

地震発生直後の状況

原子力災害の発生① (地震、津波発生当時の福島第一原子力発電所の状況)

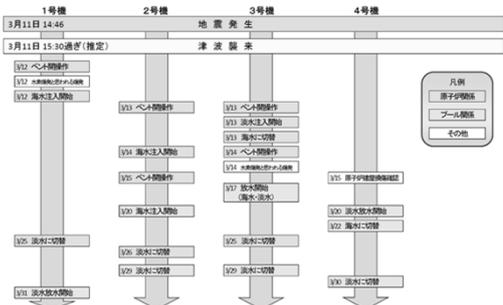
時刻	内容	東京電力の主な対応等	原子力災害対策本部の主な対応
3/11 14:46	東北地方太平洋沖地震発生 (福島第一において震度6強)	福島第一～3号機 (地震により自動停止) 4～6号機 (定期検査中で停止中)	
	津波到達 (浸水深約15m)		
15:42		震災法10条判断・連絡 (全交流電源喪失)	
16:36		震災法15条通知判断・連絡 (16:45通報) (非常用炉心冷却装置注水不能)	
19:03	震度5強以下の余震が数回発生		原子力災害対策本部設置、原子力災害現地対策本部設置、原子力緊急事態宣言の発令 ①震災法15条事後の発生 ②国民に対するメッセージとして、 - 自宅や現在の居場所での待機 - 落ち着いてTV、ラジオでの情報を得る ③アナウンス
21:23			半径3km圏内住民避難指示 (原災本部長指示) 10km圏内住民屋内避難指示 (同上)
3/12 5:44			半径10km圏内住民避難指示 (同上)
18:25			半径20km圏内住民避難指示 (同上)

※3/15 11:00 半径20～30km圏内住民屋内避難指示 (同上)

(原子力安全・保安院, 2011年6月)

第一原発1～4号機の注水状況

事故発生後の注水等の主な取組 (福島第一原子力発電所1～4号機)



※ 上記の取組率は、3月16日村岡実業からの報告による。ベント閉鎖については、同報告の5%、または6%記載。

(原子力安全・保安院, 2011年6月)

原発事故と汚染水問題の経緯(1)

2011年	経緯
3.11	福島第一原発事故発生
4.4	東電が低濃度の放射性汚染水を海へ放出
5.17	東電が循環注水冷却システムの実現を目標とする大規模工事を発表
6.14	政府が東電の賠償支払いを支援する原子力損害賠償支援機構(原賠機構)法案を閣議決定
6.17	東電が改定工事費を発表。ステップに「適量(しゃへい)量の焼却を盛り込む
8.1	東電が送水艇のうち海側の工事を陸側に先移して実施。陸側はステップ2期間内に検検を進めると発表
10.26	東電が汚染水漏れについて「効果がない」として設置を見送り、海側のみを方針を決定
12.16	野田佳彦首相が「冷温停止状態。事故そのものは収束」と宣言
4.23	政府と東電が地下水のリスク評価を決定
7.31	政府が汚染水処理を遂行して東電に公的資金1兆円を投入、50.11%の議決権を取得し実質国特化を完了
9.19	原子力規制委員会発足
12.7	福島県と東電共同13自治体で「廃炉安全監視協議会」を設立
12.26	第2次安倍内閣発足、原発事故担当相はなくなり事故処理は経産省の所管に

(毎日新聞2013. 9. 7: 福島第一原発 汚染水対策、漂流2年半)

原発事故と汚染水問題の経緯(2)

2013年	経緯
2.8	政府、中長期対策会議を廃止し、廃炉対策推進会議を発足
4.5	福島第一原発の地下貯水槽で汚染水漏れと東電発表
4.10	茂木敏充経産相が国会で地下貯水槽を今後使用しないと表明
4.12	政府が廃炉対策推進会議の下に汚染水処理対策委を設置
5.30	汚染水処理対策委が「凍土凍水壁」を決定
7.22	東電が汚染水の海洋流出を初めて認める
8.7	安倍晋三首相が「東電に任せず、国として対策を講じる」と表明
8.14	規制委が東電の廃炉計画を認可
8.20	東電が地上タンクから汚染水約300%が漏れていたと発表。規制委がI A E Aへの報告を決定
8.28	規制委が汚染水漏れを国際評価尺度でレベル3に該当すると決定
9.3	政府の原子力災害対策本部が凍土凍水壁などに国費470億円を投入する「基本方針」を了承

(毎日新聞2013. 9. 7: 福島第一原発 汚染水対策、漂流2年半)

汚染水流出の経緯(1)

福島第一原発タービン建屋海側で放射性物質が海に流出した経緯

3月11日	福島第一原発事故発生。
4月2日	2号機取水口付近から高濃度放射性汚染水が流出 (漏れ出した放射性物質の量を4700兆と推定)。
5月11日	3号機取水口付近から高濃度放射性汚染水が流出 (同上2兆と推定)。
6月	高濃度汚染水の流出防止のため、海側へ延びる配管の立て杭などをコンクリートで止水。
12月	1～4号機タービン建屋海側に三つの観測用井戸を設置。

(赤旗, 2013.8.10)

汚染水流出の経緯(2)

6月19日	観測用井戸の地下水にトリチウムが1%当たり50万Bq、ストロンチウム90が1000Bq検出されたと発表。「海洋への流出はない」と説明。	8月2日	原子力規制委員会の汚染水対策検討会は「地下水が壁をこえて海に向かっての可能性がある」と、地下水のくみ上げを急ぐよう、東電に求める。
24日	港湾で採取した海水から1%当たり1100Bqのトリチウムを検出したと発表。	7日	政府、放射性物質で汚染された地下水が1日300ト、海に流出していると推定。
7月8日	1、2号機間の岸壁の地中に水ガラスの漏水壁を造る工事を開始。		
10日	原子力規制委員会、「汚染された地下水が海に到達していることが強く疑われる」と指摘。		
22日	東電、放射性物質で汚染された地下水が海に流出していることを発表。		
27日	海側に延びる地下配管の水から23箇所5000Bqの放射性セシウムを検出したと発表。		
29日	観測用井戸の地下水の水位が上昇していることを発表。		

(赤旗, 2013.8.10)

事故直後の海側の様子



(AP Photo/AIR PHOTO SERVICE, 2011年3月20日)

事故直後の陸側の様子



(AP Photo/AIR PHOTO SERVICE, 2011年3月20日)

Google Earthによる敷地の変遷



東電のロードマップ(2011.4.17)

1. 基本的考え方

原子炉および使用済燃料プールの安定的冷却状態を確立し、放射性物質の放出を抑制することで、避難されている方々のご帰宅の実現および国民の皆さまが安心して生活いただけるよう全力で取り組む

2. 目標

- 基本的考え方を踏まえ、目標として以下の2つのステップを設定する。
 ステップ1: 放射線量が着実に減少傾向となっている
 ステップ2: 放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている
 (注) ステップ2以降は「中期的課題」として整理
- 目標達成時期は、様々な不確定要素やリスクがあるが、目安として以下を設定する。
 ステップ1: 3ヶ月程度
 ステップ2: 3~6ヶ月程度(ステップ1終了後)
 (注) ステップ毎の達成時期や定量的な見通しが立ち次第、公表するとともに、目標や達成時期等の修正が必要な場合も順次公表

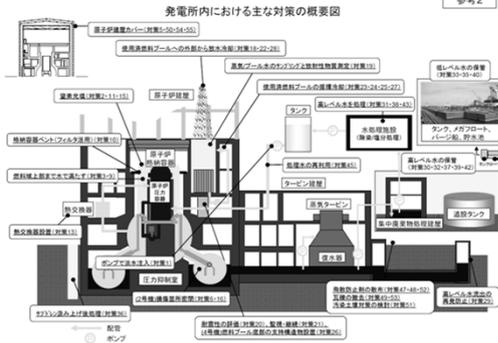
東電のロードマップ(2011.4.17)

分野	課題	目標と対策	
		ステップ1	ステップ2
I 冷却	(1) 原子炉の冷却	① 安定的に冷却できている ・窒素充填 ・燃料域上部まで水で満たす ・熱交換機能の検討・実施	③ 冷温停止状態とする(号機ごとの状況に応じて十分に冷却されている) ・ステップ1での諸対策を維持・強化
	(2) 使用済燃料プールの冷却	④ 安定的に冷却できている ・注入操作の信頼性向上 ・循環冷却システムの復旧 ・(4号機)支持構造物の設置	⑤ プールの水位が維持され、より安定的に冷却できている ・注入操作の遠隔操作 ・熱交換機能の検討・実施
	(3) 放射性物質で汚染された水(滞留水)の閉じ込め、保管・処理・再利用	⑥ 放射線レベルが高い水を敷地外に流出しないよう、十分な保管場所を確保する ・保管/処理施設の設置	⑧ 汚染水全体の量を減少させていく ・保管/処理施設の拡充 ・除染/塩分処理(再利用)等
II 抑制	(4) 大気・土壌での	⑨ 建屋/敷地にある放射性	⑩ 建屋全体を覆う(応急措置)

ロードマップ(2011.4.17)の概要図

当面の取組み(課題/目標/主な対策)のロードマップ					参考1
課題	現状	ステップ1(3ヶ月程度)	ステップ2 ステップ1終了後3~6ヶ月程度	中期的課題	
I 冷却	① 原子炉	淡水注入 → 窒素充填 → [1-3号機]燃料域上部まで水で満たす → 熱交換機能の検討・実施 → [2号機]格納容器損傷部分の密閉	安定的な冷却	→ 燃料域上部まで水で満たす → 冷温停止状態	→ 構造材の腐食破損防止
	② 燃料プール	淡水注入 → 注入操作の信頼性向上 → 循環冷却システムの復旧 → (4号機)支持構造物の設置	安定的な冷却	→ 注入操作の遠隔操作 → 熱交換機能の検討・実施	→ 燃料の取り出し
	③ 滞留水	放射線レベルの高い水の移動 → 保管/処理施設の設置 → 保管/処理施設の拡充 → 保管施設の設置/除染処理	保管/処理施設の設置	→ 保管/処理施設拡充 → 除染/塩分処理(再利用)等	→ 本格的な水処理施設の設置
II 抑制	④	→ 飛散防止材の散布	→ 飛散防止材の散布		

ロードマップ(2011.4.17)の概要図



高レベル放射性廃液の移送(2011.4.19)

高いレベルの放射性廃液の集中廃棄物処理施設への移送について

平成23年4月19日
東京電力株式会社

現在、福島第一原子力発電所タービン建屋内には、多量の放射性廃液が存在しており、特に2号機の廃液は、きわめて高いレベルの放射性廃液であります。当社は、この廃液を集中廃棄物処理施設の建屋内における止水対策などが整い次第、同施設の建屋に移送し、安定した状態で保管することとしておりました。
(平成23年4月15日お知らせ済み)

高レベル放射性廃液の移送(2011.4.19)

1. 概要

現在、2号機タービン建屋には多量の放射性滞留水(以下、「高レベル滞留水」という)約25,000m³が存在し、この滞留水は破損した燃料で汚染されている可能性があり極めて高レベルである。これらは、原子炉に水を連続的に注入することにより冷却を行っていることから、今後も継続して発生することが予想される。(現在、約168t/日の注入を行っている)

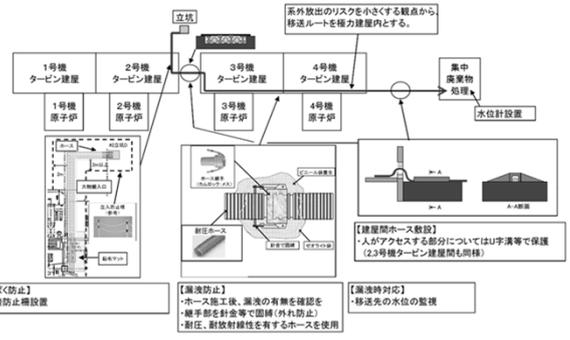
2号機タービン建屋の滞留水中のCs-137濃度は $3 \times 10^6 \text{ Bq/cm}^3$ 、I-131濃度は $1.3 \times 10^7 \text{ Bq/cm}^3$ と極めて高く、既に一部がトレンチのひび割れを通じて放水口に直接流出した。この流出は4月6日の時点で止水できたものの、再度の漏えいや別の場所からの漏えいの可能性が否定できない状況にあることから、緊急に移送先を確保しなければ、この滞留水が多量に直接海域に漏えいし、さらに相当の海洋汚染をもたらす可能性がある。

この海域への漏えいを確実に防止するためには、この滞留水をタービン建屋から、安定して貯蔵できる当面積万m²の容量が確保できるタンクや建屋に移送することが必要である。トレンチのひび割れからの流出を止めたことにより建屋内の水位が上昇して新たな漏えいの可能性が高くなっている2号機タービン建屋の状況から、緊急に移送先を確保する必要があるが、多量の高放射性滞留水を貯蔵するためのタンクを短期間で設置、建設することは困難である。

集中廃棄物処理建屋の4建屋(プロセス主建屋、雑固体廃棄物減容処理建屋、サイトバンカー建屋、焼却作業室建屋)のうち、貯蔵可能容量が一番大きいプロセス主建屋へ移送を開始する。

高レベル放射性廃液の移送(2011.4.19)

2号機タービン建屋滞留水移送計画図



仮設タンクの登場(2011.5.1)

5月上旬 [編集]

1日 [編集]

13時35分より、2号機においてトレンチ立坑の閉塞作業を開始。また、6号機タービン建屋のたまり水約120m³を仮設タンクへ移送した。屋外では前日に引き続き、4号機タービン建屋南側の約1000m²、旧事務所本館周辺施設、体育館付近および物機場西側約4400m²で放射性物質飛散防止柵を敷布^[2]。

3日 [編集]

14時から17時にかけて、6号機タービン建屋内から仮設タンクへ溜まり水約114m³を移送^[2]。

7日 [編集]

原子力災害現地対策本部は警戒区域内への住民の一時立入りについて、5月10日移行を目前に、5月下旬頃から順次実施していくなどと発表。3号機においては原子炉への注水用配管の工事などが行われ、6号機ではタービン建屋地下の溜まり水、約200m³を仮設タンクへ移送。また、4号機の使用済燃料プールへの淡水放水量は約120t^{[2][3]}。

(Wikipedia, 福島第一原子力発電所事故の経緯 (2011年4月以降)より)

初期の仮設タンク(2011.5.18)



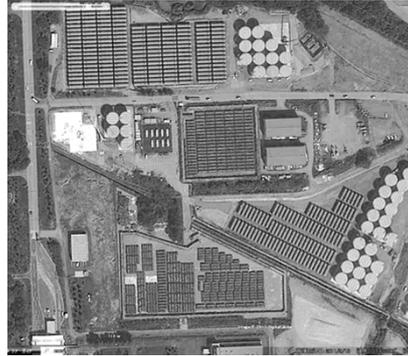
(Google Earthより)

初期の仮設タンク(柴崎撮影)



(2013.9.13撮影)

横置き型・フランジ型タンク(2011.9.16)



(Google Earthより)

横置き型の仮設タンク(柴崎撮影)



(2013.9.13撮影)

横置き型の仮設タンク(柴崎撮影)



(2013.9.13撮影)

汚染水漏れの発覚(2012年)

2012年 [編集]

2月上旬 [編集]

8日 [編集]

2号機建屋の横の汚染水タンク付近から放射能に汚染された水が漏れ、周囲の地面に吸収された。量は不明で、濃度はCs134が0.34Bq/cm²、Cs137が0.52Bq/cm² [編集]

2月下旬 [編集]

25日 [編集]

汚染水処理施設内で、10リットルの放射能に汚染された水が漏れた。装置の周囲に溜まり、施設外には漏れていないという。放射性Csの濃度は0.31MBq [編集]

(Wikipedia, 福島第一原子力発電所事故の経緯 (2011年4月以降)より)

福島県が廃炉安全監視協議会を設置 (2012年12月)

廃炉に関する新たな安全監視組織について

トップページ(Home) - 経緯別 - 生活環境部 - 原子力安全対策課 - 東日本大震災以降のホームページについて - 福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会 - 廃炉に関する新たな安全監視組織について

平成24年12月10日掲載

平成24年11月30日(金)に開催された原子力事故対応関係市町村会議における関係13市町村(※)との協議を踏まえて、本県における原子力発電所に関する新たな安全監視組織である「福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会(略称:廃炉安全監視協議会)」について、平成24年12月7日付けで設置しました。今後は、本県における原子力発電所の廃止措置等に関して、本協議会の枠組みによって、これまで以上に厳しい目標で安全監視を行っていきます。

※関係13市町村…いわき市、田村市、南相馬市、川俣町、広野町、楢葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、新井村

廃炉安全監視協議会の目的

- ・ 中長期ロードマップ等に基づく国及び東京電力の取組状況について、安全確保に関する事項を確認し、関係機関が情報を共有することを目的として、専門家と県及び関係13市町村で構成する「廃炉安全監視協議会」を設置する。

(福島県HPより)

滞留水処理の課題と今後の予定

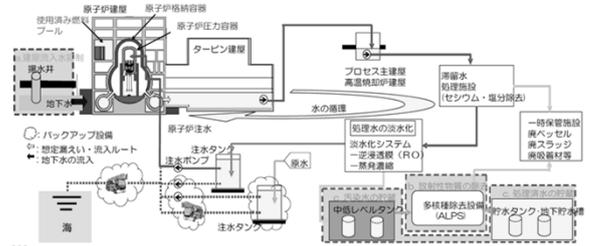
平成24年12月26日
東京電力株式会社



(2012.12.26第1回廃炉安全監視協議会資料より)

水処理設備の全体概要

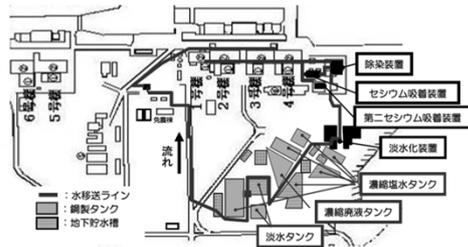
- 建屋に滞留する汚染水(滞留水)を水処理装置及び淡水化装置により浄化し、原子炉注水に再利用「循環注水冷却」
- 水処理二次廃棄物(濃縮塩水、廃スラッジ、使用済吸着剤)は、貯蔵タンク及び廃棄物保管施設に一時保管



(2012.12.26第1回廃炉安全監視協議会資料より)

水処理設備の全体概要

- 配管総延長は、約4kmで、ポリエチレン管により構成
- 循環注水冷却における滞留水の流れは、タービン建屋→水処理装置→淡水化装置→タンク→原子炉→タービン建屋



(2012.12.26第1回廃炉安全監視協議会資料より)

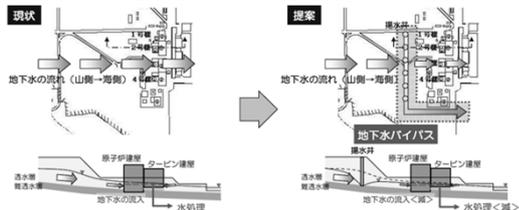
滞留水の貯蔵及び処理状況 (H24.12.4現在)

- T/B建屋内の水位
 - 1号機：OP,2,712mm
 - 2号機：OP,3,112mm
 - 3号機：OP,2,883mm
 - 4号機：OP,2,915mm
- 建屋内滞留水量 約76,200m³ (1~4号機の合計)
- 集中廃棄物処理建屋貯蔵量 約19,800m³
- 処理装置の累計処理量 約515,940m³
- 廃棄物発生量
 - 廃スラッジ：597m³ (保管容量700m³)
 - 使用済ベッセル：462本 (保管容量1,137本)
- 原子炉注水量累計：約266,473m³
 - 1号機：104m³/日
 - 2号機：142m³/日
 - 3号機：139m³/日



(2012.12.26第1回廃炉安全監視協議会資料より)

地下水バイパス



- 地下水は主に透水層を山側から海側に向かって流れている。
- 海に向かう過程で地下水の一部が建屋内に流入している。
 - 一建屋内滞留水の増加
- 建屋内への地下水流入量抑制のため、サブドレン復旧中。
- 山側から流れてきた地下水を、建屋の上流で揚水し、地下水の流路を変更する。(地下水バイパス)
- 地下水バイパスにより建屋周辺(主に山側)の地下水位を低下させ、建屋内への流入量を抑制する。
- 引き続き、サブドレン復旧を継続する。



(2012.12.26第1回廃炉安全監視協議会資料より)

全体工程

- 主な工程
 - ・10月2日 工事着手
 - ・11月22日 揚水井掘削開始
 - ・12月14日 ハイロット揚水井による実証試験開始

項目	平成24年度							平成25年度 上期
	5~7	8	9	10	11	12	1	
事前の地下水 水質確認	水質の現況評価	■						
	水質の調査	■						
モニタリング	詳細設計	■						
	7ドレン・10内水位計 新設観測孔				■	■	■	■
地下水 バイパス 設置工事	タンク設置							
	導線工(柱挿等)							
	パイロット揚水井設置 -実証試験(水質確認含む)							
	揚水井設置 (水質確認含む)							
	放出設備設置							
地下水バイパス稼働								

※ 放出設備の機器仕様、制御方法等の詳細検討及び契約手続きに時間を要したこと、並びにタンク稼働時の追加的汚染進入防止対策に対応した設備設計を追加実施したことにより、放出設備着手時期及び稼働時期を変更



(2012.12.26第1回廃炉安全監視協議会資料より)

2. 埋戻水処理計画

～地下水流入により漏えい続ける埋戻水について、流入を抑制するための根本的な対策を講ずるとともに、水処理施設の稼働能力の向上、汚染水管理のための施設を整備～

➢ 原子炉建屋等への地下水流入抑制

山側から流れてきた地下水を建屋の上流で排水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組み（地下水バイパス）を実施する。パイロット排水井を用いた実証試験（排水量・水質の確認）を実施（12/14～25）し、排水能力を確認。現在、水質分析を実施中。Cs-134+Cs-137については約0.003Bq/lであり、飲料水の基準100Bq/lと比較して十分に低い濃度であることを確認。排水井設置工事（12月中、6本掘削完了、6本掘削中）、放出設備設置工事を継続実施中（～3月末予定）。関係者のご理解を得た上で稼働開始予定。

➢ 多核種除去設備の設置

建屋内部水等に含まれる放射性物質濃度（トリチウムを除く）をより一層低く管理する多核種除去設備を設置する。除染物を移送・貯蔵する高性能容器（HIC）の追加落下試験、傾斜落下防止等の対策を実施するとともに、更なる改善についても検討中（図1参照）。関係者の了解が得られ次第、放射性物質を含む水を用いたホット試験実施及び設備稼働予定。

➢ 処理水受けタンクの増設

地下貯水槽について、予定の約58,000m³が設置完了（1/15）。処理水受けタンクとしては、設置済み約32万m³（1/29現在、貯蔵量：約25万m³）。平成25年上期までに約8万m³の追加増設を行う。平成27年中頃までに最大70万m³の貯蔵量が必要となり得ることを踏まえ、必要となるタンク容量を確認しながら、更に敷地内個個エリアに最大約20万m³の追加増設を進める計画。



(2013.2.5 第3回廃炉安全監視協議会資料より)

誤操作による多核種除去設備 (ALPS) の停止について

平成25年4月24日
東京電力株式会社

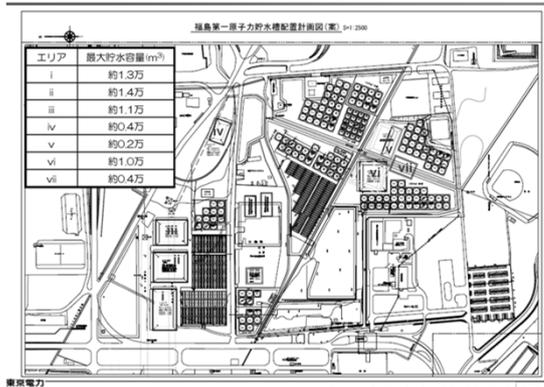
(2013.4.24 第4回廃炉安全監視協議会資料より)

福島第一原子力発電所 地下貯水槽からの漏えいについて

平成25年4月24日
東京電力株式会社

(2013.4.24 第4回廃炉安全監視協議会資料より)

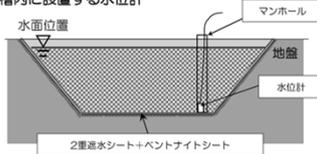
1-1. 平面図



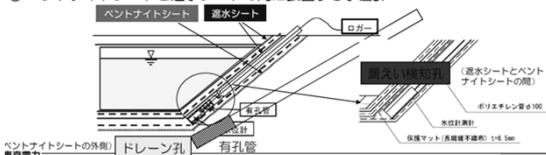
(2013.4.24 第4回廃炉安全監視協議会資料より)

1-3. 漏えい検知システム概念図

① 地下貯水槽内に設置する水位計



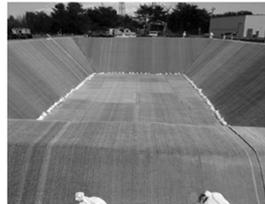
② バentoniteシートと遮水シートの間に設置する水位計



(2013.4.24 第4回廃炉安全監視協議会資料より)

1-4. 施工状況写真 (2)

【バントナイトシート敷設完了】

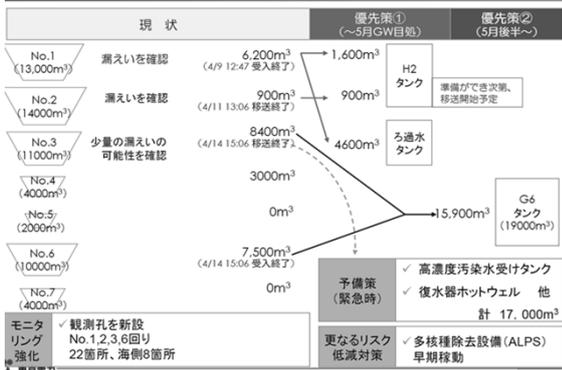


【遮水シート（1層目）敷設完了】



(2013.4.24 第4回廃炉安全監視協議会資料より)

3-1. 地下貯水槽の今後の移送計画



(2013.4.24 第4回廃炉安全監視協議会資料より)

福島第一信頼度向上緊急対策本部の活動状況

平成25年6月11日
東京電力株式会社

(2013.6.11 第5回廃炉安全監視協議会資料より)

1. トラブルの連続発生について

3月18日の停電事故以降、福島第一原子力発電所では地下貯水槽の漏えいや作業ミスによる使用済燃料の冷却停止などのトラブルが連続発生。

発生日/発見日	件名	概要
1 3月18日	1~4号機所内電源系の停電事故	使用済燃料プール冷却など、多くの設備が高圧配電盤の停電により停止。原因は、小動物が仮設電源室内に入り導体部に触れて短絡したことによるもの。公表に3時間程度を要した。また復旧作業に時間を要し、社会の皆さまに多くのご不安とご心配をかけたしまった。
2 4月4日	多核種除去設備	装置の試験中、タッチパネルの誤操作により運用していない設備が選択されたことで自動停止。タッチペンのペン先が大きかったこと、操作後の画面切り替えにタイムラグがあったため、意図しないスイッチを操作してしまい誤操作に至った。
3 4月5日	3号機使用済燃料プール代替冷却システムの停止	通電部分を防護せずに活線作業で小動物侵入防止対策の金網設置作業を実施したところ、誤って端子台へ針金を接触させ地絡が発生、使用済燃料プール代替冷却ポンプが停止。
4 4月5日	地下貯水槽からの漏えい	地下貯水槽No.2のドレン孔及び漏えい検知孔の水より放射性物質が検出。同様に地下貯水槽No.3のドレン孔と漏えい検知孔の水からも放射性物質が検出。また、地下貯水槽No.1の漏えい検知孔の水より塩素が検出。さらに、地下貯水槽No.3からNo.6へ移送中、配管継手部から漏えい。

(2013.6.11 第5回廃炉安全監視協議会資料より)

例④ 汚染水移送設備（道路横断箇所等）の損傷防止

対策の目的	設備の故障(含む停電)による水処理機能喪失防止(未然防止対策)
対象設備	汚染水移送設備(道路横断箇所等)
課題	汚染水の移送設備の道路横断部や道路近接部については、ガードレール等の防護が実施されていない箇所が散見された。 万一、当該箇所にて車両が衝突し、設備が損傷を受けた場合、汚染水の移送が停止し汚染水の処理機能が喪失するリスクがある(同時に汚染水が周辺土壤に漏えいするリスクもある)。
対策	当該箇所にてガードレールを設置し、通行車両に対して注意喚起を促すとともに、設備の損傷を防護する。 要対策箇所は、これまでの現場確認では合計16件。 対策は、設備損傷による影響度の大きい箇所から順次着手し、7月末を目途に実施する。
スケジュール	平成25年 5月 6月 7月 8月
調査・対策の検討	対象箇所の洗い出し、優先順位付け
対策の実施	契約手続き 応急措置 対策実施

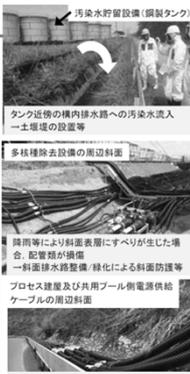


要対策箇所の事例 (H1~H9エリア)

(2013.6.11 第5回廃炉安全監視協議会資料より)

例⑥ 構内排水路から汚染水の海洋への流出防止

対策の目的	共用設備(構内排水路、斜面)の信頼度向上(影響緩和対策)
対象設備	①構内排水路、②斜面
課題	<p>①構内排水路</p> <ul style="list-style-type: none"> 地表の改変によって、排水能力を超える降雨時に想定していない箇所が冠水し、重要設備の機能喪失が起きる危険性 タンク等から汚染水が漏洩するケースを想定した被害軽減策が必要 凍結水処理水の凍結対策は「汚染水対策チーム」で検討 <p>②斜面</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要配管等が設置されている斜面において、以下の観点での適切な維持管理が必要 斜面上部の排水路の破損や、目詰り等による雨水浸透がもたらす斜面表層のすべり 斜面下部の押さえが不十分な場合の斜面のすべり
対策	<p>排水能力の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> 汚染水の流れ込み防止 海洋への流出防止 <p>斜面排水路の点検・復旧</p> <ul style="list-style-type: none"> 浸食防止のための緑化・防凍 斜面下部の押さえの確実な実施
スケジュール	平成25年 5月 6月 7月 8月 9月~
調査・対策の検討	対象箇所の洗い出し、優先順位付け
対策の実施	構内排水路 斜面



重要ケーブル設置斜面のすべり
- 斜面下部の押さえの確実な実施等

(2013.6.11 第5回廃炉安全監視協議会資料より)

1. 地下貯水槽漏えい及び対応に関する時系列(2)

日時	関連資料	事象
H25.4.10	4.	地下貯水槽No.1の漏えい水拡散防止のため、漏えい検知孔の水を地下貯水槽内に戻す処置を実施(以降、地下貯水槽No.2,3においても実施)
H25.4.16		地下貯水槽No.2 漏えい検知孔(北東側)貫通部の覆土撤去作業開始 汚染状況の確認のためのボーリング調査掘削作業を開始
H25.4.23		地下貯水槽No.2からH2エリアタンクへの移送開始(4/22当該貯水槽の移送終了)
H25.4.25		地下貯水槽No.1からH2エリアタンクへの移送開始(4/29終了)
H25.5.4	5.	地下貯水槽No.2背面ボーリング(追加ボーリング)を開始
H25.5.9		地下貯水槽No.2のドレン孔の水を仮設地上タンクへ移送
H25.5.13		地下貯水槽No.1,2,3の漏えい検知孔の水を仮設地上タンクへ移送
H25.5.16	6.	会見にて、地下貯水槽No.1~3の漏えい量を再評価し、漏えい量を修正
H25.5.18		地下貯水槽No.3からG6エリアタンクへの移送開始(6/10当該貯水槽への移送完了予定)
H25.5.21		地下貯水槽No.6からG6エリアタンクへの移送開始(5/23終了)
H25.5.30	7.	中長期ロードマップおよび汚染水処理対策委員会について説明

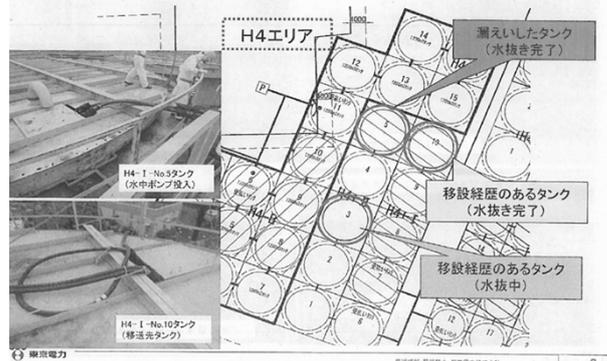
(2013.6.11 第5回廃炉安全監視協議会資料より)

1-4. タンク漏えいに対する対策

- ① フランジ型タンクの全数点検
 - 漏えいが発生したタンク(H4-IエリアNo.5)と同じく1~4号機汚染水の貯留を行っているボルト締め(フランジ)型タンクについては、8月22日に全数点検実施済み、目視点検によりタンクおよび堰からの漏えい・水たまりは確認されず
 - H3エリアのタンク底部周辺に局部的に線量が高い箇所(2箇所)を確認、タンク水位は水受入完了時と変化なく流出は確認されず、今後タンク水の移送を計画
- ② 漏えいしたタンクと同様に「設置後に移設」したタンクからの水の移送
 - 漏えいが発生したタンク(H4-IエリアNo.5)は、別エリア(H1)に設置後、基礎の地盤沈下が確認されたため、分解後に現在位置(H4)へ移設した経歴あり
 - 同様の移設経歴があるタンク2基の水移送を実施。1基(H4-IエリアNo.10タンク)は8月27日に移送完了、残りの1基(H4-IIエリアNo.3タンク)は移送中
- ③ 汚染土壌の回収
 - 漏えいしたタンクエリア周辺の汚染土壌回収を8月23日から実施中
 - 汚染状況を調査しながら作業するため終了時期は未定だが、早期完了に向け検討中
- ④ フランジ型タンク廻りの堰の点検・補強
 - フランジ型タンク廻りの堰の汚染を8月22日に確認済み、H4エリア以外は異常なし
 - H4エリアの堰の外側にある土壌には盛土および遮水シートを追加設置済み
- ⑤ モニタリングの強化
 - 8月20日以降、海洋へ通じる排水溝海側のモニタリングを強化
 - 海洋への流出可能性を調査中

(2013.9.17 第9回廃炉安全監視協議会資料より)

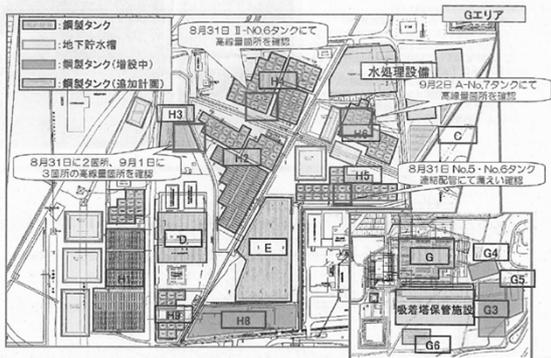
1-5. 対策②移設した経歴のあるタンクからの水抜き



(2013.9.17 第9回廃炉安全監視協議会資料より)

1-10. 対策⑥パトロール結果

9月2日時点



(2013.9.17 第9回廃炉安全監視協議会資料より)

【参考】フランジ型タンク以外のタンク点検について

■横置き防災タンク等のフランジ面点検

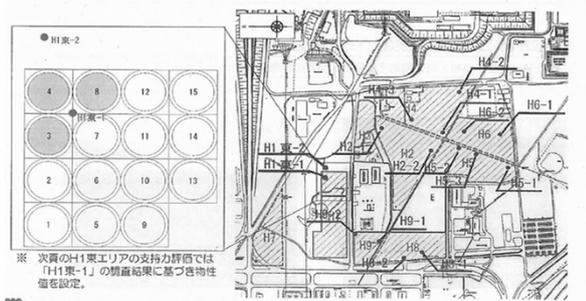
- <現状>
フランジ締結型以外のタンクについては、1日2回のパトロールにて「監視点検」を行っており、漏えい等の異常の有無をポケット線量計及び必要に応じた電離箱線量計(β線量計)による確認を実施
- <改善案>
(1) 今般のフランジ締結部不具合を受け、設置期間の長いタンクを優先とし、横置き防災タンクフランジ接続部について、電離箱線量計(β線量計)を用い、全数を対象に漏えい確認を速やかに実施することで計画中。
- (2) 上記確認と並行してフランジ接続部の養生手直し(ビニール、吸水ポリマー交換・清掃、ボルトの点検)を実施予定。
- (3) 以降、定期的な電離箱線量計(β線量計)による漏えい確認を実施
【1回/月を目途】



(2013.9.17 第9回廃炉安全監視協議会資料より)

2-5. 現地試験・調査結果に基づく支持力評価-地質調査の概要

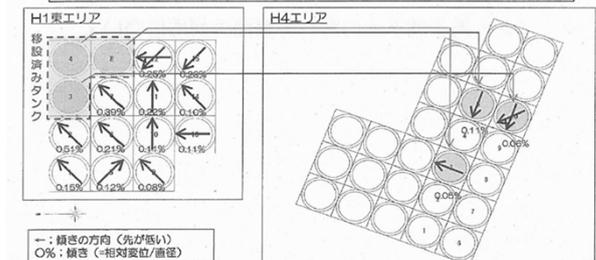
H1東エリアにて段丘堆積物弱部の地盤沈下が確認されたことを受け、施工エリア毎に地質調査を実施。



(2013.9.17 第9回廃炉安全監視協議会資料より)

2-6. 現状のタンク傾き測定

- ・運用中の鋼製タンクを対象に現状の傾き測定を、H25.9より開始
- ・先行してH4エリアNo.3、5、10移設タンクおよびH1東エリアのタンク傾きを測定 (H25.9.4~9)
- タンク傾きは、すべて1%未満であることを確認



(2013.9.17 第9回廃炉安全監視協議会資料より)

2-7. 設計概要 横置きタンク(120m³)基礎の耐震評価

設計概要

- 構造安定性：支持力評価、転倒、滑動
- 耐震性能：Bクラス相当（水平震度0.3）

検討条件

- 地盤改良範囲については段丘堆積物の物性値を使用。（耐震バックチェック物性値を流用）
- タンク底面で評価。

評価結果

項目	地震力係数	繰返し耐力	
支持力 (kN)	(弯折)	7.9×10 ⁹	2.6×10 ⁹
	(加振時)	1.1×10 ⁹	2.6×10 ⁹

(参考) 耐震バックチェック物性値

地盤分類	相対体積含量	粘着力	内部摩擦角
	γ_v (kN/m ³)	C (kN/m ²)	ϕ (度)
段丘堆積層	15.9	80.0	24.7

2013.9.17 第9回廃炉安全監視協議会資料より

タンクからの汚染水漏えいの現状と今後の対策について

H4タンクエリアにあるボルト締め型タンク（フランジ型）タンク（No. 5タンク）から高濃度の汚染水が約300トン漏えいしていることを8月19日に確認しました。大半は土しみこんでいると推定され、漏えいは現在箇所で、且、5タンクからの水の移動（8月21日に有）、汚染水が土壌に浸透（8月23日から漏えい）などのリスク低減のための対策を執っております。

漏えいしたH4エリアNo. 5タンク周辺の状況

【ボルト締め型タンクの観測機（8月22日実施）】

【周辺地表面の観測結果】

リスク低減のための対策

実施済みおよび実施中の対策（8月中）

- 【対策1】ボルト締め型タンクの変動点検（8月22日実施済み）
- 【対策2】No. 5タンクの変動点検（8月22日実施済み）
- 【対策3】汚染水の観測機設置（8月22日実施済み）
- 【対策4】ボルト締め型タンク周辺の観測機設置（8月22日実施済み）
- 【対策5】モニタリングの強化（海洋への流出調査）

緊急対策（8月22日実施済み）

- 【緊急対策1】ボルトの腐蝕（調査済み）
- 【緊急対策2】汚染水タンクまわりの腐蝕（トレンチ）を補修する
- 【緊急対策3】汚染水タンク周辺の観測機設置（モニタリング）

根本対策（8月22日実施済み）

- 【根本対策1】ボルト締め型タンク全数での水位検知および集中管理システムの導入
- 【根本対策2】汚染水タンク周辺の地盤改良、ボルト締め型タンクのリスレイス

【対策5】モニタリングの強化（海洋への流出調査）

地下水バイパス・排水井との位置関係

観測点	採取日	全ベータ	トリウム
No.7	8月29日	検出限界値(16)未満	470
No.8		検出限界値(16)未満	56
No.9		検出限界値(16)未満	38
No.10		検出限界値(16)未満	290
No.11		検出限界値(16)未満	300
No.12	8月30日	検出限界値(16)未満	900

汚染水の現状と現在の対策について

福島第一原子力発電所1~4号機の海側地盤から高濃度の汚染された地下水が流出され、汚染水が海に流出していることが分りました。今後、汚染水対策の3つの原則「汚染水を貯り続ける」「汚染水をろ過し続ける」「汚染水を蒸らすしない」に基づき、個々の汚染源に対する緊急対策、ならびに根本的対策を執っております。継続してモニタリングを行っておりますが、港湾外への汚染はほとんど見られません。今後も引き続き汚染水の影響もしっかりと調査し、ご報告させていただきます。

敷地内における汚染水・対策エリアの状況

【対策エリア1】 トレンチ(トンネル)内に高濃度の汚染水(10万ベクレル/cm³のセシウム)の汚染水が滞留。過去に止水対策実施し漏えいのリスクが低減。

【対策エリア2】 タービン建屋・原子炉建屋 地下水が1日400m³流入し、新たに汚染水へ流入。汚染水を貯めるタンク容量が有限。

【対策エリア3】 高径4mエリア 過去に漏えいした汚染水がこのエリアに滞留。止水対策を実施中。地下水・雨水等の流入により、緊急対策を要しています。また、止水対策は完了している。

【緊急対策】

- 【緊急対策1】 高濃度汚染水の除去【取り除く】【近づかない】
- 【緊急対策2】 汚染水を貯めるタンク容量が有限【近づかない】
- 【緊急対策3】 汚染水による汚染エリアの地盤改良/地表面の舗装【近づかない】【漏らさない】

【根本対策】

- 【根本対策1】 海側排水設備【近づかない】
- 【根本対策2】 浄土方式による汚染水対策【近づかない】【漏らさない】
- 【根本対策3】 サブドレンによる汚染水対策【近づかない】【漏らさない】

緊急対策①：トレンチ(トンネル)内の高濃度汚染水の除去【取り除く】

【対策1】 高径4mエリアの地盤改良（海側）

【対策2】 主トレンチ内の汚染水濃度の低減（浄化）

【対策3】 主トレンチ内の汚染水のろ過

【対策4】 分枝トレンチの閉塞

【対策5】 トレンチ内の浄化・水抜き

【対策6】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策7】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策8】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策9】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策10】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策11】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策12】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策13】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策14】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策15】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策16】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策17】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策18】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策19】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策20】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策21】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策22】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策23】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策24】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策25】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策26】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策27】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策28】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策29】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策30】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策31】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策32】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策33】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策34】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策35】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策36】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策37】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策38】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策39】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策40】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策41】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策42】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策43】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策44】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策45】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策46】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策47】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策48】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策49】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策50】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策51】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策52】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策53】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策54】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策55】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策56】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策57】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策58】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策59】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策60】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策61】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策62】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策63】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策64】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策65】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策66】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策67】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策68】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策69】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策70】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策71】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策72】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策73】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策74】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策75】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策76】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策77】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策78】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策79】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策80】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策81】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策82】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策83】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策84】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策85】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策86】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策87】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策88】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策89】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策90】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策91】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策92】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策93】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策94】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策95】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策96】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策97】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策98】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策99】 トレンチ内の汚染水のろ過

【対策100】 トレンチ内の汚染水のろ過

根本対策（今後1~2年かけて取り組む対策）

1~4号機エリア全体に対する根本的対策を執ります。

【根本対策1】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策2】 浄土方式による汚染水対策（浄土方式）

【根本対策3】 サブドレンによる汚染水対策

【根本対策4】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策5】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策6】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策7】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策8】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策9】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策10】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策11】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策12】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策13】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策14】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策15】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策16】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策17】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策18】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策19】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策20】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策21】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策22】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策23】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策24】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策25】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策26】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策27】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策28】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策29】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策30】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策31】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策32】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策33】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策34】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策35】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策36】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策37】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策38】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策39】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策40】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策41】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策42】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策43】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策44】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策45】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策46】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策47】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策48】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策49】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策50】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策51】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策52】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策53】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策54】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策55】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策56】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策57】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策58】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策59】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策60】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策61】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策62】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策63】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策64】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策65】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策66】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策67】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策68】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策69】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策70】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策71】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策72】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策73】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策74】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策75】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策76】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策77】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策78】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策79】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策80】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策81】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策82】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策83】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策84】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策85】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策86】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策87】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策88】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策89】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策90】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策91】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策92】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策93】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策94】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策95】 汚染水対策（浄土方式）

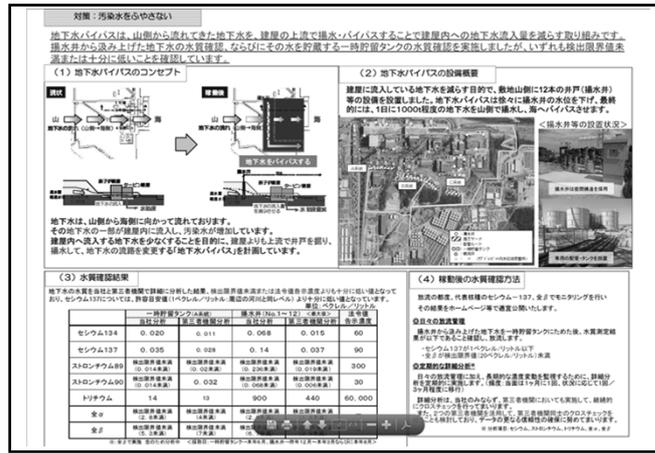
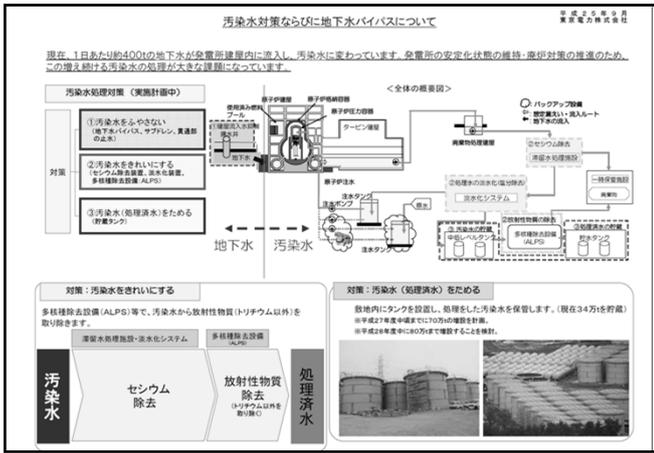
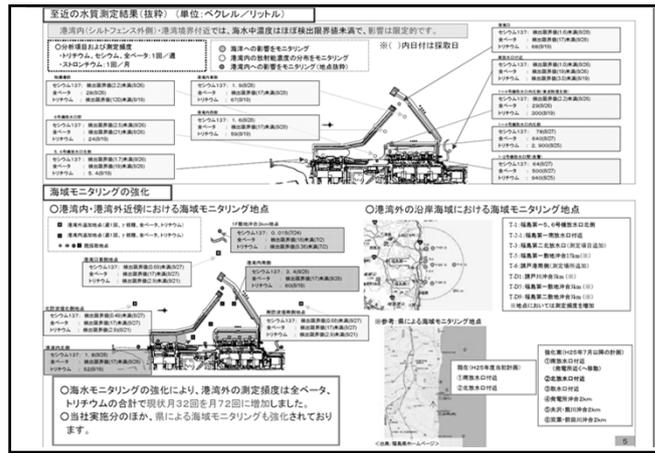
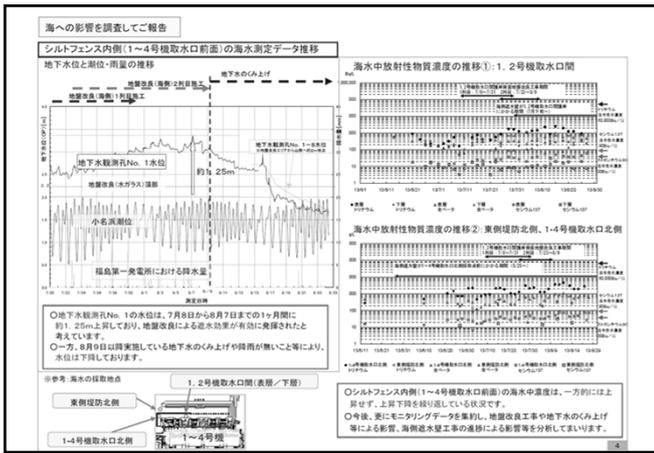
【根本対策96】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策97】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策98】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策99】 汚染水対策（浄土方式）

【根本対策100】 汚染水対策（浄土方式）



汚染水問題の整理の試案(1)

1) 福島第一原発の立地上の問題点
旧地形(谷の存在)、地質、埋土・盛土、地下水位の分布など

2) 汚染地下水の状況やタンクからの汚染水漏れの状況
現状をどうみるか、これまでの”対策”の問題点、汚染地下水の流動と分布範囲、基礎資料やモニタリング情報の問題など

汚染水問題の整理の試案(2)

3) 汚染水保管タンクの問題
タンクの問題点(構造、立地条件、数量など)、老朽化・寿命、耐震性・揺れによる共振、荷重による地盤の変形、地下水位の低下・上昇に伴う問題など

4) 今後の見通し
”対策”による地下水流動の変化、平面・断面的な海への流出、流出経路と流出量、処理はどこまで可能か、など

汚染水問題の整理の試案(3)

5) ”超緊急的”, 短期・中期・長期の対策は?

起こしてはいけない条件とやむを得ない条件, 保管・処理・移送の問題点, 抜本的な解決方法はあるのか, 地質学的・地球科学的視点からの見解は?

など

東電が公表した資料

【資料3】

福島第一原子力発電所周辺の地質・地下水および解析

平成25年8月23日

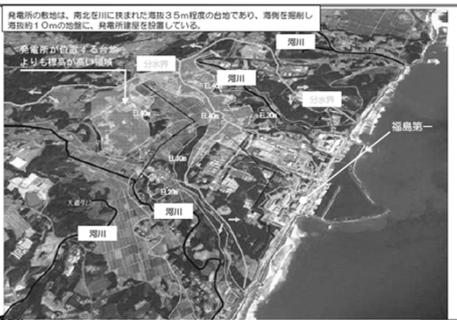
東京電力株式会社



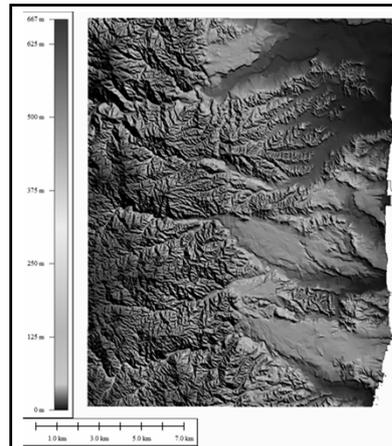
東電の認識

I-2. 地下水関連
(福島第一原子力発電所周辺の地形)

【参考】



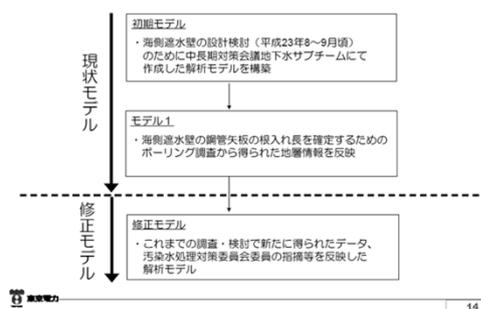
福島第1原発
付近の
地形陰影図



(国土地理院10mメッシュ
標高を使用)

東電のモデル解析手順

II-1. 三次元浸透流解析モデル
(解析モデルの修正履歴)



東電のモデル解析領域

II-1. 三次元浸透流解析モデル
(解析領域)

解析領域は尾根筋等を考慮し、1号機~4号機建屋周辺を中心に南北1.5km程度、東西に2km程度

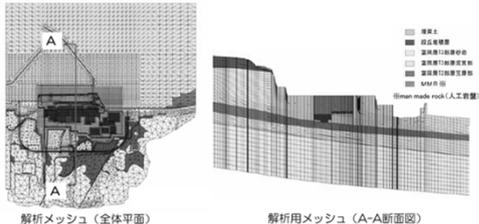


東電のモデル解析メッシュ

II-1. 三次元浸透流解析モデル
(解析メッシュ)

現状・修正モデル

解析領域の下端は、下部の泥質部（富岡層T3層）の下端までをモデル化する



東電電力

16

東電モデルの境界条件(1)

II-1. 三次元浸透流解析モデル
(降雨及び境界条件)

現状モデル

項目	設定条件	備考	
降雨条件	年間平均降雨量	1,545mm/年	気象庁データ (福島県富岡・30年平均)
	降雨浸透率	30%	-
境界条件	水位固定境界 (海側)	OP+1.6m	平均水位OP+0.9 +平均沈下量分(0.7m)
	水位固定境界 (山側)	OP+20.7	建屋サブドレン水位・揚水量に基 づく解析により設定
	モデル北側・南側境界	不透水層	-
	モデル底部境界	不透水層	富岡層T3砂層下面

東電電力

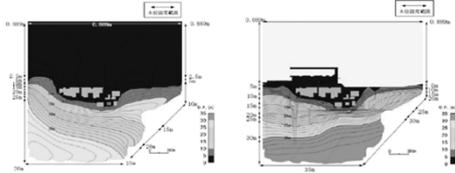
19

東電モデルの境界条件(2)

浸透流解析モデルの改善点
(境界条件)

【参考】修正モデル

3.5mにおいて、中粒砂岩の不任地下水水位は南側が高く北が低い傾向にあり、一方の被圧地下水水位は北側が高く南側が低いことから、この傾向を再現すべくそれぞれの境界条件の固定水位を見直した



被圧地下水 (互層) の境界条件

不任地下水 (中粒砂岩) の境界条件

東電電力

62

東電モデルのパラメータ

II-1. 三次元浸透流解析モデル
(解析物性値)

現状・修正モデル

既往の物理試験結果および山側ボーリング調査結果等を元に設定

地層区分	地層名	記号	透水係数(cm/sec)		間隙率	備考
			水平	鉛直		
埋立土	bk	2.8E-03	2.8E-03	0.46	-	-
段丘堆積物	tm	3.0E-03	3.0E-03	0.41	-	中粒砂岩と同じ値で設定
中粒砂岩	ss	3.0E-03	3.0E-03	0.41	-	-
泥岩	m1	1.1E-06	1.1E-06	0.54	-	-
互層	sl	1.0E-03	1.1E-06	0.41	-	異方性を考慮
泥岩	m2	1.1E-06	1.1E-06	0.54	-	-
細粒砂岩	fs	2.3E-03	2.3E-03	0.41	-	-
泥岩	m3	1.1E-06	1.1E-06	0.54	-	-
粗粒砂岩	cs	2.0E-03	2.0E-03	0.41	-	-
泥岩	m4	1.1E-06	1.1E-06	0.54	-	-
人工岩	MMR	1.0E-05	1.0E-05	0.30	-	-
コンクリート	-	1.0E-05	1.0E-05	0.30	-	建屋への流入量(400m ³ /日)を再現できるよう、建屋コンクリートの透水係数を1.0E-05cm/secとする
建屋内	-	1.0E-05	1.0E-05	0.30	-	-
建屋の壁	-	1.0E-05	1.0E-05	0.30	-	-
建屋の床	-	1.0E-05	1.0E-05	0.30	-	-
既設矢板	-	1.0E-04	1.0E-04	0.30	-	地質による影響を考慮し、透水係数1.0E-04cm/secとする

段丘堆積物は、砂岩と同じ物性値を採用

東電電力

18

東電モデルの検証状況(1)

II-1. 三次元浸透流解析モデル
(再現性の確認 地下水位分布)

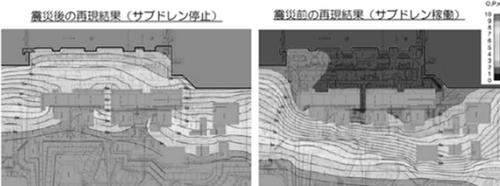
現状モデル

■検証目的

・解析モデルの再現性を確認するため、地下水位(震災後)とサブドレン揚水量(震災前)について、実測値と解析値を比較した。

■検証ケース

・震災後の再現結果(①)、サブドレン(⑤)



図：ケース①【初期モデル】

図：ケース⑤【初期モデル】

東電電力

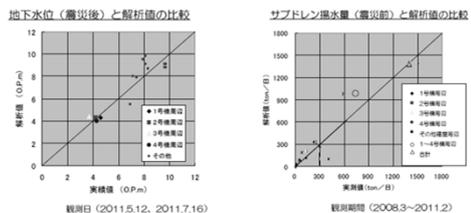
20

東電モデルの検証状況(2)

II-1. 三次元浸透流解析モデル
(再現性の確認 結果)

現状モデル

■実測値と解析値の比較



地下水位と揚水量の実測値と解析値の比較をした結果、近似した値をとることから(45度の直線に近い)建屋廻りの地下水位および揚水量を概ね再現できている

東電電力

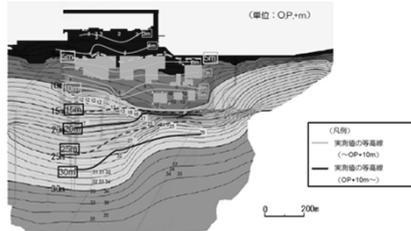
21

東電モデルの検証状況(3)

Ⅲ-1. 浸透流解析モデルの修正
(地下水水位コンターの比較)

修正モデル

解析(色コンター)と実測(等高線)の比較



海側および山側で解析値が実測値より低いものの、解析による再現性がおおそ認められる



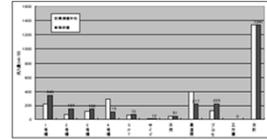
28

東電モデルの検証状況(4)

Ⅲ-1. 浸透流解析モデルの修正
(修正モデルでの現状再現結果(3/3))

修正モデル

■震災前サブドレン流入量での解析値と実測値の比較



建屋名	流入量(m ³ /日)		実測値に対する 解析値の割合 (%)
	実測値 (平均)	解析値	
1号機	260	255	101
2号機	60	55	92
3号機	121	100	83
4号機	250	110	44
5号機	65	72	111
サブドレン	13	13	100
共有プール	48	51	106
敷地排水設備	400	271	68
プレキャスト	170	204	120
工作建屋	0	0	0
合計	1320	1340	101

サブドレン流入量における解析による再現性はほぼ認められる



27

東電モデルによる流出量

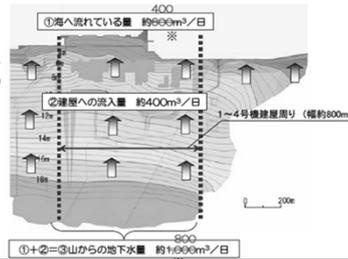
Ⅲ-1. 浸透流解析モデルの修正
(海域への流出量の評価(2/2))

修正モデル

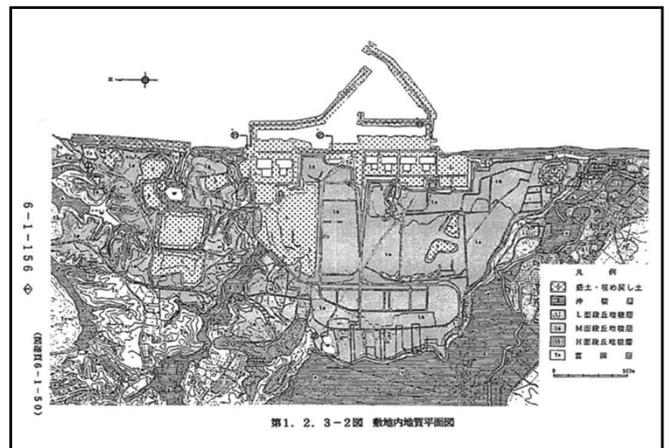
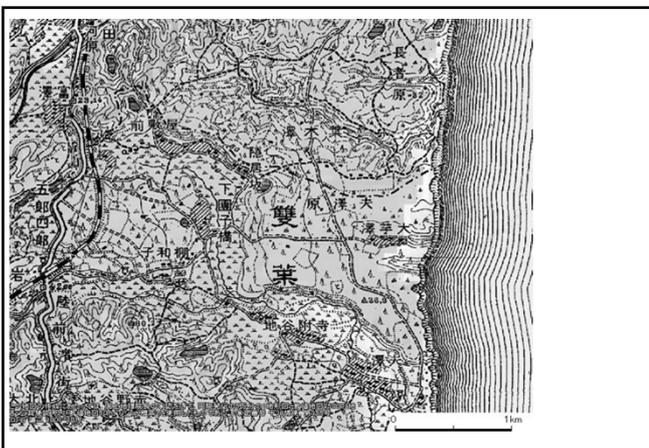
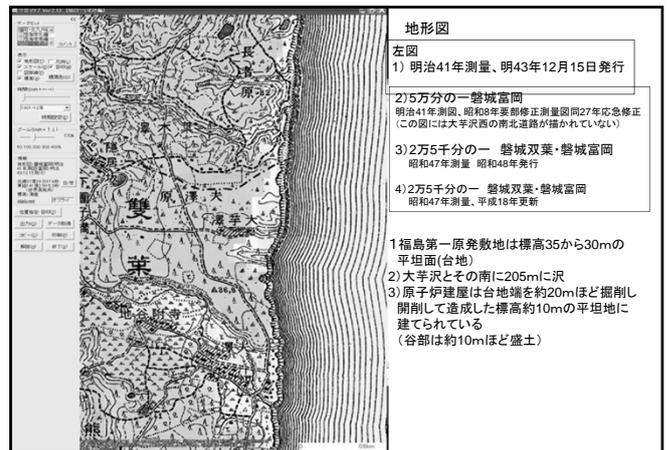
■地下水流出のイメージ

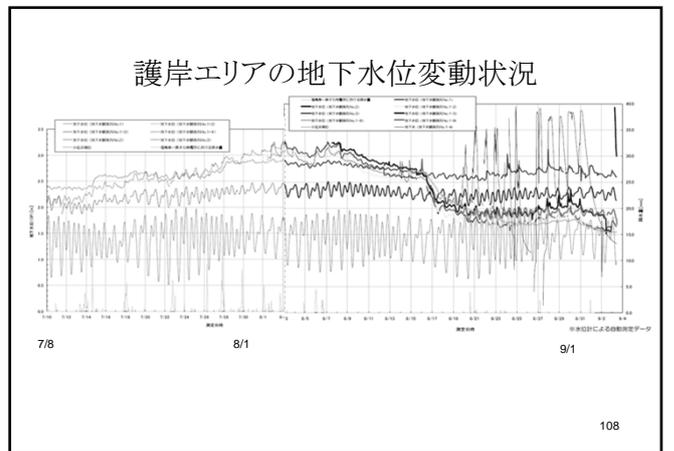
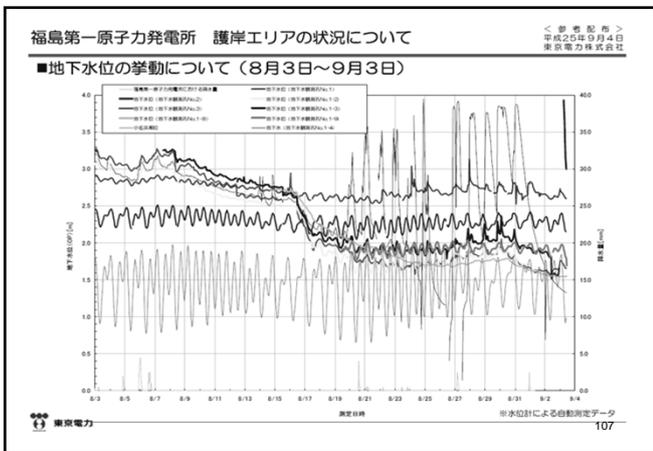
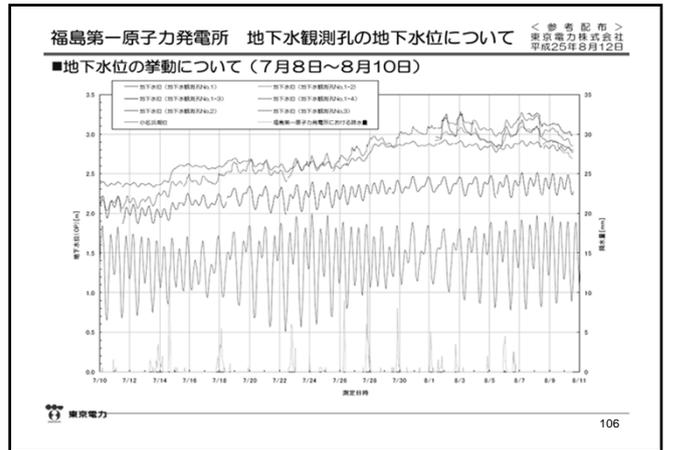
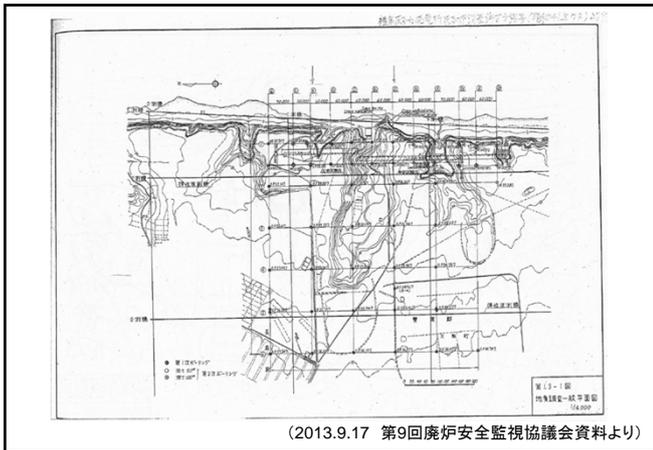
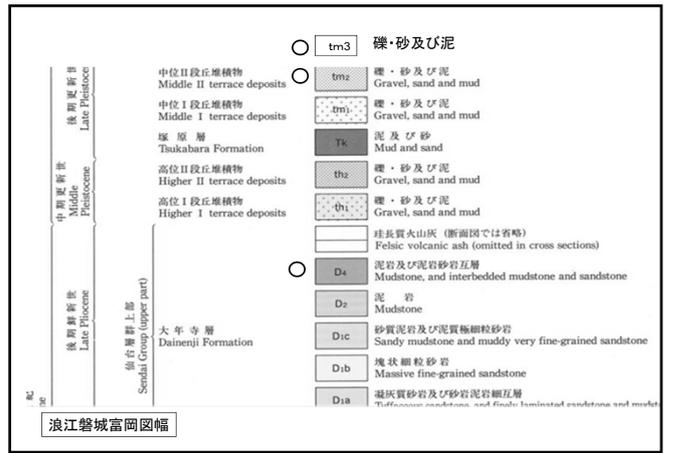
1~4号機建屋周りの地下水は、山側から約800m³/日程度の地下水が流れ込み、このうち建屋内へ約400m³/日流入し、残りの約400m³/日が海域へ流出しているものと想定される。

※海に流れている量については、これまで海側排水設備の集水量の解析結果(800m³/日)を参考にしていたが、今回、解析により海域への流出量を推定した。



30

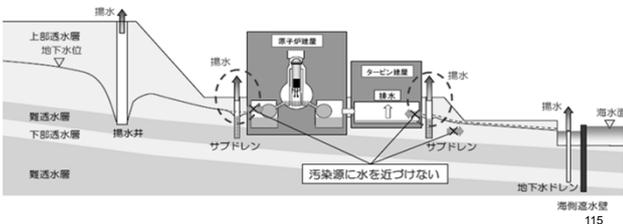




抜本対策(3)

対策③:

原子炉建屋等への地下水流入抑制・・・サブドレンからの地下水くみ上げ【近づけない】
 ✓ サブドレンとは、ポンプにより地下水をくみ上げ、建屋周辺水位を下げるための設備
 ✓ 建屋周辺の地下水水位を下げることで、建屋内への地下水の流入ならび護岸への地下水流出を抑制



出典: 東京電力(株)福島第一原子力発電所汚染水の現状と対策(平成25年8月23日)

今日のまとめ

- 汚染水問題では、足元の状況(地形・地質・地下水)の把握が不十分.
- 東電は、原発敷地の範囲しか考えていない.
- 過去の知見・資料が活かされていない.
- 三次元浸透流解析が不十分.
- 地層や地下水は敷地の外まで連続しているので、調査・モニタリングの拡充が必要.
- 足元の実態が把握できないと抜本対策ができない.
- 東電任せには限界、国がどう関与するか？