ＲＦＳ発５第９号
令和５年９月21日

原子力規制委員会　殿

青森県むつ市大字関根字水川目596番地１
リサイクル燃料貯蔵株式会社
代表取締役社長　　高橋　泰成

リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書
（使用済燃料貯蔵施設の変更）

核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の７第１項の規定に基づき，下記のとおりリサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業変更許可の申請をいたします。

記

一、氏名又は名称及び住所並びに代表者の氏名

氏名又は名称	リサイクル燃料貯蔵株式会社
住　　　所	青森県むつ市大字関根字水川目596番地１
代表者の氏名	代表取締役社長　高橋　泰成

二、変更に係る事業所の名称及び所在地

名　　　称	リサイクル燃料備蓄センター
所　在　地	青森県むつ市

三、変更の内容

平成22年５月13日付け，平成19・03・22原第11号をもって事業許可を受け，別紙１のとおり事業変更許可を受け，届出を行ったリサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業許可申請書の記載事項中，次の事項の記述の一部を別紙２のとおり変更する。

三、貯蔵する使用済燃料の種類及び貯蔵能力

四、使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備並びに貯蔵の方法

四、変更の理由

貯蔵する使用済燃料貯蔵設備本体の種類を追加する。併せて，記載事項の一部について，適正化を図る。

五、工事計画

本変更に伴う工事の計画は別紙３のとおりである。

申請書添付参考目録

本変更に伴う申請書添付参考目録は別紙４のとおりである。

本資料のうち，枠囲みの内容は，商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

別紙１

事業変更許可等の経緯

許可年月日	許可番号	備　　考
令和２年11月11日	原規規発第2011113号	・核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の改正に伴う，使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則に適合させるための変更 ・貯蔵する使用済燃料の種類及び貯蔵能力の変更 ・金属キャスクの種類の変更
令和５年２月８日	原規規発第2302082号	・使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の解釈等の改正に伴い，震源を特定せず策定する地震動として標準応答スペクトルを考慮した地震動の追加及び関連する記載事項の一部変更

【届出】

届出年月日	届出番号	備　　考
令和２年４月１日	RFS 発官１第７号	・原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第４条第１項に基づく届出

別紙２

変 更 の 内 容

三、貯蔵する使用済燃料の種類及び貯蔵能力

「三、貯蔵する使用済燃料の種類及び貯蔵能力」の記述を以下のとおり変更する。

1. 使用済燃料の種類

使用済燃料貯蔵施設は，契約先である東京電力ホールディングス株式会社及び日本原子力発電株式会社（以下「原子炉設置者」という。）の発電用の軽水減速，軽水冷却，沸騰水型原子炉（以下「ＢＷＲ」という。）で発生した使用済燃料集合体並びに日本原子力発電株式会社の発電用の軽水減速，軽水冷却，加圧水型原子炉（以下「ＰＷＲ」という。）で発生した使用済燃料集合体の貯蔵を行う。

2. 使用済燃料の最大貯蔵能力

使用済燃料貯蔵施設の貯蔵能力は，前記1. に示す使用済燃料集合体について以下のとおりである。

最大貯蔵能力　　約3,000 t （照射前金属ウラン量）

ＢＷＲ使用済燃料集合体

約2,600t（照射前金属ウラン量）

ＰＷＲ使用済燃料集合体

約400t（照射前金属ウラン量）

四、使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備並びに貯蔵の方法

1.　使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備

ロ．使用済燃料貯蔵施設の一般構造

「ロ．使用済燃料貯蔵施設の一般構造」のうち，「(8)　その他の主要な構造」の「ｂ．(h)　飛来物（航空機落下等）」の記述を以下のとおり変更する。

(h)　飛来物（航空機落下等）

リサイクル燃料備蓄センター周辺には，飛来物の発生の原因となり得る工場はないことから，工場からの飛来物を考慮する必要はない。また，航空機落下については，確率的要因により設計上考慮する必要はない。

ハ．使用済燃料貯蔵設備本体の構造及び設備

「ハ．使用済燃料貯蔵設備本体の構造及び設備」のうち，「(2)　主要な設備及び機器の種類」及び「(3)　貯蔵する使用済燃料の種類及びその種類ごとの最大貯蔵能力」の記述を以下のとおり変更する。

(2)　主要な設備及び機器の種類

ａ．金属キャスク

種 類　ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）
ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）（注１）
ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）（注２）

（注１）「使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について（原規規発第1508195号）」で型式証明され，「使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について（原規規発第1907048号）」で型式の設計の変更について承認されたMSF-52B型（型式証明番号：Ｍ－ＤＰＣ15001）の金属キャスクをいう（以下同様）。

（注２）「使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について（原規規発第1605253号）」で型式証明され，「使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について（原規規発第1907048号）」で型式の設計の変更について承認されたMSF-21P型（型式証明番号：Ｍ－ＤＰＣ16001）の金属キャスクをいう（以下同様）。

ｂ．貯蔵架台

種 類　金属キャスクたて置式

(3)　貯蔵する使用済燃料の種類及びその種類ごとの最大貯蔵能力

ａ．使用済燃料の種類

(a)　ＢＷＲ使用済燃料集合体

ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）

新型８×８燃料
新型８×８ジルコニウムライナ燃料
高燃焼度８×８燃料

使用済燃料の種類に応じて収納する使用済燃料集合体の燃焼度及び原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間について以下のとおりとする。

新型８×８ジルコニウムライナ燃料のみを収納する場合，高燃焼度８×８燃料のみを収納する場合，又は新型８×８ジルコニウムライナ燃料及び高燃焼度８×８燃料を収納する場合

収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　40,000MWd/t

収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度　34,000MWd/t

原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間　18年以上

最大崩壊熱量　12.1kW（金属キャスク１基当たり）

新型８×８燃料及び新型８×８ジルコニウムライナ燃料を収納する場合

収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　34,000MWd/t

原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間　24年以上

最大崩壊熱量　10.9kW（金属キャスク１基当たり）

新型８×８燃料のみを収納する場合

収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　28,500MWd/t

収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度　26,000MWd/t

原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間　24年以上

最大崩壊熱量　8.0kW（金属キャスク１基当たり）

なお，使用済燃料集合体を金属キャスクへ収納するに当たっては，使用済燃料の種類，収納する使用済燃料集合体の燃焼度及び原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間に応じて配置を管理する。

ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）

新型８×８燃料

新型８×８ジルコニウムライナ燃料

高燃焼度８×８燃料

使用済燃料の種類に応じて収納する使用済燃料集合体の燃焼度及び冷却期間について以下のとおりとする。

新型８×８燃料のみを収納する場合

収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　40,000MWd/t

収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度　　　　34,000MWd/t
原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間
22年以上
最大崩壊熱量　　　　　13.7kW（金属キャスク１基当たり）

新型８×８ジルコニウムライナ燃料のみを収納する場合
収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　　　　40,000MWd/t
収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度　　　　38,000MWd/t
原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間
12年以上
最大崩壊熱量　　　　　13.7kW（金属キャスク１基当たり）

高燃焼度８×８燃料のみを収納する場合
収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　　　　50,000MWd/t
収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度　　　　43,000MWd/t
原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間
12年以上
最大崩壊熱量　　　　　13.7kW（金属キャスク１基当たり）

新型８×８ジルコニウムライナ燃料及び高燃焼度８×８燃料を収納する場合
収納する高燃焼度８×８燃料の最高燃焼度　　　50,000MWd/t
収納する高燃焼度８×８燃料の平均燃焼度　　　43,000MWd/t
原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間
12年以上
最大崩壊熱量　　　　　13.7kW（金属キャスク１基当たり）
収納する新型８×８ジルコニウムライナ燃料の最高燃焼度
40,000MWd/t
収納する新型８×８ジルコニウムライナ燃料の平均燃焼度
38,000MWd/t
原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間
12年以上
最大崩壊熱量　　　　　13.7kW（金属キャスク１基当たり）

なお，使用済燃料集合体を金属キャスクへ収納するに当たっては，使用済燃料の種類，収納する使用済燃料集合体の燃焼度及び原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間に応じて配置を管理する。

(b)　ＰＷＲ使用済燃料集合体

ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）

17×17型燃料

収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　　　　　48,000MWd/t

収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度　　　　　44,000MWd/t

原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間

15年以上

最大崩壊熱量　　　　　　13.9kW（金属キャスク１基当たり）

なお，使用済燃料集合体を金属キャスクへ収納するに当たっては，使用済燃料の種類，収納する使用済燃料集合体の燃焼度及び原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間に応じて配置を管理する。また，使用済燃料集合体は，バーナブルポイズン集合体を挿入した状態で金属キャスクへ収納する場合がある。

ｂ．最大貯蔵能力

金属キャスク１基当たりの貯蔵能力

ＢＷＲ使用済燃料集合体

ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）　　　69体

ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）　　　　52体

ＰＷＲ使用済燃料集合体

ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）　　　　　　21体

別紙３

五、使用済燃料貯蔵施設の工事計画

年度 項目	2025	2026	2027	2028	2029	2030
使用済燃料貯蔵設備本体の種類の追加（注３）		△ 金属キャスク使用開始				

（注３）今回申請で追加設置する金属キャスクの初回搬入に係る工事計画を記載。

別紙４

申請書添付参考図目録

申請書添付参考図目録を次の通り変更する。

「申請書添付参考図目録」を添付１のとおり変更する。

「第７図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図（ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２））」及び「第８図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図（ＰＷＲ用キャスク（タイプ１））」を添付２のとおり追加する。

添付１

申請書添付参考図目録

第１図　リサイクル燃料備蓄センター敷地付近地図（添付書類四第9.２－1図）

第２図　リサイクル燃料備蓄センター一般配置図　（添付書類六第2.３－1図）

第３図　機器配置図（事業開始時）　（添付書類六第2.４－1図(1)）

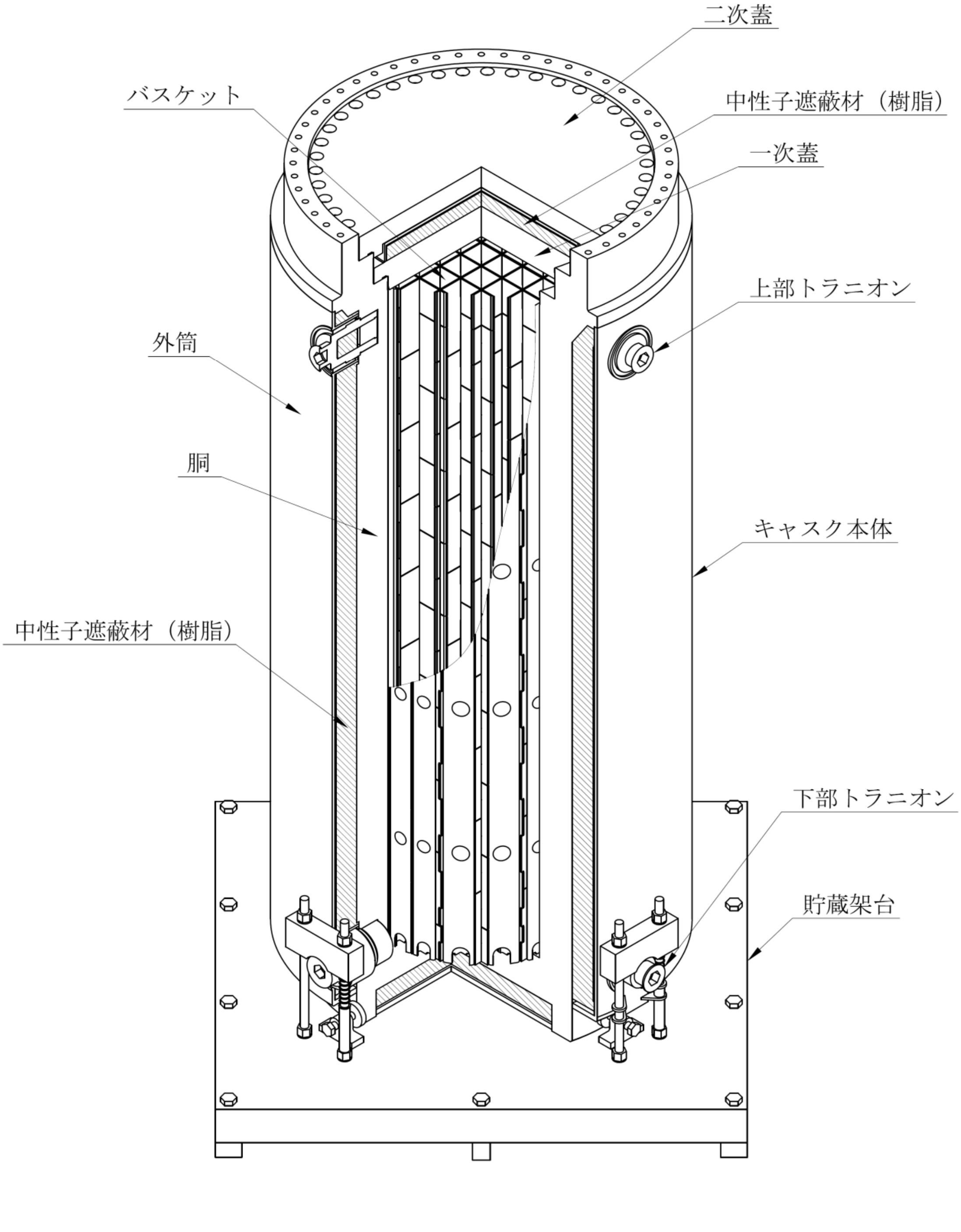
第４図　機器配置図（最大貯蔵時）　（添付書類六第2.４－1図(2)）

第５図　断面図　（添付書類六第2.４－2図）

第６図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図
（ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ））　（添付書類六第3.１－1図）

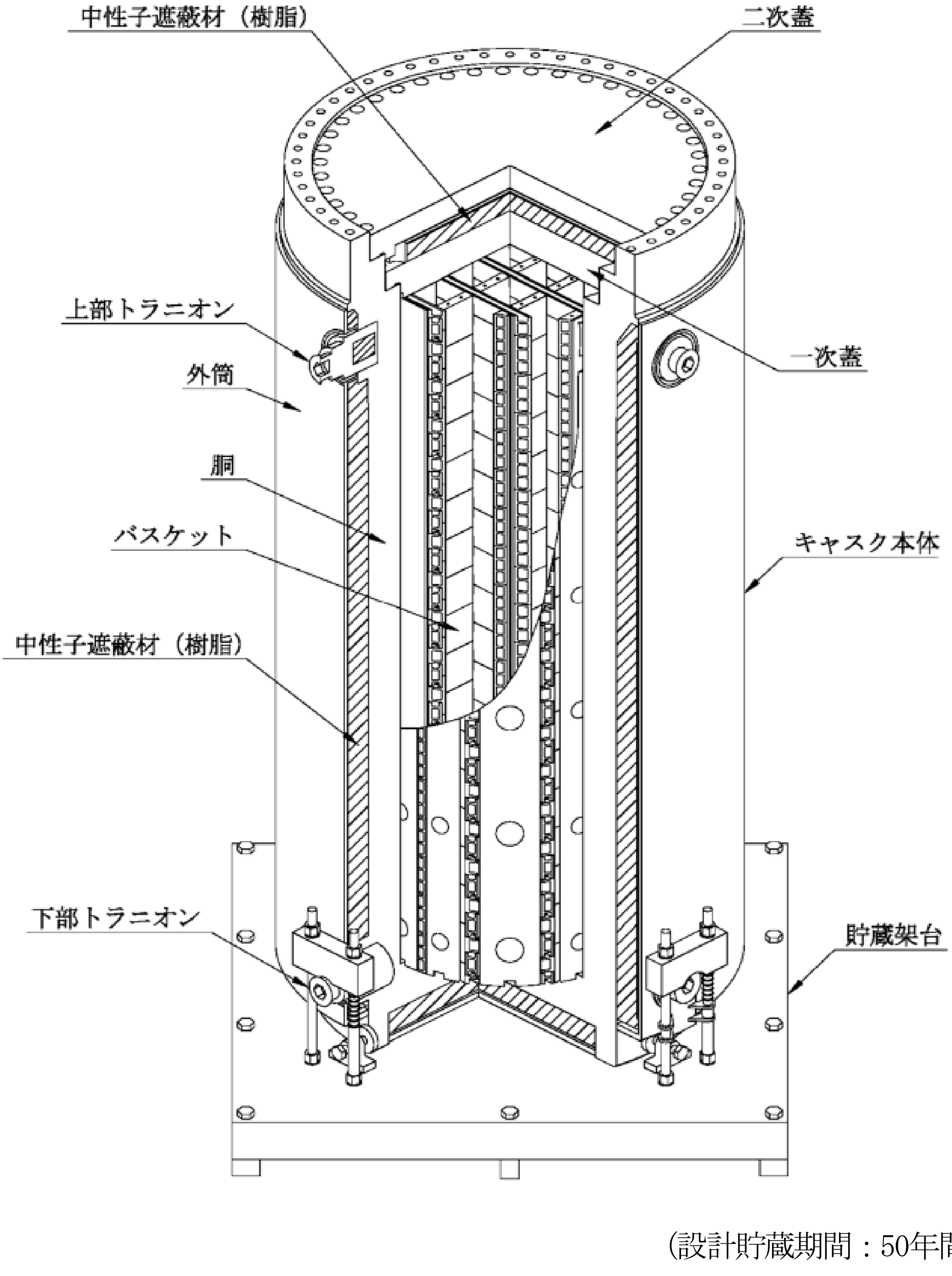
第７図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図
（ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２））　（添付書類六第3.１－2図）

第８図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図
（ＰＷＲ用キャスク（タイプ１））　（添付書類六第3.１－3図）



（設計貯蔵期間：50年間）

第７図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図
（BWR用中型キャスク（タイプ２））



(設計貯蔵期間：50年間)

第８図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図
（ＰＷＲ用キャスク（タイプ１））

添　付　書　類

添　付　書　類　目　次

今回の変更申請に係るリサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書（使用済燃料貯蔵施設の変更）の添付書類は以下のとおりである。

添付書類一　　変更後における使用済燃料の貯蔵の事業の目的に関する説明書

令和５年２月８日付け原規規発第2302082号をもって事業変更許可を受けたリサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の添付書類一の記載内容に同じ。

添付書類二　　事業計画書

別添１に示すとおり。

添付書類三　　変更に係る使用済燃料の貯蔵に関する技術的能力に関する説明書

別添２に示すとおり。

添付書類四　　変更に係る使用済燃料貯蔵施設の場所における気象，地盤，水理，地震，社会環境等の状況に関する説明書

令和５年２月８日付け原規規発第2302082号をもって事業変更許可を受けたリサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の添付書類四の記載内容に同じ。

添付書類五　　変更に係る使用済燃料貯蔵施設の場所の中心から五キロメートル以内の地域を含む縮尺五万分の一の地図

令和５年２月８日付け原規規発第2302082号をもって事業変更許可を受けたリサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の添付書類五の記載内容に同じ。

添付書類六　　変更後における使用済燃料貯蔵施設の安全設計に関する説明書

別添３に示すとおり。

添付書類七　　変更後における使用済燃料等による放射線の被ばく管理及び放射性廃棄物の廃棄に関する説明書

令和５年２月８日付け原規規発第2302082号をもって事業変更許可を受けたリサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の添付書類七の記載内容に同じ。

添付書類八　　変更後における使用済燃料貯蔵施設の操作上の過失，機械又は装置の故障，浸水，地震，火災，爆発等があった場合に発生すると想定される使用済燃料貯蔵施設の事故の種類，程度，影響等に関する説明書

令和５年２月８日付け原規規発第2302082号をもって事業変更許可を受けたリサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の添付書類八の記載内容に同じ。

添付書類九　　変更後における使用済燃料貯蔵施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する説明書

別添４に示すとおり。

また，別添４の記載内容は，本申請書作成に係る実績を記載したものである。

別添１

添　付　書　類　二

事　業　計　画　書

本資料のうち，枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

イ．変更に係る使用済燃料貯蔵施設による使用済燃料の貯蔵の事業の開始の予定時期

2026 年度（注１）

（注１）今回申請で追加する金属キャスクの使用を開始する時期を記載。

ロ．変更に係る使用済燃料貯蔵施設による使用済燃料の貯蔵の事業の開始の日以後五年内の日を含む毎事業年度の使用済燃料の種類別の予定受払量

（注１）

（注２）　（単位：ｔ）

種類＼年度	2025		2026		2027		2028		2029		2030	
	受入量	払出量	受入量	払出量	受入量	払出量	受入量	払出量	受入量	払出量	受入量	払出量
（注３）ＢＷＲ使用済燃料集合体	0	0	9	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0
（注４）ＰＷＲ使用済燃料集合体	10	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0
合　計	10	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0	（注５）未定	0

（注１）ｔは，照射前金属ウラン量である。

（注２）金属キャスクの使用を開始する日以後五年以内の日を含む毎事業年度の使用済燃料の種類別の予定受払量を示す。

（注３）ＢＷＲは，発電用の軽水減速，軽水冷却，沸騰水型原子炉であり，「ＢＷＲ使用済燃料集合体」欄の記載は，ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）の受払量を示す。

（注４）ＰＷＲは，発電用の軽水減速，軽水冷却，加圧水型原子炉であり，「ＰＷＲ使用済燃料集合体」欄の記載は，ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）の受払量を示す。

（注５）日本原子力発電株式会社からの搬入計画が未定のため。

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

ハ．変更の工事に要する資金の額及びその調達計画

本変更に係る金属キャスク追加工事に要する費用は，ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）の追加工事で１基当たり約□億円，ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）の追加工事で１基当たり約□億円であり，これらの工事費については，既許可の総工事費に含まれているものである。

なお，当社は，使用済燃料の貯蔵の事業開始前に要する資金は，借入金及び使用済燃料貯蔵契約に基づく前受金により調達する計画としている。また，借入金及び前受金については，過去10年以上の資金調達実績があり，調達は十分可能である。

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

ニ．変更に係る使用済燃料貯蔵施設による使用済燃料の貯蔵の事業の開始の日以後五年内の日を含む毎事業年度における資金計画及び事業の収支見積り

(1) 資金計画

（単位：億円）

摘要 ＼ 年度		2025	2026	2027	2028	2029	2030
前年度繰越金							
需要	営業費用						
	工事資金						
	債務償還						
	計						
調達	資本金						
	前受け金						
	収入（減価償却費，営業費用等）						
	借入金						
	計						
翌年度繰越金							

当社は，貯蔵開始後における資金（工事資金，債務償還等）については，借入金，前受金及び使用済燃料貯蔵契約に基づく収入により調達する計画としている。

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

(2)　事業の収支見積り

（単位：億円）

摘要 ＼ 年度		2025	2026	2027	2028	2029	2030
収入							
総費用	製造原価						
	一般管理費						
	支払利息等						
	計						
損益							
損益の累計							

ホ．その他変更後における使用済燃料の貯蔵の事業に関する経理的基礎を有することを明らかにする事項

東京電力ホールディングス株式会社及び日本原子力発電株式会社は，使用済燃料貯蔵契約により，当社の使用済燃料の貯蔵の事業の実施に伴い発生する総費用を負担することとなっている。

別添２

添　付　書　類　三

変更に係る使用済燃料の貯蔵に関する技術的能力に関する説明書

本資料のうち，枠囲みの内容は個人情報に属しますので公開できません。

イ．変更に係る特許権その他の技術に関する権利若しくは特別の技術による使用済燃料の貯蔵の方法又はこれらに準ずるものの概要

当社が採用する使用済燃料貯蔵技術は，金属キャスク方式である。使用済燃料貯蔵施設の設計及び工事並びに運転及び保守に当たっては，国内で実績のある原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵施設を有する東京電力ホールディングス株式会社及び日本原子力発電株式会社の経験を活用するとともに，金属キャスクの設計・製造の技術については，製造メーカの技術を活用する。

ロ．変更に係る主たる技術者の履歴

当社は，国内で実績のある原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵施設の建設・貯蔵管理の経験を有する東京電力ホールディングス株式会社又は日本原子力発電株式会社からの出向により，その建設・貯蔵管理の経験や原子力工学，機械工学，放射線管理等の専門的知識及び経験を有する技術者を擁している。

当社の主たる技術者の履歴を第１表に示す。

枠囲みの内容は個人情報に属しますので公開できません。

第１表　主たる技術者の履歴

（2023年９月１日現在）

氏　名	履　　歴
	令和２年６月　当　社　常務取締役リサイクル燃料貯蔵備蓄センター長
	平成25年７月　当　社　品質保証部長 （原子炉主任技術者・核燃料取扱主任者）
	令和４年６月　当　社　技術安全部長 （原子炉主任技術者）

枠囲みの内容は個人情報に属しますので公開できません。

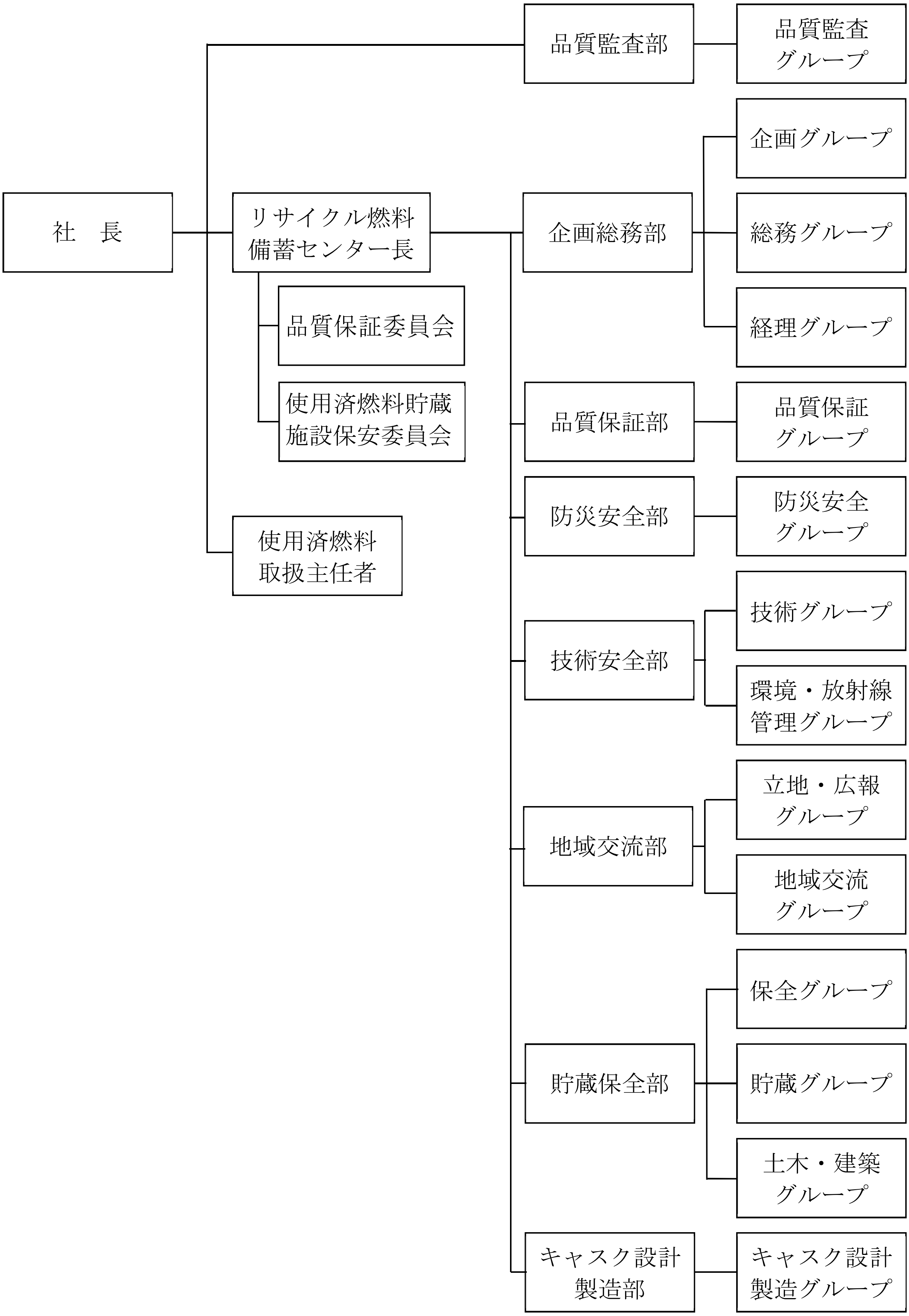
氏　名	履　　歴
	令和４年７月　当　社　品質保証部部長 （原子炉主任技術者・核燃料取扱主任者）
	令和４年７月　当　社　技術安全部技術安全担当 （原子炉主任技術者・核燃料取扱主任者）
	平成29年８月　当　社　貯蔵保全部土木・建築担当
	令和３年10月　当　社　技術グループマネージャー兼環境・放射線管理グループ （原子炉主任技術者）

ハ．その他変更後における使用済燃料の貯蔵に関する技術的能力に関する事項

(1)　設計及び工事のための組織

本変更後における使用済燃料貯蔵施設の設計及び工事に係る業務は，第1図に示す組織にて実施する。これらの組織は，「核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）第43条の20第1項の規定に基づく使用済燃料貯蔵施設保安規定（以下「保安規定」という。）等で定められた業務所掌に基づき，明確な役割分担の下で使用済燃料貯蔵施設の設計及び工事に係る業務を適確に実施する。

社長の下，金属キャスクを含む使用済燃料貯蔵建屋等の設計については企画総務部，防災安全部，技術安全部，貯蔵保全部，キャスク設計製造部が実施し，品質保証部は各部の品質保証を統括し，品質監査部は内部監査を実施する。さらに，品質保証活動に必要な文書，品質保証活動に関する計画，実施，評価及び改善を実施する仕組み，役割を明確にした品質保証体制を明確にするとともに，品質マニュアルである「原子力品質保証規程」の変更に係る事項を審議する品質保証委員会を設置する。また，使用済燃料貯蔵施設の保安に関する事項（許認可の変更に係る事項や保安活動に係るマニュアルの制改訂）を審議する使用済燃料貯蔵施設保安委員会を設置する。



第１図　使用済燃料貯蔵施設の設計及び工事に係る組織図

(2)　設計及び工事に係る技術者の確保

ａ．技術者数

当社は，「ロ．変更に係る主たる技術者の履歴」のとおり，原子力工学，機械工学，放射線管理等の専門的知識及び経験を有する技術者を擁している。また，当社は，原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵施設の設計及び工事に係る知識及び経験を有する技術者を擁している。

2023年９月１日現在における在籍技術者数は，57名であり，在籍技術者の専攻別内訳を第２表に示す。また，在籍技術者の原子力関係業務従事年数を第３表に示す。この原子力関係業務従事年数には，原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵施設における金属キャスク及び貯蔵施設の設計及び工事，輸送・貯蔵兼用の金属キャスクの設計，社団法人日本原子力学会,社団法人日本電気協会の学協会における規格策定及び当社の業務に密接に関連する使用済燃料の輸送業務についての経験が含まれている。

第２表　在籍技術者の専攻別内訳

（単位：人）

専　　攻	電　気	機　械	原子力	土　木	建　築	その他	計
技術者数	14	14	5	0	3	21	57

第３表　在籍技術者の原子力関係業務従事年数

（単位：人）

従事年数／区分	１年未満	１年～５年未満	５年～10年未満	10年～20年未満	20年以上	合　計	原子力関係平均従事年数
管理職	0	2	0	1	25	28	30年０か月
一般職	2	3	7	8	9	29	15年２か月
合　計	2	5	7	9	34	57	22年４か月

ｂ．有資格者数

2023年９月１日現在における在籍技術者中，核燃料取扱主任者の有資格者が３名及び原子炉主任技術者の有資格者が６名であるが，今後とも各種資格取得を奨励することにより，必要な有資格者数を確保する。

(3)　設計及び工事の経験

ａ．当社の在籍技術者は，東京電力ホールディングス株式会社，日本原子力発電株式会社において原子力発電所の設計及び工事の経験を有する技術者であり，さらに原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵施設の設計及び工事の経験を有する技術者も擁していることで，業務を円滑に遂行するために必要な技術を十分に獲得している。

ｂ．使用済燃料貯蔵施設の設計及び工事並びにこれらに付随する業務の円滑な遂行に必要な知識・技能の習得及び資質の向上を図るため，社内外における研修及び実務を通じて技術者の養成を行い，十分な実務経験を習得させる計画である。

ｃ．上記の原子力発電に関する技術的能力に加え，さらに，国内研究会

へ参加し，経験を継続的に蓄積することとする。

ｄ．国内で実績のある原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵施設を有する東京電力ホールディングス株式会社及び日本原子力発電株式会社との連携を密にし，今後，設計及び工事の進捗に応じ，キャスク設計，製造管理に十分な経験を有する人的・技術的支援を適宜得ることとしている。

(4)　設計及び工事に係る品質保証活動

品質保証活動の遂行に当たっては，「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」に基づいて，関係法令及び保安規定の遵守の意識を向上させるための活動及び健全な安全文化を育成し及び維持するための活動をはじめとする，当社に適した品質保証活動を実施している。これらの品質保証活動は文書化した社内規程に基づき遂行する。また，品質保証委員会で，品質マニュアルである「原子力品質保証規程」の変更に係る事項について審議を行い，使用済燃料貯蔵施設保安委員会で，使用済燃料貯蔵施設の保安に関する事項（許認可の変更に係る事項や保安活動に係るマニュアルの制改訂）について審議を行う。

社長は，品質マネジメントシステムのトップマネジメントとして，品質保証活動の実施及びその実効性を継続的に改善することに関する責任と権限を有する。

使用済燃料貯蔵施設の設計及び工事における安全を確保するため，社長は品質方針を定め，リサイクル燃料備蓄センター長及び品質監査部長を管理責任者として，品質保証活動を統括するとともに，品質マネジメントシステムの実施状況及び改善の必要性の有無について評価するマネジメントレビューを実施する。

リサイクル燃料備蓄センター長は，管理責任者として品質マネジメントシステムに必要なプロセス（内部監査プロセスを除く）の計画，実施，評価，改善を行うことにより，品質マネジメントシステムを実施・管理する責任と権限を有する。

品質監査部長は，管理責任者として内部監査プロセスの計画，実施，評価，改善を行うことにより，内部監査を実施・管理する責任と権限を有する。

各部長は,当該部が所管するグループの業務の実施方針を示すとともに結果を確認し必要な指導を行い，業務遂行を統括管理する。各グループマネージャーは,社内規程に基づき個々の業務における品質保証活動を実施する。

さらに，発注先に対しては，各グループマネージャーが，調達仕様書,契約書及びコミュニケーションにより本活動に関する要求事項を明確にし，必要な指導及び助言を行う。また，必要に応じて監査を行う。

以上の品質保証活動の実施状況と実効性を検証するために，品質監査部長は，監査員に認定された者の中から監査チームを編成し，監査チームは，各グループの内部監査を行う。

なお，操作及び保守に係る品質保証活動に円滑に移行できるように，設計及び工事の進捗に応じて，必要な技術者を適切に確保するとともに,社内規程を改訂し，必要な教育及び訓練を行い継続的な改善を行う。

(5)　操作及び保守のための組織

使用済燃料貯蔵事業の開始に当たっては，保守部門を設け，その業務を適確に実施し，かつ，調達内容を適確に管理することにより，その業務を適確に遂行することができるようにする。

また，操作及び保守を適確に遂行するために，「原子炉等規制法」第

43条の20第１項に基づいて保安規定を定め，この中で操作のための組織を明確に定める。

(6)　操作に係る技術者の確保

ａ．使用済燃料貯蔵施設の操作及び保守を適確に行い，安全の確保を図るために，設計及び工事に係る技術者，並びに国内で実績のある原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵施設を有する東京電力ホールディングス株式会社，日本原子力発電株式会社から操作及び保守に係る技術者を受け入れることにより技術力の維持を図り，適宜要員を確保する計画である。

ｂ．使用済燃料貯蔵施設の操作及び保守に当たっては，運営管理，対外通報や操作及び保守を厳重に行い安全の確保を図るため，必要な要員を確保する計画である。操作及び保守の遂行に応じて，十分な経験を有する人的・技術的支援を適宜得る計画である。

ｃ．今後とも各種資格取得を奨励することにより，必要な技術者数を確保する。

(7)　操作及び保守の経験

ａ．国内で実績のある原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵施設を有する東京電力ホールディングス株式会社及び日本原子力発電株式会社との連携を密にし，今後，操作及び保守に十分な経験を有する人的・技術的支援を適宜得る。

ｂ．東京電力ホールディングス株式会社及び日本原子力発電株式会社における原子力発電所の運転及び保守の経験，原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵施設の運転及び保守の経験，使用済燃料の輸送業務の経験を適切に使用済燃料貯蔵施設の操作及び保守に反映する。

ｃ．操作及び保守に係る技術者は，工事管理及び設備の操作を通じ，操

作及び保守に必要な経験を習得させる計画である。

(8)　操作及び保守に係る品質保証活動

「(4)　設計及び工事に係る品質保証活動」に示した方針に基づく体制を継続する。

(9)　教育・訓練

使用済燃料貯蔵施設の設計，工事，操作，保守及びこれらに付随する業務の円滑な遂行に必要な知識・技能の習得及び資質の向上を図るため，技術者をはじめとするセンター員に対し以下のとおり教育・訓練を適宜行う。

ａ．社内における研修，設計の実務経験を通じて使用済燃料貯蔵に関する知識を習得させる。

ｂ．建設工事の進捗に合わせて，建設工事に直接従事させることにより，設備に対する知識の向上を図る。また，工事及び操作の実務を通じて，操作及び保守に係る技術及び技能を取得させる。

ｃ．技術者に対しては，ＯＪＴ（オンザジョブトレーニング），定期的な保安教育及び訓練を実施し，安全に係る知識・技能を習得させるとともに，必要な知識・技能が確実に身に付いていることを定期的に確認する制度を設け，技術レベルの維持・向上を図る。

ｄ．海外情報の収集を通じて一層の技術的能力の向上を図る。

ｅ．必要に応じ，研修機関及び講習会へ参加させることにより，関連知識を習得させる。

ｆ．業務に従事する技術者，事務系社員及び協力会社社員に対しては，各役割に応じた自然災害発生時の対応に必要となる技能の維持と知識の向上を図るため，計画的かつ継続的に教育・訓練を実施する。

(10)　有資格者等の選任・配置

使用済燃料取扱主任者及びその代務者は，核燃料取扱主任者免状または原子炉主任技術者免状を有する者のうちから社長が選任するとともに，保安上必要な金属キャスクの取扱いに従事する者への指示及び助言の業務が適切に遂行できるよう設計及び工事並びに操作及び保守の保安に関する職務を兼任しないようにする等，職務の独立性を確保した配置とする。

別添３

添　付　書　類　六

変更後における使用済燃料貯蔵施設の安全設計に関する説明書

本資料のうち，枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

令和５年２月８日付け，原規規発第2302082号をもって事業変更許可を受けたリサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の添付書類六の記述のうち，下記項目の記述及び関連図面等を次のとおり変更又は追加するとともに，図表について別表１のとおり読み替える。

記

1.　安全設計

1.1　安全設計の基本方針

1.1.7　津波防護に関する基本方針

1.1.7.5　使用済燃料貯蔵施設の遮蔽機能

1.1.10.6　火災による金属キャスクへの熱影響

(3)　貯蔵建屋内の空気の流れが変化した場合の金属キャスクへの影響

1.1.10.7　火災の重畳による影響

1.2　使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（平成25年12月18日施行）への適合性

1.2.10　外部からの衝撃による損傷の防止

<u>適合のための設計方針</u>

２　について

(1)　飛来物（航空機落下等）

1.3　参考文献

第1.1－3表　設定する衝突想定条件

第1.1－4表　敷地境界外における公衆の実効線量の評価結果

第1.1－11表　カテゴリ別の航空機墜落確率

第 1.1－12 表　評価対象航空機の離隔距離及び輻射強度

2.　使用済燃料貯蔵施設の配置
2.4　主要な建物
2.4.1　使用済燃料貯蔵建屋
第 2.4－1 表　使用済燃料貯蔵建屋の除熱解析条件
第 2.4－2 表　使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度評価結果
第 2.4－3 表　使用済燃料貯蔵建屋コンクリート温度の評価結果（最高値）

3.　使用済燃料貯蔵設備本体
3.1　概要
3.2　設計方針
(4)　除熱
3.3　主要設備
3.6　参考文献
第 3.3－1 表　臨界解析条件
第 3.3－6 表　金属キャスクの基本的安全機能に係る評価結果
第 3.4－1 表　使用済燃料貯蔵設備本体の主要仕様
第 3.1－2 図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図（ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２））
第 3.1－3 図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図（ＰＷＲ用キャスク（タイプ１））

7.　放射線防護設備及び放射線管理設備

7.2.3　　主要設備

(3)　放射線監視設備

（添付）

1.　使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について（原規規発第1508195号），原子力規制委員会，平成27年８月19日（型式証明番号：Ｍ－ＤＰＣ15001）
2.　使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について（原規規発第1605253号），原子力規制委員会，平成28年５月25日（型式証明番号：Ｍ－ＤＰＣ16001）
3.　使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について（原規規発第1907048号），原子力規制委員会，令和元年７月５日（型式証明番号：Ｍ－ＤＰＣ15001）
4.　使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について（原規規発第1907048号），原子力規制委員会，令和元年７月５日（型式証明番号：Ｍ－ＤＰＣ16001）

別表１

変更前	変更後
第 3.1－1 図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図（ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２））（ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ））	第 3.1－1 図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図（ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ））

1.　安全設計

1.1.7　津波防護に関する基本方針

1.1.7.5　使用済燃料貯蔵施設の遮蔽機能

受入れ区域の損傷及び金属キャスクへの落下物や津波漂流物の衝突により遮蔽機能が喪失するとともに，貯蔵区域の遮蔽扉が閉鎖できない状態を仮定して線量を評価し，敷地境界外における公衆の実効線量が遮蔽機能の回復を考慮して年間１mSvを超えないことを確認する。

なお，評価に当たっては，敷地境界線量が最も高くなるＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）を評価対象キャスクとする。

(1)　線量評価の条件

線量評価は，添付書類七「5.　平常時における公衆の線量評価」と同様の計算方法によることとし,評価目的を踏まえ以下の条件を反映する。

ａ．貯蔵区域の金属キャスクの線源強度及び放射線の線質は，ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）の型式証明申請書[19]の値に裕度を考慮して設定する。

ｂ．受入れ区域の金属キャスクの基数は最大となる８基とし，落下物や津波漂流物による中性子遮蔽材の損傷を仮定して金属キャスクが健全な場合の線量と中性子遮蔽材損傷部からの線量のそれぞれを計算し合算する。線源強度，放射線の線質及び表面エネルギスペクトルは，ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）の型式証明申請書[19]の値に裕度を考慮して設定し，中性子遮蔽材損傷部については，金属キャスク本体胴表面の線束が損傷部から生じているものとして設定する。

(a)　受入れ区域の損傷によりクレーンガーダが落下して金属キャスクに衝突し，外筒を貫通して中性子遮蔽材を損傷させるものとする。

クレーンガーダは金属キャスクの仮置エリア付近にある５本がそれ

ぞれ１基の金属キャスクに衝突し，５基の金属キャスクの中性子遮蔽材が損傷するものとする。

(b)　金属キャスクの中性子遮蔽材の損傷状態は，落下物の角部が衝突して外筒を貫通し，本体胴で止まるまでに中性子遮蔽材を欠落させるものとし，水平状態の金属キャスクの上部の中性子遮蔽材が，径方向に平行に幅0.35ｍで損傷するものとする。

ｃ．貯蔵建屋は，受入れ区域の損傷により受入れ区域の外壁及び天井の遮蔽機能が喪失するとともに，貯蔵区域の遮蔽扉が開放された状態で浸水し，津波が引くと同時に機器搬出入口から排水された後も遮蔽扉が閉鎖できない状態を仮定する。なお，遮蔽機能の回復として，受入れ区域の復旧は考慮しないが，金属キャスク損傷部の遮蔽機能の回復（追加遮蔽体の設置とともに，その前段で受入れ区域の瓦礫撤去を想定)，貯蔵区域に通じる遮蔽扉部分の遮蔽機能の回復（遮蔽体の設置）及び受入れ区域周囲に盛土による遮蔽強化を考慮する。復旧期間は金属キャスク損傷部の遮蔽機能の回復を２か月，貯蔵区域に通じる遮蔽扉部分の遮蔽機能の回復（遮蔽体の設置）及び受入れ区域周囲に盛土による遮蔽強化を１か月とする。

ｄ．線量の計算は，受入れ区域の金属キャスクからの寄与が大きいことから，受入れ区域に近い北側の敷地境界外について行う。

(2)　線量評価の結果

上記の評価方法に基づき敷地境界外における公衆の実効線量を評価した結果を第 1.1－4 表に示す。敷地境界外における公衆の実効線量は年間で約 8.5×10^{-1}mSv であり，年間１mSv を超えない。

1.1.10　外部火災防護に関する基本方針

1.1.10.6　火災による金属キャスクへの熱影響

(3)　貯蔵建屋内の空気の流れが変化した場合の金属キャスクへの影響

外部火災の影響により貯蔵建屋内の空気の流れが変化した場合として，現実には考えにくいが金属キャスクの温度と貯蔵建屋内の雰囲気温度のバランスが変化して貯蔵建屋内の空気の流れが一時的に滞留し，金属キャスク表面における対流及び金属キャスク表面からの輻射が失われ断熱状態となることを仮定した場合においても，使用済燃料集合体の崩壊熱による金属キャスクの温度上昇量は，金属キャスク各部の温度の設計余裕に比べて小さいことから，金属キャスクの基本的安全機能を損なうことはない。

1.1.10.7　火災の重畳による影響

複数の火災が重畳して発生した場合，単一の火災より影響が大きくなると考えられるため，火災の重畳による影響を考慮する。火災が重畳する場合として，森林火災と近隣の産業施設の火災の重畳，及び敷地内の危険物貯蔵設備の火災と航空機墜落による火災の重畳を考慮する。

森林火災と近隣の産業施設の火災の重畳については，リサイクル燃料備蓄センターから見た森林火災の発火点と近隣の産業施設の立地点の方位が異なり，離隔距離も大きく異なるため，同時に火災が発生しても影響が重畳することは考え難いため，重畳による影響はない。

敷地内の危険物貯蔵設備の火災と航空機墜落による火災の重畳については，敷地内危険物貯蔵設備の火災のうち評価結果が最も厳しいエンジン発電機と，航空機墜落による火災のうち評価結果が最も厳しい自衛隊機又は米軍機（訓練空域外その他の機種）のF－15について，同時に火災が発生し

た場合においても貯蔵建屋及び金属キャスクの基本的安全機能を損なわない設計とする。

1.2　使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（平成25年12月18日施行）への適合性

1.2.10　外部からの衝撃による損傷の防止

適合のための設計方針

２　について

（1）　飛来物（航空機落下等）

リサイクル燃料備蓄センター周辺には，飛来物の発生の原因となり得る工場はないことから,工場からの飛来物を考慮する必要はない。また,航空機落下については，これまでの事故実績[16][18]をもとに，民間航空機，自衛隊機及び米軍機が使用済燃料貯蔵施設へ落下する確率を評価した。その結果は約5.3×10^{-8}回/施設・年であり，10^{-7}回/施設・年[17]を下回る。したがって，航空機落下を考慮する必要はない。

1.3　参考文献

(1)　大野久雄，雷雨とメソ気象，東京堂出版，2001

(2)　小倉義光，一般気象学　第２版補訂版，東京大学出版会，2016

(3)　広域的な火山防災対策に係る検討会（第３回）（資料２），内閣府,2012

(4)　武若耕司，シラスコンクリートの特徴とその実用化の現状，コンクリート工学，Vol.42，2004

(5)　出雲茂人，末吉秀一他，火山環境における金属材料の腐食，防食技術 Vol.39，1990

(6)　原田和典，建築火災のメカニズムと火災安全設計，財団法人日本建築センター，2007

(7)　青森県石油コンビナート等防災本部，青森県石油コンビナート等防災計画，平成23年２月修正

(8)　International Atomic Energy Agency, Specific Safety Guide No. SSG-15 Storage of Spent Nuclear Fuel, 2012

(9) United States Nuclear Regulatory Commission, 10CFR Part 72: Licensing Requirements for the Independent Storage of Spent Nuclear Fuel, High-Level Radioactive Waste, and Reactor-Related Greater than Class C Waste

(10)　United States Nuclear Regulatory Commission, NUREG-1536: Rev.1: Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Systems at a General License Facility, July 2010

(11)　United States Nuclear Regulatory Commission, NUREG-1567: Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Facilities, March 2000

(12)　United States Nuclear Regulatory Commission, NUREG-1864: A Pilot Probabilistic Risk Assessment of a Dry Cask Storage System at a

Nuclear Power Plant, March 2007
(13) Electric Power Research Institute, Probabilistic Risk Assessment (PRA) of Bolted Storage Casks, December 2004
(14) Entsorgungskommission, Leitlinien für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente und Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle in Behältern, 2013
(15) 原子力規制委員会，使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の解釈，平成25年11月27日
(16) 独立行政法人原子力安全基盤機構，航空機落下事故に関するデータの整備，JNES/SAE08－012　08解部報－0012，平成20年３月
(17) 原子力安全・保安院，実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について，平成14年７月30日，平成21年６月30日一部改正
(18) 原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ,航空機落下事故に関するデータの整備（平成13～令和2年），NTEN-2023-2001，令和５年３月
(19) 使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明申請書及び使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明変更申請書（MSF-52B型)，三菱重工業株式会社
（使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について（原規規発第1508195号）により証明済，原子力規制委員会，平成27年８月19日及び使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について（原規規発第1907048号）により承認済，原子力規制委員会，令和元年７月５日）

第1.1－3表　設定する衝突想定条件

（ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２））

落下物	落下物概要	金属キャスクの状態
天井 クレーン	質量　　　　：約128 t 落下高さ　　：約5.3m 落下速度　　：約10.2m/s 落下エネルギ：約 6.7×10^{6} N・m	水平姿勢（たて起こし架台上に仮置きされた金属キャスク） 緩衝体なし
天井 スラブ	質量　　　　：約30 t 落下高さ　　：約16.5m 落下速度　　：約18.0m/s 落下エネルギ：約 4.9×10^{6} N・m	縦姿勢（受入れ区域内の移送中及び検査架台上の金属キャスク） 緩衝体なし

第1.1－4表　敷地境界外における公衆の実効線量の評価結果

（ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２））

受入れ区域に存在する 金属キャスクからの実効線量（年間）	約8.3×10^{-1}mSv（注）
貯蔵区域に存在する 金属キャスクからの実効線量（年間）	約2.1×10^{-2}mSv
実効線量合計（年間）	約8.5×10^{-1}mSv

（注）このうち金属キャスクの中性子遮蔽材損傷部からの実効線量（年間）は約3.4×10^{-1}mSvである。

第 1.1－11 表　カテゴリ別の航空機墜落確率

カテゴリ			墜落確率 （回／施設・年）
民間航空機	計器飛行方式		9.20×10^{-10}
	有視界方式	大型固定翼機 （注１）	1.09×10^{-9}
		その他機種 （注１）（注２）	1.11×10^{-8}
自衛隊機又は米軍機	訓練空域内（注３）及び訓練空域外の墜落事故	高高度飛行（注４）を行う大型固定翼機	2.49×10^{-9}
		その他機種 （注２）	2.28×10^{-8}
	基地－訓練空域往復時の墜落事故		2.13×10^{-8}

（注１）民間航空機のうち，有視界方式の大型固定翼機は自衛隊機又は米軍機の高高度飛行を行う大型固定翼機に，その他機種は自衛隊機又は米軍機のその他機種にそれぞれ包絡される。

（注２）その他機種とは小型固定翼機，大型回転翼機及び小型回転翼機を指す。

（注３）リサイクル燃料備蓄センター敷地上空には，自衛隊機又は米軍機の訓練空域はない。

（注４）高度５万フィート以上の飛行。

第1.1－12表　評価対象航空機の離隔距離及び輻射強度

評価項目	民間航空機（計器飛行方式）	自衛隊機又は米軍機（訓練空域外高高度飛行）	自衛隊機又は米軍機（訓練空域外その他の機種）	自衛隊機又は米軍機（基地－訓練空域間往復時）
対象航空機	B747-400	KC-767 （注１）	F-15 （注２）	UH-60J （注３）
離隔距離（m）	469	262	50	53
輻射強度（W/m^2）	98.7	213.1	645.0	517.5

（注１）ボーイング767型機を母機とした空中給油・輸送機（航空自衛隊に配備）。

（注２）制空戦闘機（米空軍，航空自衛隊に配備）。

（注３）海上自衛隊大湊飛行場に現状配備されている機種で最大の燃料搭載量となる救難ヘリコプター。

2.　使用済燃料貯蔵施設の配置

2.4　　主要な建物

2.4.1　使用済燃料貯蔵建屋[(1)]

使用済燃料貯蔵建屋は，地上１階で，平面が約131m（南北方向）×約62m（東西方向）の鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）の建物である。標高16mの整地地盤からの高さは，約28mである。

使用済燃料貯蔵建屋は，貯蔵区域，受入れ区域，付帯区域で構成し，使用済燃料貯蔵設備本体，使用済燃料の受入施設，計測制御系統施設等を収容する。貯蔵区域，受入れ区域，付帯区域は，火災の影響を軽減できるように,コンクリート壁,防火扉及び防火シャッタにより区画するとともに,「建築基準法」に基づく防火区画を設ける。また，雷害防止として，使用済燃料貯蔵建屋に棟上導体を取り付け，接地網の布設による接地抵抗の低減の対策を講ずる。

金属キャスクは，受入れ区域にて外観検査，線量当量率検査等を行った後，搬送台車により貯蔵区域の所定の箇所まで移送し，貯蔵する。また，上記工程を逆に行うことにより，金属キャスクを搬出する。

金属キャスクは，事業開始以降，１回の受入れは最大８基とし，使用済燃料貯蔵建屋中央部の給気温度検出器が設置されている区画から設置し，最大288基（照射前金属ウラン量　約3,000ｔ）貯蔵する。

使用済燃料貯蔵建屋の事業開始時の機器配置図を第2.4－1図(1)，最大貯蔵時の機器配置図を第2.4－1図(2)，断面図を第2.4－2図に示す。

受入れ区域には，仮置架台，たて起こし架台及び検査架台を設置するとともに，上部には，金属キャスクを取扱うための受入れ区域天井クレーンを設置する。受入れ区域は，金属キャスクの搬出入作業のため，最大８基の金属キャスクを仮置きする。また，受入れ区域には，放射性廃棄物を保

管廃棄するための廃棄物貯蔵室を設ける。

受入れ区域及び貯蔵区域には，金属キャスク表面から金属キャスク周囲の空気に伝えられた使用済燃料集合体の崩壊熱を，その熱量に応じて生じる空気の通風力を利用して使用済燃料貯蔵建屋外へ放散するための給気口及び排気口を設ける。適切な通風力を得るため，貯蔵区域の排気口は地上高さ約 23mに設け，受入れ区域の排気口は地上高さ約 20mに設ける。また，貯蔵区域では，計測設備等の電気品の性能維持を考慮し，使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度が 45℃以下，コンクリートの基本特性に大きな影響を及ぼすような自由水の逸散が生じない温度及び構造材としての健全性を維持するための温度を考慮し，使用済燃料貯蔵建屋のコンクリート温度が 65℃以下に保たれるよう，片側の給気口から中央の排気口までの金属キャスク配置を１列当たり最大６基とする。さらに，給気口及び排気口には，それぞれ温度検出器を適切に配置して使用済燃料貯蔵建屋給排気温度を測定することにより，使用済燃料貯蔵建屋の除熱機能が維持されていることを監視する。

貯蔵区域において，貯蔵区域を耐火壁，防火扉及び防火シャッタにより６分割した区画のうち金属キャスクが設置されていない区画については，夏季に使用済燃料貯蔵建屋内で発生する結露対策として，給気口を閉止する運用とする。

付帯区域には，計測制御系統施設等の検出器からの信号を表示，記録する表示装置及び警報装置を収容するための監視盤室を設ける。

使用済燃料貯蔵建屋の除熱解析フローを第 2.4－3 図に示す。使用済燃料貯蔵建屋の除熱解析においては，使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクを一次元又は三次元で適切にモデル化し，一次元熱計算により使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度を，三次元熱流動解析コードＦＬＵＥＮＴを用い

て使用済燃料貯蔵建屋のコンクリート温度を評価する。

使用済燃料貯蔵建屋の除熱解析条件を第 2.4−1 表に示す。使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度の評価に当たっては，使用済燃料集合体の崩壊熱が全て金属キャスク周囲の空気に伝わるよう設定し，コンクリート温度の評価に当たっては，使用済燃料貯蔵建屋外壁を断熱とするなど十分な保守性を見込むこととする。

使用済燃料貯蔵建屋の除熱解析評価の結果，第 2.4−2 表，第 2.4−3 表に示すように，貯蔵区域の片側の給気口から中央の排気口までの金属キャスク配置を１列当たり最大６基とした金属キャスクの合計発熱量を83.4kW とすることで，使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度は 45℃以下，コンクリート温度は 65℃以下に保つことができる。

なお，本解析は，使用済燃料貯蔵建屋の除熱機能が基本的設計方針を満たすことを確認するために行ったものである。

第 2.4－1 表　使用済燃料貯蔵建屋の除熱解析条件

（ＰＷＲ用キャスク（タイプ１））

項目	一次元熱計算	三次元熱流動解析
基準温度	45℃（使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度）	65℃（使用済燃料貯蔵建屋のコンクリート温度）
評価領域	貯蔵区域における給気口から排気口まで（領域内には金属キャスク 12 基（１列当たり６基）を含む）	
伝熱形態	伝熱形態を区別せず，金属キャスク表面に伝えられた崩壊熱のすべてが周囲空気に移行するものと想定	金属キャスク表面に伝えられた崩壊熱が，伝導／対流／輻射により，使用済燃料貯蔵建屋コンクリートに伝えられるものと想定
設計給気温度	29.5℃（むつ特別地域気象観測所の 2004 年～2013 年の夏季（６月～９月）毎正時温度データを用いて，高温側から１％の値（超過危険率１％））	
金属キャスク発熱量	評価領域において，166.8 kW（1 列当たり 83.4kW）	１基当たり 13.9kW
金属キャスク寸法	全長　約 5.1m 外径　約 2.5m	

第 2.4－2 表　使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度評価結果

（ＰＷＲ用キャスク（タイプ１））

項　目	評価結果	設計基準値
使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度	41.3℃	45℃

第2.4－3表　使用済燃料貯蔵建屋コンクリート温度の評価結果（最高値）

（ＰＷＲ用キャスク（タイプ１））

項　目	評価結果（最高値）	設計基準値
側壁	54.8℃	65℃
支柱	57.3℃	
床	60.4℃	
天井（梁除く）	55.8℃	
天井梁	54.8℃	

3.　使用済燃料貯蔵設備本体

3.1　概要[(1)(19)(20)]

使用済燃料貯蔵設備本体は，金属キャスク及び金属キャスクを床面に固定するための貯蔵架台で構成する。使用済燃料貯蔵設備本体の概要図を第3.1－1図，第3.1－2図，第3.1－3図に示す。

金属キャスクは，使用済燃料集合体を貯蔵する機能を有するとともに，使用済燃料集合体の事業所外運搬に用いる輸送容器としての機能を併せもつ鋼製の乾式容器であるため，その設計においては，設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間の経年変化を考慮する。金属キャスクを用いることにより，使用済燃料貯蔵施設に搬入された後も使用済燃料集合体を別の容器に詰め替えることなく貯蔵を行う。

3.2　設計方針

(4)　除熱機能

金属キャスクは，使用済燃料集合体の健全性及び基本的安全機能を有する構成部材の健全性を維持する観点から，使用済燃料集合体の崩壊熱を金属キャスク表面に伝え，周囲空気，使用済燃料貯蔵建屋に伝達することにより除去する設計とする。

燃料被覆管の温度は，設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じて使用済燃料集合体の健全性を維持する観点から，燃料被覆管の累積クリープ量が１％を超えない温度，照射硬化の回復現象により燃料被覆管の機械的特性が著しく低下しない温度及び水素化物の再配向による燃料被覆管の機械的特性の低下が生じない温度以下となるように制限する。

金属キャスク構成部材の温度は，基本的安全機能を維持できる温度以下となるように制限する。

燃料被覆管の制限温度及び金属キャスク構成部材の制限温度は以下のとおりである。

ａ．発電用の軽水減速，軽水冷却，沸騰水型原子炉（以下「ＢＷＲ」という。）使用済燃料集合体の燃料被覆管制限温度

新型８×８燃料　200℃ [(2)]

新型８×８ジルコニウムライナ燃料，高燃焼度８×８燃料　300℃ [(2)]

ｂ．発電用の軽水減速，軽水冷却，加圧水型原子炉（以下「ＰＷＲ」という。）使用済燃料集合体の燃料被覆管制限温度

当該ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）の型式証明申請書 [(20)] の添付書類一「2.1.4　除熱機能に関する設計方針」の記述のとおりである。

ｃ．ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）構成部材の制限温度

胴，外筒及び蓋部	350℃ [(3)]
中性子遮蔽材	150℃ [(4)]
金属ガスケット	130℃ [(5)]
バスケット	300℃ [(6)]

ｄ．ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）構成部材の制限温度

当該ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）の型式証明申請書 [(19)] の添付書類一「2.1.4　除熱機能に関する設計方針」の記述のとおりである。

ｅ．ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）構成部材の制限温度

当該ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）の型式証明申請書 [(20)] の添付書類一「2.1.4　除熱機能に関する設計方針」の記述のとおりである。

3.3　主要設備

使用済燃料貯蔵設備本体は，金属キャスク及び貯蔵架台で構成する。

金属キャスクは，本体胴，蓋部，バスケット等で構成する。

貯蔵架台は，金属キャスクを床面に固定するための支持構造物である。

金属キャスクは,緩衝体を取り付ける等の事業所外運搬に適合するための措置を施し,事業所外運搬用の輸送物として原子力発電所から使用済燃料貯蔵施設へ搬入する。使用済燃料貯蔵建屋内において，受入れ区域天井クレーンを用いて金属キャスクを貯蔵架台に固定し,搬送台車を用いて貯蔵区域の所定の箇所まで移送し，貯蔵架台を床面に固定する。

次に金属キャスクの基本的安全機能及び長期健全性について説明する。

なお，「(1)　臨界防止」，「(2)　遮蔽」，「(3)　閉じ込め」及び「(4)　除熱」において示す評価は，基本設計段階におけるＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）の臨界防止機能，遮蔽機能，閉じ込め機能及び除熱機能が基本的設計方針を満たすことを確認するために行ったものである。一方，ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）及びＰＷＲ用キャスク（タイプ１）の評価は，ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）の型式証明申請書[19]及びＰＷＲ用キャスク（タイプ１）の型式証明申請書[20]の添付書類一の記述のとおりである。

また，詳細設計段階における評価値は原子炉等規制法第43条の８の規定に基づく使用済燃料貯蔵施設に関する設計及び工事の計画の認可申請書による。

(1)　臨界防止

金属キャスクの内部には，格子状のバスケットを設け，格子の中に使用済燃料集合体を収納する。バスケットの材料には中性子を有効に吸収するボロンを偏在することなく添加したステンレス鋼を用い，設計貯蔵

期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間を通じてバスケットの構造健全性を保つ設計とし，使用済燃料集合体を所定の幾何学的配置に維持することにより臨界を防止する。

金属キャスクの臨界解析フローを第 3.3－1 図に示す。金属キャスク及び燃料集合体の実形状を三次元で適切にモデル化し，燃料棒単位セル計算を輸送計算コードＸＳＤＲＮＰＭ，中性子実効増倍率の計算をモンテカルロコードＫＥＮＯ－Ｖ．ａで行うＳＣＡＬＥコードシステム（4.4ａ）を用いる。断面積ライブラリにはＳＣＡＬＥコードシステムの内蔵ライブラリデータのひとつである 238 群ライブラリデータを使用して中性子実効増倍率を求め，その値が解析コードの精度，解析の裕度を考慮して，0.95 以下となることを確認する。

臨界解析条件を第 3.3－1 表に示す。使用済燃料集合体は乾燥状態で貯蔵されるものの，原子力発電所においては，金属キャスクへ使用済燃料集合体を収納する際に冠水することも考慮して，乾燥状態及び冠水状態で評価する。

ＢＷＲ燃料集合体には反応度抑制効果のある可燃性毒物が含まれているが，中性子減速材のない乾燥状態では可燃性毒物の反応度抑制効果が低下することから，乾燥状態の解析では保守的に可燃性毒物の反応度抑制効果を無視した初期濃縮度の燃料集合体を金属キャスクに全数収納した状態を設定する。冠水状態の解析では，燃料集合体の燃焼に伴う反応度の低下は考慮せず，可燃性毒物による燃焼初期の反応度抑制効果を考慮して，炉心内装荷冷温状態での無限増倍率が 1.3 となる燃料集合体モデルを金属キャスクに全数収納した状態を設定する。

また，金属キャスクの周囲は，金属キャスク相互の中性子干渉を考慮

して完全反射条件（無限配列）とし，バスケット格子内の使用済燃料集合体は，中性子実効増倍率が最大となるように金属キャスク中心側に偏向して配置するとともに，バスケットの板厚，内のりの寸法公差や中性子吸収材の製造公差を考慮するなど，十分な安全裕度を見込むこととする。なお，設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間経過後の中性子吸収に伴う中性子吸収材原子個数密度の減少は非常に小さいため，これを無視する。

上記条件に基づく解析結果によれば，統計誤差として標準偏差の３倍を考慮した中性子実効増倍率は，第 3.3－6 表に示すように，0.95 以下を満足している。

(2) 遮蔽

金属キャスクは，公衆及び放射線業務従事者等に対して，放射線被ばく上の影響を及ぼすことのないよう，使用済燃料集合体から放出される放射線を本体胴及び蓋部により遮蔽する。ガンマ線遮蔽材には，十分な厚みを有する鋼製の材料を用い，中性子遮蔽材には，レジンを用いる。

遮蔽解析フローを第 3.3－2 図に示す。遮蔽解析においては，金属キャスクの実形状を軸方向断面に二次元で適切にモデル化し，使用済燃料の種類，燃焼度，濃縮度，冷却期間等を条件に燃焼計算コードＯＲＩＧＥＮ２を用いて，線量当量率評価に用いる線源強度を求める。

使用済燃料集合体の線源強度計算条件を第 3.3－2 表に示す。

線源強度の計算には，使用済燃料集合体平均燃焼度に対する軸方向の比を包含する燃焼度分布（以下「ピーキングファクタ」という。）を考慮する。線源強度の計算結果を第 3.3－3 表に示す。

線源強度に基づき，二次元輸送計算コードＤＯＴ3.5 により，金属キャスク表面及び表面から１ｍの位置における線量当量率を求め，それぞれ２mSv/h 以下，100μSv/h 以下となることを確認する。

線量当量率の評価は，第 3.3－3 表より，最も線源強度の大きい新型８×８ジルコニウムライナ燃料を対象として実施する。

線量当量率の評価に当たっては，第 3.4－1 図～第 3.4－3 図に示す使用済燃料集合体の燃焼度に応じた収納配置を考慮し，保守的に線源強度を設定するなど，十分な保守性を有する条件とする。また，設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間における金属キャスクの中性子遮蔽材の熱による遮蔽性能の低下を考慮する。

上記条件に基づく解析結果によれば，第 3.3－6 表に示すように，金属キャスク表面及び表面から１ｍの位置における線量当量率は，それぞれ２mSv/h 以下，100μSv/h 以下を満足している。

なお，上記解析は，最も実績のある手法である二次元輸送計算コードＤＯＴ3.5 及び断面積ライブラリＤＬＣ－23／ＣＡＳＫの組合せによる評価であるが，本断面積ライブラリは特定の条件では中性子線量当量率を過小評価することが知られていることから，特定の条件で中性子線量当量率の評価が向上するとされている断面積ライブラリＭＡＴＸＳＬＩＢ－Ｊ33 による評価結果が示されている[(7)]。同評価では，金属キャスク表面における線量当量率は 1.811mSv/h であり２mSv/h 以下となること，金属キャスク表面から１ｍの位置における線量当量率は 98.6μSv/h であり 100μSv/h 以下となることが，それぞれ確認されている。

(3)　閉じ込め

金属キャスクの閉じ込め構造を第 3.3－3 図に，金属キャスクのシー

ル部詳細を第 3.3－4 図に示す。金属キャスクは，本体胴及び蓋部により使用済燃料集合体を内封する空間を外部から隔離し，設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間を通じて負圧に維持する。金属キャスクは，蓋部を一次蓋，二次蓋の多重の閉じ込め構造とし，その蓋間をあらかじめ正圧とし圧力障壁を形成することにより,放射性物質を金属キャスク内部に閉じ込める。また，使用済燃料集合体を内封する空間に通じる貫通孔のシール部は一次蓋に設ける。蓋及び蓋貫通孔のシール部には，長期にわたって閉じ込め機能を維持する観点から金属ガスケットを用いる。金属ガスケットの漏えい率は，設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間を通じて，蓋間の空間に充填されているヘリウムガスが蓋間の圧力を一定とした条件下で使用済燃料集合体を内封する空間側に漏えいし，かつ，燃料被覆管からの核分裂生成ガスの放出を仮定しても，使用済燃料集合体を内封する空間を負圧に維持できるように設定し，その漏えい率を満足していることを気密漏えい検査により確認する。さらに，蓋間の圧力を測定することにより閉じ込め機能を監視する。蓋間の圧力に異常が生じた場合でも，あらかじめ金属キャスク内部を負圧に維持するとともに，蓋間の圧力を正圧としているので，内部の気体が外部に流出することはない。

蓋部の閉じ込め機能の異常に対して，二次蓋に漏えいが認められた場合には，金属キャスク内部が負圧に維持されていること及び一次蓋の健全性を確認の上，二次蓋の金属ガスケットを交換し，閉じ込め機能を修復して貯蔵を継続する。二次蓋に漏えいが認められず，一次蓋の閉じ込め機能が異常であると考えられる場合には，金属キャスクに蓋を追加装着し，搬出のために必要な記録とともに，契約先に引き渡す。なお，搬

出までの間は金属キャスクを適切に保管する。

金属キャスクの閉じ込め評価フローを第 3.3−5 図に示す。閉じ込め性能評価では，設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間にわたって金属キャスク内部の負圧を維持できる漏えい率を求める。漏えい率は，シールされる流体，シール部温度及び漏えいの上流側と下流側の圧力に依存する。したがって，金属キャスク内部圧力変化は，蓋間圧力と金属キャスク内部圧力の圧力差のもとで，ある漏えい率をもつシール部を通して金属キャスク内部へ流入する気体の漏えい量を積分することによって求められる。

金属キャスクの閉じ込め評価の基準となる基準漏えい率は，設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間にわたって金属キャスク内部の負圧が維持できるように設定され，使用する金属ガスケットが確保可能な閉じ込め性能及び発電所搬出前の気密漏えい検査の判定基準として確認する漏えい率（リークテスト判定基準）を上回るものでなければならない。

基準漏えい率を求めるに当たり設定した評価条件を第 3.3−4 表に示す。金属キャスク内部の圧力を保守的に評価するため，蓋間圧力は一定とし，蓋間空間のガスは金属キャスク内部側にのみ漏えいするものとして漏えい率の計算を行う。また，大気圧は，気象変化による圧力変動を考慮した値として 9.7×10^4Pa とする。金属キャスク内部空間の圧力の算定に当たっては，使用済燃料集合体の破損率として，米国の使用済燃料集合体の乾式貯蔵中における漏えい燃料発生率（約 0.01％）及び日本の軽水炉における漏えい燃料発生率（0.01％以下）を考慮し，保守的な値として 0.1％とする。

閉じ込め評価の結果，第 3.3−6 表に示すように，金属ガスケットの漏

えい率は基準漏えい率以下を満足している。

(4)　除熱

金属キャスクは,使用済燃料集合体から発生する崩壊熱を伝導,対流,輻射により金属キャスクの外表面に伝え，周囲空気，使用済燃料貯蔵建屋に伝達し除去する。金属キャスク内部のバスケットは，バスケットプレート，伝熱プレートの設置により必要な伝熱性能を確保する。本体胴の中性子遮蔽材に熱伝導率の低いレジンを用いているため，伝熱フィンを設けることにより必要な伝熱性能を確保する。

除熱解析フローを第3.3－6図に示す。除熱解析は，金属キャスクの実形状を軸方向断面，径方向断面にそれぞれ二次元で，燃料集合体の実形状を径方向断面に二次元で適切にモデル化し，有限要素法コードＡＢＡＱＵＳを用いて行う。

除熱解析条件を第3.3－5表に示す。使用済燃料の種類，燃焼度，濃縮度，冷却期間等を条件に燃焼計算コードＯＲＩＧＥＮ２を用いて求めた崩壊熱量及び第3.4－1図～第3.4－3図に示す使用済燃料集合体の燃焼度に応じた収納配置を入力条件として，燃料被覆管及び基本的安全機能を維持する上で重要な構成部材の温度を評価し，燃料被覆管は貯蔵する使用済燃料集合体の種類ごとに定める制限温度，構成部材はその健全性に影響を与えない温度以下となることを確認する。金属キャスクの蓋部及び底部の温度は，軸方向断面の二次元モデル，それ以外の構成部材の温度は径方向断面の二次元モデルで評価し，燃料被覆管の温度は，燃料集合体の径方向断面の二次元モデルで評価する。構成部材の温度評価に当たっては，使用済燃料集合体のピーキングファクタを考慮して，最大崩壊熱量を十分に上回る崩壊熱量を設定するとともに，金属キャスクの底部を断熱条件とし，また，燃料被覆管の温度評価に当たっては，軸方

向を断熱条件とするなど十分な保守性を有する条件とする。燃料被覆管及び金属キャスク構成部材の温度評価に当たっては，保守的な評価結果となるように，境界条件として金属キャスクの周囲温度を45℃，使用済燃料貯蔵建屋の壁面温度を65℃とする。

上記条件に基づく解析結果によれば，第 3.3－6 表に示すように燃料被覆管は制限温度以下を，構成部材の温度は，その健全性に影響を与えない温度以下を満足している。

(5) 長期健全性

使用済燃料集合体の貯蔵期間中に金属キャスクの構成部材が劣化する要因としては，腐食，熱及び放射線照射が考えられる。これらの要因に対して，設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間における金属キャスクの構成部材の健全性評価を以下に示す。

a．キャスク本体（本体胴，外筒，一次蓋，二次蓋，一次蓋ボルト，二次蓋ボルト）の長期健全性

(a) 腐食による劣化影響

本体胴内面，一次蓋，二次蓋内面及び一次蓋ボルトは，本体胴内及び蓋間にヘリウムガスを封入し,不活性雰囲気が維持されるため,腐食の影響はない。さらに，中性子遮蔽材（エポキシ系レジン）に接する本体胴外面及び外筒内面は，レジンの熱分解で放出される生成物（主に水分）による腐食を考慮しても，わずかなものであり実用上の影響はない。

また，外筒外面，二次蓋外面及び二次蓋ボルトは，塗装又はメッキによる防錆処理を施す。防錆被膜の経年的な劣化については，定

期的な点検による状態把握により劣化兆候が見られた場合は補修することで，防錆被膜を維持できる。

(b)　熱による劣化影響

キャスク本体（炭素鋼，合金鋼）の温度は142℃以下である。クリープ変形を考慮すべき温度は，融点（絶対温度）の1/3以上[(8)(9)]に相当する約 290℃を超える場合であり，クリープを考慮する必要はない。

(c)　放射線照射による劣化影響

キャスク本体に使用する材質は炭素鋼であり，中性子照射量が10^{16}n/cm^{2}までは顕著な脆化はみられない[(10)(11)]。使用環境における中性子照射量はその範囲内であり,材料の機械的特性に影響はない。

b．伝熱フィンの長期健全性

(a)　腐食による劣化影響

伝熱フィンは本体胴外面と外筒内面との間に取り付けられており，中性子遮蔽材（エポキシ系レジン）に接している。レジンの熱分解で放出される生成物（主に水分）による腐食を考慮してもわずかなものであり実用上の影響はない。

(b)　熱による劣化影響

伝熱フィン（炭素鋼（銅クラッド））の温度は128℃以下である。クリープ変形を考慮すべき温度は，融点（絶対温度）の1/3以上[(8)(9)]に相当する約290℃を超える場合であり，クリープを考慮する必要はない。

(c)　放射線照射による劣化影響

伝熱フィンに使用する材質は炭素鋼（銅クラッド）であり，中性子照射量が10^{16}n/cm^{2}までは顕著な脆化はみられない[(10)(11)]。使用環

境における中性子照射量はその範囲内であり，材料の機械的特性に影響はない。

c．バスケットの長期健全性

(a)　腐食による劣化影響

本体胴内にヘリウムガスを封入し，不活性雰囲気が維持されるため，腐食の影響はない。

(b)　熱による劣化影響

バスケット(ボロン添加ステンレス鋼)の温度は248℃以下である。クリープ変形を考慮すべき温度は，融点（絶対温度）の1/3以上[8][9]に相当する約290℃を超える場合であり，クリープを考慮する必要はない。

(c)　放射線照射による劣化影響

バスケット（ボロン添加ステンレス鋼）に含まれるボロン-10の60年間の減損割合は保守的に全中性子束を用いて評価しても10^{-6}程度であり，照射による未臨界機能の劣化はない。また，中性子照射量が10^{18}n/cm^{2}までは顕著な脆化はみられず[12]，使用環境における中性子照射量はその範囲内であり，材料の機械的特性に影響はない。

d．中性子遮蔽材の長期健全性

(a)　腐食による劣化影響

中性子遮蔽材はレジンであり，腐食することはない。

(b)　熱による劣化影響

中性子遮蔽材であるレジンは，熱により化学的に劣化する（熱分解による生成物の放出・重量減損）が，遮蔽解析においてはレジン系中性子遮蔽材の経年変化評価試験結果[13]の知見を踏まえて，熱分解による60年間のレジンの重量減損分を遮蔽体として考慮せずに

保守的に評価している。

(c)　放射線照射による劣化影響

使用するレジンの加熱と照射の影響評価(4)では，加熱に比べレジンの重量減損がわずかなため，放射線照射による重量減損の影響を考慮する必要はない。

ｅ．金属ガスケットの長期健全性

(a)　腐食による劣化影響

一次蓋の金属ガスケットは，ヘリウムガスによる不活性雰囲気が維持されるため，腐食の影響はない。また，二次蓋の金属ガスケットは外側面が外気環境であるが，使用環境より厳しい塩水噴霧環境においても金属ガスケットの漏えい率に変化がない(14)(15)ため，閉じ込め機能への影響はない。

(b)　熱による劣化影響

金属ガスケットは，コイルスプリング（ニッケル基合金）と二層の被覆材（内被：ニッケル基合金，外被：アルミニウム）で構成されている。外被材であるアルミニウムは常温よりやや高い温度以上でクリープが発生しやすい性向にあるが，長期密封特性試験(16)や密封境界部の経年劣化影響評価試験(13)によって，塑性変形率と漏えい率の温度・時間の依存性についてラーソンミラーパラメータ(以下「ＬＭＰ」という。）による整理が有効であることが確認されている。金属ガスケットの長期密封性評価に用いているＬＭＰは，長期貯蔵中のクリープによる応力緩和が考慮されており，60年間の閉じ込め機能は維持できる。具体的な評価を以下に示す。

初期の閉じ込め機能（1×10^{-10}Pa・m^3/s以下）を保持できる限界のＬＭＰは，使用する金属ガスケットの場合，約11×10^3となる。金属

キャスクの除熱評価における金属ガスケットの制限温度は130℃以下であり,初期温度を保守的に130℃として崩壊熱の減衰を無視して,ＬＭＰで11×10^3となる時間を求めると約2,000年となる。

(c)　放射線照射による劣化影響

金属ガスケットに使用する材質は，ニッケル基合金及びアルミニウムであり，中性子照射量が10^{21}n/cm^{2}程度までは顕著な機械的特性の変化はみられない(17)(18)。使用環境における中性子照射量はその範囲内であり，材料の機械的特性に影響はない。

3.6　参考文献

(1)　日立ＧＥニュークリア・エナジー株式会社，使用済燃料中間貯蔵施設における金属製乾式キャスクについて（HDP－69B型），HLR－110訂２，平成26年１月

(2)　社団法人　日本原子力学会，日本原子力学会標準　使用済燃料中間貯蔵施設用金属キャスクの安全設計及び検査基準：2010, AESJ-SC-F002:2010, 2010年

(3)　社団法人　日本機械学会，使用済燃料貯蔵施設規格　金属キャスク構造規格(2007年版)，JSME S FA1-2007, 2007年

(4)　N.Kumagai, M.Kamoshida, K.Fujimura, et al., Optimization of fabrication condition of metal cask neutron shielding part which applied simulation of curing behavior of epoxy resin, Proc.the 15th Int. Symp. on the Packaging and Transportation of Radioactive Materials (PATRAM2007), Miami, Florida, USA, Oct. 21-26, 2007

(5)　財団法人　電力中央研究所，平成20年度リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等（中間貯蔵設備等長期健全性等試験のうち貯蔵設備長期健全性等調査）報告書，平成21年３月

(6)　社団法人　日本機械学会，使用済燃料貯蔵施設規格　金属キャスク構造規格(2007年版)，JSME S FA1-2007，事例規格　バスケット用ボロン添加ステンレス鋼板B-SUS304P-1に関する規定，JSME S FA-CC-004, 2009年

(7)　日立ＧＥニュークリア・エナジー株式会社，補足説明資料1-2　HDP-69B(B)型の遮蔽設計に関する説明資料，FRO-TA-0003/REV.1，平成30年４月25日

(8)　ステンレス協会編，ステンレス鋼便覧(第３版)，日刊工業新聞社，1995年

(9)　木村一弘，耐熱鋼のクリープ破断寿命予測，日本金属学会誌，第73巻第５号，2009年

(10)　K. Farrell et al., An evaluation of low temperature radiation embrittlement mechanisms in ferritic alloys, Journal of Nuclear Materials,Vol.210 ,1994

(11)　長谷川正義，三島良績 監修，原子炉材料ハンドブック，日刊工業新聞社，昭和52年

(12)　財団法人　電力中央研究所,304ステンレス鋼のSCC特性に及ぼす中性子照射効果（その２）－熱鋭敏化材のSCC感受性に及ぼす照射影響－，平成９年６月

(13)　独立行政法人　原子力安全基盤機構,平成15年度　金属キャスク貯蔵技術確証試験　最終報告，平成16年６月

(14)　小崎明朗,使用済燃料貯蔵中の耐久性に関する海外動向他,株式会社日本原子力情報センター主催セミナー「使用済燃料貯蔵技術の現状と課題」，1998年１月13日

(15)　A.Kosaki,et al., Advanced R&D on Spent Fuel Storage -Spent Fuel Burn-up Fuel and Spent MOX (Mixed-Oxide:Pu and U) Fuel-, The 14th Annual Spent Fuel Management Seminar, Washington, D.C., Jan.29-31, 1997

(16)　財団法人　電力中央研究所,使用済燃料貯蔵容器用ガスケットの長期密封特性，平成４年７月

(17)　M.J.Mills and B.Mastel, Deformation and Fracture Characteristics for Irradiate Inconel X-750, Nuclear Technology, American Nuclear Society, Vol.73, 1986

(18)　K.Farrell and A.E.Richt, Microstructure and Tensile Properties of

Heavily Irradiated 1100-0 Aluminum, Effects of Radiation on Structural Materials, ASTM STP 683,1979

(19) 使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明申請書及び使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明変更申請書（MSF-52B型），三菱重工業株式会社

（使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について（原規規発第1508195号）により証明済，原子力規制委員会，平成27年８月19日及び使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について（原規規発第1907048号）により承認済，原子力規制委員会，令和元年７月５日）

(20) 使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明申請書及び使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明変更申請書（MSF-21P型），三菱重工業株式会社

（使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について（原規規発第1605253号）により証明済，原子力規制委員会，平成28年５月25日及び使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について（原規規発第1907048号）により承認済，原子力規制委員会，令和元年７月５日）

第3.3－1表　臨界解析条件

項目	乾燥状態	冠水状態
金属キャスク内雰囲気	真空	冠水（水密度1.0g/cm^3）
金属キャスク外雰囲気	真空	
収納物	可燃性毒物の反応度抑制効果を無視した初期濃縮度の燃料集合体 ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）： 高燃焼度８×８燃料，濃縮度 約3.7wt％	濃縮度の異なる２種類の燃料棒を用いた炉心装荷冷温状態での無限増倍率が1.3となる燃料集合体モデル
収納体数	69体（金属キャスクの最大収納体数）	
金属キャスクの配列	無限配列（金属キャスクに外接する四角柱表面で完全反射）	
バスケット部材中の中性子吸収材含有量	ボロン添加ステンレス鋼のボロン含有率と密度を仕様上の下限から設定したボロン原子個数密度	
バスケット寸法	格子板厚　：最小 格子内のり：最小	
バスケット格子内の燃料配置	中心偏向配置	
チャンネルボックス	なし	あり
燃料集合体の上・下タイプレート及びプレナム部	上・下タイプレート及びプレナム部を真空に置換	上・下タイプレート及びプレナム部を水（密度1.0g/cm^3）に置換
金属キャスクの中性子遮蔽材	中性子遮蔽材であるレジンを真空に置換	

第3.3−6表　金属キャスクの基本的安全機能に係る評価結果

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">項目</th><th>評価結果</th><th rowspan="2">設計基準値</th></tr>
<tr><th>ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）</th></tr>
<tr><td>臨界防止</td><td colspan="2">中性子実効増倍率（標準偏差の３倍を考慮）</td><td>乾燥状態 0.410
冠水状態 0.882</td><td>0.95以下</td></tr>
<tr><td rowspan="2">遮蔽</td><td colspan="2">金属キャスク表面線量当量率</td><td>1.1mSv/h</td><td>２mSv/h以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">金属キャスク表面から１ｍの位置における線量当量率</td><td>81μSv/h</td><td>100μSv/h以下</td></tr>
<tr><td>閉じ込め</td><td colspan="2">金属ガスケットの漏えい率</td><td>1.6×10^{-6} Pa・m^3/s（注１）</td><td>2.4×10^{-6} Pa・m^3/s（注２）</td></tr>
<tr><td rowspan="6">除熱</td><td colspan="2">燃料被覆管最高温度</td><td>189℃（注３）
259℃（注４）</td><td>200℃以下（注３）
300℃以下（注４）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">構成部材最高温度</td><td>胴，一次蓋，二次蓋</td><td>142℃（胴）
96℃（一次蓋）
85℃（二次蓋）</td><td>350℃以下</td></tr>
<tr><td>中性子遮蔽材</td><td>128℃</td><td>150℃以下</td></tr>
<tr><td>金属ガスケット</td><td>89℃</td><td>130℃以下</td></tr>
<tr><td>バスケット</td><td>248℃</td><td>300℃以下</td></tr>
</table>

(注１) 発電所搬出前の気密漏えい検査で確認する漏えい率（リークテスト判定基準)

(注２) 設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間にわたって金属キャスク内部の負圧を維持できる漏えい率（基準漏えい率)

(注３) 新型８×８燃料

(注４) 新型８×８ジルコニウムライナ燃料，高燃焼度８×８燃料

第3.4−1表　使用済燃料貯蔵設備本体の主要仕様

(1)　種　　類

ａ．金属キャスク

ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）

ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）

ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）

ｂ．貯蔵架台

金属キャスクたて置式

(2)　主要材質

ａ．金属キャスク

(a)　ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）

本体胴	炭素鋼
外筒	炭素鋼
一次蓋	炭素鋼
二次蓋	炭素鋼
蓋ボルト	合金鋼
伝熱フィン	炭素鋼（銅クラッド）
バスケット	ボロン添加ステンレス鋼
中性子遮蔽材	レジン

(b)　ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）

ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）の型式証明申請書[19]の添付書類一　第1−1表のとおり。

(c)　ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）

ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）の型式証明申請書[20]の添付書類一　第1−1表のとおり。

ｂ．貯蔵架台　　炭素鋼

(3)　主要寸法等

a．ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）

寸法	全長　約5.4m
	外径　約2.5m
全質量（使用済燃料集合体含む）	約119ｔ
最大収納体数	69体
内部充填ガス	ヘリウムガス
密封シール	金属ガスケット

貯蔵する使用済燃料の種類

新型８×８ジルコニウムライナ燃料，高燃焼度８×８燃料

（新型８×８ジルコニウムライナ燃料のみを収納する場合，高燃焼度８×８燃料のみを収納する場合，又は新型８×８ジルコニウムライナ燃料及び高燃焼度８×８燃料を収納する場合）

収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　40,000MWd/t

収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度　34,000MWd/t

原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間　18年以上

最大崩壊熱量　12.1kW（金属キャスク１基当たり）

収納配置　第3.4－1図のとおり

新型８×８燃料，新型８×８ジルコニウムライナ燃料

（新型８×８燃料及び新型８×８ジルコニウムライナ燃料を収納する場合）

収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　34,000MWd/t

原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間　24年以上

最大崩壊熱量　10.9kW（金属キャスク１基当たり）

収納配置　第3.4－2図のとおり

新型８×８燃料（新型８×８燃料のみを収納する場合）

収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度　28,500MWd/t

収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度　26,000MWd/t

原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間　24年以上

最大崩壊熱量　8.0kW（金属キャスク１基当たり）

収納配置　第3.4－3図のとおり

b．ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）

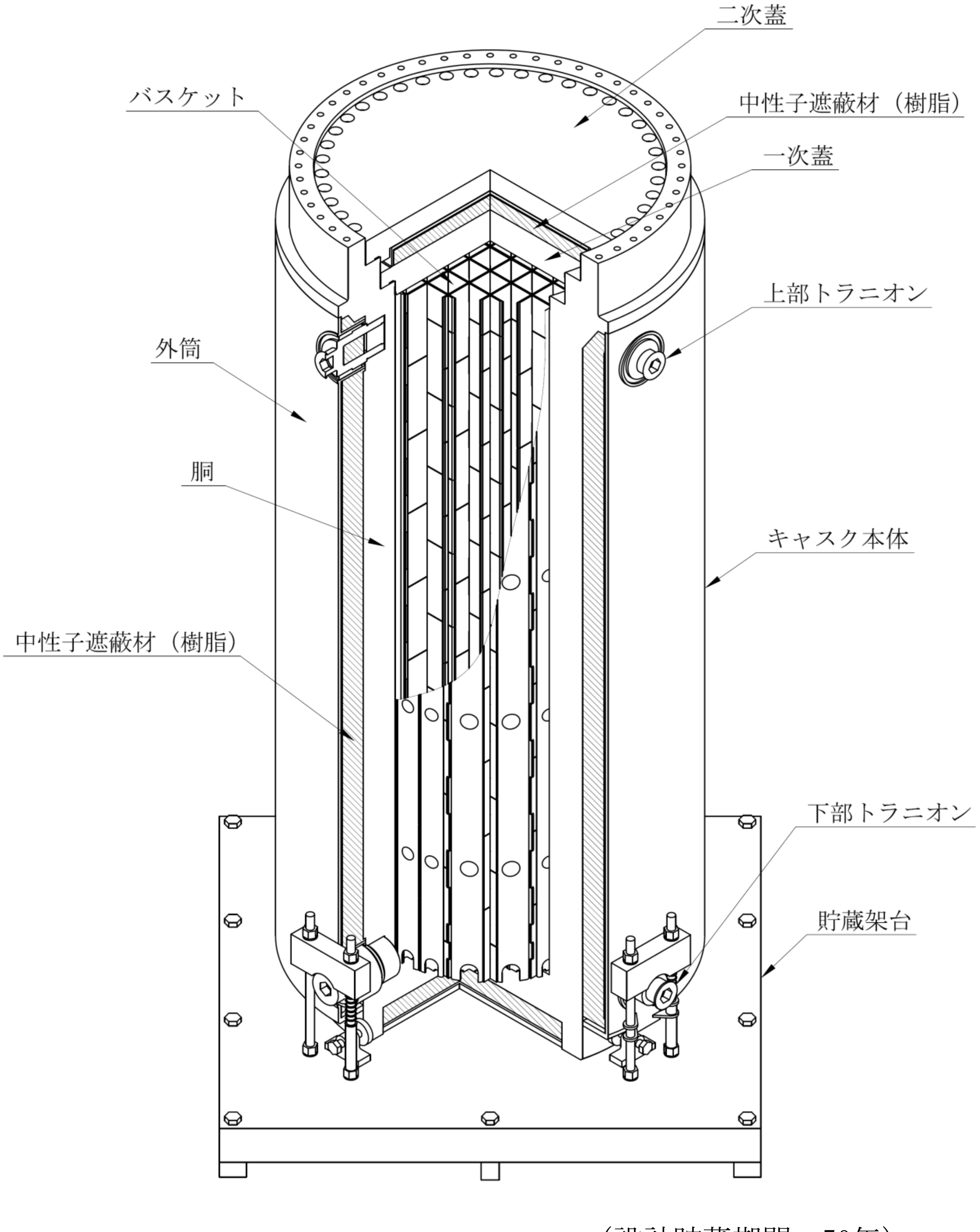
ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）の型式証明申請書[19]の添付書類一　第1－1表及び第1－2表のとおり。

c．ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）

ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）の型式証明申請書[20]の添付書類一　第1－1表及び第1－2表のとおり。

d．貯蔵架台

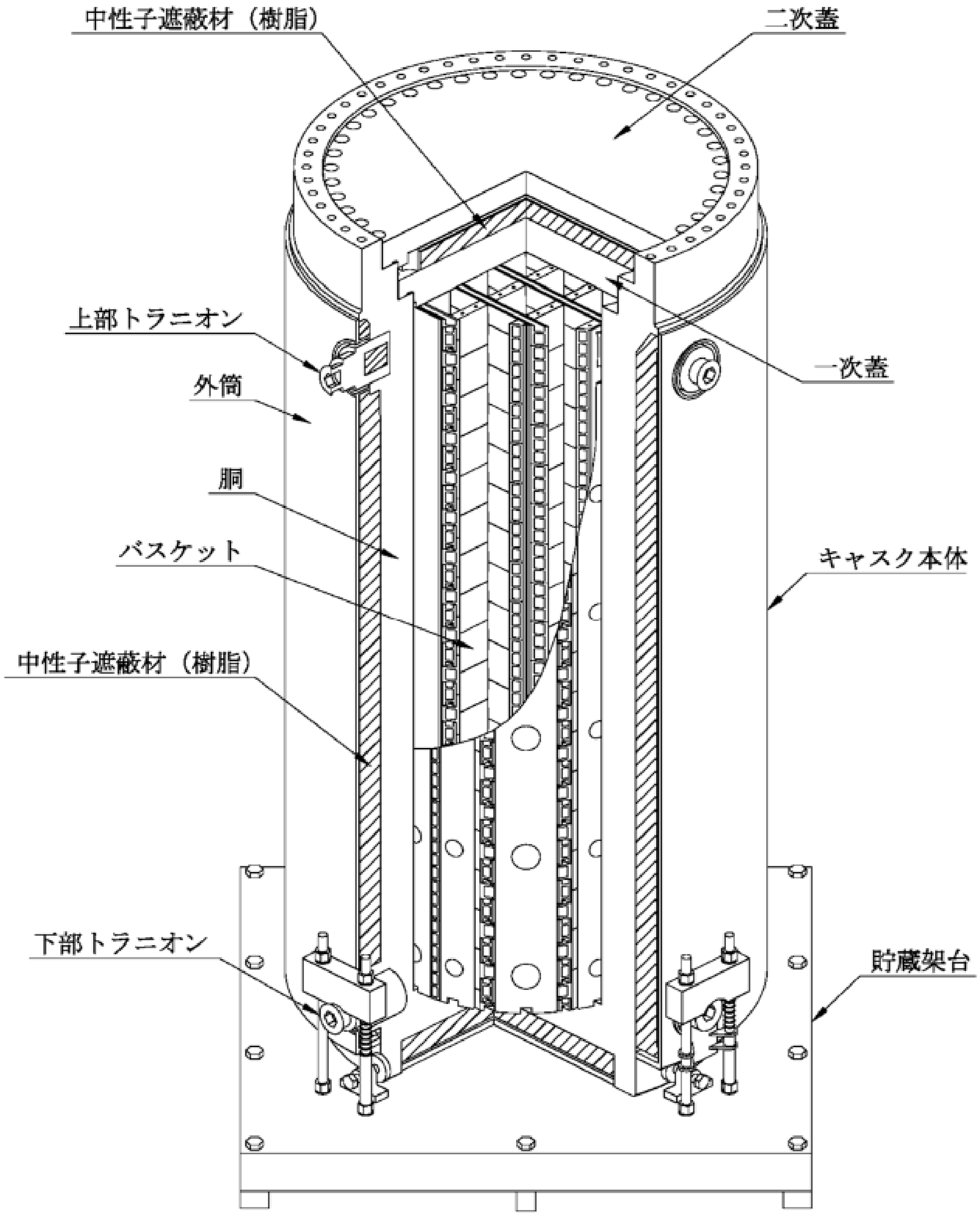
ＢＷＲ用大型キャスク（タイプ２Ａ）	約3.0m×約3.0m
ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２）	約3.0m×約3.0m
ＰＷＲ用キャスク（タイプ１）	約3.0m×約3.0m



（設計貯蔵期間：50年）

第3.1－2図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図

（ＢＷＲ用中型キャスク（タイプ２））（１９）



（設計貯蔵期間：50年）

第3.1－3図　使用済燃料貯蔵設備本体概要図

（ＰＷＲ用キャスク（タイプ１））[20]

7.　放射線防護設備及び放射線管理設備

7.2.3　主要設備

(3)　放射線監視設備

放射線監視設備は，エリアモニタリング設備，周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備及び放射線サーベイ機器で構成する。

ａ．エリアモニタリング設備

使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域内及び受入れ区域内にガンマ線エリアモニタと中性子線エリアモニタを設置し，また，廃棄物貯蔵室内にガンマ線エリアモニタを設置して，外部放射線に係る線量当量率の監視を行う。

エリアモニタによる外部放射線に係る線量当量率は，監視盤室に表示及び記録する設計とするとともに，事務建屋にも表示する設計とする。また，放射線レベル基準設定値に達したときは監視盤室及び事務建屋に警報を発報する。

ｂ．周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備

リサイクル燃料備蓄センターの周辺監視区域境界付近にモニタリングポスト２基を設置して，連続的に空間放射線量率を測定し，監視盤室に表示及び記録する設計とするとともに，事務建屋にも表示する設計とする。また，放射線レベル基準設定値に達したときは監視盤室及び事務建屋に警報を発報する。

また，空間放射線量測定のため適切な間隔でモニタリングポイントを設定し，蛍光ガラス線量計を配置する。

ｃ．放射線サーベイ機器

外部放射線に係る線量当量率，必要に応じて空気中の放射性物質濃度及び表面汚染密度を測定監視するために，放射線サーベイ機器を設ける。

測定は，外部放射線に係る線量当量率については，携帯用の各種サーベイメータにより，空気中の放射性物質濃度については，サンプリング法により，また，表面汚染密度については，サーベイメータ又はスミヤ法による放射能測定によって行う。

放射線サーベイ関係主要測定器及び器具は，以下の通りである。

ＧＭ管サーベイメータ

電離箱サーベイメータ

シンチレーションサーベイメータ

中性子線用サーベイメータ

ダストサンプラ

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

（添付）

1. 使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について（原規規発第1508195号），原子力規制委員会，平成27年８月19日（型式証明番号：Ｍ－ＤＰＣ15001）

特定容器等型式証明通知書

原規規発第１５０８１９５号
平成２７年８月１９日

三菱重工業株式会社
　取締役社長　宮永　俊一　殿

原子力規制委員

使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について

平成２７年２月２７日付けＬ５－９５ＨＬ１００（平成２７年７月１０日付けＬ５－９５ＨＬ１２０及び８月６日付けＬ５－９５ＨＬ１２１をもって一部補正）をもって，申請のあった上記の件については，核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第４３条の５第１項第３号の規定に基づく基準（使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（平成２５年原子力規制委員会規則第２４号））のうち，下記の技術上の基準に適合していると認められるので，同法第４３条の２６の２第１項の規定に基づき，特定容器等の型式の設計について型式証明します。

記

第３条
第４条（金属製の乾式キャスクに係る部分に限る。）
第５条（金属製の乾式キャスクに係る部分に限る。）
第６条（金属製の乾式キャスクに係る部分に限る。）
第９条（金属製の乾式キャスクに設定された地震力に対する設計に係る部分に限る。）
第１５条

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

2. 使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について（原規規発第1605253号），原子力規制委員会，平成28年５月25日（型式証明番号：Ｍ－ＤＰＣ16001）

原規規発第１６０５２５３号
平成２８年５月２５日

三菱重工業株式会社
取締役社長　宮永　俊一　殿

原子力規制委員

使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の型式の設計に係る型式証明について

平成２７年１１月１８日付けＬ５－９５ＨＮ１００（平成２８年４月２７日付けＬ５－９５ＨＮ１３０をもって一部補正）をもって，申請のあった上記の件については，核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和３２年法律第１６６号）第４３条の５第１項第３号の規定に基づく基準（使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（平成２５年原子力規制委員会規則第２４号））のうち，下記の技術上の基準に適合していると認められるので，同法第４３条の２６の２第１項の規定に基づき，特定容器等の型式の設計について型式証明します。

記

第３条
第４条（金属製の乾式キャスクに係る部分に限る。）
第５条（金属製の乾式キャスクに係る部分に限る。）
第６条（金属製の乾式キャスクに係る部分に限る。）
第９条（金属製の乾式キャスクに設定された地震力に対する設計に係る部分に限る。）
第１５条

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

3. 使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について
(原規規発第 1907048 号), 原子力規制委員会, 令和元年7月5日
(型式証明番号:M－DPC15001)

原規規発第 1907048 号
令 和 元 年 7 月 5 日

三菱重工業株式会社
取締役社長　泉澤　清次　殿

原子力規制委員

使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について

平成３０年８月１７日付け L5-95HL125（平成３０年１０月１７日付け L5-95HL143 をもって一部補正）をもって申請のあった使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更承認の申請については、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和３２年法律第１６６号）第４３条の２６の２第３項の規定に基づき、特定容器等の型式の設計の変更について承認します。

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

4. 使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について

(原規規発第 1907048 号), 原子力規制委員会, 令和元年７月５日

(型式証明番号：Ｍ－ＤＰＣ16001)

原規規発第 1907048 号

令和元年７月５日

三菱重工業株式会社

取締役社長　泉澤　清次　殿

原子力規制委員

使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更について

平成３０年８月１７日付け L5-95HN140（平成３０年１０月１７日付け L5-95HN143 をもって一部補正）をもって申請のあった使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明の変更承認の申請については、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和３２年法律第１６６号）第４３条の２６の２第３項の規定に基づき、特定容器等の型式の設計の変更について承認します。

別添４

添　付　書　類　九

変更後における使用済燃料貯蔵施設の保安のための業務に係る
品質管理に必要な体制の整備に関する説明書

1.　概要

本説明書は，変更後における使用済燃料貯蔵施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する説明書として，品質管理に関する事項に基づき，使用済燃料貯蔵施設の当該事業変更許可申請（以下「本申請」という。）に当たって実施した設計活動に係る品質管理の実績及びその後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項を記載する。

2.　基本方針

本説明書では，本申請における，「実施した設計活動に係る品質管理の実績」及び「その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項」を，以下のとおり説明する。

(1)　設計活動に係る品質管理の実績

「設計活動に係る品質管理の実績」として，実施した設計の管理の方法を「3.　設計活動に係る品質管理の実績」に記載する。

具体的には，組織について「3.1　本申請における設計に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に，実施する各段階について「3.2　本申請における設計の各段階とその審査」に，品質管理の方法について「3.3　本申請における設計に係る品質管理の方法」に，調達管理の方法について「3.4　本申請における調達管理の方法」に，文書管理について「3.5　本申請における文書及び記録の管理」に，不適合管理について「3.6　本申請における不適合管理」に記載する。

(2)　その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項については，「4.　その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等」に記載

する。

具体的には，組織について「4.1　その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に，実施する各段階について「4.2　その後の設計，工事等の各段階とその審査」に，品質管理の方法について「4.3　その後の設計に係る品質管理の方法」，「4.4　工事に係る品質管理の方法」及び「4.5　使用前事業者検査の方法」に，設計及び工事の計画の認可申請（以下「設工認」という。）における調達管理の方法について「4.6　設工認における調達管理の方法」に，文書管理について「4.7　その後の設計，工事等における文書及び記録の管理」に，不適合管理について「4.8　その後の不適合管理」に記載する。

また，設工認に基づき，「使用済燃貯蔵施設の技術基準に関する規則（令和２年原子力規制委員会規則第８号）（以下「技術基準規則」という。）」への適合性を確保するために必要となる設備（以下「適合性確認対象設備」という。）の施設管理について，「5.　適合性確認対象設備の施設管理」に記載する。

3.　設計活動に係る品質管理の実績

本申請に当たって実施した設計に係る品質管理は，使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書本文における「七、使用済燃料貯蔵施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項」（以下「申請書本文七号」という。）に基づき以下のとおり実施する。

3.1　本申請における設計に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

設計及び調達は，第１図に示す組織に係る体制で実施する。

また，設計（「3.3　本申請における設計に係る品質管理の方法」）及び調達（「3.4　本申請における調達管理の方法」）の各プロセスを主管する箇所を第１表に示す。

第１表に示す各プロセスを主管する箇所の長は，担当する設備に関する設計並びに調達について，責任と権限を持つ。

3.1.1　設計に係る組織

設計は，第１表に示す主管箇所のうち，「3.3　本申請における設計に係る品質管理の方法」に係る箇所が設計を主管する組織として実施する。

この設計に必要な資料の作成を行うため，第１図に示す体制を定めて設計に係る活動を実施する。

なお，本申請において上記による体制で実施した。

3.1.2　調達に係る組織

調達は，第１表に示す組織の調達を主管する箇所で実施する。

なお，本申請において上記による体制で実施した。

3.2　本申請における設計の各段階とその審査

本申請における設計は，本申請における申請書作成及びこれに付随する基本的な設計として，申請書本文七号「7.3　設計開発」のうち，必要な事項に基づき以下のとおり実施する。

本申請における設計の各段階及び調達と申請書本文七号との関係を第２表に示す。

設計を主管する箇所の長は，第２表に示すアウトプットに対する審査

（以下「レビュー」という。）を実施するとともに，記録を管理する。

なお，設計の各段階におけるレビューについては，第１表に示す設計を主管する組織の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

3.3　本申請における設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は，本申請における設計として，「3.3.1　設計開発に用いる情報の明確化」，「3.3.2(1)　申請書作成のための設計」及び「3.3.2(2)　設計のアウトプットに対する検証」の各段階を実施する。

以下に各段階の活動内容を示す。

3.3.1　設計開発に用いる情報の明確化

設計を主管する箇所の長は，本申請に必要な設計開発に用いる情報を明確にする。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

3.3.2　設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は，本申請における設計を以下のとおり実施する。

(1)　申請書作成のための設計

設計を主管する箇所の長は，本申請における申請書作成のための設計を実施する。

また，設計を主管する箇所の長は，本申請における申請書の作成に必要な基本的な設計の品質を確保する上で重要な活動となる，「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について，個別に管理事項を実

施し品質を確保する。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

(2)　設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は，「3.3.2　設計及び設計のアウトプットに対する検証」のアウトプットが設計のインプット（「3.3.1　設計開発に用いる情報の明確化」）で与えられた要求事項に対する適合性を確認した上で，要求事項を満たしていることの検証を，組織の要員に指示する。

なお，この検証は当該業務を直接実施した現設計者以外の者に実施させる。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

(3)　申請書の作成

事業許可に係る官庁申請を主管する箇所の長は，設計を主管する箇所の長が実施する本申請における申請書作成のための設計からのアウトプットを基に，本申請に必要な申請書を作成する。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

(4)　申請書の承認

事業許可に係る官庁申請を主管する箇所の長は，本申請に必要な申請書を，品質保証委員会へ付議し，審議を受ける。

また，事業許可に係る官庁申請を主管する箇所の長は，品質保証委員会の審議を得た本申請における申請書について，原子力規制委員会への提出手続きの承認を得る。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

3.3.3　設計における変更

設計を主管する箇所の長は，設計の変更が必要となった場合，各設計結果のうち，影響を受けるものについて必要な設計を実施し，影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

3.3.4　新検査制度移行に際しての本申請における設計管理の特例

設計を主管する箇所の長が実施する本申請における設計管理の対象となる業務のうち，令和２年３月31日までに実施した本申請における申請書作成に係る社内手続き又は基本設計に係る調達製品の検証については，申請書本文七号に基づく設計管理は適用しない。

3.4　本申請における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は，調達管理を確実にするために，以下に示す管理を実施する。

3.4.1　供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は，供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として，供給者の技術的評価を実施する。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

3.4.2　供給者の選定

調達を主管する箇所の長は，本申請における設計に必要な調達を行う場合，調達に必要な要求事項を明確にし，契約を主管する箇所の長へ供給者

の選定を依頼する。

また，契約を主管する箇所の長は，「3.4.1　供給者の技術的評価」で，技術的な能力があると判断した供給者を選定する。

供給者に対しては品質保証計画書を提出させ審査する。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

3.4.3　調達管理

調達を主管する箇所の長は，調達に関する品質保証活動を行うに当たって，以下に基づき業務を実施する。

なお，本申請において上記による活動は以下のとおり実施した。

(1)　仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は，業務の内容に応じ調達要求事項を含めた仕様書を作成し，供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「3.4.3(2)　調達した役務の検証」参照）

(2)　調達した役務の検証

調達を主管する箇所の長は，調達した役務が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達した役務の検証を行う。

供給者先で検証を実施する場合は，あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達した役務のリリースの方法を明確にした上で，検証を行う。

3.4.4　請負会社他品質監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は，供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で，かつ，確実に行われていることを確認するために，請負会社他品質監査を実施する。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

3.5　本申請における文書及び記録の管理

本申請における設計に係る文書及び記録については，品質マネジメント文書，それらに基づき作成される品質記録であり，これらを適切に管理する。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

3.6　本申請における不適合管理

本申請に基づく設計において発生した不適合については，適切に処置を行う。

なお，本申請において上記による活動を実施した。

4.　その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項については，申請書本文七号に基づき以下のとおり実施する。

4.1　その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

その後の工事等の活動は，第１図に示す組織に係る体制で実施する。

4.2　その後の設計，工事等の各段階とその審査

4.2.1　設計及び工事等のグレード分けの適用

設計及び工事等におけるグレード分けは，使用済燃料貯蔵施設の安全上の重要度に応じて行う。

4.2.2　設計及び工事等の各段階とその審査

設計又は工事を主管する箇所の長及び検査を担当する箇所の長は，その後における設計及び工事等の各段階において，レビューを実施するとともに，記録を管理する。

なお，設計の各段階におけるレビューについては，設計及び工事を主管する組織の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

4.3　その後の設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は，設工認における技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

4.3.1　適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化

その後の設計を主管する箇所の長は，設工認に必要な要求事項を明確にする。

4.3.2　各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定

その後の設計を主管する箇所の長は，各条文の対応に必要な適合性確認対象設備を抽出する。

4.3.3　設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は，適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

(1)　基本設計方針の作成（設計１）

設計を主管する箇所の長は，技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項に対する設計を漏れなく実施するために，技術基準規則

の条文ごとに各条文に関連する要求事項を用いて設計項目を明確にした基本設計方針を作成する。

(2)　適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計２）

設計を主管する箇所の長は，適合性確認対象設備に対し，変更があった要求事項への適合性を確保するための詳細設計を，「設計１」の結果を用いて実施する。

(3)　詳細設計の品質を確保する上で重要な活動の管理

設計を主管する箇所の長は，詳細設計の品質を確保する上で重要な活動となる，「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について，個別に管理事項を実施し，品質を確保する。

(4)　設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は，「4.3.3　設計及び設計のアウトプットに対する検証」のアウトプットが設計のインプット（「4.3.1　適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化」及び「4.3.2　各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定」参照）で与えられた要求事項に対する適合性を確認した上で，要求事項を満たしていることの検証を，組織の要員に指示する。

なお，この検証は適合性確認を実施した者の業務に直接関与していない上位職位の者に実施させる。

(5)　設工認申請書の作成

設工認申請に係る総括を主管する箇所の長は，設計を主管する箇所の長が実施する設計からのアウトプットを基に，設工認申請書を作成する。

(6)　設工認申請書の承認

設工認申請に係る総括を主管する箇所の長は，設工認申請書を使用済燃料貯蔵施設保安委員会へ付議し，審議を受けた後に承認を得る。

4.3.4　設計における変更

設計を主管する箇所の長は，設計対象の追加又は変更が必要となった場合，各設計結果のうち，影響を受けるものについて必要な設計を実施し，影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

4.4　工事に係る品質管理の方法

工事を主管する箇所の長は，具体的な設備の設計の実施及びその結果を反映した設備を導入するために必要な工事を，「4.6　設工認における調達管理の方法」の管理を適用して実施する。

4.4.1　具体的な設備の設計の実施（設計３）

工事を主管する箇所の長は，工事段階において，要求事項に適合するための具体的な設計（設計３）を実施し，決定した具体的な設備の設計結果を取りまとめる。

4.4.2　具体的な設備の設計に基づく工事の実施

工事を主管する箇所の長は，要求事項に適合する設備を設置するための工事を実施する。

4.5　使用前事業者検査の方法

使用前事業者検査は，適合性確認対象設備が，認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準規則に適合していることを確認するため，使用前事業者検査を計画し，当該使用前事業者検査の対象となる機器等の工事に関与していない要員が使用前事業者検査を実施することにより，独立性を確保した検査体制のもと，実施する。

4.5.1　使用前事業者検査での確認事項

使用前事業者検査は，適合性確認対象設備が，認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準規則に適合していることを確認するために，以下の項目について検査を実施する。

(1)　実設備の仕様の適合性確認

(2)　品質マネジメントシステムに係る検査

4.5.2　使用前事業者検査の計画

検査を担当する箇所の長は，適合性確認対象設備が，認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準規則に適合していることを確認するため，使用前事業者検査を計画する。

4.5.3　検査計画の管理

検査を担当する箇所の長は，使用前事業者検査の実施時期及び使用前事業者検査が確実に行われることを管理する。

4.5.4　使用前事業者検査の実施

使用前事業者検査は，検査要領書の作成，検査体制を確立して実施する。

4.6　設工認における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は，設工認で行う調達管理を確実にするために，品質管理に関する事項に基づき以下に示す管理を実施する。

4.6.1　供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は，供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として，供給者の技術的評価を実施

する。

4.6.2　供給者の選定

調達を主管する箇所の長は，設工認に必要な調達を行う場合，原子力安全に対する影響，供給者の実績等を考慮し，業務の重要度に応じてグレード分けを行い管理する。

4.6.3　調達製品の調達管理

調達を主管する箇所の長は，調達に関する品質保証活動を行うに当たって，原子力安全に対する影響及び供給者の実績等を考慮し，以下の調達管理に基づき業務を実施する。

(1)　仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は，業務の内容に応じ，品質管理に関する事項に基づく調達要求事項を含めた仕様書を作成し，供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「4.6.3(2)　調達製品の管理」参照）

(2)　調達製品の管理

調達を主管する箇所の長は，当社が仕様書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間，製品に応じた必要な管理を実施する。

(3)　調達製品の検証

調達を主管する箇所の長は，調達製品が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達製品の検証を行う。

なお，供給者先で検証を実施する場合，あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達製品のリリースの方法を明確にした上で，検証を行う。

4.6.4　請負会社他品質監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は，供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で，かつ，確実に行われていることを確認するために，請負会社他品質監査を実施する。

4.7　その後の設計，工事等における文書及び記録の管理

その後の設計，工事等における文書及び記録については，申請書本文七号に示す文書，それらに基づき作成される品質記録であり，これらを適切に管理する。

4.8　その後の不適合管理

その後の設計，工事及び試験・検査において発生した不適合については適切に処置を行う。

5.　適合性確認対象設備の施設管理

工事を主管する箇所の長は，適合性確認対象設備について，技術基準規則への適合性を使用前事業者検査を実施することにより確認し，適合性確認対象設備の使用開始後においては，施設管理に係る業務プロセスに基づき使用済燃料貯蔵施設の安全上の重要度に応じた点検計画を策定し保全を実施することにより，適合性を維持する。

第１表　設計及び調達の実施の体制

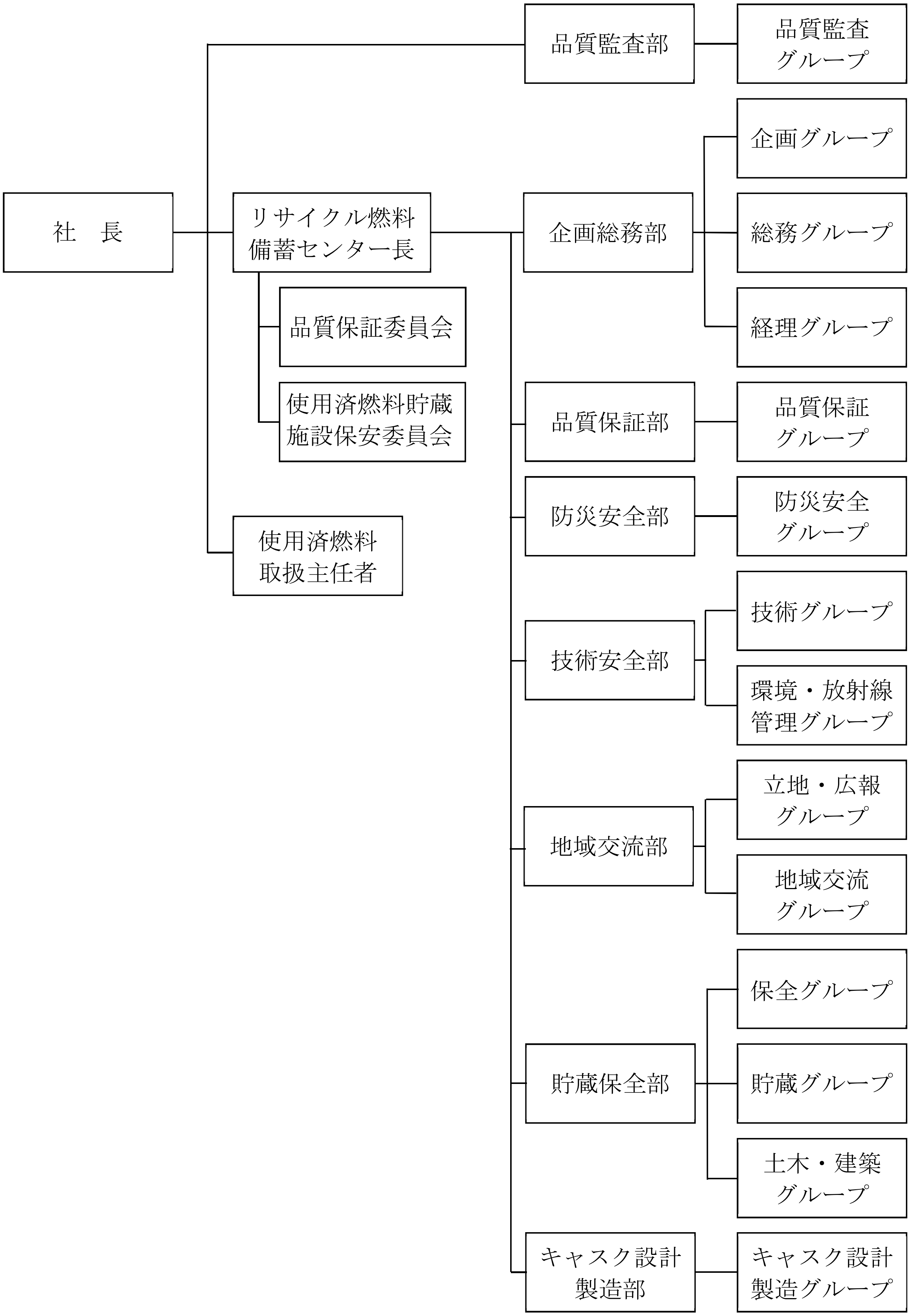
プロセス		主管箇所
3.3	本申請における設計に係る品質管理の方法	企画総務部 防災安全部 技術安全部 貯蔵保全部 キャスク設計製造部 総務グループ 防災安全グループ 環境・放射線管理グループ 保全グループ 土木・建築グループ キャスク設計製造グループ
3.4	本申請における調達管理の方法	企画総務部 品質保証部 防災安全部 技術安全部 貯蔵保全部 キャスク設計製造部 総務グループ 品質保証グループ 防災安全グループ 技術グループ 環境・放射線管理グループ 保全グループ 貯蔵グループ 土木・建築グループ キャスク設計製造グループ

第２表　本申請における設計の各段階及び調達

（申請書本文七号との関係）

各段階			申請書本文七号の対応項目	概　要
設計	3.3	本申請における設計に係る品質管理の方法	7.3.1　設計開発計画	本申請及びこれに付随する基本設計を実施するための計画
	3.3.1	設計開発に用いる情報の明確化	7.3.2　設計開発に用いる情報	本申請及びこれに付随する基本設計の要求事項の明確化
	3.3.2 (1) ※	申請書作成のための設計	7.3.3　設計開発の結果に係る情報	本申請における申請書作成のための設計
	3.3.2 (2)	設計のアウトプットに対する検証	7.3.5　設計開発の検証	本申請及びこれに付随する基本設計の妥当性のチェック
	3.3.3 ※	設計における変更	7.3.7　設計開発の変更の管理	設計対象の追加や変更時の対応
調達	3.4	本申請における調達管理の方法	7.4 調達	本申請に必要な設計に係る調達管理

※：「3.2　本申請における設計の各段階とその審査」で述べている「設計の各段階におけるレビュー」の各段階を示す。



第１図　適合性確認に関する体制表