

福島第一原子力発電所の 汚染水の状況と対策について

2015年12月3日

東京電力株式会社

1. 「汚染水対策」の3つの基本方針

■ 事故で溶けた燃料を冷やした水と地下水が混ざり、1日約300トン※1の汚染水が発生しており、下記の3つの基本方針に基づき対策を進めています

※1：地下水バイパスや建屋止水工事等の対策による減少量1日約100トン（2015年1月現在）を見込んだものです

方針1. 汚染源を取り除く

- ①多核種除去設備による汚染水浄化
- ②トレンチ※2内の汚染水除去

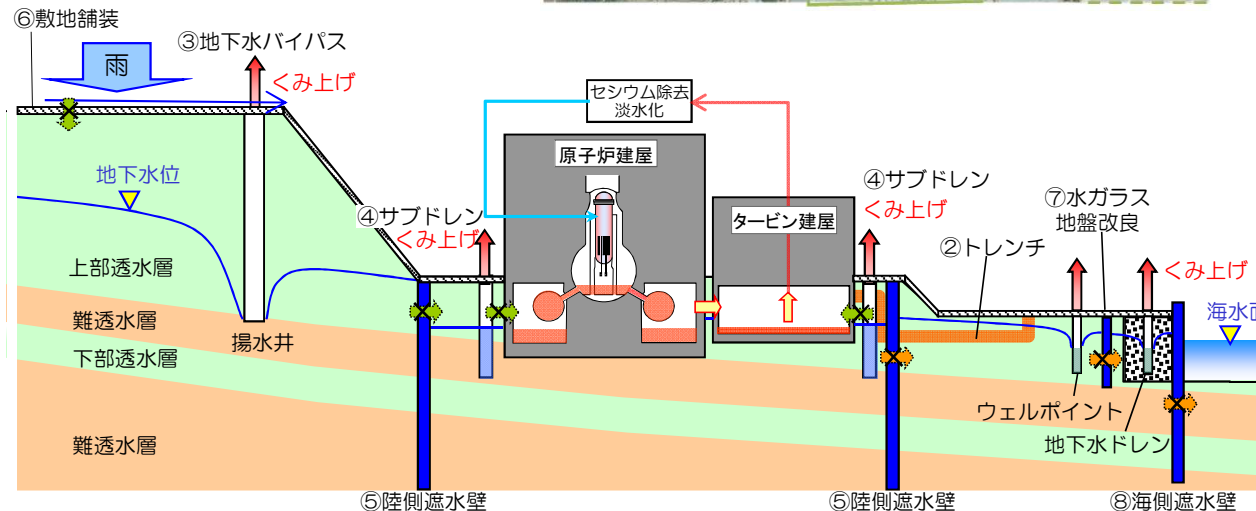
（※2）配管などが入った地下トンネル。

方針2. 汚染源に水を近づけない

- ③地下水バイパスによる地下水くみ上げ
- ④建屋近傍の井戸での地下水くみ上げ
- ⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置
- ⑥雨水の土壤浸透を抑える敷地舗装

方針3. 汚染水を漏らさない

- ⑦水ガラスによる地盤改良
- ⑧海側遮水壁の設置
- ⑨タンクの増設（溶接型へのリプレース等）



| | 2013年度 | | 2014年度 | | 2015年度 | |
|------------|--------------------|----|--|----|---|----|
| | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 |
| 方針1. 取り除く | ①多核種除去設備による汚染水浄化 | | 多核種除去設備等によるタンク内汚染水の浄化 高性能・増設多核種除去設備の設置 | | 2015年5月27日 RO濃縮塩水処理完了 | |
| | ②トレンチ内の汚染水除去 | | 浄化作業 凍結管設置 凍結止水・汚染水の除去 | | 2015年7月30日 汚染水除去処理完了 | |
| 方針2. 近づけない | ③地下水バイパスによる地下水くみ上げ | | 累積排水量 148,898t 排水回数 91回 2015年12月1日現在 | | 建屋山側で地下水をくみ上げ | |
| | ④建屋近傍の井戸での地下水くみ上げ | | 浄化設備設置 調査・復旧 | | 2015年9月14日 排水開始 累積排水量 25,435t 排水回数 36回 2015年11月30日現在 | |
| | ⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置 | | 小規模凍結試験 2015年11月9日 凍結管設置完了 | | 設置工事 凍結 地下水流入抑制 | |
| | ⑥雨水の土壤浸透を抑える敷地舗装 | | 進捗率 約84% 2015年11月時点 | | アスファルト等による敷地舗装 | |
| 方針3. 漏らさない | ⑦水ガラスによる地盤改良 | | 水ガラス等による地盤改良 | | 汚染した地下水の海への流出抑制 | |
| | ⑧海側遮水壁の設置 | | 設置工事 2015年10月26日 閉合完了 | | 地下水の海への流出抑制 | |
| | ⑨タンクの増設（溶接型への交換等） | | タンクの増設・貯留 フランジタンク解体中 解体中：4基、解体済：24基 2015年11月17日現在 | | | |

・安全性向上対策等の状況により、工程については適宜見直します

2. 「汚染水対策」の進捗状況 (1) 汚染水の浄化

- 一日も早いリスク低減を目指して、多核種除去設備（ALPS）などの7つの設備により、汚染水（RO濃縮塩水※）の浄化を実施しています。
- RO濃縮塩水の処理は、タンク底部の残水を除き、2015年5月27日に完了しました。
- 今後も、多核種除去設備（ALPS）以外で処理したストロンチウム処理水について、多核種除去設備（ALPS）で再浄化し、汚染水リスクの低減に全力を尽くします。

※RO濃縮塩水：処理装置等（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置等）により主要核種のセシウムが除去された廃水のこと

| 工程と目的 | 2013年度 | | 2014年度 | | 2015年度 | |
|----------------------------|-------------------|----|--------|----|-------------------|----|
| | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 |
| ①多核種除去設備による汚染水浄化（汚染源を取り除く） | 多核種除去設備等による汚染水の浄化 | | | | 多核種除去設備による処理済水の浄化 | |
| | 高性能・増設多核種除去設備の設置 | | | | | |

汚染水が漏えいした場合のリスクを低減させるため、原子炉建屋地下などに滞留している高濃度の汚染水（汚染源）の浄化を、多核種除去設備などの7つの設備により進めます。

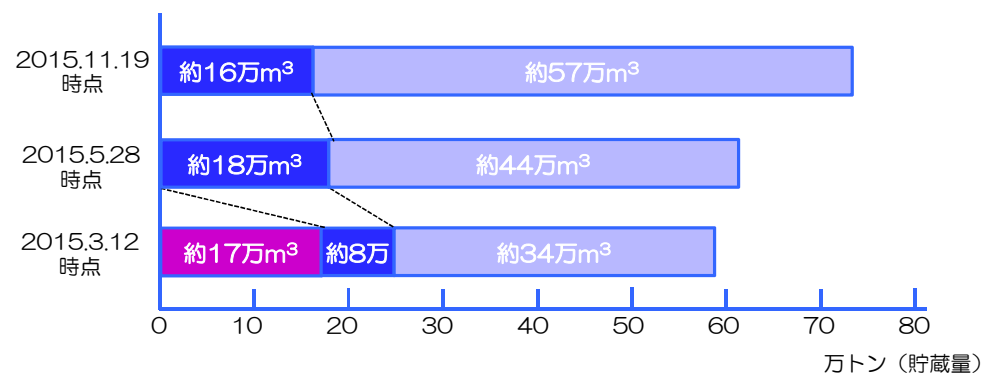
汚染水処理設備について

| 汚染水処理設備 | 1 多核種除去設備 (ALPS) | 2 増設多核種除去設備 (ALPS) | 3 高性能多核種除去設備 (ALPS) |
|---------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 除去能力 | 62核種を告示濃度限度未満 | | |
| 処理能力 | 250m ³ /日 ×3系統 | 250m ³ /日 ×3系統 | 500m ³ /日 |
| 状況 | 試運転中 | | |

| 汚染水処理設備 | 4 モバイル型 Sr除去設備 | 5 RO濃縮水処理設備 | 6 Cs吸着装置によるSr除去 | 7 第二Cs吸着装置によるSr除去 |
|---------|---|--------------------------|----------------------|------------------------|
| 除去能力 | ストロンチウム (Sr) を1/100~1/1,000 | | | |
| 処理能力 | 300m ³ /日×2系統 480m ³ /日×4台 | 500~900m ³ /日 | 600m ³ /日 | 1,200m ³ /日 |
| 状況 | 停止中 | 停止中 | 運転中 | 運転中 |

汚染水処理の状況について

- タンク底部の残水を除き、5月27日に全てのRO濃縮水の処理が完了し、汚染水によるリスク低減という目的を達成しました。
- 多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水について、多核種除去設備で再度浄化し、さらなるリスク低減を図ります。
- タンク底部には、ポンプでくみ上げきれない残水があります。残水処理にあたっては、安全を最優先に考え、ダストの飛散防止・被ばく防止対策等を十分にしながら、タンク解体時等に処理してまいります。11月19日現在の残水は約0.3万t。



| RO濃縮塩水 | ストロンチウム処理水 | 多核種除去設備による処理水 |
|---|--|--|
| ストロンチウムを含む高濃度の汚染水。現在は、セシウム吸着装置の改良により新たに発生することはない。 | RO濃縮塩水の一刻も早いリスク低減のため、吸着装置を改良して、主な放射性物質であるセシウムとストロンチウムを取り除いた処理水。今後、多核種除去設備(ALPS)によって再度浄化する。 | 多核種除去設備(ALPS)によって、トリチウム以外の大半の放射性物質を取り除いた処理水。過去の設備トラブル時に浄化性能が低下した際の処理水については、再度浄化を進める。 |

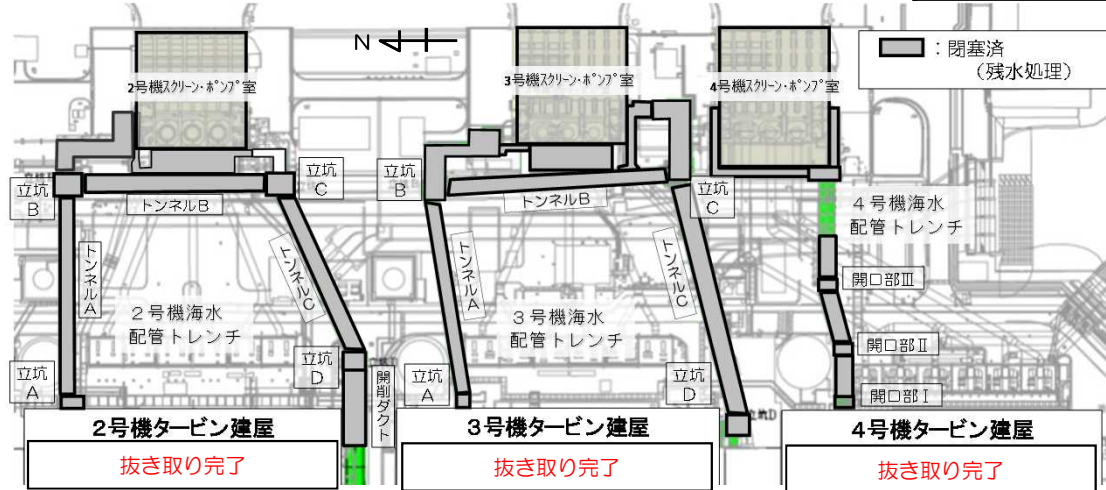
2. 「汚染水対策」の進捗状況 (2) 汚染水の除去 (トレンチ内)

- 海水配管トレンチ※1内の滞留水移送については一部残水を除き、2号機は2015年6月30日、3号機は7月30日、4号機は4月28日に完了しました。これにより、高濃度の汚染水が流出するリスクが大きく減少しました。
- トレンチ内の充填作業については一部を除き、2号機は2015年7月10日、3号機は8月27日、4号機は4月28日に完了しました。
- 一部残っていた4号機放水路上越部海側の施工について、10月19日より作業を再開しました。

※1トレンチ：配管などが入った地下トンネル

| 工程と目的 | 2013年度 | | 2014年度 | | 2015年度 | |
|---|--------|------|--------|-------------|--------|----|
| | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 |
| ②トレンチ内の汚染水除去 (汚染源を取り除く) | | 浄化作業 | 凍結管設置 | 凍結止水・汚染水の除去 | | |
| 2～4号機のタービン建屋海側にある海水配管トレンチには、事故直後の高濃度汚染水が滞留しています。 この高濃度汚染水が海洋に流出するリスクを未然に防止するため、建屋接続部の止水（汚染水の増加の防止）、滞留水の移送（汚染水の除去）、および海水配管トレンチ内の閉塞（海洋への汚染水の流出の防止）に取り組んでいます。 | | | | | | |

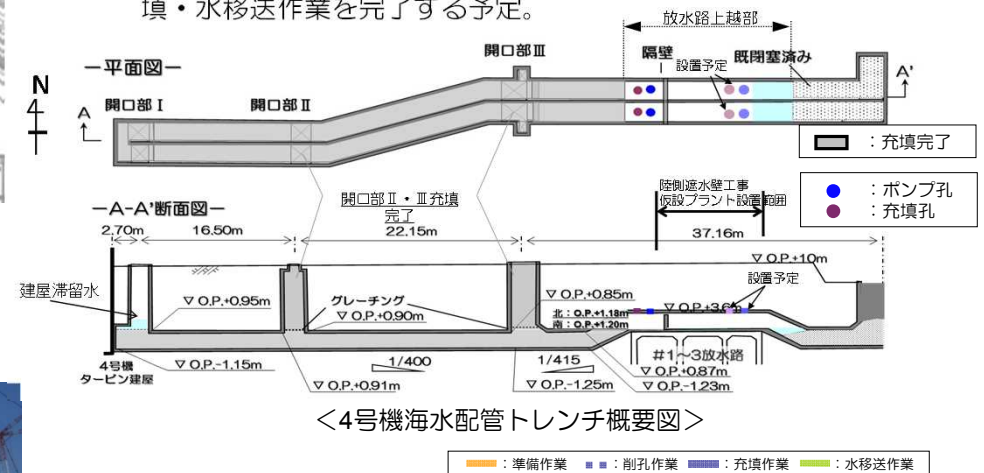
トレンチの閉塞状況



※ 残りの60m³については準備が整い次第抜き取ります

4号機放水路上越部の施工について

- 4月28日までに、トンネル部（開口部Ⅰ～Ⅲ間）、開口部Ⅱ・Ⅲの充填が完了し、汚染水除去に関しては放水路上越部海側（約60m³が残存）を除き完了。
- 放水路上越部海側の施工については、陸側遮水壁工事の仮設プラント撤去後の10月19日より再開。12月中旬までに充填・水移送作業を完了する予定。

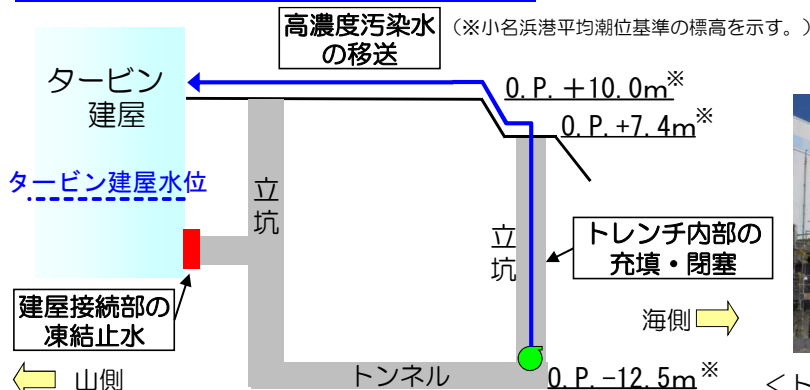


<4号機海水配管トレンチ概要図>

| | 2015年 | | | | | | | | | |
|-------------|-------|------|-----|-----|----------------|------|------|-----|------|------|
| | 10月 | 11月 | 12月 | | | | | | | |
| | 19日～ | 26日～ | 2日～ | 9日～ | 16日～ | 23日～ | 30日～ | 7日～ | 14日～ | 21日～ |
| 4号機海水配管トレンチ | | | | | 11月12日 削孔開始 | | | | | |

<作業スケジュール> ※工程調整等により変更の可能性あり

トレンチ閉塞・汚染水除去イメージ



<イメージ図>



<トレンチ内部充填・閉塞の状況>

2. 「汚染水対策」の進捗状況 (3) 地下水のくみ上げ (地下水バイパス)

- これまでに、148,898m³の地下水をくみ上げ、水質が運用目標を満足していることを東京電力および第三者機関（日本分析センター）で確認した上で排水を実施しています。
- 地下水バイパスの効果により、建屋周辺の地下水位は、くみ上げ開始前と比較して約5~15cm低下していると評価しています。
- 建屋への地下水流入量については、サブドレンや、陸側遮水壁等の効果と合わせて、今後総合的に評価していく。

| 工程と目的 | 2013年度 | | 2014年度 | | 2015年度 | |
|-------------------------------------|--------|----|--------|----|--------|----|
| | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 |
| ③地下水バイパスによる地下水くみ上げ (汚染源に水を近づけない) | | | | | | |
| | | | | | | |

地下水は山側から海側に向かって流れています。その地下水の一部が建屋に流入し、汚染源に触れて汚染水となり、汚染水が増加します。建屋内へ流入する地下水を少なくし、汚染水の増加を抑制することを目的に、建屋よりも上流の井戸で地下水をくみ上げて流路を変更する「地下水バイパス」を実施しています。

至近の排水実績

【至近の排水実績】

| | |
|-----|---------------------|
| 排水日 | 11月25日 |
| 排水量 | 1,523m ³ |

【累計の排水実績】

| | |
|------|--|
| 排水回数 | 91回 (前回:78回) |
| 排水量 | 148,898m ³ (前回:124,504m ³) |

【至近の分析結果】

単位：ベクレル/リットル

| | セシウム 134 | セシウム 137 | 全ベータ 放射能 | トリチウム |
|-------|--------------|--------------|--------------|-------|
| 東京電力 | ND (0.62) | ND (0.68) | ND (0.80) | 160 |
| 第三者機関 | ND (0.57) | ND (0.62) | ND (0.52) | 160 |

【核種別の目標値】

単位：ベクレル/リットル

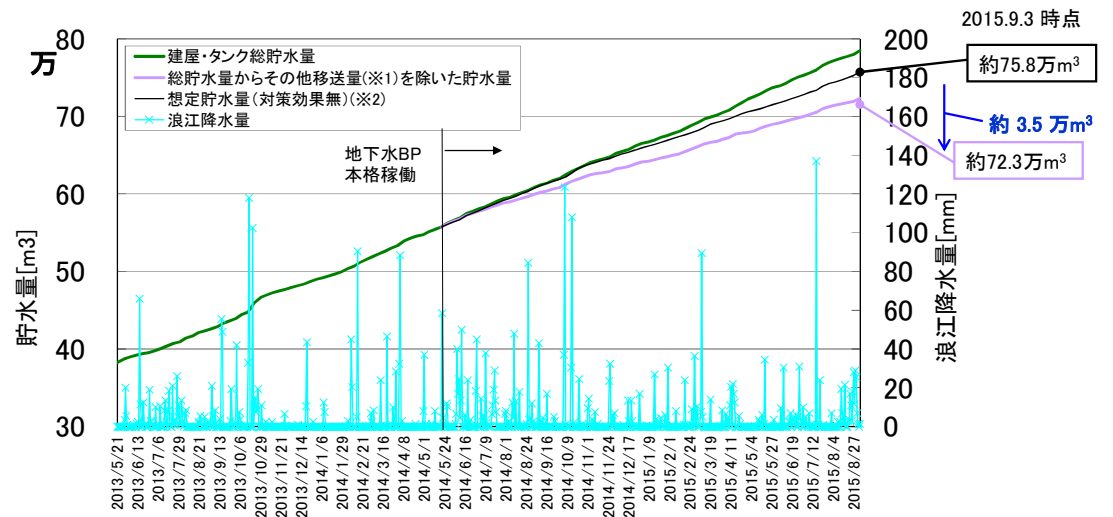
| | セシウム 134 | セシウム 137 | 全ベータ 放射能 | トリチウム | 法令告示濃 度に対する 割合の和 |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------------------|
| 運用目標 | 1 | 1 | 5 | 1,500 | 0.22 ^{※3} |
| 法令告示濃度 ^{※1} | 60 | 90 | 30 | 60,000 | — |
| WHO飲料水質 ガイドライン ^{※2} | 10 | 10 | 10 | 10,000 | — |

※1 告示濃度の水を毎日約2リットル飲み続けた場合でも、年間被ばく量約1ミリシーベルト

※2 飲料水摂取による年間被ばく量約0.1ミリシーベルト

※3 計算式：0.22=1/60+1/90+5/30+1,500/60,000

地下水バイパスの効果 (建屋への地下水流入量評価) (9月時点)



※1：ウエルポイントからの汲み上げ、多核種除去設備薬液注入、トレンチへの水投入、建屋間の連通の無い建屋から連通のある建屋への移送、RO濃縮塩水残水処理に伴うタンク底部～水位計0%の残水処理量(2015/4/23以降)

※2：2014.5.21以降の流入量を対策前の回帰式(下記)にて日々流入したと仮定。(〔流入量〕=2.8356×〔10日累計雨量〕+291.62)

- サブドレン他水処理設備の稼働(9/3~)以降はサブドレン稼働後の効果とこれまでの流入抑制対策の効果を区別することが困難となることから、これまでの方法による評価を終了しました。
- 地下水バイパスや高温焼却炉建屋の止水対策等により、2014/5/21の地下水バイパス本格稼働後、2015/9/3までに平均約80m³/日、累計約3.5万m³の地下水流入抑制効果があったと評価しています。
- 2014年9月中旬頃から、揚水ポンプ吸込口などに鉄酸化細菌等が付着し、流量が低下しています(鉄酸化細菌は、トンネル等に一般的に存在する細菌類)。現在、全ての井戸について、鉄酸化細菌等の発生が認められていることから、順次清掃を実施しています。

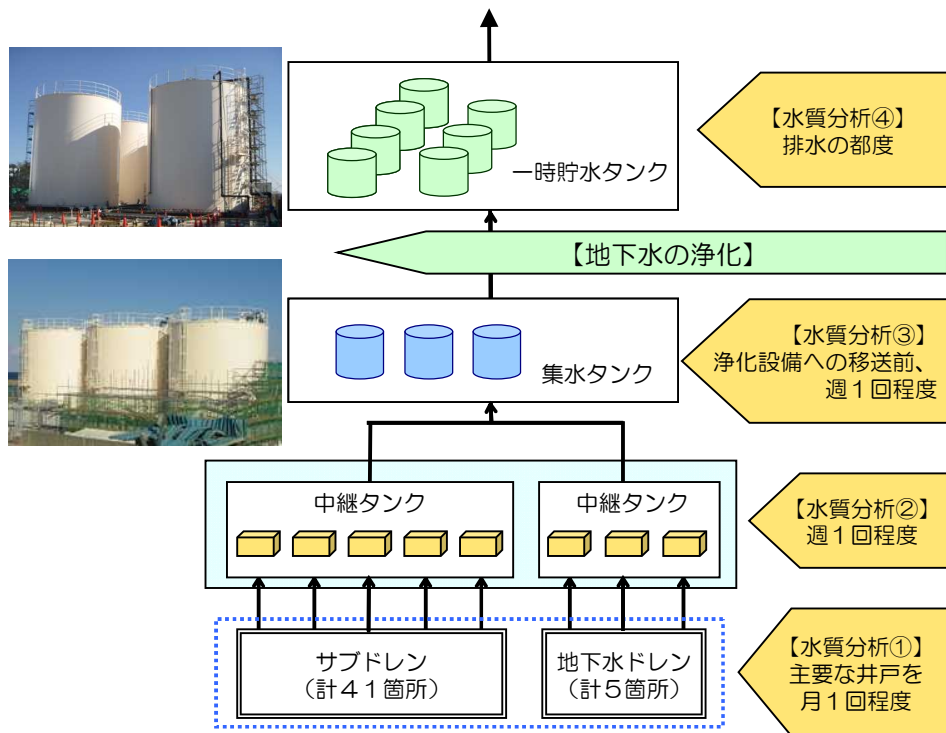
2. 「汚染水対策」の進捗状況 (4) 地下水のくみ上げ (サブドレン)

- くみ上げた地下水 (サブドレン) は、専用の設備により放射性物質濃度を1/1,000~1/10,000程度まで低下させます。各種試験を実施し、安定的に地下水を浄化できることおよび地下水を移送できることを確認しました。
- サブドレンによる地下水のくみ上げにより、現在約300m³/日程度の地下水流入量に対し、約150m³/日程度の低減効果が見込めると考えております。地下水流入量を低減することは、敷地内に保有する汚染水の発生量を減少させることにつながります。
- 地下水の汲み上げを9月3日より開始しました。汲み上げた地下水は専用の設備により浄化し、9月14日より排水を開始しました。11月30日までに25,435m³を排水しており、今後も運用目標※を遵守し、適切な運用をしてまいります。

※：地下水バイパスの運用目標 (告示濃度比0.22)

サブドレン等の運用

運用目標を満たしていることを確認して排水



排水する水の運用目標

| 核種 | セシウム134 | セシウム137 | 全ベータ | トリチウム |
|-----------|---------|---------|---------|-------|
| ベクレル/リットル | 1 | 1 | 3 (1) ※ | 1,500 |

※おおむね10日に1回程度のモニタリングで1ベクレル/リットル未満を確認

| 工程と目的 | 2013年度 | | 2014年度 | | 2015年度 | |
|--|--------|----|------------------|----|--------|----|
| | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 |
| ④建屋近傍の井戸での地下水くみ上げ (サブドレン) (汚染源に水を近づけない) | | | | | | |
| | | | 浄化設備設置 | | | |
| | | | 調査・復旧 | | | |
| | | | 建屋近傍の井戸で地下水をくみ上げ | | | |

原子炉建屋近傍の地下水は、事故により汚染された地表面のカシキ等に触れた雨水が混合していることから、放射性物質を含むことが確認されています。その放射性物質濃度は、原子炉建屋内に滞留している高濃度の汚染水に比べ、はるかに低いレベルです。建屋内へ流入する地下水を少なくするには、建屋近傍でくみ上げることが効果的であるため、サブドレンでくみ上げる計画です。

サブドレンで地下水をくみ上げることは、発電所構内で保有する高濃度の汚染水の量を減らすこととなり、港湾内への汚染拡大リスクの低減に繋がると考えています。

至近の排水実績

【至近の排水実績】

| | |
|-----|-------------------|
| 排水日 | 11月28日 |
| 排水量 | 785m ³ |

【累計の排水実績】

| | |
|------|----------------------|
| 排水回数 | 36回 |
| 排水量 | 25,435m ³ |

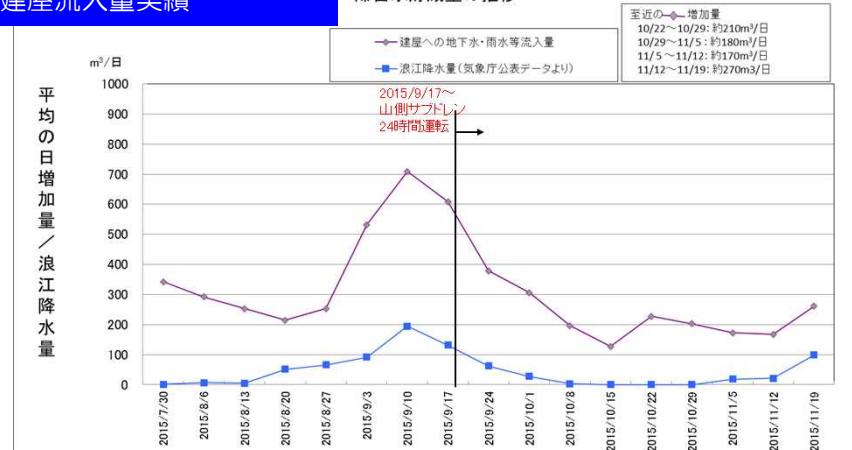
【至近の分析結果】

単位：ベクレル/リットル

| | セシウム134 | セシウム137 | 全ベータ放射能 | トリチウム |
|-------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 東京電力 | ND (0.62) | ND (0.68) | ND (0.75) | 240 |
| 第三者機関 | ND (0.48) | ND (0.49) | ND (0.51) | 300 |

建屋流入量実績

滞留水貯蔵量の推移



2. 「汚染水対策」の進捗状況 (5) 陸側遮水壁 (凍土方式)

- 陸側の遮水壁は、凍結プラントで-30℃程度に冷却したブライン※1を各凍結管に送り、周囲の土の温度を下げることで土を凍結させ、凍土の壁を作ります。
- 凍結管を設置する穴の堀削（削孔）と、凍結管の設置（建込）を継続して実施しています。先行して凍結する山側部分については、凍結管の設置が7月28日に完了しました。また、9月15日までにブラインを充填し、山側の凍結準備が完了しました。
- 海側部分の凍結管の設置についても、11月9日に完了しました。これにより、全ての凍結管設置が完了しました。

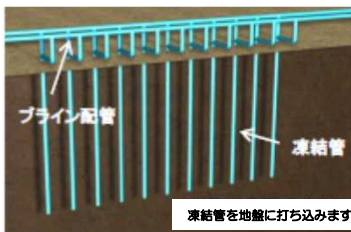
※1：冷媒のこと（塩化カルシウム水溶液）

| 工程と目的 | 2013年度 | | 2014年度 | | 2015年度 | |
|---------------------------------|--------|----|---------|----|--------|---------|
| | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 |
| ⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置 (汚染源に水を近づけない) | | | 小規模凍結試験 | | | 地下水流入抑制 |
| | | | 設置工事 | | 凍結 | |

汚染水を貯めている建屋の周りに凍土の遮水壁を設置することによって、建屋内への地下水流入による汚染水の増加を抑制する対策を実施しています。

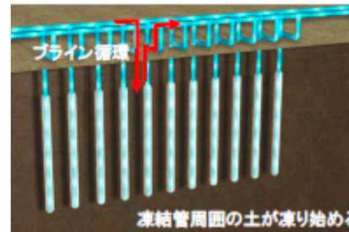
凍土壁施工概要

- ① 凍結管を地中に建て込み、ブラインを循環させるための配管を接続します



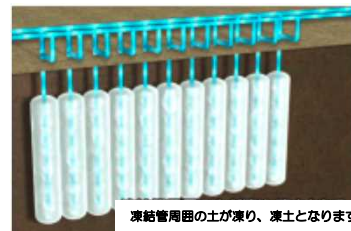
凍結管を地盤に打ち込みます

- ② ブラインを循環させます



凍結管周囲の土が凍り始める

- ③ 凍土壁が造成されます



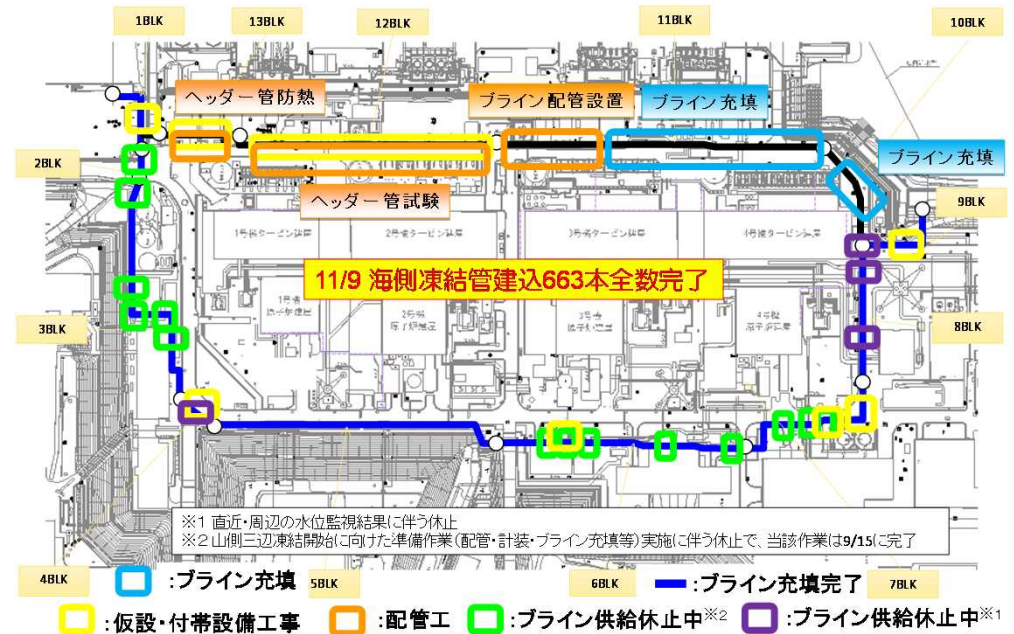
凍結管周囲の土が凍り、凍土となります

- ④ 凍土イメージ



凍土イメージ

陸側遮水壁工事の進捗状況 (ブロック別作業状況)



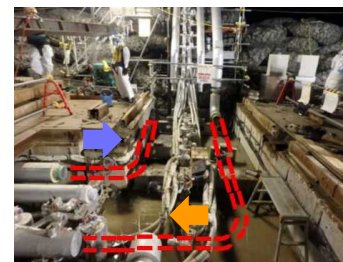
陸側遮水壁の進捗状況

2015年11月9日時点

| | 凍結管 | | |
|--------|--------------|------------|--------------|
| | 山側※2 (本) | 海側※3 (本) | 合計 (本) |
| 削孔本数※4 | 1,036 | 532 | 1,568 |
| 削孔済 | 1,036 (100%) | 532 (100%) | 1,568 (100%) |
| 建込済 | 1,036 (100%) | 532 (100%) | 1,568 (100%) |

※2：1～9BLK ※3：10～13BLK

陸側遮水壁のブライン供給工事について



供給管接続前 8/25



供給管接続後 8/27

- ➡ ブライン 送り
- ➡ ブライン 戻り

2. 「汚染水対策」の進捗状況 (6) 雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装

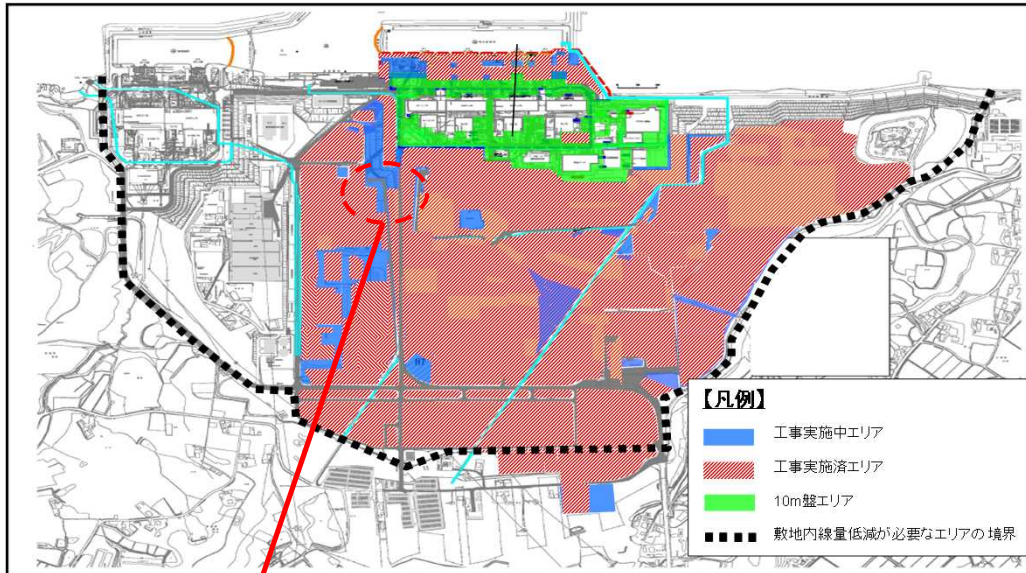
- 発電所敷地内の舗装対象エリア（145万m²）に対して、敷地舗装を進めており、2015年11月時点での進捗は約84%です。
- 敷地舗装の実施により、地下水が2～3年かけて徐々に低下すると評価しており、建屋へ流入している地下水が160m³/日まで低減することを見込んでいます。
- 敷地高さ4mの海岸エリア（以下、4m盤）の地下水汚染を確認しており、降雨による海洋への流出が懸念されるため、雨水浸透防止を目的として、4m盤全体の敷地舗装を実施しています。2015年3月末までに高線量箇所および作業困難箇所を除き完了しました。

| 工程と目的 | 2013年度 | | 2014年度 | | 2015年度 | |
|-----------------------------------|--------|----|----------------|----|--------|----|
| | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 |
| ⑥雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装 (汚染源に水を近づけない) | | | アスファルト等による敷地舗装 | | | |

発電所敷地内に降り注ぐ雨は、地下に浸透し、建屋へ流入しているため、汚染水増加の一因となっています。そのため、敷地内の地表面をアスファルトなどで覆うことで、雨水の地下浸透を抑制し、建屋への地下水流入量の低減を図っています。また、敷地内に広がっている、汚染した樹木の伐採・表土の除去（汚染源の撤去）、天地返し等（盛り上げ）を先に実施します。その上で、敷地舗装により地表面からの被ばく線量を低減させます。

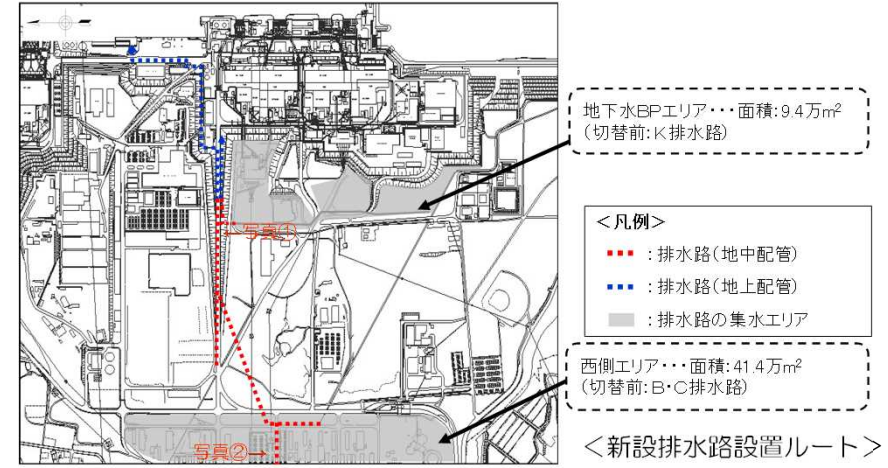
敷地舗装工事概要

- 作業対象エリア 145万m²
- 作業進捗 84%(前回80%)



新設排水路の設置

- 敷地舗装により、排水路に流入する雨水量が増加するため、主に敷地舗装中の地下水バイパスエリア、西側エリアの雨水を収集する排水路を新設します。
- 5月11日より工事を開始、2016年2月運用開始予定としています。



【吹付施工前】



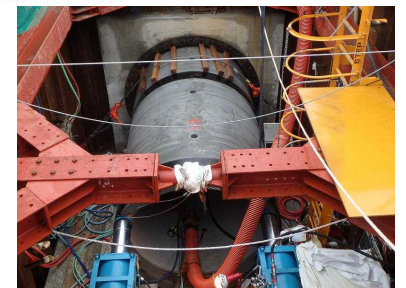
【吹付施工後】



<35m盤 北側エリア：モルタル吹付施工状況>



<写真①>



<写真②>

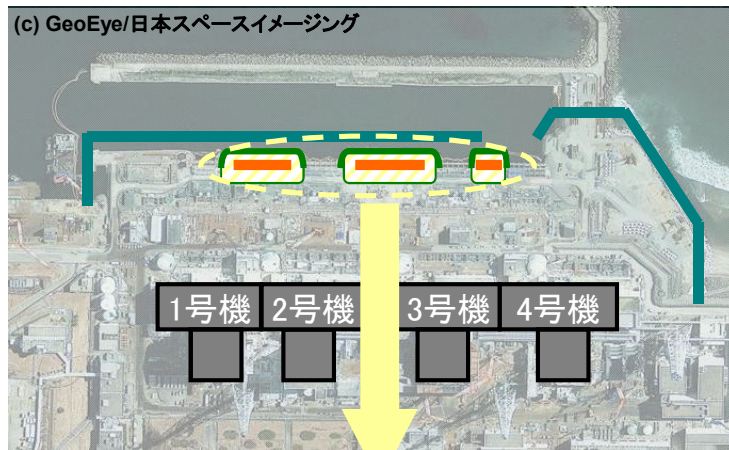
2. 「汚染水対策」の進捗状況 (7) 水ガラスによる汚染エリアの地盤改良

- 4m盤における地盤改良工事は実施済みです。(2014年3月完了)
- 1～2号機エリア、2～3号機エリア、3～4号機エリアそれぞれの地下水位をモニタリングしており、至近1ヶ月において、発電所敷地内の降水量の多い時に地下水位が変動することを除いては、大きな変動はありませんでした。
- 上記エリアにおいて、水ガラスを注入できない地表付近での地下水の越流を防止するため、地表部のモルタル施工や薬液注入改良を実施しました。

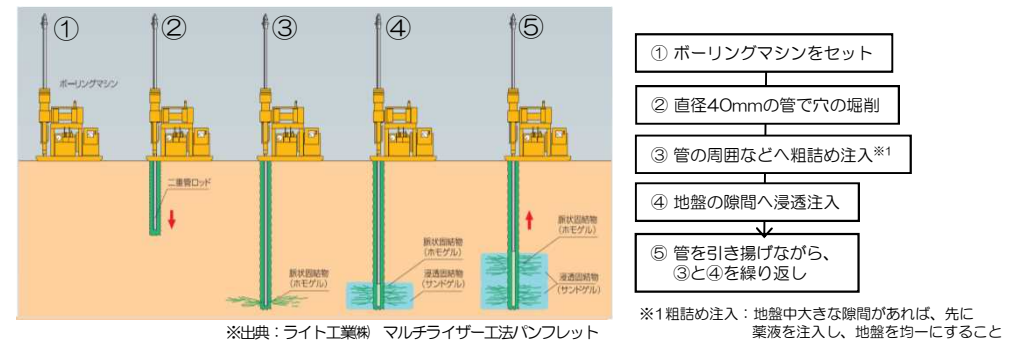
| 工程と目的 | 2013年度 | | 2014年度 | | 2015年度 | |
|-----------------------------|--------------|----|------------------|----|--------|----|
| | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 |
| ⑦水ガラスによる地盤改良 (汚染水を漏らさない) | 水ガラス等による地盤改良 | | 汚染した地下水の海への流出抑制 | | | |
| | | | 汚染エリアからの汚染水のくみ上げ | | | |

発電所の4m盤には、地下水に高濃度の汚染が確認されました。この地下水による海洋への汚染を抑制するため、汚染が確認されたエリアを囲い込み、汚染水流出のリスク低減を図ります。

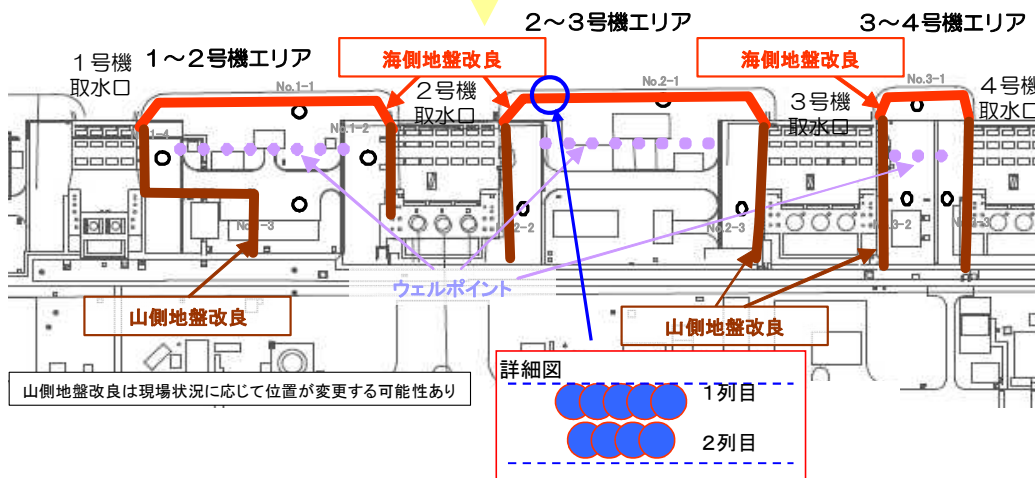
水ガラスによる地盤改良の実施



地盤改良工事の概要



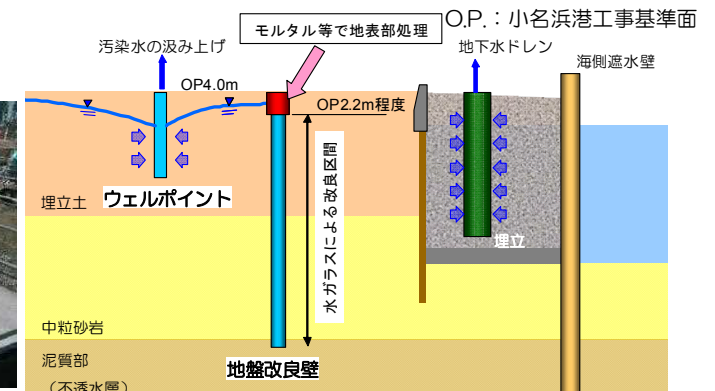
※出典：ライト工業㈱ マルチライザー工法パンフレット
＜地盤改良工事施工手順＞



＜地盤改良工事実施エリア＞

地盤改良壁の地表処理

- 地表部のモルタル施工や薬液注入改良を実施し、1～2号機間、2～3号機間、3～4号機間エリアは全て、2015年3月までに完了しました。



＜地盤改良壁の地表処理＞

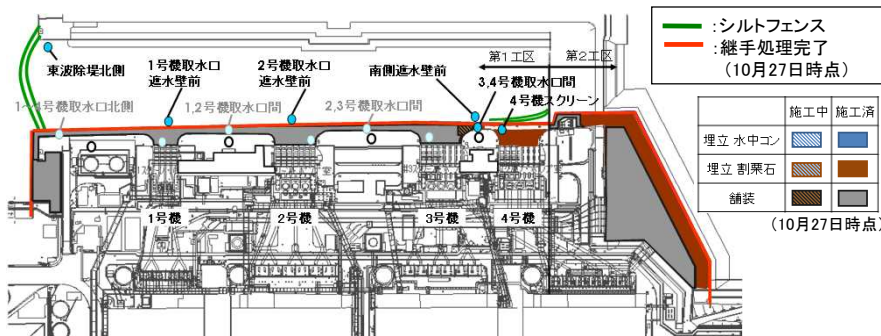
- 4m盤における地盤改良工事は、水ガラス系の薬液を地盤の隙間に注入し、地盤を硬化させることで、水を100倍程度通しにくくする効果があります。

2. 「汚染水対策」の進捗状況 (8) 海側遮水壁の設置

- 現在、港湾へと流出していた地下水（地下水ドレン）を遮水壁の内側でくみ上げ、建屋近傍の井戸水（サブドレン）と共に、安定的に浄化・移送できることを確認した後、海側遮水壁を閉合する計画としています。
- サブドレン及び地下水ドレンの稼働を受け、海側遮水壁の設置については、10月26日に完了しました。今後、海側遮水壁内側の埋立・舗装を実施していきます。

海側遮水壁の進捗状況

- 海側遮水壁は、閉合を完了しています。

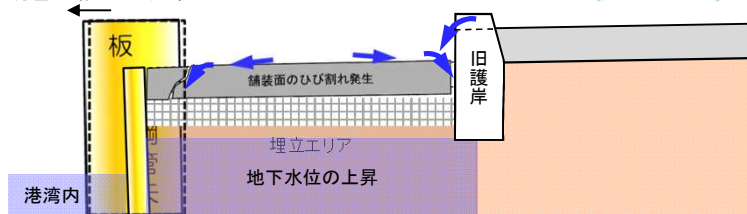


海側遮水壁内側の埋立地等の状況

- 海側遮水壁閉合後、地下水位上昇に伴い鋼管矢板のたわみが増加し、埋立地舗装面の一部にひび割れ等が発生しました。
- 鋼管矢板は素材（金属）の特性上たわみは発生しますが、海側遮水壁の健全性・遮水性能には影響ありません。
- 埋立地については、点検を継続し、状況に応じて補修を実施します。
- 鋼管矢板の負荷軽減のため、鋼材による結合・補強等を実施します。

遮水壁閉合後

鋼管矢板のたわみ

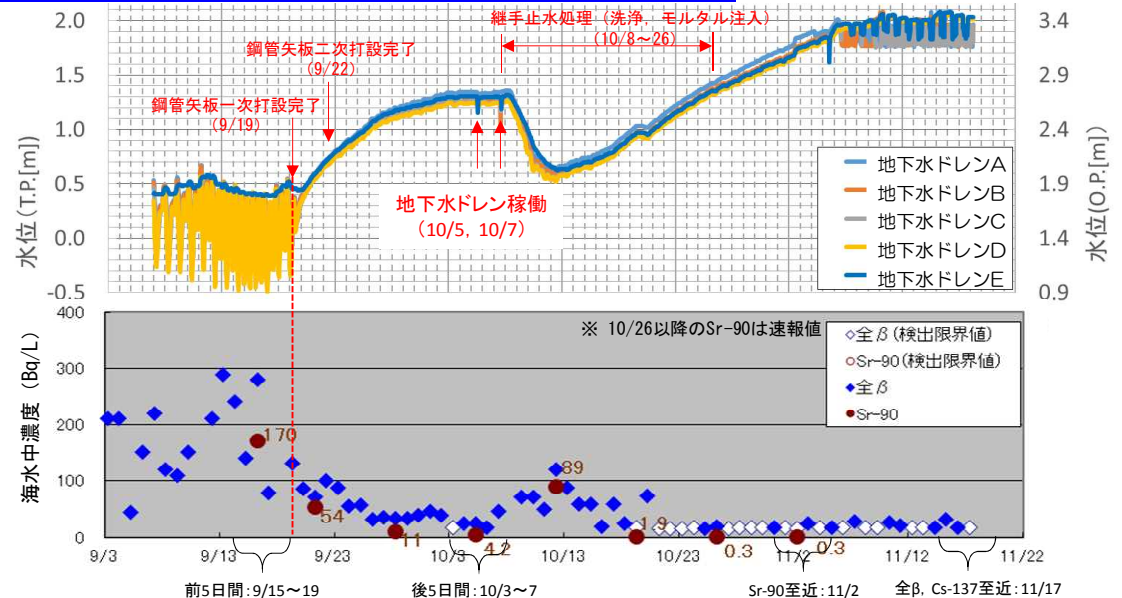


＜図：降雨等による鋼管矢板のたわみイメージ＞

表 1～4号機取水口開渠内及び開渠外のすべての測定地点の海水中放射性物質濃度平均値

※1 後5日間は、地下水ドレン水位が一定及び降雨がない期間を選定
 ※2 全βとCs-137は11/17, Sr-90開渠内は11/2, Sr-90開渠外は10/12, H-3は11/9

地下水ドレン水位と港湾内海水中放射性物質濃度の推移



＜図：地下水ドレン水位と1～4号機取水口開渠内（南側遮水壁前）海水中放射性物質濃度の推移＞

| | | 前5日間 平均値 | 後5日間 平均値*1 | 至近 平均値*2 |
|--------|-----|-------------|---------------|-------------|
| 全β | 開渠内 | 150 | 26 | 17 |
| | 開渠外 | 27 | 16 | 16 |
| Sr-90 | 開渠内 | 140 | 4.2 | 0.3 |
| | 開渠外 | 16 | - | 4.0 |
| Cs-137 | 開渠内 | 16 | 3.8 | 3.8 |
| | 開渠外 | 2.7 | 1.1 | 1.0 |
| H-3 | 開渠内 | 185 | 110 | 38 |
| | 開渠外 | 1.9 | 9.4 | 3.4 |

- 地下水ドレンの水位は、鋼管矢板打設後から上昇し、地下水ドレンを稼働することにより制御しています。
- 港湾内の海水中の全β濃度は、地下水ドレン水位に連動して低下し、地下水ドレン稼働後もその状況が継続しています。Sr-90の分析でも同様なデータが得られています。
- Cs1についても低い濃度で推移しており、今後もモニタリングを継続していきます。

2. 「汚染水対策」の進捗状況

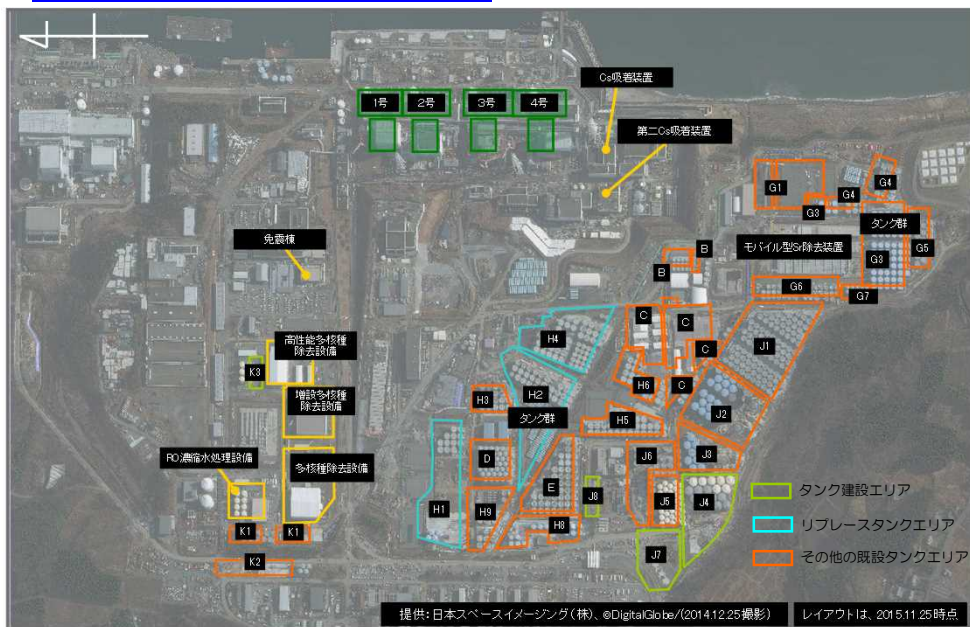
(9) タンクの建設（溶接型へのリプレース等）

- 汚染水の受入容量が不足しないよう、計画に余裕をもって鋼製円筒型タンク（溶接接合（溶接型タンク））の建設を順次実施しています。
- タンクの総容量80万m³確保について、3月に達成しました。現行の中長期ロードマップより約2年前倒しでの達成です。
- タンクの信頼性向上のため、フランジ型タンク（鋼材をボルト締めしたタンク）から溶接型タンクへのリプレース（撤去および設置）を実施しています。
- 汚染水漏えいに備えてタンク周辺に堰を整備しています。堰内に流入した雨水は、分析し、排出基準を満たしていることを確認した上で排出しています。

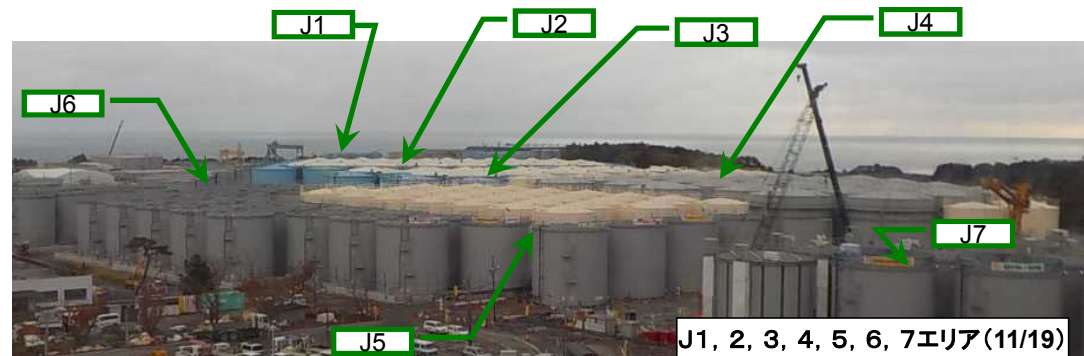
| 工程と目的 | 2013年度 | | 2014年度 | | 2015年度 | |
|---|--------|----|-----------|----|--------|----|
| | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 | 上期 | 下期 |
| ⑨タンクの増設 （溶接型への リプレース等） （汚染水を漏らさない） | | | タンクの増設・貯留 | | | |

福島第一原子力発電所1～4号機は、原子炉建屋内へ地下水が流入しています。建屋内には高濃度の汚染水が滞留しているため、建屋に流入してきた地下水は、汚染水となります。建屋外、敷地外への流出を防止し、浄化設備により浄化した上で安全に保管するため、敷地内にタンクを計画的に建設する必要があります。また、浄化した水を安定的に維持するため、タンクの信頼性の向上を図っています。フランジ型タンク等を撤去し、溶接型タンクを順次設置する計画です。

タンク設置エリア 概要図



タンク建設・撤去進捗状況



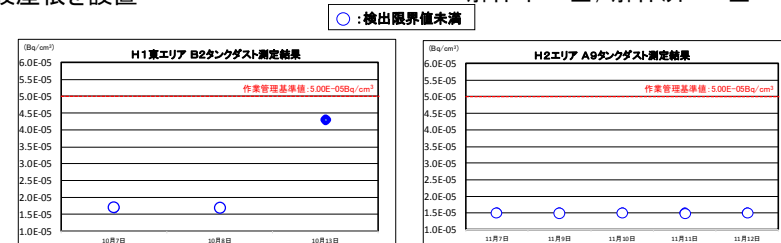
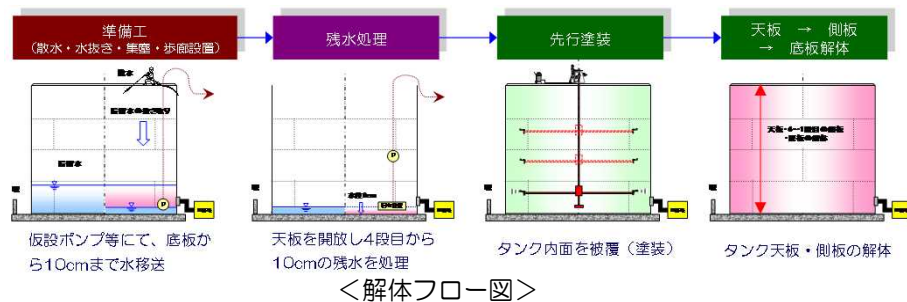
フランジ型タンク解体時のダスト飛散抑制対策

【ダスト飛散抑制対策】

- 解体前にタンク内面に散水
- 解体前に、タンク内面への塗装を実施
- 解体中も連続的に、局所排風機によるダスト回収を実施
- 作業終了時は仮設屋根を設置

【フランジタンク解体状況(11月17日時点)】

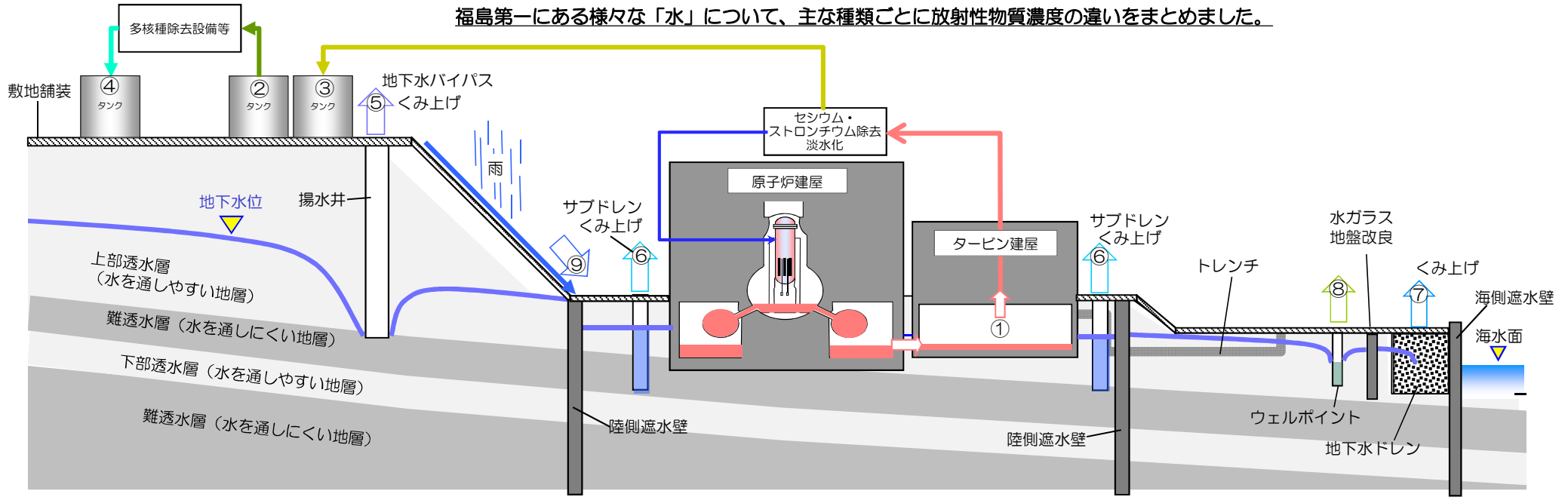
- H1東エリア(全12基) 解体完了
- H2エリア(全28基) 解体中:4基, 解体済:12基



□ 11月までに解体したタンクにおける作業中のダスト測定結果は、十分に低い値であった。一例を上記に示す。

地下水・雨水・建屋滞留水等の汚染水・処理水などの水質の違い

福島第一にある様々な「水」について、主な種類ごとに放射性物質濃度の違いをまとめました。



| 福島第一の主な水の種類 | | 濃度のイメージ (濃さの程度) ㍈/㍈ | | | | どのような水なのか | |
|-------------|--------------------------|---------------------|------------------|------------------|---|--|---|
| | | セシウム134 | セシウム137 | 全ベータ線核種 | トリチウム | | |
| | ①建屋滞留水 | 数10万～ 数100万 | 数100万～ 数1000万 | 数100万～ 数1000万 | ～数100万 | 燃料によって汚染された冷却水と、建屋に流入した地下水が混じり合った水 | |
| タンク | ②濃縮塩水 2015年5月27日 処理完了 | ～数万 | ～数万 | ～数億 | ～数100万 | 建屋滞留水からセシウム除去装置によってセシウムを除去した水（津波・海水注入による塩分を含む） | |
| | ③ストロンチウム処理水等 | ～数1000 | ～数1000 | ～数100万 | ～数100万 | 濃縮塩水からストロンチウム除去装置によりストロンチウムを除去した水 | |
| | ④多核種除去設備（ALPS）等処理水（代表） | ～数10 | ～数10 | ～数100 | ～数100万 | 濃縮塩水やストロンチウム処理水から多核種除去設備によりトリチウムを除く殆どの放射性物質を除去した水 | |
| 地下水 | ⑤地下水パイパス | 0.01以下 | 0.01以下 | 1以下 | 数100 | 建屋に流入する地下水を減らすため、敷地の山側からくみ上げた地下水 | |
| | ⑥サブドレン | 処理前 | ND～数1000 | ND～数万 | ND～数万 | 建屋に流入する地下水を減らすため、建屋近傍からくみ上げた地下水（「ND」は、検出限界未満を示す。） | |
| | | 処理後 | ND | ND | ND | | 1500未満を確認 |
| | ⑦地下水ドレン | 処理前 | ND～数10 | ND～数10 | 数10～数1000 | 数100～数1000 | 海側遮水壁によって堰き止められる（た）地下水を海側遮水壁の陸側からくみ上げた水（「ND」は、検出限界未満を示す。） |
| | | 処理後 | ND | ND | ND | 1500未満を確認 | |
| ⑧ウェルポイント水 | ～数100 | ～数1000 | ～数100万 | ～数100万 | 発災当時に流出した汚染水の影響により現在も汚染レベルの高い地下水（流出防止対策を講じポンプにより建屋に回収中） | | |
| 雨水 | ⑨排水路水（K排水路） | ～数100 | ～数100 | ～数1000 | ～数100 | 敷地内に降った雨水やしみ出す地下水を排水するために設けられた排水路を流れている水 | |
| (参考) 告示濃度限度 | | 60 | 90 | 30 ストロンチウム90 | 6万 | (意味合い) 核種ごとに告示濃度の水を毎日約2リットル飲み続けた場合、年間被ばく量が約1ミリシーベルトとなる | |