

タービン建屋東側における 地下水シミュレーションの結果について

平成26年 4月24日

東京電力株式会社



東京電力

TEPCO

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

目的、解析条件

■地下水の流動、放射性物質の移行の状況を解析により推定し、以下について確認、検討する。

- ・地下水の流動（地下水流動解析）→ 対策実施前後の流動場の変化
- ・放射性物質の移行（核種移行解析）→ 汚染源、漏えい継続の有無

■解析条件

- ・東西は建屋から港湾内まで、南北は1号機取水口北側から4号機取水口南側までの1～4号機の海側のエリアについて地下水流動解析を行う。（図1参照）
上端：地表面、下端：下部透水層（互層）の下の泥岩層まで
- ・建屋東側構造物は、ピット、矢板で、スクリーンポンプ室、地盤改良体、放水路は実物と同等の形状でモデル化（図2参照）
- ・境界条件： 広域地下水流動解析の結果や観測値をもとに設定

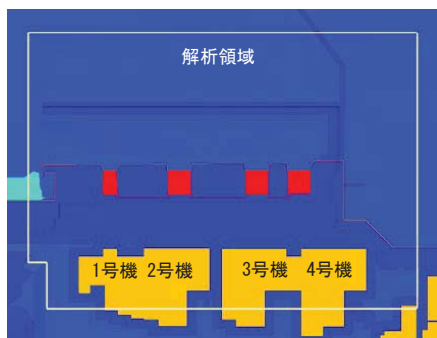


図1 対象範囲（解析領域）

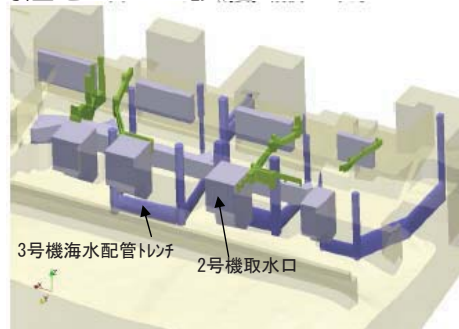


図2 解析モデル（縦横比 5:1）



東京電力

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

地下水流動解析の結果（1 / 2）

- 1号機取水口北側の地盤改良による変化について検討
- 以下の条件で、定常状態での解析を実施
 - ・ 1,2号機取水口間は地盤改良実施済、ウェルポイントより地下水汲み上げ（60m³/日）
 - ・ 1号機取水口北側エリアにも地盤改良を実施、ウェルポイント汲み上げ無し（地盤改良体の上端部はいずれもOP2.2m）
- 解析により得られた地下水位について実測値と比較し、概ね整合していることを確認
- 流向は、1号機タービン建屋の北東端から南東方向への流れが見られるが、全体として西側（山側）から東側（海側）への流れとなっている。
- 流速、流向の変化
追加対策実施前後の流速、流向を比較すると、1号機北側の対策実施後に流速の早いエリアが減少した結果となっているが、全体として流速分布の変化は小さく流向の変化も小さい。
（図参照 矢印：流向、色分け：流速分布を示す）

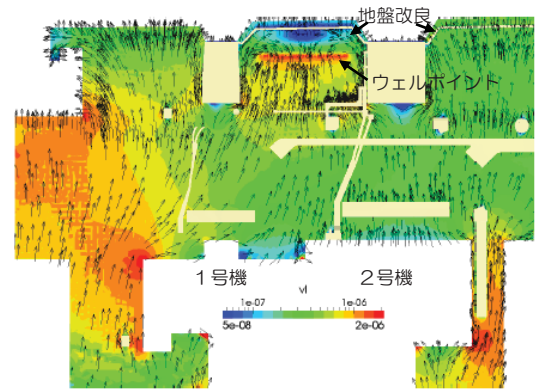


図 OP 0m水平断面流速分布（1号機北側対策前）

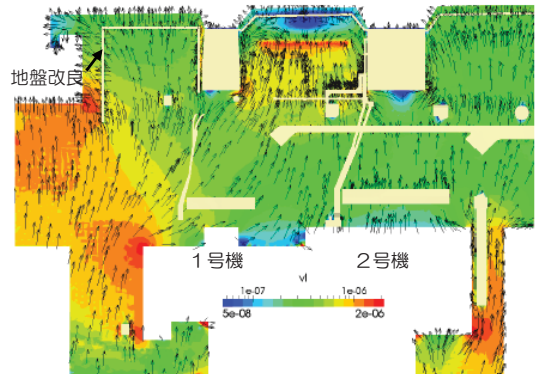
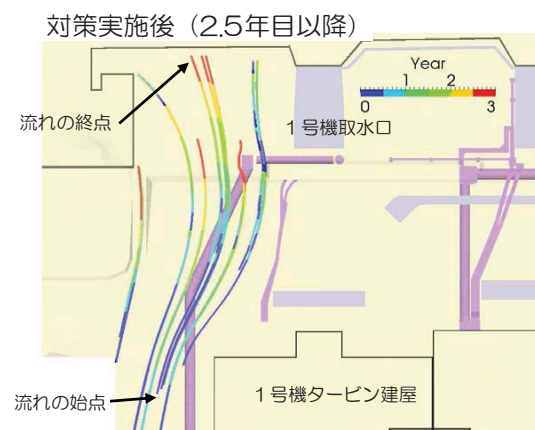
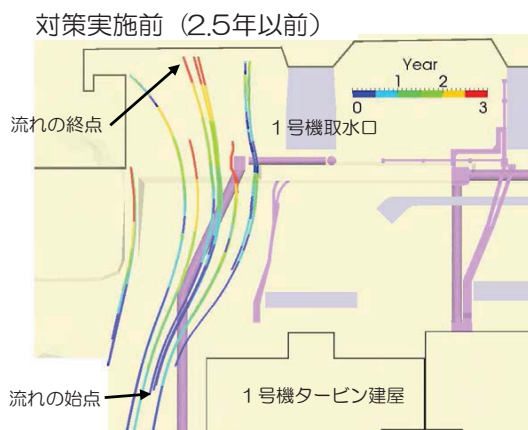


図 OP 0m水平断面流速分布（1号機北側対策後）

地下水流動解析の結果（2 / 2）

- 逆方向流跡路解析
 - ・ 1号機取水口北側エリアの各観測孔に到達する地下水の流れの始点を推定するため、各観測孔及び北側2点を計算の始点として逆方向（上流側）に流跡路解析を実施。
 - ・ 各観測孔に到達する地下水の流れは、1,2号機取水口間以南の対策（地盤改良、地下水汲み上げ）の実施前後（2.5年前後）で相違はなく、各観測孔の流れの始点は、いずれも1号機タービン建屋北側となっている。（図参照）



核種移行解析

■解析で得られた地下水流動場を用いて、トリチウムについて核種移行解析を実施。

■汚染源の想定

- ① 2号機海水配管トレンチの分岐トレンチ、電源ケーブル管路の下部砕石層 (1,2号機取水口間エリア) (図参照)

漏えい想定： 事故直後の汚染水の港湾内への流出状況をもとに想定

漏えい継続期間： 事故直後より7日間

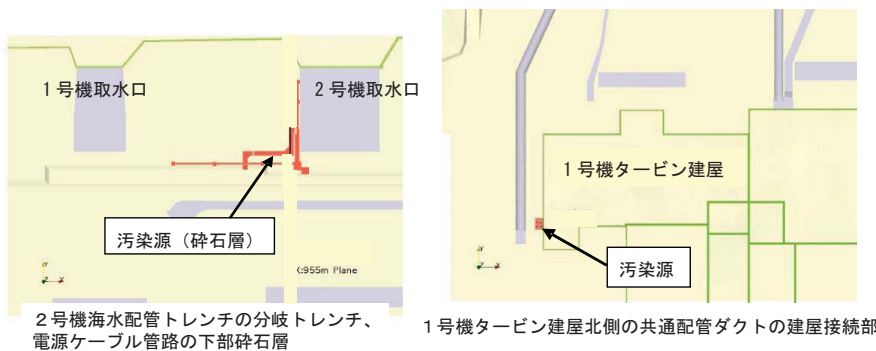
総漏えい量： 砕石層の汚染水の存在量(滞留水H-3濃度、砕石層体積、空隙率から推定した値)をもとに、解析結果が実測値に近づくよう見直した値(分散長 20m)

- ② 1号機タービン建屋北側の共通配管ダクトの建屋接続部 (1号機取水口北側エリア) (図参照)

漏えい想定： 解析による地下水の流向をもとに建屋北側に想定

漏えい継続期間： 事故直後より7ヶ月間

総漏えい量： ①の値をもとに、解析結果が実測値に近づくよう見直した値(分散長 5m)



<解析における対策>

- ・1,2号機間
地盤改良
ウェル・イット汲み上げ 60m³/日
- ・2,3号機間、3,4号機間
地盤改良

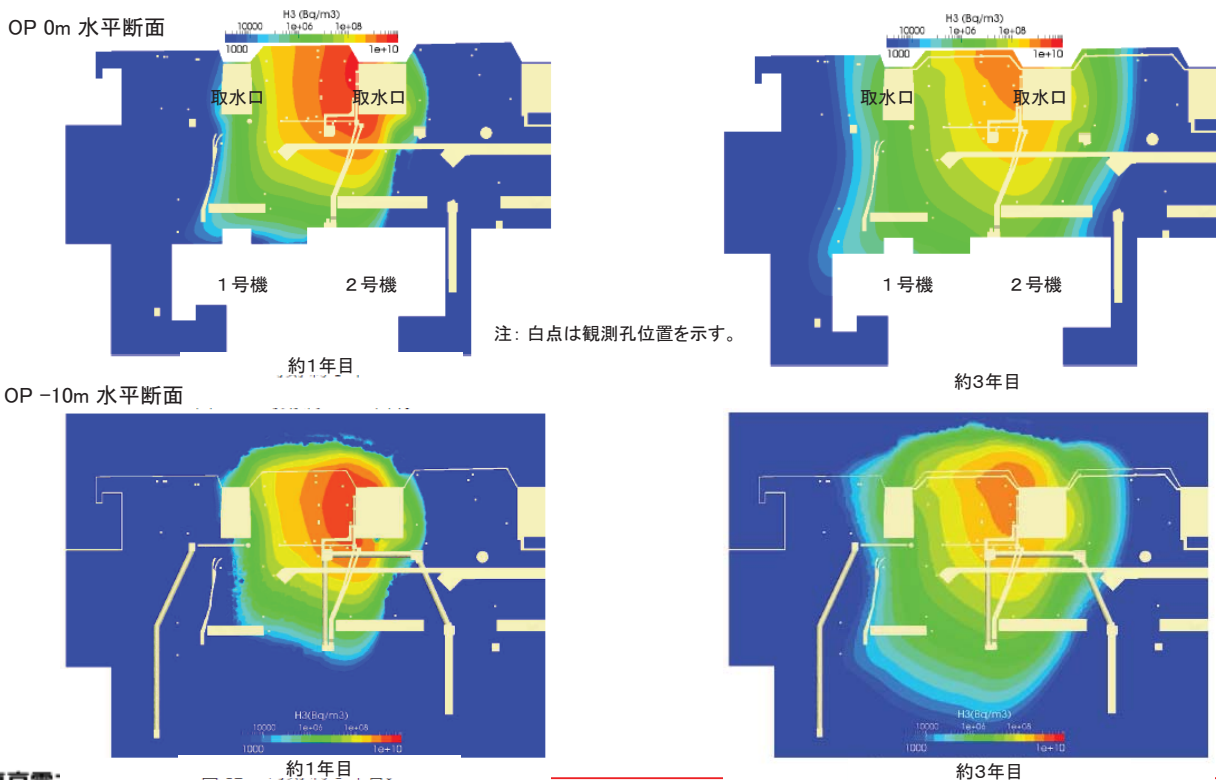


東京電力
無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

核種移行解析の結果 (1/4)

■核種移行解析結果(1)

・汚染源を①として解析(下記濃度分布図参照)



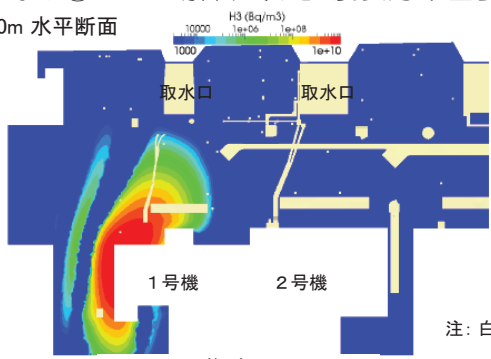
東京電力
無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

核種移行解析の結果 (2/4)

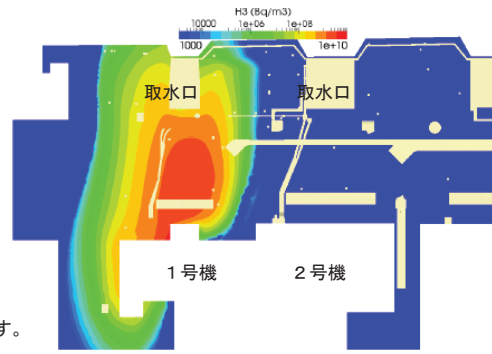
核種移行解析結果(2)

・汚染源を②として解析 (下記濃度分布図参照)

OP 0m 水平断面



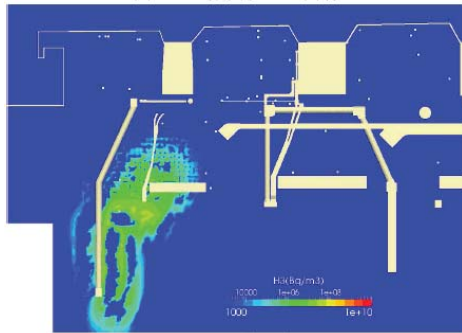
約1年目



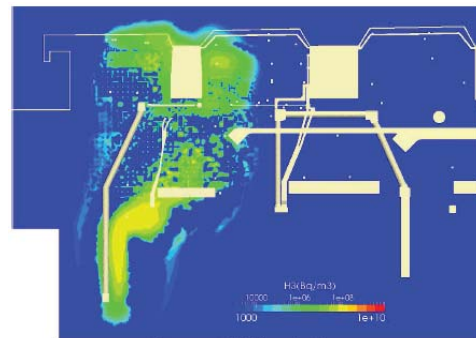
約3年目

注: 白点は観測孔位置を示す。

OP -10m 水平断面



約1年目



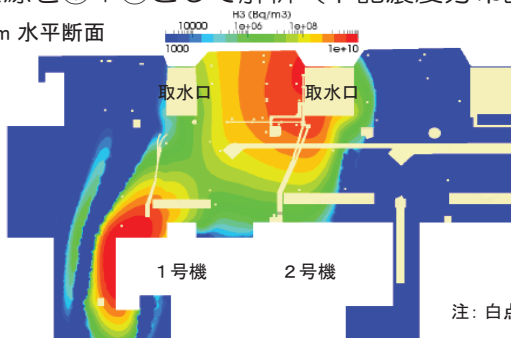
約3年目

核種移行解析の結果 (3/4)

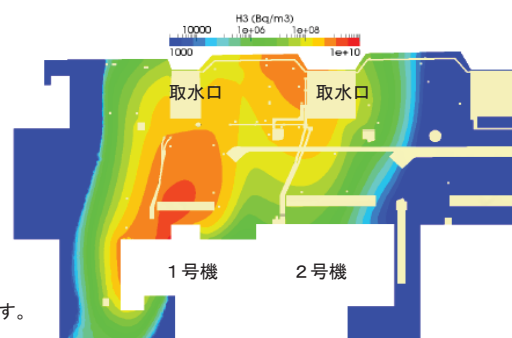
核種移行解析結果(3)

・汚染源を①+②として解析 (下記濃度分布図参照)

OP 0m 水平断面



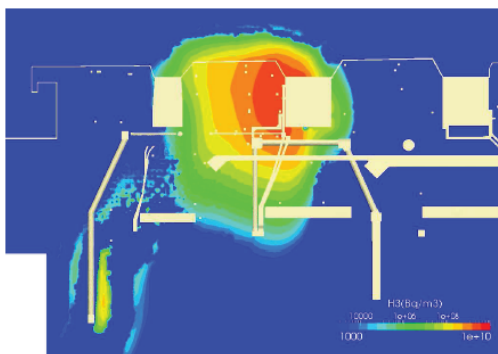
約1年目



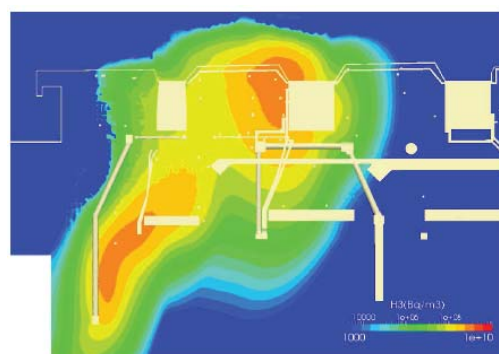
約3年目

注: 白点は観測孔位置を示す。

OP -10m 水平断面



約1年目



約3年目

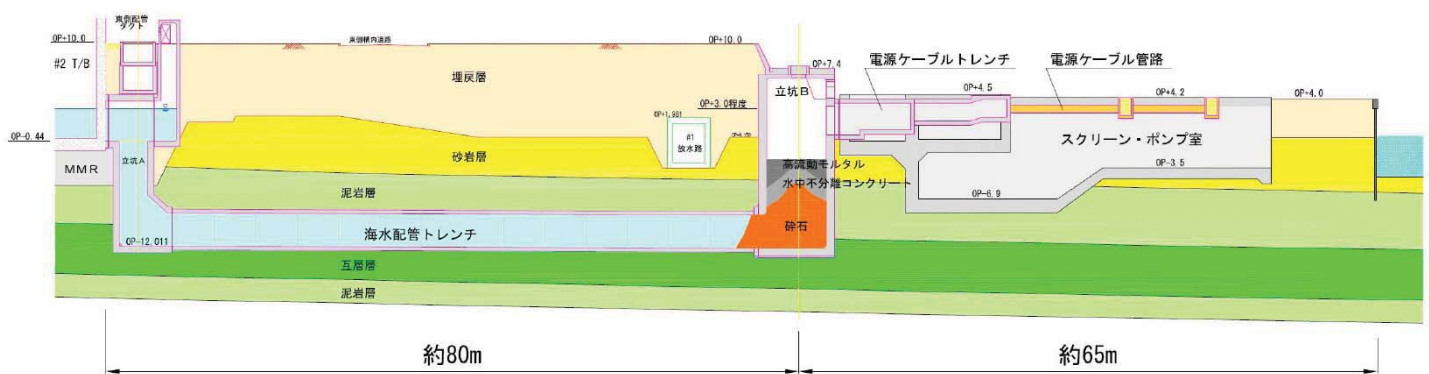
核種移行解析の結果（4/4）

解析結果と実測値との比較評価

- 1号機取水口北側エリアについて、濃度の実測値で山側より海側が先に高くなる状況が、解析結果では再現できなかった。
 - ・ 山側の観測孔No.0-2、No.0-4については実測データを再現できているが、海側のNo.0-1、No.0-3-2については再現できなかった。
 - ・ No.0-3-2（深い観測孔）で高いトリチウム濃度が検出されていること、汚染源を1,2号機間の分岐トレンチ等に設定した解析結果から、1号機取水口下面を通過して1号機北側エリアに汚染が達している可能性が考えられる。
 - ・ 1号機北側エリアでは2つ以上の汚染源が影響している可能性があり、汚染源を建屋周りのみに想定することには無理があると考えられる。
- 1,2号機取水口間エリアについては、過去の漏えい経路を汚染源とすることで、概ね実測値を再現できたと評価。
 - ・ 1,2号機取水口間では、汚染源に近いと考えられる観測孔No.1については実測データを良く再現しているが、離れるにつれて乖離している（No.1-4、No.1-11）
 - ・ ウェルポイントからの汲み上げの影響を受けていると考えられる観測孔を除き、低下傾向にあることから、汚染源からの漏えいは継続していないものであると考えられる。
- 解析では局所的な評価は難しく、全ての観測孔について解析結果と実測値を整合させるのは困難であり、過去に確認されたものを除き汚染源を特定するには至らなかった。

【参考】タービン建屋東側の断面図

海側トレンチの詳細断面図（例：2号機北側）



A-A断面図（2号機海水配管トレンチ立坑A-B、スクリーン・ポンプ室）



※ 地質断面図と各構造物の南北方向の位置は異なっているが、本図では、わかりやすく各構造物を投影して1つの断面図に表した。