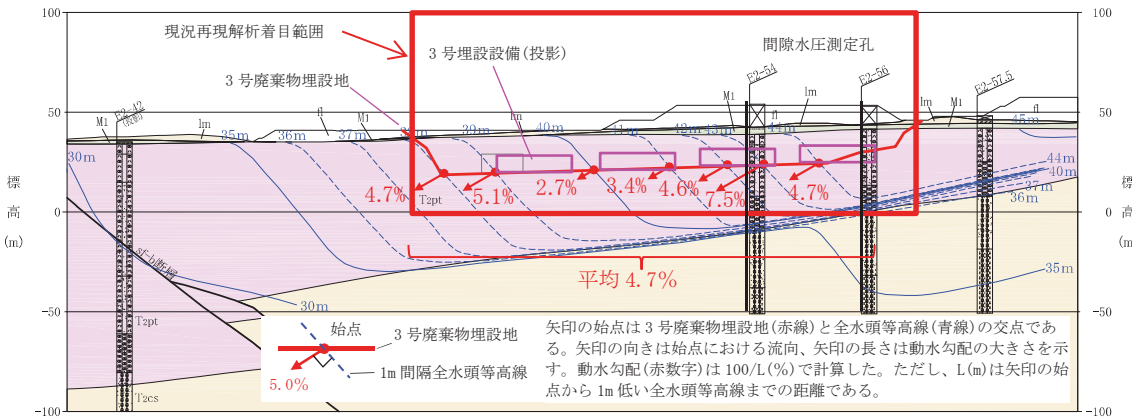


第9図 動水勾配分布 (全水頭等高線含む)

*1 別紙2 に詳細を示す。

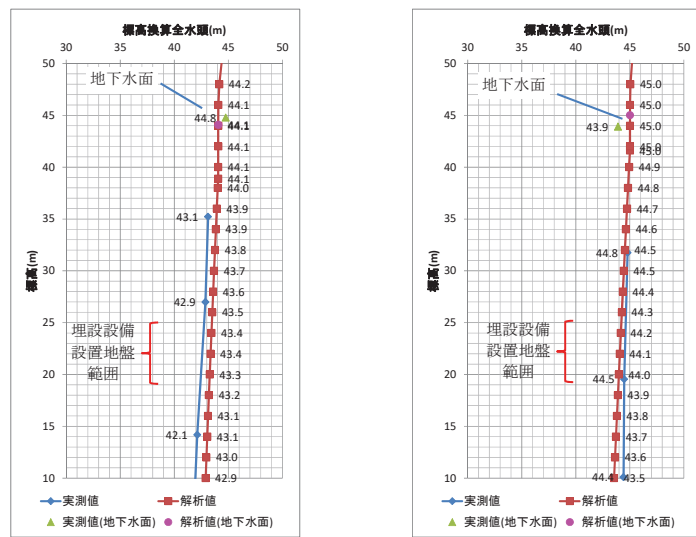


(a) 現況再現解析結果による 1m 間隔全水頭等高線と動水勾配分布



(b) 実測データから作成した全水頭等高線(青線)*1

第10図 全水頭等高線と動水勾配の実測値との比較



(a) E2-54 孔

(b) E2-56 孔

第11図 全水頭標高分布の実測値との比較*2

*1 全水頭等高線は、間隙水圧測定孔で測定した間隙水圧及び位置関係から各測定深度の全水頭を基に一般的な知見及び地形を勘案して作成した(詳細は添付資料 2「5. 全水頭等高線の作成」参照)。

*2 全水頭標高の実測値は、添付資料 2 第 3 図から引用した。地下水面の実測値は 2017 年 6 月 1 日の地下水位測定データを記載した。

(2) 老部川の境界条件に着目した感度解析結果

(i) 老部川の境界条件

「4. 現況再現解析結果及び現況再現性の確認結果」までの検討において、解析領域右端に位置する老部川の境界条件を水位固定境界に設定している。この場合、解析領域右端では地下水が出入している状態である。

一方、老部川は台地急崖付近に位置することから、台地深部から老部川に向かって湧き上がるような地下水の流れも想定できる。この場合の老部川の境界条件は最上部を水位固定境界、その他を不透水境界に設定することで老部川に向かって湧き上がる地下水の流れを表現できる。

実際の状態は、解析領域右側への地下水の流れ及び老部川に湧き上がる流れが複合的に影響した状態と考えられるが、その影響の度合いは不明である。

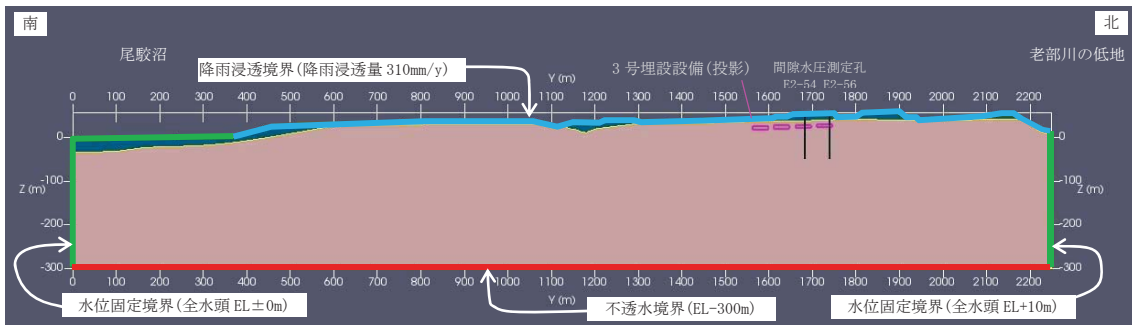
本資料では、以上を踏まえて、老部川の境界条件の違いによる3号廃棄物埋設地付近の地下水の流れへの影響について確認した結果を説明するものである。

(ii) 確認方法

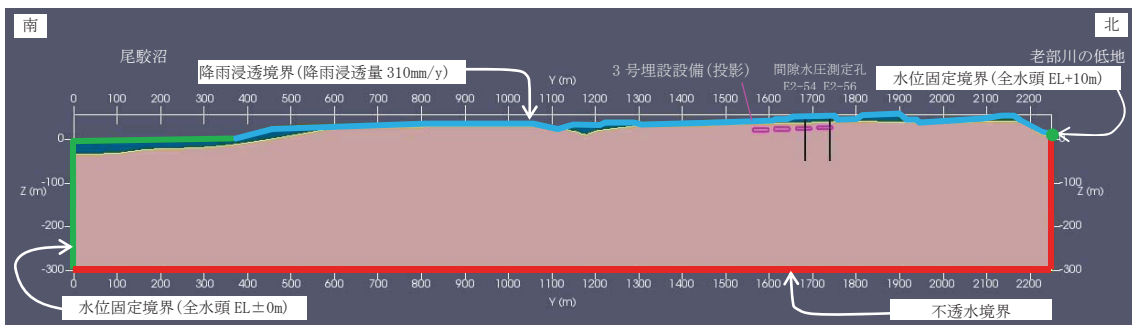
老部川の境界条件(解析領域右端)について、地下深部の地下水が老部川の低地に向かう流れを想定した水位固定境界ケース及び地下深部の地下水が老部川に湧き上がる流れを想定した境界条件を設定した不透水境界ケースとした場合の3号廃棄物埋設地付近の全水頭等高線(特に廃棄物埋設地北側の分水界の位置)及び埋設設備設置位置付近の動水勾配を確認する。

第12図に解析モデル及び境界条件を示す。

本資料の2次元地下水浸透流解析モデルは老部川の境界条件以外の入力条件は、全て「4. 現況再現解析結果及び現況再現性の確認結果」までの検討における仮置土なしのモデルと同じである。



(a) 水位固定境界ケース



(b) 不透水境界ケース

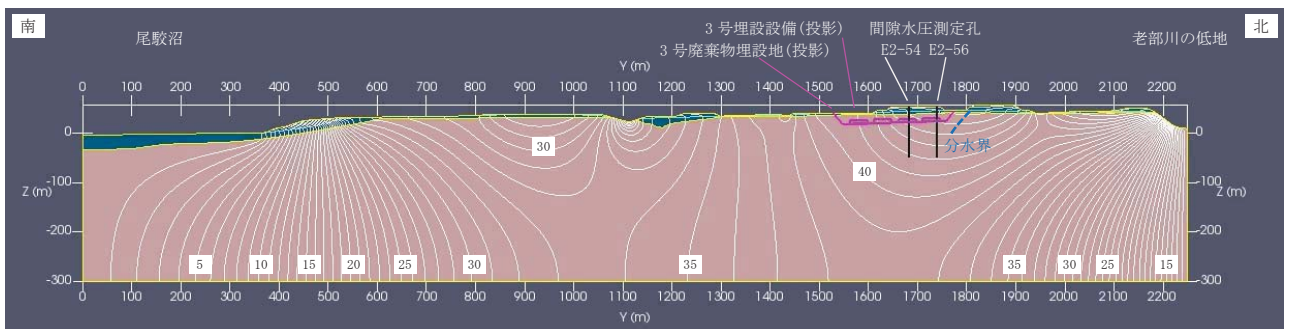
第 12 図 解析モデル及び境界条件

(iii) 確認結果

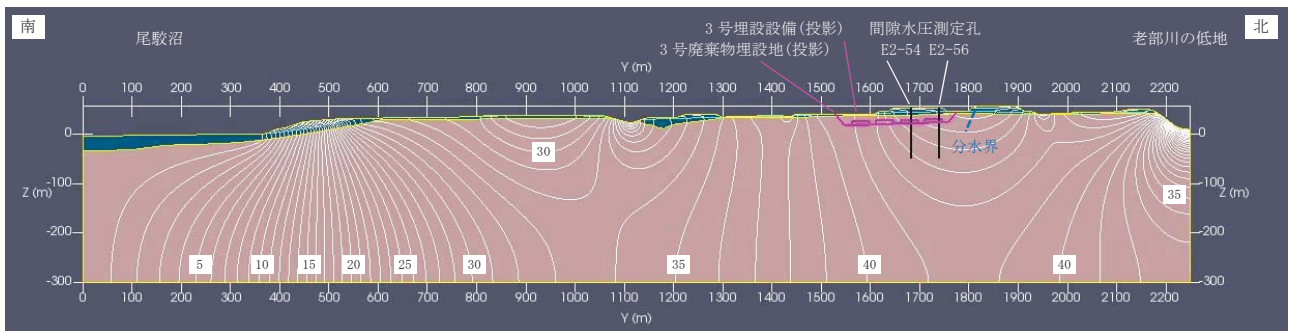
第 13 図に全水頭等高線、第 14 図に動水勾配分布を示す。

分水界の位置は、水位固定境界及び不透水境界ケースともに 3 号廃棄物埋設地の北側となった。

3 号埋設設備付近の動水勾配は、動水勾配 5%~6% の分布に着目^{*1}して、水位固定境界ケースと不透水境界ケースを比較すると、水位固定境界ケースの方が不透水境界よりも動水勾配 5%~6% の分布範囲が広い結果となった。



(a) 水位固定境界ケース



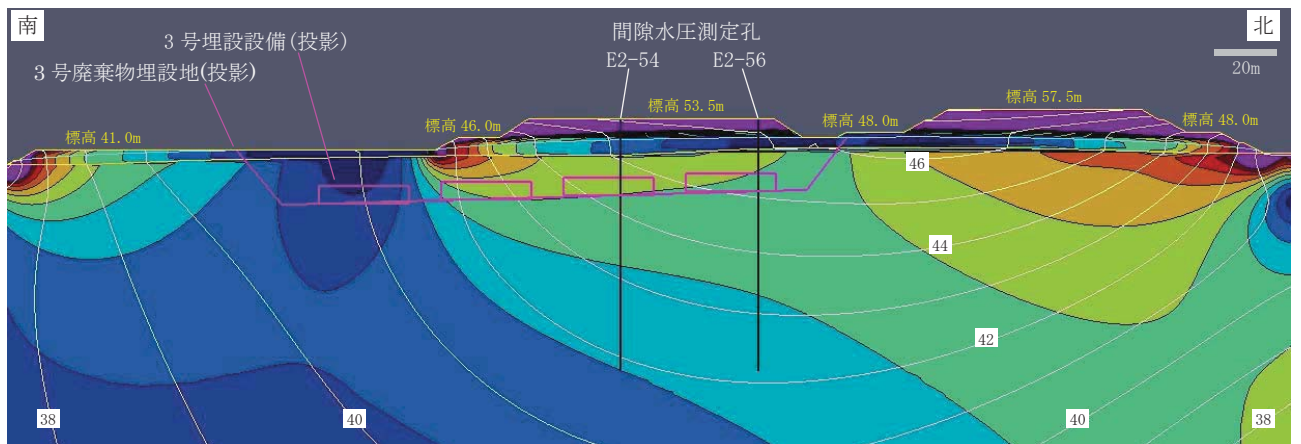
(b) 不透水境界ケース

凡 例

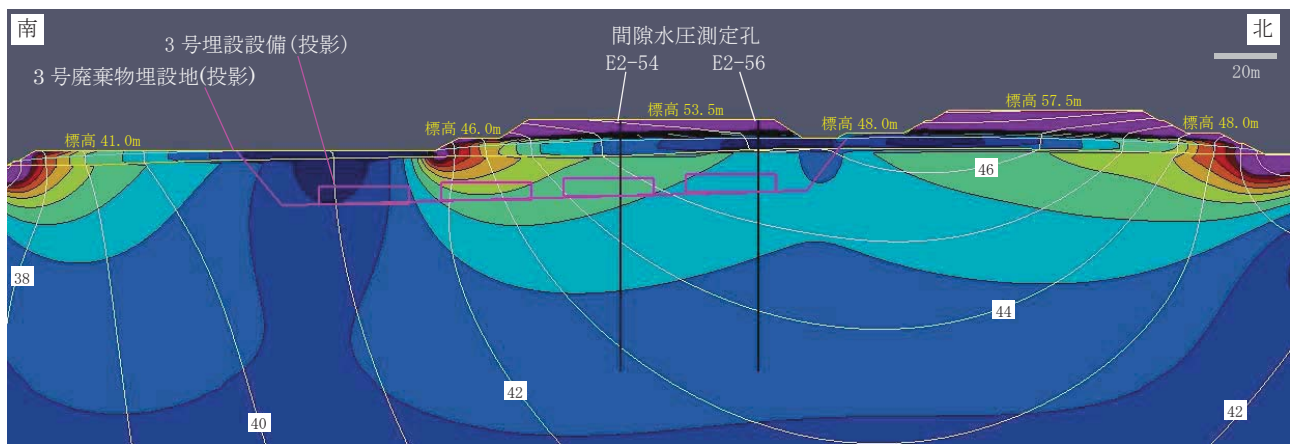
■ : 鷹架層 ■ : 第四紀層(盛土・仮置土を含む) — : 1m 間隔全水頭等高線 — : 地下水面

第 13 図 全水頭等高線(解析領域全体)

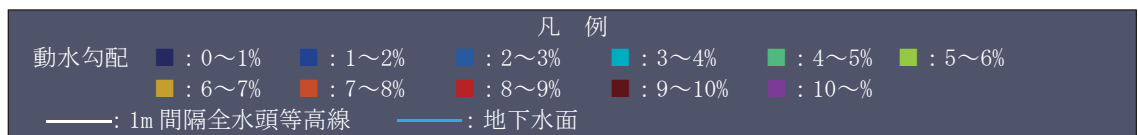
*1 第 14 図の動水勾配分布において、埋設設備設置位置付近で動水勾配が最も大きい分布範囲に着目した。



(a) 水位固定境界ケース



(b) 不透水境界ケース



第 14 図 動水勾配分布 (3 号廃棄物埋設地付近)

(3) 埋設設備からの流出水量の比較及び透水係数の妥当性の確認

第四紀層の透水係数を実測の2倍($6.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$)とした場合に対し、流出水量が大きくなるように、第四紀層の透水係数を $1.0 \times 10^{-5} \text{m/s}$ とした場合の埋設設備からの流出水量を計算し、添付資料7第1表の流出水量と比較した(第1表参照)。

実測の第四紀層の透水係数($3.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$)と今回の第四紀層の透水係数($1.0 \times 10^{-5} \text{m/s}$)では、透水係数の比率($1.0 \times 10^{-5} / 3.0 \times 10^{-6} = 3.3$ 倍)に対して、流出水量の比率は1.0倍程度であり、第四紀層の透水係数に対して埋設設備への流出水量への感度はない。

以上から、埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水解析で設定している第四紀層の透水係数($3.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$)及び現況再現性の高い第四紀層の透水係数のどちらを用いて埋設設備からの流出水量を計算しても計算結果はほぼ変わらないことから、実測値に基づいた第四紀層の透水係数($3.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$)を用いることにする。

第1表 埋設設備からの流出水量の比較

計算ケース		第四紀層の透水係数(m/s)	埋設設備から各材料への流出水量(m^3/y)		
			難透水性覆土*1	鷹架層	合計*2
確からしい設定	①埋設設備からの流出水量を求めるための第四紀層の透水係数	3.0×10^{-6}	6	624	630
	②現況再現性の高い第四紀層の透水係数(切上げ)	1.0×10^{-5}	6	625	631
	②/①	3.3	1.0	1.0	1.0
厳しい設定	①埋設設備からの流出水量を求めるための第四紀層の透水係数	3.0×10^{-6}	371	653	1,024
	②現況再現性の高い第四紀層の透水係数(切上げ)	1.0×10^{-5}	366	659	1,025
	②/①	3.3	0.99	1.0	1.0

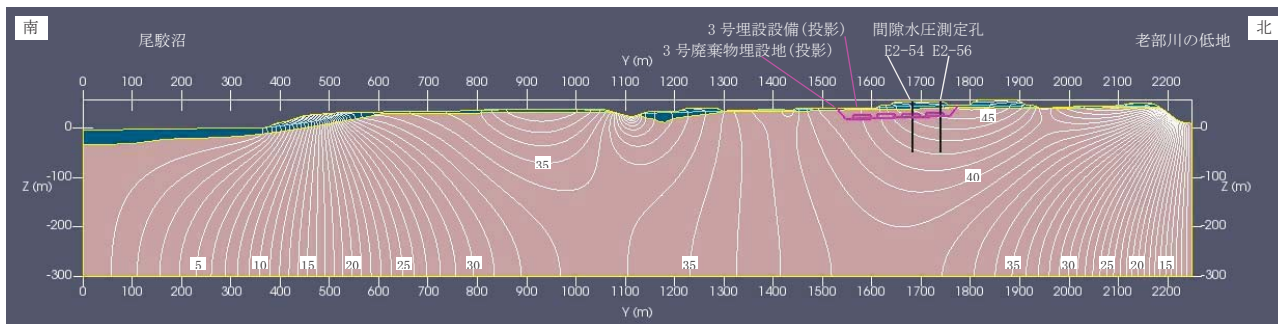
6. まとめ

事業所敷地内で取得した間隙水圧測定から求めた全水頭と、2次元地下水浸透流解析により求めた全水頭を比較することにより、3号廃棄物埋設地の埋設設備からの流出水量を求めるための2次元地下水浸透流解析モデルの妥当性について確認した。

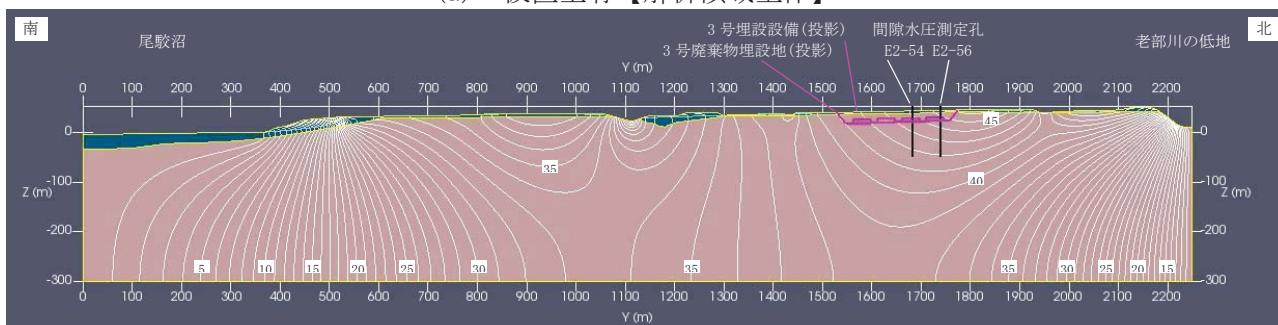
地盤の透水係数を実測に基づき設定したモデルでは、おおむね実測の全水頭分布を再現できた。

また、第四紀層の透水係数を実測の2倍とした場合についても現況再現解析を実施した結果、第四紀層の透水係数が実測の場合よりも実測の全水頭分布の再現性が高くなったが、埋設設備からの流出水量は変わらなかった。

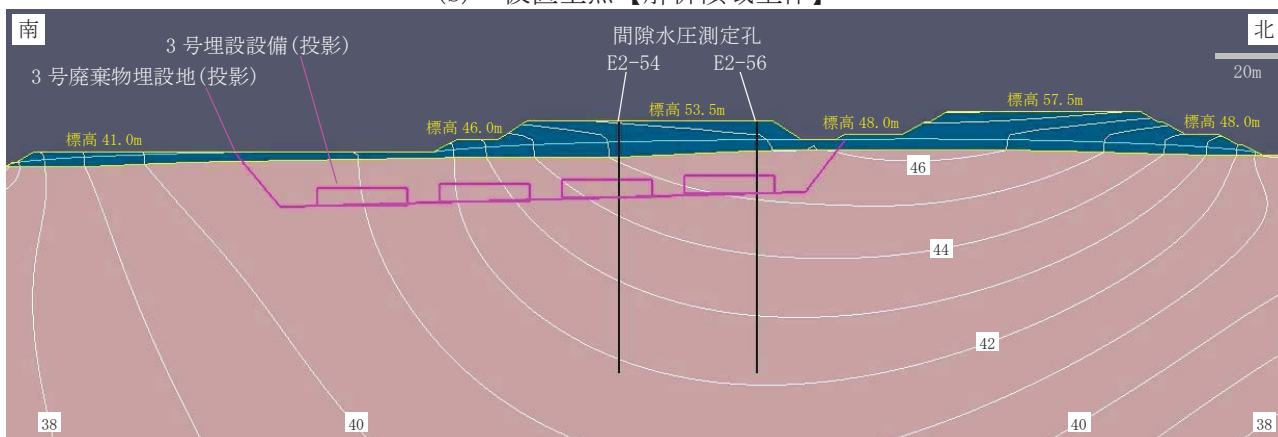
現況再現解析結果(仮置土有・無)【流出水量計算モデルと同じ透水係数設定】



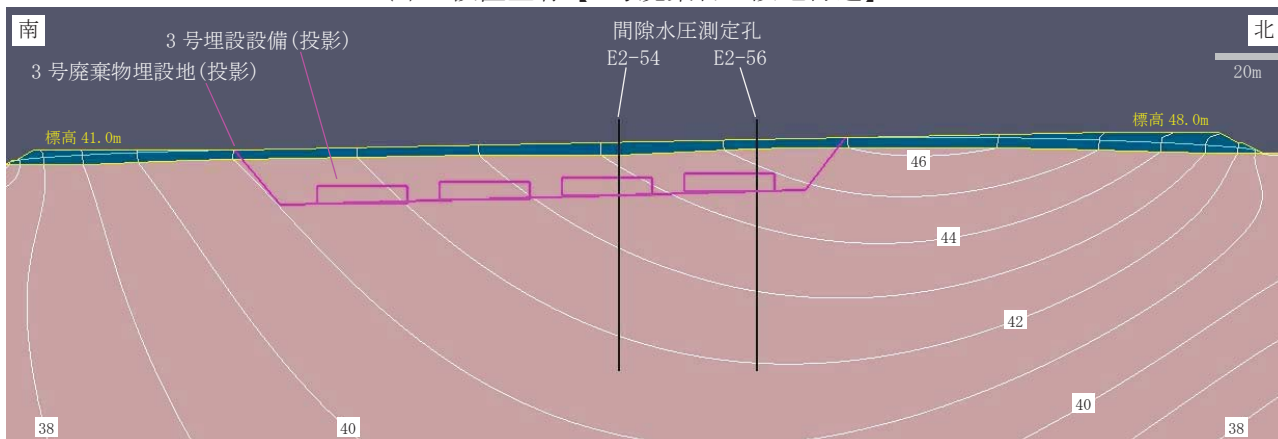
(a) 仮置土有【解析領域全体】



(b) 仮置土無【解析領域全体】



(c) 仮置土有【3号廃棄物埋設地付近】

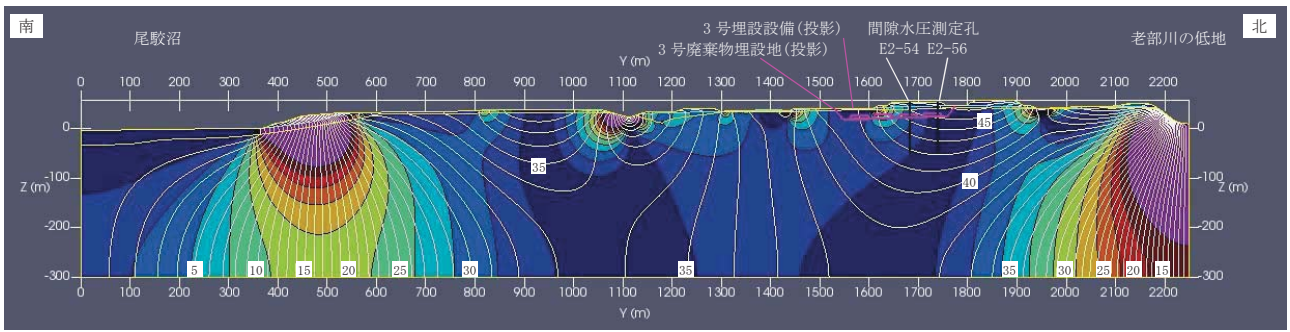


(d) 仮置土無【3号廃棄物埋設地付近】

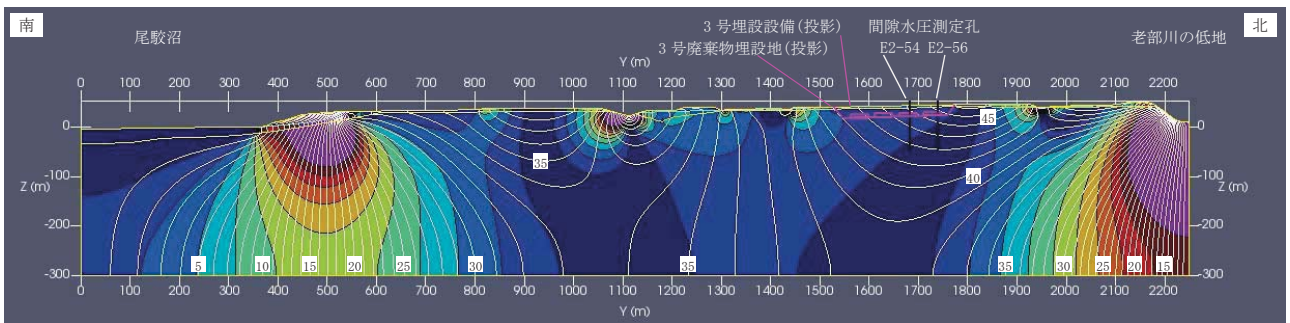
凡 例

- : 鷹架層
- : 第四紀層(盛土・仮置土を含む)
- : 1m間隔全水頭等高線
- : 地下水面

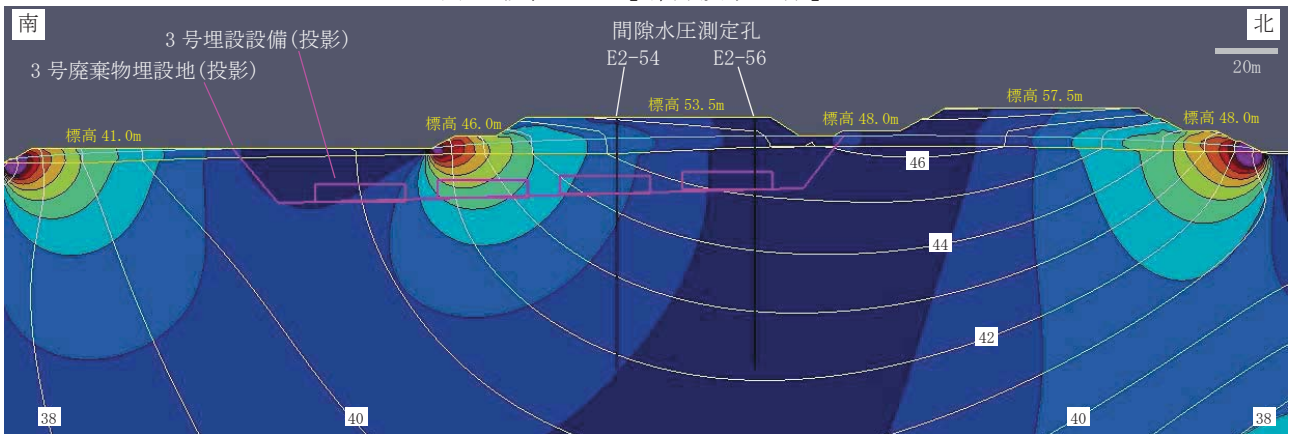
第 1 図 全水頭等高線



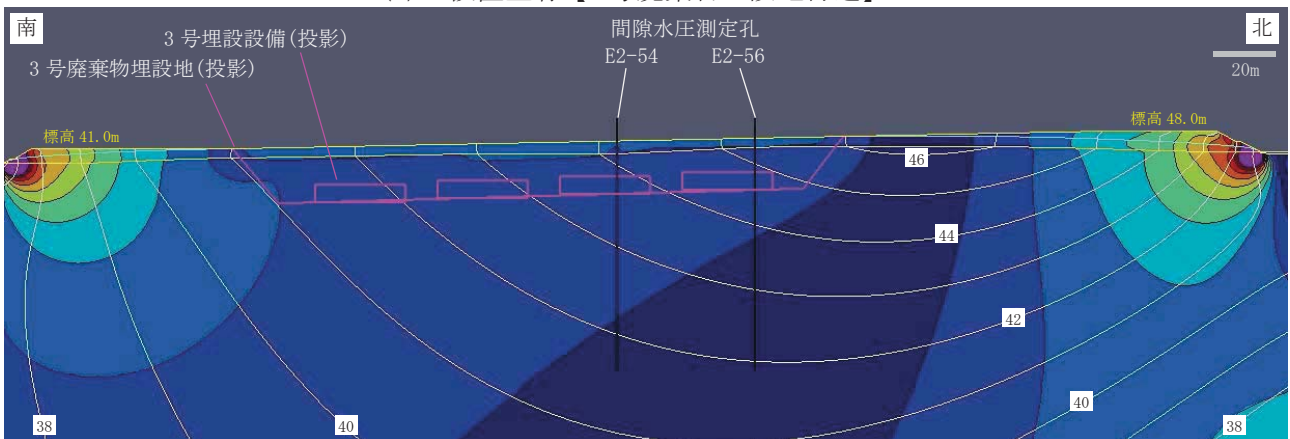
(a) 仮置土有【解析領域全体】



(b) 仮置土無【解析領域全体】



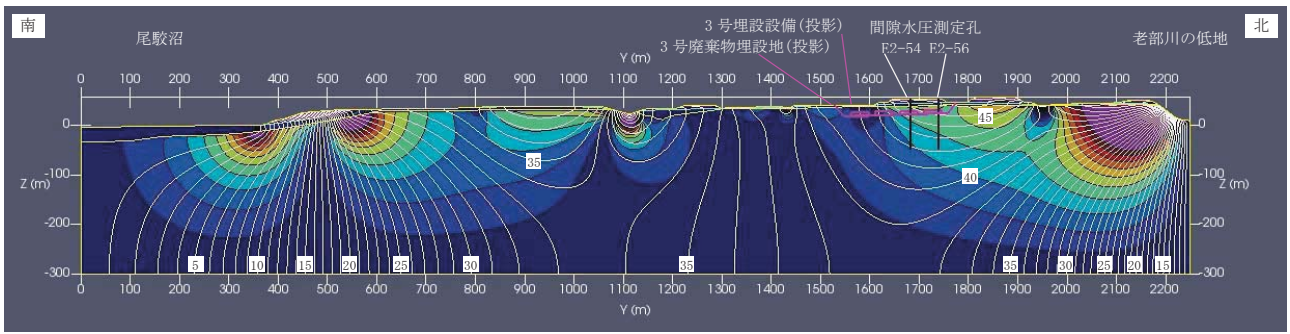
(c) 仮置土有【3号廃棄物埋設地付近】



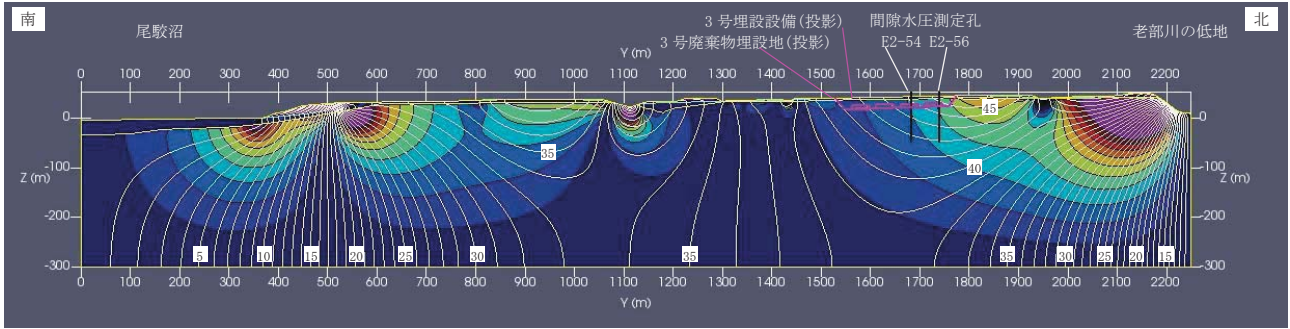
(d) 仮置土無【3号廃棄物埋設地付近】



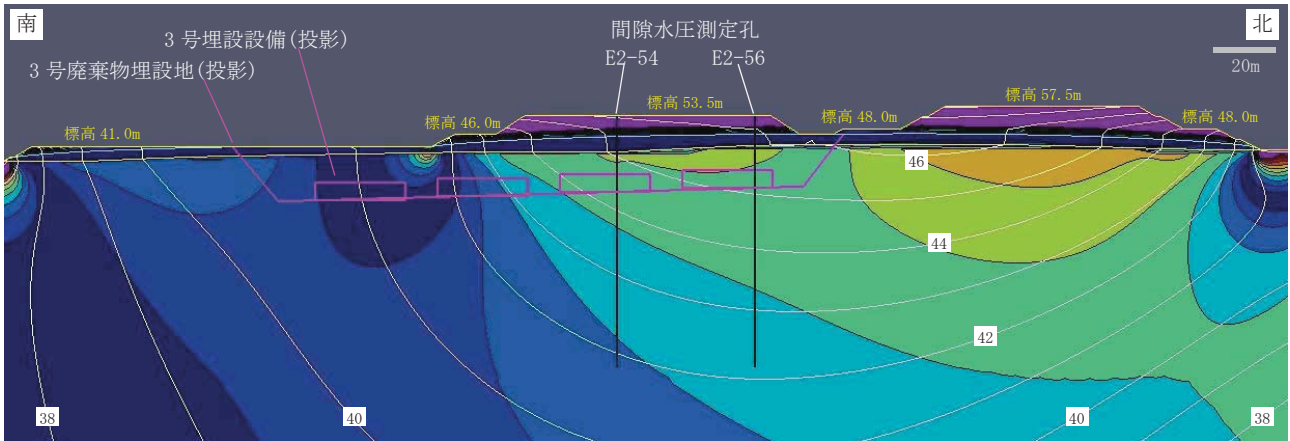
第2図 動水勾配分布 (1/3) 【Y軸方向成分の大きさ】



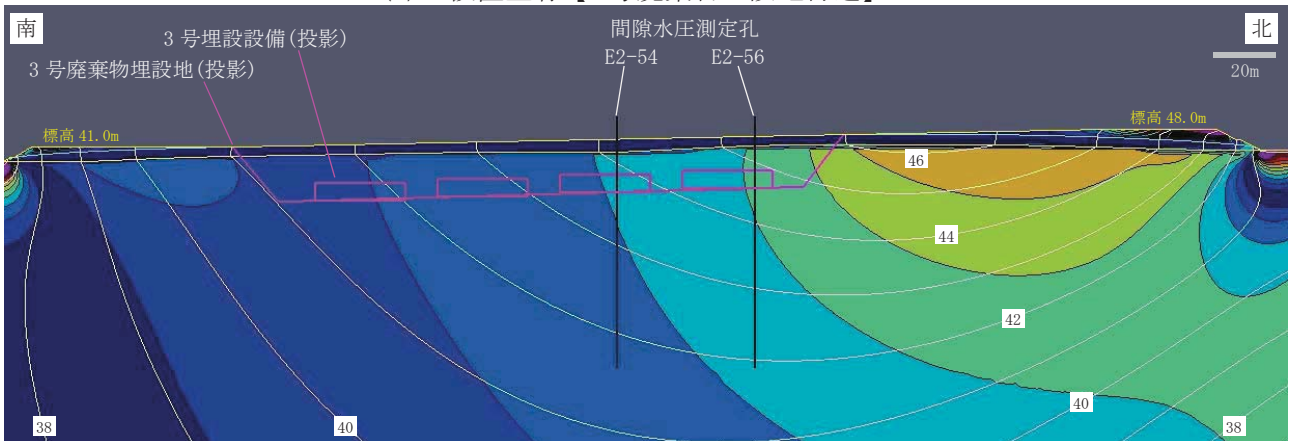
(a) 仮置土有【解析領域全体】



(b) 仮置土無【解析領域全体】



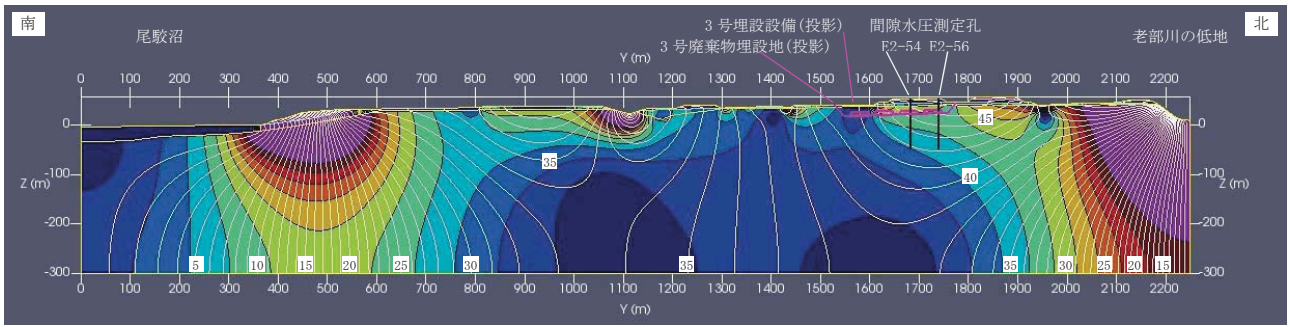
(c) 仮置土有【3号廃棄物埋設地付近】



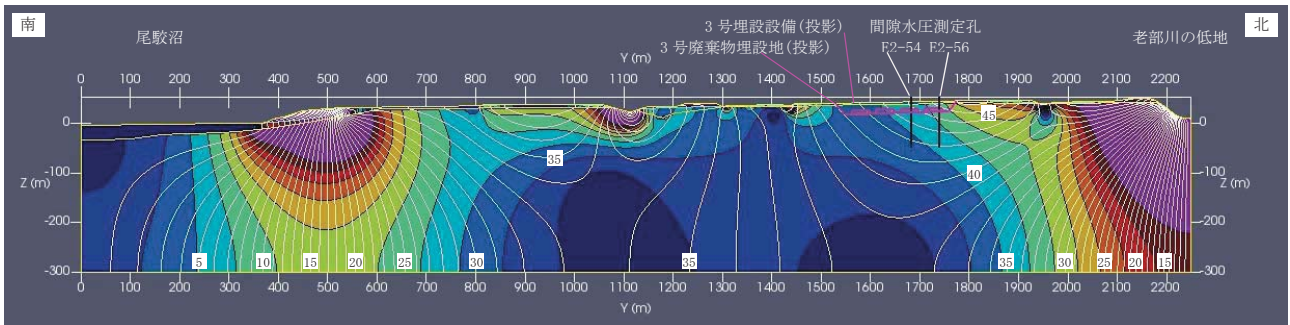
(d) 仮置土無【3号廃棄物埋設地付近】



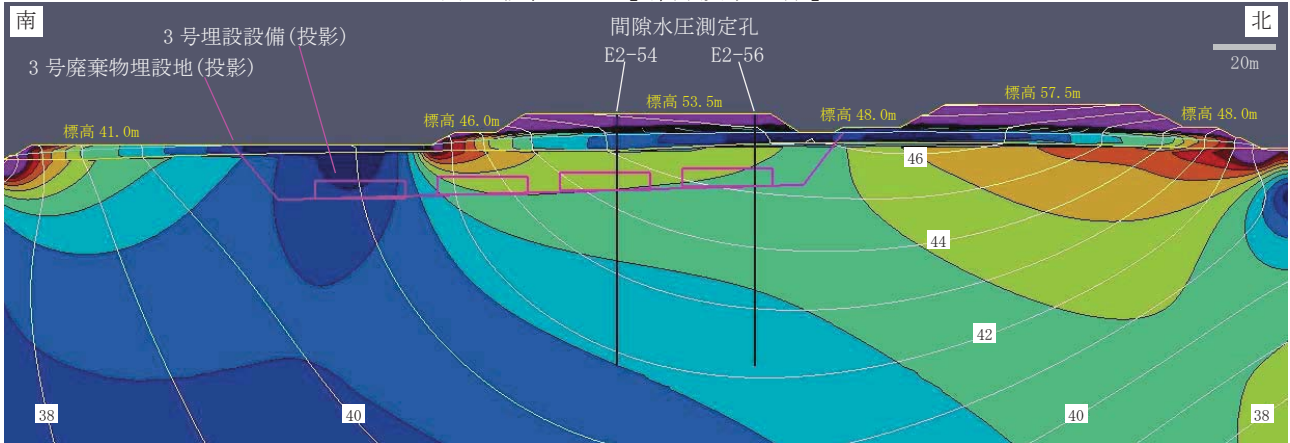
第2図 動水勾配分布 (2/3) 【Z軸方向成分の大きさ】



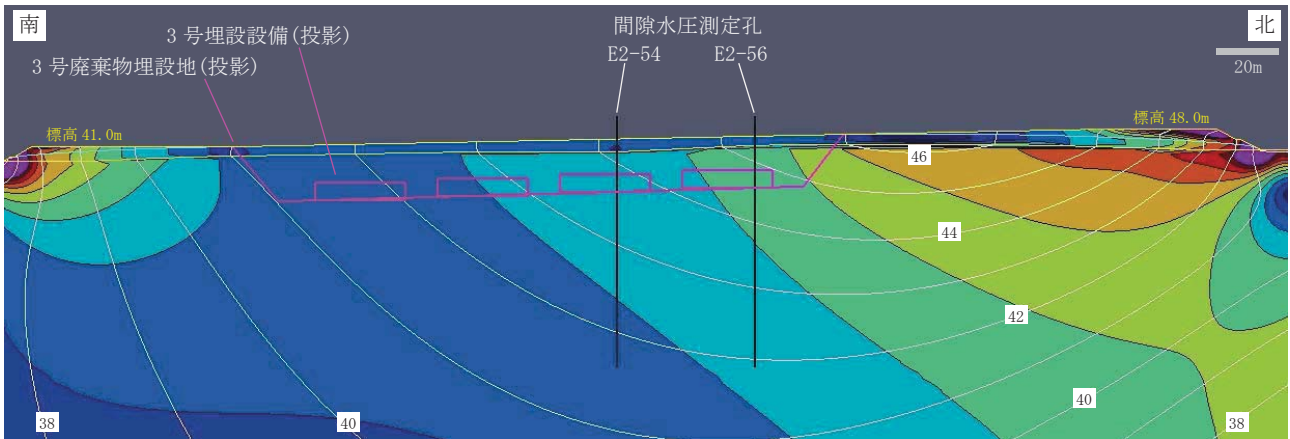
(a) 仮置土有【解析領域全体】



(b) 仮置土無【解析領域全体】



(c) 仮置土有【3号廃棄物埋設地付近】

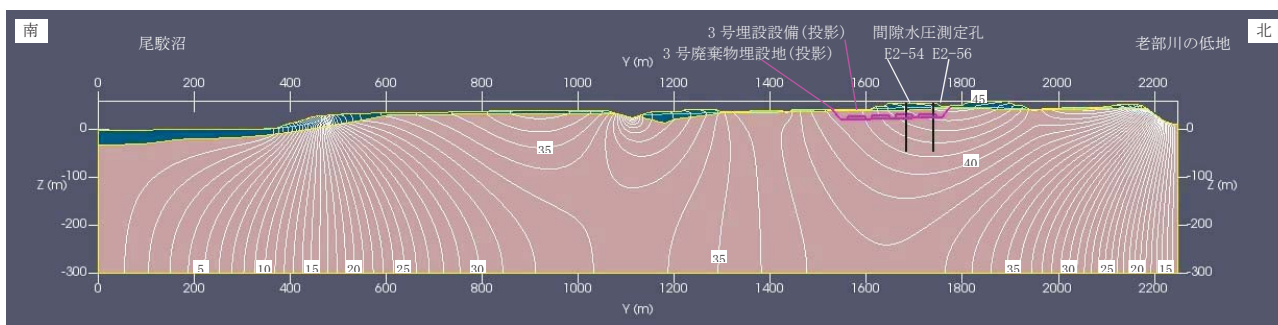


(d) 仮置土無【3号廃棄物埋設地付近】

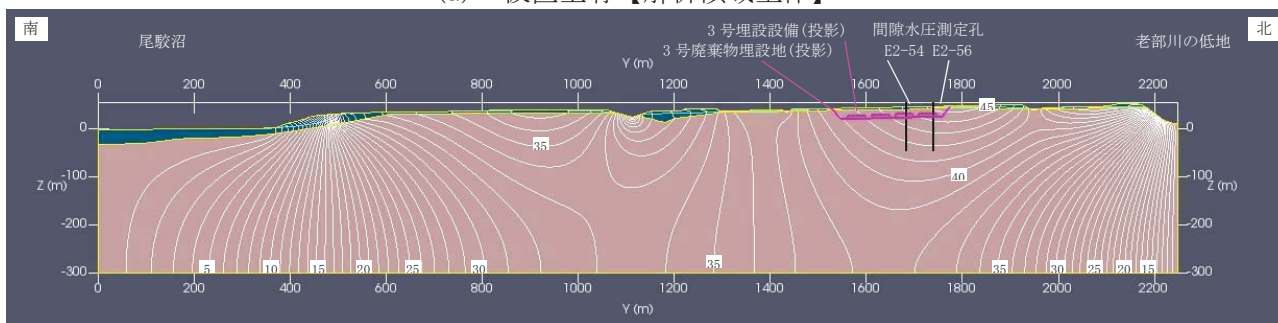


第2図 動水勾配分布 (3/3) 【Y軸及びZ軸成分の合成動水勾配の大きさ】

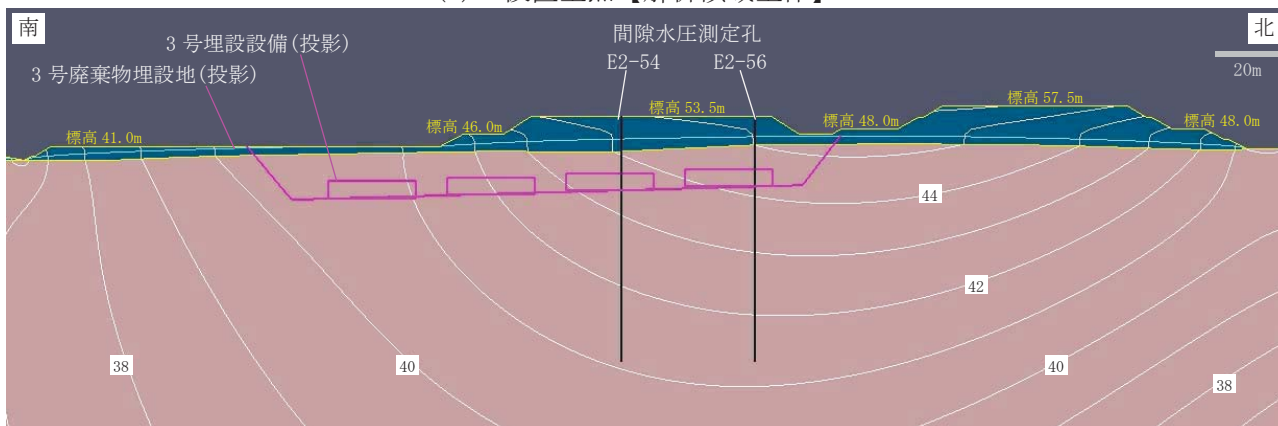
現況再現解析結果(仮置土有・無)【第四紀層の透水係数に着目した感度解析結果】



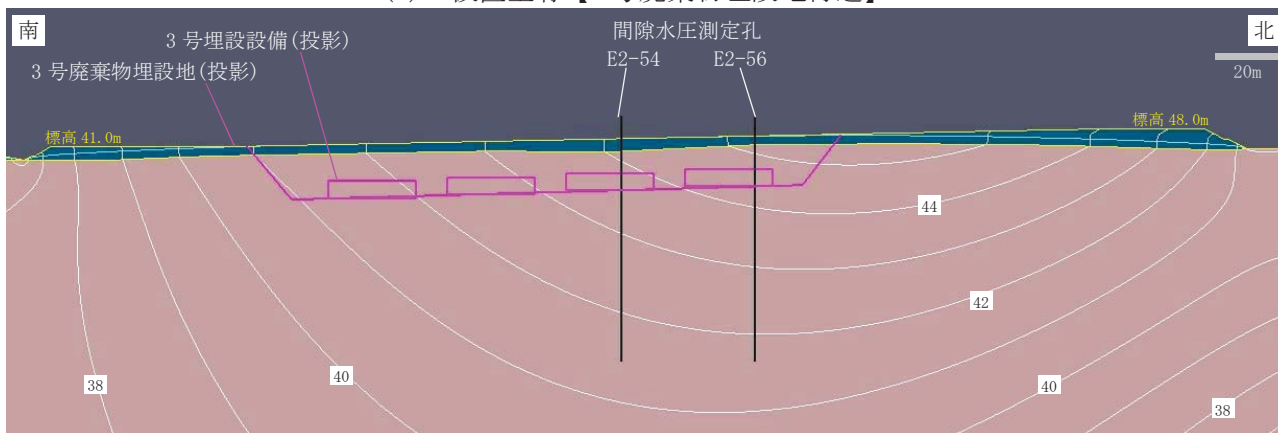
(a) 仮置土有【解析領域全体】



(b) 仮置土無【解析領域全体】



(c) 仮置土有【3号廃棄物埋設地付近】

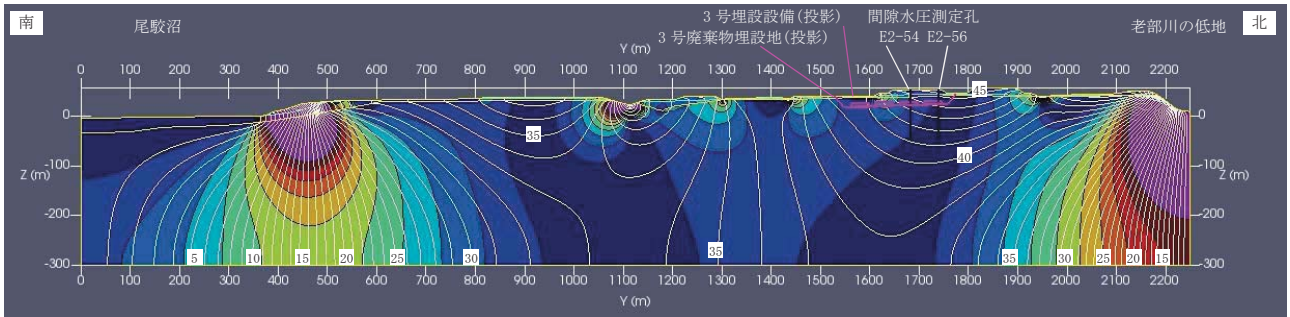


(d) 仮置土無【3号廃棄物埋設地付近】

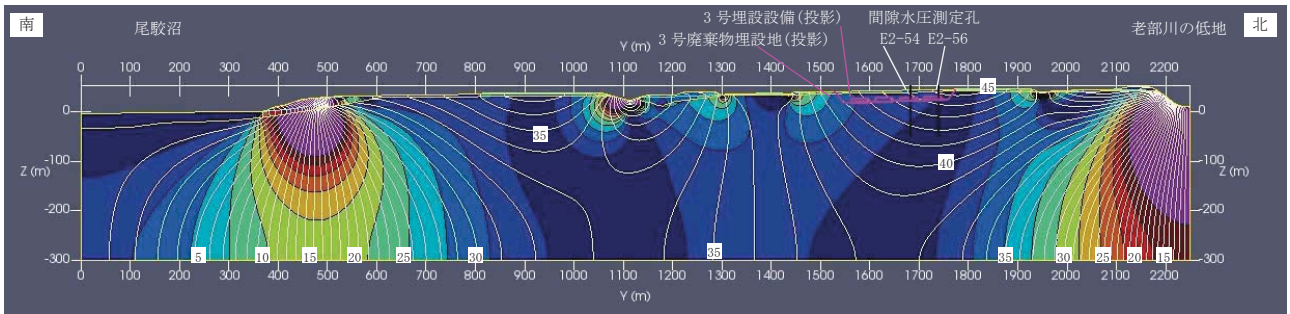
凡 例

■ : 鷹架層 ■ : 第四紀層(盛土・仮置土を含む) — : 1m 間隔全水頭等高線 — : 地下水面

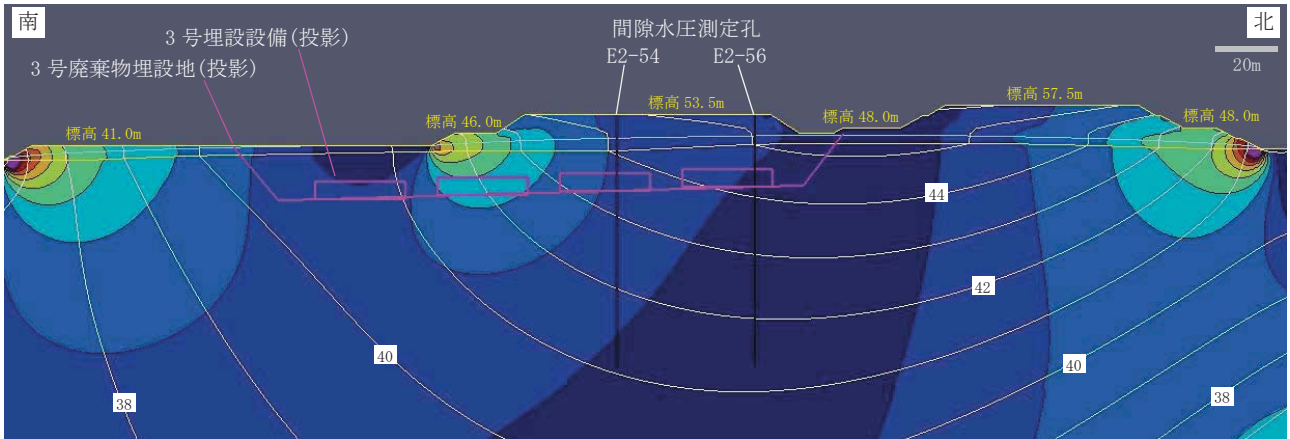
第 1 図 全水頭等高線



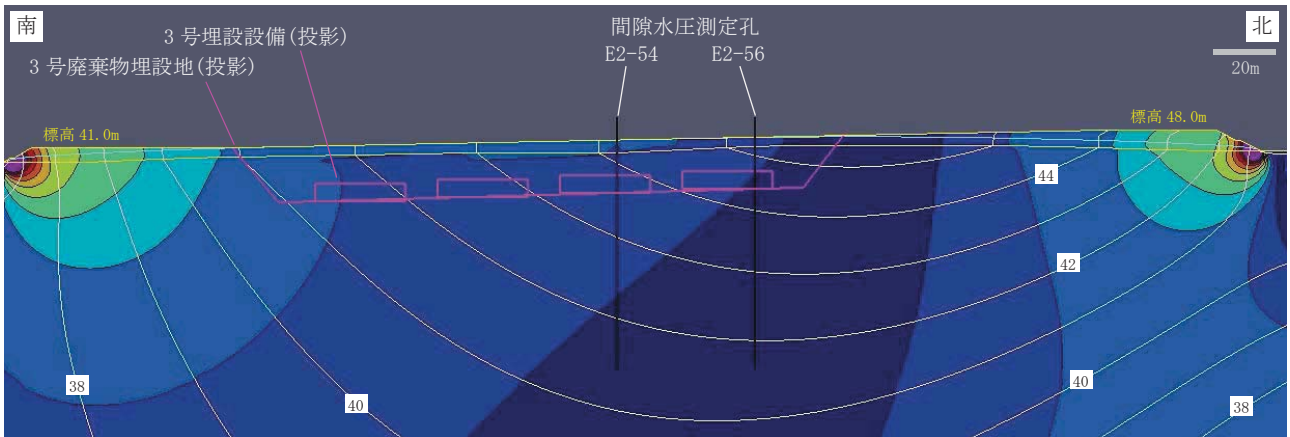
(a) 仮置土有【解析領域全体】



(b) 仮置土無【解析領域全体】



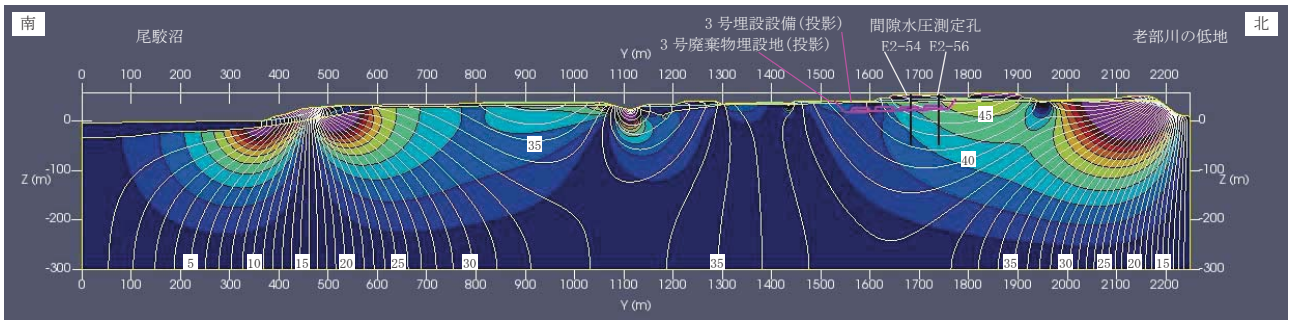
(c) 仮置土有【3号廃棄物埋設地付近】



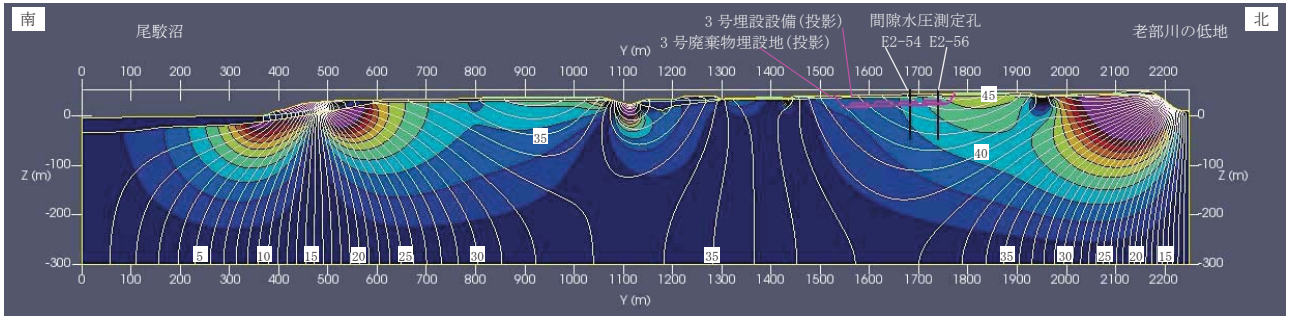
(d) 仮置土無【3号廃棄物埋設地付近】



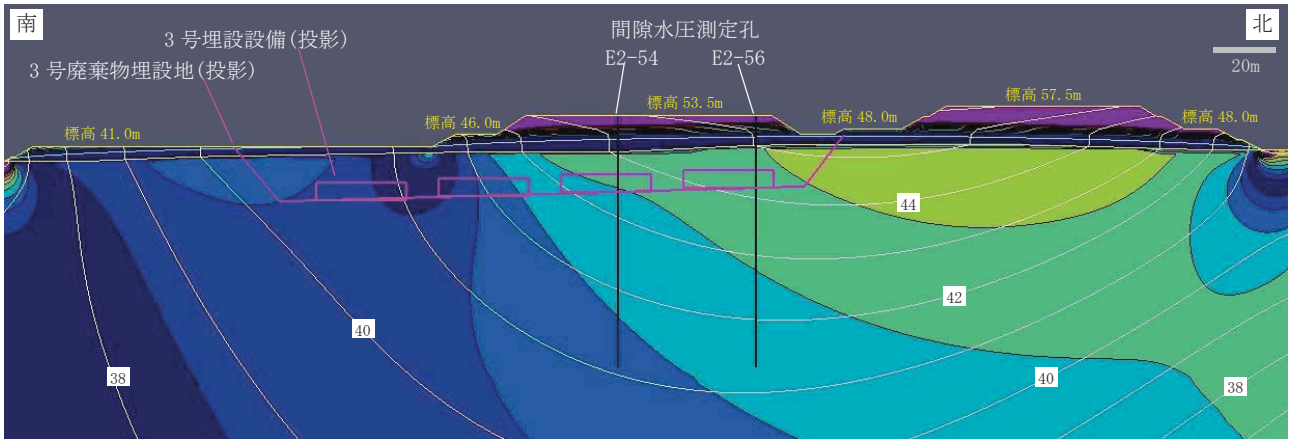
第2図 動水勾配分布 (1/3) 【Y軸方向成分の大きさ】



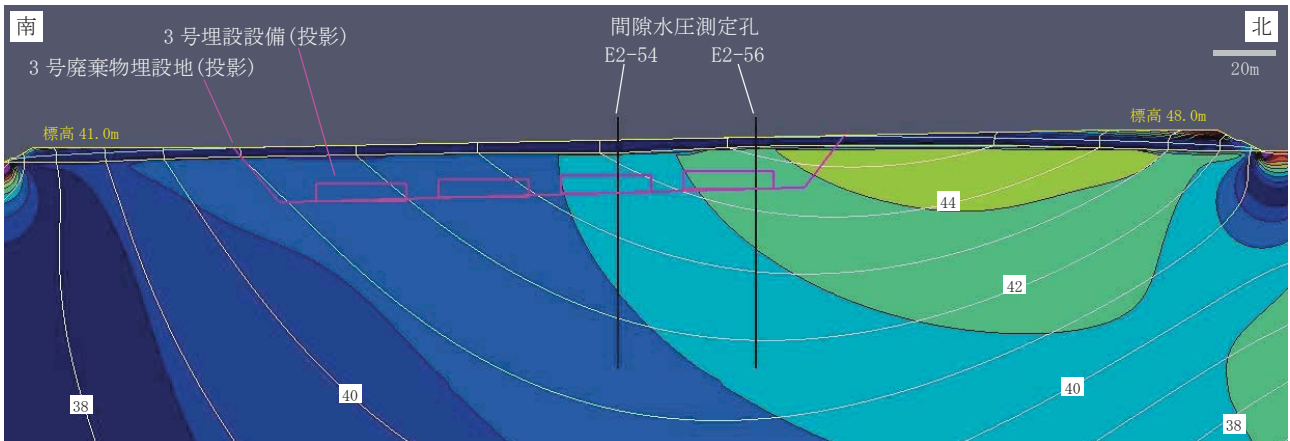
(a) 仮置土有【解析領域全体】



(b) 仮置土無【解析領域全体】



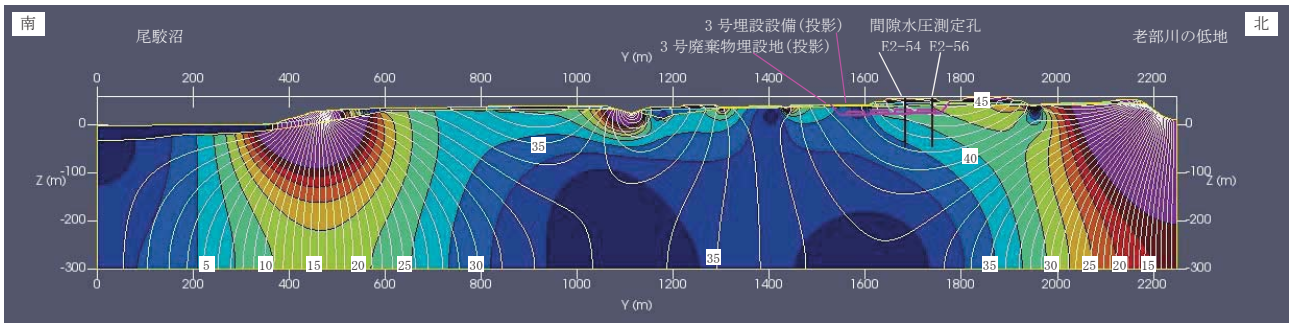
(c) 仮置土有【3号廃棄物埋設地付近】



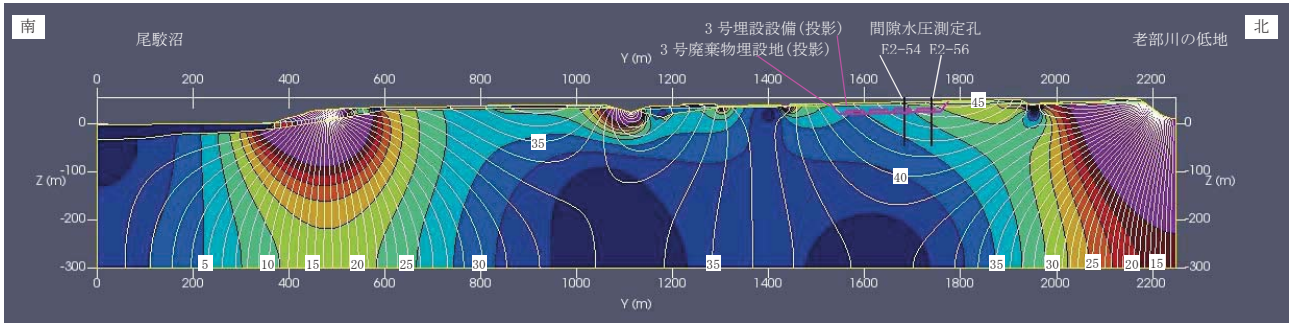
(d) 仮置土無【3号廃棄物埋設地付近】



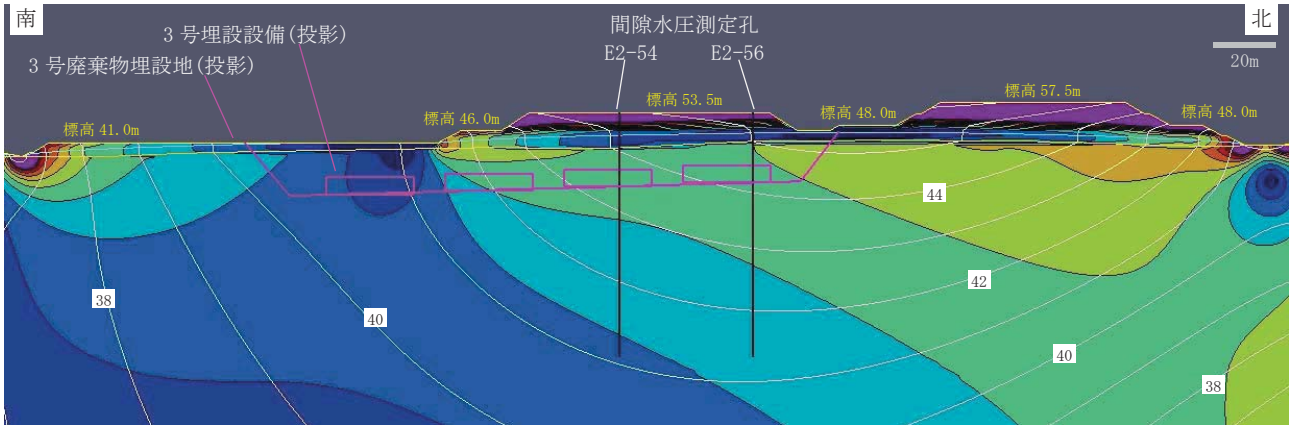
第2図 動水勾配分布 (2/3) 【Z軸方向成分の大きさ】



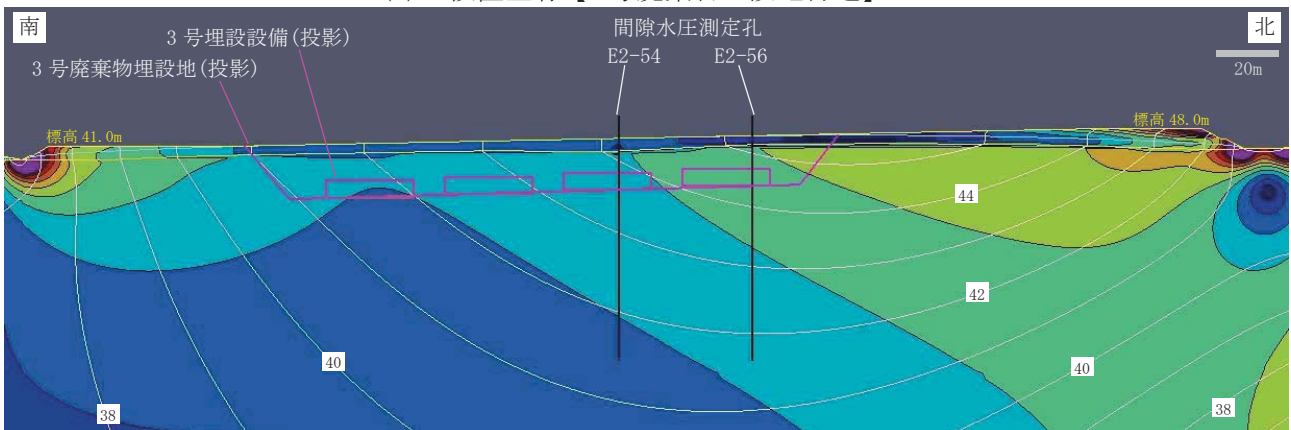
(a) 仮置土有【解析領域全体】



(b) 仮置土無【解析領域全体】



(c) 仮置土有【3号廃棄物埋設地付近】



(d) 仮置土無【3号廃棄物埋設地付近】



第2図 動水勾配分布 (3/3) 【Y軸及びZ軸成分の合成動水勾配の大きさ】

埋設設備からの流出水量を求めるための
2次元地下水浸透流解析結果

目 次

1. 埋設設備からの流出水量を求めるための動水勾配3%の場合の2次元地下水浸透流解析結果	1
第1表 2次元地下水浸透流解析により求めた埋設設備からの各材料への流出水量	1
第2表 2次元地下水浸透流解析において入力した透水係数	1
第1図 2次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後)	2
第2図 2次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地】(厳しい設定 1,000年後)	7
第3図 2次元地下水浸透流解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後)	12
第4図 2次元地下水浸透流解析結果【1号廃棄物埋設地】(厳しい設定 1,000年後)	21
第5図 2次元地下水浸透流解析結果【2号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後)	30
第6図 2次元地下水浸透流解析結果【2号廃棄物埋設地】(厳しい設定 1,000年後)	35
2. 地下水の流動方向を水平方向と鉛直下方にした場合の2次元地下水浸透流解析結果	40
第3表 2次元地下水浸透流解析により求めた埋設設備からの各材料への流出水量	40
第4表 2次元地下水浸透流解析において入力した透水係数	40
第7図 2次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地 水平方向】(確からしい設定 1,000年後)	41
第8図 2次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地 鉛直下方】(確からしい設定 1,000年後)	46
第9図 2次元地下水浸透流解析結果【1号廃棄物埋設地 水平方向】(確からしい設定 1,000年後)	51
第10図 2次元地下水浸透流解析結果【1号廃棄物埋設地 鉛直下方】(確からしい設定 1,000年後)	60
第11図 2次元地下水浸透流解析結果【2号廃棄物埋設地 水平方向】(確からしい設定 1,000年後)	69
第12図 2次元地下水浸透流解析結果【2号廃棄物埋設地 鉛直下方】(確からしい設定 1,000年後)	74

1. 埋設設備からの流出水量を求めるための動水勾配 3% の場合の 2 次元地下水浸透流解析結果

第 1 表 2 次元地下水浸透流解析により求めた埋設設備からの各材料への流出水量*1

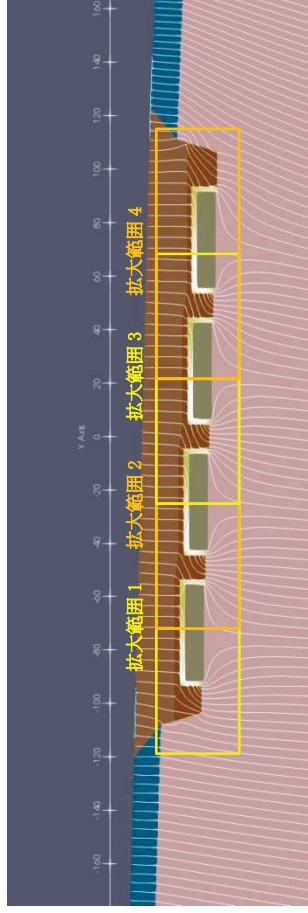
計算ケース		モデル化時期	設定動水勾配(%)	降雨浸透量(mm/y)	埋設設備から各材料への流出水量(m ³ /y)				埋設設備から各材料への流出水量の比率(%)			
					難透水性覆土	鷹架層	群間充填材	合計	難透水性覆土	鷹架層	群間充填材	合計
3号廃棄物埋設地	確からしい設定	1,000年後	3.0	310	6	624		630	1%	99%		100%
	厳しい設定	1,000年後	3.0	310	371	653		1,024	36%	64%		100%
1号廃棄物埋設地	確からしい設定	1,000年後	3.0	310	129	1,751	231	2,112	6%	83%	11%	100%
	厳しい設定	1,000年後	3.0	310	147	1,753	232	2,132	7%	82%	11%	100%
2号廃棄物埋設地	確からしい設定	1,000年後	3.0	310	20	892		912	2%	98%		100%
	厳しい設定	1,000年後	3.0	310	341	890		1,231	28%	72%		100%

*1 流出水量は、3号廃棄物埋設地では奥行き150m当たり、1号廃棄物埋設地では奥行き160m当たり、2号廃棄物埋設地では奥行き180m当たりとした。

第 2 表 2 次元地下水浸透流解析において入力した透水係数

計算ケース	モデル化時期	透水係数(m/s)					
		鷹架層	第四紀層	上部覆土	下部覆土	難透水性覆土(等価透水係数)	埋設設備
3号廃棄物埋設地	確からしい設定	5.0×10^{-8}	3.0×10^{-6}	3.0×10^{-6}	1.0×10^{-8}	2.0×10^{-10}	1.0×10^{-5}
	厳しい設定	5.0×10^{-8}	3.0×10^{-6}	3.0×10^{-6}	1.0×10^{-8}	1.5×10^{-8}	1.0×10^{-5}
1号廃棄物埋設地	確からしい設定	1.1×10^{-7}	2.5×10^{-6}	2.5×10^{-6}	1.0×10^{-8}	2.5×10^{-9}	1.0×10^{-5}
	厳しい設定	1.1×10^{-7}	2.5×10^{-6}	2.5×10^{-6}	1.0×10^{-8}	3.0×10^{-9}	1.0×10^{-5}
2号廃棄物埋設地	確からしい設定	7.8×10^{-8}	3.6×10^{-6}	3.6×10^{-6}	1.0×10^{-8}	2.0×10^{-10}	1.0×10^{-5}
	厳しい設定	7.8×10^{-8}	3.6×10^{-6}	3.6×10^{-6}	1.0×10^{-8}	1.5×10^{-8}	1.0×10^{-5}

全体図



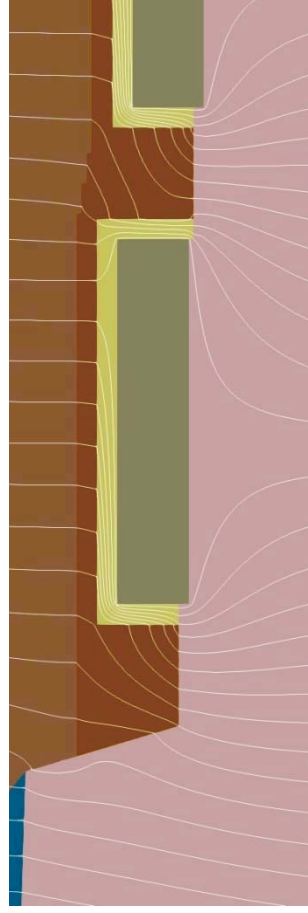
備考

材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	5.0×10^{-8}
第四紀層	3.0×10^{-6}
上部覆土	3.0×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.0×10^{-10}
埋設設備	1.0×10^{-5}

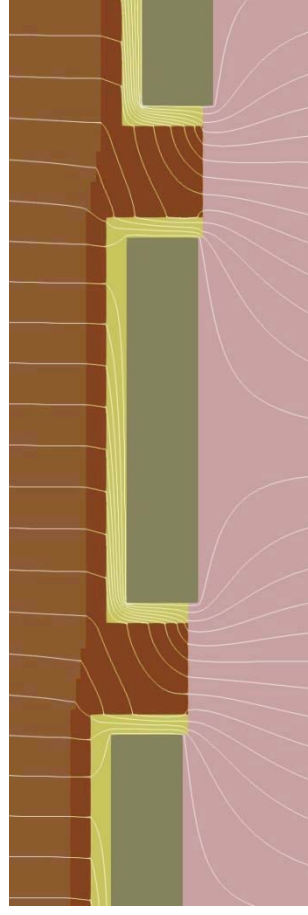
凡例

鷹架層	第四紀層
上部覆土	下部覆土
難透水性覆土	埋設設備
0.1m 間隔全水頭等高線	
地下水面	

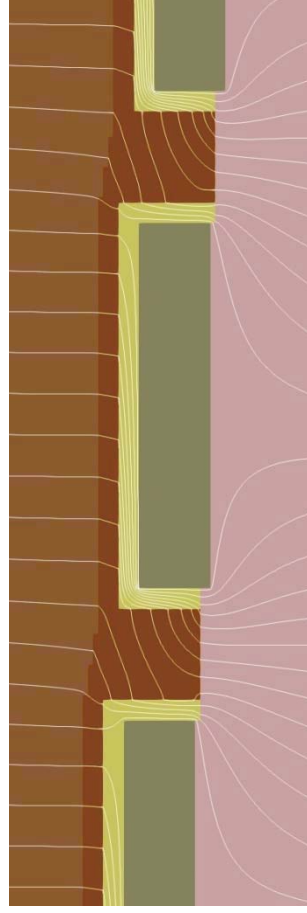
拡大範囲 1



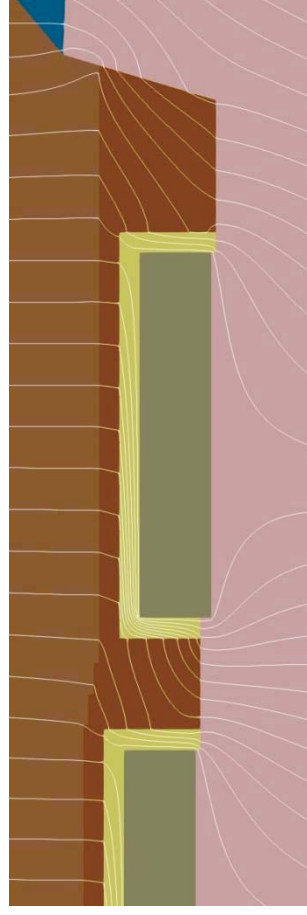
拡大範囲 2



拡大範囲 3

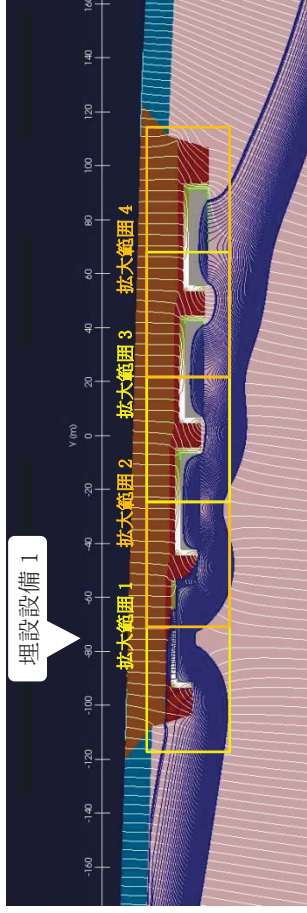


拡大範囲 4



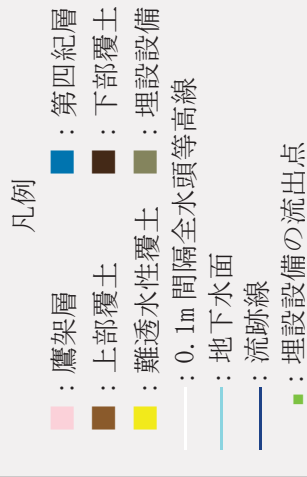
第 1 図 2 次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000 年後) (1/5) <0.1m 間隔全水頭等高線>

全体図

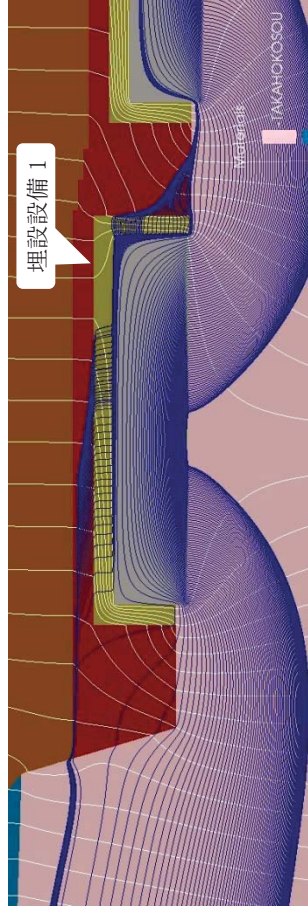


備考

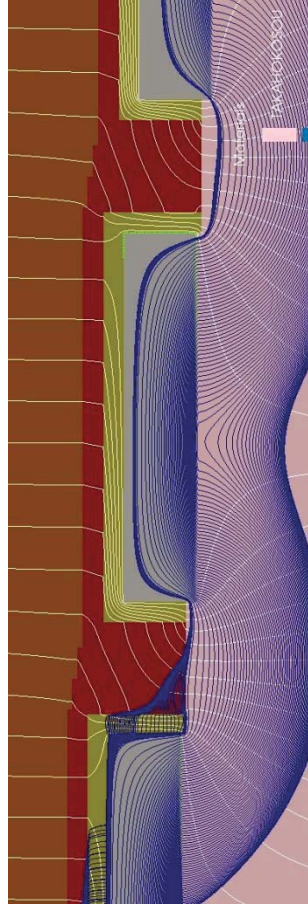
材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	5.0×10^{-8}
第四紀層	3.0×10^{-6}
上部覆土	3.0×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.0×10^{-10}
埋設設備	1.0×10^{-5}



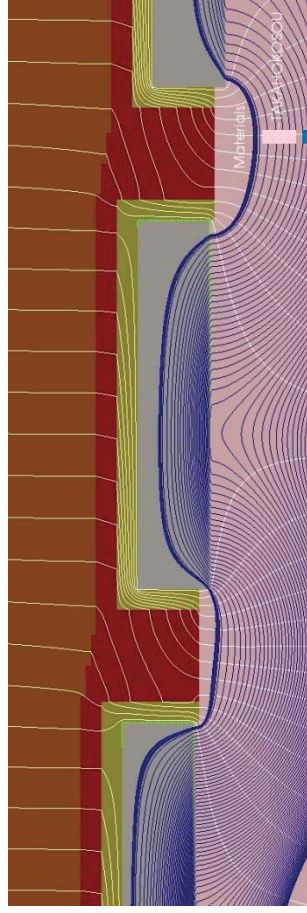
拡大範囲 1



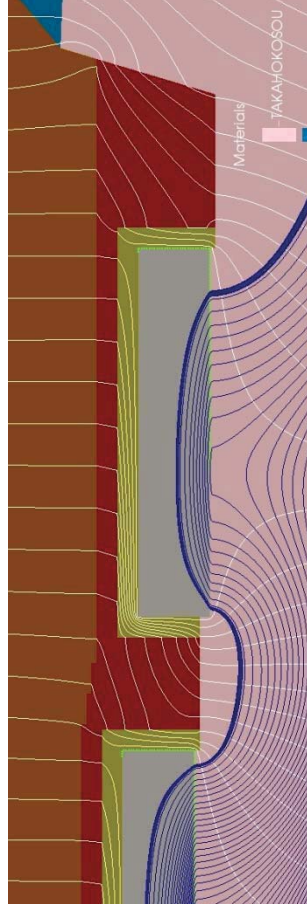
拡大範囲 2



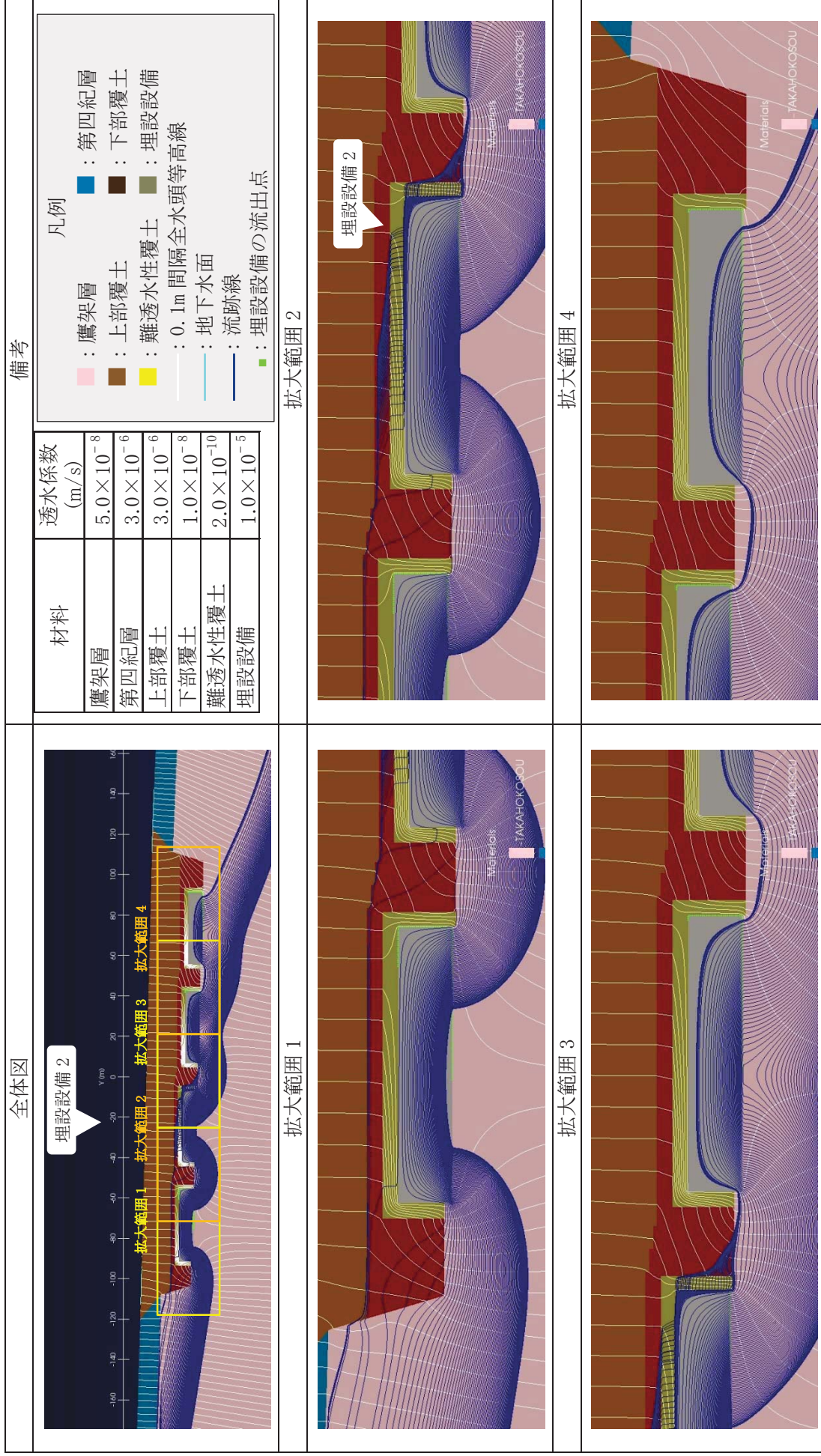
拡大範囲 3



拡大範囲 4

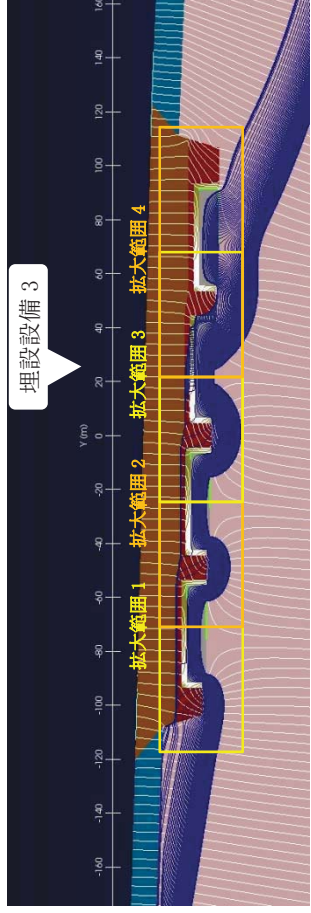


第 1 図 2 次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000 年後) (2/5) <埋設設備 1 の流出点を通る流跡線>



第 1 図 2 次元地下水浸透解析結果【3号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000 年後) (3/5) <埋設設備 2 の流出点を通る流跡線>

全体図



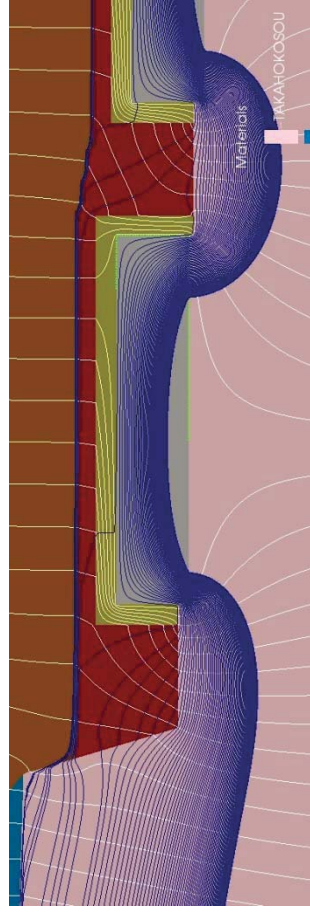
備考

材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	5.0×10^{-8}
第四紀層	3.0×10^{-6}
上部覆土	3.0×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.0×10^{-10}
埋設設備	1.0×10^{-5}

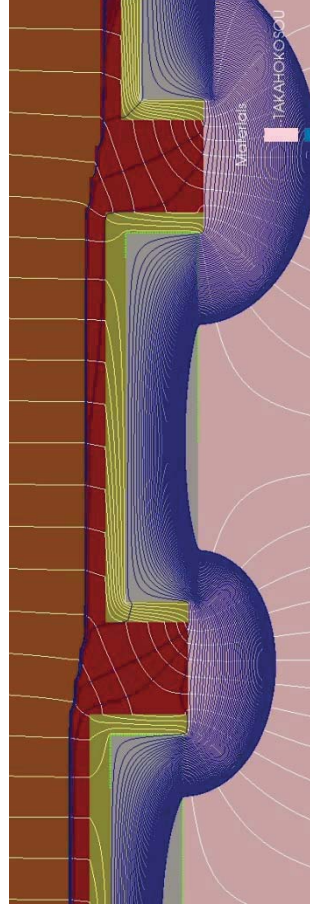
凡例

鷹架層	第四紀層
上部覆土	下部覆土
難透水性覆土	埋設設備
0.1m 間隔全水頭等高線	
地下水面	
流跡線	
埋設設備の流出点	

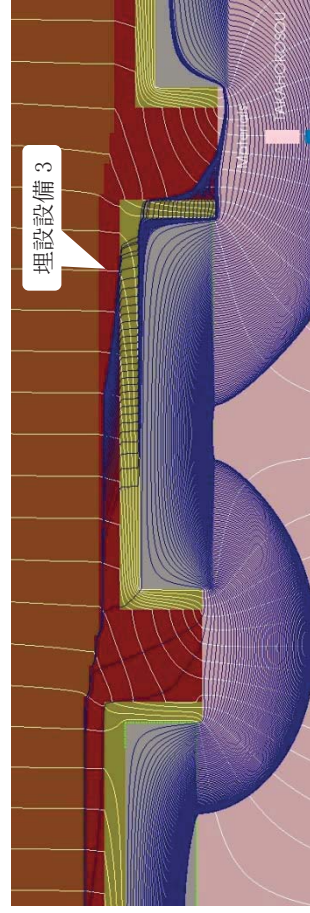
拡大範囲 1



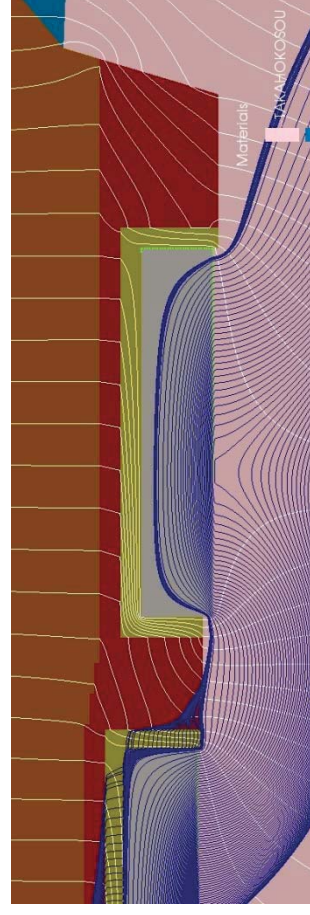
拡大範囲 2



拡大範囲 3

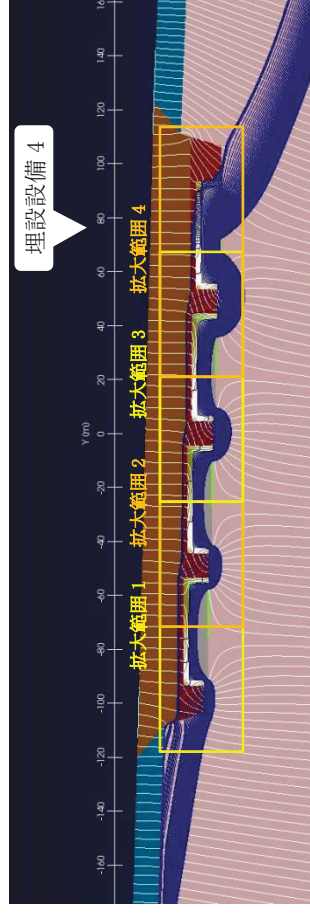


拡大範囲 4



第 1 図 2 次元地下水浸透解析結果【3号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000 年後) (4/5) <埋設設備 3 の流出点を通る流跡線>

全体図

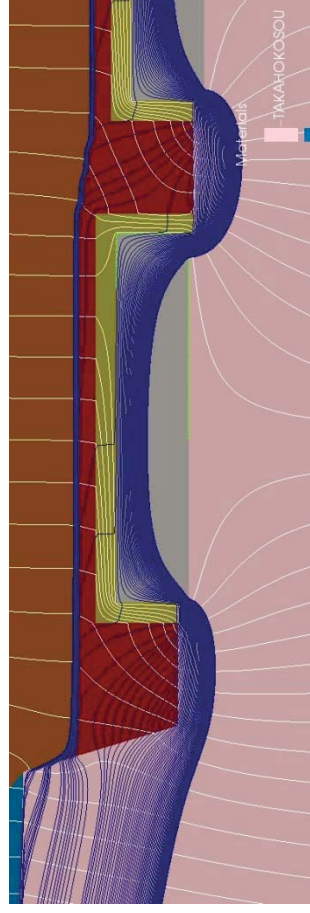


備考

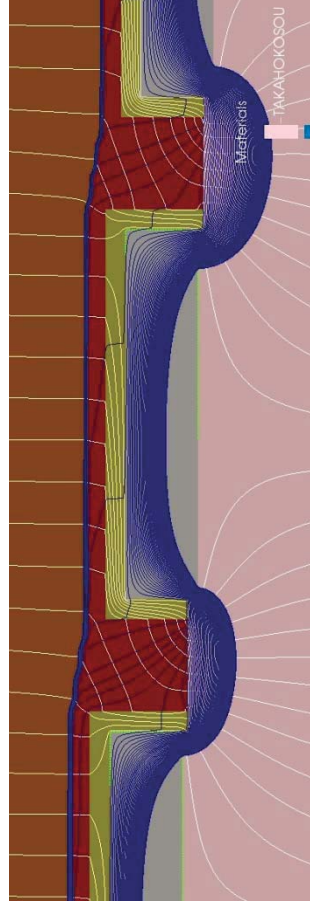
材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	5.0×10^{-8}
第四紀層	3.0×10^{-6}
上部覆土	3.0×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.0×10^{-10}
埋設設備	1.0×10^{-5}

- 凡例
- 鷹架層
 - 第四紀層
 - 上部覆土
 - 下部覆土
 - 難透水性覆土
 - 0.1m 間隔全水頭等高線
 - 地下水面
 - 流跡線
 - 埋設設備の流出点

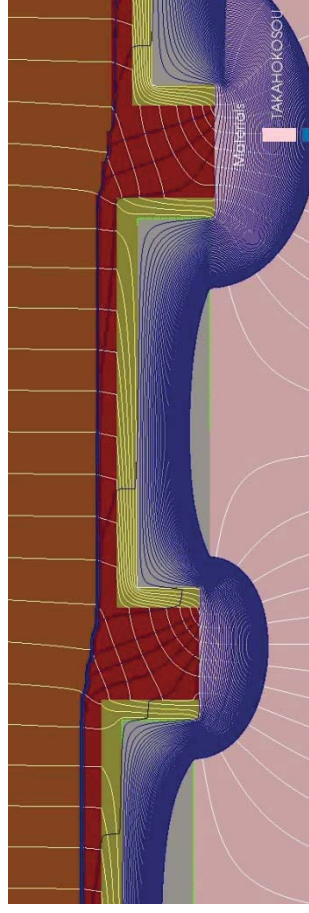
拡大範囲 1



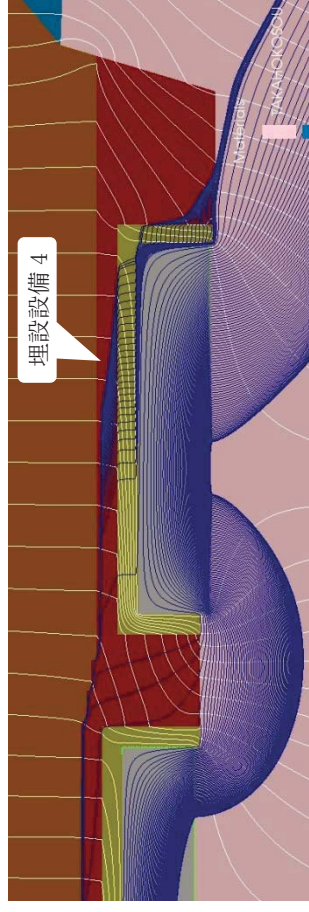
拡大範囲 2



拡大範囲 3

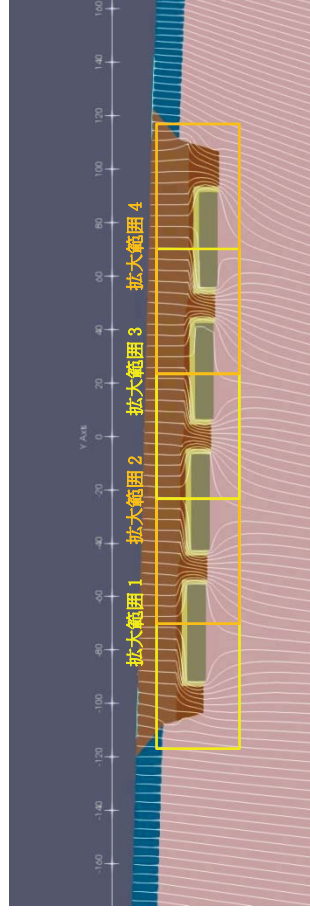


拡大範囲 4



第 1 図 2 次元地下水浸透解析結果【3号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000 年後) (5/5) <埋設設備 4 の流出点を通る流跡線>

全体図



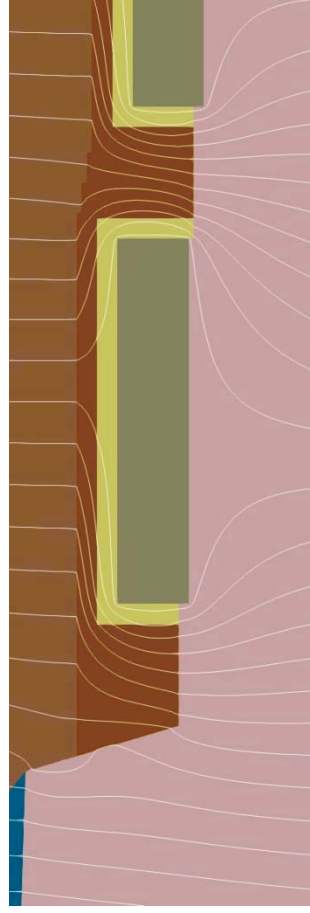
備考

材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	5.0×10^{-8}
第四紀層	3.0×10^{-6}
上部覆土	3.0×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	1.5×10^{-8}
埋設設備	1.0×10^{-5}

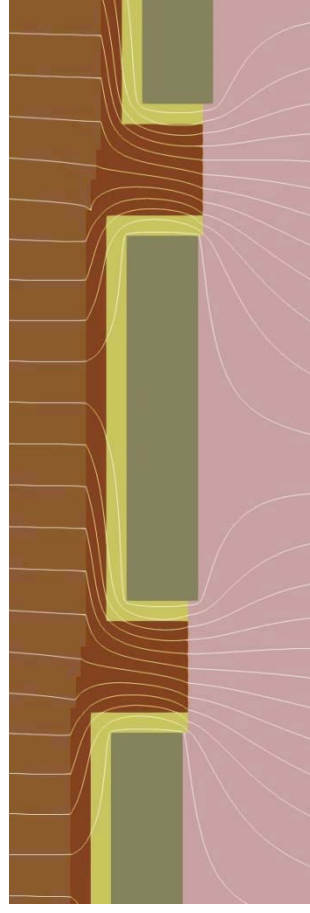
凡例

- 鷹架層
- 第四紀層
- 上部覆土
- 難透水性覆土
- 0.1m 間隔全水頭等高線
- 地下水面
- 第四紀層
- 下部覆土
- 埋設設備

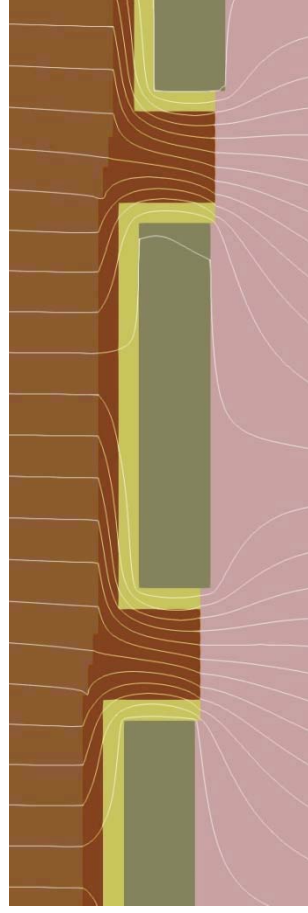
拡大範囲 1



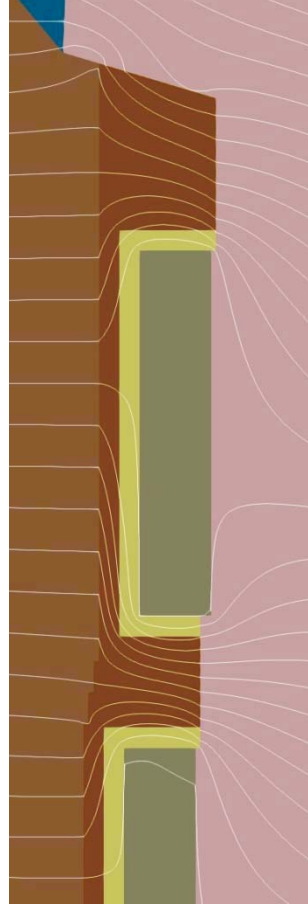
拡大範囲 2



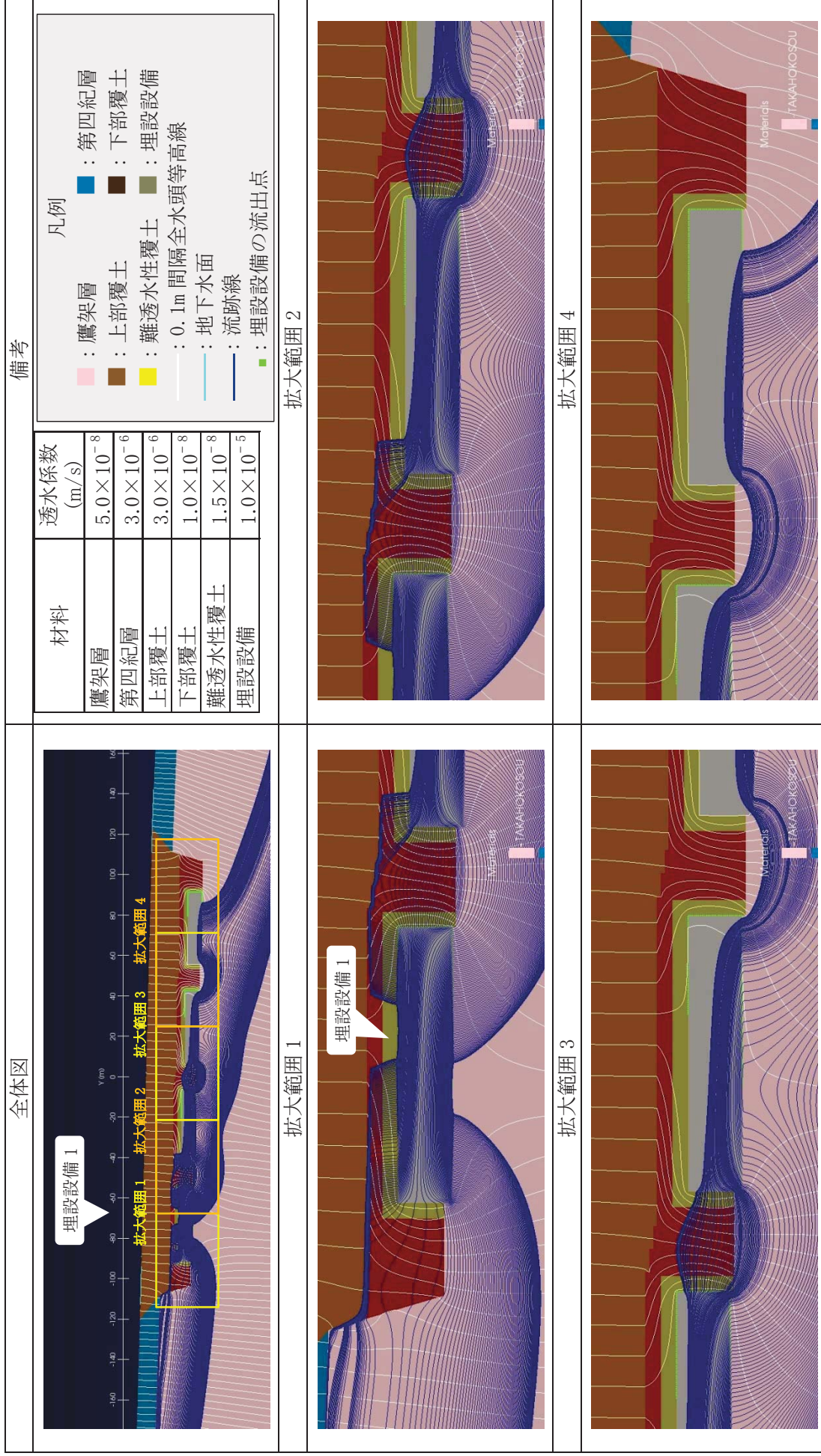
拡大範囲 3



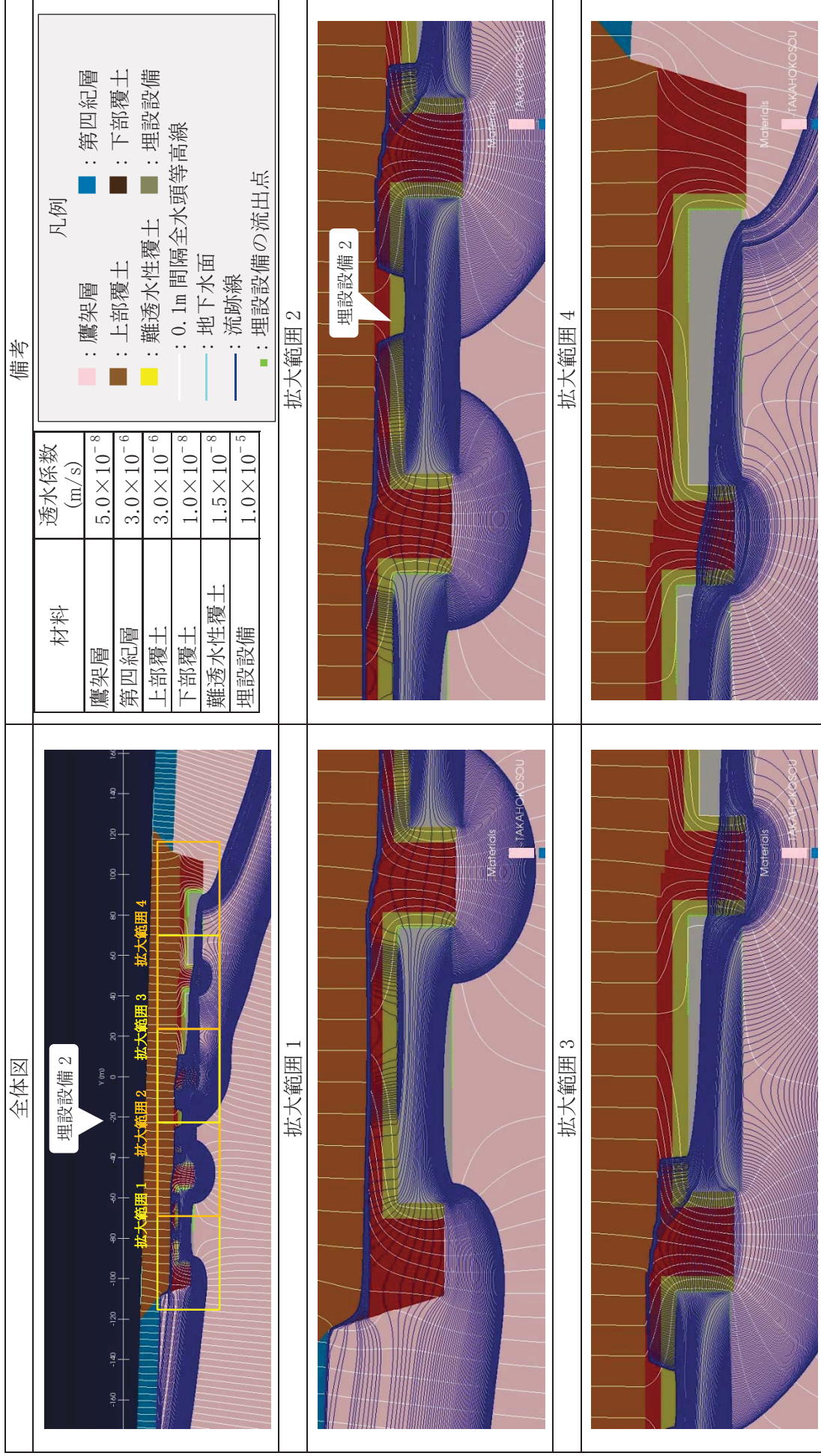
拡大範囲 4



第 2 図 2 次元地下水浸透解析結果【3 号廃棄物埋設地】(厳し v 設定 1,000 年後) (1/5) <0.1m 間隔全水頭等高線>

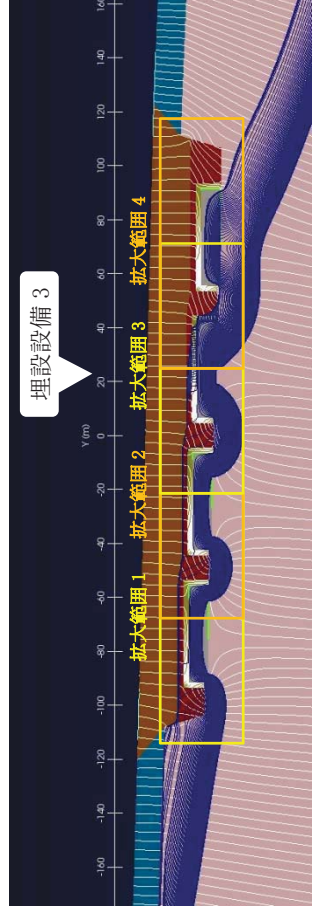


第2図 2次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地】(厳しい設定 1,000年後) (2/5) <埋設設備1の流出点を通る流跡線>



第2図 2次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地】(厳しい設定 1,000年後) (3/5) <埋設設備2の流出点を通る流跡線>

全体図



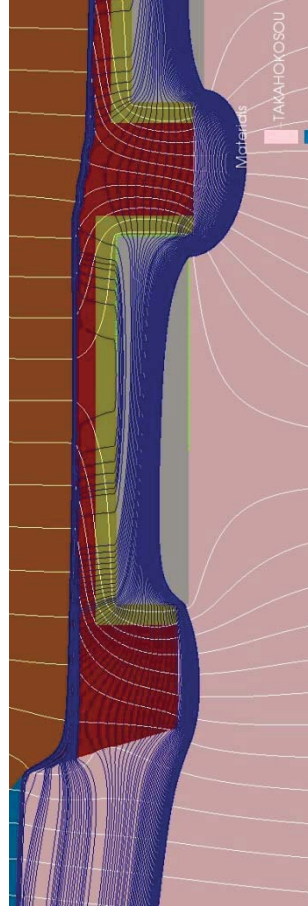
備考

材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	5.0×10^{-8}
第四紀層	3.0×10^{-6}
上部覆土	3.0×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	1.5×10^{-8}
埋設設備	1.0×10^{-5}

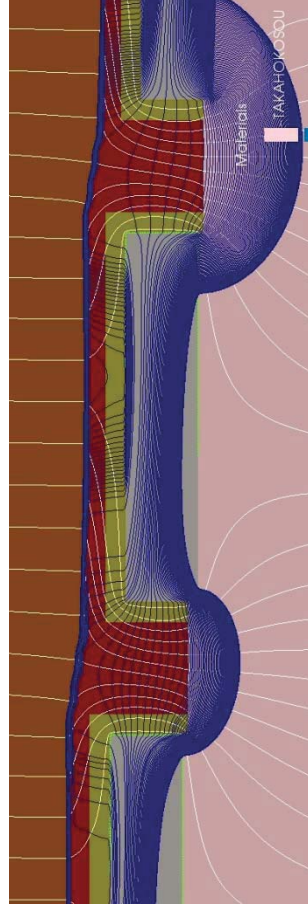
凡例

鷹架層	第四紀層
上部覆土	下部覆土
難透水性覆土	埋設設備
0.1m 間隔全水頭等高線	
地下水面	
流跡線	
埋設設備の流出点	

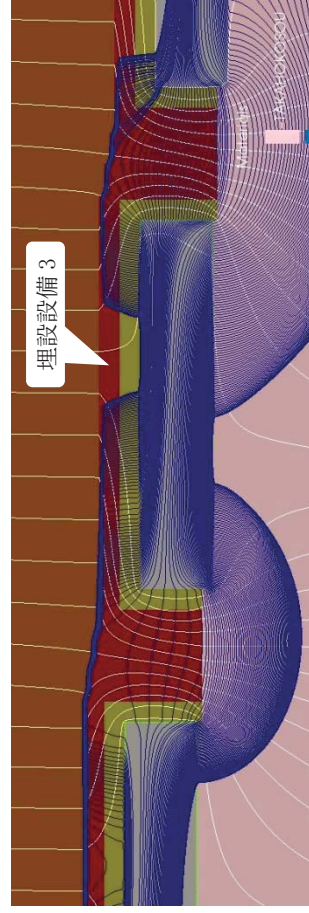
拡大範囲 1



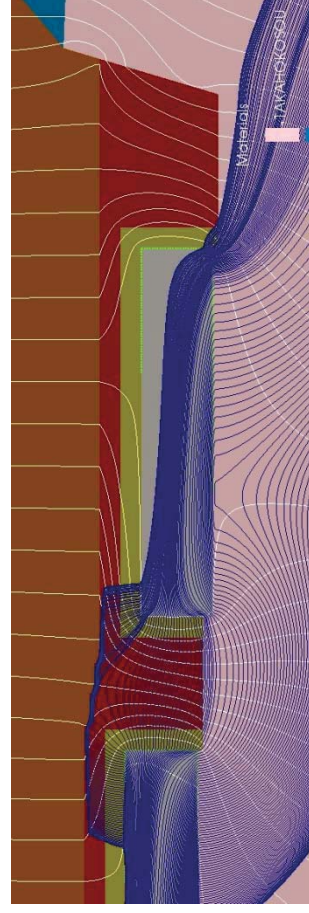
拡大範囲 2



拡大範囲 3

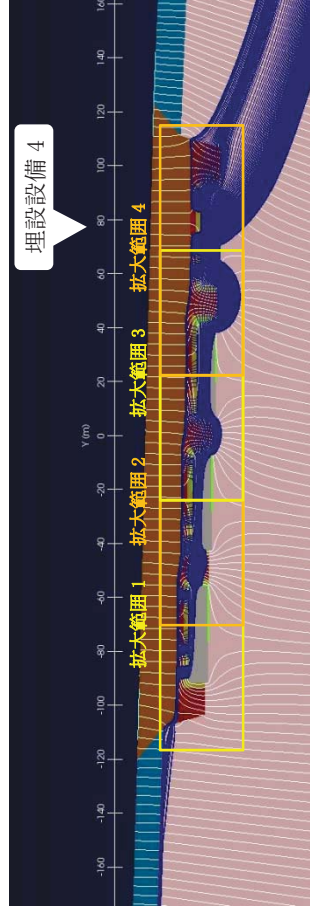


拡大範囲 4



第2図 2次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地】(厳しい設定 1,000年後) (4/5) <埋設設備3の流出点を通る流跡線>

全体図



備考

材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	5.0×10^{-8}
第四紀層	3.0×10^{-6}
上部覆土	3.0×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	1.5×10^{-8}
埋設設備	1.0×10^{-5}

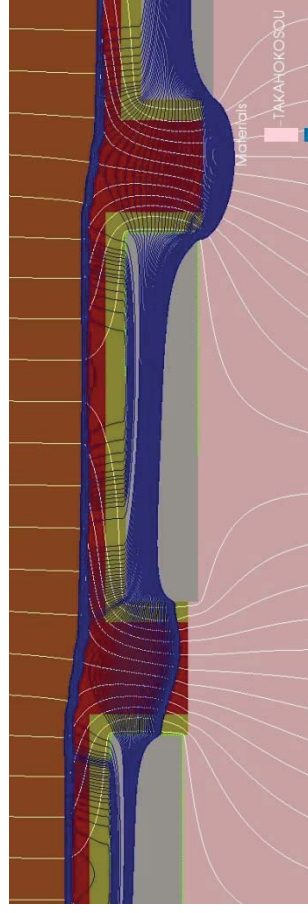
凡例

鷹架層	第四紀層
上部覆土	下部覆土
難透水性覆土	埋設設備
0.1m 間隔全水頭等高線	
地下水面	
流跡線	
埋設設備の流出点	

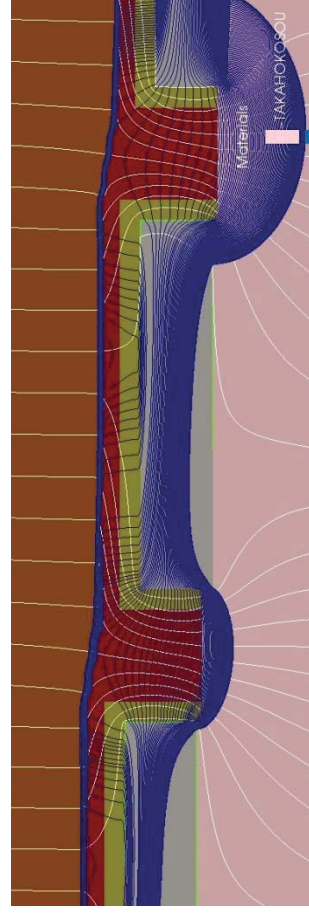
拡大範囲 1



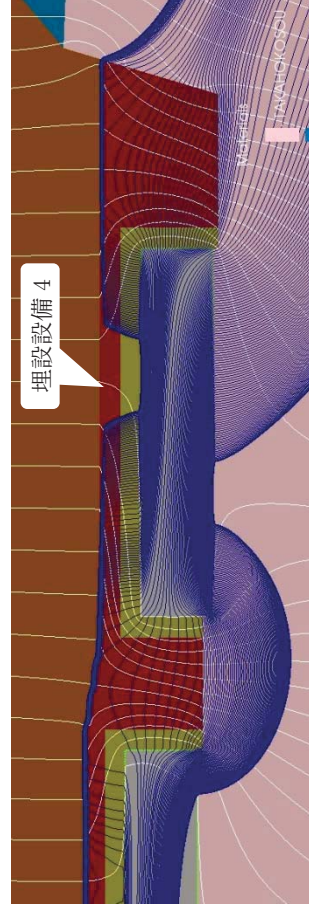
拡大範囲 2



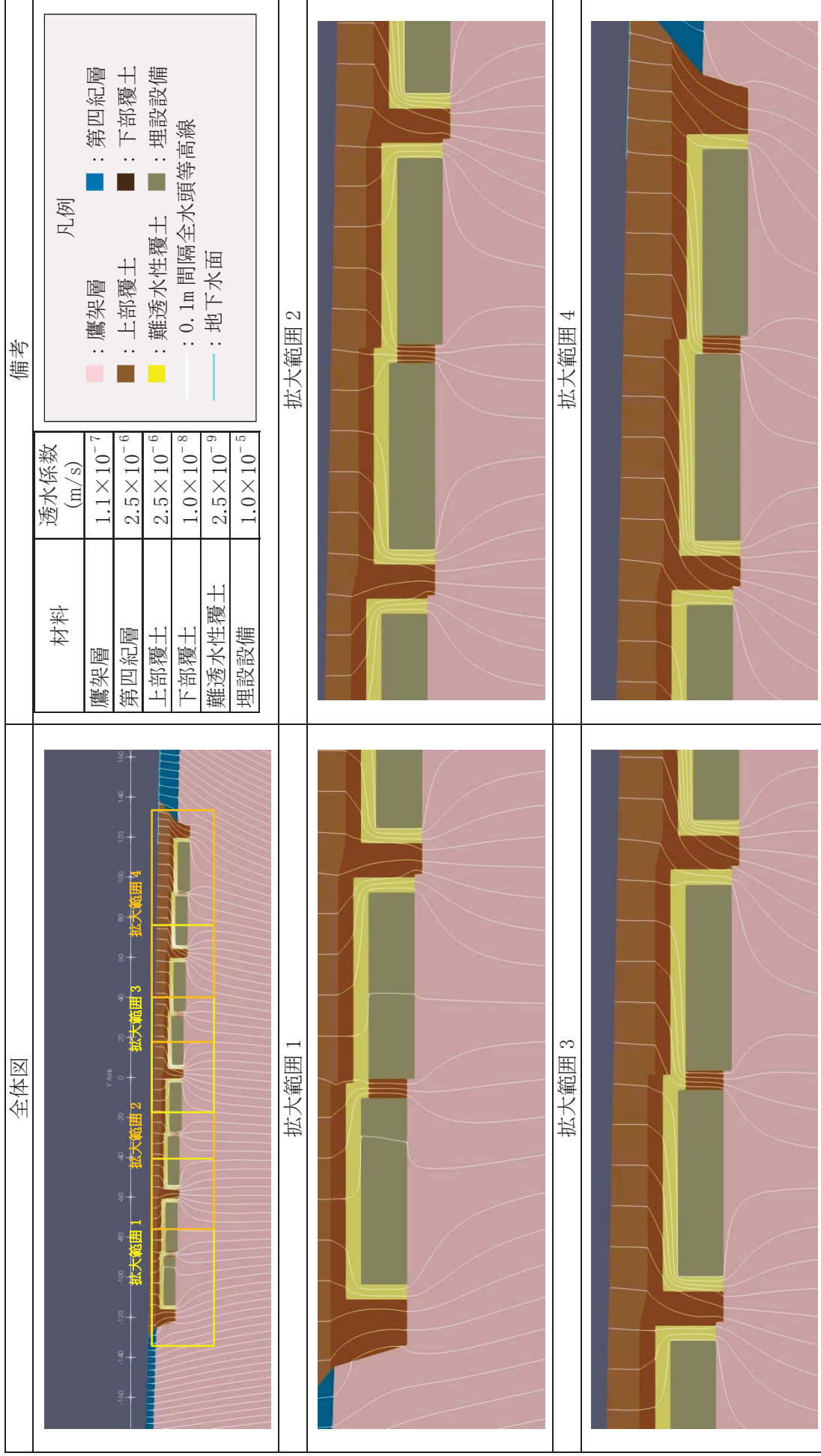
拡大範囲 3



拡大範囲 4

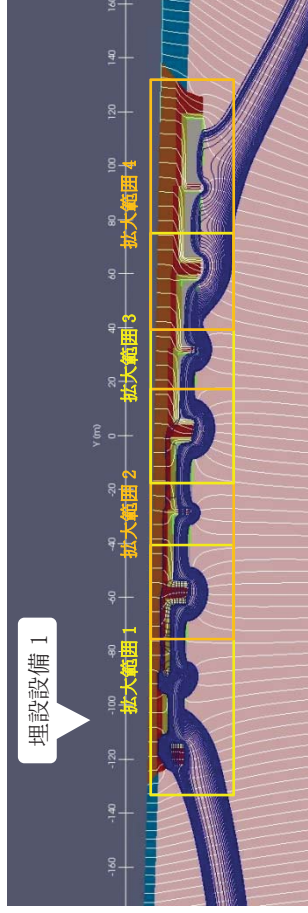


第2図 2次元地下水浸透流解析結果【3号廃棄物埋設地】(厳しい設定 1,000年後) (5/5) <埋設設備4の流出点を通る流跡線>



第 3 図 2 次元地下水浸透流解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000 年後) (1/9) <0.1m 間隔全水頭等高線>

全体図

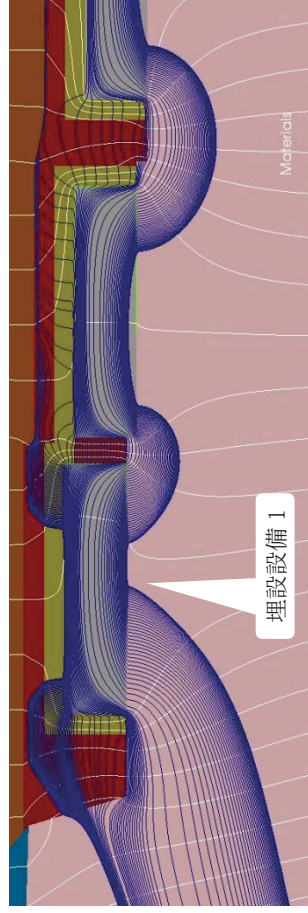


備考

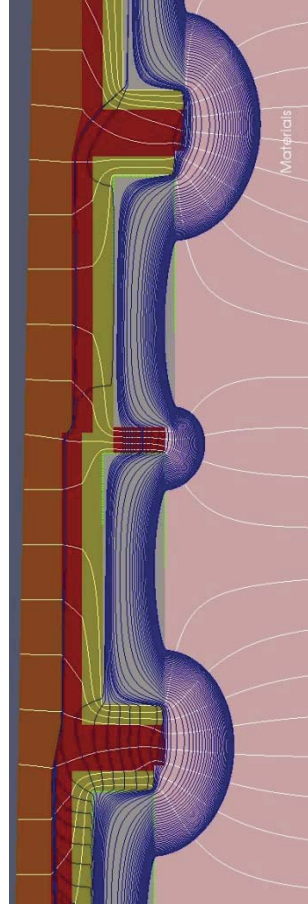
材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	1.1×10^{-7}
第四紀層	2.5×10^{-6}
上部覆土	2.5×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.5×10^{-9}
埋設設備	1.0×10^{-5}

- 凡例
- 鷹架層
 - 第四紀層
 - 上部覆土
 - 難透水性覆土
 - 0.1m 間隔全水頭等高線
 - 地下水面
 - 流跡線
 - 埋設設備の流出点

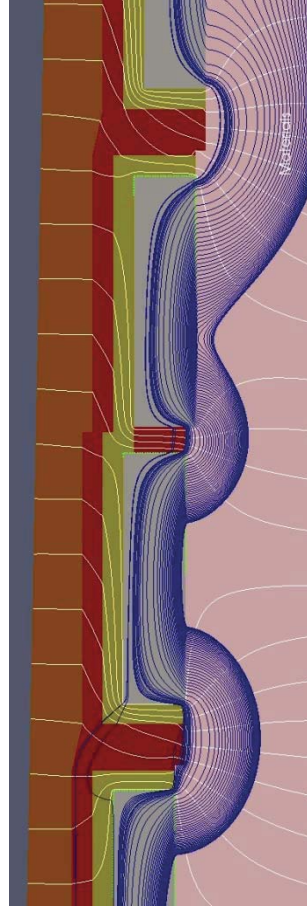
拡大範囲 1



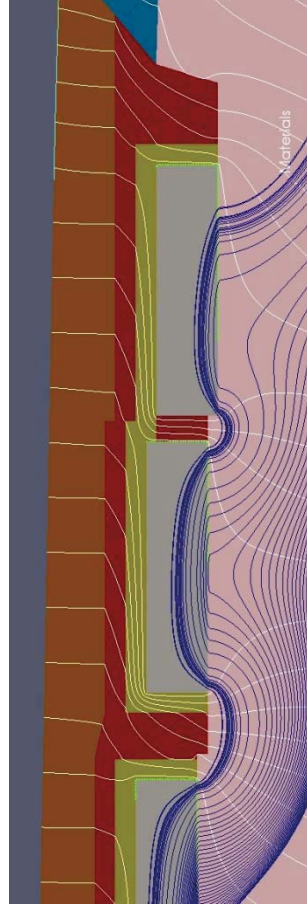
拡大範囲 2



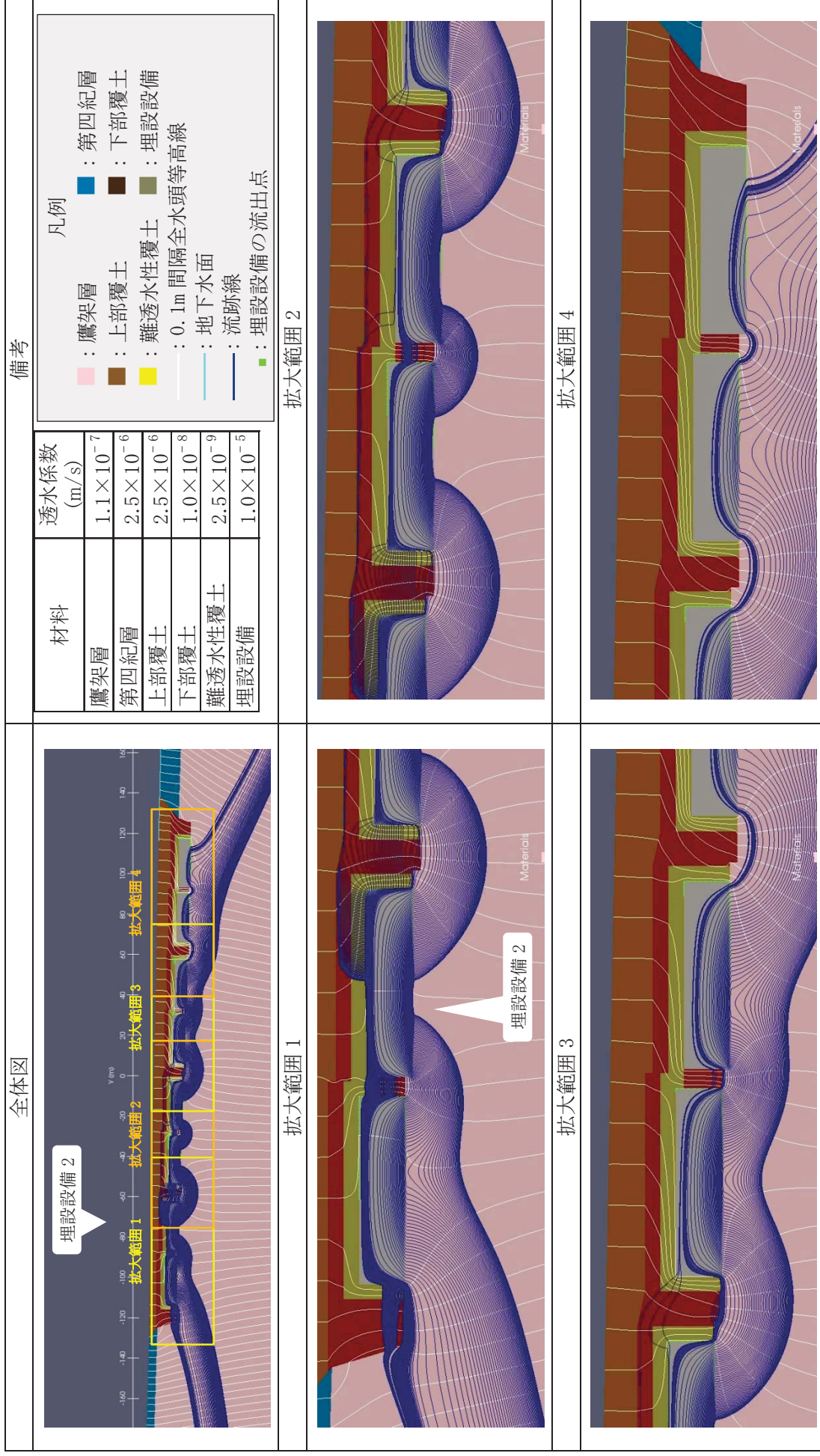
拡大範囲 3



拡大範囲 4

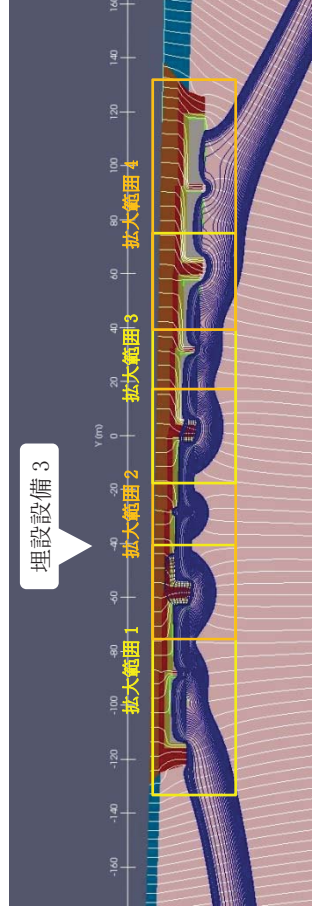


第3図 2次元地下水浸透解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後) (2/9) <埋設設備 1の流出点を通る流跡線>



第3図 2次元地下水浸透解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後) (3/9) <埋設設備 2の流出点を通る流跡線>

全体図



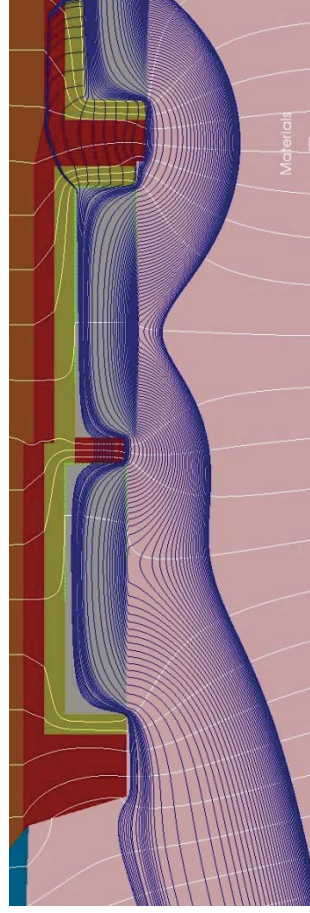
備考

材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	1.1×10^{-7}
第四紀層	2.5×10^{-6}
上部覆土	2.5×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.5×10^{-9}
埋設設備	1.0×10^{-5}

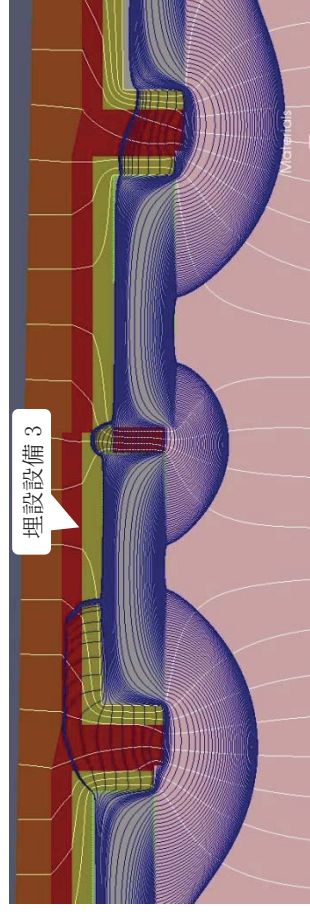
凡例

鷹架層	第四紀層
上部覆土	下部覆土
難透水性覆土	埋設設備
0.1m 間隔全水頭等高線	地下水面
流跡線	埋設設備の流出点

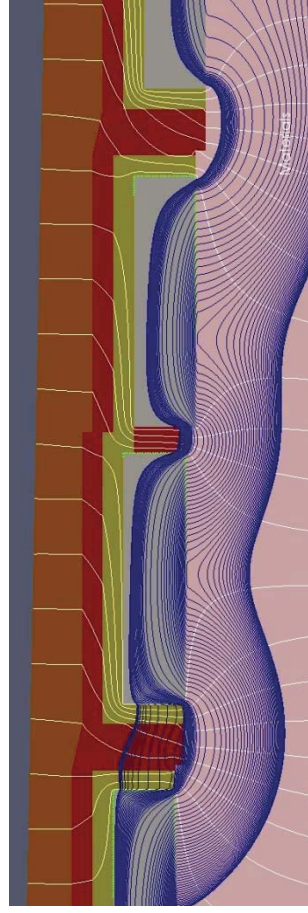
拡大範囲 1



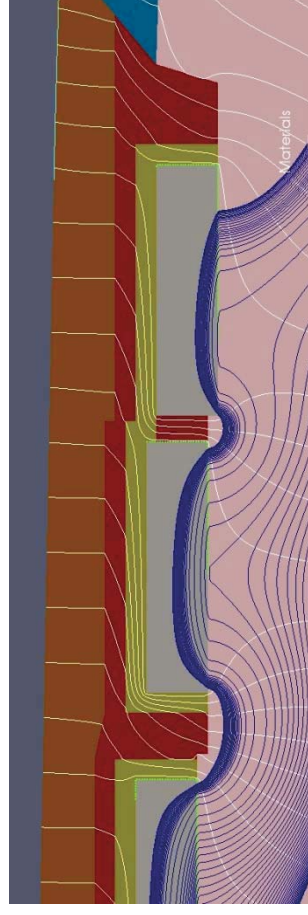
拡大範囲 2



拡大範囲 3

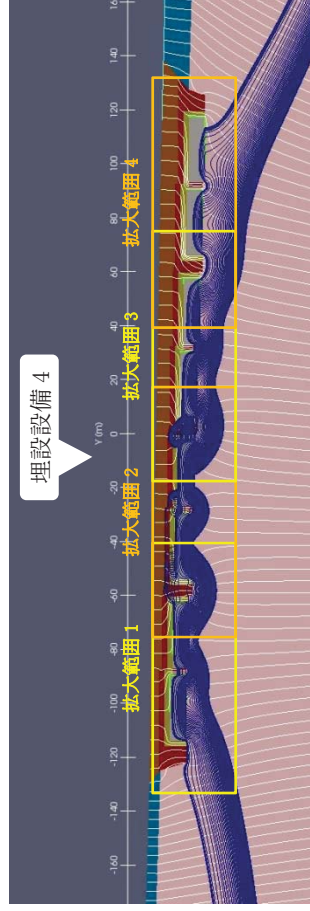


拡大範囲 4



第3図 2次元地下水浸透解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後) (4/9) <埋設設備 3の流出点を通る流跡線>

全体図

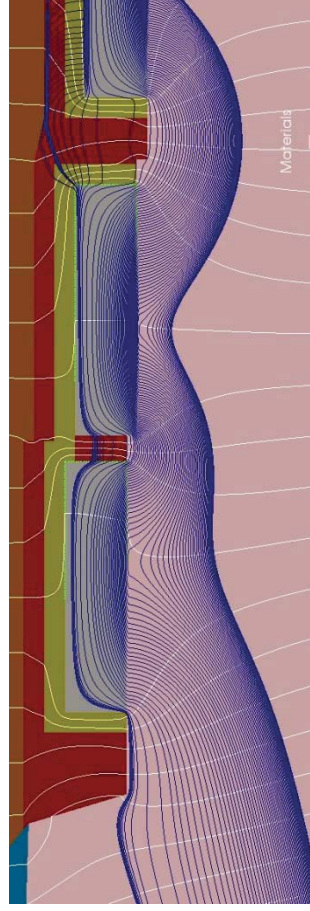


備考

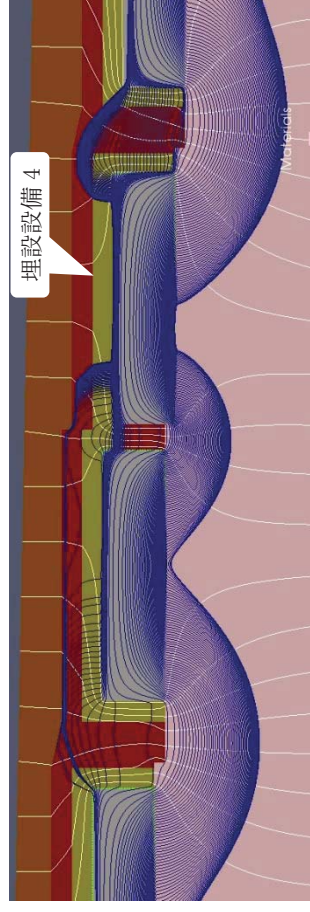
材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	1.1×10^{-7}
第四紀層	2.5×10^{-6}
上部覆土	2.5×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.5×10^{-9}
埋設設備	1.0×10^{-5}

- 凡例
- 鷹架層
 - 第四紀層
 - 上部覆土
 - 難透水性覆土
 - 0.1m 間隔全水頭等高線
 - 地下水面
 - 流跡線
 - 埋設設備の流出点

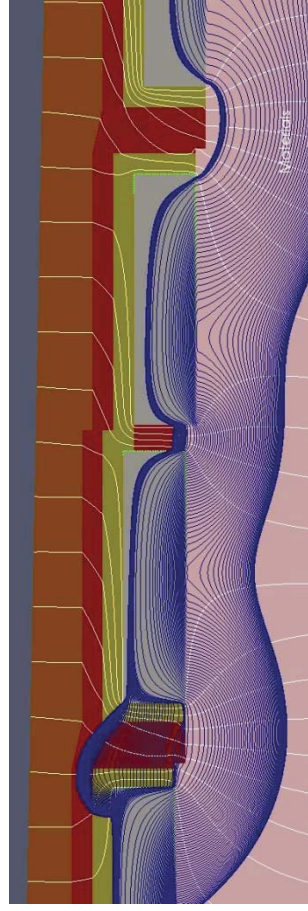
拡大範囲 1



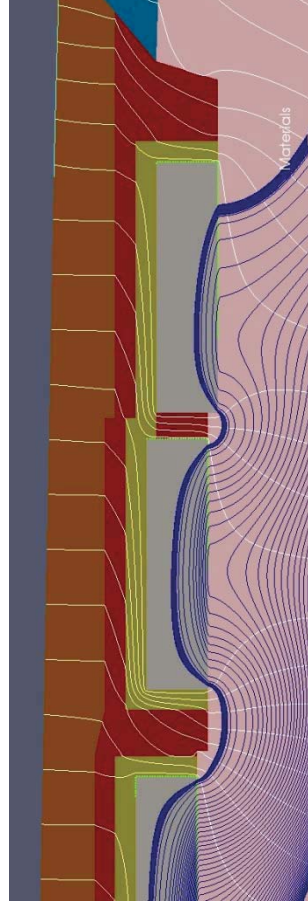
拡大範囲 2



拡大範囲 3

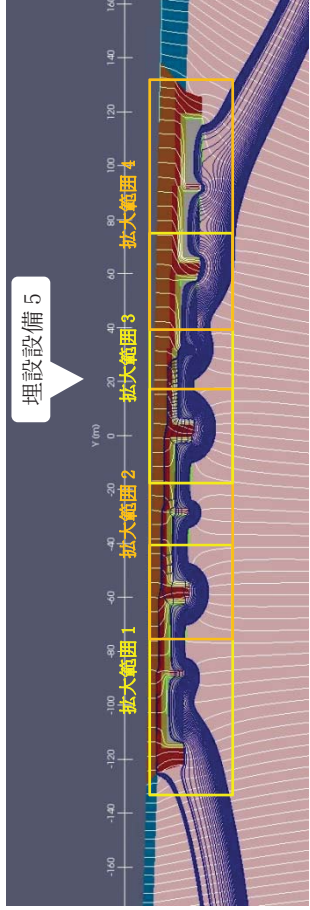


拡大範囲 4



第3図 2次元地下水浸透解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後) (5/9) <埋設設備 4の流出点を通る流跡線>

全体図



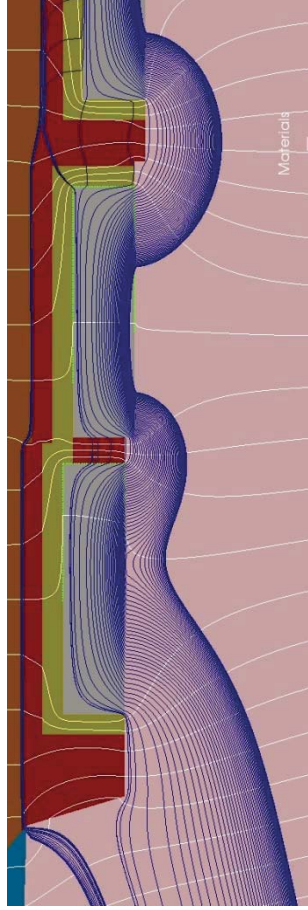
備考

材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	1.1×10^{-7}
第四紀層	2.5×10^{-6}
上部覆土	2.5×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.5×10^{-9}
埋設設備	1.0×10^{-5}

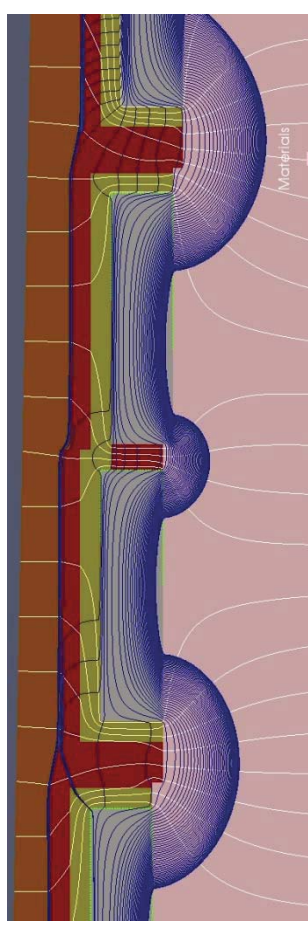
凡例

- 鷹架層
- 第四紀層
- 上部覆土
- 難透水性覆土
- 0.1m 間隔全水頭等高線
- 地下水面
- 流跡線
- 埋設設備の流出点

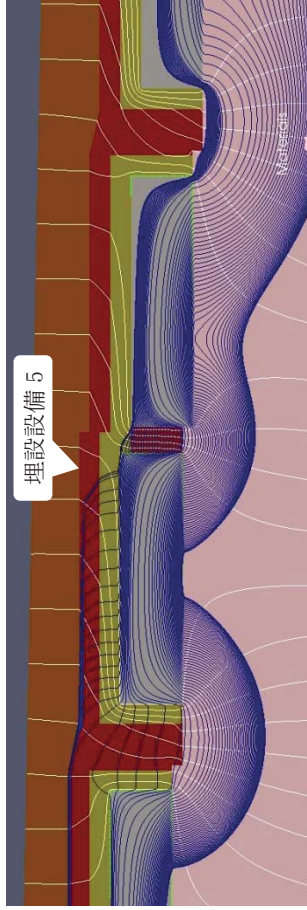
拡大範囲 1



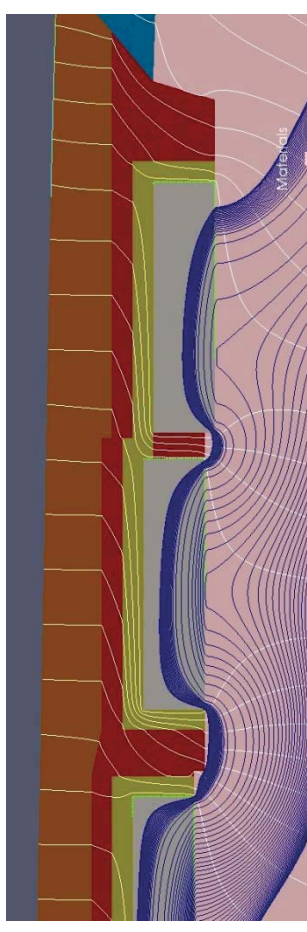
拡大範囲 2



拡大範囲 3

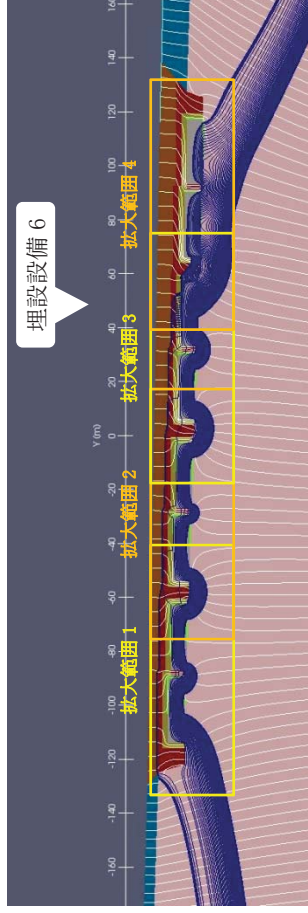


拡大範囲 4



第3図 2次元地下水浸透解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後) (6/9) <埋設設備 5の流出点を通る流跡線>

全体図

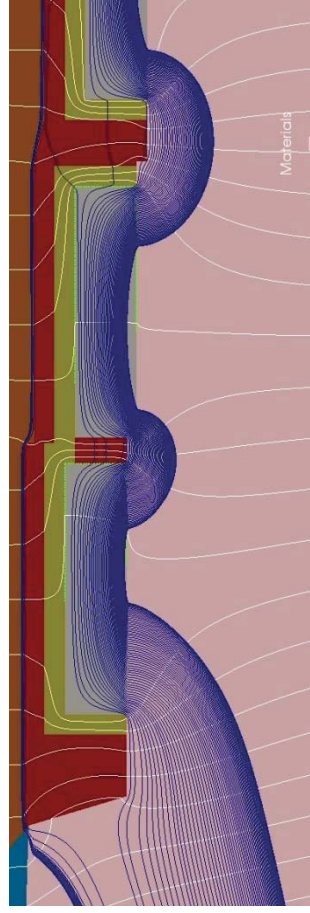


備考

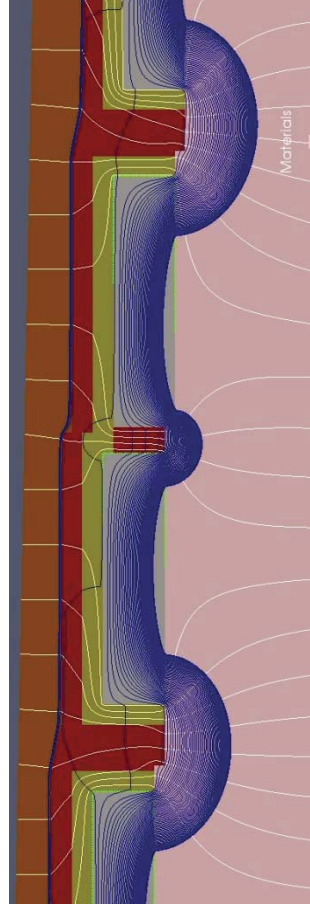
材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	1.1×10^{-7}
第四紀層	2.5×10^{-6}
上部覆土	2.5×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.5×10^{-9}
埋設設備	1.0×10^{-5}

- 凡例
- 鷹架層
 - 第四紀層
 - 上部覆土
 - 難透水性覆土
 - 0.1m 間隔全水頭等高線
 - 地下水面
 - 流跡線
 - 埋設設備の流出点

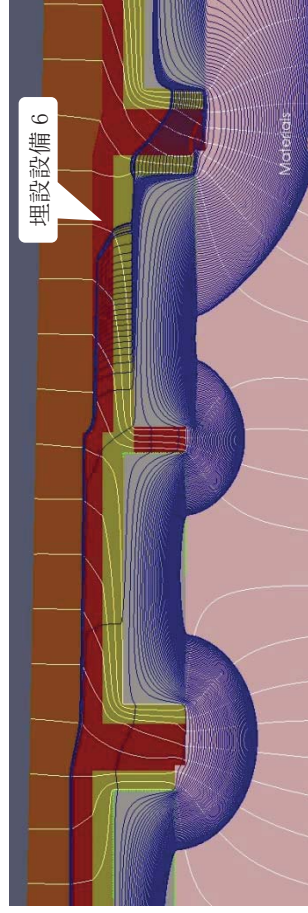
拡大範囲 1



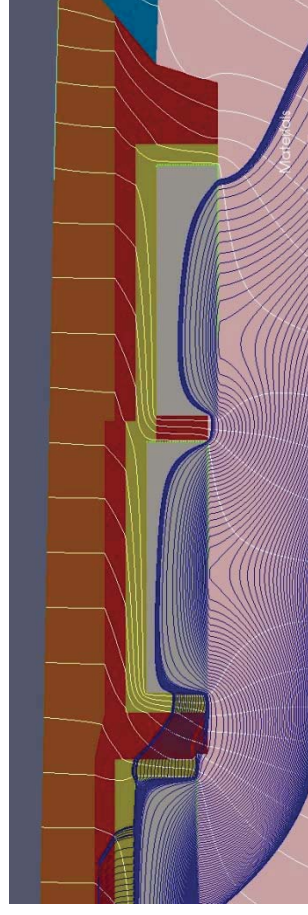
拡大範囲 2



拡大範囲 3

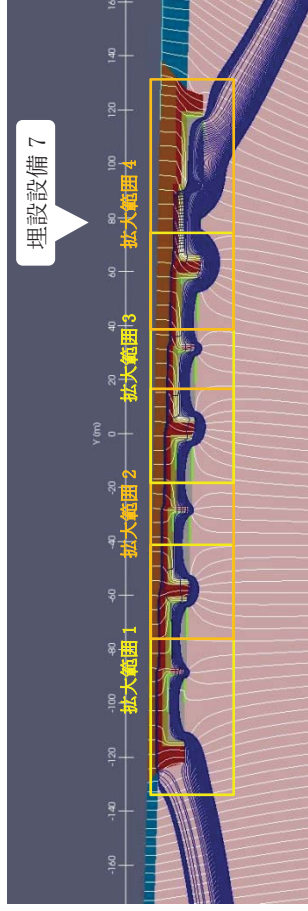


拡大範囲 4



第3図 2次元地下水浸透解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後) (7/9) <埋設設備 6の流出点を通る流跡線>

全体図



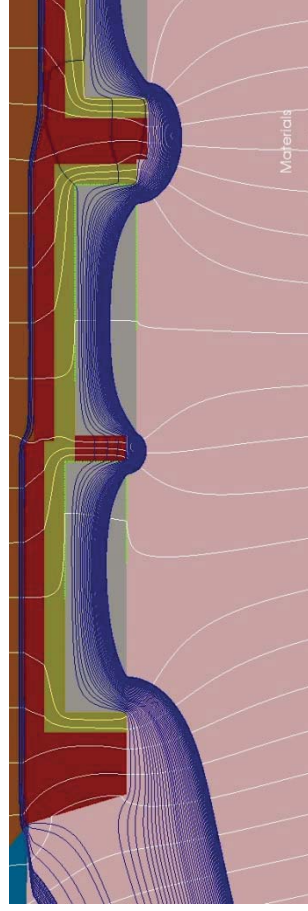
備考

材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	1.1×10^{-7}
第四紀層	2.5×10^{-6}
上部覆土	2.5×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.5×10^{-9}
埋設設備	1.0×10^{-5}

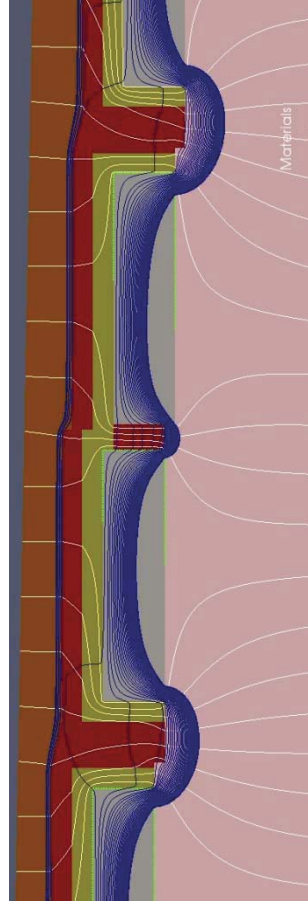
凡例

鷹架層	第四紀層
上部覆土	下部覆土
難透水性覆土	埋設設備
0.1m 間隔全水頭等高線	
地下水面	
流跡線	
埋設設備の流出点	

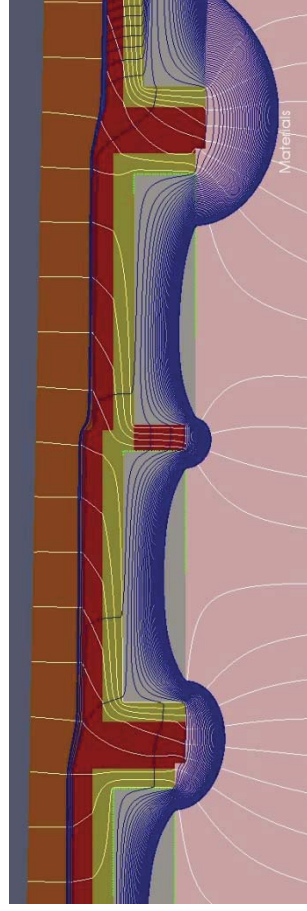
拡大範囲 1



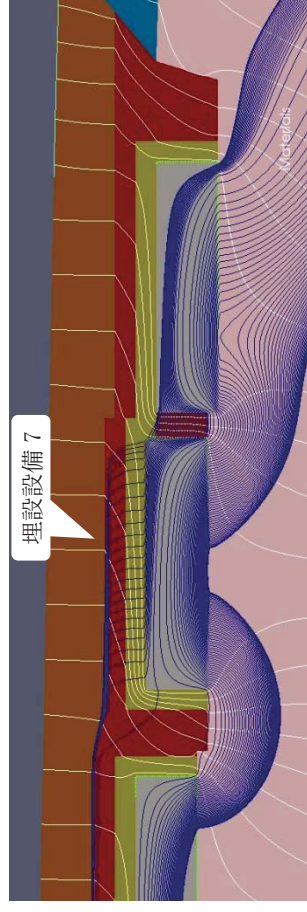
拡大範囲 2



拡大範囲 3

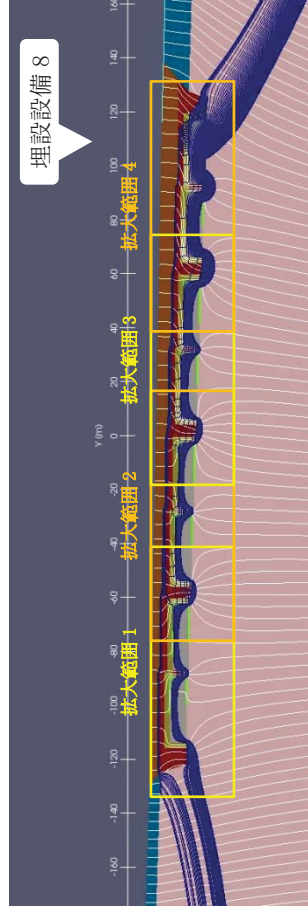


拡大範囲 4



第3図 2次元地下水浸透解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後) (8/9) <埋設設備 7の流出点を通る流跡線>

全体図

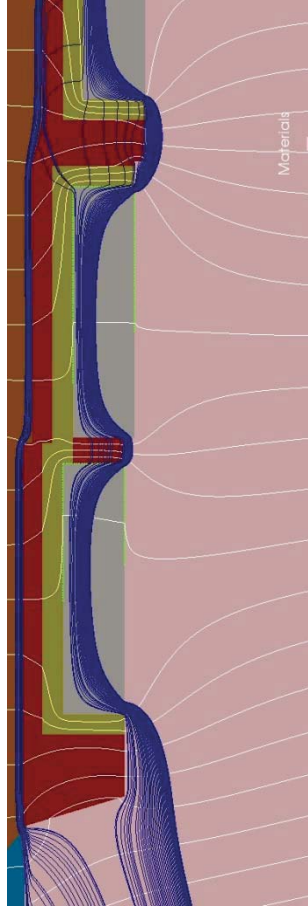


備考

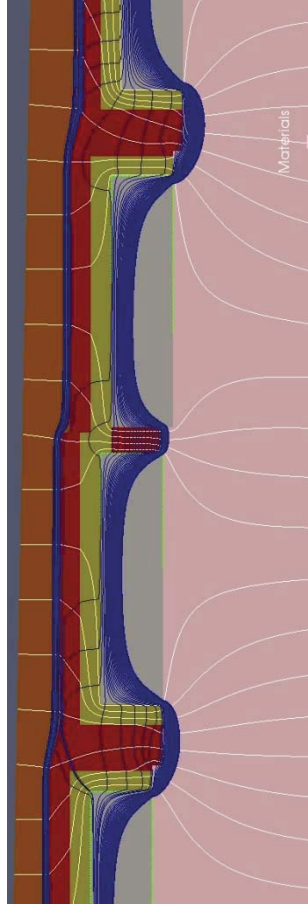
材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	1.1×10^{-7}
第四紀層	2.5×10^{-6}
上部覆土	2.5×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	2.5×10^{-9}
埋設設備	1.0×10^{-5}

- 凡例
- 鷹架層
 - 第四紀層
 - 上部覆土
 - 難透水性覆土
 - 0.1m 間隔全水頭等高線
 - 地下水面
 - 流跡線
 - 埋設設備の流出点

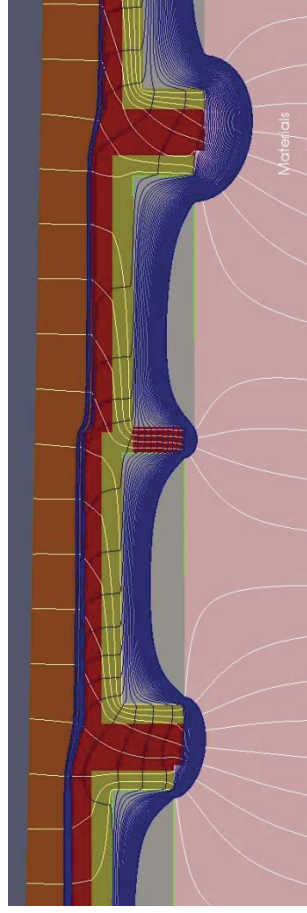
拡大範囲 1



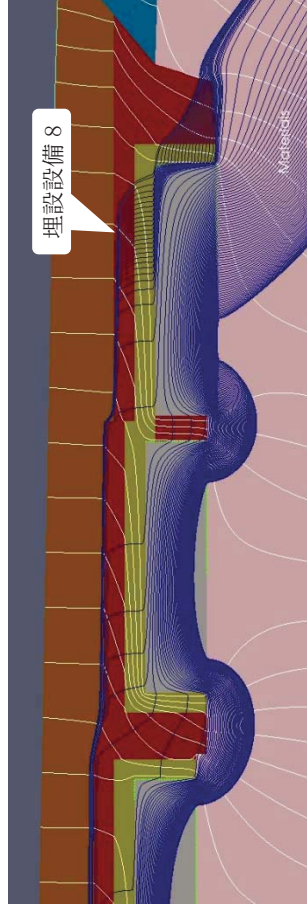
拡大範囲 2



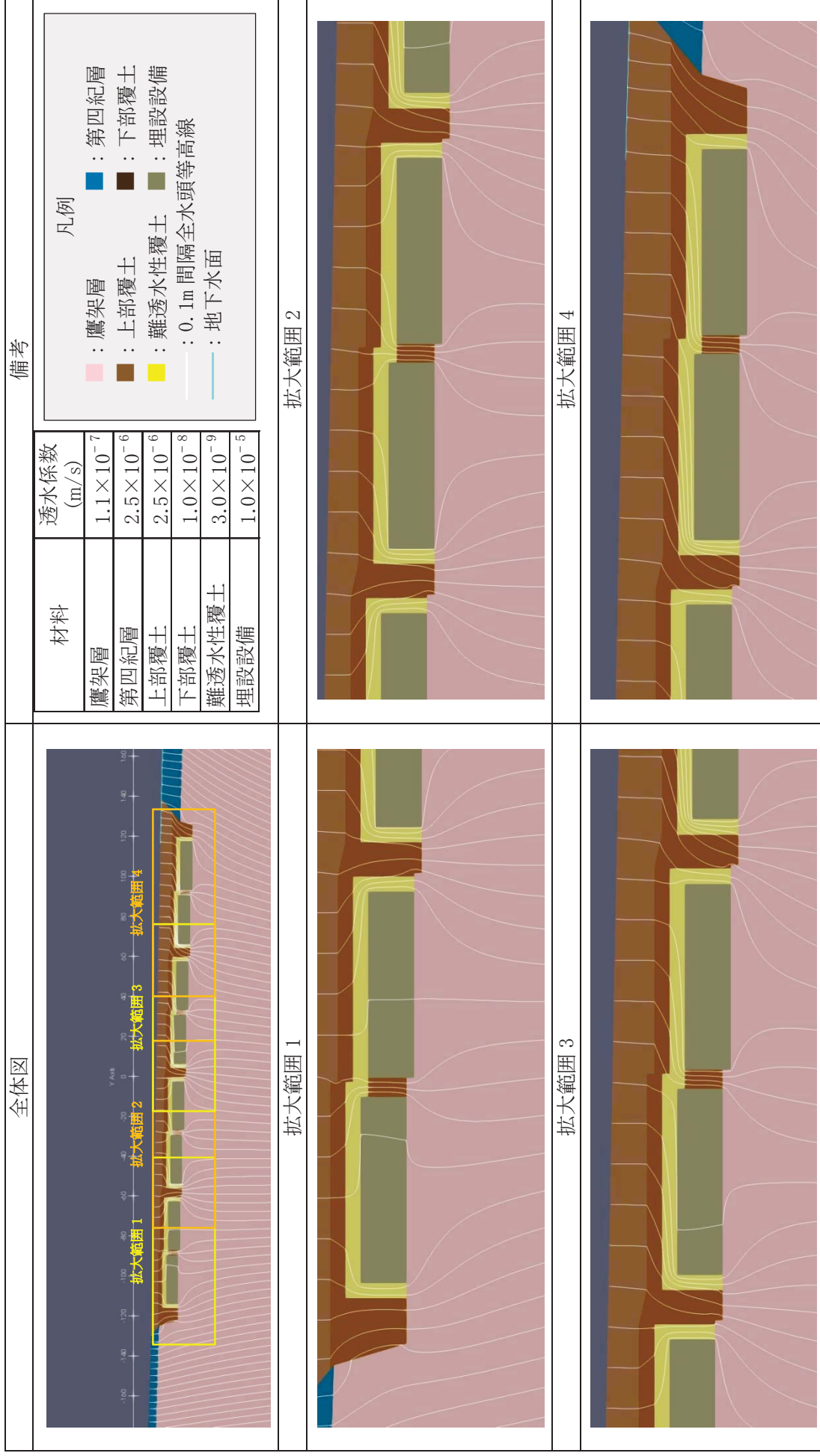
拡大範囲 3



拡大範囲 4

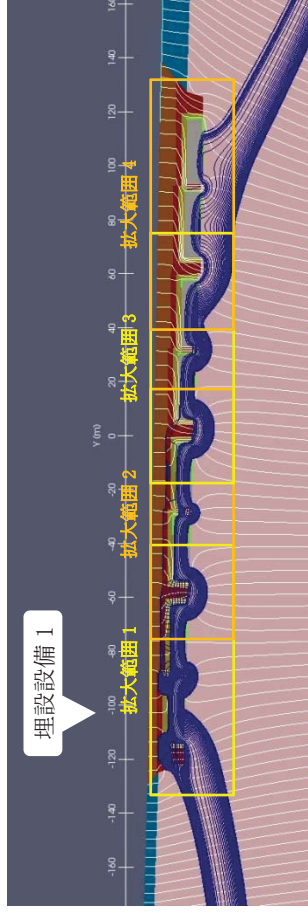


第3図 2次元地下水浸透解析結果【1号廃棄物埋設地】(確からしい設定 1,000年後) (9/9) <埋設設備 8の流出点を通る流跡線>



第 4 図 2 次元地下水浸透解析結果【1 号廃棄物埋設地】(厳し v 設定 1,000 年後) (1/9) <0.1m 間隔全水頭等高線>

全体図



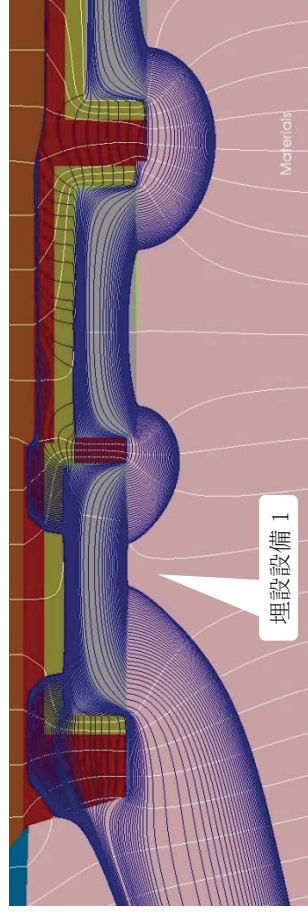
備考

材料	透水係数 (m/s)
鷹架層	1.1×10^{-7}
第四紀層	2.5×10^{-6}
上部覆土	2.5×10^{-6}
下部覆土	1.0×10^{-8}
難透水性覆土	3.0×10^{-9}
埋設設備	1.0×10^{-5}

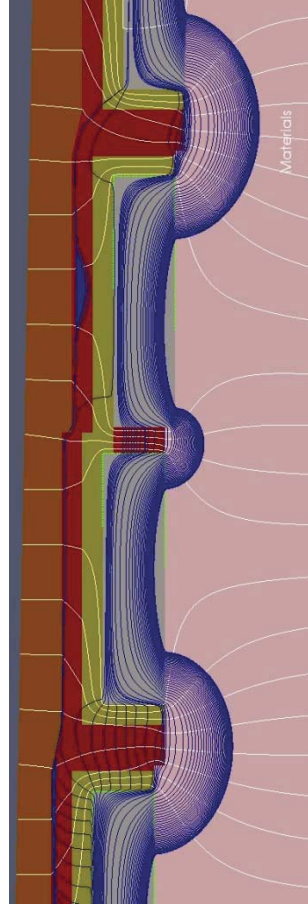
凡例

鷹架層	鷹架層
第四紀層	第四紀層
上部覆土	上部覆土
難透水性覆土	難透水性覆土
0.1m 間隔全水頭等高線	0.1m 間隔全水頭等高線
地下水面	地下水面
流跡線	流跡線
埋設設備の流出点	埋設設備の流出点

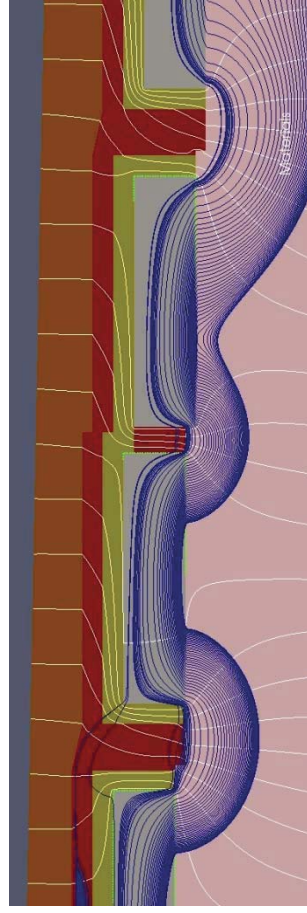
拡大範囲 1



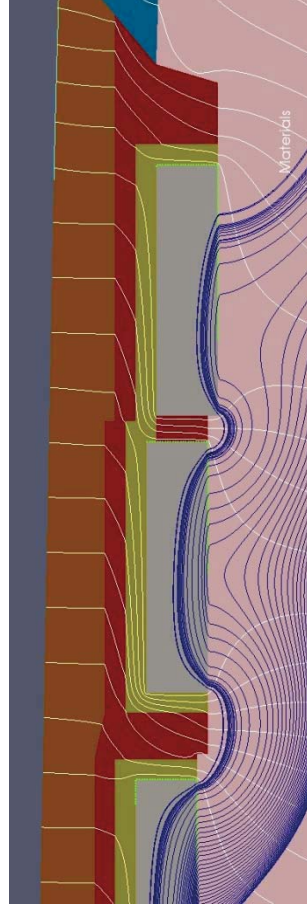
拡大範囲 2



拡大範囲 3



拡大範囲 4



第 4 図 2 次元地下水浸透解析結果【1 号廃棄物埋設地】(厳しい設定 1,000 年後) (2/9) <埋設設備 1 の流出点を通る流跡線>