

東海村“自分ごと化”会議 様 ご説明資料

2021年5月22日

日本原子力発電株式会社

東海事業本部

当社の概要

電力会社

北海道・東北・東京
中部・北陸・関西
中国・四国・九州
Jパワー

原子力産業 グループ

三菱・日立・東芝
など

出資

原子力発電の実施主体について民間主体(民間会社設立)とすることが閣議了解され、原子力発電専門会社として設立

設立年月日 1957年11月1日

発電設備	東海第二発電所	110万kW
	敦賀発電所2号機	116万kW
	2基合計	226万kW

従業員数 1,139人(2020年3月末現在)

電力供給	東海第二発電所	⇒東京電力EP(株) 東北電力(株)
	敦賀発電所2号機	⇒関西電力(株) 北陸電力(株) 中部電力(株)



東海発電所 廃止措置の状況



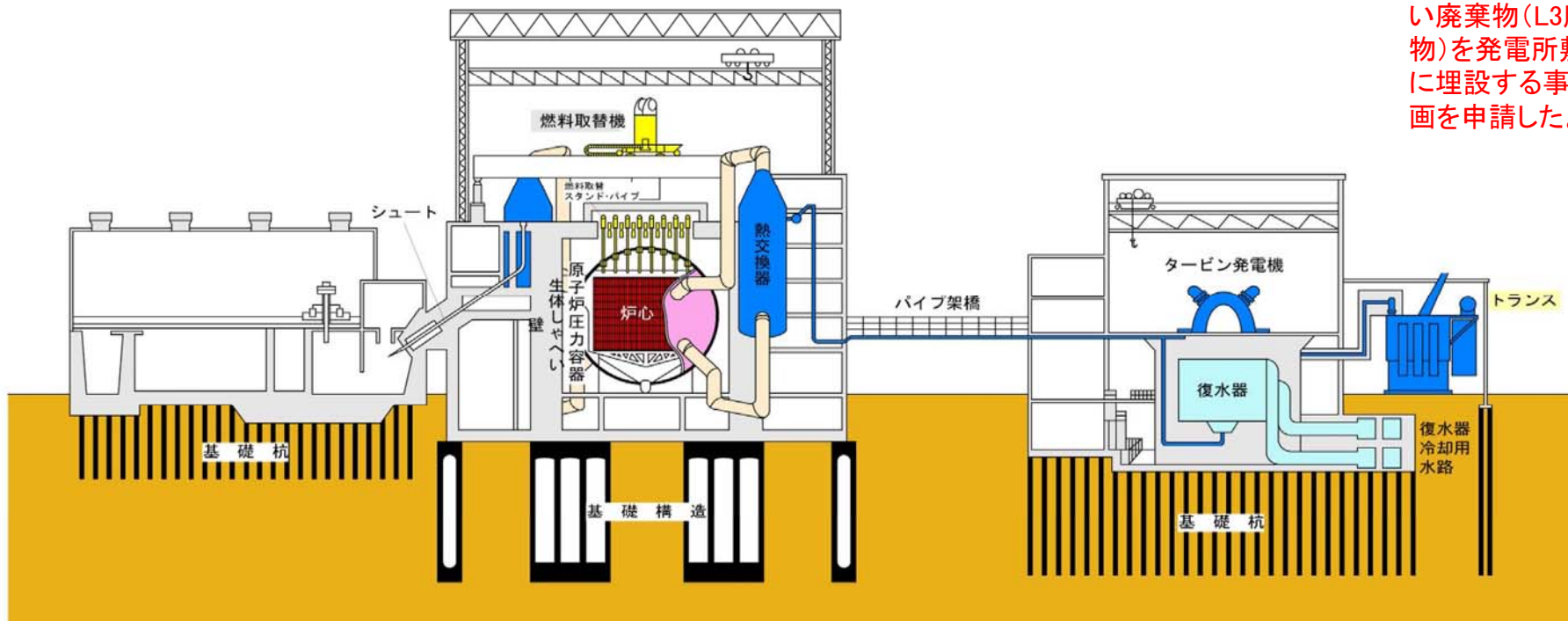
東海発電所の概要

定格電気出力 : 16万6千キロワット
 炉型 : 黒鉛減速・炭酸ガス冷却型
 燃料 : 天然ウラン
 減速材 : 黒鉛
 冷却材 : 炭酸ガス
 燃料再処理 : 英国BNFL
 《発電実績》
 累積発電電力量 約290億キロワット時
 平均時間稼働率 77.5%
 平均設備利用率 62.9%

1966年 7月25日 営業運転開始
 1998年 3月31日 営業運転停止(約32年間運転)
 1998年 5月28日 燃料取出開始
 2001年 6月21日 燃料搬出完了
 2001年12月 4日 廃止措置に着手
 2006年 3月31日 準備工事・附属設備撤去終了
 2006年 8月17日 熱交換器撤去等工事着手
 2015年 7月16日 低レベル放射性廃棄物の埋設事業許可申請

* 廃止措置工事実施中

* 廃止措置工事に伴い発生する放射性レベルの極めて低い廃棄物(L3廃棄物)を発電所敷地内に埋設する事業計画を申請した。

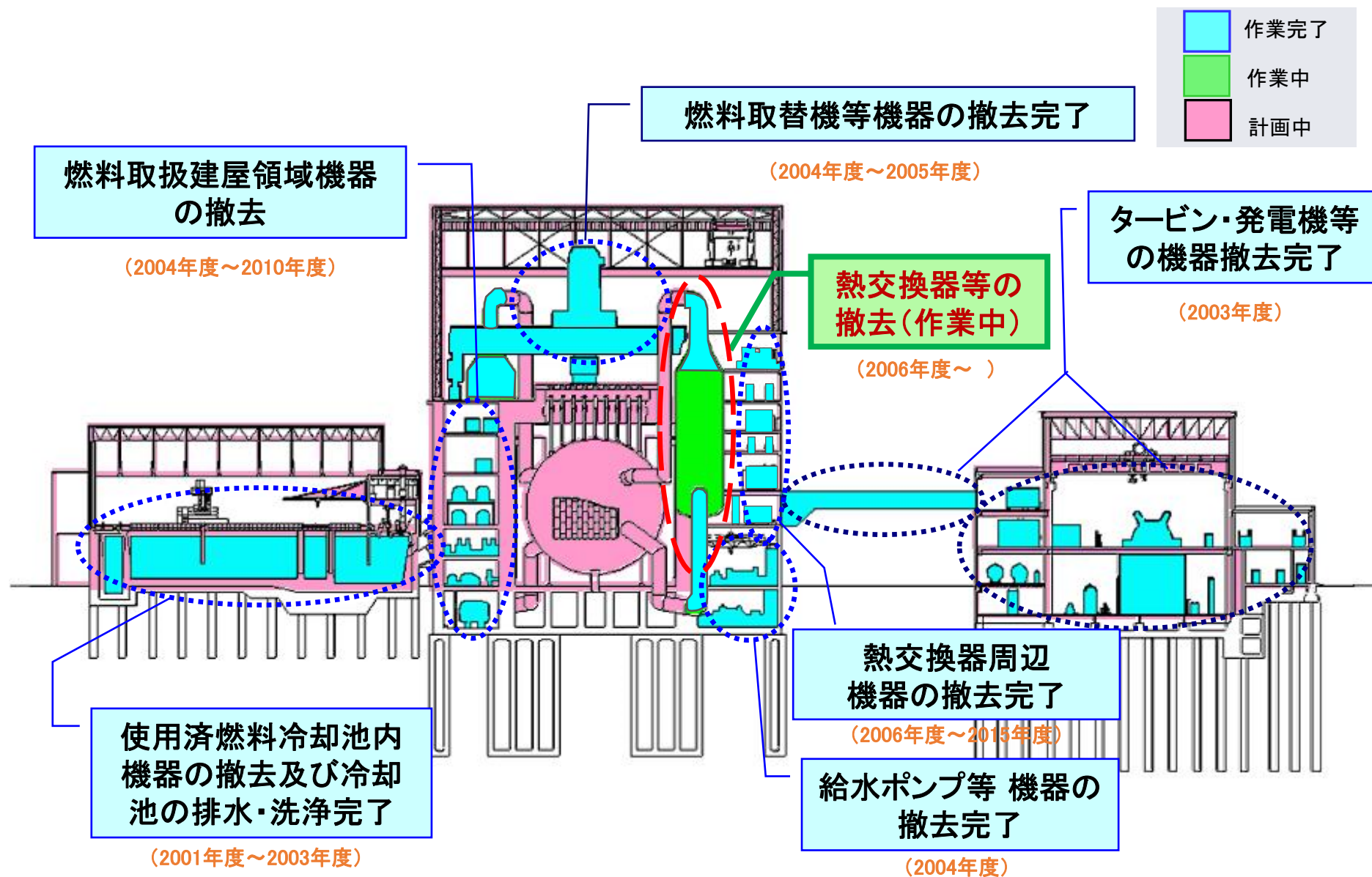


東海発電所 廃止措置の全体工程

【年度】



廃止措置工事概況(2001年度～)



タービン・発電機等機器の撤去

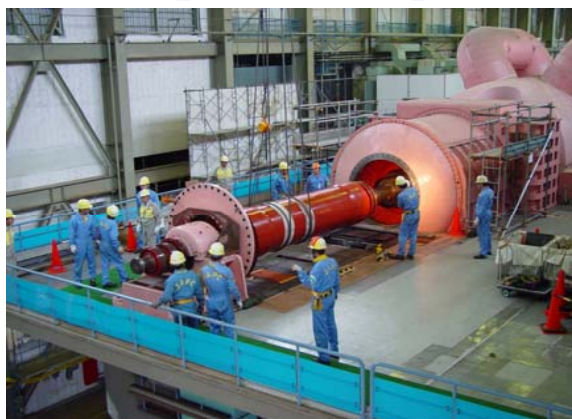


撤去前【2003年3月頃】



撤去後【2004年3月頃】

【発電機撤去】



【低圧タービン撤去】

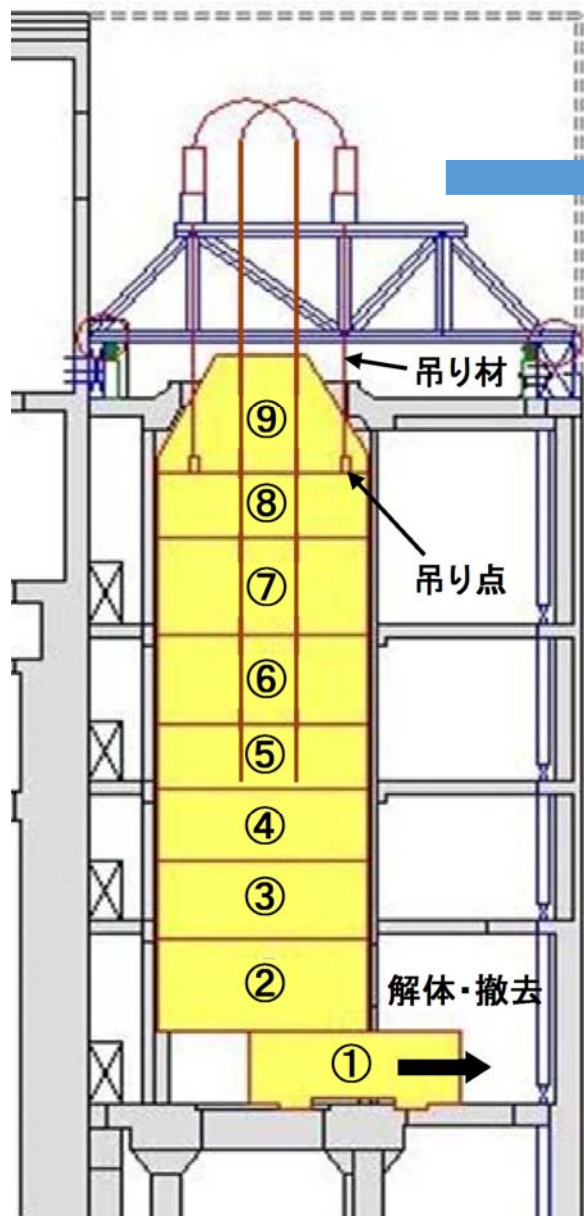


【建屋内機器撤去】



原子炉領域以外の撤去例－熱交換器撤去

4基のうち2基完了



【ジャッキ装置設置】

No.1: 手切り工法

工事期間 約 21ヶ月
2015年10月～2017年 6月



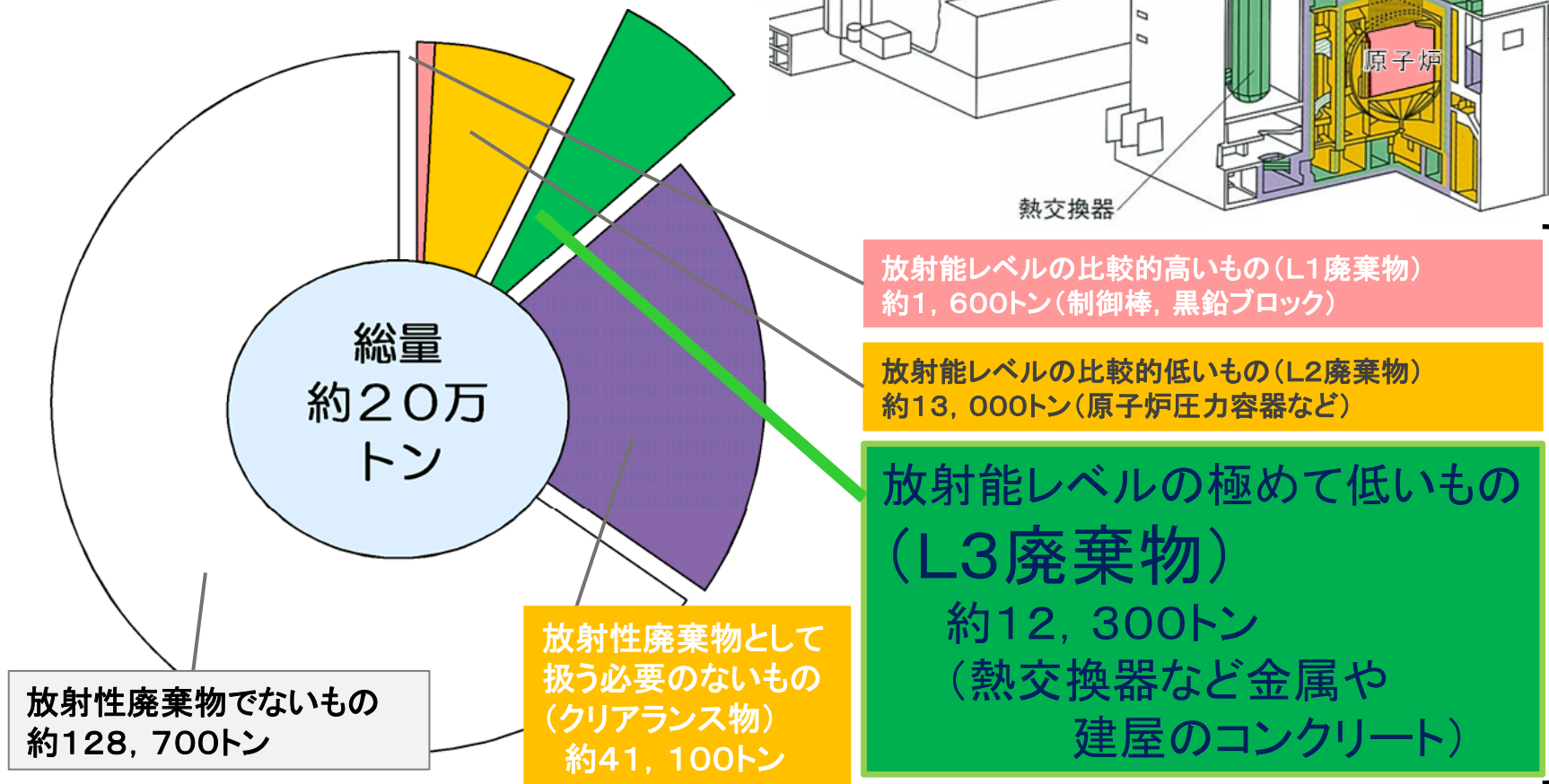
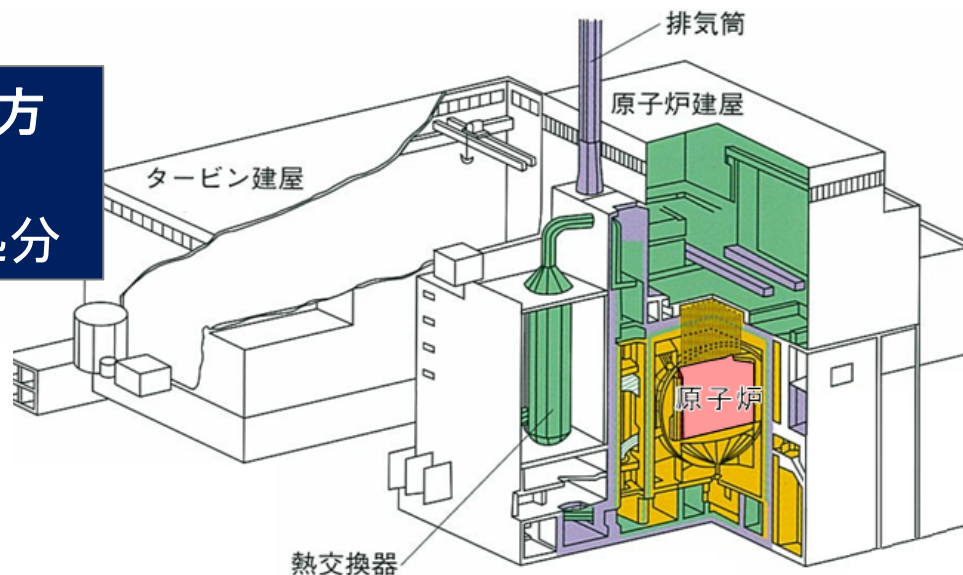
No.2: 遠隔工法

工事期間 約 32ヶ月(中断除く)
2010年 8月～2013年 9月(震災後 6ヶ月中断)



廃止措置の状況(廃止措置で発生する廃棄物)

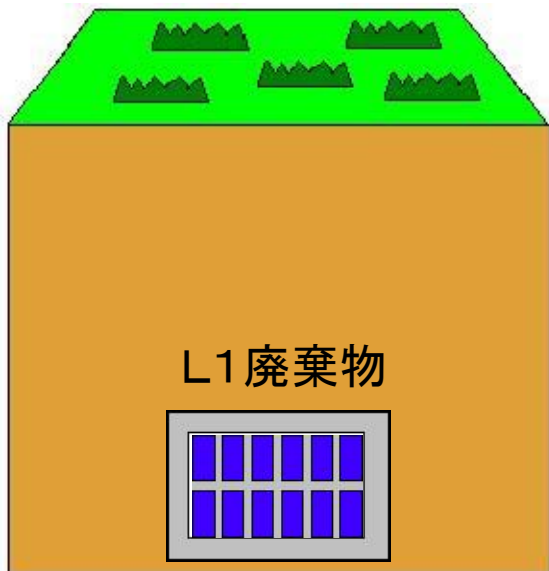
解体で発生した廃棄物の処分の考え方
 ・放射能のレベル毎に分類して
 それぞれのレベルに応じた方法で処分



法令に基づく低レベル放射性廃棄物の区分を処分概念

放射能レベルの
比較的高いもの

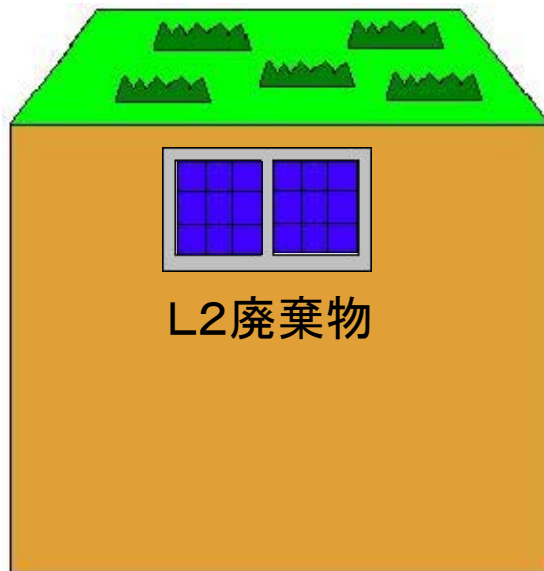
(中深度埋設)



300～400年間管理

放射能レベルの
比較的低いもの

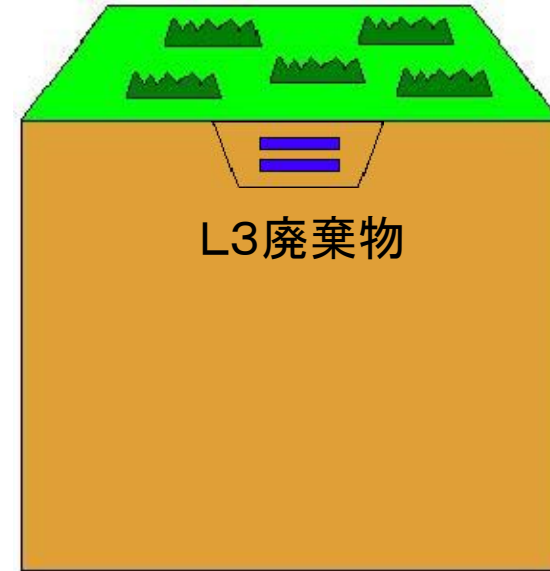
(浅地中ピット埋設)



300～400年間管理

放射能レベルの
極めて低いもの

(浅地中トレンチ埋設)



50年間管理

L3廃棄物埋設施設(計画)の概要

埋設施設の位置



環境モニタリング

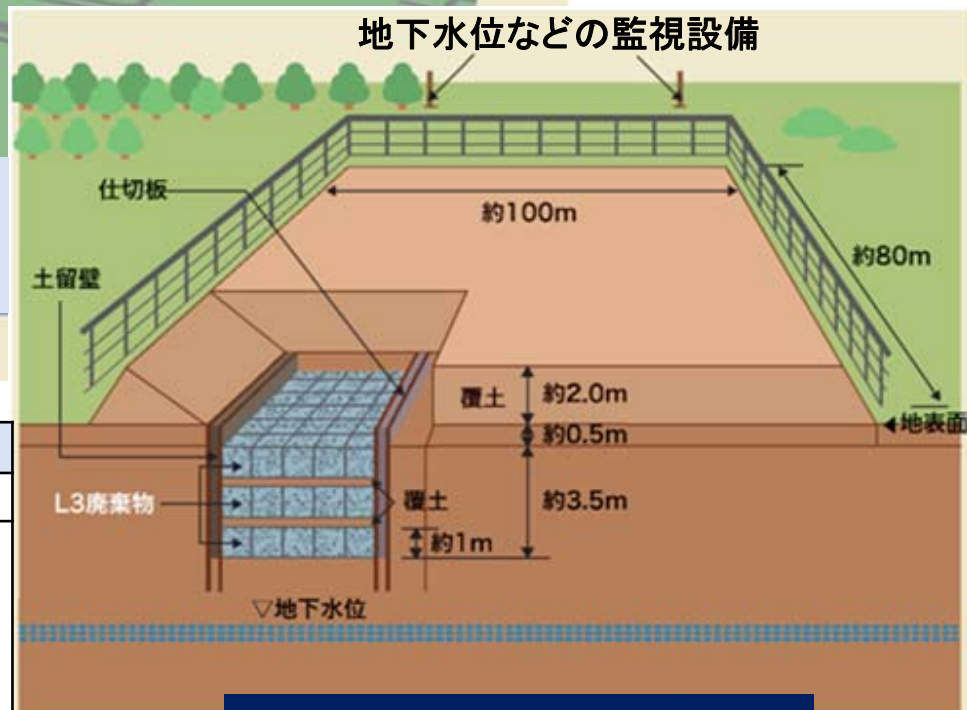
- ・放射線量
- ・地下水の放射能
- ・地下水の水位

工事計画

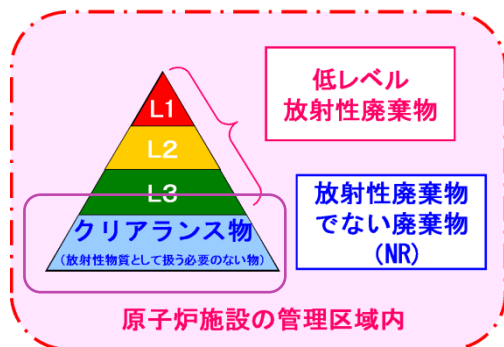
2015年 7月16日 第二種廃棄物埋設事業許可申請
 2016年12月26日 同上(補正申請)→審査中
 ⇒埋設開始後50年間を目安に当社が保安全管理

廃棄物の種類

金属	コンクリートブロック	コンクリートガラ
鉄箱収納	プラスチックシート梱包	フレキシブルコンテナ収納
← 約1.3m →	← 約1~1.5m →	← 約1m →



埋設施設の概要



クリアランス対象物の処理、再利用

H17. 12 クリアランス制度 導入

H18. 9 対象物に係る放射能濃度の測定方法及び
評価方法の認可

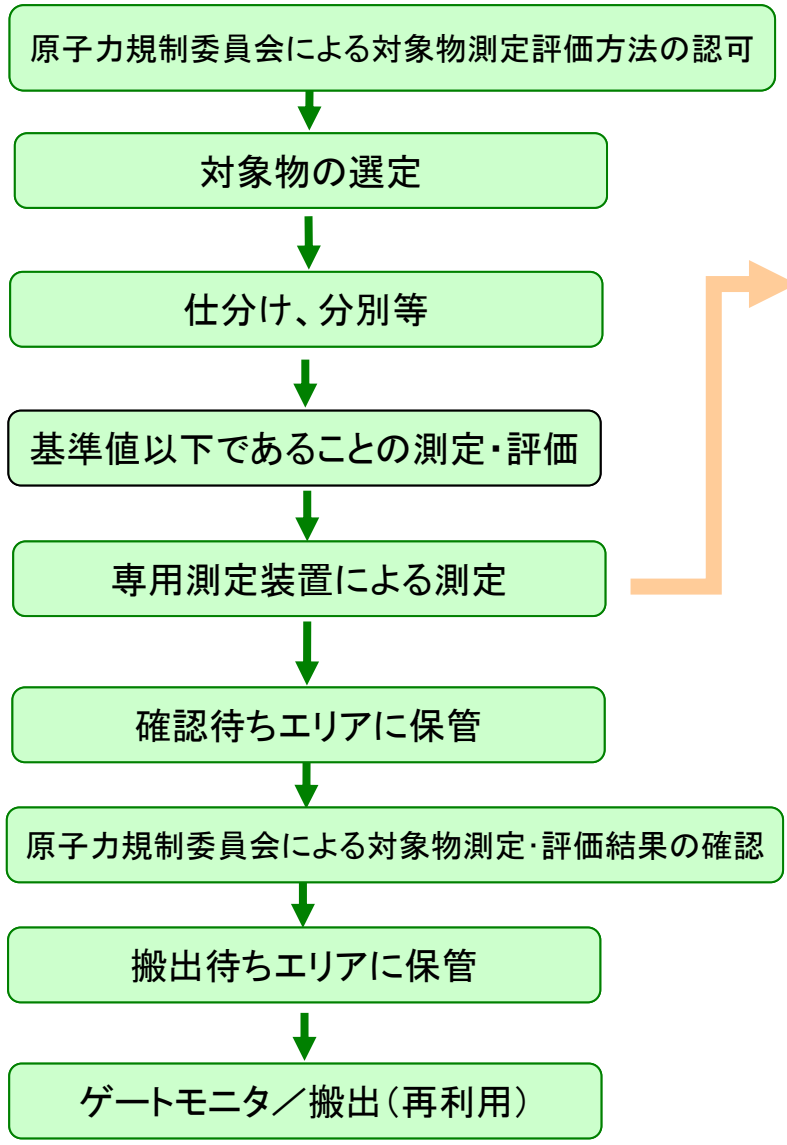
H19. 4 国の確認証 受領 107t → 現在 398t

H19. 6 クリアランス物 初回搬出
村内の鑄造メーカーにて再生加工

H19. 10 クリアランス物 再生加工品のJ-PARCへ初回搬出
再利用実績は231t(H28年6月現在)

当面は、原子力関連施設や電力関連施設等で再利用

クリアランス測定手順・保管管理



専用測定装置

主要な仕様

測定方法	鉄箱に収納して6面全て測定
測定時間	12分(正味計測時間240秒)

《確認待ちエリア》
クリアランス測定後、国の確認を受けるまでの間保管



《搬出待ちエリア》
国の確認を受けたものを構外に搬出するまでの間保管



クリアランス対象物の再利用状況

遮へい体(J-PARC向け)



寸法: 100×50×20cm
重量: 約700kg/体

背ありベンチ(背なしベンチも製作)



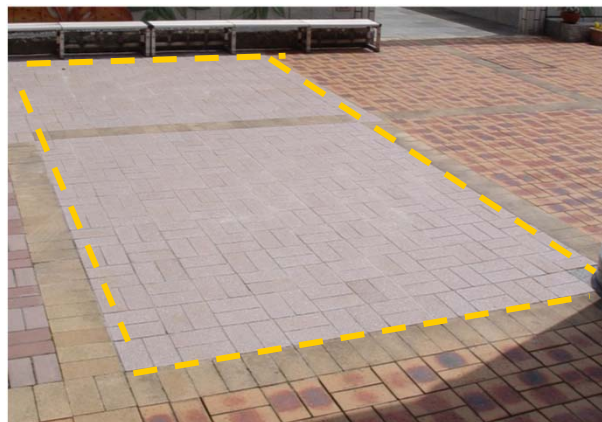
重量: 約40~50Kg/脚

サポート用基礎ブロック



↓
消火系配管の基礎材

インターロッキングブロック(敷石)



重量: 約10Kg/個

車両突入防止用ブロック



重量: 約1.6トン/体



重量: 約200Kg/体

東海第二発電所 概要・安全性向上対策の状況



東海第二発電所の概要

《メーカー》

米国GE/日立製作所

《累積実績》

累積発電電力量；約2,270億kWh

《売電先》

東京電力エナジーパートナー（株）

東北電力（株）

1978年11月28日

営業運転開始

2001年 7月17日

使用済燃料乾式貯蔵設備供用開始

2014年 5月20日

新規制基準への適合性確認審査申請

2017年11月24日

原子炉運転期間延長認可の申請

2018年 9月26日

原子炉設置変更許可

2018年10月18日

工事計画認可

2018年11月 7日

原子炉運転期間延長認可

2018年11月28日

運転開始40年

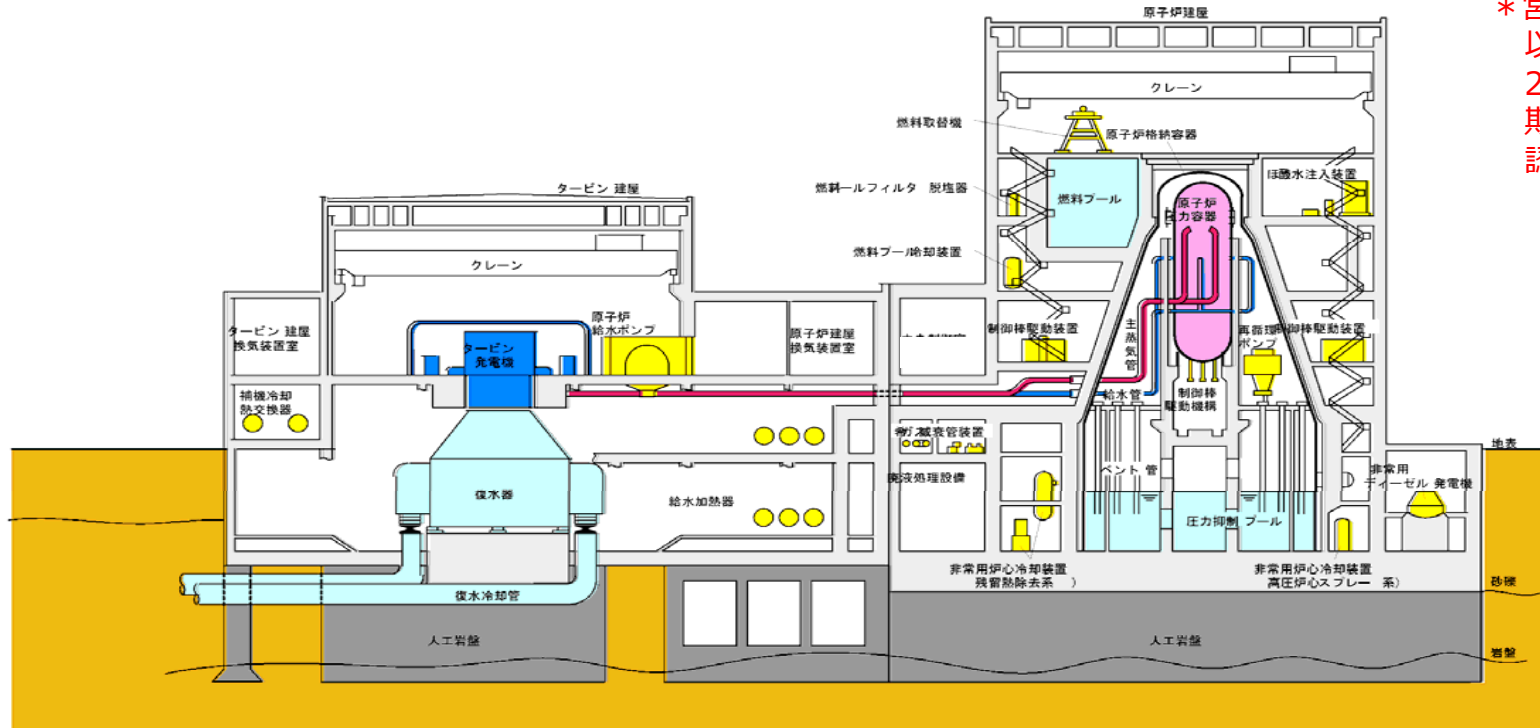
2019年 9月24日

特定重大事故等対処施設の設置申請

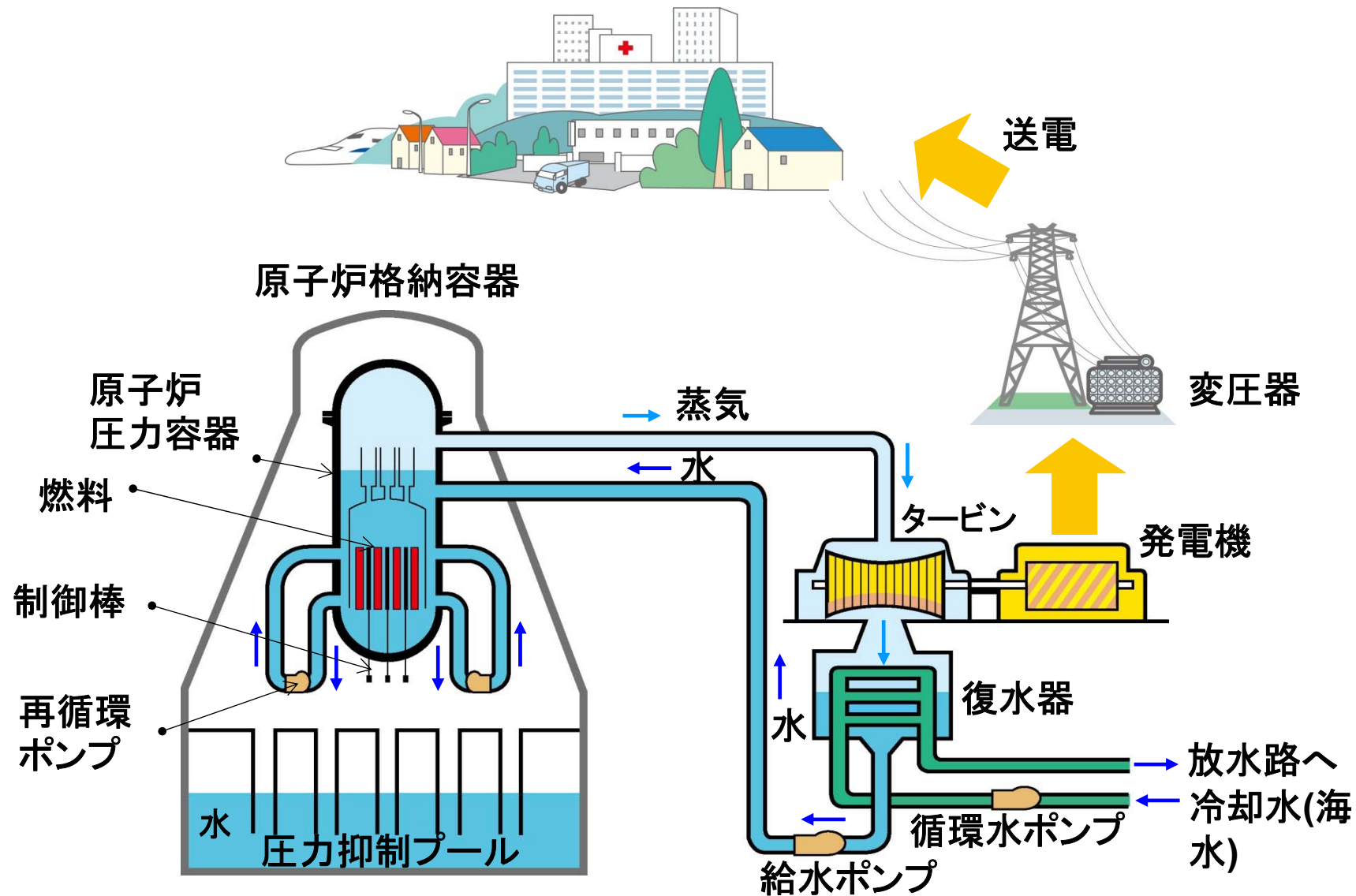
* 使用済燃料を乾式貯蔵施設にて保管開始

* 国の新規制に対して、発電所が行う安全対策が適合していることが認められた

* 営業運転40年以降、追加で20年間の運転期間の延長が認められた



原子力発電所(沸騰水型軽水炉:BWR)の仕組み



1. 福島第一原子力発電所事故の教訓

重大事故対策の概要

● 福島第一原子力発電所の事象経過

原子炉などの
冷却に必要な
電源を全て失う

原子炉などへ
冷却水を給水
する機能を失う

原子炉で発生した
水素が格納容器か
ら漏れ原子炉建屋
内に充満し水素爆
発が発生

1. 福島第一原子力発電所事故の教訓

重大事故対策の概要

● 東海第二発電所の対策

津波から
発電所を
守ります

防潮堤の建設

電源を絶や
しません

電源確保の多様化

原子炉などを冷
やし続けます

原子炉などの冷却機能の多様化

地域の環境を守ります

水素爆発の防止・放射性物質の拡散抑制

地震に備えます

耐震性の確保

意図的な航空機衝
突などに備えます

テロ対策



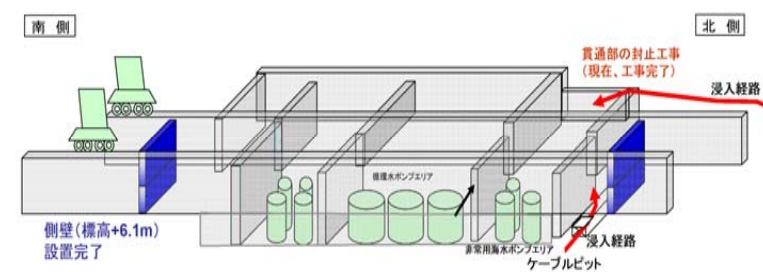
2. 震災時の東海第二発電所

私たちは、原子力発電のパイオニアとして、大型商業用発電炉の運開や廃止措置の着工など先駆的な役割を果たしてきました。そして、自治体などのご意見に真摯に耳を傾け、対策を講じた結果、震災時には被災を最小限にとどめることができました。

- 東海第二発電所では、茨城県の津波評価※を参考に、震災前から津波対策の強化として非常用ディーゼル発電機の冷却に必要な海水ポンプを設置しているエリアに防護壁（標高6.1m）を2010年9月に設置し、引き続き防水工事を行っていました。

※茨城県が2007年10月に公表した「本県沿岸における津波浸水想定区域図等」の想定最高潮位（標高5.72m）

- 震災時、約5.4mの津波が来襲しましたが、一部防水工事終了直前であったため、海水ポンプ3台のうち北側の1台は海水に浸かり使用不能となりましたが、残りの2台は浸水を免れたため、非常用ディーゼル発電機2台を運転し、安定した冷却を継続しました。



海水ポンプエリア概要図

3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

重大事故対策の概要

● 福島第一原子力発電所の事象経過

原子炉などの冷却に必要な電源を全て失う

原子炉などへ冷却水を給水する機能を失う

原子炉で発生した水素が格納容器から漏れ原子炉建屋内に充満し水素爆発が発生

● 東海第二発電所の対策

津波から発電所を守ります

防潮堤の建設

電源を絶やしません

電源確保の多様化

原子炉などを冷やし続けます

津波から
発電所を
守ります

防潮堤の建設

地域の環境を守ります

水素爆発の防止・放射性物質の拡散抑制

地震に備えます

耐震性の確保

意図的な航空機衝突などに備えます

テロ対策

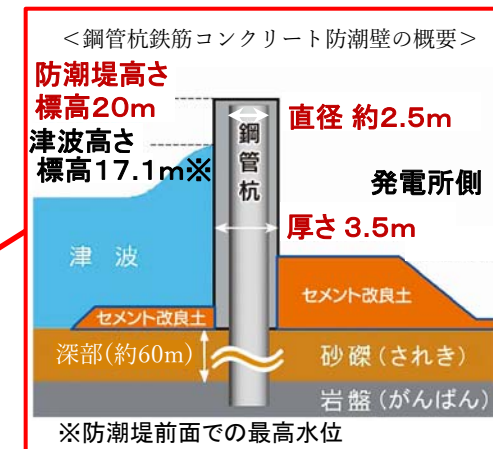
常設代替高



3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

津波から発電所を守ります 防潮堤の建設

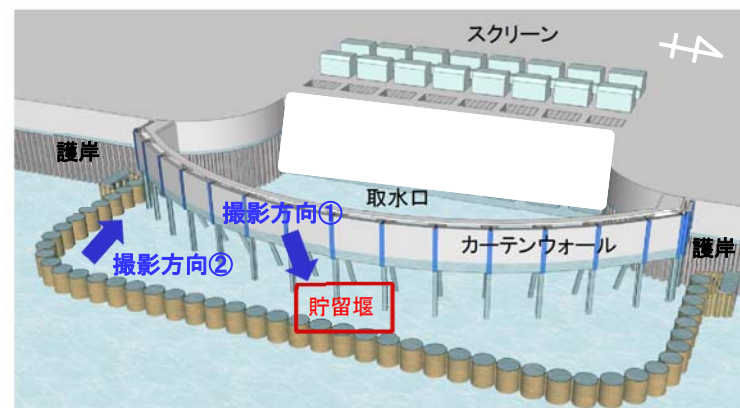
- 発電所を津波から守るための防潮堤を設置します。
- 現在は、鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁に使用する鋼管杭の建込みを実施しています。



3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

津波から発電所を守ります 貯留堰の設置

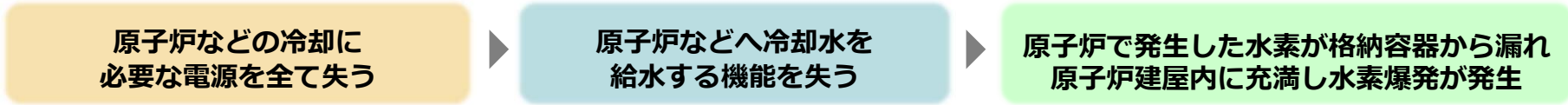
- 引き波時でも発電所へ海水を取れるように、取水口前面に海水をためておくための貯留堰を設置します。
- 現在は、設備設置が完了しています。



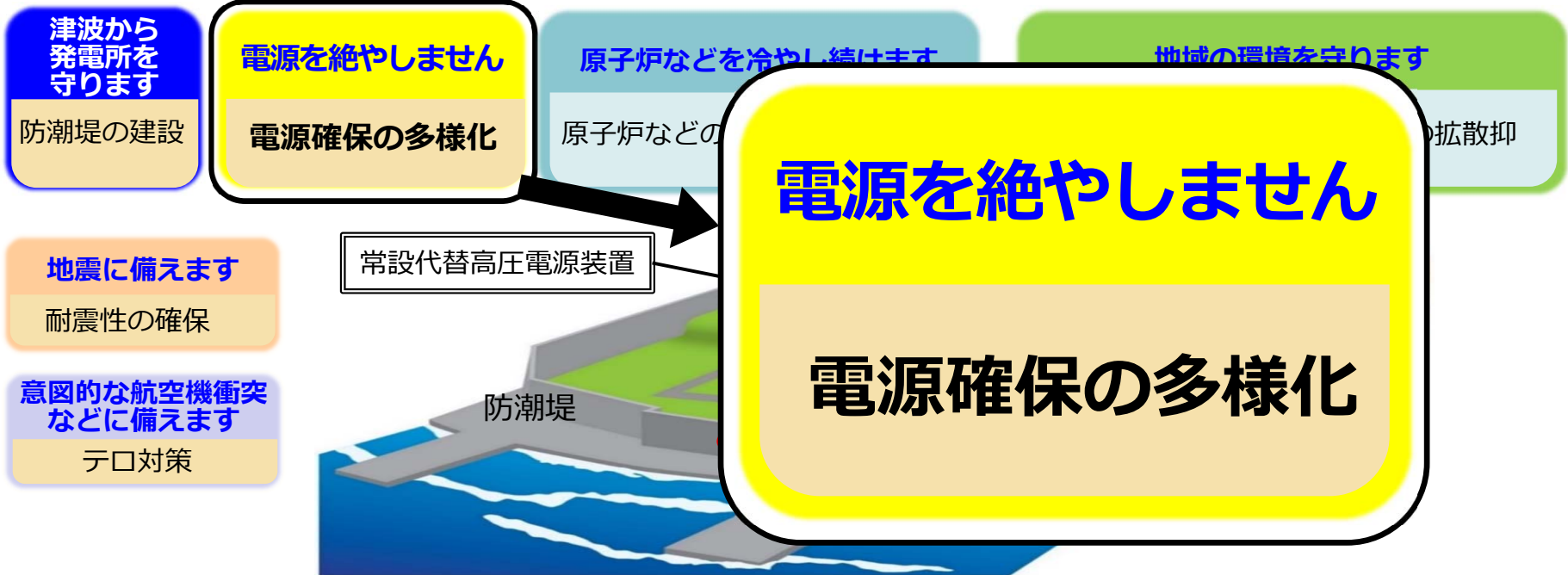
3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

重大事故対策の概要

● 福島第一原子力発電所の事象経過



● 東海第二発電所の対策



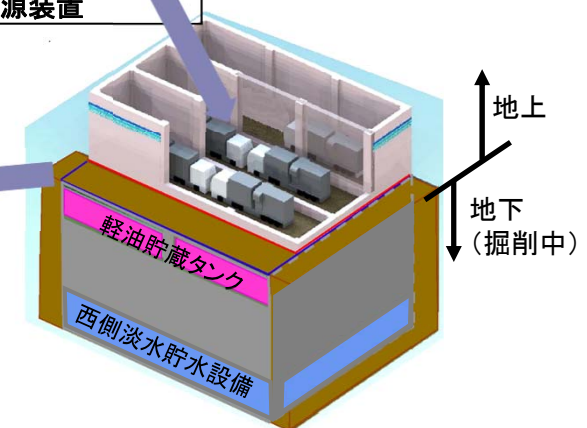
3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

電源を絶やしません 電源確保の多様化

- 発電所が万が一、停電した緊急時の備えの一つとして、発電所に電気を供給するための電源装置の置場を作ります。
- 現在は、電源装置を設置する場所の地下部分の掘削を行っています。



高圧電源装置



3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

重大事故対策の概要

●福島第一原子力発電所の事象経過

原子炉などの冷却に必要な電源を全て失う

原子炉などへ冷却水を給水する機能を失う

原子炉で発生した水素が格納容器から漏れ原子炉建屋内に充満し水素爆発が発生

●東海第二発電所の対策

津波から発電所を守ります

電源を絶やしません

原子炉などを冷やし続けます

地域の環境を守ります

防潮堤の設置

原子炉などの冷却機能の多様化

放射能の防止・放射性物質の拡散抑

原子炉などを冷やし続けます

原子炉などの冷却機能の多様化

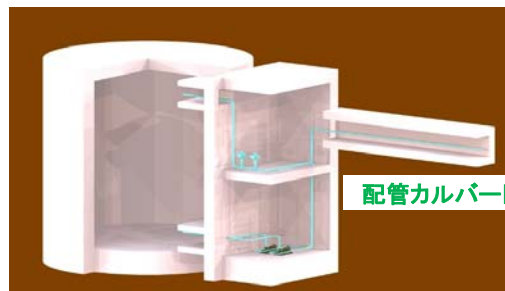
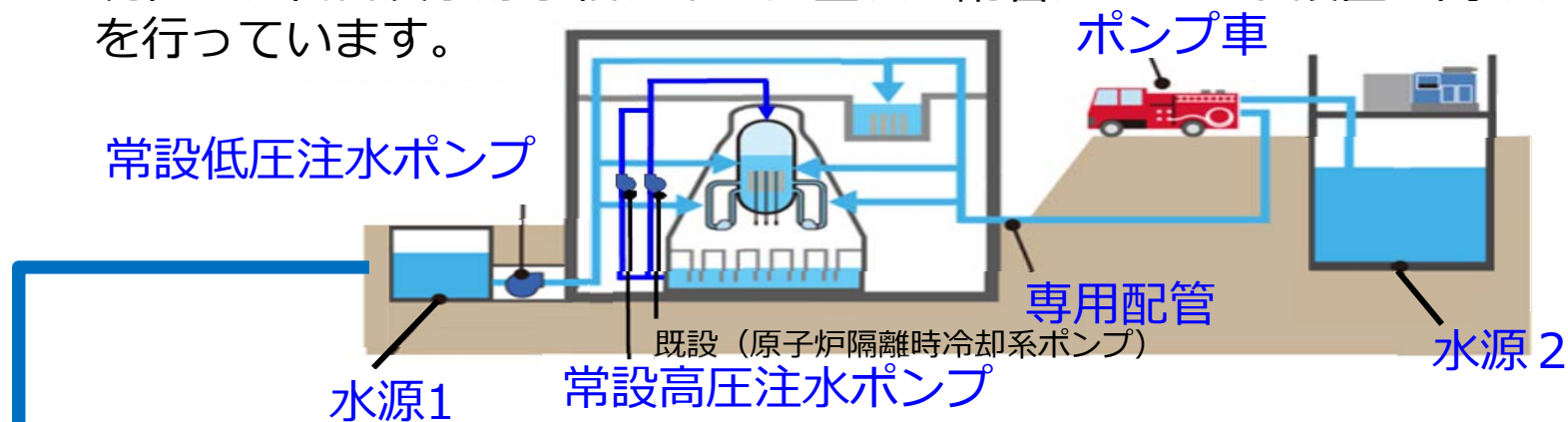
地震に耐える

意図的な対策

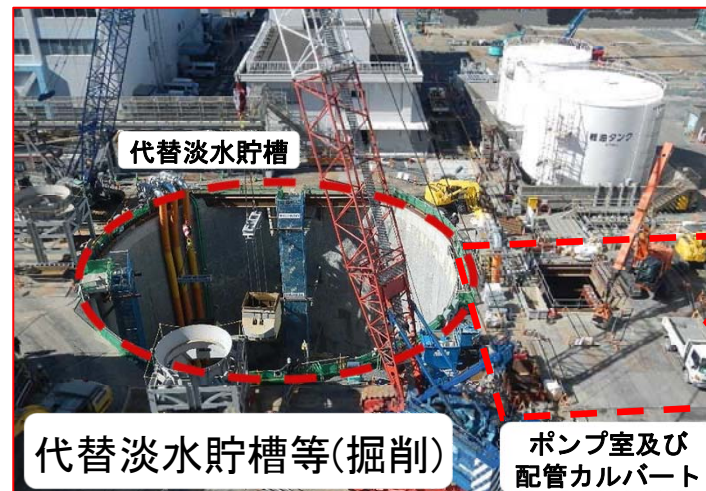
3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

原子炉などを冷やし続けます 原子炉などの冷却機能の多様化

- 原子炉などに水を送る既存の設備の他に新たな設備及び水源を設置します。
- 現在は、代替淡水貯水槽、ポンプ室及び配管カルバート設置に向け、掘削を行っています。



代替淡水貯槽 (約5,000m³) ポンプ室 (低圧注水ポンプ)

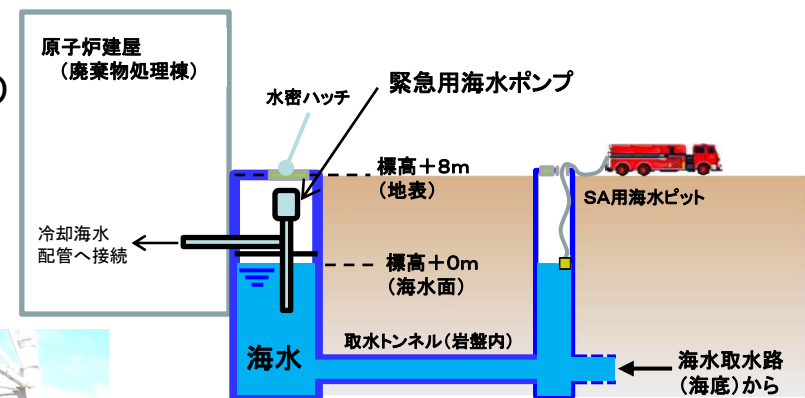


代替淡水貯槽等(掘削) ポンプ室及び配管カルバート

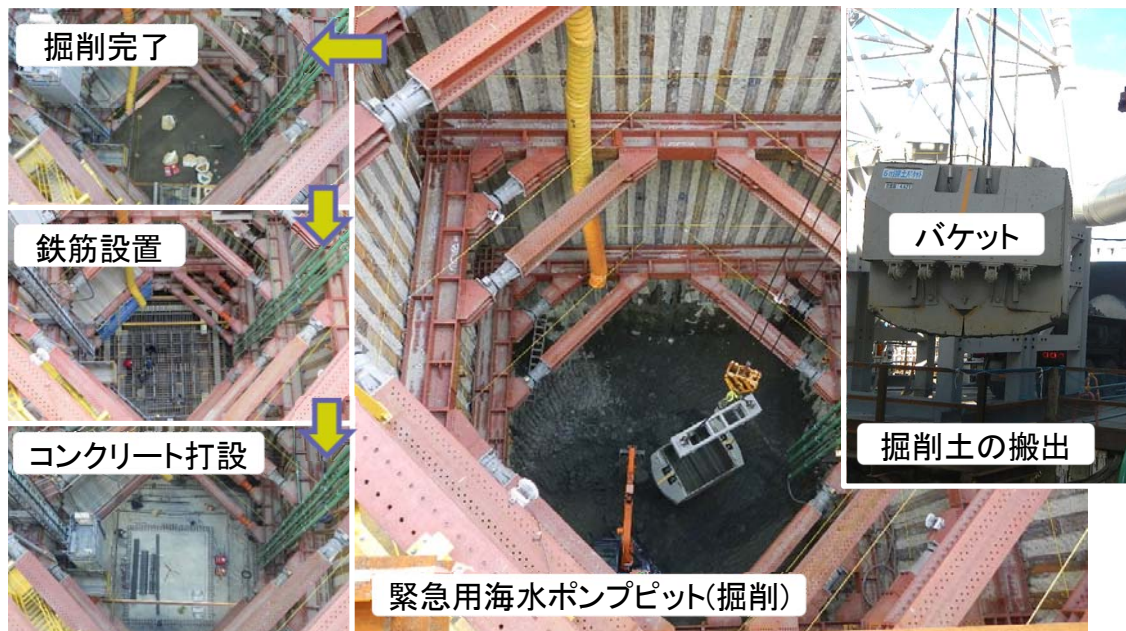
3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

原子炉などを冷やし続けます 緊急用海水ポンプピットの設置

- 既存の設備による海水冷却が行えなくなった場合でも、別の経路で海水を使って原子炉の冷却を行うために、地下に海水の取水設備（緊急用海水ポンプピット）を設置します。
- 現在は、掘削が終了し、ポンプピット躯体の鉄筋コンクリート工事を実施しています。



緊急用海水ポンプピット



3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

重大事故対策の概要

●福島第一原子力発電所の事象経過

原子炉などの冷却に必要な電源を全て失う

原子炉などへ冷却水を給水する機能を失う

原子炉で発生した水素が格納容器から漏れ原子炉建屋内に充満し水素爆発が発生

●東海第二発電所の対策

津波から発電所を守ります

電源を絶やしません

原子炉などを冷やし続けます

地域の環境を守ります

防潮

放射性物質の拡散抑

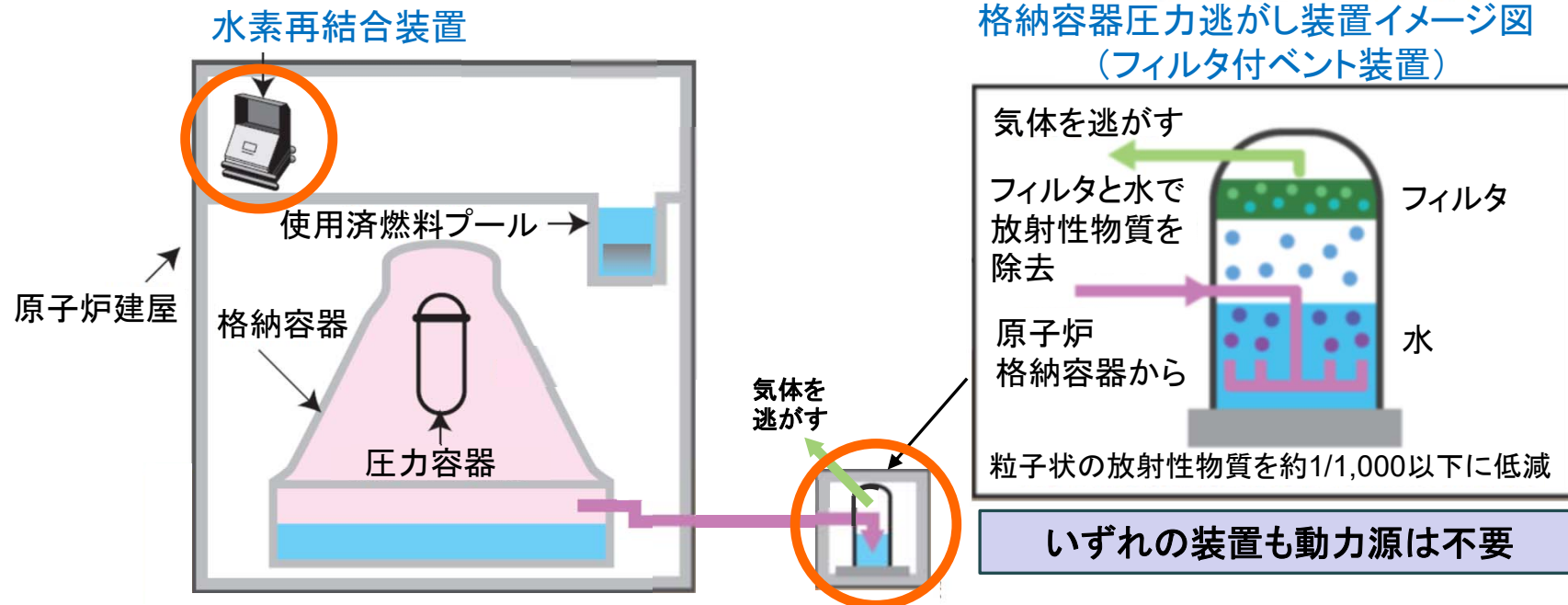
地域の環境を守ります

水素爆発の防止・放射性物質の拡散抑制

3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

地域の環境を守ります 水素爆発の防止・放射性物質の拡散抑制

- 新たに代替循環冷却ポンプを設置し、格納容器内の温度と圧力上昇をおさえます。
- それでもなお温度と圧力が上昇した場合に備え、格納容器圧力逃がし装置、原子炉建屋内の水素を取り除く装置（水素再結合装置）を設置します。



3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

重大事故対策の概要

● 福島第一原子力発電所の事象経過

原子炉などの冷却に必要な電源を全て失う

原子炉などへ冷却水を給水する機能を失う

原子炉で発生した水素が格納容器から漏れ原子炉建屋内に充満し水素爆発が発生

● 東海第二発電所の対策

津波から発電所を守ります

防潮堤の建設

電源を絶やしません

電源確保の多様化

原子炉建屋の耐震性を確保します

地震に備えます

耐震性の確保

地域の環境を守ります

放射性物質の拡散抑制

地震に備えます

耐震性の確保

常設代替高圧電

意図的な航空機衝突などに備えます

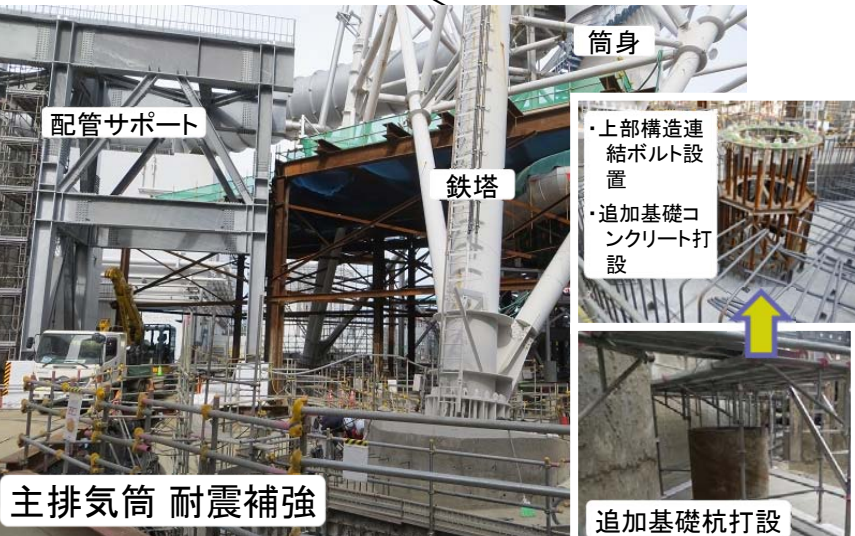
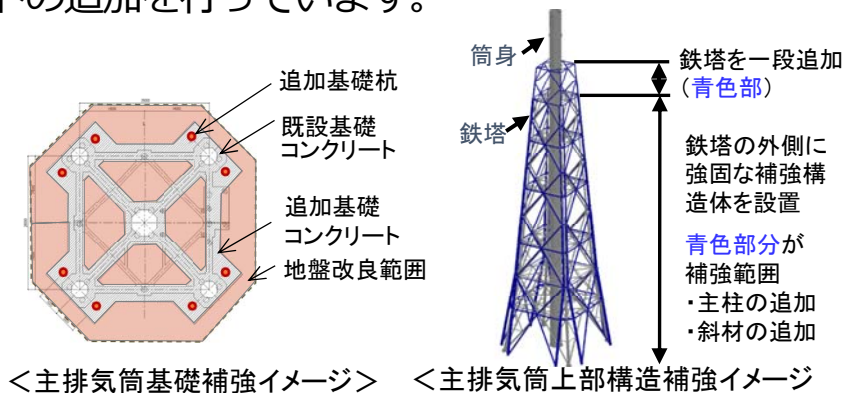
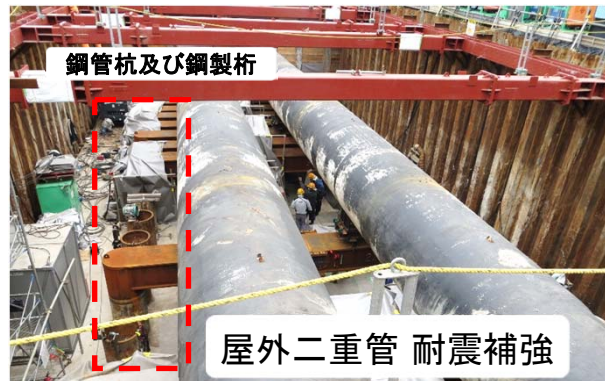
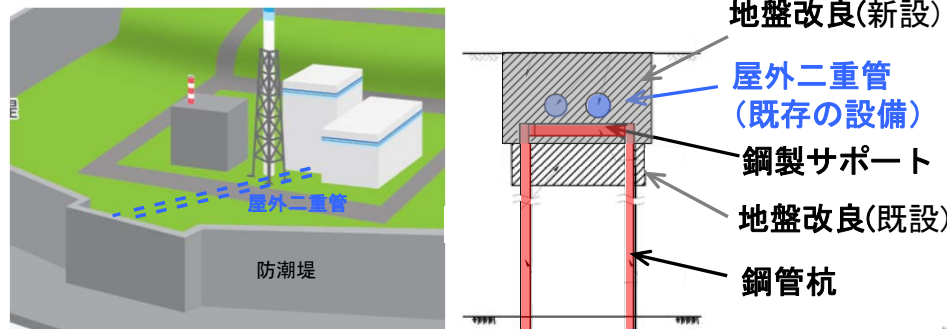
テロ対策



3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

地震に備えます 耐震性の確保

- 安全系海水配管(屋外二重管)の耐震補強を行います。
- 現在は、鋼管杭の打設・鋼製サポートの設置を行っています。
- 主排気筒の基礎補強、上部構造の耐震性を向上させます。
- 現在は、基礎補強のため、基礎杭や基礎コンクリートの追加を行っています。



3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

重大事故対策の概要

● 福島第一原子力発電所の事象経過

原子炉などの冷却に必要な電源を全て失う

原子炉などへ冷却水を給水する機能を失う

原子炉で発生した水素が格納容器から漏れ原子炉建屋内に充満し水素爆発が発生

● 東海第二発電所の対策

津波から発電所を守ります

防潮堤の建設

電源を絶やしません

電源確保の多様化

原子炉などを冷やし続けます

地域の環境を守ります

放射性物質の拡散抑

**意図的な航空機衝突
などに備えます**
テロ対策

地震に備えます

耐震性の確保

意図的な航空機衝突
などに備えます

テロ対策

高圧電源装

防

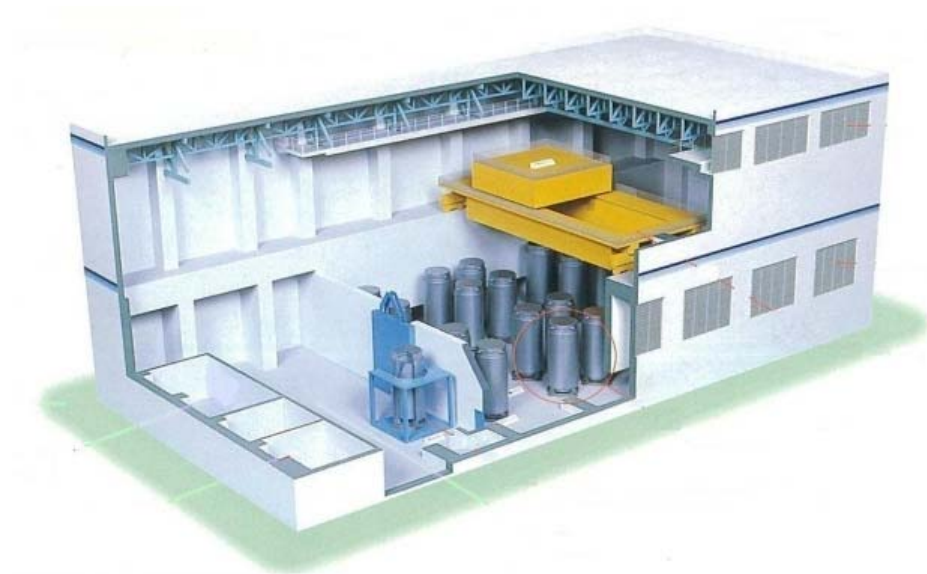
↓ 標高20m

3. 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東海第二発電所の安全対策

意図的な航空機衝突などに備えます テロ対策

- 原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突といったテロ行為等が発生した場合、2018年に設置変更許可を取得した本体施設等に係る安全性向上対策において、主に可搬型設備等による対応を中心としたテロ対策を講じることとしております。
- これに加え、上記の対策のバックアップとして、緊急時制御室から遠隔で原子炉減圧操作設備等により原子炉圧力容器や原子炉格納容器の冷却・減圧を行い、原子炉格納容器の破損を防ぐ施設も別途設けます。
- テロ対策の詳細については、施設保安上の観点から詳細な説明は差し控えさせていただきます。

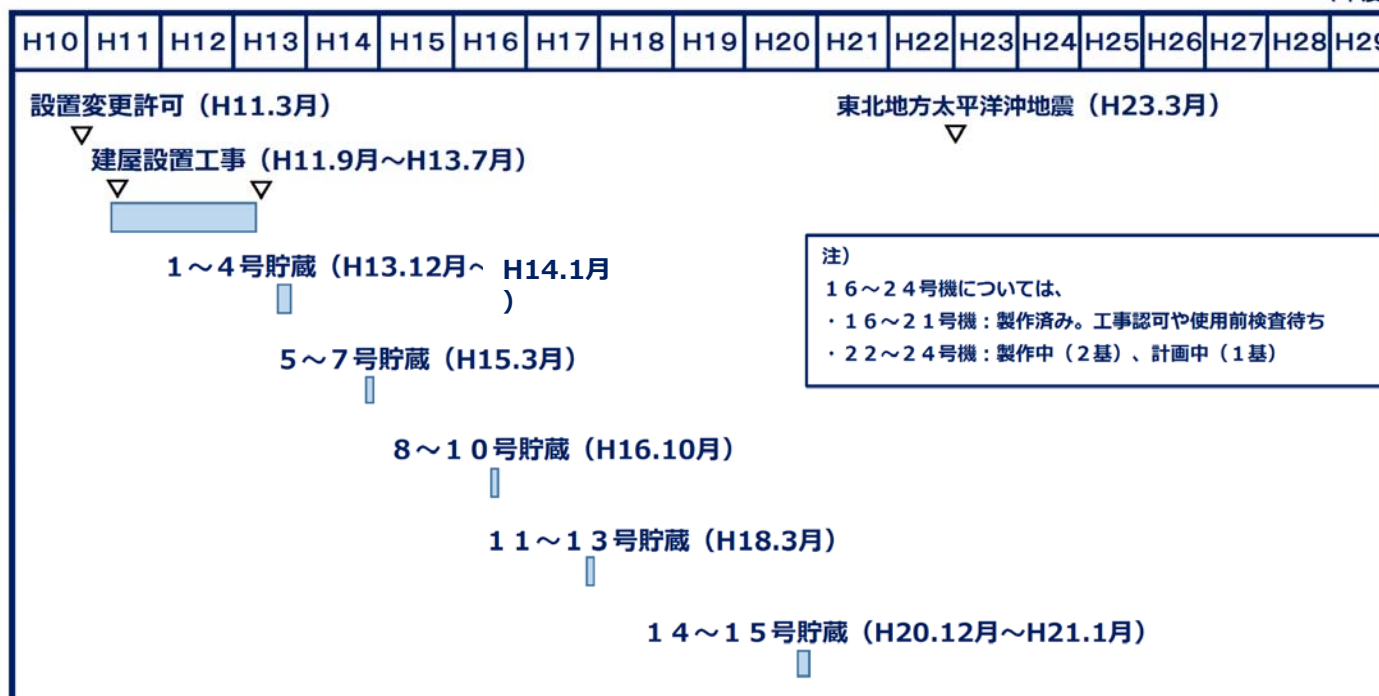
使用済燃料乾式貯蔵設備



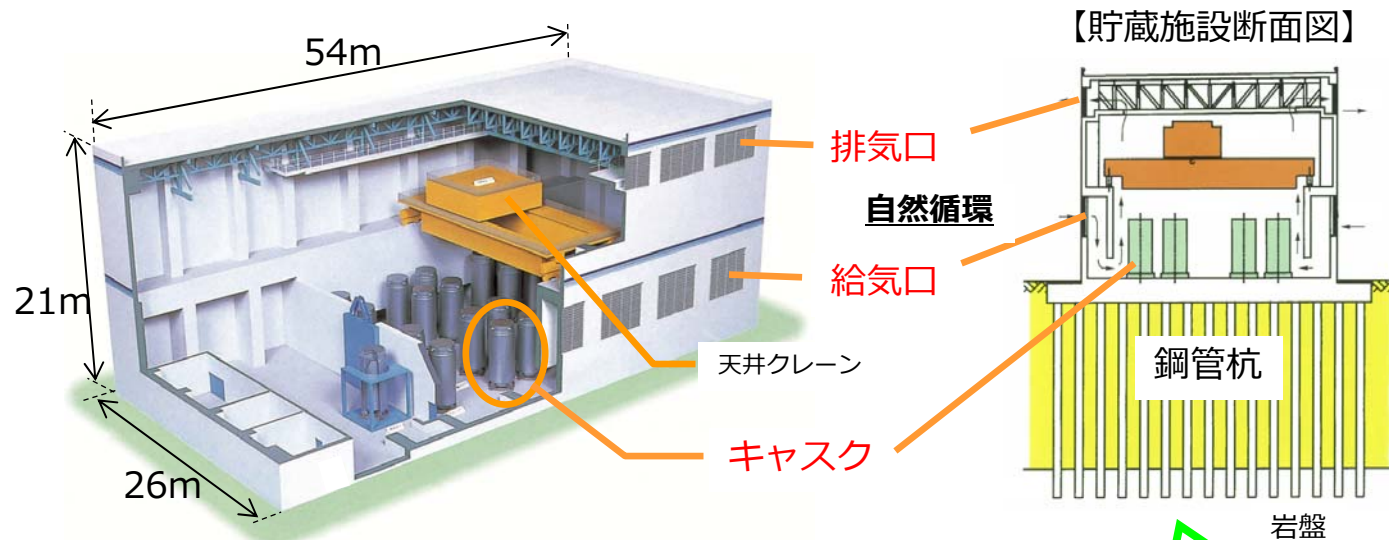
使用済燃料貯蔵乾式キャスクへの貯蔵実績

使用済燃料乾式貯蔵建屋内乾式貯蔵キャスクは24基中15基設置済みであり、残り9基は製作中または計画中。設置済みの15基には計915体の使用済み燃料を貯蔵している。

東海第二発電所 使用済燃料乾式貯蔵設備 キャスクへの使用済燃料貯蔵実績 (年度)



使用済燃料乾式貯蔵設備の概要

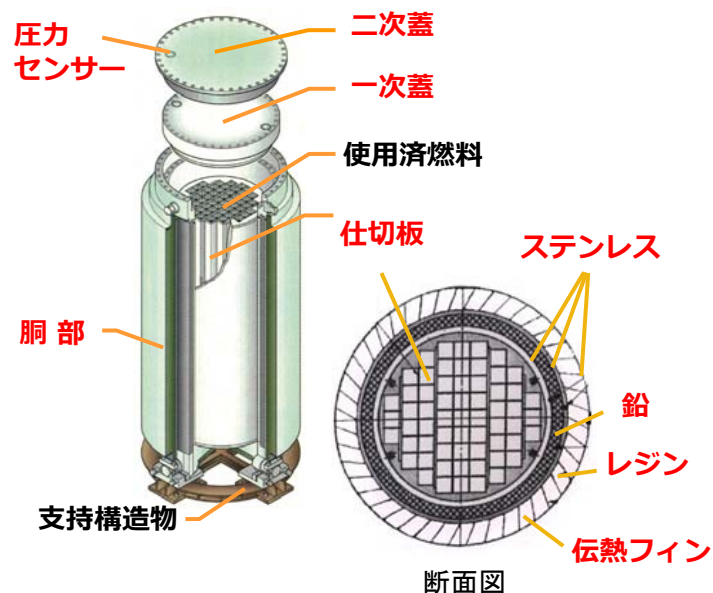


【貯蔵施設概要】

サイズ : 約26m × 約54m, 高さ約21m
 構造 : 鉄筋コンクリート造, 杭基礎構造
 貯蔵容量 : 24基 (約250 tU)
 ※ 燃料収納済 : 15基, 空 : 6基
 燃料収納体数 : 61体/基

耐震 杭基礎構造
 20m下の岩盤までの鋼管杭
 ○杭の直径 : 約80cm
 ○杭の厚さ : 約16mm
 ○杭の本数 : 435本

乾式キャスクの概要



サイズ : 高さ 約5.7m, 外径 約2.4m
 総重量 : 118t (キャスク + 使用済燃料)
 容量 : 61 体 (約11 tU)
 主要材質: ステンレス鋼

ドライキャスク 線量実測値は
 キャスク表面で、1時間あたり、0.005 mSv/h ~ 0.010 mSv/h

安全機能

1. 除熱機能

ヘリウムガスを充填
 胴内部に伝熱フィンを設置
 胴部表面から冷却

2. 閉じ込め機能

蓋部以外に開口部なし
 二重蓋構造
 蓋部は金属シールで密封

3. 遮へい機能

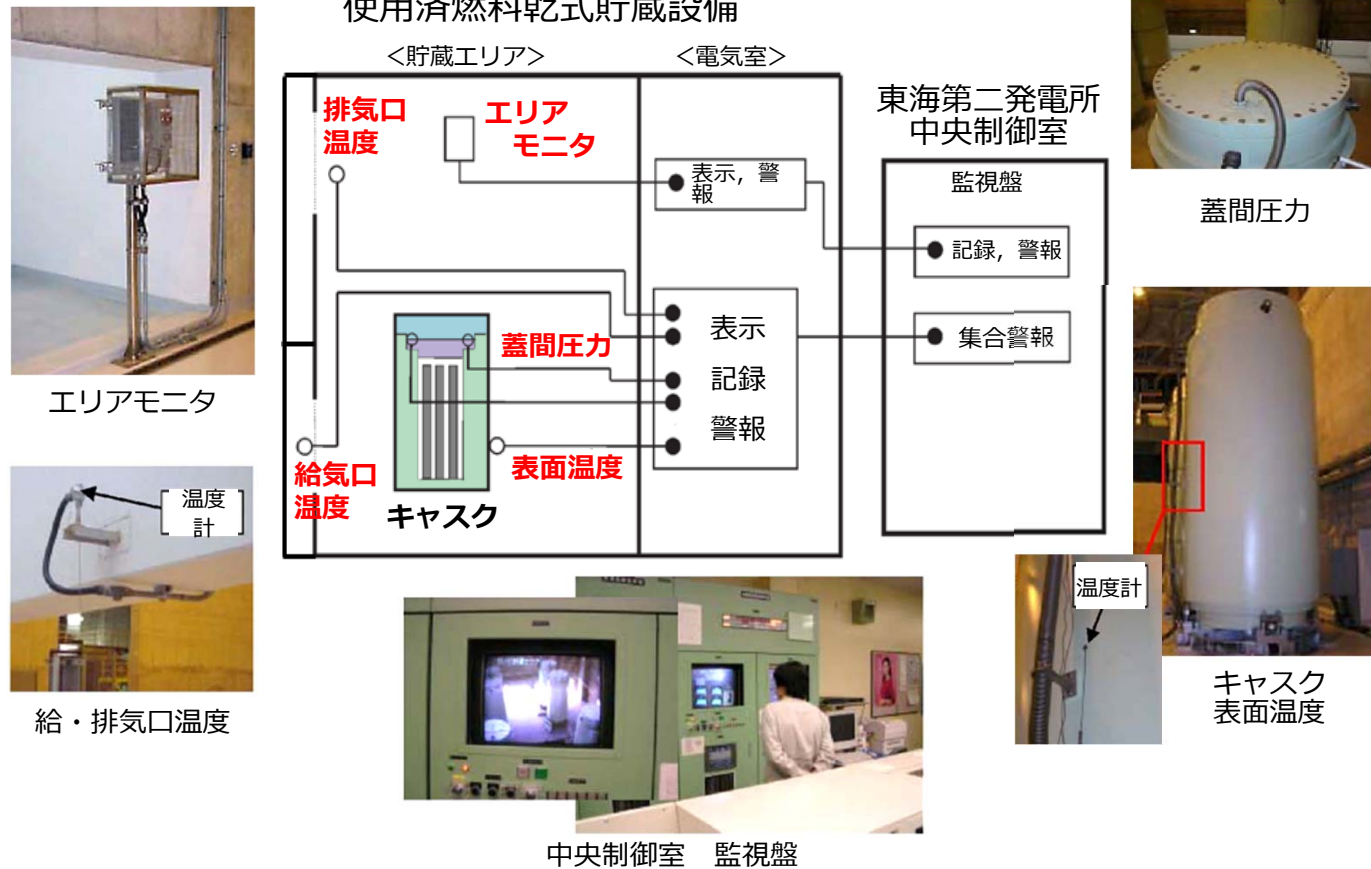
γ線遮へい : ステンレス, 鉛
 中性子遮へい : 合成樹脂 (レジン)

4. 臨界防止機能

仕切板にほう素を添加したアルミニウム合金を使用 (中性子吸収)

安全監視機能について

使用済燃料乾式貯蔵設備

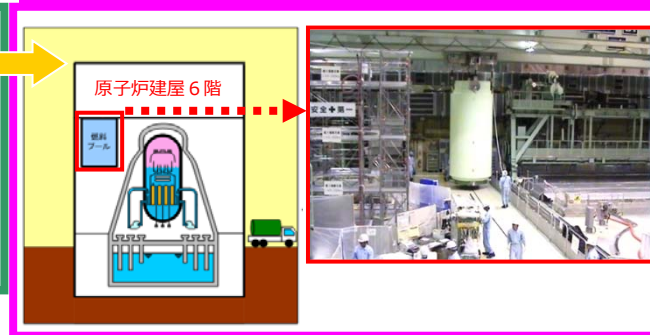


使用済燃料乾式キャスク貯蔵作業の流れ

①専用台車でキャスクを原子炉建屋へ移送



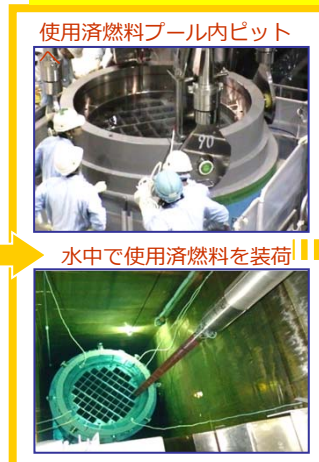
②原子炉建屋 6階 使用済燃料プールへ移動



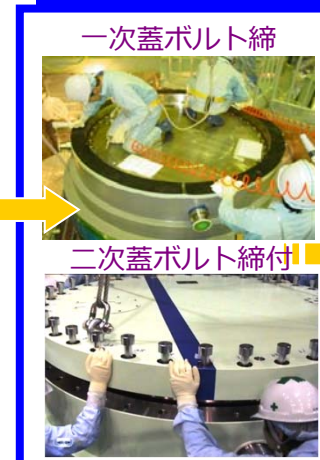
③蓋の開放作業



④使用済燃料を装荷



⑤蓋ボルト締付作業



⑥貯蔵建屋へ移送し燃料収納済キャスクを設置



<参考>使用済燃料プール冷却系の概要

- ・使用済燃料からの崩壊熱を熱交換器で除去し、プール水を冷却・ろ過して水の純度、透明度を維持する。
 - (1) 貯蔵燃料：使用済燃料及び新燃料
 - (2) 構造：鉄筋コンクリート造(厚さ約2m), ステンレス鋼内張りの水槽
使用済燃料プールの上部に十分な水深(約11m)を確保する設計
想定されるいかなる状態においても燃料が臨界にならない設計
 - (3) 貯蔵能力：全炉心燃料の約290%相当分(約2,200体)

