

原子力広報 薩摩川内

No.75
2023.9

GENSHIRYOKU KOUHOU
SATSUMASENDAI



Memo 8月4日 夏休み親子見学会

川内原子力発電所と鶴田ダムで夏休み親子見学会を実施しました。

CONTENTS

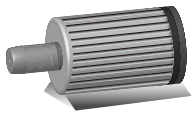
- ★ 原子力講座 原子力発電のしくみについて P2・3上
- ★ 定期検査の概要について P3下
- ★ 環境放射線調査結果（令和5年1月～3月） P4・5
- ★ 東京電力(株)福島第一原子力発電所のALPS処理水の海洋放出について P6
- ★ 夏休み親子見学会について P7
 - ・ 団体見学会の募集について P8上
 - ・ 川内原子力発電所の運転状況等について P8下

お知らせ

令和5年度の川内原子力発電所団体見学会参加者を募集しています。
◎詳しくは本紙8ページをご覧ください。

原子力発電のしくみについて

発電機を回して発電する仲間



発電機は、導線をらせん状に巻いたコイルと、磁石で構成されています。

水力



地熱

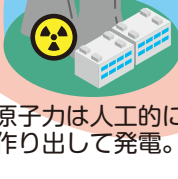


風力



水力、風力、地熱は自然の力で発電機を回している。

原子力



火力と原子力は人工的に蒸気を作り出して発電。

太陽光



太陽光は、発電の際に発電機を回さない。

そもそも電気って
どうやって
作られているの？



電気のほとんどは、発電機を回すことで発電しています。

この発電機をどうやって回すかによって、発電の種類が分けられます。

例えば、水力発電は水の流れる力で、風力発電は風の力で、

地熱発電は地下のマグマで温められた蒸気の力で、発電機に繋がった羽根車を回して発電しています。

火力発電は燃料を燃やして、

原子力発電はウランが核分裂する

ときの高い熱を使って、水を

温めて発生させた蒸気の力で発電機

を回して発電しています。

太陽光発電だけは発電機を回さず、

半導体という物質に光を浴びて発電しています。

川内原子力発電所の
仕組みはどんな
ところ？



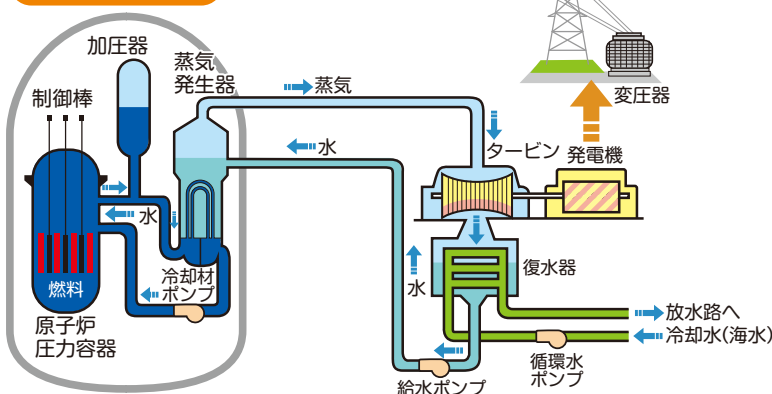
川内原子力発電所は、1号機、2号機ともに「加圧水型軽水炉（PWR）」と呼ばれる原子力発電所です。

図の「原子炉圧力容器」には核燃料が装填されていて、発電所の運転時には制御棒等で核分裂反応をコントロールして、1次系とよばれる原子炉格納容器内を満たしている濃い青色で示されている水を加熱しています。1次系の水は、加圧されることで、運転時には300度以上の温度でも沸騰することなく循環しており、「蒸気発生器」で2次系とよばれる薄い水色で示されている水に熱を与え続けています。

蒸気発生器で1次系の水から熱を受け取った2次系の水は沸騰して蒸気になり、タービンと呼ばれる発電機に繋がった羽根

車を回して発電した後、「復水器」にて、緑色で示されている海水と熱を交換して水に戻ります。蒸気発生器でも復水器でも、熱は金属管を通して交換しているため、1次系、2次系、海水は混ざり合うことはありません。そのため、核燃料に触れる水は、1次系の水のみです。

原子炉格納容器



原子力発電の蒸気を作る仕組みはどうなっているの？

物質の中には、ちょっとした刺激で別の物質に変わってしまう、不安定な物質があります。

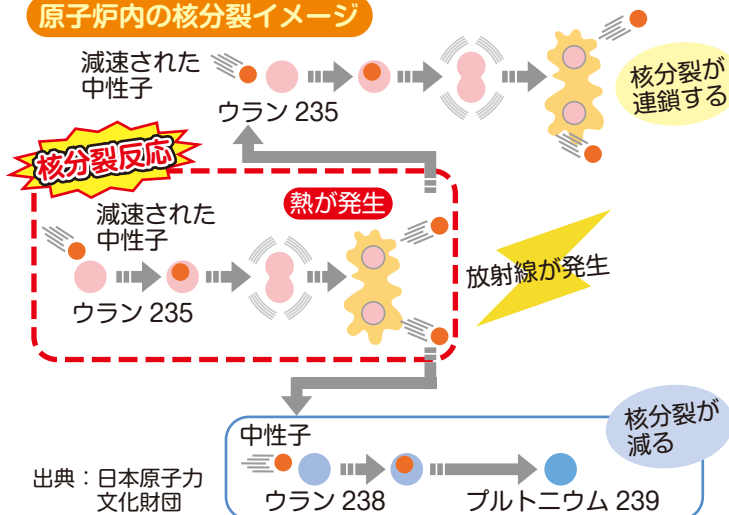
不安定な物質は、別の物質に変わる際、エネルギー（熱）を放出するのですが、原子力発電ではこのエネルギーを使って、水を蒸気に変えています。

原子力発電に使われる核燃料の原料には、不安定な物質として、ウラン235という物質が使用されています。

ウラン235は、減速された中性子がぶつかることで「核分裂反応」と呼ばれる反応を起こし、熱と一緒に中性子と放射線を放出しながら別の物質に分裂します。この核分裂反応で発生した熱で、水を沸騰させています。

この時に新たに発生した中性子が別のウラン235にぶつかることで、さらに核分裂反応が起こります。

原子炉内の核分裂イメージ



この物質も使用されており、減速された中性子がぶつかることで、ウラン235と異なって、中性子を吸収して別の物質に変化します。

この時には中性子が発生しませんが、新たに核分裂反応は起こりません。

原子力発電では、核分裂が安定して起こるように、核燃料中のウラン235を約5%、ウラン238の割合を約95%に調整しています。

定期検査の概要について 川内原子力発電所 1, 2号機の定期検査が実施されました。

川内原子力発電所は1号機が令和5年5月19日に第27回定期検査を、2号機が令和5年8月15日に第26回定期検査を終了し、通常運転に復帰しました。

「定期検査」とは、いわば「発電所の定期健康診断」です。設備や機器を安全な状態に保ち、トラブルを未然に防止し安全・安定運転を行うことを目的に、おおむね13か月に1回定期検査を実施しています。

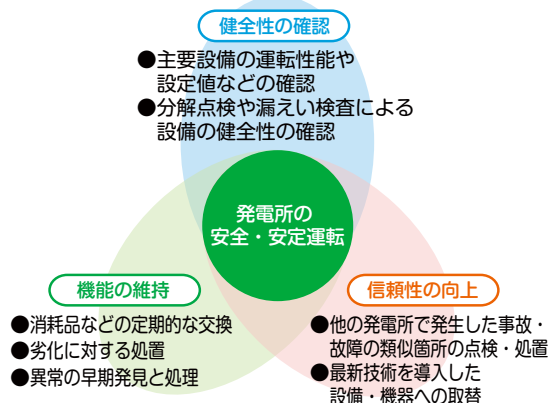
定期検査を実施した設備

- (1) 原子炉本体
- (2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設
- (3) 原子炉冷却系統施設
- (4) 計測制御系統施設
- (5) 放射性廃棄物の廃棄施設
- (6) 放射線管理施設
- (7) 原子炉格納施設
- (8) その他発電用原子炉の附属施設

定期検査中に実施した主な工事

- ・ 燃料集合体のうち、一部を新燃料に取り替え。

原子力発電所の定期検査の目的



令和5年
1月～3月

川内原子力発電所周辺 環境放射線調査結果

1. 空間線量率

●空間放射線量率

川内原子力発電所を中心に設置してあるモニタリングポストおよびモニタリングステーション73局で、空気中および大気中のガンマ線の線量率（1時間当たりの放射線量）を連続測定しています。測定は、低線量率を測定するシンチレーション検出器と、高線量まで測定できる電離箱検出器によって行っています。

測定値のほとんどは、自然界の放射線によるものです。



【調査結果】◆1月～3月（月平均値）

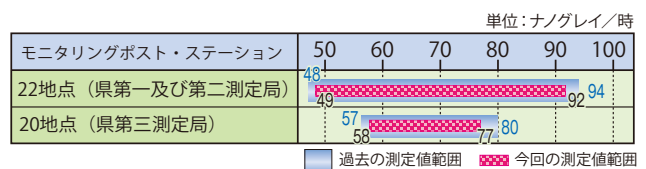
・シンチレーション検出器（38地点）

県第一測定局および九電測定局計13地点の結果は、これまでの範囲内でした。また、平成25年度から測定を開始した県の第四測定局25地点の結果についても、先の13地点と同程度のレベルでした。



・電離箱検出器（42地点）

県第一および第二測定局計22地点の結果は、これまでの範囲内でした。また、平成25年度から測定を開始した県の第三測定局20地点の結果についても、先の22地点と同程度のレベルでした。



* 1 mGy（ミリグレイ）= 1,000 μGy（マイクログレイ）= 1,000,000 nGy（ナノグレイ）

●空間放射線量測定地点(73局)

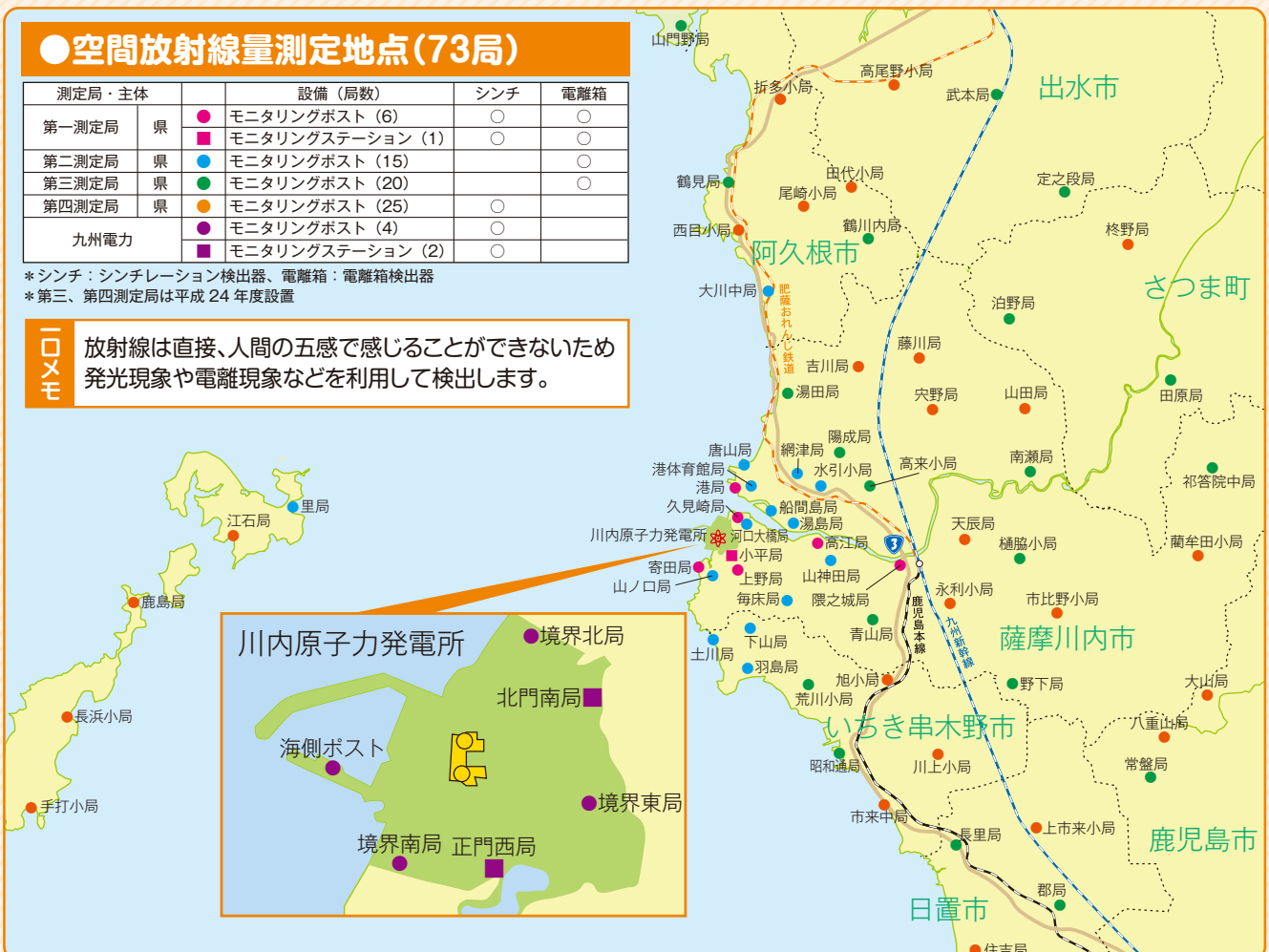
測定局・主体	設備（局数）	シンチ	電離箱
第一測定局 県	● モニタリングポスト（6） ■ モニタリングステーション（1）	○	○
第二測定局 県	● モニタリングポスト（15）	○	○
第三測定局 県	● モニタリングポスト（20）	○	○
第四測定局 県	● モニタリングポスト（25）	○	○
九州電力	● モニタリングポスト（4） ■ モニタリングステーション（2）	○	○

* シンチ：シンチレーション検出器、電離箱：電離箱検出器

* 第三、第四測定局は平成24年度設置

一口メモ

放射線は直接、人間の五感で感じるできないため
発光現象や電離現象などを利用して検出します。



この調査は、鹿児島県と九州電力㈱が、川内原子力発電所周辺の環境の保全と住民の健康を守るため、環境における原子力発電所に起因する放射線による公衆の線量が、年線量限度（1ミリシーベルト／年）を十分下回っていることを確認するために実施しているものです。調査結果は、学識経験者で構成される「鹿児島県環境放射線モニタリング技術委員会」の指導・助言を得て検討・評価を行い、3カ月ごとに公表されています。

- 調査結果：「空間放射線量および環境試料の放射能とも、これまでの調査結果と比較して同程度のレベルであり、異常は認められていない。」という結果でした。
- *評価基準：空間放射線量および環境試料の放射能については「過去の測定値範囲」との比較で行います。

空間放射線量の測定データは、リアルタイムでパソコンや携帯電話から閲覧可能となっています。

環境放射線監視情報ホームページ <http://www.env.pref.kagoshima.jp/houshasen/>

環境放射線監視情報携帯電話用 http://www.env.pref.kagoshima.jp/houshasen/i/data_top.cgi



携帯電話用
二次元
バーコード

2. 空間積算線量

●空間積算線量（91日換算）

空气中及び大地からのガンマ線が、3カ月間にどのくらいあるかを測定しています。

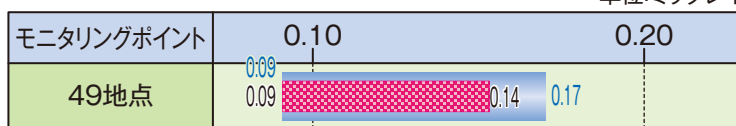
*測定施設：モニタリングポイント

単位:ミリグレイ

【調査結果】◆1月～3月

今回の範囲：「0.09～0.14」ミリグレイ

過去の範囲：「0.09～0.17」ミリグレイ



【補足説明】

49地点で調査しています。

*上図は49地点全ての積算線量範囲です。

3. 環境試料の放射能

●環境試料の放射能

海水、牛乳などに含まれているベータ線やガンマ線を放出する放射性物質の濃度を測定しています。

調査結果（一部）

【調査結果】◆1月～3月

セシウム-137、ストロンチウム-90が一部の試料で検出されましたが、これまでの調査結果と同程度のレベルであり、異常は認められませんでした。

【補足説明】

今回は、海洋試料9試料、陸上試料33試料の計42試料を調査しました。

また、環境試料の放射能分析では、人工の放射性物質であり環境における蓄積や被ばくの観点から重要と考えられるセシウム-137、コバルト-60、ストロンチウム-90、ヨウ素-131について測定しています。

試料名	核種名	単位	今回の測定値	ND	0.1	0.2	1	5	15	100
畜産物 (牛乳)	Cs-137	Bq/ℓ	ND	ND	0.31					
	Co-60		ND	ND						
	Sr-90		—	ND	0.082					
	I-131		ND	ND			3.4			
陸水	Cs-137	mBq/ℓ	ND	ND				16		
	Co-60		ND	ND						
	Sr-90		0.93~1.0	ND				11		
	I-131		ND	ND						
陸土	Cs-137	Bq/kg乾土	0.9,2.5	ND					110	
	Co-60		ND	ND						
	Sr-90		—	ND					13	

過去の測定値範囲 今回の測定値範囲

*今回の測定値の欄の「—」は調査計画により、今回は未実施
*1Bq(ベクレル)=1000mBq *ND:検出限界値以下

【用語説明】 *鹿児島県「川内原子力発電所周辺環境放射線調査結果報告書」などより

- セシウム-137 (Cs)・・・ウランなどの核分裂で生成する半減期約30年、ベータ線とガンマ線を出す放射性物質です。地上にあるほとんどは過去の原子爆弾実験で発生したものです。
- コバルト-60 (Co)・・・原子炉の中で安定元素であるコバルト-59に放射線の一種である中性子が吸収されて生成する半減期約5年、ベータ線とガンマ線を出す放射性物質です。
- ストロンチウム-90 (Sr)・・・ウランなどの核分裂で生成する半減期約29年、ベータ線を出す放射性物質です。地上にあるほとんどは過去の原子爆弾実験で発生したものです。
- ヨウ素-131 (I)・・・ウランなどの核分裂で生成する半減期約8日、ベータ線とガンマ線を出す放射性物質です。
- グレイ (Gy)・・・放射線が物質に当たるとき、その物質に吸収された放射線量を測るものさしが「グレイ」です。
- ベクレル (Bq)・・・1秒間に1個の原子核が崩壊して放射線を出す物質の放射能の強度または放射性物質の量を1ベクレルといいます。

東京電力(株) 福島第一原子力発電所のALPS 処理水の海洋放出について (トリチウムのこと)

令和5年8月24日に東京電力はALPS処理水の海洋放出を開始しました。

ALPS処理水とは、福島第一原子力発電所で発生した高濃度の放射性物質を含む汚染水を、多核種除去設備（ALPS）で浄化処理をした水のことであり、トリチウムを除いた大部分の放射性物質が検出できる限界値未満になるまで取り除いてあります。

ALPS処理水の海洋放出については、たびたび、処理水に含まれるトリチウムの健康影響に注目が集まりますが、トリチウムの性質と、トリチウムの放出管理について、確認してみましょう。

トリチウムの性質

- トリチウムは、水素の一種であり、化学的な性質は水素と同じであり、水素と酸素でできた水分子（H₂O）とともに、トリチウム分子（HTO/T₂O）として、大気中の水蒸気、雨水、海水、水道水にも存在します。
- 原子核の構成が水素と異なるため放射線を放出し、約12年の半減期で減少しますが、水とトリチウムを含む水は同じ性質であるため、トリチウムだけを取り除くのが相当困難なものです。
- トリチウムは、ベータ線（β線）という放射線を出しますが、そのエネルギーは非常に弱く、服や皮膚を通過できません。また、トリチウムを体内に取り込んだ場合でも水と同様に自然と対外へ排出されるため、人体への影響はほとんどないと言われています。
- 自然界においても、宇宙線等により、年間約7京（10¹⁶ベクレル）のトリチウムが生成されており、自然界に存在するトリチウムの量は、約100～130京ベクレルとみられており、人体にも数十ベクレルのトリチウムが存在しています。



	水素	トリチウム
陽子	1個	1個
電子	1個	1個
中性子	0個	2個

トリチウムの持つエネルギーはとても弱く、体に取り込んだ場合の内部被ばくは10,000ベクレルあたり0.19マイクロシーベルト程度

※マイクロはミリの1000分の1



トリチウムは人体にも微量含まれています。

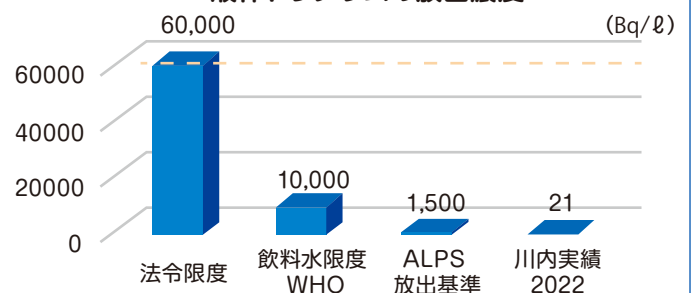
トリチウムの放出管理

- トリチウムの放出に当たっては、トリチウム濃度が一般公衆の健康を守るために法令で定められた濃度を十分に下回っていることを確認したうえで、放射線モニタにより監視しながら放出しています。
- ALPS処理水の海洋放出に関して、液体に含まれるトリチウムの放出濃度には基準があり、法令限度の60,000ベクレル/リットルを大きく下回る1,500ベクレル/リットルを放出基準値として定めております。

また、ALPS処理水は、年間トリチウム放出量は22兆ベクレルを下回る水準となるように定められております。

- 一方、川内原子力発電所の2022年度のトリチウム放出濃度は、1，2号機併せて、21ベクレル/リットルとなっております。なお、川内原子力発電所の2022年度のトリチウム放出量は、37兆ベクレルとなっております。

液体トリチウムの放出濃度



※川内原子力発電所の実績は、2022年度の3カ月平均の最大値。8ページには2023年度の累積値が掲載されています。

【参考】近隣諸国 原子力発電所の年間トリチウム放出量 (Bq)

韓国：古里 [加圧水型炉×4基]	約62兆※ ¹ (2016年)
韓国：月城 [加圧重水型炉×4基]	約143兆※ ¹ (2016年)
中国：大亜湾 [加圧水型炉×2基]	約42兆※ ² (2002年)
台湾：馬鞍山 [加圧水型炉×2基]	約50兆※ ¹ (2002年)

※¹：液体トリチウムと気体トリチウムの合計、
※²：液体トリチウムのみ（気体トリチウム不明）

川内原子力発電所 & 鶴田ダム

夏休み親子見学会



8月4日(金)に川内・樋脇・入来・東郷・祁答院地域の小・中学生とその保護者を対象とした、川内原子力発電所夏休み親子見学会を開催しました。

今回は、計15名が参加し、川内原子力発電所展示館と原子力発電所構内、さらにさつま町に所在する鶴田ダムを見学しました。

川内原子力発電所

川内原子力発電所展示館では、夏休みの自由研究に繋がるような体験学習として、「発電の仕組み」や「発電に利用される自然の力」について、空気砲などを用いた実験を通して学びました。

体験学習後は、館内の実物大の原子炉模型などの展示ブースを見学し、発電所のしくみについて学びました。



空気砲の実験！
飛んでいく煙で
風の力が見えたね。



クイズに答えながら
電気を作る自然の力
について学んだよ。

展示館内の見学後、バスで原子力発電所構内の広大な敷地内を、

どこにどんな設備があるか、ガイドを受けながら見学しました。

見学会中は、参加家族ごとに放射線簡易測定器が配布されており、手元の数値をチェックしながら、身の回りに自然放射線があることや、発電所の放射線管理がしっかりと行なわれていることを体感できました。



展示を見ながら
原子力発電の
しくみについて
勉強したよ。



発電所の敷地は
とっても広かったよ！
敷地に入るのにも
警備が厳重だったよ。

鶴田ダム

原子力発電所を見学した後は、バスで鶴田ダムに移動しました。

鶴田ダムでは、ダム管理所内でダムについての説明を聞いたあと、実際にガイドの方とダムを見学しました。

ダムの中には点検用のトンネルが通っていて、実際に中に入っていることを見学しました。

鶴田ダムは、治水ダムとして大雨をせき止めて暮らしを守るだけでなく、貯水した水で水力発電を行っていることが分かりました。



鶴田ダムは九州で高さ
が1番高い重力式コン
クリートダムなんだっ
て！



外は真夏日でもダムの
中はひんやりしてて
気持ちよかったね。



参加者の声

子ども

- 原子力の放射線の意味や、どこに何があるのかが、普段は入れない場所に入ることができたので、よくわかりました。
- 原子力発電所は思っていたより広かったし、しっかり住民のことも考えていてすごくい所だと思った。
- 発電所の中がすごく広かった。また発電所に行きたい。

保護者

- 内容が子供には難しいかなと思ったが、建物を近くで見せてあげられてよかった。
- 発電所構内を初めて見学させていただき、施設の広さ、重要施設を厳重に管理されていることを感じる事ができました。
- 発電所内までの見学はなかなかできないので、こういう機会があつてよかった。

本市では、夏休み親子見学会など、原子力発電所への見学会への参加者を募集しております。

詳しくは、本紙8ページなど、原子力広報「薩摩川内」各号で募集しておりますので、ご確認ください。



川内原子力発電所「団体」見学会 参加団体募集中

市では、原子力発電およびエネルギーに関する知識を深めてもらうことを目的に、川内原子力発電所を見学される市民団体を募集しています。

私たちの生活に切っても切れないエネルギーと安全性の問題。身近で切実な問題を考える一つのきっかけとして、ぜひご応募ください。

*この事業は、国からの広報・調査等交付金を利用しています。

【募集期間】令和5年4月1日～

令和6年1月31日

【募集団体】1団体10人以上

40人以内

*参加者は、全員、市内に住所を有する方に限り、18歳未満は保護者同伴。

【見学日程】申込時に希望日を確認し、九州電力(株)等と調整のうえ決定させていただきます。

【見学先】川内原子力発電所及び川内原子力発電所展示館

【参加料】無料

*各自で集合場所に集まり、見学先へは、貸し切りバスを使用。



【申込方法】ページ下部の原子力安全室まで、直接又は電話でお申し込みください。
*申込受付は月曜日～金曜日（祝日は除く）8時30分～17時15分
【当日必要なもの】
大人：マイナンバーカード、住民基本台帳カード、運転免許証、パスポートのいずれか
子ども：マイナンバーカード、保険証のどちらか

川内原子力発電所運転状況等

●発電所の運転状況（1・2号機）

令和5年						
	1月	2月	3月	4月	5月	6月
1号機	出力89万キロワット	営業運転開始／昭和59年7月				
						通常運転(5/19～)
2号機			定期検査 (2/16～)			
	出力89万キロワット	営業運転開始／昭和60年11月				定期検査 (5/13～)
		通常運転(令和4年7/11～)				

●発電電力量（1・2号機合計）令和5年6月分

発電電力量の合計

6.8億 kWh

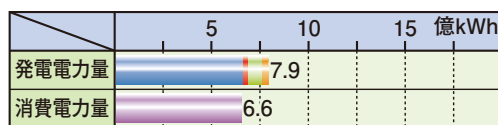
設備利用率

53.4%

*設備利用率：発電電力量 ÷ (認可出力 × 暦日時間) × 100

*定格熱出力一定運転導入(平成14年)により、設備利用率が100%を超えることがあります。この「定格熱出力一定運転」とは、原子炉から発生する熱量(原子炉熱出力)を国から認められた最大値付近で一定に保って運転する方法で、海水温度に応じて電気出力は変化します。

●県内の発電電力量と消費電力量（令和5年6月分）



〔発電電力量内訳〕

(単位：億kWh)

原子力 6.8 地熱・風力 0.2
火力 0.5 水力 0.3

*四捨五入の関係上数値が合わない場合があります。

●低レベル放射性廃棄物（気体）1・2号機合計

令和5年4月1日～令和5年6月30日

放出量

1.4×10^9 ベクレル

年間放出管理目標値(参考)

1.7×10^{15} ベクレル

*目標値内であり、適切に管理されています。

●低レベル放射性廃棄物（固体）1・2号機合計

令和5年6月30日現在

貯蔵量

27,583本

貯蔵率

74.5%

*1本当たり200Lドラム缶相当

*貯蔵容量 約37,000本

●低レベル放射性廃棄物（液体）1・2号機合計(トリチウム)

令和5年4月1日～令和5年6月30日

放出量(トリチウム)

1.2×10^{13} ベクレル

年間放出管理基準値(参考)

1.1×10^{14} ベクレル

*基準値内であり、適切に管理されています。

●使用済燃料の貯蔵状況（令和5年6月30日現在）

	500 1,000 1,500 体				
1号機					
2号機					
	貯蔵容量	貯蔵量			貯蔵量/貯蔵容量
		使用済燃料	再使用燃料	計	
1号機	1,868体	1,340体	16体	1,356体	72.6%
2号機	1,356体	1,042体	8体	1,050体	77.4%



【編集・発行】

〒895-8650

電話 0996-23-5111

FAX 0996-25-1704

薩摩川内市 市民安全部 原子力安全室

薩摩川内市神田町3番22号



中越パルプ工業株式会社川内工場で生産されている環境に優しい国産竹を10%使った紙を使用しています。