

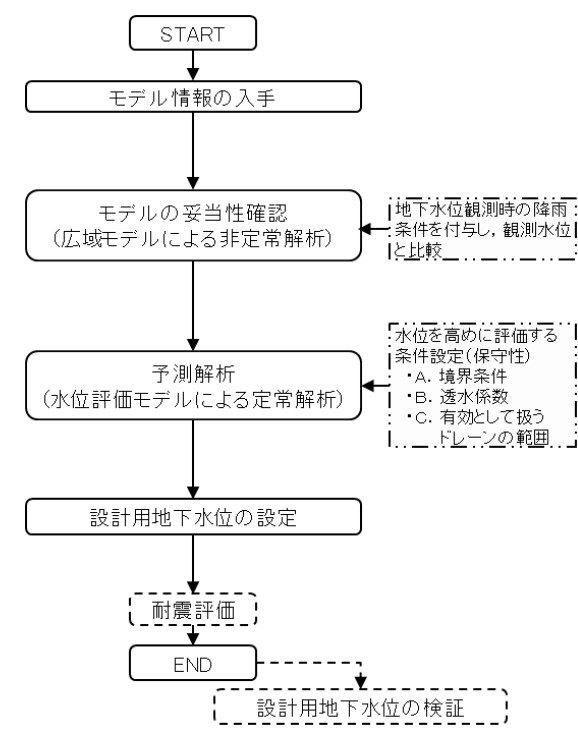
浸透流解析のアウトプットと設備設計への反映事項

- 設計用地下水位の設定において浸透流解析を用いる(下表)が、浸透流解析のアウトプットは耐震設計における設計用地下水位の設定の他、一部設備設計へ引き継がれる。
- このことから、浸透流解析における解析目的に対応したモデル設定と、アウトプットの活用について整理したもの。

設計用地下水位の設定に係る各審査段階の説明

	設置変更許可	工事計画認可
設計用地下水位の設定方針	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位低下設備の効果が及ぶ範囲(O.P.+14.8m盤) 地下水位低下設備の機能を考慮し設定 (浸透流解析による) 地下水位低下設備の効果が及ばない範囲 自然水位より保守的に設定した水位又は地表面に設定 	<ul style="list-style-type: none"> 設置変更許可の内容を踏襲 設置変更許可の内容を踏襲
浸透流解析の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 地盤等を適切にモデル化した浸透流解析を実施し、保守性を確保(水位を高め設定) 浸透流解析のうちモデルの妥当性を確認(広域モデル)。また、水位評価モデルを用いた予測解析と、これに基づく設計用地下水位の設定における保守性確保の方針を説明 	<ul style="list-style-type: none"> 左記の方針を踏まえて、液状化検討対象施設を幅広く抽出するため水位を高め設定 工事完了段階における施設配置等を水位評価モデルに反映した予測解析結果と、これに基づく設計用地下水位を設定 (モデルの妥当性確認は設置変更許可の内容を踏襲)

第395回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 資料1-1抜粋

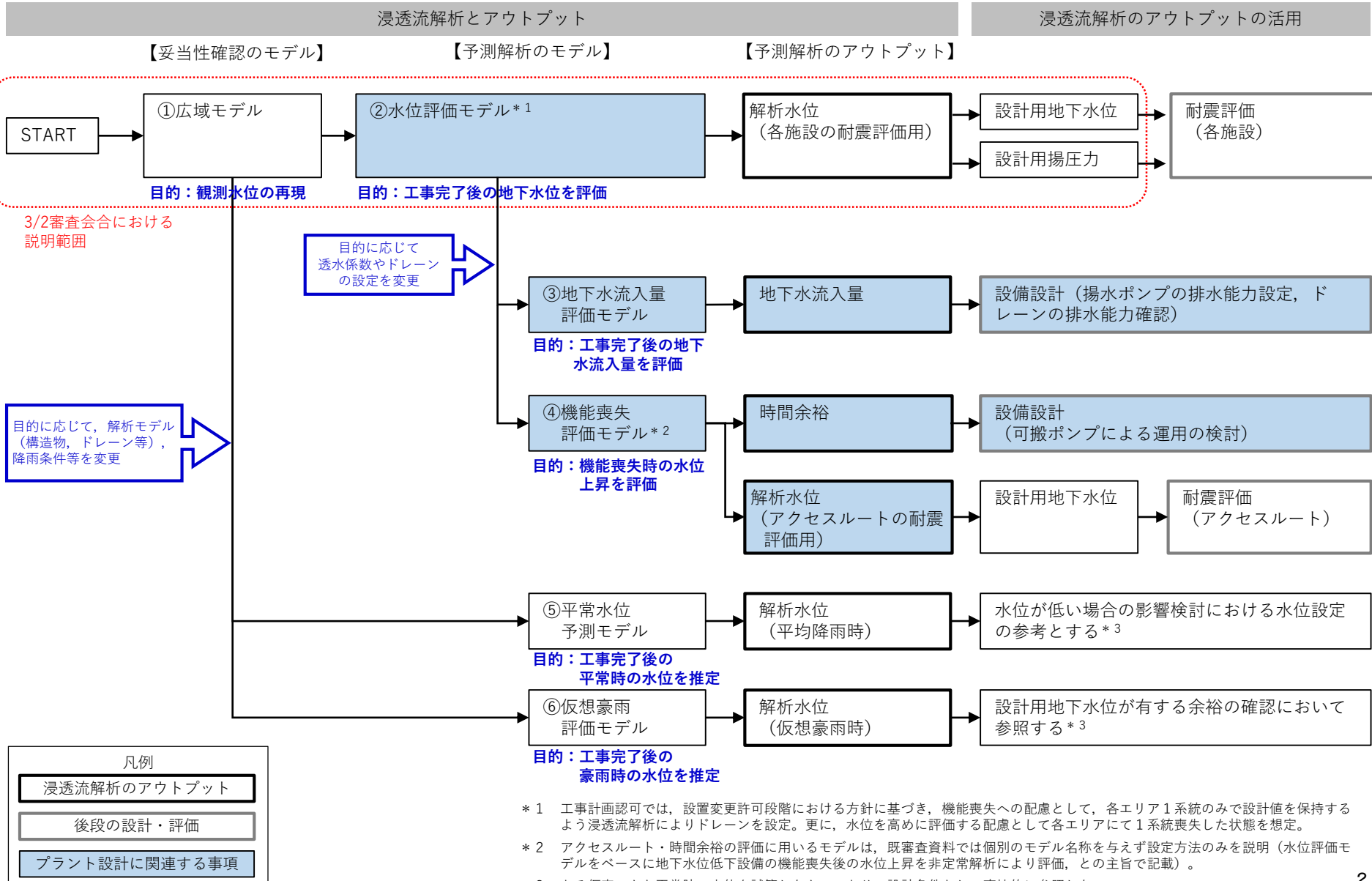


浸透流解析を用いた設計用地下水位の設定フロー

第395回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 資料1-1を一部加筆

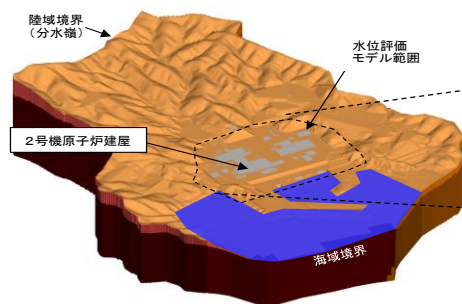
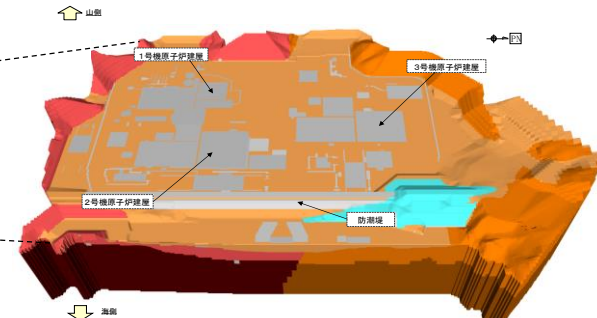
浸透流解析による評価と機器設計等への反映事項について

各施設の耐震評価用の「②水位評価モデル」をベースとして、解析目的に応じて保守的となるような条件設定を行った③～⑥の各モデルを作成。各モデルを用いた浸透流解析のアウトプットを後段の設計等において参照する。



【参考】浸透流解析モデルの対比(1/3)

モデル対比(①広域モデルと②水位評価モデル)

項目	①広域モデル [妥当性確認]	②水位評価モデル [予測解析]
1-1.目的	<ul style="list-style-type: none"> モデル化の妥当性を確認すること (観測結果の再現性を確保) 	<ul style="list-style-type: none"> 工事完了後に想定される地下水水位を評価すること (液状化影響検討対象施設を幅広く抽出するため高めに評価)
1-2.アウトプットの活用先	- (モデル検証のみ)	<ul style="list-style-type: none"> 耐震設計 (各施設)
2.解析領域	<ul style="list-style-type: none"> 施設を含む分水嶺までの範囲 (施設へ流入する地下水を適切に表現) 	<ul style="list-style-type: none"> O.P.+14.8m盤及びO.P.+14.8m盤周辺の法面 
3.解析種別	<ul style="list-style-type: none"> 非定常解析 	<ul style="list-style-type: none"> 定常解析
4.降雨条件	<ul style="list-style-type: none"> 以下の検証期間の降雨実績 検証期間1: 2006-2007年 検証期間2: 2013-2014年 	-
5.モデル	<ul style="list-style-type: none"> 地下水水位観測時 (検証期間) における施設配置等を反映 	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計の結果を踏まえた工事完了段階における施設配置等を反映
6.ドレーン	<ul style="list-style-type: none"> 既設全てを管路として扱う (地下水水位観測時の状態を再現するため、新設は考慮しない) 	<ul style="list-style-type: none"> 既設・新設のうち耐久性・耐震性・保守管理性等の確保された範囲を管路として扱う (それ以外の範囲については、耐震性等の確保状況に応じて透水層または周辺地盤として扱う)
7.境界条件	<ul style="list-style-type: none"> 実態に則した設定 <ul style="list-style-type: none"> - 山側: 閉境界 - 海側: 平均潮位に水位固定 - ドレーン: ドレーン計画高に水位固定 	<ul style="list-style-type: none"> 水位が高めに評価されるよう設定 <ul style="list-style-type: none"> - 山側: 地表面 (法肩) に水位固定 - 海側: 朔望平均満潮位に水位固定 - ドレーン: ドレーン計画高に水位固定
8.透水係数	<ul style="list-style-type: none"> 試験結果の平均値 	<ul style="list-style-type: none"> 水位が高めに評価されるよう設定 <ul style="list-style-type: none"> - 岩盤 I を試験結果の平均値 - 1σ
9.機能喪失状態	<ul style="list-style-type: none"> 考慮しない (既設の全範囲を有効) 	<ul style="list-style-type: none"> 各エリア1系統で設計値を保持するよう設計 (水位設定上の余裕として各エリア1系統喪失の重畳を考慮)

注) ■は目的に対して保守的な評価とするために①広域モデルより変更している条件

【参考】浸透流解析モデルの対比(2/3)

モデル対比(②水位評価モデルと③地下水流入量評価モデル・④機能喪失評価モデル)

項目	②水位評価モデル (ベースモデル)	③地下水流入量評価モデル	④機能喪失評価モデル
1-1.目的	<ul style="list-style-type: none"> 工事完了後に想定される地下水位を評価すること(液状化影響検討対象施設を幅広く抽出するため高めに評価) 	<ul style="list-style-type: none"> 工事完了後に想定される地下水の流入量を評価すること(設備設計の保守性を確保するため多めに評価) 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位低下設備の機能喪失後の水位上昇を評価すること
1-2.アウトプットの活用先	<ul style="list-style-type: none"> 耐震設計(各施設) 	<ul style="list-style-type: none"> 設備設計(ポンプ・ドレーンの排水能力) 	<ul style="list-style-type: none"> 設備設計(可搬ポンプによる運用の検討) 耐震設計(アクセスルート)
2.解析領域	<ul style="list-style-type: none"> O.P.+14.8m盤及びO.P.+14.8m盤周辺の法面 	(同左)	(同左)
3.解析種別	<ul style="list-style-type: none"> 定常解析 	(同左)	(同左)
4.降雨条件	—	—	—
5.モデル	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計の結果を踏まえた工事完了段階における施設配置等を反映 	(同左)	(同左)
6.ドレーン	<ul style="list-style-type: none"> 既設・新設のうち耐久性・耐震性・保守管理性等の確保された範囲を管路として扱う(それ以外の範囲については、耐震性等の確保状況に応じて透水層または周辺地盤として扱う) 	<ul style="list-style-type: none"> 既設・新設の全範囲を管路として扱う 	<ul style="list-style-type: none"> 機能喪失時の初期水位が高くなるよう、既設・新設のうち耐久性・耐震性・保守管理性等の確保された範囲を管路として扱う(それ以外の範囲については、耐震性等の確保状況に応じて透水層または周辺地盤として扱う)
7.境界条件	<ul style="list-style-type: none"> 水位が高めに評価されるよう設定 <ul style="list-style-type: none"> 山側：地表面(法肩)に水位固定 海側：朔望平均満潮位に水位固定 ドレーン：ドレーン計画高に水位固定 	<ul style="list-style-type: none"> 流入量が多めに評価されるよう設定 <ul style="list-style-type: none"> 山側：地表面(法肩)に水位固定 海側：朔望平均満潮位に水位固定 ドレーン：ドレーン計画高に水位固定 	<ul style="list-style-type: none"> 機能喪失時の初期水位が高くなるよう設定 <ul style="list-style-type: none"> 山側：地表面(法肩)に水位固定 海側：朔望平均満潮位に水位固定 ドレーン：ドレーン計画高に水位固定
8.透水係数	<ul style="list-style-type: none"> 水位が高めに評価されるよう設定 <ul style="list-style-type: none"> 岩盤Ⅰを試験結果の平均値-1σ 	<ul style="list-style-type: none"> 流入量が多めに評価されるよう設定 <ul style="list-style-type: none"> 全てを試験結果の平均値+1σ 	<ul style="list-style-type: none"> 機能喪失時の初期水位が高くなるよう設定 <ul style="list-style-type: none"> 岩盤Ⅰを試験結果の平均値-1σ
9.機能喪失状態	<ul style="list-style-type: none"> 各エリア1系統で設計値を保持するよう設計(水位設定上の余裕として各エリア1系統喪失の重畳を考慮) 	—	<ul style="list-style-type: none"> 通常状態(各エリア2系統にて集水)から機能が喪失し、その状態が継続することを仮定

注) ■は目的に対して妥当な評価とするためにベースモデル(①)より変更している条件

【参考】浸透流解析モデルの対比(3/3)

モデル対比(①広域モデルと⑤平常水位予測モデル・⑥仮想豪雨評価モデル)

項目	①広域モデル (ベースモデル)	⑤平常水位予測モデル	⑥仮想豪雨評価モデル
1-1.目的	<ul style="list-style-type: none"> モデル化の妥当性を確認すること (観測結果の再現性を確保) 	<ul style="list-style-type: none"> 工事完了後に想定される実際の水位 (設計用地下水位より低い水位) を推定すること 	<ul style="list-style-type: none"> 工事完了後に想定される豪雨時の水位を推定すること
1-2.アウトプットの活用先	- (モデル検証のみ)	<ul style="list-style-type: none"> 耐震設計 (水位が低い場合の影響検討) において参考情報として確認 	<ul style="list-style-type: none"> 設計用地下水位との比較により余裕を確認
2.解析領域	<ul style="list-style-type: none"> 施設を含む分水嶺までの範囲 (施設へ流入する地下水を適切に表現) 	(同左)	(同左)
3.解析種別	<ul style="list-style-type: none"> 非常定解析 	(同左)	(同左)
4.降雨条件	<ul style="list-style-type: none"> 以下の検証期間の降雨実績 検証期間 1 : 2006-2007年 検証期間 2 : 2013-2014年 	<ul style="list-style-type: none"> 3.57mm/日 (観測降雨 (2001-2018年) の日平均) 	<ul style="list-style-type: none"> 仮定の降雨条件 (超過確率 約400年程度) - 初期状態 : 3.57mm/日 (観測降雨 (2001-2018年) の日平均) - 降雨時 : 150mm/日×3日 (総降水量450mm)
5.モデル	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位観測時 (検証期間) における施設配置等を反映 	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計の結果を踏まえた工事完了段階における施設配置等を反映 	(同左)
6.ドレーン	<ul style="list-style-type: none"> 既設全てを管路として扱う (地下水位観測時の状態を再現するため、新設は考慮しない) 	<ul style="list-style-type: none"> 平常時の状態に対応し、既設・新設の全範囲を管路として扱う 	<ul style="list-style-type: none"> 設計用地下水位の検証を目的とするため、既設・新設のうち耐久性・耐震性・保守管理性等の確保された範囲を管路として扱う (それ以外の範囲については、耐震性等の確保状況に応じて透水層または周辺地盤として扱う)
7.境界条件	<ul style="list-style-type: none"> 実態に則した設定 - 山側 : 閉境界 - 海側 : 平均潮位に水位固定 - ドレーン : ドレーン計画高に水位固定 	(同左)	(同左)
8.透水係数	<ul style="list-style-type: none"> 試験結果の平均値 	(同左)	(同左)
9.機能喪失状態	<ul style="list-style-type: none"> 考慮しない (既設の全範囲を有効) 	(同左)	(同左)

注) ■ は目的に対して妥当な評価とするためにベースモデル(②)より変更している条件