



玄海原子力発電所の概要

はじめに…

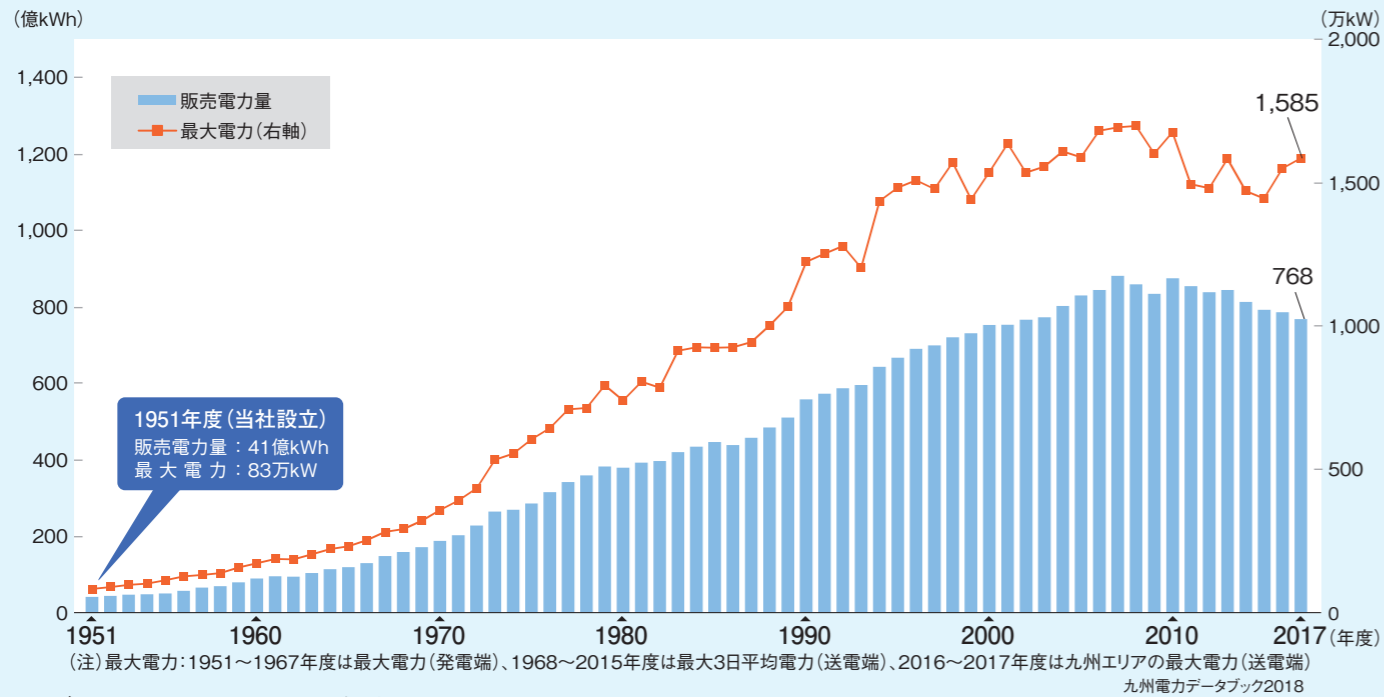
原子力発電所は、他の石油などのエネルギー源と比べ、資源の安定供給面、環境問題、経済面などで利点を備えています。

玄海原子力発電所は、1号機が1975年10月に営業運転を開始して以来、増大する電気エネルギー需要に符合するよう、2号機、3号機、4号機と建設され、出力347万8千kWの発電所となりました。

その後、1号機は2015年4月27日に、2号機は2019年4月9日に運転終了となり、現在の総出力は236万kWとなっています。

これからも安全確保を最優先に所員一丸となって、1号機・2号機の計画的な廃止措置と、3号機・4号機の安全・安定運転に努めてまいります。

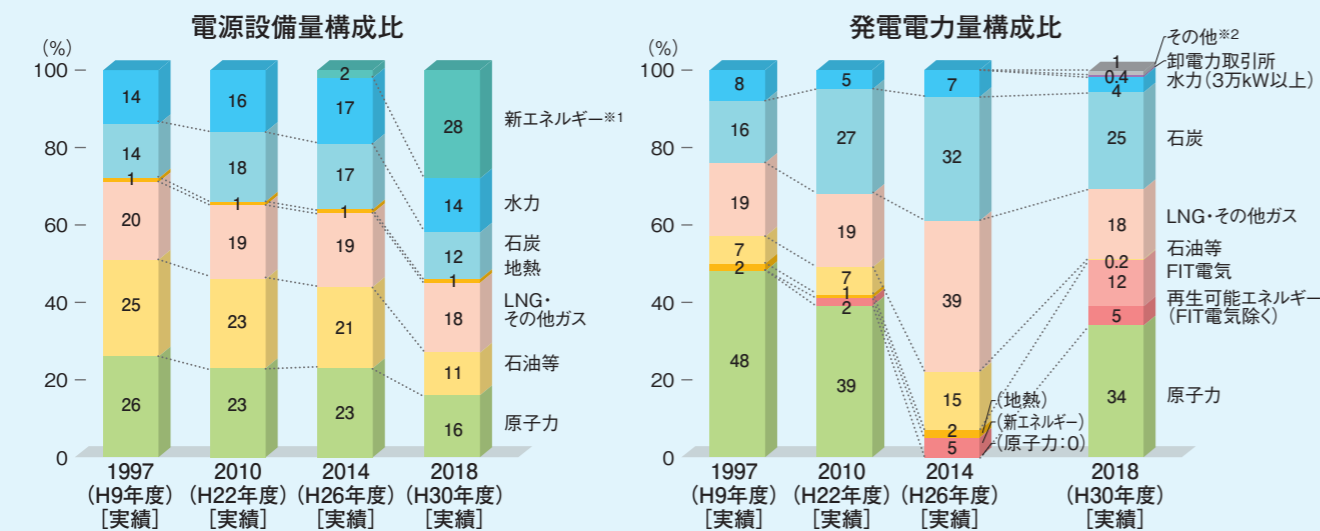
販売電力量と最大電力の推移



■ バランスのとれた電源の多様化

九州電力では燃料調達の実績や発電コスト、地球環境への影響などの観点から、多様な電源をバランスよく組み合わせ合わせた電源ベストミックスを目指してきました。夏季の電力ピーク時においても、ベース電源に原子力・石炭火力、ミドル電源にLNG火力、ピーク電源に石油火力等々を組み合わせ、太陽光・風力も最大限導入し、電力需要に対応しています。

電源多様化計画(他社受電分を含む)



日本のエネルギー情勢

電気を安定して供給するために

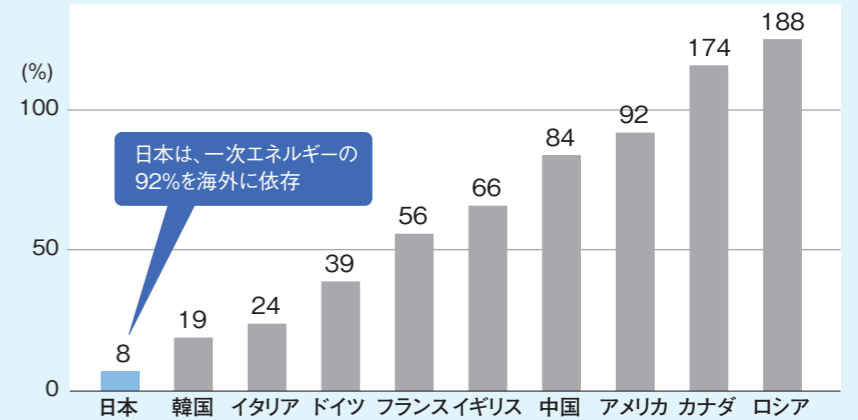
日本は、エネルギー自給率がわずか8%と少資源国です。

エネルギー資源の大部分を輸入に依存しており、世界の情勢に大きく影響されるため、エネルギーセキュリティの確保が極めて重要となります。

また、地球温暖化への対応として、CO₂等の温室効果ガスの排出削減に向けた取組みが喫緊かつ持続的な課題となっています。

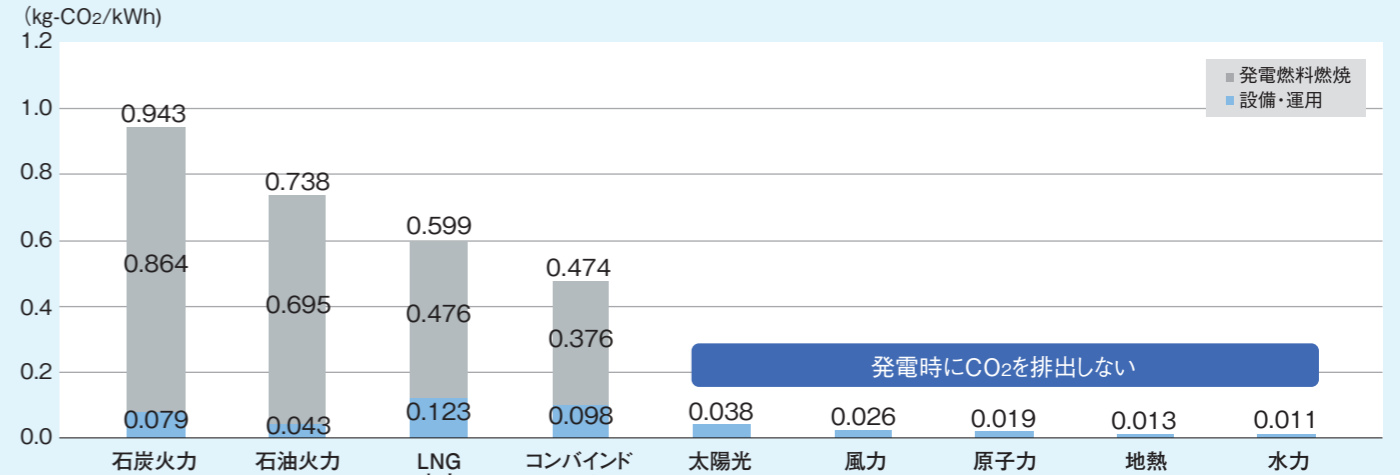
このため、電力供給においては、長期的なエネルギーの安定確保や地球環境問題への対応等を踏まえ、安全の確保を大前提とした原子力や火力・再生可能エネルギー等をバランスよく組み合わせることが必要となります。

■ エネルギー自給率



(注1) IEAでは、原子力発電の燃料となるウランは一度輸入すると数年間使うことができるため、原子力をエネルギー自給率に含めている
 (注2) エネルギー自給率(%) = 国内産出 / 一次エネルギー供給 × 100
 (注3) 日本を除く諸外国は2015年度、日本は2016年度(推計)の値
 出典: IEA[World Energy Balances 2017]、(一財)日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」をもとに作成

■ 各種電源別のCO₂排出量



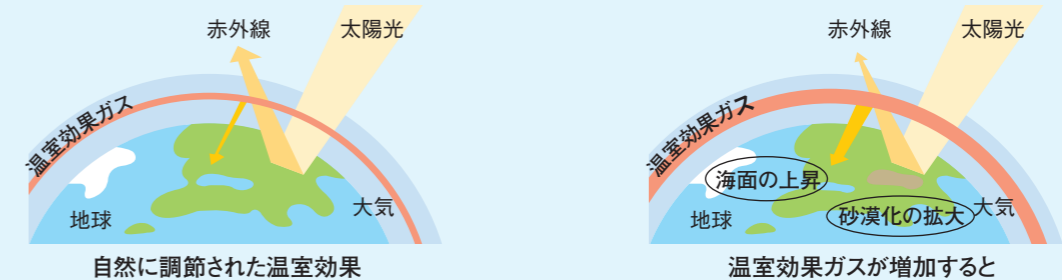
出典: 電力中央研究所報告(2016年7月)をもとに作成

※発電燃料の燃焼に加え、原料の採掘から諸設備の建設、燃料輸送、精製、運用、保守等のために消費される全てのエネルギーを対象としてCO₂排出量を算出

※原子力については、現在計画中の使用済み燃料国内再処理・フルサーマル利用(1回リサイクルを前提)、高レベル放射性廃棄物処理等を含めて算出した沸騰水型軽水炉(BWR)(0.019kg-CO₂)と加圧水型軽水炉(PWR)(0.020kg-CO₂)の結果を設備容量に基づき平均

地球温暖化のメカニズム

二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスは、可視光線を通し、赤外線などの熱を吸収するという性質を持っています。温室効果ガスが増加すると、熱が大気圏内にとどまりやすくなり、地球温暖化を招くと考えられています。

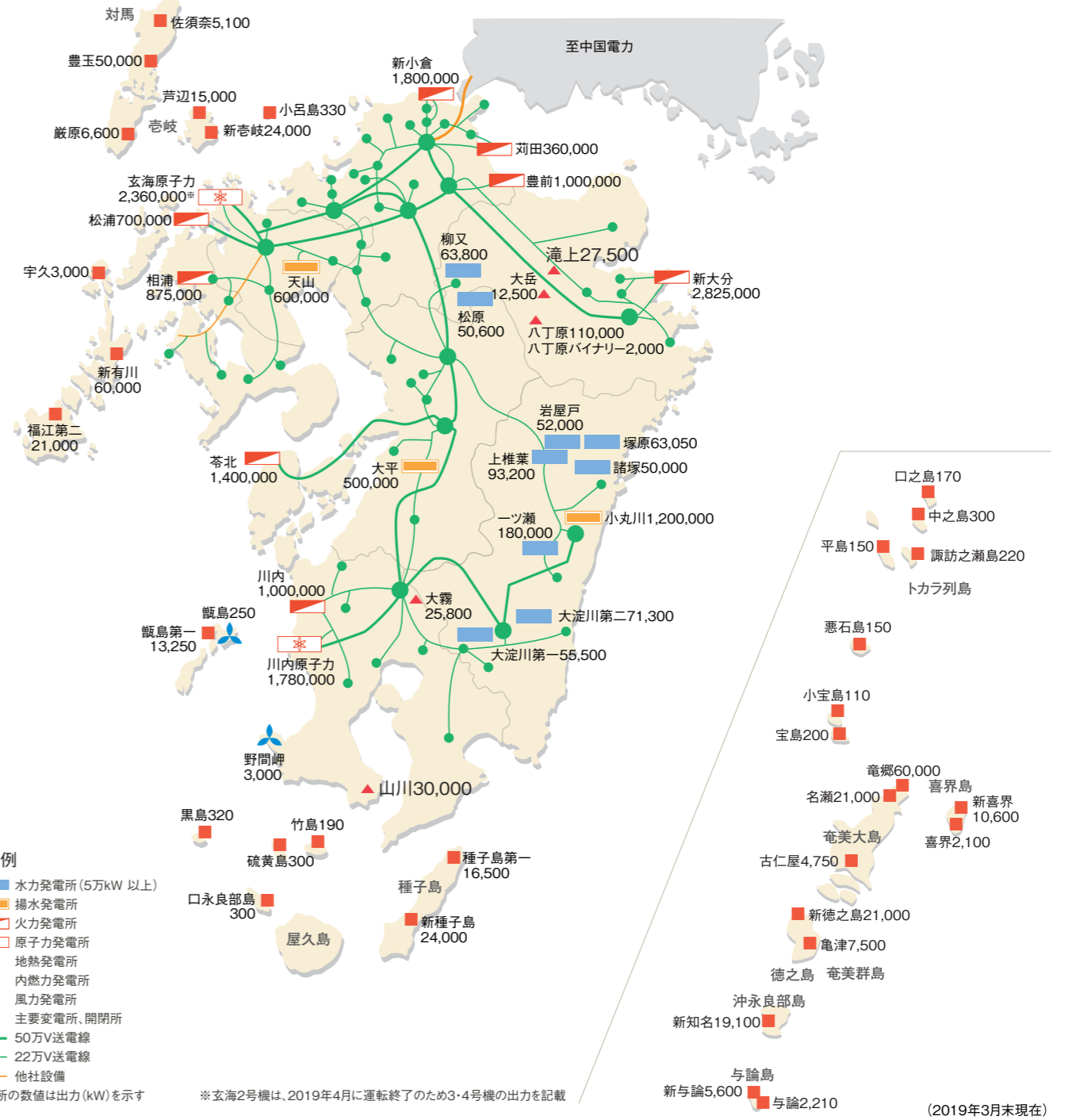


玄海原子力発電所の概要

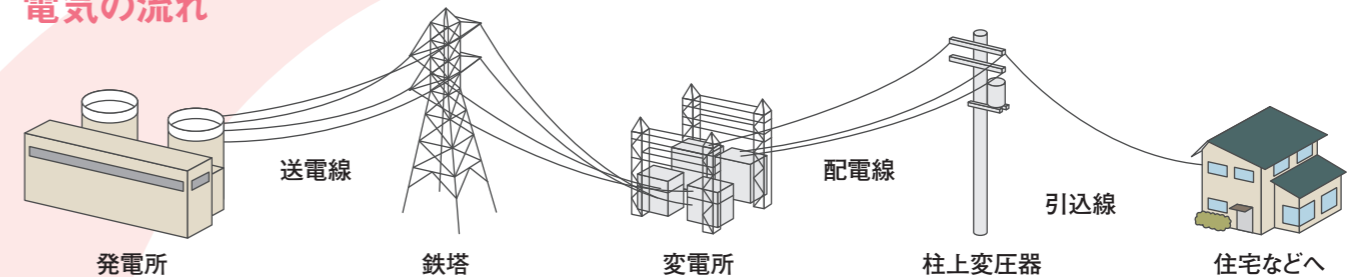


概要

| | 1号機 | 2号機 | 3号機 | 4号機 |
|-------|----------------|---------|--|--------------------|
| 位置 | 佐賀県東松浦郡玄海町大字今村 | | | |
| 用地面積 | 約87万㎡ | | | |
| 電気出力 | 55万9kW | 55万9kW | 118万kW | 118万kW |
| 原子炉形式 | 加圧水型軽水炉(PWR) | | | |
| 熱出力 | 165万kW | 165万kW | 342万3kW | 342万3kW |
| 燃料種別 | — | — | 低濃縮(約4%) 二酸化ウラン、 ウラン・プルトニウム 混合酸化物 | 低濃縮(約4%) 二酸化ウラン |
| 燃料装荷量 | — | — | 約89トン | 約89トン |
| 運転開始 | 1975年10月 | 1981年3月 | 1994年3月 | 1997年7月 |
| 運転終了 | 2015年4月 | 2019年4月 | — | — |



電気の流れ



はじめに

発電所概要

しくみ

発電所内部

安全確保

重大事故対策

廃止措置計画

モニタリング

廃棄物処理

地域とともに

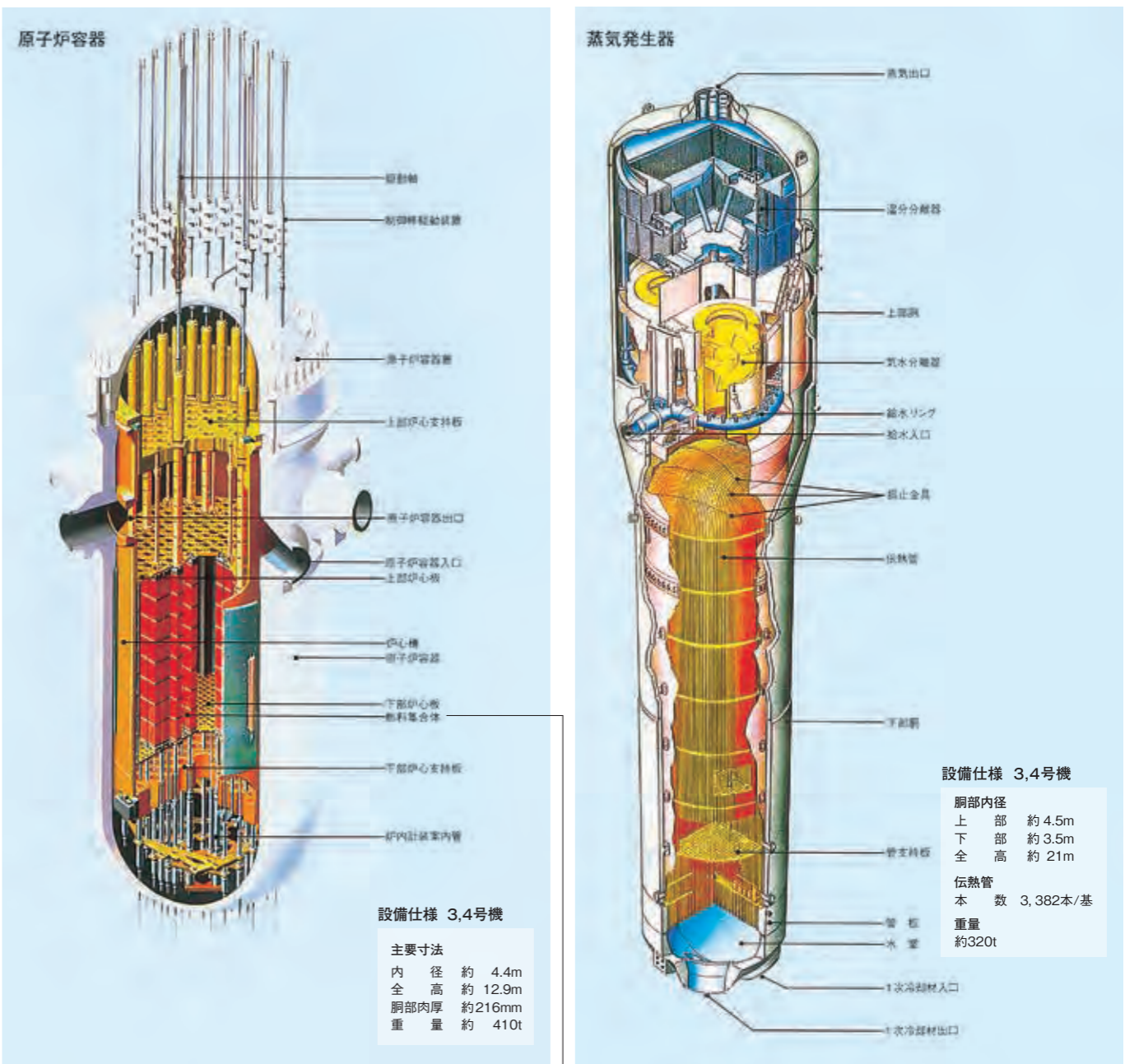
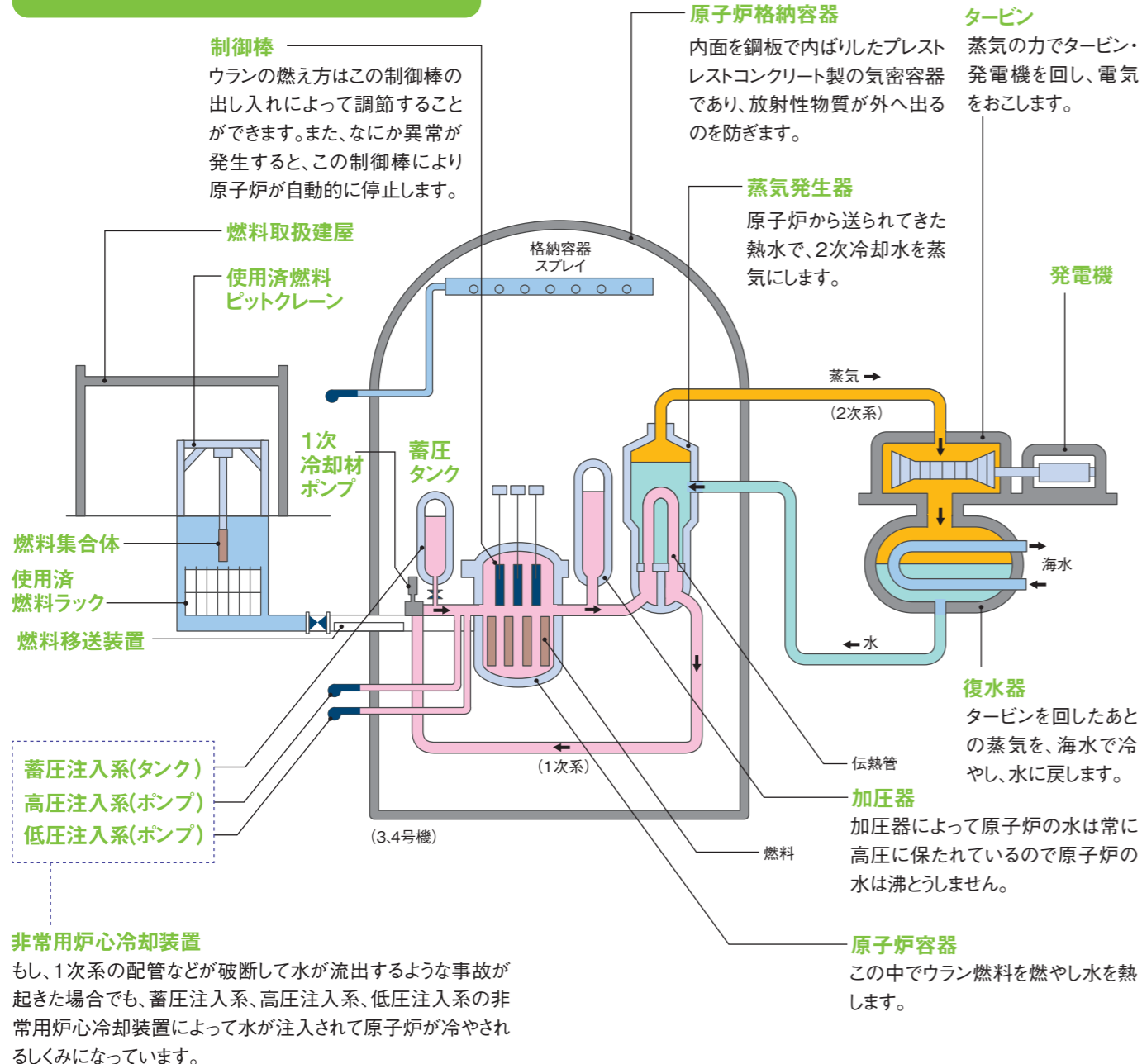
周辺あんない

原子力発電のしくみ

しくみ

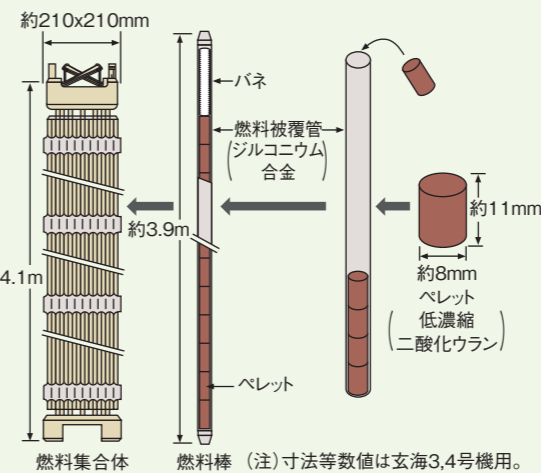
玄海原子力発電所の原子炉の型式は、加圧水型軽水炉（PWR）と呼ばれるものです。加圧水型の特徴は、下図のように原子炉容器を通して水を循環させる系統（1次系）と、タービンへ蒸気を供給する系統（2次系）とが蒸気発生器の伝熱管を介し完全に分離されているので、2次系のタービン側に放射性物質が運ばれることはありません。原子炉内部ではウラン燃料が核分裂を起こし多量の熱を発生します。この熱は1次系の水に伝えられ1次冷却材ポンプによって蒸気発生器へ送られます。蒸気発生器へ送られた1次系の水は、伝熱管の内側を流れ、伝熱管の外側を流れる2次系の水に熱を伝えた後、再び原子炉に戻ります。一方、蒸気発生器で熱を受けた2次系の水は蒸気となりタービンへ送られ、タービン・発電機を回し電気をおこします。タービン・発電機で仕事を終えた蒸気は、復水器の細管を介して海水により冷却され、再び水に戻り蒸気発生器へ送られます。

原子力発電と火力発電は燃料が異なるだけ。タービンから先は、皆同じしくみです。

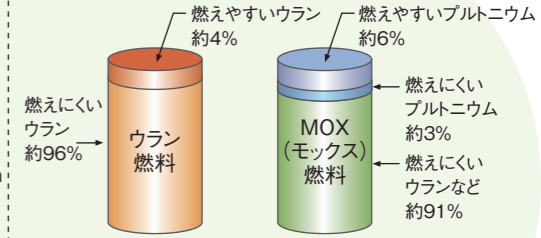


燃料集合体の構造

ウランの粉末を堅く焼き固めペレットにします。このペレットを燃料被覆管に詰めたものを燃料棒といい、これを格子状に組み立てたものが燃料集合体です。



ウラン燃料とMOX燃料



MOX燃料の利用は、基本的に現在の発電設備のままで対応できます。

はじめに
発電所概要
しくみ
発電所内部
安全確保
重大事故対策
廃止措置計画
モニタリング
廃棄物処理
地域とともに
周辺あんない

玄海原子力発電所の内部



タービン発電機
蒸気発生器で作られた蒸気でタービンを回し、タービンに直結された発電機で電気を発生します。
(3号機)

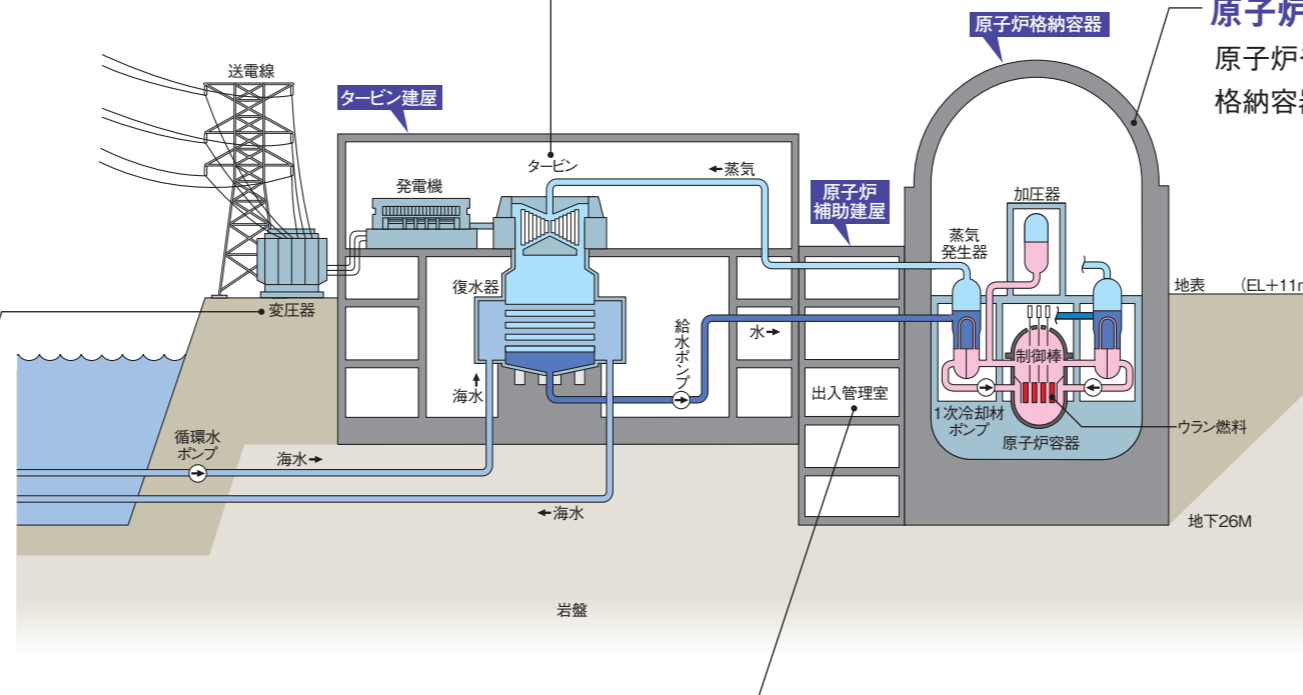


加圧器
蒸気発生器
原子炉容器
(3号機)



変圧器・屋外開閉所

発電機で発生した電気は変圧器で電圧を上げ送電線で各地へ送られます。開閉所は、発電所と送電線とをつなぐスイッチの役目をするところです。



原子炉格納容器内部

原子炉や蒸気発生器などの1次系の主要な設備は原子炉格納容器の内部に据え付けられています。



中央制御室

中央制御室はさまざまな計器、警報装置や監視装置、操作スイッチ等があり発電所の頭脳にあたる場所です。発電課員は、24時間体制で原子炉やタービン、発電機などの監視にあたっています。

放射線管理区域出入管理室

放射線管理区域への出入を管理するため、入域情報登録装置、全身表面汚染モニタなどの監視装置が設けられています。



はじめに
発電所概要
しくみ
発電所内部
安全確保
重大事故対策
廃止措置計画
モニタリング
廃棄物処理
地域とともに
周辺あんない

原子力発電所の安全性

何重もの安全対策で被害の拡大を防止

原子力発電所の安全対策は、「放射性物質の危険性から周辺の人々の安全を確保する」を大前提としています。

このため、「機械は故障し、人はミスをおかす」ことを念頭において、何重もの安全対策を採用しています。

安全確保のしくみ

1. 異常の発生を未然に防ぐ

安全上余裕のある設計を行い、機器や材料には高性能・高品質のものを使用します。また、機械が故障しても危険な状態を自動的に避けるシステムや、操作を間違えと機械が受け付けなくなるシステムを採用しています。

2. 異常が起きても事故に拡大させない

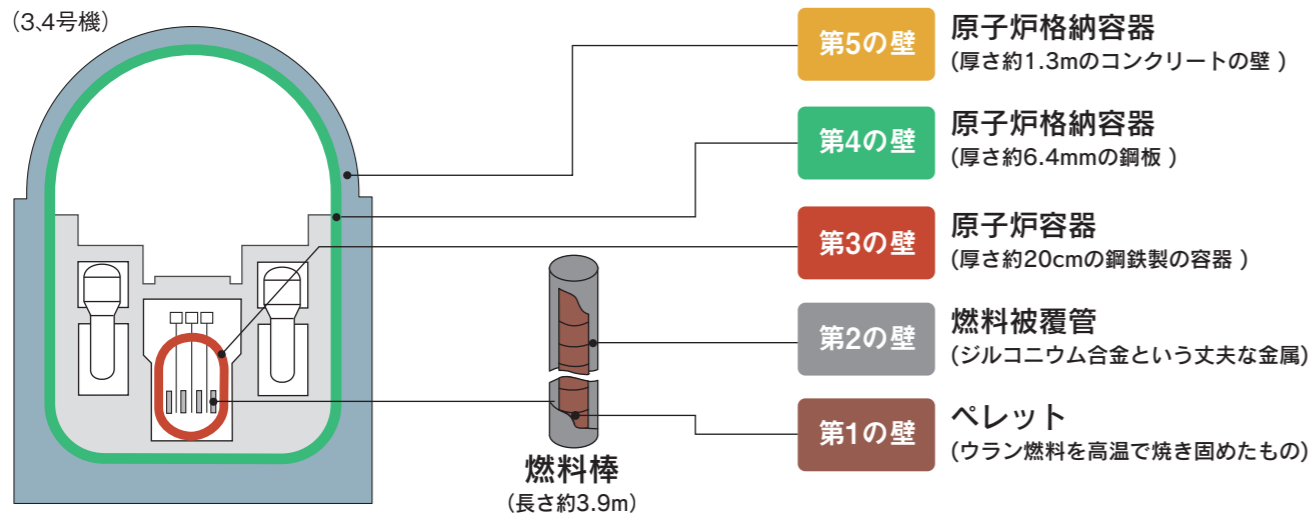
異常が発生しても事故につなげないために、すぐに異常を知らせる監視装置を設け、必要があれば自動的に原子炉を「止める」しくみにしています。

3. 万が一事故が起きても、放射性物質の放出を防ぐ

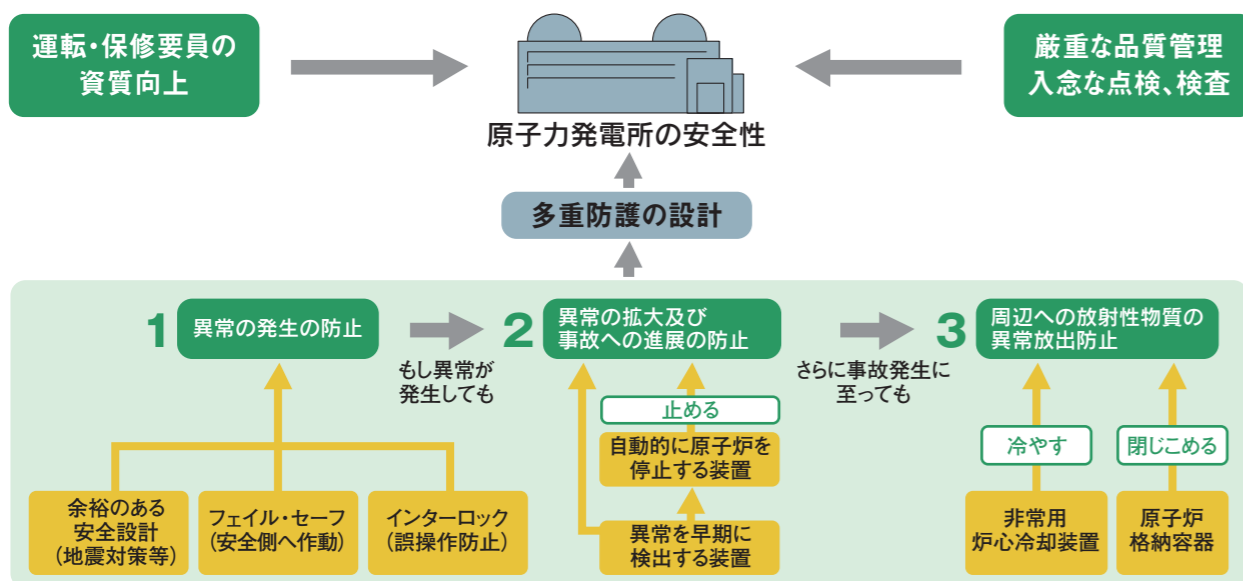
万が一事故が起きても、放射性物質の異常な放出を防ぐため、原子炉を「冷やし」、放射性物質を「閉じこめ」ます。

安全のためにいくつものしくみがあります。

五重の壁でガードする



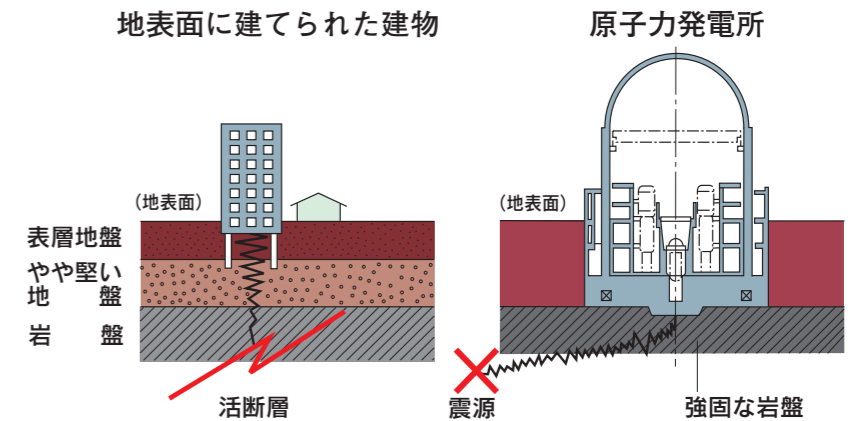
原子力発電所の安全確保のしくみ



原子力発電所の地震対策

地震による揺れは、地震の波が震源から地表面に到達するまでに増幅されるため、地表面に建てられた建物は大きく揺れます。

しかし、原子力発電所のように、強固な岩盤の上に直接設置された場合、岩盤では地震の揺れが増幅しないので、地震による影響は小さいといえます。



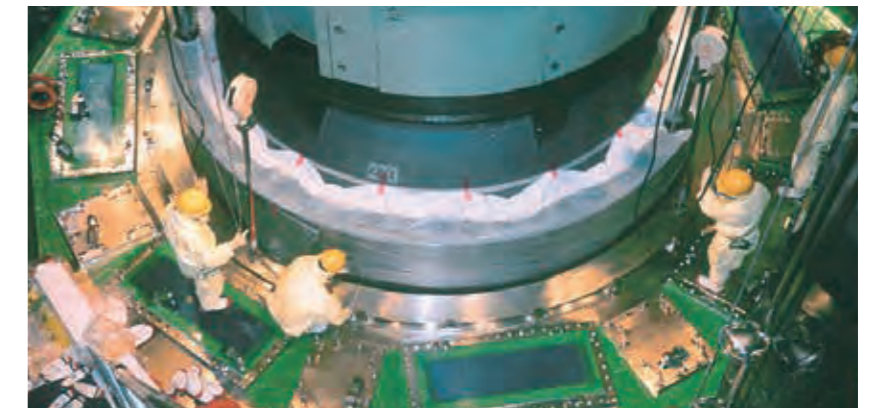
日常点検

設備の運転状態を確認するため、巡視員により毎日点検を行っています。



定期検査

法律により定期的に設備の分解、点検及び検査を行っています。



原子炉容器蓋取外し作業

運転・保守訓練

設備面で何重もの安全対策を徹底しているほか、運転員、保守員についても、職場や原子力訓練センターで厳しい訓練を定期的に行い、安全確保に最大の努力を払っています。



原子力訓練センター外観



シミュレータ室 (3,4号機用)



タービンの開放点検



燃料交換

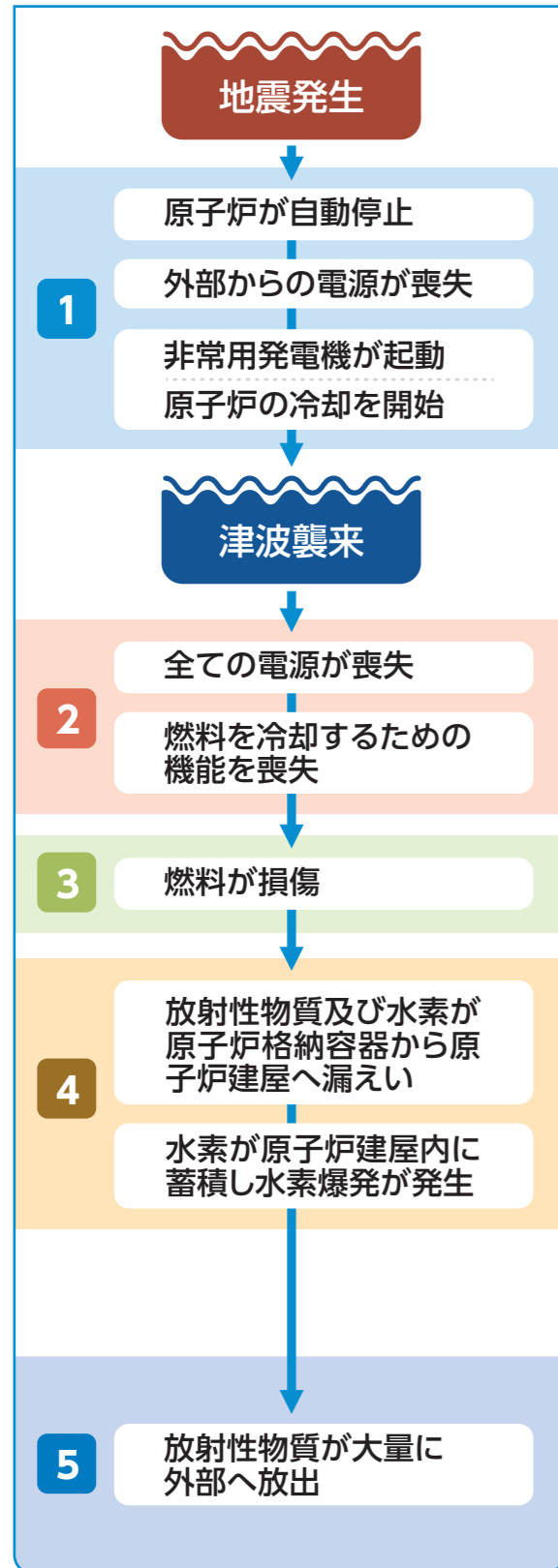


モニターテレビによる燃料の検査

重大事故等に備えた安全対策

玄海原子力発電所では、福島第一原子力発電所事故を教訓として、事故発生直後から発電所の設備（ハード）と、運用管理これからも、私たちは、安全性・信頼性向上への取組みを自主的かつ継続的に行い、みなさまに安心していただける原子力発電

福島第一原子力発電所事故の進展



新規規制基準の概要

基本的な考え方

新規規制基準では、重大事故を防止するための設計基準が強化・新設されるとともに、万一、重大事故が発生した場合に対処するための基準が新設されました。

【従来の規制基準】

重大事故の対策については、事業者の自主保安

- 自然現象に対する考慮
- 火災に対する考慮
- 電源の信頼性
- その他の設備の性能
- 耐震・耐津波性能

【新規規制基準】

- 意図的な航空機衝突への対応※
- 放射性物質の拡散抑制
- 原子炉格納容器破損防止対策
- 炉心損傷防止対策
- 内部溢水に対する考慮(新設)
- 自然現象に対する考慮(火山・竜巻・森林火災を新設)
- 火災に対する考慮
- 電源の信頼性
- その他の設備の性能
- 耐震・耐津波性能

万一、重大事故が発生しても対処できる設備・手順の整備
【新設】

重大事故の防止(共通要因による安全機能の一斉喪失の防止)
【強化又は新設】

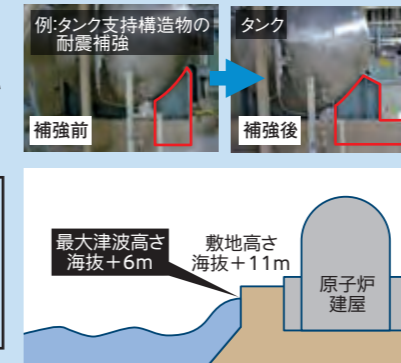
※基準で要求されている特定重大事故等対処施設(発電所が大規模に損壊した場合でも原子炉を冷却するための緊急時制御室などを備えた施設)については、本体施設等の工事計画認可日から5年後までに整備

(ソフト)の両面で、更なる安全対策に取り組んでいます。所をめぐしてまいります。

当社原子力発電所における主な安全対策(玄海原子力発電所の取組み事例)

1 異常の発生を防ぎます

科学的に起こり得る最大規模の自然災害への備えを強化



想定される最大の基準地震動を踏まえた耐震対策を実施しました。

敷地の高さは、海拔よりも11m高く、想定される最大の津波に対しても、原子炉施設の安全性に影響がないことを確認しています。



2 異常の拡大を防ぎます



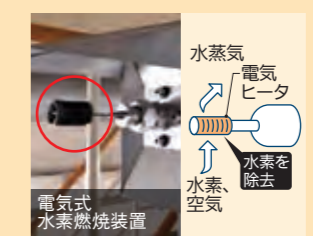
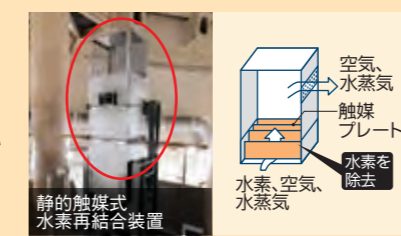
重大事故防止に必要な電力を確保するため、多種多様な発電機を配備※しました。
※敷地高さ:海拔約11~28mへ分散配置

3 燃料の損傷を防ぎます



燃料の冷却を確実に実施するため、多種多様なポンプを配備※しました。(4の対策にも活用)
※敷地高さ:海拔約11~28mへ分散配置

4 原子炉格納容器の破損を防ぎます



原子炉格納容器の冷却手段の多様化に加え、水素濃度の低減策として水素除去装置を配備しました。

5 放射性物質の放出及び拡散を抑えます



万一の原子炉格納容器の破損に備え、放水砲や水中カーテンを配備しました。

【原子力総合パンフレット2017(日本原子力文化財団)】を参考に作成

万が一の重大事故に備えた訓練

電源供給訓練



高圧発電機車の電源ケーブル接続

冷却水供給訓練



移動式大容量ポンプ車の設置

緊急時の運転操作訓練



シミュレータを使用した運転操作

放射性物質拡散抑制訓練



放水砲による放水

原子力防災訓練



高圧発電機車による電源供給(夜間)



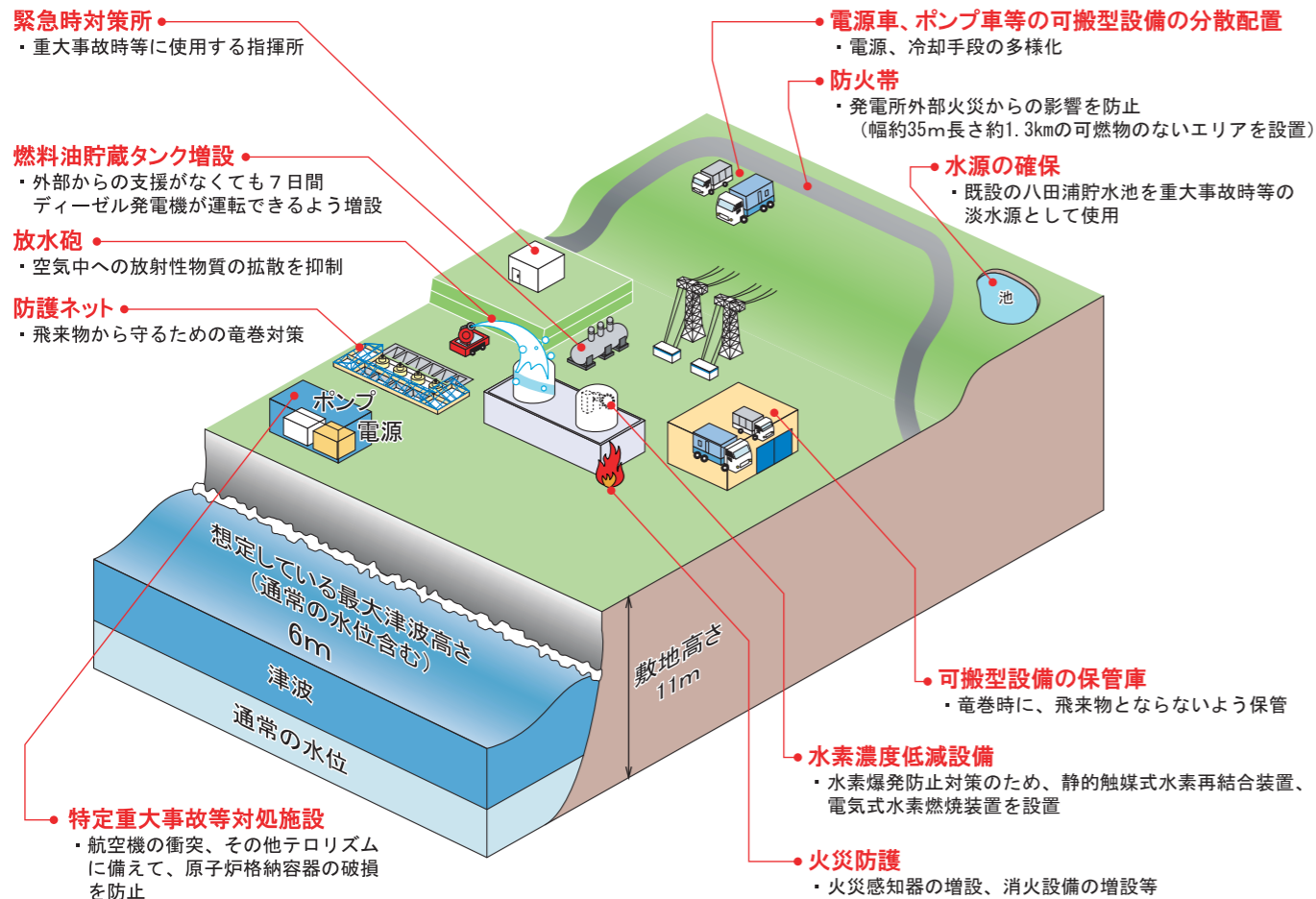
中間受槽の設置(夜間)



代替緊急時対策所での訓練

※万が一の重大事故に備え、勤務時間外や休日・夜間においても、速やかに対応できるよう、常時、52名による対応体制を整備しています。

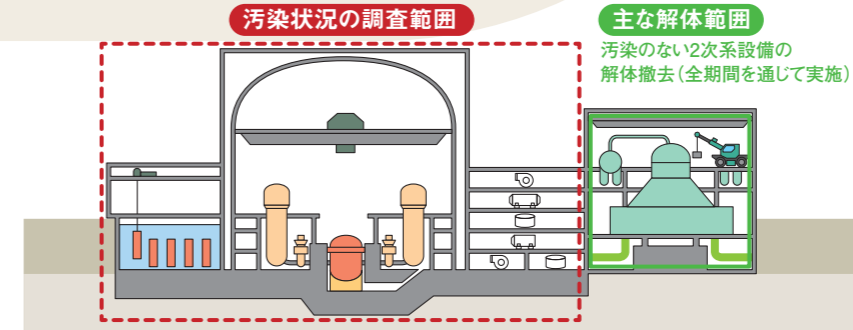
新規基準で新たに設置した主要な設備等(イメージ)



廃止措置計画の概要

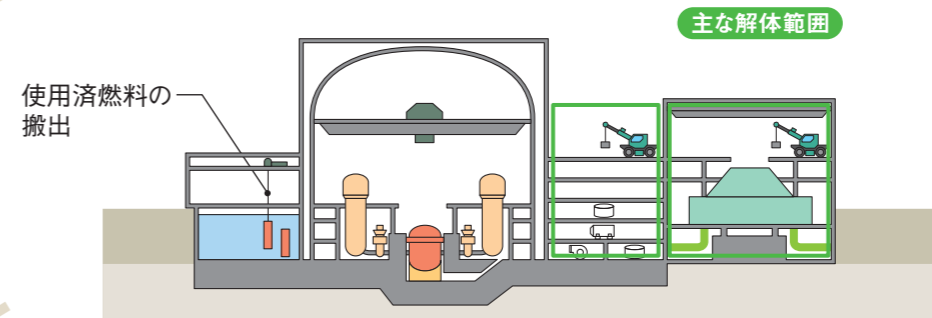
廃止措置は大きく4段階に分けて実施します

I 解体工事準備期間(2017年7月~)



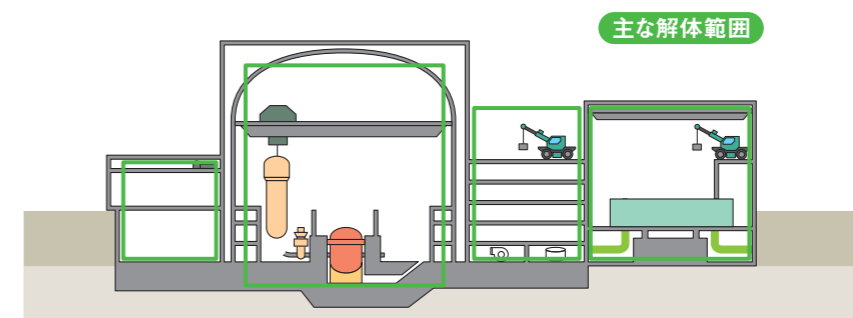
- 設備の汚染状況を調査します。
- 薬品を用いて配管等に付着した放射性物質を除去(洗浄)します。

II 原子炉周辺設備等解体撤去期間



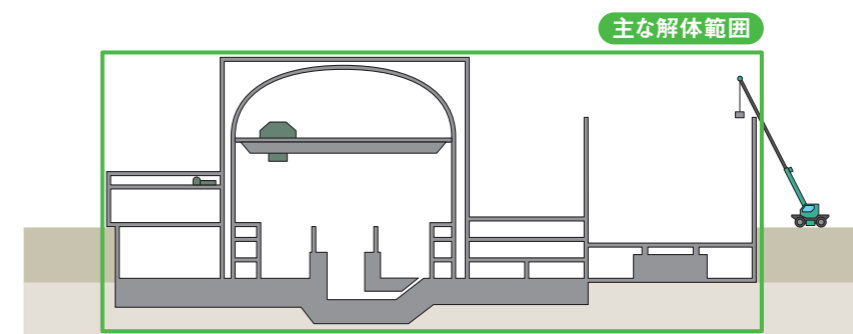
- 放射能が比較的低い設備を解体撤去します。
- 燃料の搬出を完了します。

III 原子炉等解体撤去期間



- 放射能の減衰を待って、原子炉容器、蒸気発生器等を解体撤去します。

IV 建屋等解体撤去期間



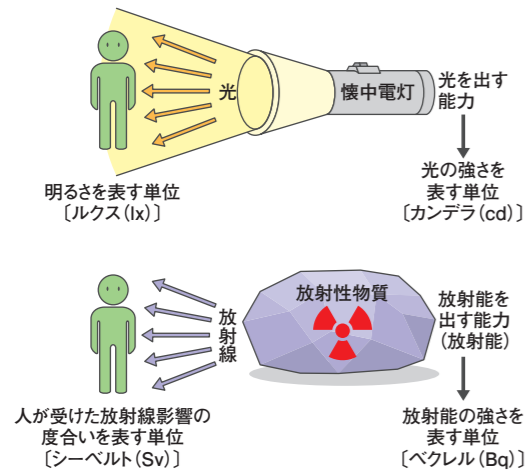
- 建屋内の汚染物を撤去した後、最後に建屋※を解体撤去します。

※放射性物質による汚染のない地下建屋、地下構造物及び建屋基礎を除く。

日常生活と放射線

放射線と放射能

放射線を出す能力を放射能といい、この能力をもった物質を放射性物質といいます。懐中電灯に例えますと、電球が放射性物質で、電球から出る光が放射線、光を出す能力が放射能と言いかえることができます。



自然放射線と人工放射線

放射線には自然界に存在するものと、医療用に使われるX線や原子力発電所などで発生する人工のものがあります。自然放射線も人工放射線も、受ける放射線の数値が同じであれば、人体への影響は同じです。

原子力発電所周辺の放射線

原子力発電所の運転により、周辺の人々が受ける放射線量の目標値を年間0.05ミリシーベルトと決めています。しかし、実際に運転している発電所から出る放射線量は、0.001ミリシーベルト未満におさえられています。これは、私たちが自然から受ける放射線量をはるかに下回っており、人体には全く影響ありません。

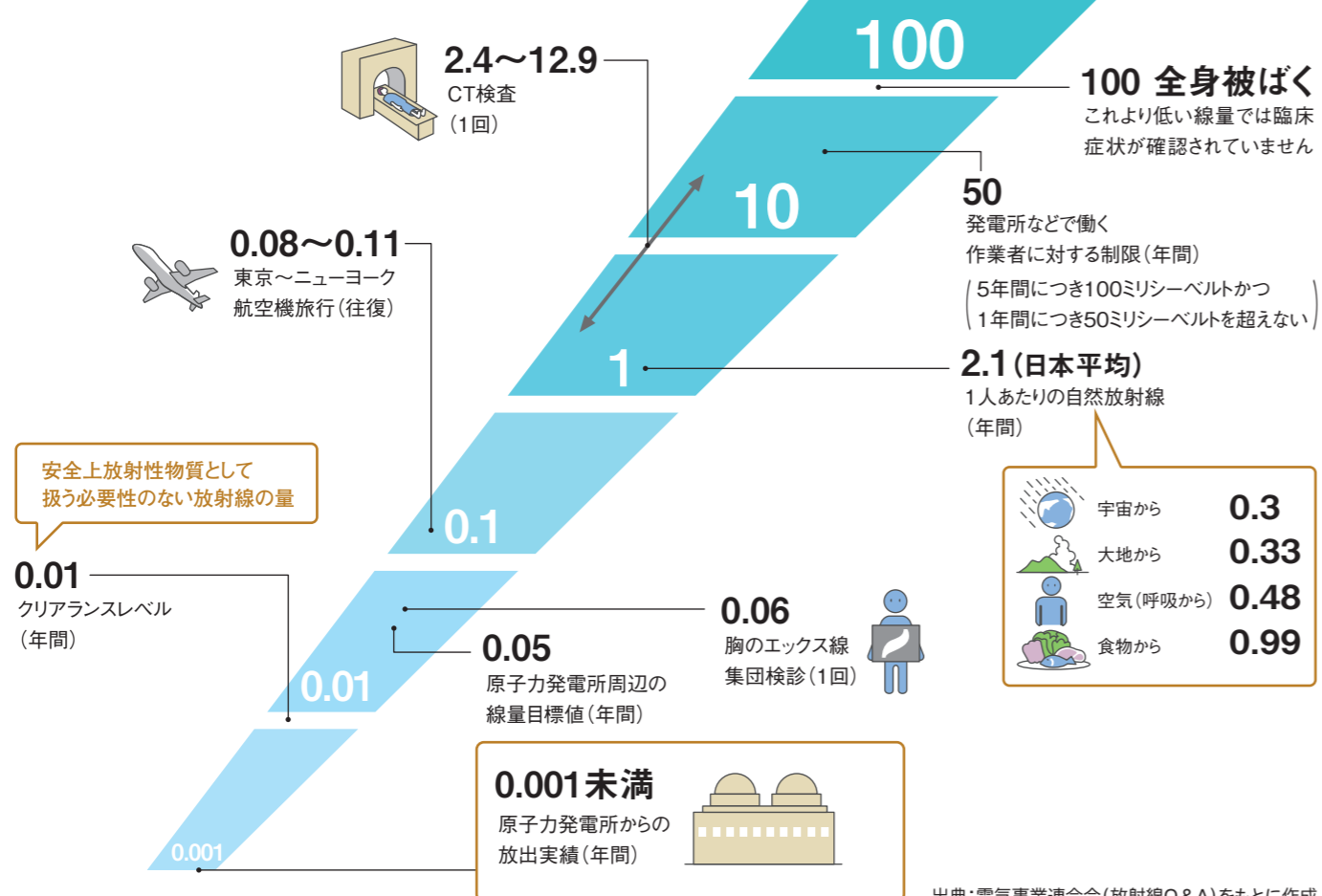
玄海原子力発電所で働く人たちの放射線管理

玄海原子力発電所で働く人たちが実際に受けている放射線量は、年平均0.1ミリシーベルト(2017年度実績)で、法で定められた線量限度の50ミリシーベルトを大きく下回っています。また、さらにできるだけ低くするよう計画、管理面でも様々な配慮がなされています。

(注)線量限度は1年間につき50mSvの他、5年間につき100mSvも法で定められています。

日常の放射線

(日常生活と放射線の量) 単位:ミリシーベルト



出典:電気事業連合会(放射線Q&A)をもとに作成

環境放射線の測定

環境モニタリング

玄海原子力発電所の運転後も環境放射線の変化がないことを確認するため、発電所の境界付近にモニタリングステーションやモニタリングポスト※を設置し放射線量等を連続測定・監視するとともに、敷地周辺の農作物、土、飲み水、魚、海藻、海水などを定期的に採取して放射線や放射能濃度を測定しています。また、発電所周辺地域の放射線量についても、モニタリングカーを利用し定期的に測定しています。これらを環境モニタリングといい、この測定結果は佐賀県から公表されるとともに、環境放射線については常時公開されています。

※モニタリングステーション……γ線モニタ及びダストモニタにより、放射線量及び放射性浮遊じん濃度の連続測定、監視を行っているもの。

モニタリングポスト……γ線モニタにより、放射線量の連続測定、監視を行っているもの。



モニタリングステーション



環境試料の採取(陸土)



モニタリングカー



環境試料の採取(松葉)

はじめに

発電所概要

しくみ

発電所内部

安全確保

重大事故対策

廃止措置計画

モニタリング

廃棄物処理

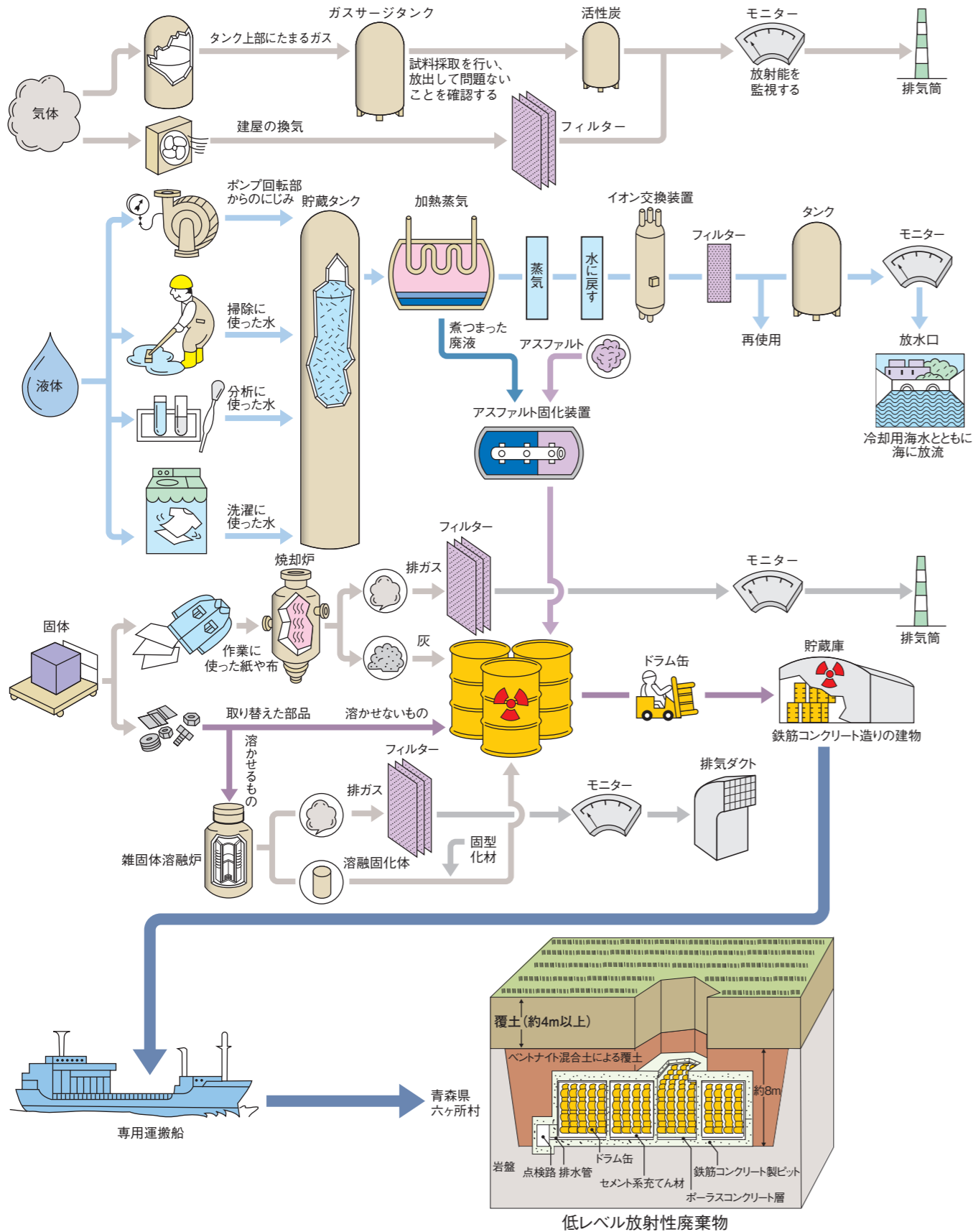
地域とともに

周辺あんない

放射性廃棄物の処理

原子力発電所から出る放射性廃棄物には、気体、液体、固体状のものがあり、放射能レベルの低いものです。気体と一部の液体は処理を行い、安全を確認して大気や海に放出します。

また、液体の一部と固体は適切に処理後、ドラム缶に密閉し、敷地内の貯蔵庫に厳重に保管しています。



廃棄物管理状況

発電所内で発生した廃棄物(液体・固体)は、減容処理された後ドラム缶に詰めて、発電所内の固体廃棄物貯蔵庫に厳重に保管(中間貯蔵)しています。

このドラム缶は、青森県六ヶ所村にある低レベル放射性廃棄物埋設センターへ送られ、埋設(最終処分)されることになります。

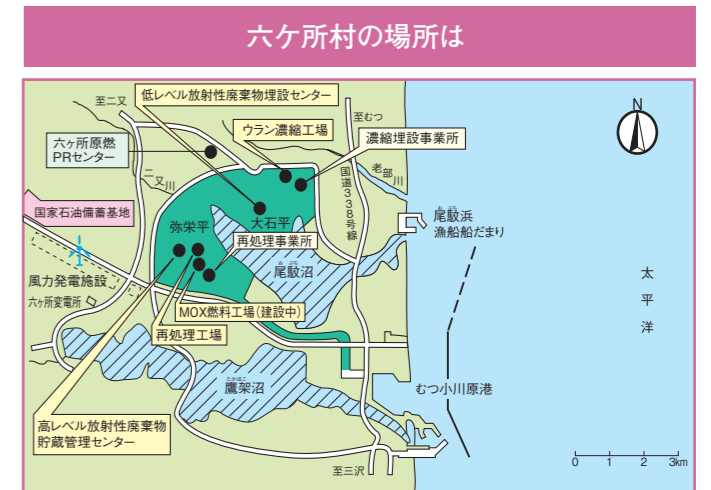
発電所で発生する廃棄物は、最後まで安全に管理します。



固体廃棄物貯蔵庫内部

(参考)

| 低レベル放射性廃棄物埋設センター | |
|------------------|--|
| 事業主体 | 日本原燃(株) |
| 施設の規模 | 約20万立方メートル (200個ドラム缶約100万本相当) 最終的には約60万立方メートル (同約300万本相当) |
| 操業貯蔵開始年月 | 操業開始1992年12月 |



玄海エネルギーパーク紹介

2000年3月に誕生した「玄海エネルギーパーク」は、原子力やエネルギーについてお客さまが見て、知って、遊べる、楽しいPR施設です。

施設を中心になるPRセンターは、日本初の全周型実物大原子炉模型を設置している「サイエンス館」と九州各地の代表的な民俗芸能や伝統工芸品を紹介した「九州ふるさと館」があります。この他に屋外遊具やじゃぶじゃぶ池などを備えた「太陽の広場」や「観賞用温室」などがあります。

2006年3月には玄海原子力発電所の運転開始30周年記念のひとつとして、ツバキ園内に日本庭園と純日本的な建物からなる游椿亭「淡湖」が完成しました。木の香り漂う落ち着いた雰囲気の中、茶会、句会、華道の会などさまざまな催しに無料でご利用できます。(要予約)

また、隣接する「玄海町次世代エネルギーパークあすびあ」と一体的な運用を行っており、拡張した部分の屋外施設も子供たちに人気です。



太陽の広場

観賞用温室

游椿亭「淡湖」

施設概要

| | PRセンター | 太陽の広場 | 観賞用温室 |
|----|------------------------------|---------|------------------------|
| 概要 | 構造規模 …… 鉄筋コンクリート造地下1階,地上4階建て | 芝生広場 | 構造規模 …… 鉄骨造地下1階,地上1階建て |
| | 建築面積 …… 約5,400㎡ | 桜並木 | 建築面積 …… 約1,300㎡ |
| | 延床面積 …… 約9,700㎡ | 屋外遊具 | 延床面積 …… 約1,520㎡ |
| | 建物最高位 …… 約30m | じゃぶじゃぶ池 | 建物最高位 …… 約18m |

- 所在地/〒847-1441 佐賀県東松浦郡玄海町大字今村4112-1
- 受付/TEL(0955)52-6409 FAX(0955)52-3796
- 交通/昭和バス唐津(大手口バスセンター)発
玄海エネルギーパーク下車(所要時間約40分)
- 開館時間/9:00~17:00 <入場無料>
- 休館日/年末年始(12/29~1/2)
毎月第3月曜日(祝日の場合は翌日)
- 見学コース/玄海エネルギーパーク、原子力訓練センター、観賞用温室
- テニスコート、游椿亭「淡湖」をご利用の際は、予約が必要ですので玄海エネルギーパークまでご連絡ください。(利用料無料)

| | |
|---------|---------------|
| テニスコート | ご利用の2週間前から |
| 游椿亭「淡湖」 | ご利用の3ヶ月前の1日から |

玄海エネルギーパーク拡張エリア



地域とともに

原子力発電所の運用に当たっては、地域の皆さまのご協力が不可欠であり、当発電所への親しみとご理解を深めるため、日常の対話活動、ボランティア活動、スポーツ活動等を行っています。

各種行事



ゲートボール

ボランティア



福祉施設の清掃活動



空缶・ゴミ回収



カーブミラー清掃

地域基盤整備

地域の社会基盤整備を促進し、福祉向上を図るために、公共用施設の建設に電源三法交付金等が交付されました。



玄海町薬用植物研究所



いこいの広場

はじめに

発電所概要

しくみ

発電所内部

安全確保

重大事故対策

廃止措置計画

モニタリング

廃棄物処理

地域とともに

周辺あんない

玄海原子力発電所 周辺案内図

青い海と歴史に彩られた美しいまち、玄海。



玄海町



1 玄海海中展望塔
波戸岬の先に突き出た塔からは水深7mの海中を眺めることができます。



2 名護屋城址



3 佐賀県立名護屋城博物館
天正9年(1591年)、秀吉が朝鮮出兵の本拠地として築いた城跡で、現在残っている桃山時代の城郭跡では、わが国最大級。博物館内には、城の歴史と変遷の資料が集められています。



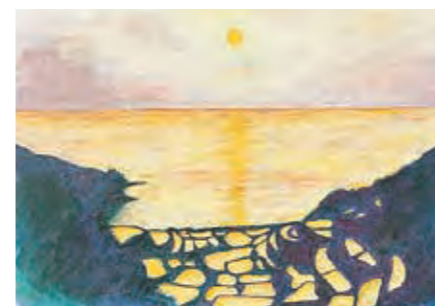
4 風の見える丘公園



7 浜野浦の棚田



6 玄海原子力発電所



7 浜野浦の棚田



8 三島公園



9 仮屋湾

10 鶴の岩屋

天然の洞窟内の石壁に仁王尊像、地藏菩薩像、大日如来像、四国88カ所・西国33カ所の尊像120体が彫られています。ひやりとした洞内の異様な光景には不思議な魅力があります。

11 花と冒険の島

妖精の橋を渡るとそこはピーターパンの物語に登場する「ネバーランド」。丸太を組んで作られた海賊船やワニの島、空想の島などご家族で楽しめる工夫がいっぱい。



12 いろは島



13 切木ぼたん

かつての唐津東松浦の領主、波多三河守と妻秀の前が愛した明国渡来のぼたんの子孫。毎年4月中旬、500以上もの大輪の花を咲かせ、唐津市肥前町の春の風物詩となっています。



14 浮岳

唐津城下より浮岳(唐津市浜玉町方面)を望む。



15 虹の松原

日本三大松原の一つ、虹の松原は長さ5km、幅1kmの松原が青い海と白い砂にそって虹のような弧を描いています。文禄年間に寺沢志摩守広高が防風林として植えたもので、鏡山からの景色は日本一の姿です。



16 曳山展示場

唐津の秋を彩る「唐津くんち」その主役達「14台の曳山」を収めた展示場。長い歳月とたくみな技で完成された一台一台は、まさに動く芸術品。まつりそのものも、国の重要無形民俗文化財の指定を受けています。



17 唐津城

秀吉の側近、寺沢志摩守広高が慶長13年(1608年)に築城完成。その、優美なシルエットは「舞鶴城」とも呼ばれ、各階には藩制時代の貴重な史書が展示されています。



18 セツ釜

絵:松下清彦

はじめに

発電所概要

しくみ

発電所内部

安全確保

重大事故対策

廃止措置計画

モニタリング

廃棄物処理

地域とともに

周辺あんない

玄海原子力発電所の概要

発行者 九州電力株式会社
玄海原子力発電所 環境広報担当
TEL：代表 (0955) 52-6821

印刷 福岡印刷株式会社

玄海原子力発電所に関する情報はホームページでも公開しています。
<http://www.kyuden.co.jp/genkai-index.html>

2019年9月発行