資料３

再処理事業等の概要

2016年11月25日

日本原燃株式会社

会社概要（１）

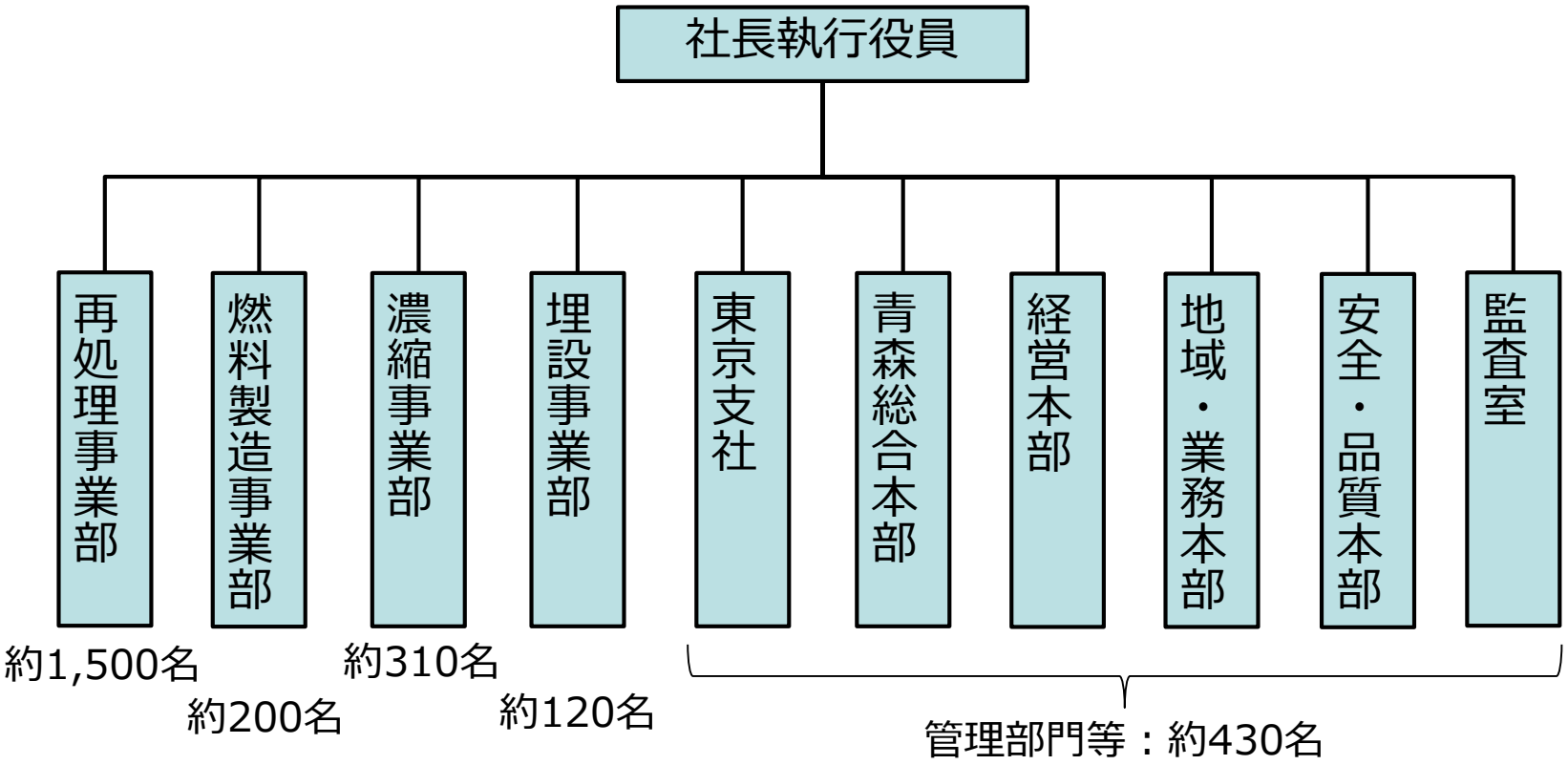
- 名　　称　：　日本原燃株式会社
  Japan Nuclear Fuel Limited（略称：JNFL）
- 事業内容　：
  1. ウラン濃縮
  2. 原子力発電所から生ずる使用済燃料の再処理
  3. 高レベル放射性廃棄物の貯蔵管理
  4. 低レベル放射性廃棄物の埋設
  5. 混合酸化物燃料の製造
- 資 本 金　：　4,000 億円 （2016年9月）
- 売 上 高　：　2,954億円　（2015年度）
- 総 資 産　：　2兆4,145億円（2015年度末）
- 株　　主　：　84社（2016年9月）
  電力会社 9社と日本原子力発電が主要な株主（全体の約91%）

会社概要（２）

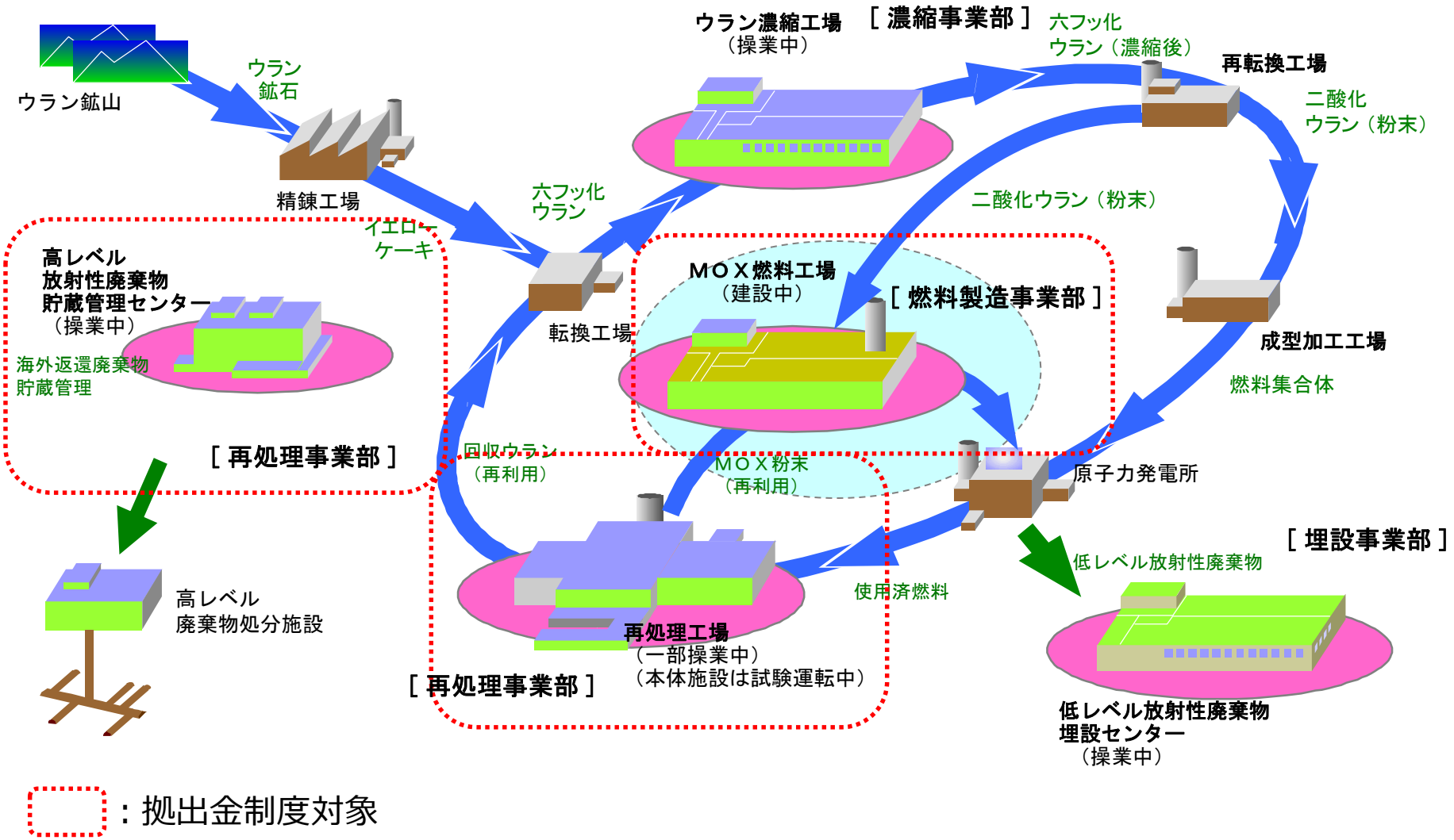
■ 従 業 員 ： 約2,560名（協力企業約2,000名、合計約4,500名従事）（2016年11月）

- 濃縮事業部：約310名
- 埋設事業部：約120名
- 燃料製造事業部：約200名
- 再処理事業部：約1,500名
- その他(管理部門等)：約430名

※上記当社従業員のうち青森県出身者は約1,600名



原子燃料サイクル



：拠出金制度対象

沿革

1980年　3月：日本原燃サービス㈱発足（再処理事業）
1984年　7月：電事連会長が青森県知事および六ヶ所村長に立地の申し入れ
1985年　3月：日本原燃産業㈱発足（濃縮・埋設事業）
　　4月：「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」締結
1988年　8月：ウラン濃縮事業許可
1990年 11月：低レベル放射性廃棄物埋設事業許可
1992年　1月：日本原燃サービス㈱と日本原燃産業㈱が合併契約書に調印
1992年 12月：再処理事業許可
1992年　3月：ウラン濃縮工場操業開始
　　12月：低レベル放射性廃棄物埋設センター操業開始
1993年　4月：再処理工場着工
1995年　4月：高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター操業開始
1999年 12月：使用済燃料受入貯蔵施設操業開始
2003年　1月：本社を青森市から六ヶ所村に移転
2004年 12月：再処理工場〈ウラン試験〉開始
2005年　4月：「ＭＯＸ燃料加工施設の立地への協力に関する基本協定」締結
2006年　3月：再処理工場〈アクティブ試験〉開始
2010年　5月：ＭＯＸ燃料加工施設核燃料物質加工事業許可
　　10月：ＭＯＸ燃料工場着工
2011年　3月：東日本大震災（震災の影響により試験等中断）
2013年　5月：再処理工場〈ガラス固化試験〉終了
　　12月：新規制基準施行

各施設の位置関係


至二又
低レベル放射性廃棄物埋設センター
至むつ
N
ウラン濃縮工場
濃縮・埋設事務所
六ケ所
原燃PRセンター
二又川
老部川
国道338号線
国家石油備蓄基地
大石平
おぶち
尾駮浜
漁船船だまり
弥栄平
MOX燃料工場建設中
おぶち
尾駮沼
オフサイトセンター
六ヶ所変電所
再処理事務所
太平洋
再処理工場
高レベル放射性廃棄物
貯蔵管理センター
たかほこ
鷹架沼
むつ小川原港
スパハウス
ろっかぽっか
0
1
2
3Km
至三沢

再処理工場等の概要

使用済燃料から燃え残ったウランと新しくできたプルトニウムを回収。残り（核分裂生成物他）を廃棄物として処分に適するよう処理。

再処理工場

◎**しゅん工予定　2018年度上期**

◎**処理能力　800tU/年、4.8tU/日**

◎**操業期間　40年**



使用済燃料受入貯蔵施設

◎1999年12月　操業開始

◎受入容量　3,000tU

◎受入累計　約3,393tU（2016年10月末現在）

◎現貯蔵量　約2,964tU（2016年10月末現在）

◎2016年度受入量　約4tU



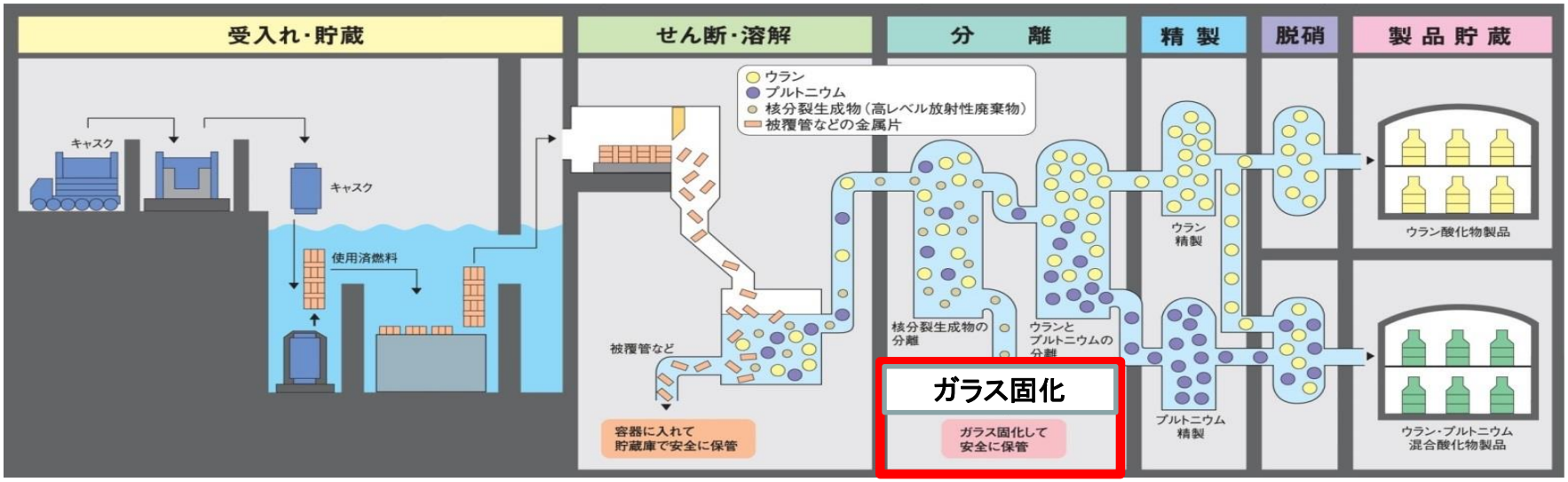
再処理工場建設の経過

- **80年代　技術選定、立地、設計**
  - 80年３月　日本原燃サービス発足
  - 85年４月　青森県、六ヶ所村と立地基本協定書を締結（3施設）
  - 89年３月　青森本社を設立
- **90年代　認可、建設**
  - 92年7月　日本原燃サービスと日本原燃産業が合併し、日本原燃発足
  - 92年12月　再処理事業指定
  - 93年4月　着工
- **00年代　試運転**
  - 00年10月　青森県、六ヶ所村と使用済燃料受入れ・貯蔵施設に係る安全協定を締結
  - 00年12月　使用済燃料の本格搬入開始
  - 02年２月　使用済燃料受入れ・貯蔵施設におけるプール水漏えい
  - 02年11月　化学試験開始
  - 03年1月　本社を青森市から六ヶ所村に移転
  - 04年12月　ウラン試験開始
  - 06年３月　アクティブ試験（実燃料を用いた性能確認）開始
  - 07年11月～ガラス固化試験開始、流下性低下等のトラブル
  - 08年２月　ガラス固化工程以外の工程の試験終了
- **10年代　震災対応と新規制基準への対応**
  - 11年３月　東日本大震災・1F事故により試験中断 ー 緊急安全対策の実施
  - 12年６月　ガラス固化試験再開
  - 13年５月　ガラス固化試験終了
  - 14年1月　新規制基準施行に伴う事業変更許可等を申請(安全審査開始)

再処理工場の技術

- 再処理主要工程は、フランスAREVA社のラ・アーグ再処理工場UP2、UP3で実証（定格操業をそれぞれ達成）された技術を導入。
- その他ガラス固化などは旧動燃からの技術を導入。
- 再処理工場は各国の技術を取り入れた複数の主要な工程から成り立っており、原子力発電所の数基分の規模に相当。
- しゅん工に向けた最終の試験であるアクティブ試験を2006年3月に開始。ガラス固化等一部を除いて2008年2月に使用前検査を終了。
- 計画通り425tの燃料を再処理。
- ガラス固化試験については、流下性低下等のトラブルに直面したが、技術的課題を乗り越え、2013年５月に社内試験を終了。

工場名	運転開始	定格操業
UP2-400	1976年	1987年
UP2-800	1994年	1995年
UP3	1989年	1993年



国産技術　仏国技術　仏国技術　英国技術　国産技術　国産技術

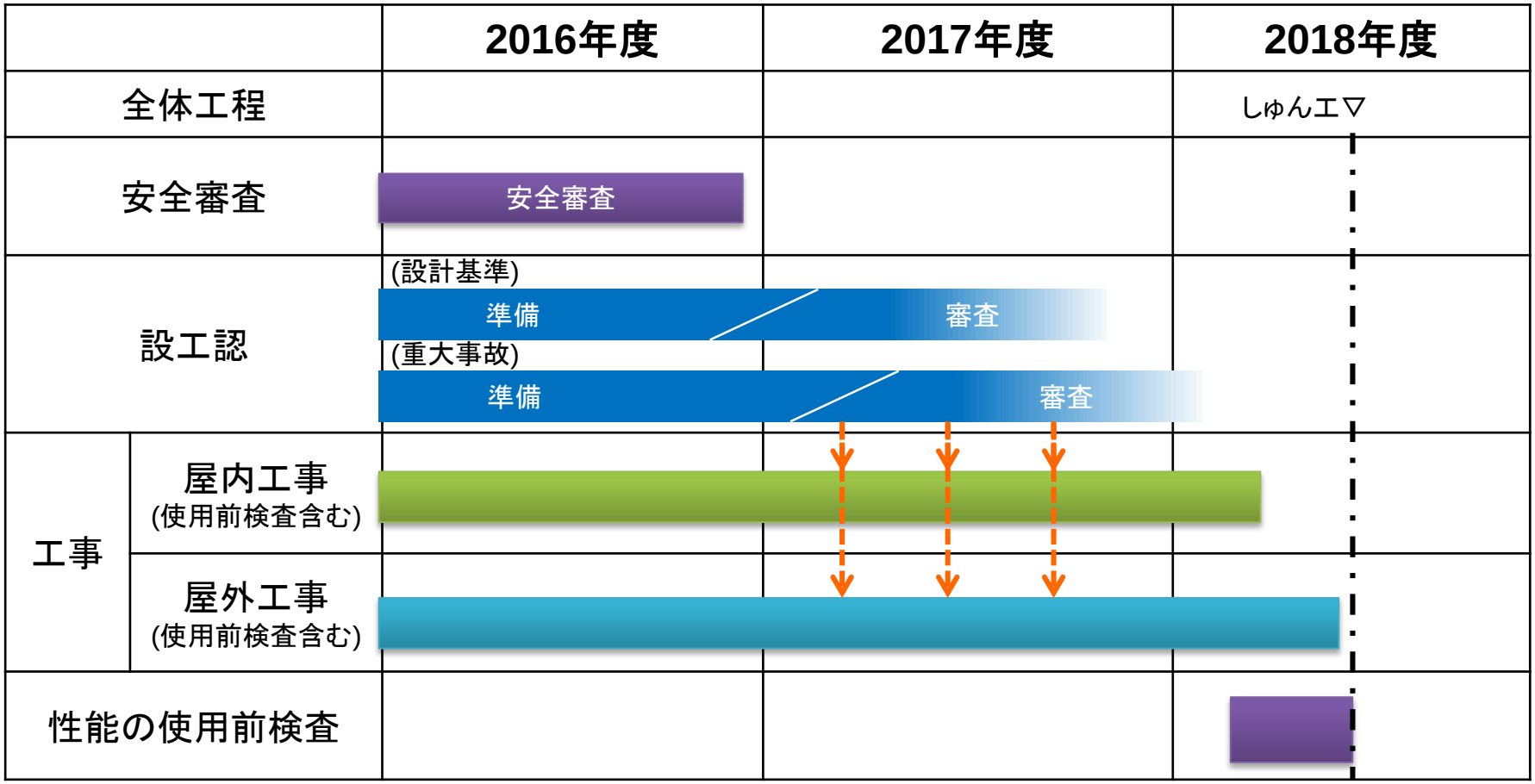
再処理工場のしゅん工時期の変更

- 当社はこれまで再処理工場のしゅん工時期の変更を23回実施。
- 国内初の再処理工場であることによる安全審査の長期化、その後の詳細設計の変更、震災以降の工事中断、新規制基準対応等によるものや、当社の技術力の不足等に起因するものであったが、継続的な改善・技術の蓄積により克服。

期　間	変更回数	延期幅	主　な　要　因	
安全審査	3回	25ヶ月	・安全審査に時間を要したことによる遅延	（＋25ヶ月）
建　設	3回	78ヶ月	・詳細設計の変更に伴う追加検討・評価の実施等	（＋66ヶ月）
			・プール水漏えい事象の発生に伴う品質保証体制の強化 ・アレバ社の性能保証を満たすためのアクティブ試験内容・期間見直し等	（＋12ヶ月）
ウラン試　験	3回	13ヶ月	・プール水漏えい事象対応に伴う遅延をウラン試験開始後に反映	（＋10ヶ月）
			・ガラス固化体崩壊熱除去解析誤り対応	（＋2ヶ月）
			アクティブ試験前の安全協定手続きの遅延	（＋3ヶ月）
アクティブ試験	11回	76ヶ月	・放射性物質の体内取込み事象等	（＋6ヶ月）
			・ガラス固化設備関連のトラブル・改造 ・高レベル廃液漏えい（セル内）事象への対応	（＋56ヶ月）
			・東日本大震災による影響等	（＋14ヶ月）
新規制基準対応	3回	約57ヶ月	・新規制基準対応	（＋約57ヶ月）

再処理工場のしゅんエスケジュール

- アクティブ試験は、主要工程はほぼ終了し、ガラス溶融炉の安定運転の確認も完了済み。
- 現在、新規制基準への適合に向けた安全審査の対応中であるが審査も終盤。
- 今後、安全性向上のための工事が本格化してくるが、工程短縮できるよう、先行して着手可能な工事や可搬式設備の配備も同時に進めているところ。



MOX燃料工場の概要

再処理により回収したプルトニウムとウランの混合酸化物をMOX燃料（混合酸化物燃料）に加工。

MOX燃料工場

◎**最大加工能力：130t-HM/年**

◎製品　　：国内軽水炉（BWRおよびPWR）用MOX燃料集合体

MOX燃料工場建設の経過

■2005年　4月　　立地基本協定を締結、国に事業許可を申請

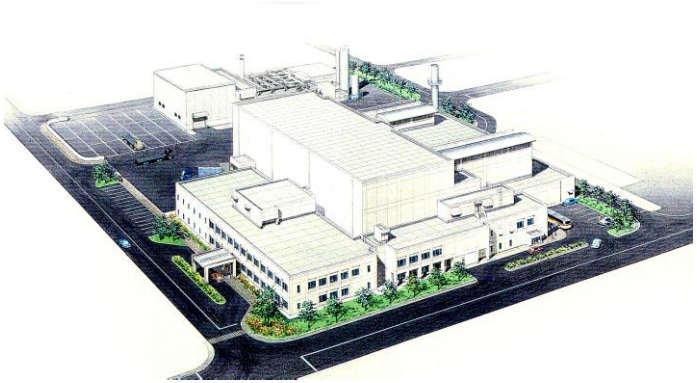
■2010年　5月　　事業許可取得

■**2010年10月　　着工**

■**2019年度上期　しゅん工予定**

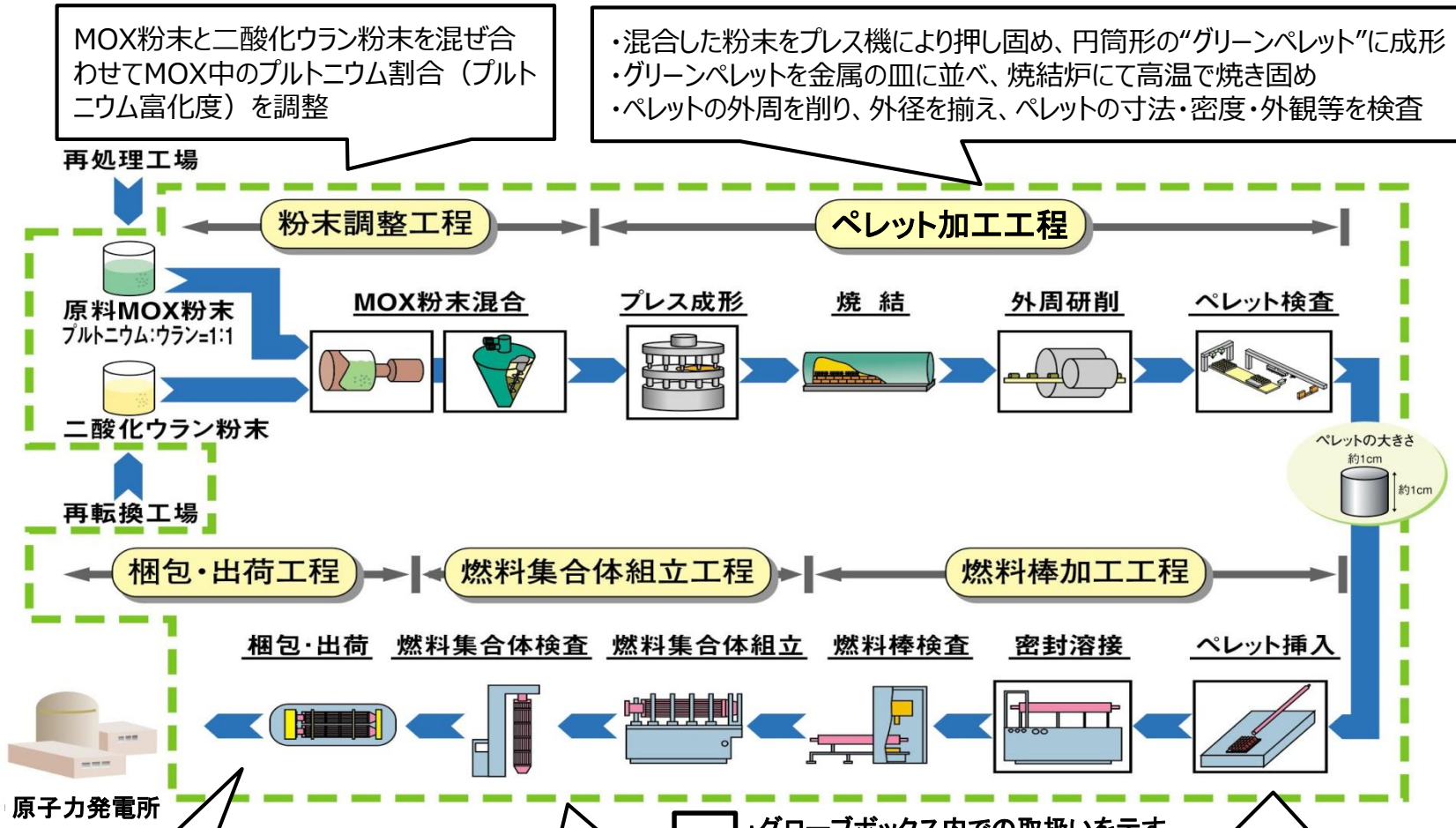
130tのMOX燃料の潜在エネルギーは、日本の消費電力の約3週間分に相当（2010年度実績）

- MOX（「ﾓｯｸｽ」という）とは、ｳﾗﾝ･ﾌﾟﾙﾄﾆｳﾑ混合酸化物［Mixed Oxide］の略。
- MOX燃料とは、ｳﾗﾝとﾌﾟﾙﾄﾆｳﾑを混ぜ合わせて作った燃料で、軽水炉のﾌﾟﾙｻｰﾏﾙ計画に使用される。



MOX燃料工場イメージ図

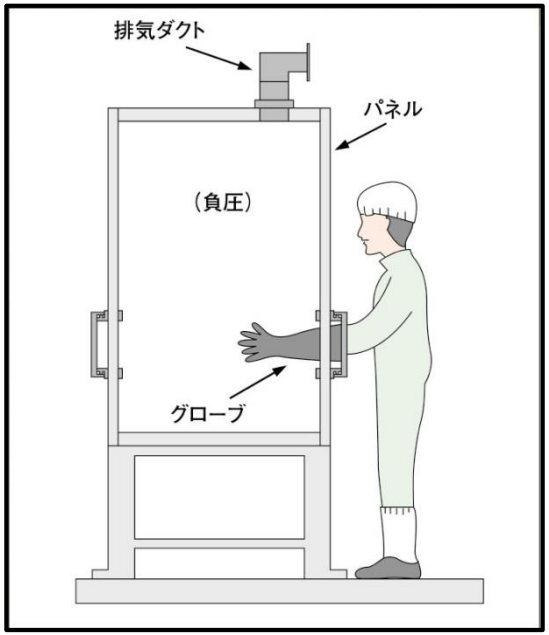
MOX燃料加工工程


MOX粉末と二酸化ウラン粉末を混ぜ合わせてMOX中のプルトニウム割合（プルトニウム富化度）を調整
・混合した粉末をプレス機により押し固め、円筒形の“グリーンペレット”に成形
・グリーンペレットを金属の皿に並べ、焼結炉にて高温で焼き固め
・ペレットの外周を削り、外径を揃え、ペレットの寸法・密度・外観等を検査
再処理工場
粉末調整工程
ペレット加工工程
原料MOX粉末
プルトニウム:ウラン=1:1
二酸化ウラン粉末
MOX粉末混合
プレス成形
焼　結
外周研削
ペレット検査
ペレットの大きさ
約1cm
約1cm
再転換工場
梱包・出荷工程
燃料集合体組立工程
燃料棒加工工程
梱包・出荷
燃料集合体検査
燃料集合体組立
燃料棒検査
密封溶接
ペレット挿入
原子力発電所
:グローブボックス内での取扱いを示す。
燃料集合体を輸送容器に収納し、原子力発電所へ出荷
燃料棒を各種部材と組み合わせ、“燃料集合体”に組み立て
燃料集合体の寸法・外観等を検査
・合金のさや（被覆管）にペレットを挿入
・ペレットが挿入された被覆管に端栓を溶接で取り付け、密封
・燃料棒の寸法・外観等を検査

【参考】グローブボックスの作業イメージ



製作中のグローブボックスの例

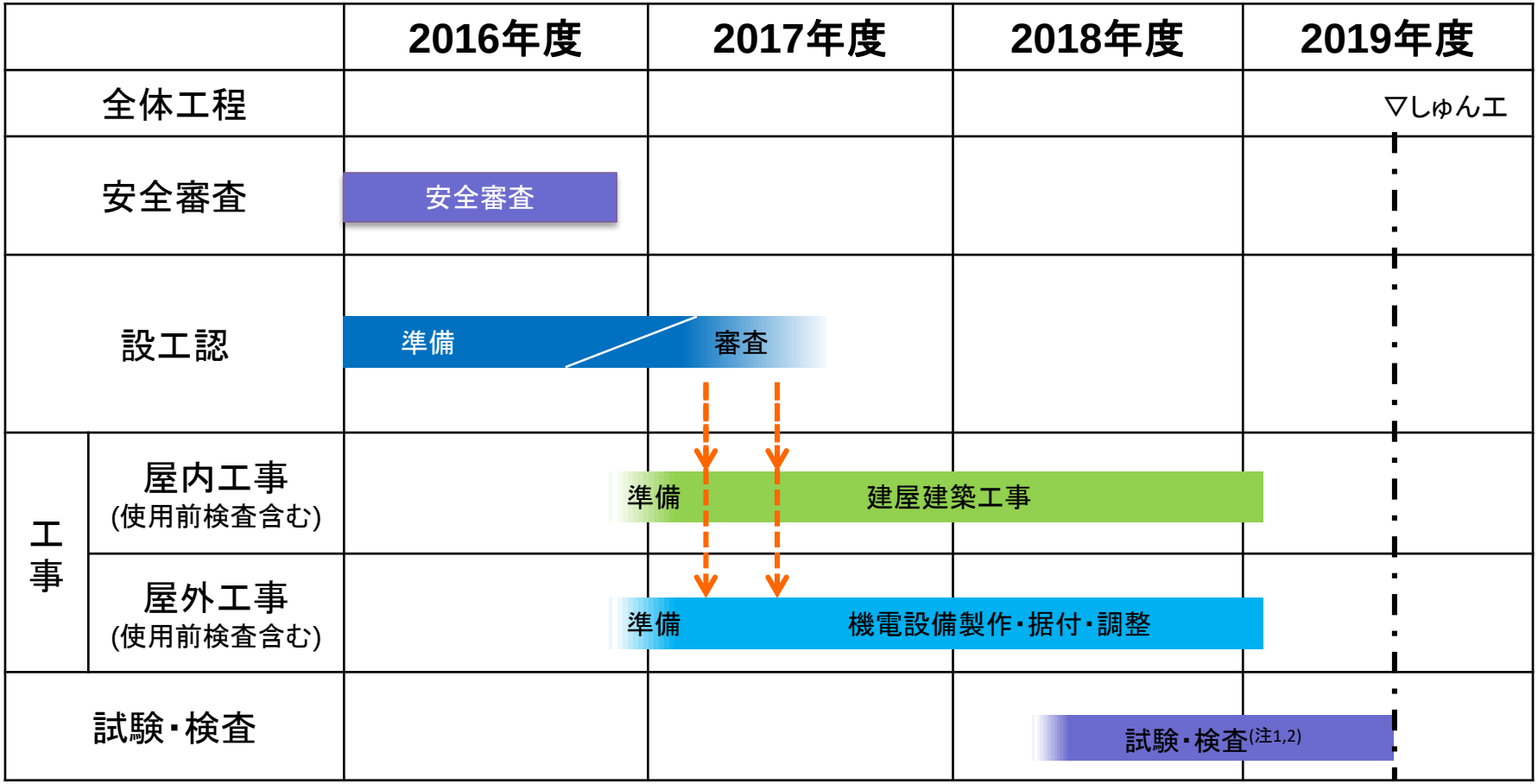


グローブボックス作業イメージ

●グローブボックスとは
　ステンレス製の枠組み、透明なパネルとゴム製のグローブで構成される気密性のある箱型の設備。グローブを介して、グローブボックス内のMOX粉末等を安全に取扱うことができる。

MOX燃料工場のしゅんエスケジュール

- 再処理工場と同様に、現在、新規制基準への適合に向けた安全審査の対応中であるが審査も終盤。
- 来年度から工事も順次本格化する予定。



注1：使用前検査を含む。
注2：全体性能作動試験、ホット試験、他

廃棄物管理施設の概要

電力会社が海外で再処理した際に発生したガラス固化体を受入れ、一時的に貯蔵。

高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター

◎1995年4月　操業開始

◎貯蔵容量　返還ガラス固化体　2,880本

◎受入本数　1,830本（2016年10月末現在）

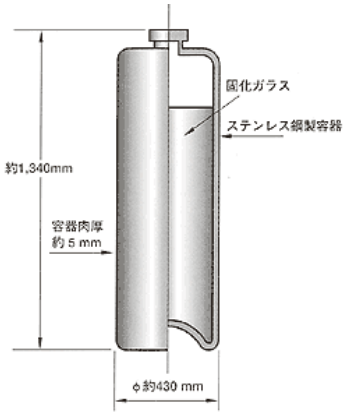
・フランス分1,310本

（2007年3月にフランスからの返還は終了）

・イギリス分　520本

（予定返還総数　約2,200本）

◎2016年度受入本数　132本



ガラス固化体





・海外から返還されたガラス固化体を貯蔵。
30年～50年冷却後、最終処分地に搬出する計画。

・海外での再処理に伴い発生した低レベル放射性廃棄物（固形物収納体および低レベルガラス固化体）の返還も予定されており、そのための施設建設について計画中。

＜参　考＞
高レベル放射性廃棄物およびTRU廃棄物の最終処分（地層処分）については、原子力発電環境整備機構（NUMO)が処分地の選定、処分施設の建設等を実施。

新規制基準適合審査の至近の状況

各施設の原子力規制委員会による審査は、終盤にさしかかっている状況

○ **地盤・地震**（審査会合３０回、ヒアリング７１回）
- 基準地震動Ssは「700Gal応答スペクトル波と断層波９波（計10波）」に確定。（2016年2月19日審査会合）

○ **再処理施設**（審査会合３９回、ヒアリング２４４回）

○ **ＭＯＸ燃料加工施設**（審査会合２０回、ヒアリング１５７回）
- 再処理およびMOXの現地調査を11月18日に実施し、11月21日には、再処理・MOX合同の審査会合が開催。

○ **廃棄物管理施設**（審査会合４回、ヒアリング６４回）
- 10月12日の審査会合で事業者からの説明は終了。

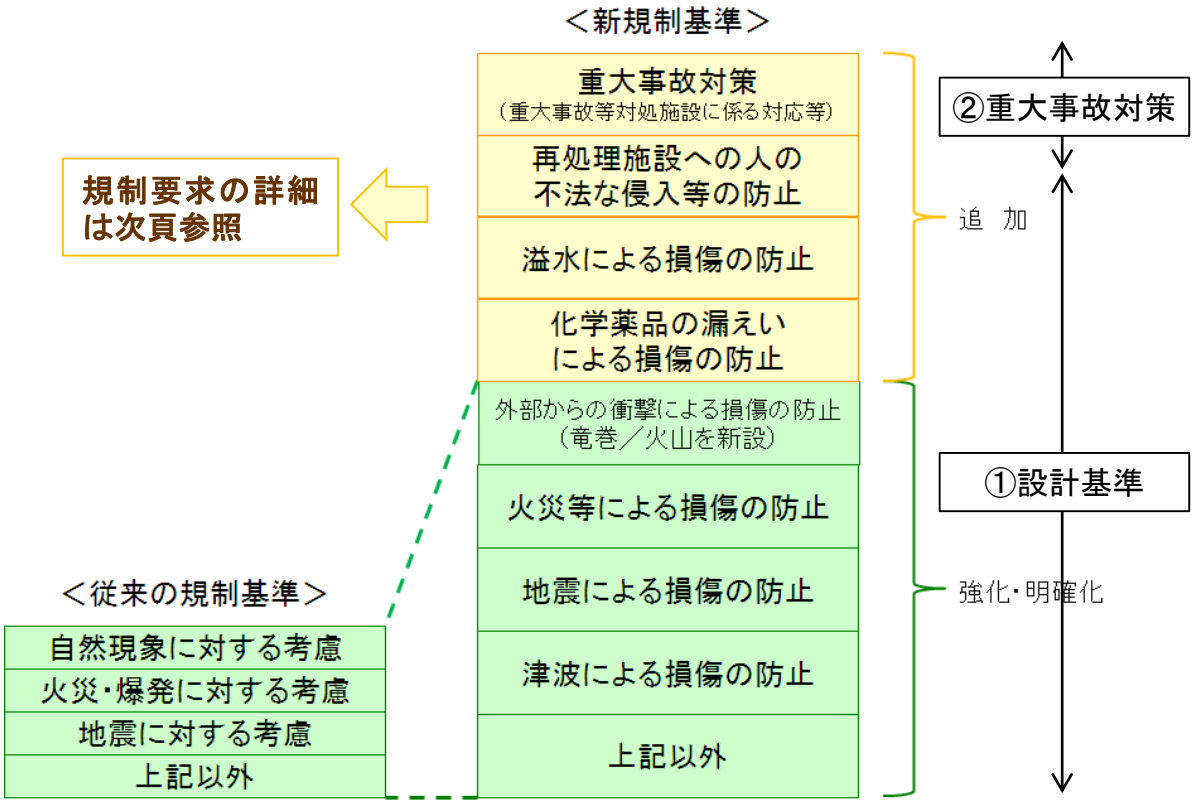
○ **ウラン濃縮施設**（審査会合１６回、ヒアリング１４８回）
- 審査会合での事業者からの説明は終了。

※上記回数は２０１６年１１月２４日現在の数値。

【参考】新規制基準の概要（1／2）

- 東京電力福島第一原子力発電所の事故の反省や国内外からの指摘を踏まえた再処理施設に適用される「新規制基準※」は、2013年12月に施行。
- 「新規制基準」では、従来の規制基準と比較し、新たな規制基準の追加（重大事故対策等）、従来の規制基準が強化・明確化（基準地震動、竜巻、火山等）された。

※再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則



【用語の解説】

①設計基準
一般公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクを与えないため、設計上考慮すべき基準

②重大事故対策
設計の想定を超えて事故に至った場合においても、拡大を防ぎ、できる限り影響を緩和するための対策



【参考】新規制基準の概要（２／2）

新規制基準の項目

条文	項目
第一条	定義
第二条	核燃料物質の臨界の防止
第三条	遮蔽等
第四条	閉じ込めの機能
第五条	火災等による損傷の防止
第六条	安全機能を有する施設の地盤
第七条	地震による損傷の防止
第八条	津波による損傷の防止
第九条	外部衝撃による損傷の防止
第十条	人の不法な侵入等の防止
第十一条	溢水による損傷の防止
第十二条	化学薬品による損傷の防止
第十三条	誤操作の防止
第十四条	安全避難通路等
第十五条	安全機能を有する施設
第十六条	設計基準事故の拡大の防止等

条文	項目
第十七条	使用済燃料の貯蔵施設等
第十八条	計測制御系統施設
第十九条	安全保護回路
第二十条	制御室等
第二十一条	廃棄施設
第二十二条	保管廃棄施設
第二十三条	放射線管理施設
第二十四条	監視設備
第二十五条	保安電源設備
第二十六条	緊急時対策所
第二十七条	通信連絡設備
第二十八条	重大事故等の拡大防止等
第二十九条	火災等による損傷の防止
第三十条	重大事故等対処施設の地盤
第三十一条	地震による損傷の防止
第三十二条	津波による損傷の防止

条文	項目
第三十三条	重大事故等対処設備
第三十四条	臨界事故の拡大防止する設備
第三十五条	蒸発乾固に対処する設備
第三十六条	水素爆発に対処する設備
第三十七条	有機溶媒火災等に対処する設備
第三十八条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等の設備
第三十九条	放射性物質の漏えいに対処する設備
第四十条	放射性物質の放出抑制する設備
第四十一条	重大事故等に対処する水の供給設備
第四十二条	電源設備
第四十三条	計装設備
第四十四条	制御室
第四十五条	監視測定設備
第四十六条	緊急時対策所
第四十七条	通信連絡を行うために必要な設備