



会社案内

日本原燃株式会社

私たちの生活はエネルギーによって支えられており、安定的で低コストのエネルギーを確保することは、わが国が更に発展していくために非常に重要です。

しかし、わが国はエネルギー資源のほとんどを海外に依存しており、エネルギーの供給構造は極めて脆弱です。そのため、原子力発電を今後とも重要な電源として活用し、ウラン資源を有効利用する「原子燃料サイクル」を確立する必要があります。

当社は地域の皆さまのあたたかいご理解とご協力をいただきながら、世界最高の技術へ挑戦し、原子燃料サイクル事業を推進しております。事業運営に当たりましては、原子力の平和利用はもちろん、地球環境問題を視野に入れ、安全を実績として積み重ねることで地域の皆さまから信頼をいただき、ひいては安心につながるよう努力してまいります。今後とも当社事業に一層のご理解、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。



当社のシンボルマークは、日本原燃が、社会と調和しながら発展していく姿を表しています。

横長の無限大(∞)は、当社を表し、成長する若葉と原子燃料サイクルをイメージしています。

縦長の無限大(∞)は、永遠に発展する地域社会をイメージしています。

また、中央の輪(○)は、二つの無限大を結びつけ、当社と地域社会とのコミュニケーションの輪を広げ、調和と信頼の醸成をイメージしています。

JNFLは、Japan Nuclear Fuel Limitedの略称です。



CONTENTS

未来へのパスポート“ウラン資源”	P3-4
環(サイクル)の完結を目指す日本原燃	P5-6
環(サイクル)の始まり—ウラン濃縮	P7-8
ウラン濃縮工場	P9-10
原子燃料サイクルの要	P11-12
再処理の工程	P13-14
再処理工場	P15-16
MOX(モックス)燃料加工事業	P17-18
高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター	P19-20
低レベル放射性廃棄物の埋設	P21-22
低レベル放射性廃棄物埋設センター	P23-24
環境モニタリング	P25-26
安全対策	P27
研修プログラムの充実	P28
地域とともに	P29-30
むつ小川原開発地区	P31-32
わかりやすく伝えたい	P33-34
地域に根ざした取り組み	P35-36
沿革	P37
会社概要	P38

未来へのパスポート“ウラン資源” 限りないエネルギーを求めて

今、地球は、石油など化石燃料の燃焼に伴う二酸化炭素が原因とされる温暖化や砂漠化など、多くの問題を抱えています。また、化石燃料の埋蔵量には限界があり、このままアジア諸国を中心とした人口増加に比例して資源の消費量が増加し続けると、深刻なエネルギー不足が起こることが懸念されています。

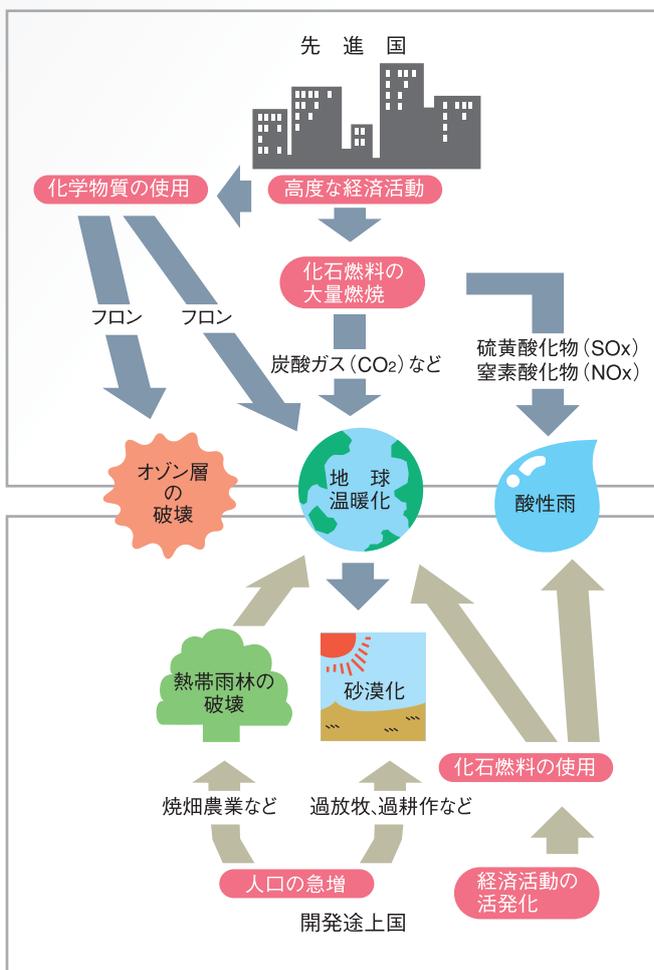
これを背景に、原子力発電は効率の良さと発電の過程で二酸化炭素を排出しないことから、関心を集めてきました。

資源の少ない我が国では早くから原子力エネルギーが秘めた大きな可能性に注目し、安全性を最優先に原子力の利用に取り組んでいます。

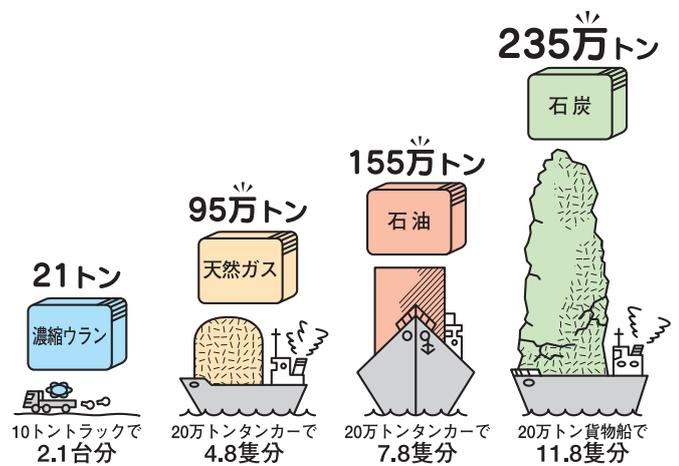
私たちの生活に欠かせない電気のエネルギー源となる“ウラン資源”。その有効利用が未来へのパスポートになります。



●環境問題の要因

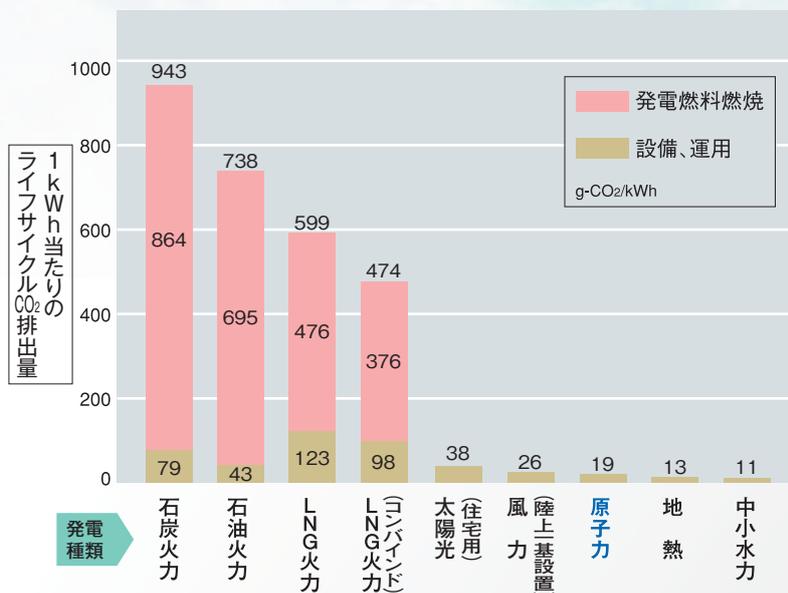


●100万kWの発電所を1年間運転するために必要な燃料



出典：一般財団法人日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」

● 各種電源別のライフサイクルCO₂排出量



注) LNG:液化天然ガス

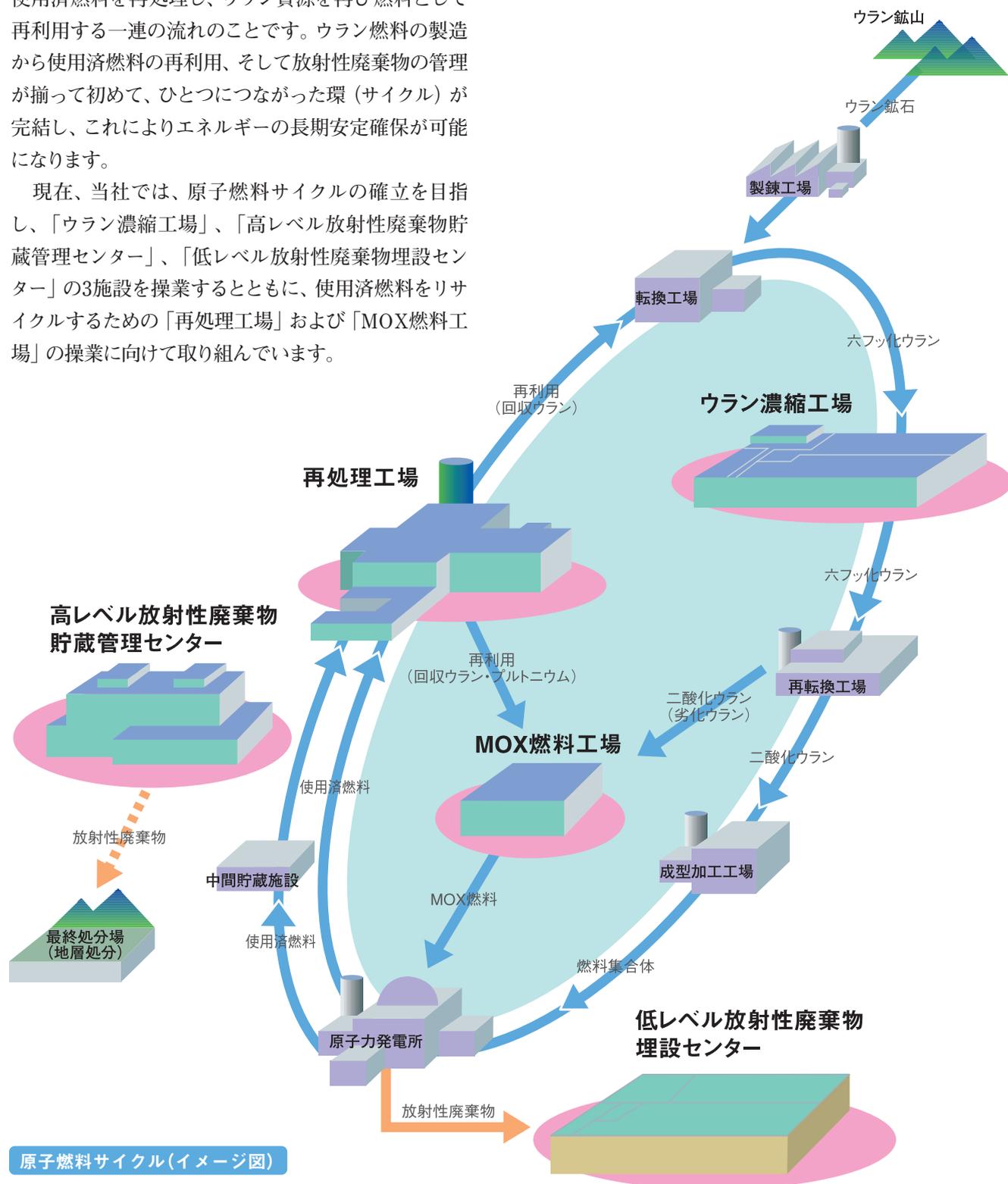
出典:一般財団法人日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」

サイクル

環の完結を目指す日本原燃 エネルギーの長期安定供給を願って

原子力発電所で使用されたウラン燃料（使用済燃料）の中には、まだ使えるウランや新たに生成されたプルトニウムがあり、これらは再処理することにより繰り返し使うことができます。「原子燃料サイクル」とは、使用済燃料を再処理し、ウラン資源を再び燃料として再利用する一連の流れのことです。ウラン燃料の製造から使用済燃料の再利用、そして放射性廃棄物の管理が揃って初めて、ひとつにつながった環（サイクル）が完結し、これによりエネルギーの長期安定確保が可能になります。

現在、当社では、原子燃料サイクルの確立を目指し、「ウラン濃縮工場」、「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」、「低レベル放射性廃棄物埋設センター」の3施設を操業するとともに、使用済燃料をリサイクルするための「再処理工場」および「MOX燃料工場」の操業に向けて取り組んでいます。



原子燃料サイクル(イメージ図)

サイクル

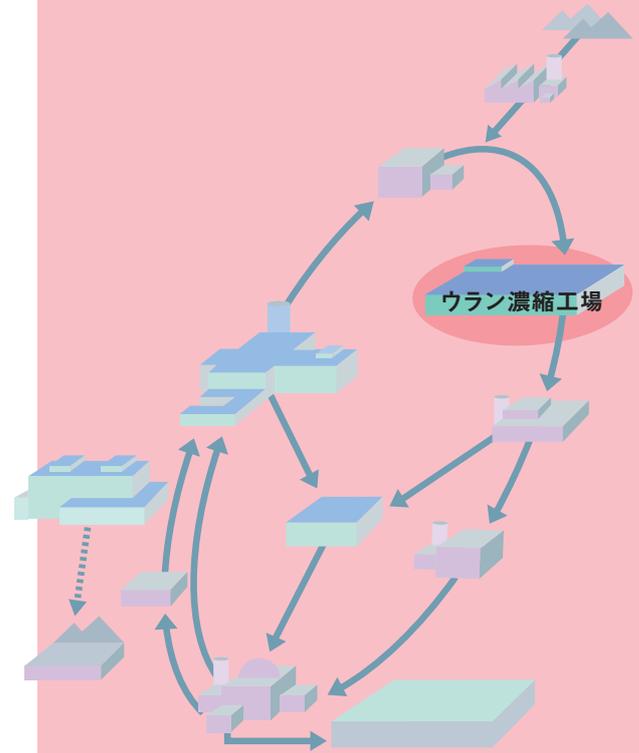
環の始まり——ウラン濃縮

“核分裂しやすい”ウランと

“核分裂しにくい”ウラン

天然ウランの中には、中性子をぶつけると核分裂して膨大な熱エネルギーを放出するウラン 235 と核分裂しにくいウラン 238 があります。

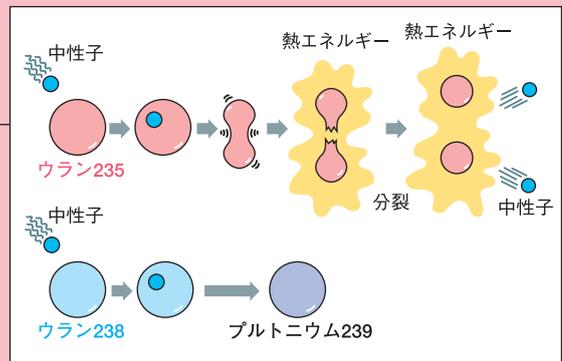
天然ウラン鉱石のウラン 235 の含有率はわずか 0.7% 程度しかなく、このままでは原子力発電（軽水炉）の燃料として使用することはできません。原子力発電所で使用するために、これを 3～5% にまで濃縮する必要があります。製錬・転換・濃縮の工程では天然ウラン鉱石から不純物を取り除き、イエローケーキと呼ばれる粉末状にした後、取扱いが比較的容易な気体状のウラン化合物（六フッ化ウラン）に転換して濃縮します。その後、粉末状のウラン（二酸化ウラン）に再転換し、高温で焼き固めて「ペレット」に成型・加工後、被覆管に詰めます。この被覆管をさらに束ね、燃料集合体とした後、原子力発電所の炉心に装荷されます。



ウラン235とウラン238

原子力発電の燃料であるウランには、中性子の数が異なる「ウラン 235」と「ウラン 238」があります。

ウラン 235 は原子核に中性子が吸収されると安定性を失い分裂を起こします。これを核分裂といい、原子力発電はこのとき発生する熱エネルギーを利用しています。ウラン 238 は中性子を吸収して核分裂しやすいプルトニウム 239 に変わる性質をもっています。



SWU とは

SWU

(Separative Work Unit) は、ウランを濃縮する際に必要となる仕事量の単位（分離作業単位）のこと。例えば、100万kWの原子力発電所で1年間に必要となる濃縮ウランの仕事量は、約120トンSWUになります。

世界の主なウラン濃縮工場

(2020年1月現在)

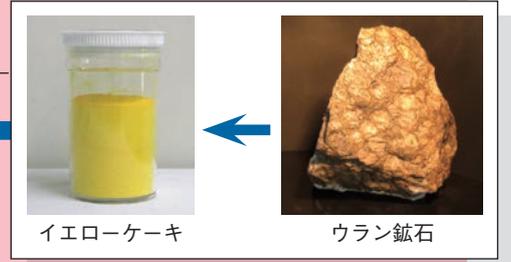
国名	事業者	所在地	濃縮法	年間濃縮能力 (tSWU [※] /年)	営業運転
アメリカ	Louisiana Energy Services LLC	ニューメキシコ	遠心分離法	4,800	2010
フランス	Orano Cycle	ピエールラット	遠心分離法	7,500	2011
オランダ	URENCO Nederland B.V.	アルメロ	遠心分離法	5,200	1972
ドイツ	URENCO Deutschland GmbH	グロナウ	遠心分離法	4,100	1985
ロシア	TVEL, Fuel Company of Rosatom	セヴェルスク	遠心分離法	—	1953
		アンガルスク	遠心分離法	—	1954
		ノヴォウラリ斯克	遠心分離法	—	1949
		ジェレズノゴルスク	遠心分離法	—	1964
イギリス	URENCO UK Ltd.	カーベンハースト	遠心分離法	4,600	1972
日本	日本原燃株式会社 (JNFL)	青森県六ヶ所村	遠心分離法	1,050	1992
ブラジル	Indústrias Nucleares do Brasil	リオデジャネイロ	遠心分離法	125	2009

※SWU:天然ウランから濃縮ウランを分離する際に必要な仕事量を表す単位

出典：一般財団法人日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」

製錬

ウラン鉱石を化学処理して粉末状のウラン精鉱（イエローケーキ）を取り出します。



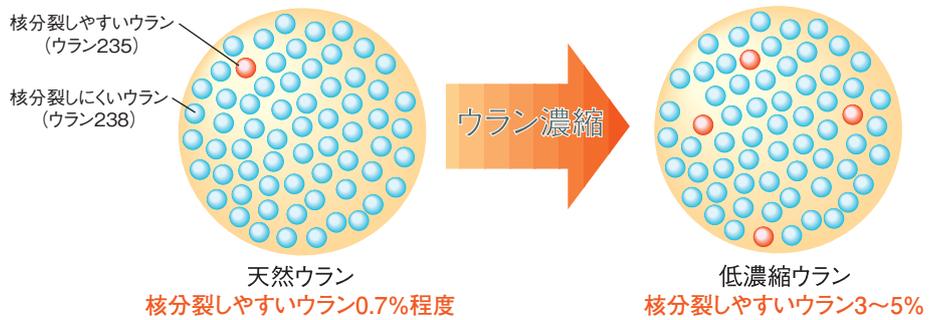
転換

イエローケーキを次の濃縮工程への準備としてウラン化合物（六フッ化ウラン）にします。



ウラン濃縮

核分裂しやすいウラン235の濃度を0.7%程度から3~5%に高めます。濃縮の方法には、ガス拡散法、レーザー法などがありますが、当社では遠心分離法の技術を導入しています。

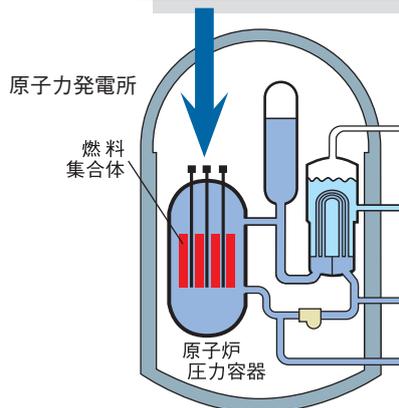
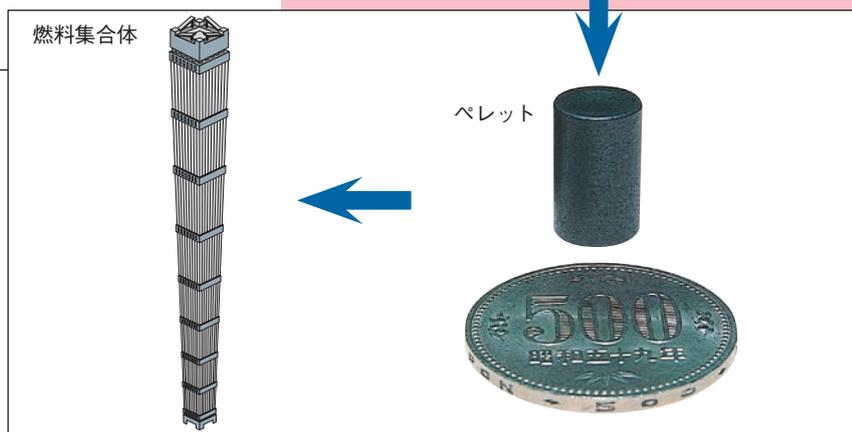


再転換

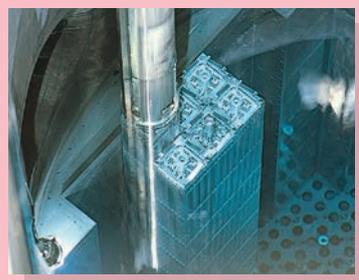
濃縮したウラン化合物（六フッ化ウラン）を加工しやすくするため、再び化学処理して粉末状のウラン（二酸化ウラン）にします。

成型・加工

粉末状のウラン（二酸化ウラン）を高温で焼き固めてペレットを作ります。このペレットを被覆管という金属の管に詰め、さらにそれらを束にし燃料集合体に組み立てます。



燃料集合体の炉心装荷



ウラン濃縮工場

信頼の国産技術、最新テクノロジーが安全を支えています

ウラン濃縮工場で扱うウランは、六フッ化ウラン化合物の形で扱われます。高速で回転している遠心分離機の回転胴の中に気体状の六フッ化ウランを入れると、重いウラン 238 は回転胴の外側に、軽いウラン 235 は内側に集まります。その内側から六フッ化ウランガスを抜き取ることで濃縮ウランガスを得ることができます。ただし 1 台の遠心分離機で濃縮される度合はごくわずかであり、3～5% という必要な濃縮度を得るために、複数の遠心分離機を連結して濃縮ウランを生産します。

ウラン濃縮工場は、動力炉・核燃料開発事業団（現：日本原子力研究開発機構）の研究開発の実績をベースに、1992 年 3 月、日本初の商業用ウラン濃縮工場として操業を開始し、これまで 20 年を超える安全・安定運転の実績を積み重ねています。現在の施設規模は 1,050 トン SWU / 年で、これは 100 万 kW 級原子力発電所 8～9 基分の 1 年間の運転に必要な燃料に相当します。

当社は、世界最高水準の遠心分離機の開発を目指し、最先端技術の研究開発と人材育成を行ってきました。その成果を踏まえ、2010 年からこれまでの遠心分離機を新型遠心分離機に更新する工事を開始し、2012 年 3 月には新型遠心分離機による生産運転を開始しました。今後も段階的に新型遠心分離機への更新工事をを行い、最終的には 1,500 トン SWU / 年規模とする計画です。

遠心分離機とは

遠心分離機は脱水機の原理と同じで、内部では回転胴が超高速で回転しており、注入された六フッ化ウランガスは、非常に強い遠心力によって回転胴に押し付けられます。このとき重いウラン 238 の割合が高い六フッ化ウランが外側に押され、外側で 238 の割合が高くなり、軽いウラン 235 の割合が高い六フッ化ウランが中心側に集まり、235 の割合が高くなります。そして中心側から六フッ化ウランガスを抜き取ることにより、濃縮ウランが得られます。

カスケードとは

1 台の遠心分離機によって濃縮される度合は、ごくわずかであり、必要な濃縮度を得るためには何回も処理を繰り返す必要があります。このために複数の遠心分離機を連結して効率よく運転を行う設備が必要であり、これをカスケードといいます。

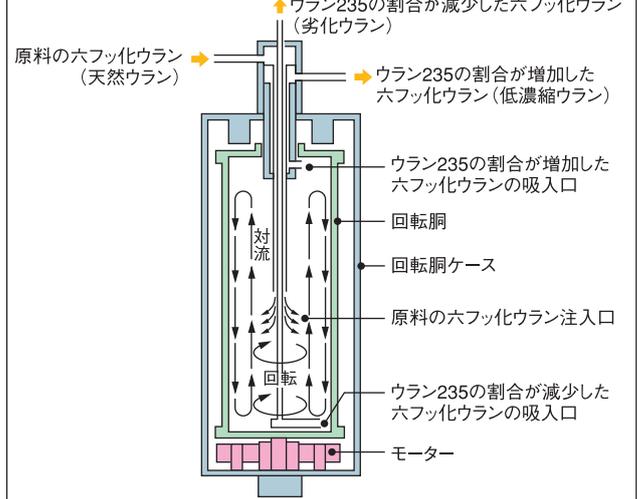


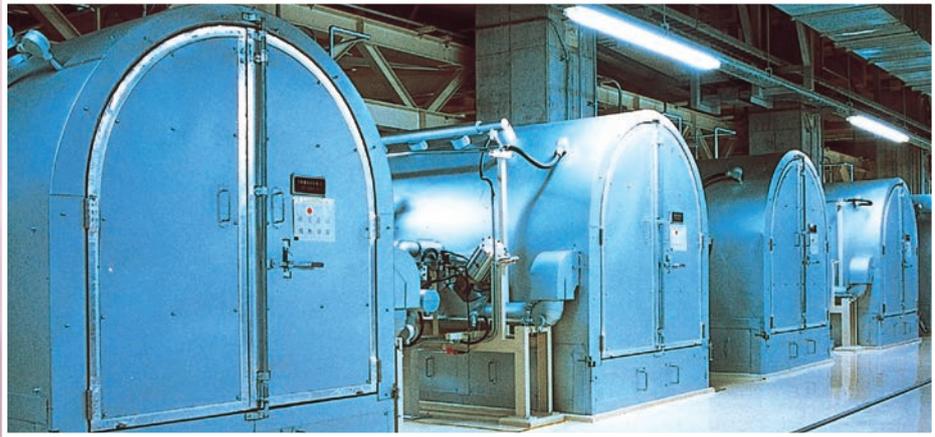
ウラン濃縮工場

ウラン濃縮工程図



遠心分離機のしくみ



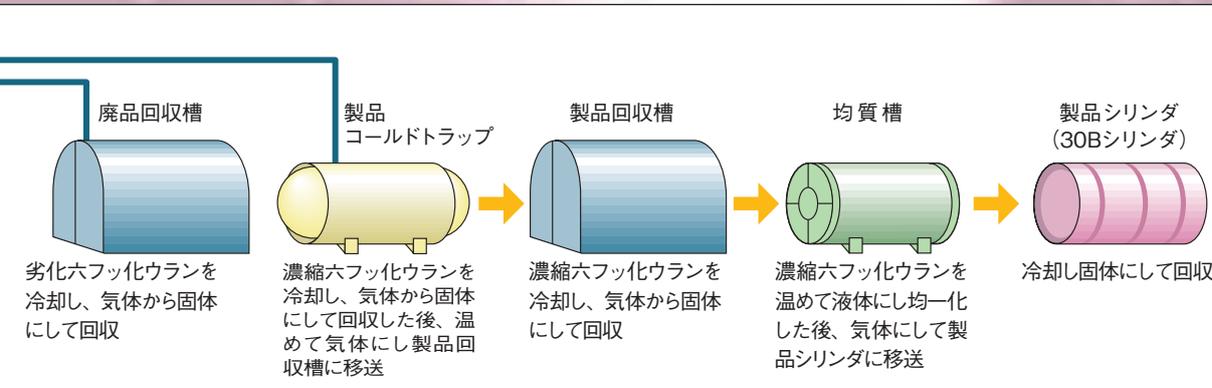


発生槽と製品回収槽が並ぶ発生回収室



均質槽が並ぶ均質室

複数の遠心分離機（新型遠心機）が連結して置かれているカスケード室



天然六フッ化ウランの輸送

輸送容器は欧米各国で天然六フッ化ウランの輸送容器として通常使用されている“48Yシリンダ”を使用しています。輸送時には天然六フッ化ウランの性状を考慮し、弁の保護具や耐熱保護カバーを取り付け、輸送容器の耐火性、耐衝撃性の確保に万全を期しています。

48Yシリンダ



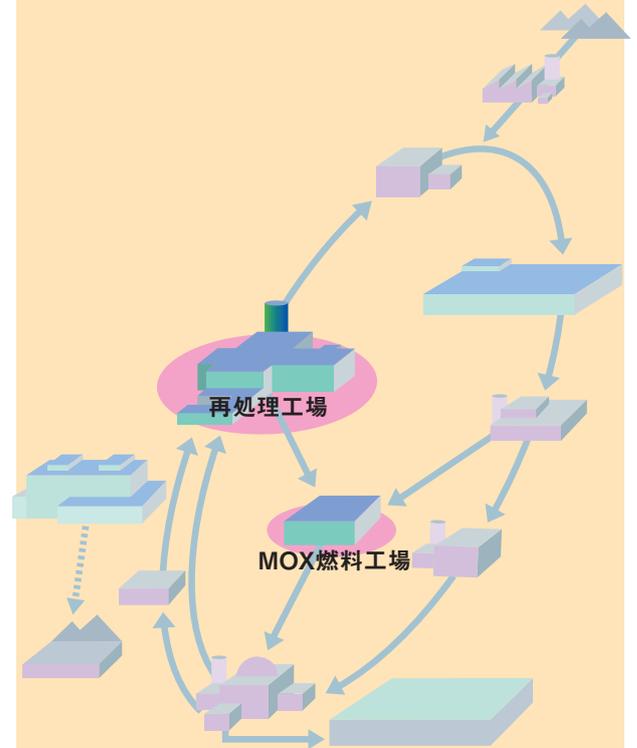
ウラン濃縮工場の中央制御室

原子燃料サイクルの要

再処理そしてMOX燃料が 準国産エネルギーを創出します

石油・天然ガスなど化石燃料は一回燃やしてしまうと二度と燃料として利用することはできません。これに対して、ウラン燃料は3~4年間使うことができ、さらに再処理することで繰り返し利用することができます。多くの原子力発電所で利用されている軽水炉では主にウラン235からエネルギーを取り出していますが、ウラン238が中性子を吸収すると、ウラン238の一部がプルトニウムに変化します。このプルトニウムとまだ使えるウラン235を再処理して取り出し、ウラン燃料やMOX燃料 (Mixed Oxide Fuel) の原料として使えるようにするのが再処理工場の役割です。つまり、再処理工場は「準国産エネルギー資源の創出の場」であるといえます。

再処理により回収したウランやプルトニウムを軽水炉で利用することにより1~2割のウラン資源節約効果が得られ、さらに将来的にプルトニウムの転換効率に優れた高速増殖炉でプルトニウムを利用することができれば、利用効率は格段に向上すると期待されています。



日本とエネルギー事情が似ているフランスやイギリスでは、早くから再処理事業が行われており、40年以上の実績があります。わが国でも、動力炉・核燃料開発事業団 (現:日本原子力研究開発機構) が1977年から2007年5月まで、技術開発を行いながら運転していました。当社の再処理工場は、国内はもとより実績のあるフランスを中心にイギリスやドイツなどの国外の技術も採用しています。

国名	事業者	所在地	施設名	年間再処理能力 (tU*/年)	営業運転
フランス	Orano R La Hague	ラ・アーグ	La Hague Plant	1,700	1966
イギリス	Sellafield Ltd.	カンブリア・シースケール	Sellafield (Magnox Reprocessing Plant)	1,000t	1964
ロシア	PA Mayak	オゼルスク	RT-1 Plant	400	1977
日本	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 (JAEA)	茨城県東海村	東海再処理工場	120	1981 (2018.6.13 廃止措置計画 認可済)
	日本原燃株式会社 (JNFL)	青森県六ヶ所村	六ヶ所原子燃料 サイクル施設	800	2022年度 上期 (しゅん工)

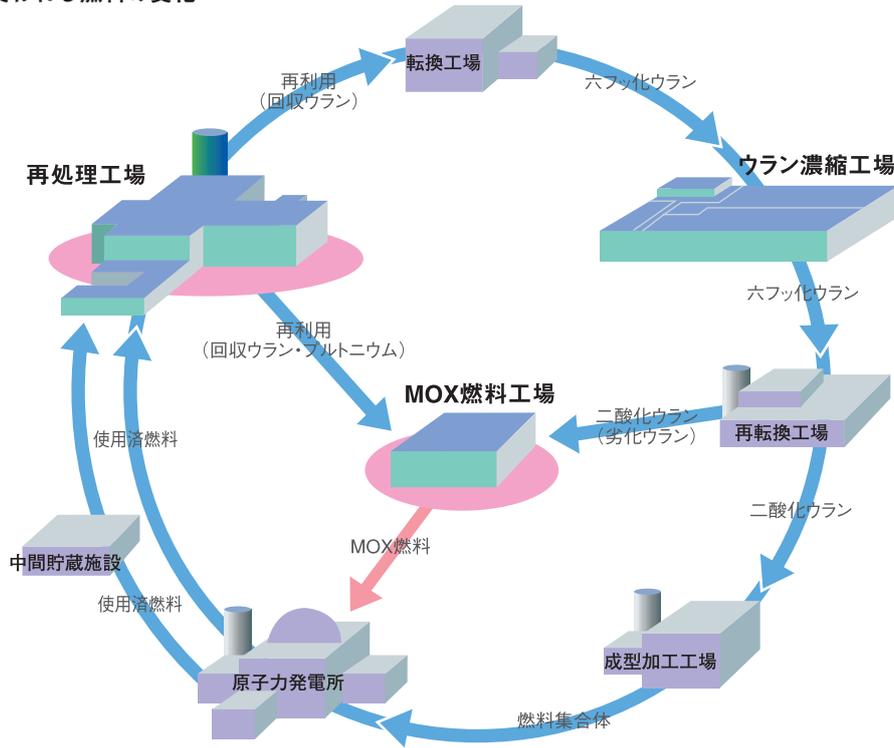
※ U:ウランが金属の状態であるときの質量を表す単位

出典:一般財団法人日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」

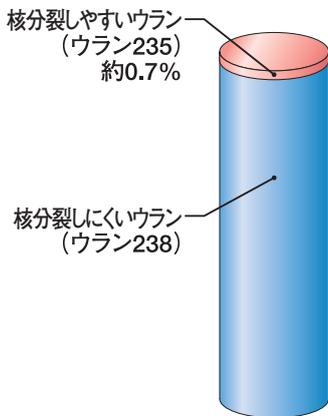
ラ・アーグ再処理工場<フランス>



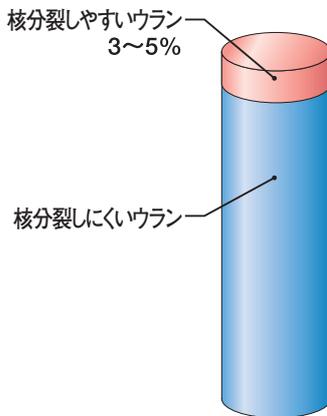
原子力発電所で使われる燃料の変化



天然ウラン

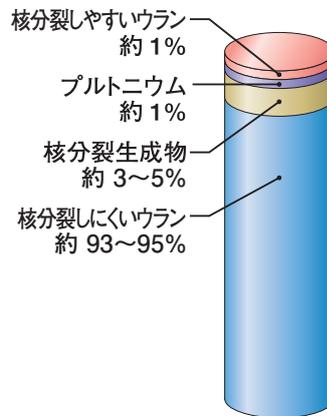


ウラン燃料 [発電前] (例)



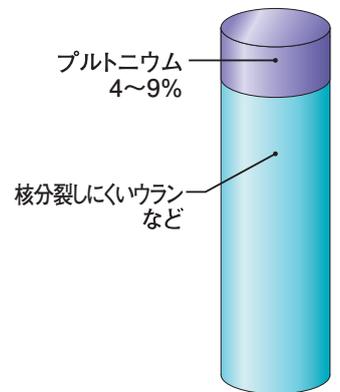
天然ウランに約0.7%含まれているウラン235を3~5%に濃縮します。

ウラン燃料 [発電後] (例)



軽水炉でウラン燃料を使用するとプルトニウムが生成されます。

MOX燃料 (例)



ウランにプルトニウムを4~9%混合したものです。

MOX燃料を 軽水炉で利用する『プルサーマル』

MOX燃料とウラン燃料の特性には大差がなく、これまで得られている経験・データに基づき、ウラン燃料と同等の安全性を確保できることが確認されています。MOX燃料すなわち「プルトニウム」を「サーマルリアクター」（一般に軽水炉をいう）で利用することを「プルサーマル」と呼んでおり、この「プルサーマル」によってウラン資源の有効利用が可能になります。

- 原子力発電所で発電に使われた使用済燃料には、まだ使えるウランと原子炉内で新たに生成されたプルトニウムが含まれています。

例えばウラン235の濃縮度が3~5%のウラン燃料を使用した場合、発電後の使用済燃料にはまだ使えるウラン235が約1%、新しくできたプルトニウムが約1%含まれています。これを再処理工場では化学的な処理を行い、新しい燃料として利用できるようにします。

回収したウラン・プルトニウムを濃縮した後に残るウラン（劣化ウラン）と混ぜて加工した燃料を『MOX燃料 (Mixed Oxide Fuel: ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料)』といいます。

再処理の工程

エネルギーの再生

分離・精製を経て使用済燃料がよみがえります

全国の原子力発電所で使われた燃料は頑丈な使用済燃料輸送容器（キャスク）に入れて再処理工場に運ばれてきます。使用済燃料は冷却し、放射能を弱めるため貯蔵プールに貯蔵します。十分に放射能が弱まった後、約3~4センチの長さに細かくせん断し、燃料の部分を硝酸で溶かした後、ウラン、プルトニウム、核分裂生成物とに分離します。さらにウラン溶液とプルトニウム溶液を精製、脱硝してウラン酸化物とウラン・プルトニウム混合酸化物の2種類の製品を作り出します。

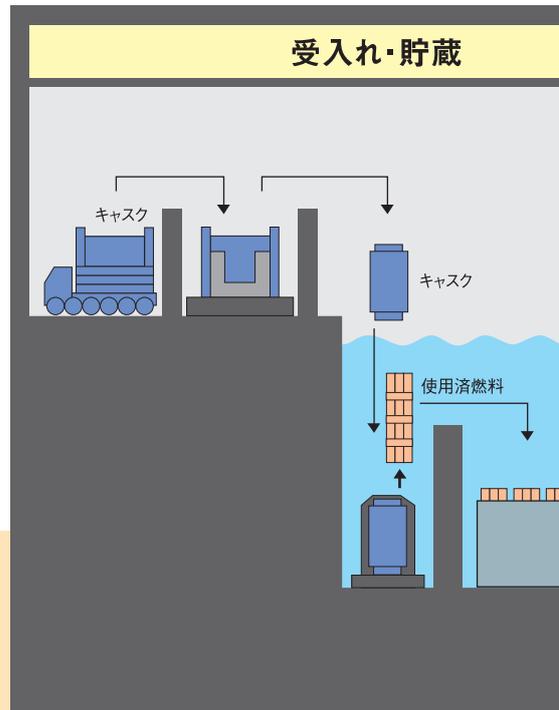
再処理工程で生じる核分裂生成物を含む廃液を、高レベル放射性廃棄物といいます。この廃液はガラス原料と混ぜ合わせて熔融し、ステンレス鋼製容器（キャニスター）に流し込み、冷やして固めます。

使用済燃料の輸送

使用済燃料は、キャスクと呼ばれる輸送容器に入れられ、原子力発電所から専用の輸送船や輸送車両を使い再処理工場へ輸送されます。



再処理工程

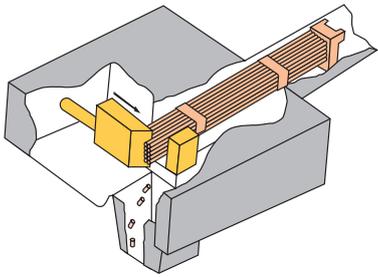


●受入れ・貯蔵

原子力発電所で4年以上貯蔵された使用済燃料を受け入れ、再処理工場でせん断処理するまで、合計15年以上貯蔵します。



使用済燃料貯蔵プール



●せん断・溶解

使用済燃料を3~4センチの小片に切断します。せん断機は厚いコンクリート壁に囲まれた部屋(セル)に設置されており、外部から遠隔で操作します。切断された使用済燃料を溶解槽で硝酸により溶かします。

●分離

溶解液をウラン溶液、プルトニウム溶液、核分裂生成物(高レベル放射性廃棄物)とに分離します。

●精製

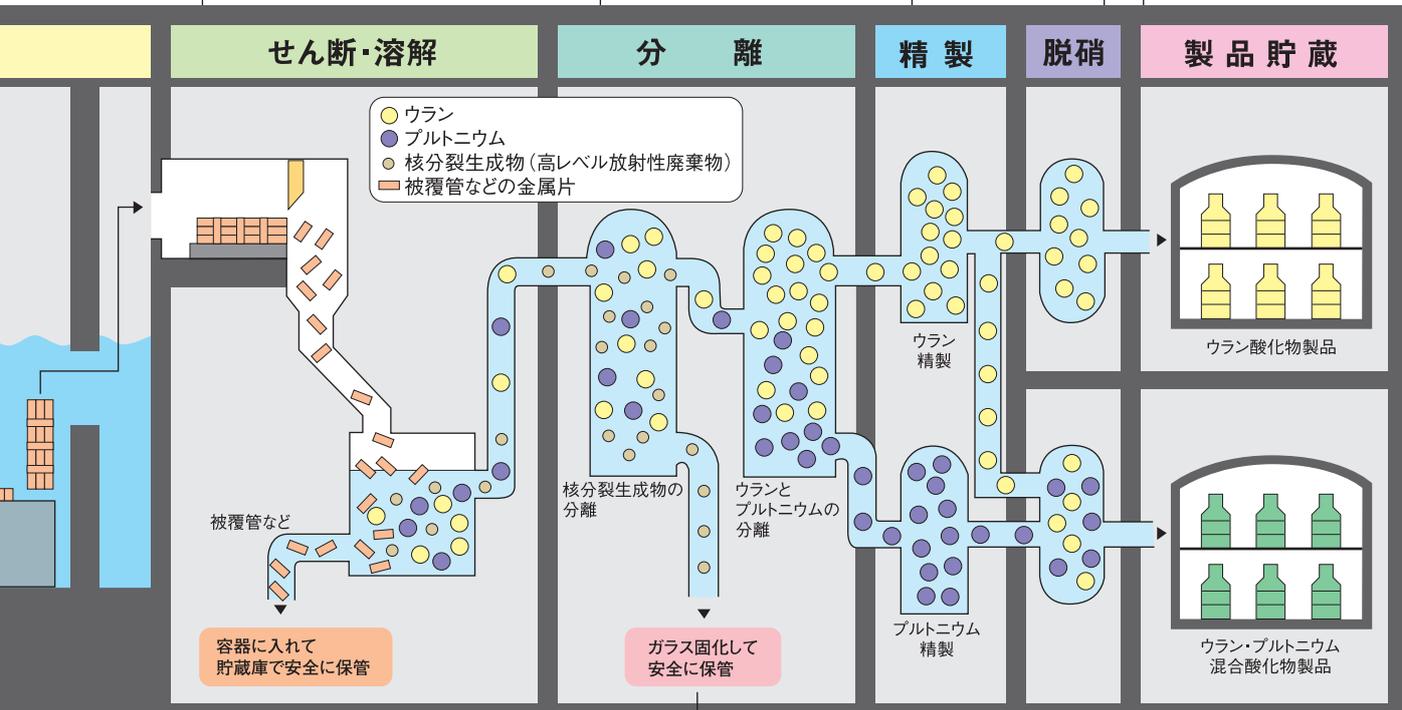
ウラン溶液およびプルトニウム溶液それぞれからさらに微量の核分裂生成物を除去します。

●脱硝

ウラン溶液、ウラン・プルトニウム混合溶液から、それぞれ硝酸を取り除きます。

●製品貯蔵

ステンレス鋼製容器に封入し、建物内の専用貯蔵庫に貯蔵します。



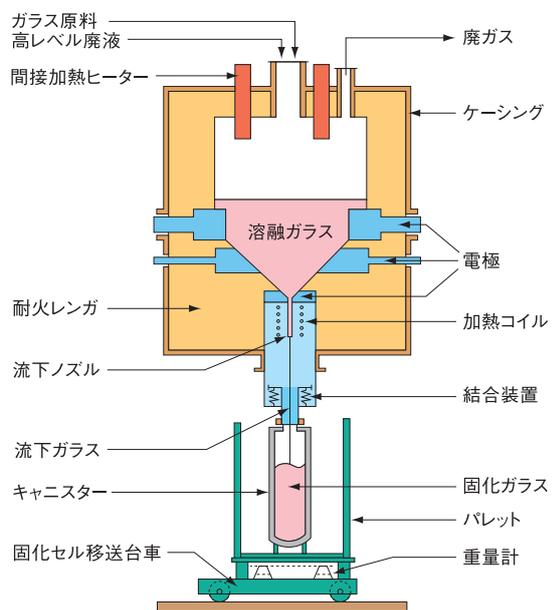
●ガラス固化体

再処理工程で生じる核分裂生成物を高レベル放射性廃棄物といいます。これらは、溶融炉の中で溶かしたガラスと混ぜ合わせ、キャニスターに入れ冷やし固めます(ガラス固化体)。ガラスは紀元前のガラス工芸品が今なお美しい原型をとどめているように、長期的に安定した品質を保つことができます。また放射線や熱などに対して変質しにくいことから、放射性物質を閉じ込めるのに適した物質だといえます。

ステンレス鋼製容器(キャニスター)



ガラス溶融炉概要図



再処理工場

日本初の商業用再処理工場として
安全性と信頼性を目指します

当社再処理工場は、日本で初めての商業用再処理工場です。

我が国は、原子力基本法に基づき、「原子力の研究、開発及び利用を、厳に平和の目的に限る」（原子力委員会「原子力政策大綱」より）こととしており、当社再処理工場においても、核不拡散性に優れた技術（ウラン・プルトニウム混合脱硝）を採用しています。

再処理工場は工程毎に建屋が分かれており、各建屋は地下の洞道（トンネル）でつながっています。溶液は洞道（トンネル）の中を通る配管で次工程へ移送されます。

再処理工場の最大処理能力は、800トン・ウラン／年で、これは100万kW級原子力発電所約40基分の使用済燃料を処理する能力に相当します。

現在、アクティブ試験（使用済燃料を用いた試験）を実施しており、最終的な安全機能や機器設備の性能を確認しています。



中央制御室

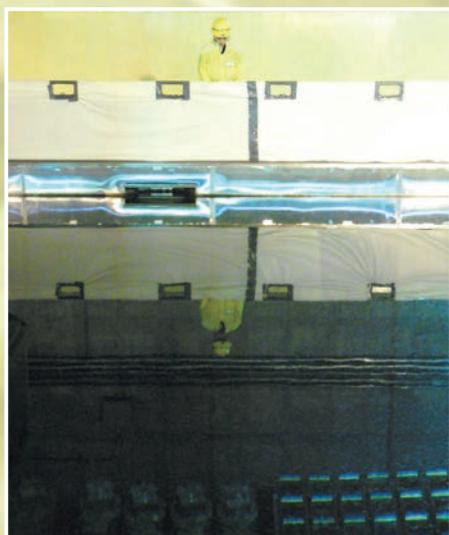
再処理工場内に分散設置されている各工程の運転・監視は、中央制御室で集中的に行われます。

中央制御室は6つのブロックからなる監視制御盤と工程用計算機で構成され、膨大なデータを合理的に処理するデジタル制御とCRTオペレーションに基づくマンマシン・システムを導入しています。

再処理工場全景



原子力発電所の使用済燃料は、使用済燃料輸送容器（キャスク）に入れて海上輸送し、荷降ろしした後、施設内に運び入れます。
その後、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内の輸送容器管理建屋で一時保管した後、貯蔵プールに移します。使用済燃料をキャスクから取り出し、貯蔵するまでの工程は全て水中で行います。



使用済燃料貯蔵プール

使用済燃料は、次の工程（せん断設備）へ送り出すまでの間、燃料中の放射能を弱めるため、燃料貯蔵プール（水中）で冷却貯蔵します。



キャスクの輸送風景

技術開発研究所

原子燃料サイクル事業の主体となる再処理工場の円滑な立ち上げと、工場運転開始後の安全で安定した運転を達成するための研究施設として設立。再処理工程のうち、せん断機や溶解槽等の運転、保守、補修に関する改良研究を行っています。



モックス MOX燃料加工事業

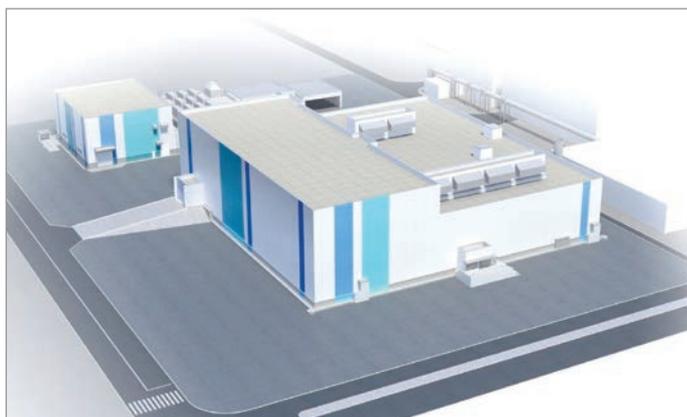
プルトニウムの有効利用を推進します

MOX燃料工場は、再処理工場から受け入れたMOX粉末を原料として原子力発電所（軽水炉）で使用される燃料（MOX燃料）に加工する工場です。

MOX燃料を軽水炉を使用することをプルサーマルといい、資源の有効利用、エネルギーの安定供給、余剰プルトニウムを持たないという国際公約遵守の観点から有効です。

2024年度上期のしゅん工を目指し、安全を最優先に建設工事を進めています。

※「MOX」：「ウランとプルトニウムの混合酸化物（Mixed Oxide）」の略。



MOX 燃料工場完成予想図

MOX 燃料工場の概要

製 品	国内軽水炉（BWR, PWR）用MOX燃料集合体
最大加工能力	130トン・HM*／年
主 建 屋 規 模	約85m×約85m 地上2階、地下3階
しゅん工時期	2024年度上期
建 設 費	約6,000億円

* HM（ヘビーメタル）：MOX中のプルトニウムとウランの金属成分の質量を表す単位

世界の主なMOX燃料加工施設 (2021年1月現在)

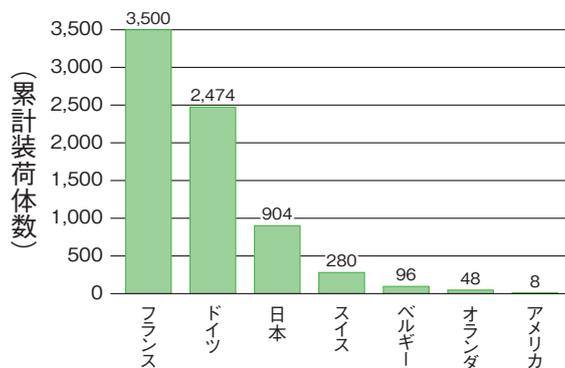
国 名	事業者	所在地	炉 型	年間製造能力 (tHM*/年)	営業運転
フランス	Orano R Melox	パニョール シュルーセズ	PWR,BWR	195	1995
日 本	国立研究開発法人 日本原子力研究 開発機構 (JAEA)	茨城県東海村	FBR	4.5	1988
	日本原燃株式会社 (JNFL)	青森県六ヶ所村	PWR,BWR	130 (max.)	2024年度 上期 (しゅん工)
ベルギー	FBFC International	デッセル	PWR,BWR	200	1960

※HM：MOX中のプルトニウムとウランの金属成分の質量

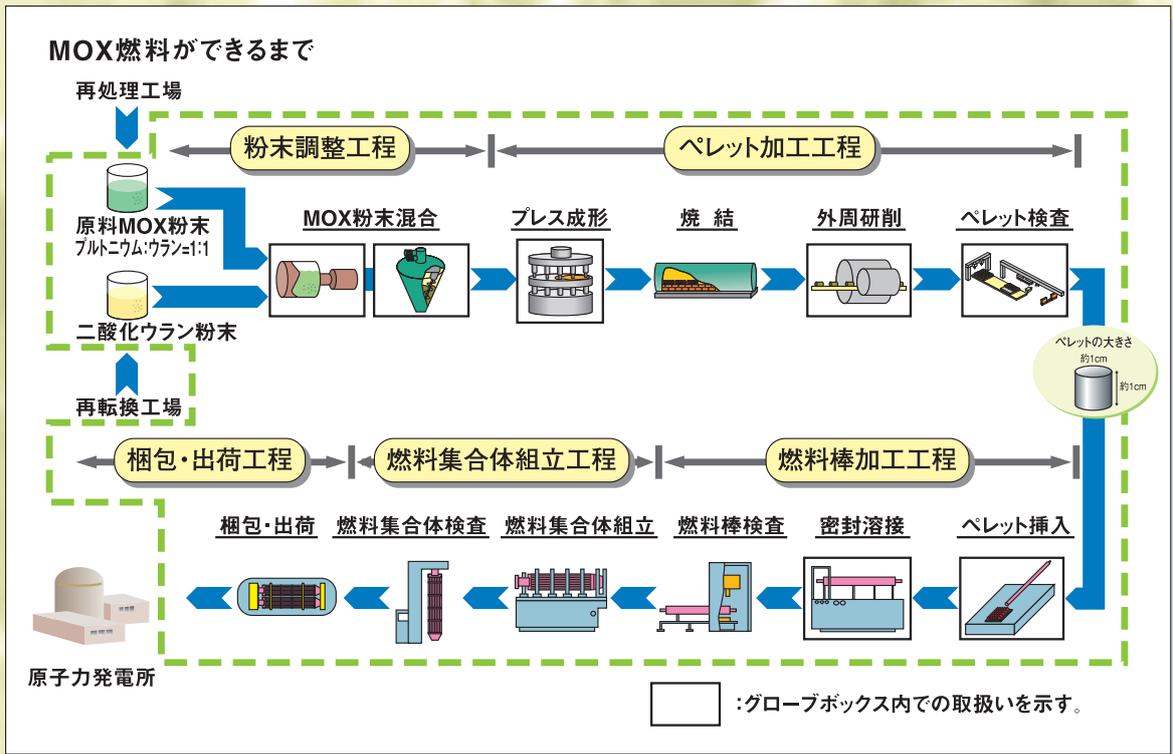
出典：一般財団法人日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」

世界の MOX 利用の現状

2021年1月現在
合計47基



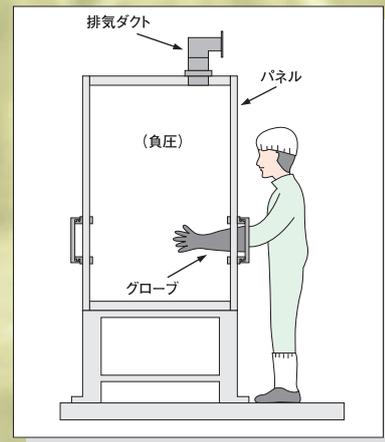
(注) データはアンケート回答による判明分のみを掲載。
参考：一般財団法人日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」



●グローブボックスとは？

MOX燃料工場では、グローブボックスと呼ばれる気密性のある箱の中に設備・機器を設置し、MOX燃料をグローブボックスの中に閉じ込めた状態で遠隔・自動により製造します。さらに、放射性物質が漏れ出てくることのないようにグローブボックス内の気圧を部屋よりも低くします。

また、グローブボックスには、設備・機器の保守・点検等を行えるように、グローブを取り付けてあります。



MOX燃料工場の主な安全対策

MOX燃料工場では、以下のような対策を組み合わせた厳しい臨界安全管理^{*1}を行います。

< 乾式工程 >

製造工程でMOX粉末に水を加えたり、水に溶かしたりしません。臨界は水があると起こりやすくなるからです。

< 質量管理 >

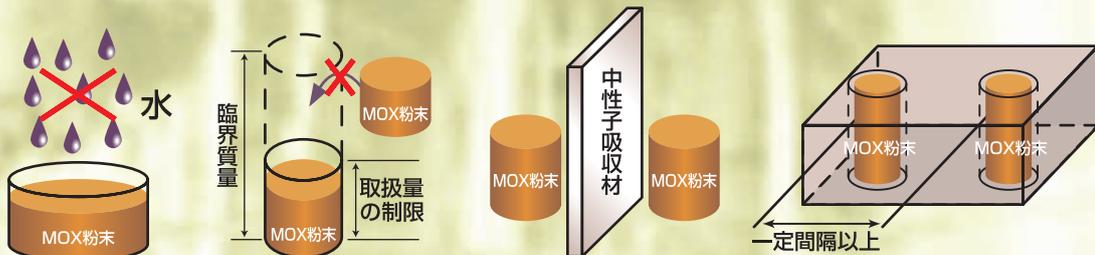
MOX粉末量を制限して、臨界質量^{*2}よりもはるかに少ない量で取り扱います。

< 中性子吸収材管理 >

核分裂連鎖反応を引き起こす中性子を吸収し、臨界を起こりにくくする材質を用いて、MOX粉末を取り扱います。

< 配置管理 >

MOX粉末同士を一定間隔以上に保つことにより、核分裂連鎖反応を抑制し、臨界を防止します。



*1 ウラン235やプルトニウム239等は中性子がぶつかると核分裂を起こします。核分裂すると新しい中性子生まれ、この中性子が次の核分裂をおこします。このようにして、連続的に核分裂が起こることを核分裂連鎖反応といいます。この連鎖反応が持続している状態を臨界といいます。MOX燃料工場などの核燃料物質を取り扱う施設においては、臨界が生じることのないように安全に管理します。

*2 核燃料物質は、ある量以上を集めると自然に核分裂連鎖反応を起こします。この連鎖反応に必要な最小質量を臨界質量といいます。

高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター

安全管理と信頼性を追求していきます

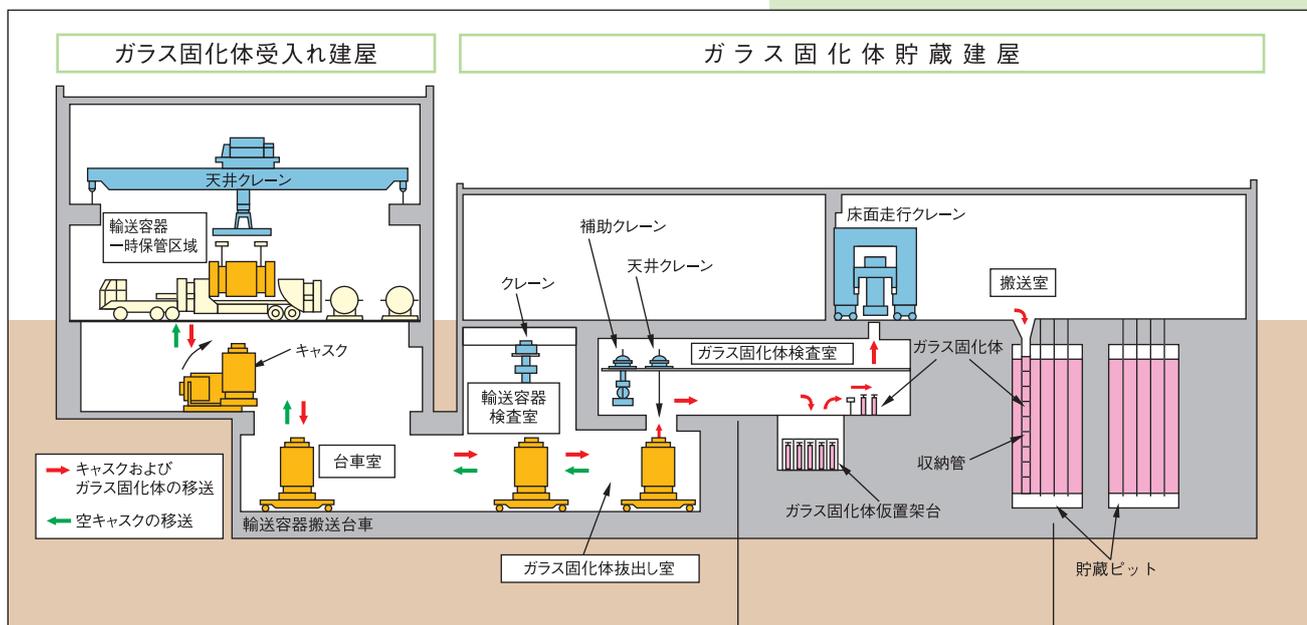
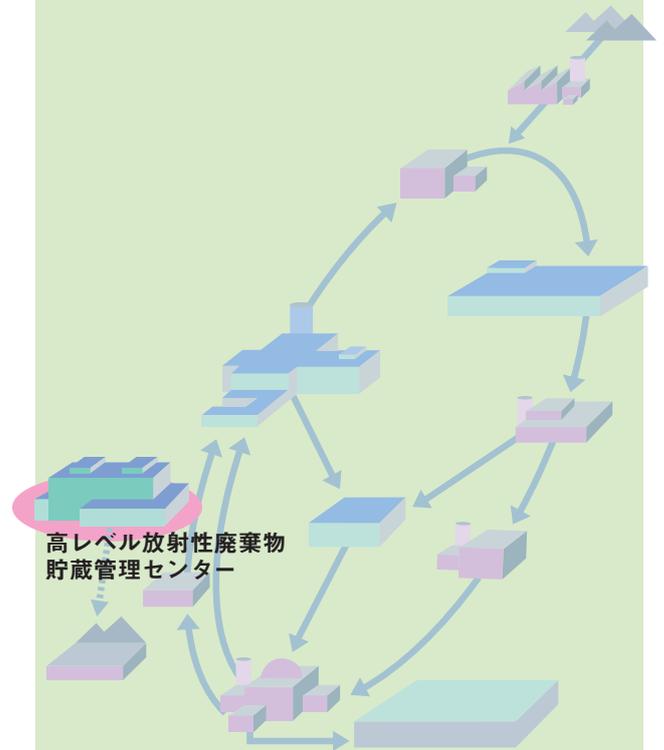
高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターは、フランスおよびイギリスから返還されたガラス固化体を最終処分するまでの間、冷却のために貯蔵する施設です。

海外での再処理に伴い発生した廃液中の放射性物質は溶融ガラスと混ぜ合わせ容器に封入し固化されます。これをガラス固化体と呼びます。ガラス固化体は輸送容器(キャスク)に収納され海上輸送されます。

その後、ガラス固化体が安全に貯蔵管理できるものであることを確認するための検査・測定が行われ、貯蔵建屋に貯蔵されます。

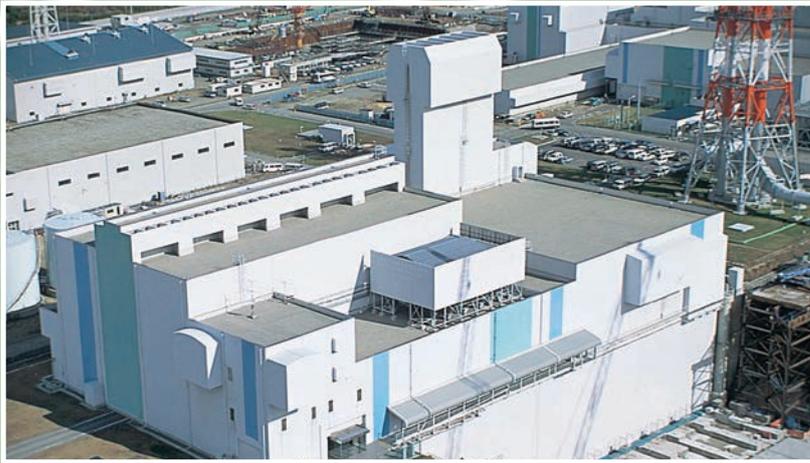
貯蔵区域や検査室は、厚さ約1.5~2mの鉄筋コンクリート壁で囲まれ、放射線を遮へいしています。

高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターの貯蔵容量はガラス固化体2,880本分です。

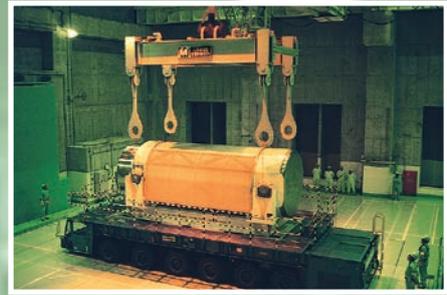


ガラス固化体検査・測定 ●
遠隔操作によりキャスクから抜き出されたガラス固化体の検査を行います。発熱量測定、外観検査、寸法重量測定、放射能量測定、閉じ込め検査、表面汚染検査など、十分に安全を確認した上で貯蔵ピットに収納します。

ガラス固化体貯蔵 ●
ガラス固化体は、頑丈な鉄筋コンクリート造りの貯蔵建屋に設置された鋼製の収納管の中で、自然の通風力を利用して冷却しながら最終処分までの30~50年間貯蔵します。冷却する空気は収納管の外側を通りガラス固化体には直接接触しない構造になっています。



高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター



輸送車からクレーンで引き上げられるキャスク



輸送容器一時保管区域へ運ばれるキャスク



貯蔵ピット



遠隔操作によるガラス固化体検査

高レベル放射性廃棄物の輸送



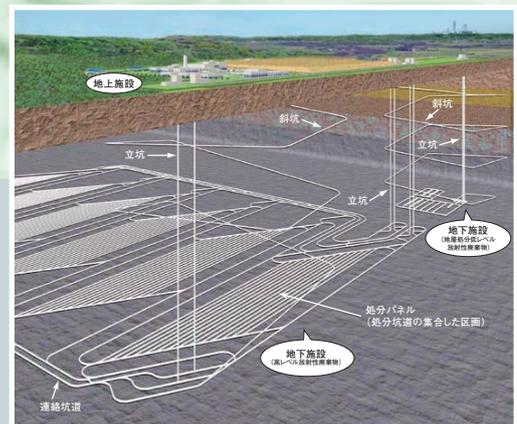
海外から輸送される際は、実績のある放射性物質専用輸送船が使用されます。万一の衝突などを考慮した船体の二重構造や衝突防止システム、さらに防火設備など、十分な安全対策が講じられています。

キャスクは輸送船から大型クレーンで荷降ろしされ、専用の輸送車両で高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターまで輸送します。



制御室

最終処分について
ガラス固化体は30～50年間、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターで冷却貯蔵した後、長期間にわたり人間の生活環境から隔離するため、地下深くの安定した地層中に最終処分されます。地層処分事業については、原子力発電環境整備機構 (NUMO) が実施主体となり、処分地の選定や処分の実施を行います。



最終処分場イメージ図

出典：原子力発電環境整備機構
「知ってほしい今、地層処分」

低レベル放射性廃棄物の埋設

原子力発電所で発生する 低レベル放射性廃棄物を埋設します

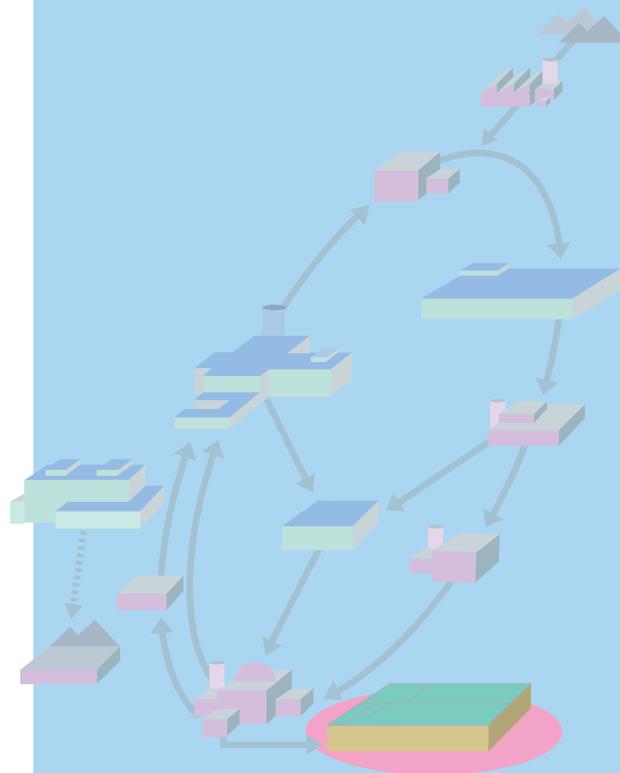
全国の原子力発電所では、運転や点検作業などに伴って放射能レベルの低い“低レベル放射性廃棄物”が発生します。

例えば、原子力発電所で使用した水、水などを浄化するために使用したフィルター・スラッジ、金属、プラスチック、保温材などです。

各発電所では、こうした廃棄物のうち、液状廃棄物は蒸発濃縮処理、燃えるものは焼却処理をした後、ドラム缶に収納し、セメント、アスファルト、プラスチックを用いて固型化します。また金属などの固体状廃棄物は、必要に応じて切断・圧縮・溶融処理などを行い、ドラム缶に収納した後、セメント系充てん材(モルタル)で一体となるように固型化します。

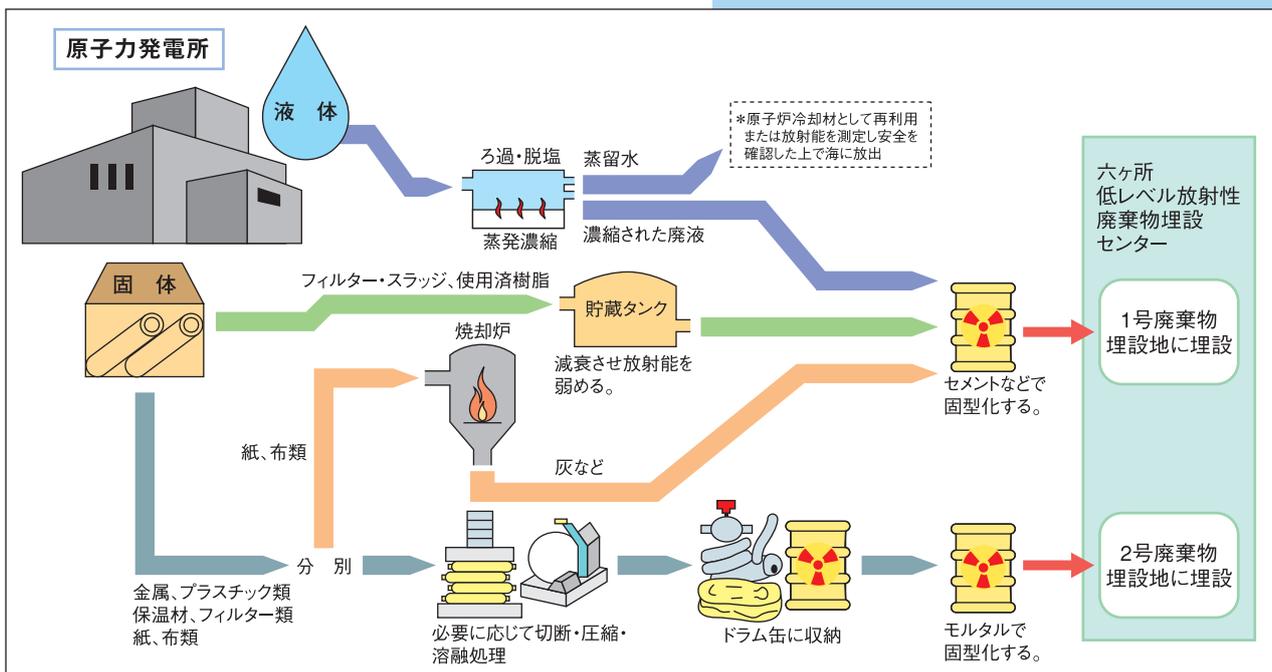
これらの廃棄物は、発電所内で放射能濃度・重量測定・表面汚染密度・線量当量率などのいくつかの検査を行った後、低レベル放射性廃棄物埋設センターへ輸送します。

六ヶ所村の低レベル放射性廃棄物埋設センターでは、厳しい安全基準に基づき、これらの廃棄物の埋設・管理を行っています。



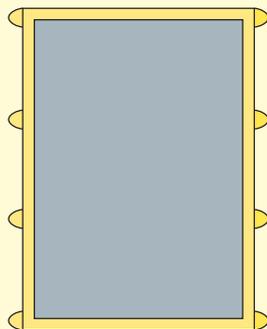
低レベル放射性廃棄物埋設センター

埋設するための処理方法(例)



● 1号廃棄物埋設地に埋設する廃棄体

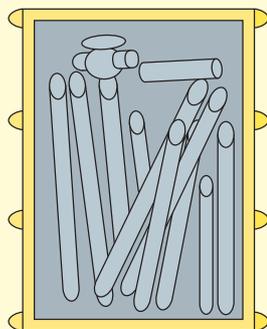
原子力発電所の運転に伴い発生した低レベル放射性廃棄物であって、濃縮廃液、使用済樹脂、焼却灰などをセメント、アスファルト、プラスチックを用いてドラム缶に固型化したものです。



●固型化方法例
濃縮された廃液をセメントで固型化したもの

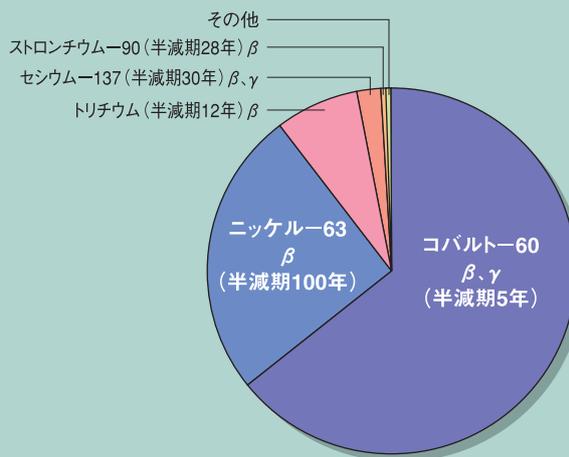
● 2号廃棄物埋設地に埋設する廃棄体

原子力発電所の運転に伴い発生した低レベル放射性廃棄物であって、金属類、プラスチック、保温材、フィルター類などの固体状廃棄物を分別し必要に応じて切断・圧縮・熔融処理などを行い、ドラム缶に収納した後、セメント系充てん材（モルタル）で一体となるように固型化したものです。



●固型化方法例
金属類等を収納し、セメント系充てん材（モルタル）で一体となるよう固型化したもの

●埋設する低レベル放射性廃棄物中の放射性物質の割合



●余裕深度処分に係る調査

当社は、低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルの比較的高い廃棄物の埋設の検討に必要な地質・地下水・地盤の詳細な情報を得ることを目的に、2002年11月より敷地内において本格調査を実施し、2006年3月31日に調査を完了しました。この結果、埋設施設の設置に必要な要件を満足する地盤であることを確認しました。

低レベル放射性廃棄物埋設センター

堅固な地盤の中で時の経過とともに放射能が減衰するまで管理します

六ヶ所村^{おおいしい}・大石平^{おおいっぺ}に位置する低レベル放射性廃棄物埋設センターは北側の老部川、南側の二又川^{ふたまた}および尾駁^お沼^{ぶち}で囲まれている標高30～60メートルの台地にあります。埋設設備群設置位置およびその付近の地質は、深部から新第三紀^{たかほこ}の鷹架層、第四紀の段丘堆積層、火山灰層、沖積低地堆積層からなっており、埋設設備の支持地盤となる鷹架層は十分な強度を有する岩盤で透水性も小さく、埋設設備を設置する地盤としての条件を十分備えています。埋設設備は鷹架層を掘り下げて設置し、ドラム缶(廃棄体)を図の流れに沿って埋設していきます。さらに放射能が減衰するまで厳重な管理を行います。

低レベル放射性廃棄物埋設センターは、1号埋設施設として40,960㎡(200ドラム缶204,800本相当)、2号埋設施設として41,472㎡(200ドラム缶207,360本相当)、3号埋設施設として42,240㎡(200ドラム缶211,200本相当)の計124,672㎡(200ドラム缶623,360本相当)の事業許可を得ております。

1号埋設施設と2号埋設施設は操業を行っており、3号埋設施設は2023年度の操業開始を目指し、現在建設中です。

最終的には約60万㎡を埋設する計画です。

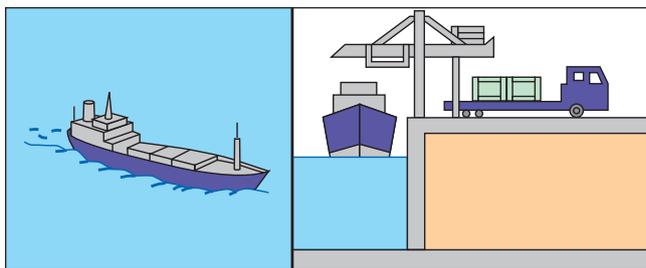


低レベル放射性廃棄物埋設センター



むつ小川原港

輸送 発電所から廃棄体は専用輸送船(青栄丸)で、むつ小川原港へ輸送されます。

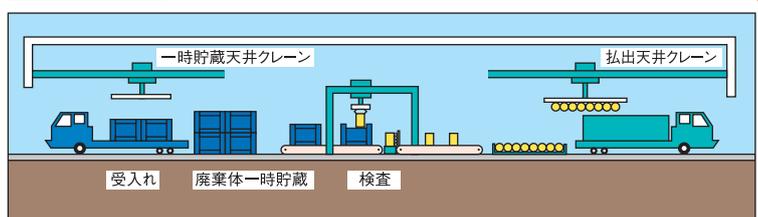


専用道路を通り、埋設センターへ



廃棄体の外観などを制御室のモニターで確認

受入れ・検査 廃棄体が廃棄体技術基準に適合していることを確認します。



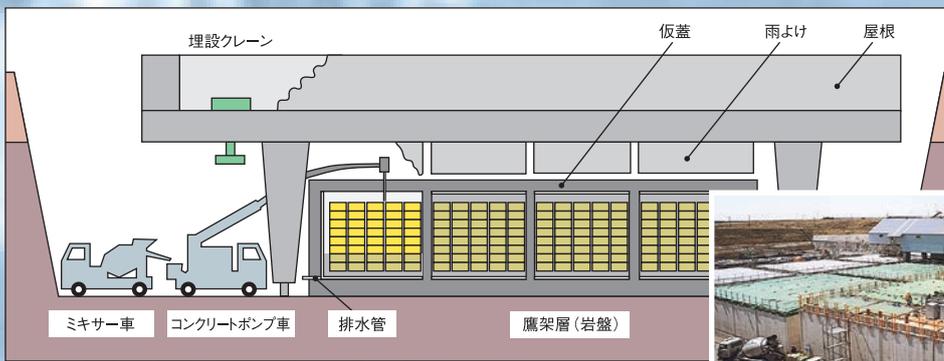
定置

埋設設備に廃棄体を定置します。



充てん

廃棄体と廃棄体の間にセメント系充てん材(モルタル)を注入します。



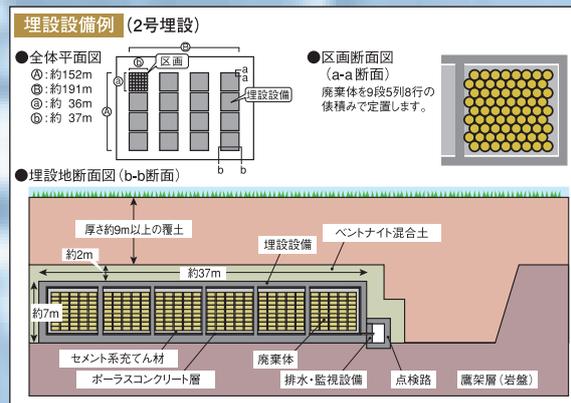
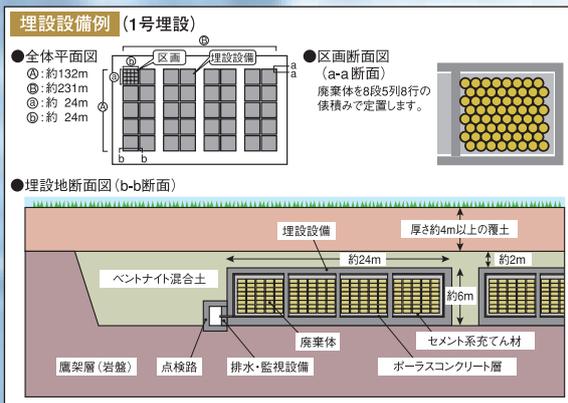
覆い

埋設設備を鉄筋コンクリートで覆い、一つの岩石のように仕上げます。



覆土

埋設設備に点検路を取り付け、側面は水を通しにくいベントナイト(粘土の一種)混合土で覆い、その上部に土砂等を被せ、植生を施します。



環境モニタリング

清らかな自然を愛する

たゆまぬ監視が安心と環境を守ります

原子燃料サイクル施設では、施設内で発生する放射性の気体および液体廃棄物を専用の設備にて処理し、十分安全なレベルであることを確認しながら放出しています。さらに施設周辺への影響を確認するために、施設の操業前から環境モニタリングを行っています。

環境モニタリングでは、施設周辺の空間放射線量率等を測定するほか、定期的に土壌や農畜産物、植物、河川水、海水、水産物などを採取・分析し、安全を確かめています。

青森県も同様に、環境放射線等の測定を実施しており、相互の測定結果は青森県が設置した「青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議」で検討・評価され、青森県および当社のホームページや広報誌等で広く公表されています。



モニタリングポスト

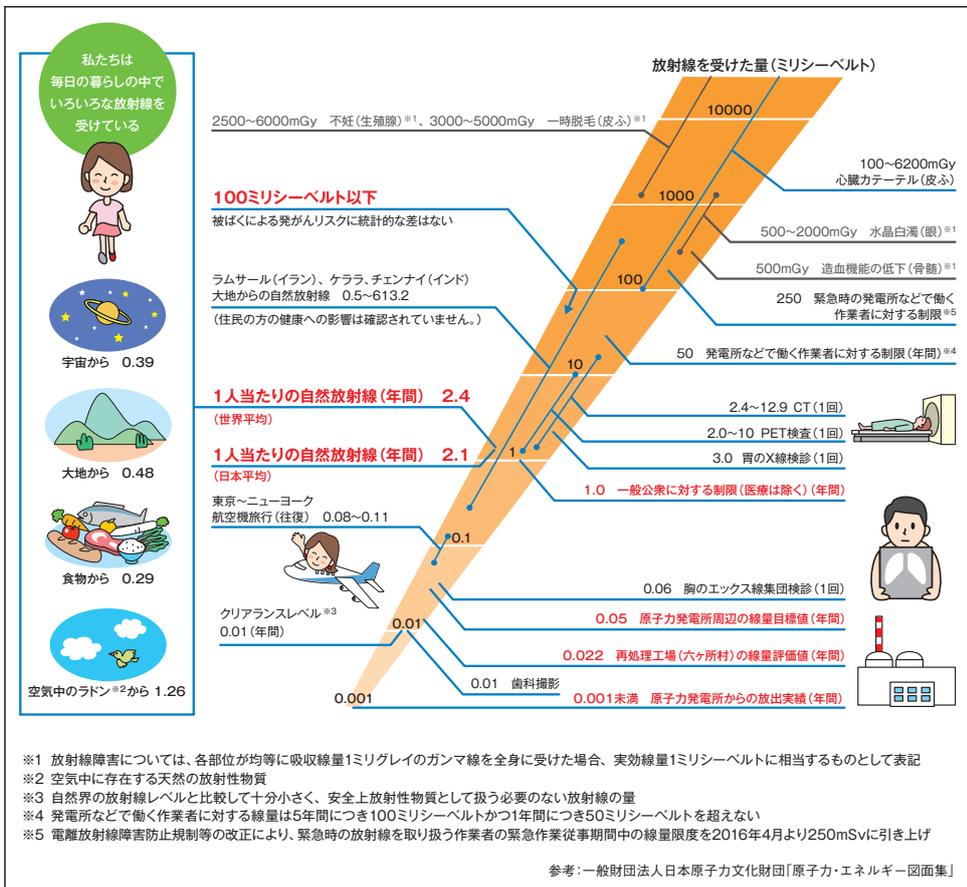


湖沼水採取



モニタリングカー

日常生活と放射線



採取試料のデータ分析



牧草採取



分析用試料(ヒラメ)



環境管理センター



モニタリングつうしんあおり
(青森県発行)



かわら版
サイクルインフォメーション



空間放射線量率
(モニタリングステーション)

※Gy(グレイ)…放射線のエネルギーがどれだけ物質(人体を含めた全ての物質)に吸収されたか(吸収線量)を表す単位。
 ※n(ナノ)……10億分の1を表す接頭数詞。
 モニタリングステーションでは、一時間あたり(n)の吸収線量を表示しています。



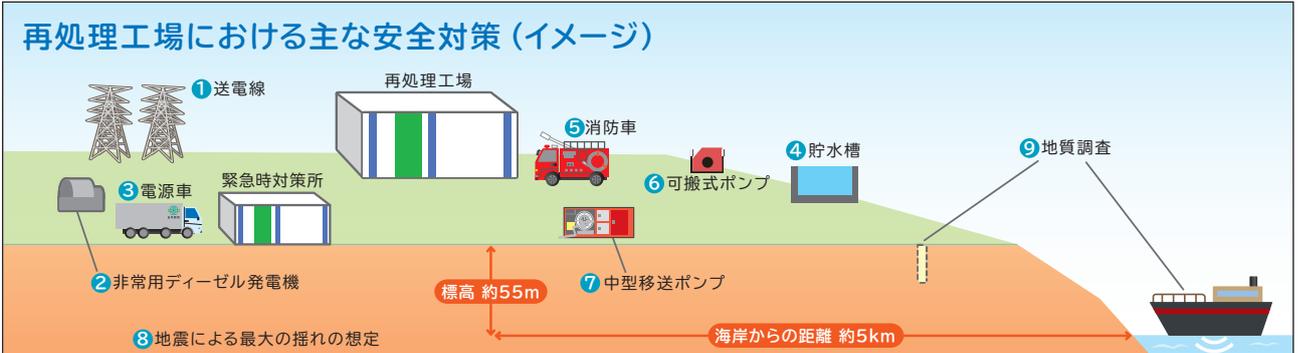
青森県原子センター

安全対策

施設の安全性向上を目指して常に取り組みんでいます

当社はこれまで実施してきた安全対策に加え、2013年12月に国が定めた新たな基準（新規制基準）に対応する新たな取組みを行っています。

今後とも、「安全への取組みには終わりが無い」との思いを常に持ち、世界最高水準の安全性を追求してまいります。



電源を確保するために

再処理工場では、使用済燃料や高レベル放射性廃液の冷却など重要な安全機能を維持するうえで電力が欠かせないため、二重三重の体制により、電源を確保しています。

①送電線

電力会社から送電線2ルート3回線で受電しています。

②非常用ディーゼル発電機

電力会社からの送電が停止した場合でも、安全機能の維持に必要な電力を確保することができます。

③電源車

非常用ディーゼル発電機の故障等に備え、複数台配備しています。

冷却機能を維持するために

万が一、電源喪失や設備の多重故障が起き、使用済燃料や高レベル放射性廃液等の冷却設備が機能しなくなった場合でも冷却機能を維持できるよう、必要な水や資機材を常に確保する体制を整えています。

④貯水槽

敷地内には貯水槽や消火用水槽、防火水槽等があり、さらに近くの河川、沼などからも取水できることを確認済みです。

⑤消防車 ⑥可搬式ポンプ ⑦中型移送ポンプ

貯水槽や河川、沼などの水を使って、対象施設に注水します。

地震に備えて

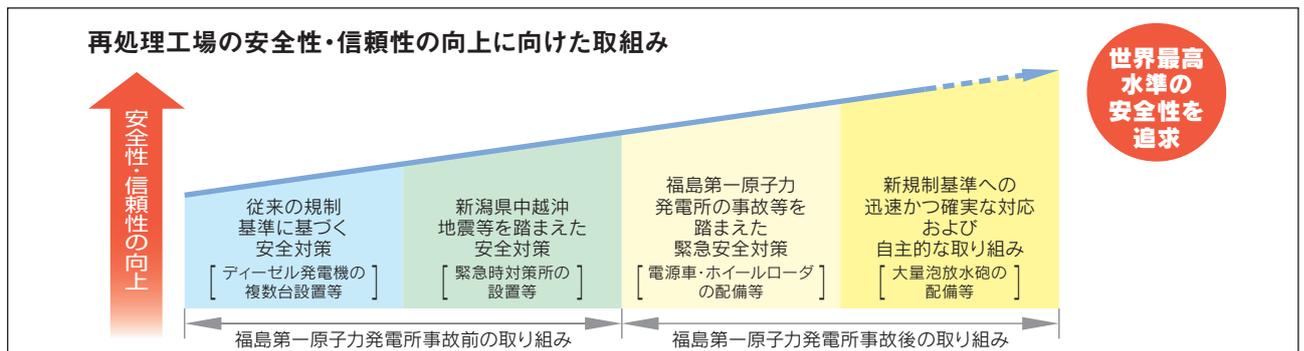
再処理工場の主要な施設や設備・機器の耐震安全性については、新規制基準に照らした厳正な評価に基づき、想定される最大の地震にも十分耐えうるものと判断しています。

⑧最大の揺れの想定

施設に影響を及ぼしうる様々な地震を考慮し、最大の揺れ（基準地震動）について、従来の基準からさらに引き上げて強い揺れに耐えられるよう、耐震の強化対策を講じています。

⑨地質調査

これまでの調査で得た地質データをさらに拡充するため、敷地周辺でのトレンチ調査や海上音波探査等を行っています。



研修プログラムの充実

一貫した人材育成

優れた技術者教育が将来の安全を確保します



コンピュータによる自動制御が可能となったとはいえ、最後に判断を下すのは人間です。

当社では、新入社員への技術基礎教育をはじめとした技術者育成教育を行うために、青森原燃テクノロジーセンターを開設し、原子燃料サイクル施設の安全かつ信頼性の高い操業を担う優れた人材を育成しています。

ここでの研修のほか、各職場や原子力関連施設において、実務を通じて継続的に技術・技能を習得します。

また、最先端技術を学び続けるための技術研修や品質保証体制の継続的な改善等についてのプログラムを用意し、人材教育面からも安全を支えています。



研修風景



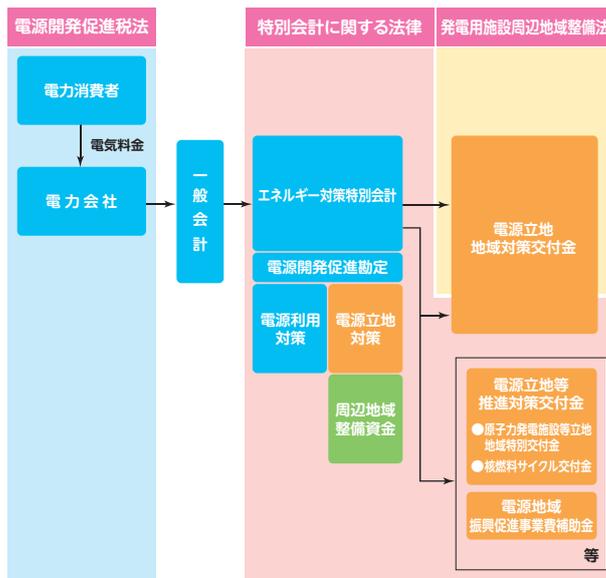
青森原燃テクノロジーセンター（東北町）

地域とともに

当社は、原子燃料サイクル事業を通じて、地域振興に貢献してまいります。

原子燃料サイクル施設の立地によって得られる国民的な利益を地元還元するため、1974年「電源三法」が制定されました。この法律に基づく電源立地地域対策交付金などは、原子燃料サイクル施設が立地される県や隣接市町村に対して国から交付され、県内各地の交通基盤や上下水道の整備、社会資本の整備や新農法の研究・育成、地域活性化イベントの開催など、様々な活動に活用されています。

電源三法交付金制度



老人ホーム「ぼんてん荘」(六ヶ所村)



三沢市中央児童センター



養護施設「ふれあいセンター」(横浜町)



斗南藩記念観光村 (三沢市)



夜越山スキー場 (平内町)



砂浜海岸海水浴場 (横浜町)

地場産業の振興や雇用拡大にも役立っています



六ヶ所村立郷土館



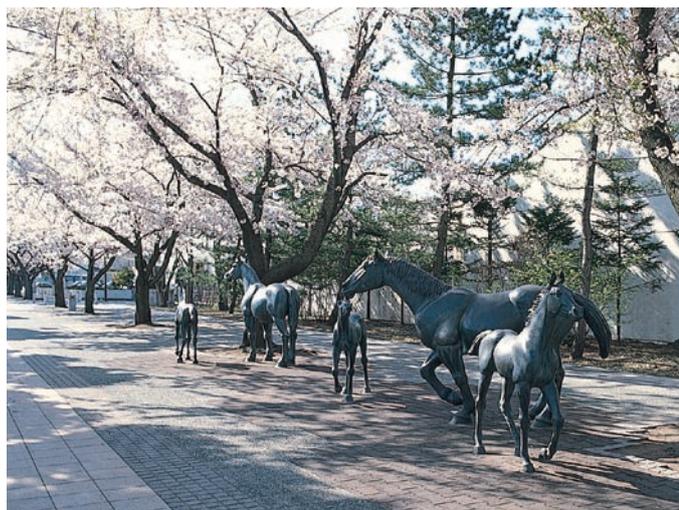
三沢市漁業施設整備



釜臥山展望台（むつ市）

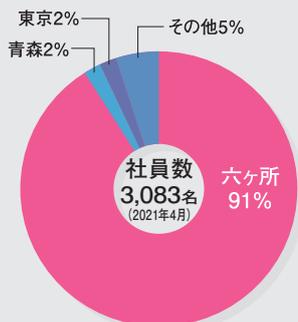


野辺地町観光物産PRセンター



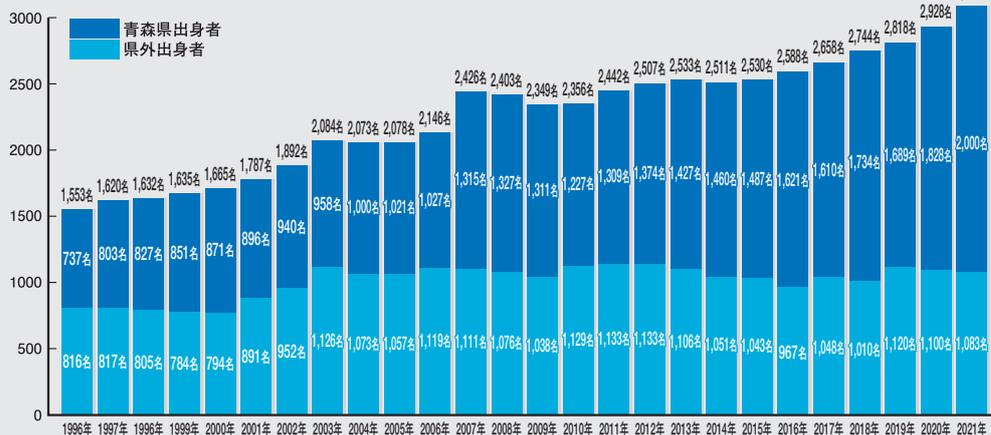
十和田市観光整備事業

勤務地別社員数



*社員数には、理事・嘱託・出向者を含み、役員を除く

年度別地元出身社員数



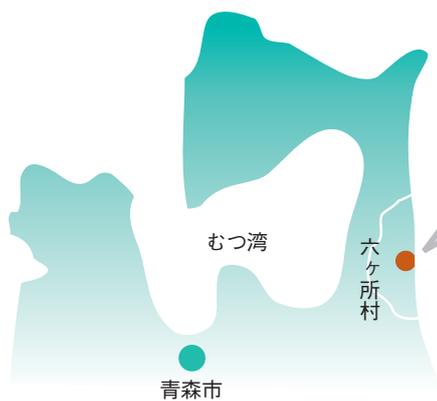
<各年度4月1日現在>

むつ小川原開発地区

雄大な自然を残す下北半島に広がる最先端工業地域です

原子燃料サイクル施設、石油備蓄基地など、今や六ヶ所村周辺地域は国家規模のエネルギー事業の中心地となりました。また、関連企業や研究開発施設の誘致により、世界でも有数の最先端技術が集約した地域として目覚ましい発展を遂げています。

1990年に設立された環境科学技術研究所では、放射線や放射能、また、その生物影響等に関する専門的な研究開発とともに、知識の普及・啓発が行われています。



むつ小川原港



むつ小川原国家石油備蓄基地



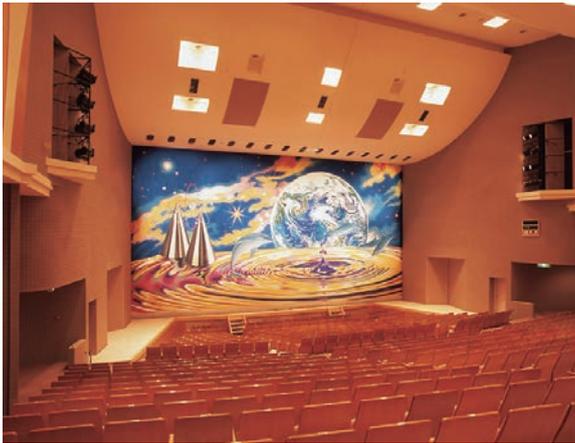
風力発電施設



はつらつとしたうるおいのある 職住近接の街づくりが進められています

尾駮レイクタウン

「世界の最先端を行く研究と技術、豊かな自然、暖かさとゆとりある生活」をテーマに、研究所・工場・ショッピングセンター・社宅等が立地し、快適な生活環境が整えられています。



六ヶ所村文化交流プラザ「スワニー」(大ホール)



ショッピングセンター「REEV (リーブ)」



公益財団法人環境科学技術研究所



国際核融合エネルギー研究センター (管理研究棟)
提供：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

わかりやすく伝えたい

当社事業についてよりご理解いただけるよう努めてまいります

当社の事業は地元の方のご支援なくしては成り立ちません。そこで、当社では、青森県内各地で、当社事業や放射線について解説する ECO（エコ）スクール等の女性向け講座や、学生向けの出前授業を開催しています。

また、六ヶ所村内では、全戸訪問活動を行い、地域の皆さまへタイムリーな情報提供を行うよう努めています。

PR 施設としては、六ヶ所村にある六ヶ所原燃 PR センターをはじめ、青森市内にも展示施設があります。

今後とも原子燃料サイクルに関する皆さまのご理解を深めていただく一助となるよう努めてまいります。



六ヶ所村内での全戸訪問活動



げんねん ECO（エコ）スクール



学生向けの出前授業



パンフレット

原子燃料サイクルや各事業の概要、放射線、安全対策等について解説した冊子を作成しています。

何よりも地元の方とのふれあいを大切にしています



●六ヶ所原燃 PR センター

原子燃料サイクル施設を模型や映像、パネルでわかりやすくご案内しています。

六ヶ所村大字尾駸字上尾駸2-42

TEL：0175-72-3101

開館時間：9:00～17:00

休館日：毎月最終月曜日（祝日の場合は翌日）、年末年始



●日本原燃サイクル情報センター

エネルギーや放射線などについて遊びながら楽しく学べる展示施設です。

青森市新町2丁目2-11 東奥日報新町ビル2F

TEL：017-731-1563

開館時間：10:00～17:00

休館日：毎週月曜日（祝日の場合は翌平日）、年末年始



●エネルギー館 「あしたをおもう森」

「見て、触れて、地球環境・エネルギー問題を体感できる」展示施設です。

青森市安方1-1-40 青森県観光物産館アスパム2F

TEL：017-773-2515

開館時間：9:00～18:00

休館日：毎月第4月曜日（祝日の場合は翌日）、12月31日
※1月は第4週月、火、水曜日

地域に根ざした取り組み

さまざまな地域活動に参加し、「人が集う地域づくり」を応援しています

地元企業の一員として、当社では地域に密着した文化・芸術活動を応援し、新しい文化の創造のお手伝いをしたいと考えています。青森は縄文の昔から独自の文化を守り育ててきた土地柄であり、数多くの伝統行事や貴重な民俗文化が形を変えずに残っています。当社は、「ふれあいコンサート」や「青森県・げんねんジュニアロボットコンテスト」を開催し、地域の文化・芸術の発展を支援するとともに、「ねぶた」や「ろっかしょ産業まつり」など地元の祭りへの参加を通じて、地域の方との交流を深めています。



ふれあいコンサートの開催



サイエンスフェスティバルの開催
(青森原燃テクノロジーセンター)



青森県・げんねんジュニアロボットコンテストの開催



パソコン教室の開催(青森原燃テクノロジーセンター)

青森県観光地図



地域の皆さまと一っしょに歩んでいきます

1980 昭和55年

3月1日 日本原燃サービス株式会社発足

1984 昭和59年

7月27日 電気事業連合会が青森県および六ヶ所村に原子燃料サイクル3施設の立地申し入れ

1985 昭和60年

3月1日 日本原燃産業株式会社発足
4月18日 青森県知事、六ヶ所村長が電気事業連合会長に原子燃料サイクル3施設の立地受け入れを回答
4月18日 「原子燃料サイクル施設の立地への協力に関する基本協定書」を締結



基本協定書の締結('85.4.18)

1987 昭和62年

5月26日 ウラン濃縮加工事業許可申請

1988 昭和63年

4月27日 低レベル放射性廃棄物埋設事業許可申請
8月10日 ウラン濃縮加工事業許可
10月14日 ウラン濃縮工場着工

1989 平成元年

3月30日 再処理事業指定申請および廃棄物管理事業許可申請

1990 平成2年

11月15日 低レベル放射性廃棄物埋設事業許可
11月30日 低レベル放射性廃棄物埋設センター着工

1991 平成3年

9月20日 六ヶ所原燃PRセンター開館

1992 平成4年

1月22日 日本原燃サービス株式会社と日本原燃産業株式会社が合併契約書に調印
3月27日 ウラン濃縮工場操業開始
4月3日 廃棄物管理事業許可
5月6日 廃棄物管理施設着工
7月1日 日本原燃サービス株式会社と日本原燃産業株式会社が合併、「日本原燃株式会社」発足
12月8日 低レベル放射性廃棄物埋設センター操業開始(1号埋設施設受入れ開始)
12月24日 再処理事業指定

1993 平成5年

4月28日 再処理施設着工

1995 平成7年

4月26日 高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター操業開始

1997 平成9年

1月30日 低レベル放射性廃棄物埋設事業変更許可申請

1998 平成10年

10月8日 低レベル放射性廃棄物埋設事業変更許可

1999 平成11年

12月3日 再処理事業の開始

2000 平成12年

10月10日 低レベル放射性廃棄物埋設センター2号埋設施設受入れ開始
11月17日 MOX燃料加工施設 核燃料物質加工事業に関する事業主体表明

2001 平成13年

7月4日 低レベル放射性廃棄物の次期埋設施設に関する予備調査を開始
7月11日 再処理施設の試運転に関するCOGEMA社との技術支援内枠組みについて合意
8月24日 青森県及び六ヶ所村にMOX燃料工場立地に関する協力を要請

2002 平成14年

7月11日 核燃料サイクル開発機構と六ヶ所再処理施設の試験運転に関わる技術支援協定を締結
11月1日 再処理工場の化学試験を開始
11月13日 低レベル放射性廃棄物の次期埋設施設に関する本格調査を開始

2003 平成15年

1月1日 六ヶ所村に本社を移転
3月31日 日本原燃サイクル情報センター開館



ウラン試験開始('04.12.21)

2004 平成16年

12月21日 再処理工場でウラン試験を開始

2005 平成17年

4月19日 「MOX燃料加工施設の立地への協力に関する基本協定書」を締結
4月20日 MOX燃料加工施設 核燃料物質加工事業許可申請



アクティブ試験開始('06.3.31)

2006 平成18年

1月22日 再処理工場のウラン試験を終了
3月31日 再処理工場でアクティブ試験を開始

2010 平成22年

5月13日 MOX燃料加工施設 核燃料物質加工事業許可
10月28日 MOX燃料工場着工

2014 平成26年

1月7日 六ヶ所原子燃料サイクル施設に係る新規規制基準への適合申請(再処理事業、廃棄物管理事業、MOX燃料加工施設 核燃料物質加工事業、ウラン濃縮加工事業)

2016 平成28年

11月15日 使用済燃料再処理機構と再処理事業および廃棄物管理事業の業務に関する委託契約締結

2017 平成29年

5月17日 ウラン濃縮加工事業変更許可(新規規制基準への適合)

2018 平成30年

8月1日 低レベル放射性廃棄物埋設事業変更許可申請

2019 令和元年

4月1日 日本原燃サイクル情報センター移転

2020 令和2年

7月29日 再処理事業変更許可(新規規制基準への適合)
8月26日 廃棄物管理事業変更許可(新規規制基準への適合)
12月9日 MOX燃料加工施設 核燃料物質加工事業変更許可(新規規制基準への適合)

2021 令和3年

7月21日 低レベル放射性廃棄物埋設事業変更許可(新規規制基準への適合)

会社概要

<p>名称 日本原燃株式会社 Japan Nuclear Fuel Limited (略称: JNFL)</p> <p>事業目的 1.ウランの濃縮 2.原子力発電所等から生ずる使用済燃料の再処理 3.前記2.に関する海外再処理に伴う回収燃料物質および廃棄物の一時保管 4.低レベル放射性廃棄物の埋設 5.混合酸化物燃料の製造 6.ウラン、低レベル放射性廃棄物および使用済燃料等の輸送 7.前各号に付帯関連する事業</p> <p>資本金 4,000億円</p> <p>株主構成 全国9電力会社、日本原子力発電(株)、その他74社</p> <p>従業員数 3,083名(2021年4月1日現在)</p> <p>役員 代表取締役社長 増田 尚宏 (代表取締役) 代表取締役副社長 高瀬 賢三 代表取締役副社長 仙藤 敏和</p>	<p>所在地 <input type="checkbox"/>本社・再処理事業所 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駁字沖付4番地108 濃縮・埋設事業所 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駁字野附504番地22 TEL:0175-71-2000(代表)</p> <p><input type="checkbox"/>青森地域共生本社 青森県青森市新町二丁目2番11号 東奥日報新町ビル TEL:017-773-7171(代表)</p> <p><input type="checkbox"/>東京支社 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 日比谷国際ビル TEL:03-6371-5800(代表)</p>
---	--

施設のあらまし

	再処理工場	高レベル放射性廃棄物 貯蔵管理センター	MOX燃料工場	ウラン濃縮工場	低レベル放射性廃棄物 埋設センター
場 所	青森県上北郡六ヶ所村弥栄平地区			青森県上北郡六ヶ所村大石平地区	
規 模	最大処理能力 800トン・ウラン/年 使用済燃料貯蔵容量 3,000トン・ウラン	返還廃棄物貯蔵容量 ガラス固化体2,880本	最大加工能力 130トン・HM/年 製品 国内軽水炉(BWR,PWR)用 MOX燃料集合体	施設規模 1,050トンSWU/年 [最終的には 1,500トンSWU/年の規模]	124,672立方メートル (200リットルドラム缶 623,360本) [最終的には 約60万立方メートル (同約300万本相当)]
工 期	工事開始 1993年 しゅん工予定 2022年	工事開始 1992年 操業開始 1995年	工事開始 2010年 しゅん工予定 2024年	工事開始 1988年 操業開始 1992年	工事開始 1990年 埋設開始 1992年
建 設 費	約2兆1,930億円	約1,250億円	約6,000億円	約2,500億円	※約1,600億円

※低レベル放射性廃棄物約20万立方メートル(200リットルドラム缶約100万本相当)分の建設費



青森県の県鳥「白鳥」



青森県六ヶ所村の村花「ニッコウキスゲ」



青森県の特産物「りんご」