

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	貯蔵01 RO
提出年月日	令和5年3月31日

設工認に係る補足説明資料

貯蔵施設の最大貯蔵能力における
設定根拠の考え方について

目 次

1. 概要	1
2. 最大貯蔵能力の設定根拠の考え方	2
2.1 貯蔵設備で評価に用いた容器等の種類及び容器の収納量	2
2.2 各貯蔵施設における最大貯蔵能力の設定根拠の考え方	3

■ : 商業機密または核不拡散の観点から公開できない箇所

1. 概要

本資料は、MOX 燃料加工施設に対する第 2 回設工認申請のうち、以下に示す添付書類の補足説明に該当するものである。

- ・MOX 燃料加工施設 添付書類「V-1-3 核燃料物質の貯蔵施設に関する説明書」

上記添付書類において、各貯蔵施設の最大貯蔵能力の設定根拠を説明している。

本資料では、最大貯蔵能力の設定根拠及び最大貯蔵能力を超えて貯蔵することがないということについて補足説明する。

2. 最大貯蔵能力の設定根拠の考え方

2.1 貯蔵設備で評価に用いた容器等の種類及び容器の収納量

各貯蔵設備で評価に用いた容器等の種類及び容器の収納量について第 2.1-1 表に示す。

第 2.1-1 表 貯蔵設備で評価に用いた容器等の種類及び容器の収納量

貯蔵設備	評価に用いた容器等	最大収納量	
		kg・MOX	kg・HM ^{※3}
貯蔵容器一時保管設備	混合酸化物貯蔵容器 ^{※4}	36 ^{※1}	32
原料 MOX 粉末缶一時保管貯蔵設備	容器(粉末缶) ^{※4}	12 ^{※1}	11
ウラン貯蔵設備	容器(ウラン粉末缶)	24 ^{※2, ※5}	22
粉末一時保管設備	容器(J60)	65 ^{※1}	58
	容器(J85)	90 ^{※1}	80
	容器(U85)	90 ^{※1, ※5}	80
	容器(5 缶バスケット)	10 ^{※1}	9
	容器(1 缶バスケット)	2 ^{※1}	2
ペレット一時保管設備	容器(焼結ポート)	8 ^{※1}	8
スクラップ貯蔵設備	容器(9 缶バスケット)	54 ^{※1}	48
	容器(規格外ペレット保管容器)	20 ^{※1}	18
製品ペレット貯蔵設備	容器(ペレット保管容器)	20 ^{※1}	18
	容器(ペレット保存試料保管容器)	4.1 ^{※1}	3.7
燃料棒貯蔵設備	MOX 燃料棒		3 ^{※2}
燃料集合体貯蔵設備	BWR 燃料集合体		190 ^{※2}

※1 設計図書等による。

※2 設計図書等から設定した値。

※3 kg・MOX からkg・HM への換算は換算係数 0.882 を用い、有効数字を考慮し、小数点第 1 位または小数点第 2 位を切り上げた値を表示。

※4 後次回以降申請の容器。

※5 ウランを収納する容器は単位を「kg・UO₂」とする。

2.2 各貯蔵施設における最大貯蔵能力の設定根拠の考え方

(1) 貯蔵容器一時保管設備

貯蔵容器一時保管設備は、再処理施設から混合酸化物貯蔵容器(以下、「貯蔵容器」という。)を受け入れてから貯蔵容器の中に入っている容器(粉末缶)を取り出すまでの保管及び空になった容器(粉末缶)を収納した貯蔵容器を再処理施設に返却するまでの間、貯蔵容器を一時的に保管する設備である。

再処理施設から受け入れる粉末は1種類当たり2基の貯蔵容器に収納されている。粉末調整工程では物性の異なる粉末を4種類使用し粉末の加工を実施するため、加工のためには最低8基の貯蔵容器が必要となる。

貯蔵容器一時保管設備の構造は、加工に必要な貯蔵容器8基(4種×2基)に余裕を考慮した16容器及び再処理施設に返却する同数の空の貯蔵容器16容器の全32容器を保管できるよう、ピットを32個有する設計とする。なお、1つのピットには貯蔵容器1基のみ保管できる設計である。

貯蔵容器一時保管設備で保管する容器の容量は貯蔵容器1基当たり最大36 kg・MOX(HM換算:32 kg・HM)であり、最大貯蔵能力としては、すべてのピットに実入りの貯蔵容器が収納されていることを想定し、32基×32 kg・HMで1.024t・HMとなるため、余裕を考慮し、1.2t・HMとする。

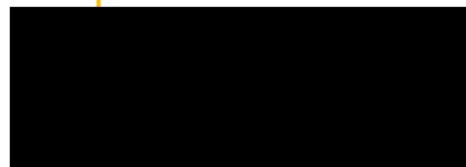
なお、設備の構造上、1つのピットに対して貯蔵容器1基しか入らず、2つ以上重ねることができないことから、最大貯蔵能力を超えて保管することはできない設計となっている。設備の構造については、第2.2-1図に示す。

ピット1個当たり、貯蔵容器1基保管する。なお、ピットに保管できる貯蔵容器は構造上1基のみ。

上面図



正面図



第2.2-1図 貯蔵容器一時保管設備の構造

(2) 原料 MOX 粉末缶一時保管設備

原料 MOX 粉末缶一時保管設備は、貯蔵容器から取り出した容器(粉末缶)を秤量分取するまでの保管及び秤量分取され空となった容器(粉末缶)を貯蔵容器に収納するまでの間、容器(粉末缶)を一時的に保管する設備である。

粉末調整工程では、物性の異なる4種類の粉末を使用する。また、貯蔵容器には容器(粉末缶)3缶内包されていることから、4種類×3缶の12基の容器(粉末缶)を保管する必要がある。

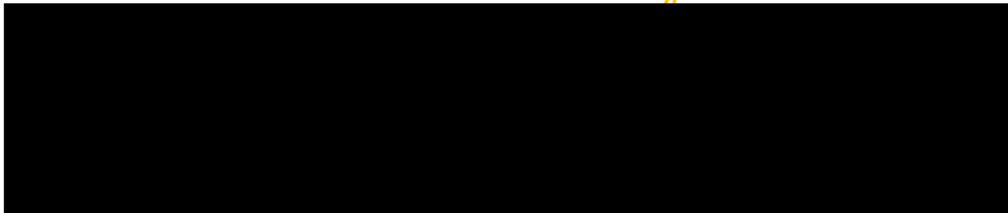
原料 MOX 粉末缶一時保管設備の構造は、加工に必要な容器(粉末缶)12基(4種×3缶)及び貯蔵容器一時保管設備に返却する同数の空となった容器(粉末缶)12基の合計24容器を保管できるよう、ピットを24個有する設計とする。なお、1つのピットには容器(粉末缶)1基のみ保管できる設計である。

原料 MOX 粉末缶一時保管設備で保管する容器の容量は容器(粉末缶)1缶当たり最大12 kg・MOX(HM 換算：11 kg・HM)であり、最大貯蔵能力としては、全てのピットに実入りの容器(粉末缶)が収納されていることを想定し、24容器×11 kg・HM で0.264t・HMとなるため、裕度を考慮し、0.3t・HMとする。

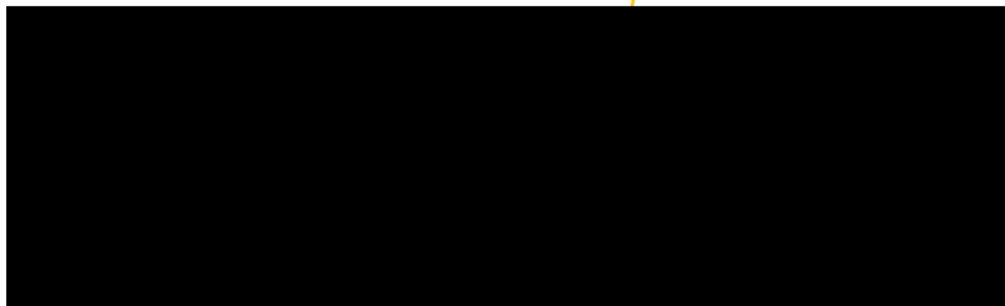
なお、設備の構造上、1つのピットに対して容器(粉末缶)1缶しか入らず、2つ以上重ねることができないことから、最大貯蔵能力を超えて保管することはできない設計となっている。設備の構造については、第2.2-2図に示す。

ピット1個当たり、容器(粉末缶)1缶を保管する。なお、ピットに保管できる容器(粉末缶)は構造上1基のみ。

上面図



正面図



第2.2-2図 原料 MOX 粉末缶一時保管設備の構造

(3) ウラン貯蔵設備

ウラン貯蔵設備は、ウラン粉末缶貯蔵容器及びウラン粉末缶輸送容器から容器(ウラン粉末缶)を取り出してから秤量分取するまでの貯蔵及び未使用のウラン合金ボールを混合工程に払い出すまでの貯蔵並びに試験に用いたウラン粉末を貯蔵する設備である。

また、MOX燃料加工施設の最大処理能力は130t・HM/年であり、必要となる希釈に用いる原料ウラン粉末は約120t・HM/年となる。原料ウラン粉末は外部から調達するため、冬期間等輸送できないことを考慮し、最大貯蔵能力は年間の必要量の約半分となる60t・HMと設定する。

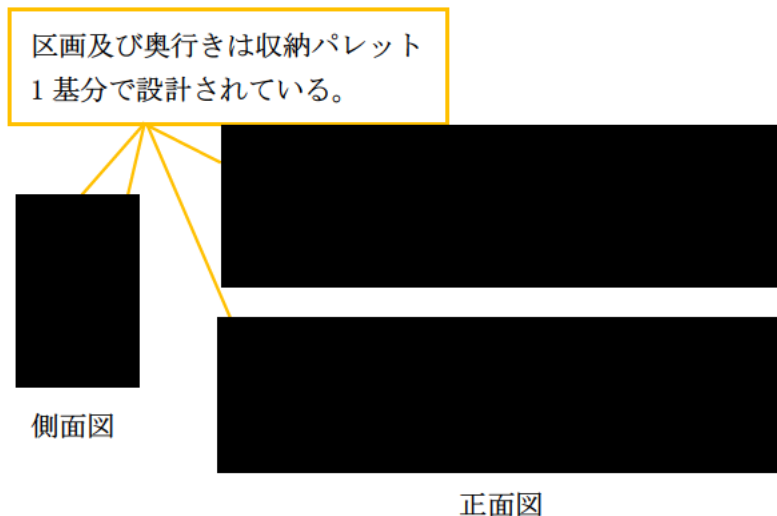
原料ウラン粉末、ウラン合金ボール及び試験に用いたウラン粉末は、容器(ウラン粉末缶)に収納し、ウラン貯蔵設備では、容器(ウラン粉末缶)4缶が収納できる収納パレットで貯蔵する。

ウラン貯蔵設備の構造は、9段×19列の区画を有した棚と、9段×19列からウラン受入設備との収納パレットの取り合い部分の4区画を除いた棚を有し、それらを2系統設置することで、計676基の収納パレットを貯蔵できる設計とする。なお、1つの棚には収納パレット1基のみ保管できる設計である。

ウラン貯蔵設備で貯蔵する容器の容量は容器(ウラン粉末缶)1缶当たり24kg・UO₂(HM換算:22kg・HM)とし、最大貯蔵能力としては、これらの区画全てに容器(ウラン粉末缶)4缶を積載した収納パレットが入っている時を想定し、2704缶(676基×4缶)×22kg・HMで59.488t・HMとなるため、裕度を考慮し、60t・HMとする。

なお、設備の構造上、ウラン貯蔵棚は容器(ウラン粉末缶)を積載する収納パレットを格納するために1つつ区画されていること及びウラン貯蔵棚の奥行きも置く収納パレット1つつとなっている。

また、容器(ウラン粉末缶)は24kg・UO₂を超えて収納することが可能であるが、ウラン貯蔵設備全体として、最大貯蔵能力を超えて貯蔵することがないように保安規定に定めて管理する。設備の構造については、第2.2-3図に示す。



第2.2-3図 ウラン貯蔵設備の構造

(4) 粉末一時保管設備

粉末一時保管設備は、調整中の MOX 粉末または原料ウラン粉末を封入した容器 (J60, J85 又は U85) をグリーンペレットとして圧縮成形されるまで保管，小規模試験に用いる先行試験ポットを小規模試験設備に払い出すまでの保管及び粉末調整の際に発生したスクラップを収納した CS・RS 保管ポット又は CS・RS 回収ポットをスクラップ処理設備に払い出すまで一時的に保管する設備である。

また，CS・RS 保管ポット，CS・RS 回収ポット及び先行試験ポットは容器 (5 缶バスケット) 又は容器 (1 缶バスケット) に積載し，保管する。

粉末調整工程では，円滑な運転のため容器 (J60) 30 缶，容器 (J85) 46 缶，容器 (U85) 2 缶，容器 (5 缶バスケット) 8 基，容器 (1 缶バスケット) 1 基の全 87 基を取り扱う。

粉末一時保管設備の構造は，粉末調整工程で取り扱う容器に加え，設備の保守・校正のための機材等の保管も考慮し，ピットを 94 個有する設計とする。なお 1 つのピットに容器 (J60, J85, U85, 5 缶バスケット又は 1 缶バスケット) 1 基のみ保管できる設計である。

粉末一時保管設備で保管する容器の容量は表 2.2-1 の各容器の容量に示すとおりであり，最大貯蔵能力としては，全てのピットに実入りの容器が収納されていることを想定し，5.654t・HM となるため，裕度を考慮し，6.1t・HM とする。

なお，設備の構造上，容器を 2 つ以上重ねることができないことから，最大貯蔵能力を超えて保管することはできない設計となっている。設備の構造については，第 2.2-5 図に示す。

表 2.2-1 各容器の容量

容器の名称	kg・MOX / kg・UO ₂	kg・HM	数量	t・HM
J60	65	58	30	1.740
J85	90	80	46	3.680
U85	90	80	2	0.160
5 缶バスケット	10	9	8	0.072
1 缶バスケット	2	2	1	0.002
		合計	87	5.654

ピット 1 個当たり，容器 1 缶を保管する。なお，ピットに保管できる容器は構造上 1 基のみ。

上面図
正面図

第 2.2-5 図 粉末一時保管設備の構造

(5) ペレット一時保管設備

ペレット一時保管設備は、以下のグリーンペレット及び焼結ペレットを保管する設備である。

- ・圧縮成形してから焼結炉に入るまでのグリーンペレット
(CS ペレット及び先行試験用のペレットを含む。)
- ・焼結後、研削・検査設備に払い出すまでの焼結ペレット(製品ペレット)
- ・焼結後、スクラップ貯蔵に払い出すまでの焼結ペレット
(CS ペレット(研削・検査において規格外となったペレットを含む。))

また、製品ペレットは容器(焼結ボート)、先行試験用のCS ペレットは容器(先行試験焼結ボート)、圧縮成形でスクラップとなったCS ペレットは容器(スクラップ焼結ボート)に積載し、収納パレット-1 又は収納パレット-2 に収納し、ペレット一時保管設備で保管する。

研削・検査後の規格外ペレットは容器(規格外ペレット保管容器)に積載し、収納パレット-2 に収納し、ペレット一時保管設備で保管する。

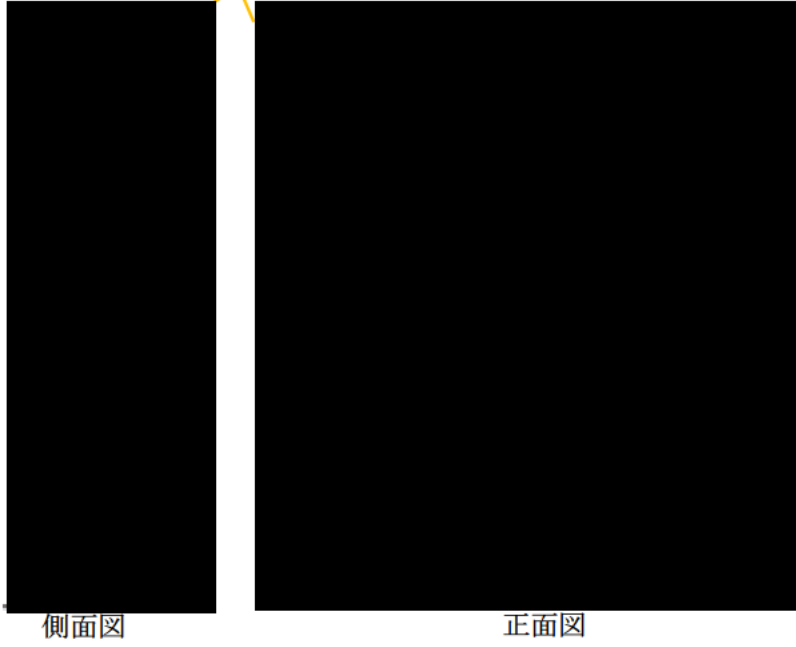
ペレット加工工程では、円滑な運転のため容器(焼結ボート)192 基(予備の13 基を含む。)、容器(先行試験焼結ボート)3 基、容器(スクラップ焼結ボート)6 基及び容器(規格外ペレット保管容器)4 基の全205 基を取り扱う。

ペレット一時保管設備の構造は、予備を除いた容器数となる192 基を収納できるよう8 段×8 列の棚を3 基設置し、全192 棚有する設計とする。また、棚に収納する収納パレットは焼結ボートのみ収納できる収納パレット-1 を188 基、規格外ペレット及び焼結ボートの両方を収納できる収納パレット-2 を4 基有する設計とする。なお、1 つの棚には収納パレット1 基のみ保管できる設計とする。

ペレット一時保管設備で保管する容器の容量はそれぞれ容器(焼結ボート)1 基当たり8 kg・MOX(HM 換算:8 kg・HM)、容器(規格外ペレット保管容器)1 基当たり20 kg・MOX(HM 換算で18 kg・HM)であり、最大貯蔵能力としては、これらすべての棚に容器(焼結ボート、規格外ペレット保管容器)を積載した収納パレットが入っていることを想定し、1.576t・HM(8×188 基+18×4 基)となるため、裕度を考慮し、1.7t・HMとする。

なお、設備の構造上、ペレット一時保管棚は容器(焼結ボート、先行試験焼結ボート、スクラップ焼結ボート、規格外ペレット保管容器)を格納するために1 つずつ区画されていること及びペレット一時保管棚の奥行きも容器(焼結ボート、先行試験焼結ボート、スクラップ焼結ボート、規格外ペレット保管容器)1 つ分となっていることから、最大貯蔵能力を超えて保管することはできない設計となっている。設備の構造については、第2.2-6 図に示す。

区画及び奥行きは容器1つ分で設計されている。



第 2. 2-6 図 ペレット一時保管設備の構造

(6) スクラップ貯蔵設備

スクラップ貯蔵設備は、粉末調整工程及びペレット加工工程で発生した再利用可能な粉末又はペレット（以下、「CS 粉末」又は「CS ペレット」という。）を回収粉末処理・詰替装置に払い出すまでの保管及び再利用に適さない粉末又はペレット（以下、「RS 粉末」または「RS ペレット」という。）及び試験に用いたウラン粉末を保管する設備である。

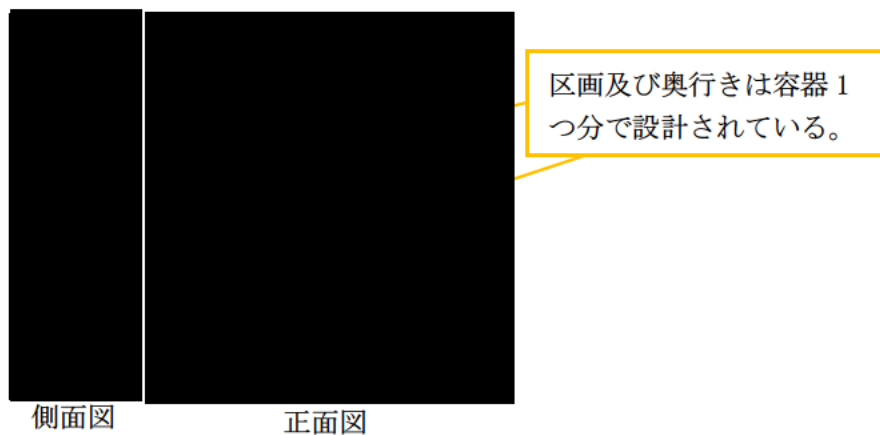
また、CS 粉末又は CS ペレット、RS 粉末又は RS ペレット及び試験に用いたウラン粉末は容器(9 缶バスケット)又は容器(規格外ペレット保管容器)に積載し、収納パレットに収納し、スクラップ貯蔵設備で貯蔵する。

CS 粉末及び CS ペレットの発生量は 1 度の加工で最大約 6.2t・HM 程度と想定しており、それらを収納するために、容器(9 缶バスケット)換算で約 130 基必要となる。スクラップ貯蔵設備は、上記に加えて、RS 粉末、RS ペレット、試験に用いたウラン粉末の保管及び裕度を考慮し、容器(9 缶バスケット)204 基及び容器(規格外ペレット保管容器)6 基の全 210 基を取り扱う。

スクラップ貯蔵設備の構造は、容器(9 缶バスケット、規格外ペレット保管容器)210 基を収納できるよう、6 段×7 列の棚を 5 基設置し、全 210 棚有する設計とする。また、棚に収納する収納パレットは 210 基有する設計とする。なお、1 つの棚には収納パレット 1 基のみ保管できる設計とする。

スクラップ貯蔵設備で貯蔵する各容器の容量はそれぞれ、容器(9 缶バスケット)は 54 kg・MOX(HM 換算：48 kg・HM)、容器(規格外ペレット保管容器)は 20 kg・MOX(HM 換算：18 kg・HM)であり、最大貯蔵能力としては、全ての棚の収納パレットに実入りの容器が収納されていることを想定し、9.9 t・HM(48×204 基+18×6 基)となるため、裕度を考慮し、10t・HM とする。

設備の構造上、容器(規格外ペレット保管容器及び 9 缶バスケット)を格納するために 1 つずつ区画されていること及びスクラップ貯蔵棚の奥行きも容器(規格外ペレット保管容器及び 9 缶バスケット)1 つ分となっていることから、最大貯蔵能力を超えて貯蔵することはできない設計となっている。設備の構造については、第 2.2-7 図に示す。



第 2.2-7 図 スクラップ貯蔵設備の構造

(7) 製品ペレット貯蔵設備

製品ペレット貯蔵設備は、研削・検査が完了した製品ペレットを次工程の被覆施設に払い出すまでの間の貯蔵及びペレット保存試料を一定期間貯蔵する設備である。

なお、製品ペレットは、研削・検査を実施後、ペレット保管容器に積載し貯蔵するが、抜き取りで実施する分析の結果次第では規格外となる可能性もあり、場合によっては規格外ペレットとなる。

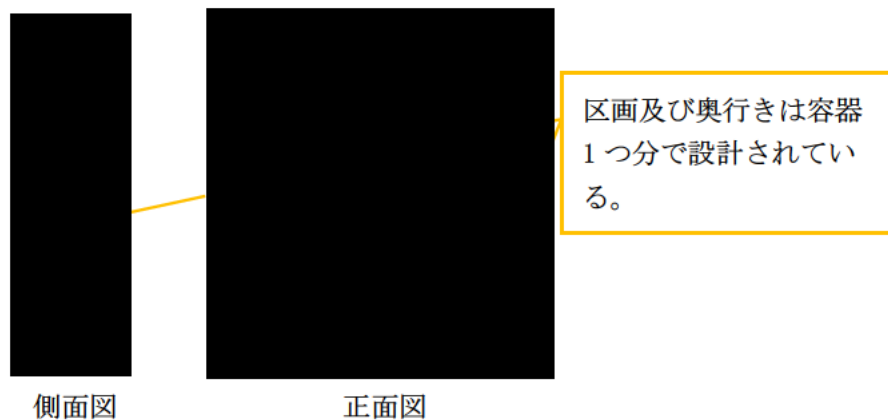
また、製品ペレットは容器(ペレット保管容器)に、ペレット保存試料は容器(ペレット保存試料保管容器)に積載し、容器(ペレット保管容器, ペレット保存試料保管容器)は収納パレットに収納し、製品ペレット貯蔵設備で貯蔵する。

製品ペレットは最大加工時には1日に約35容器出来上がるため、円滑な運転のために5日分となる容器(ペレット保管容器)175基に裕度を考慮した297基、ペレット保存試料については、約10年間分保管することを想定し、容器(ペレット保存試料保管容器)53基の全350基を取り扱う。

製品ペレット貯蔵設備の構造は、容器(ペレット保管容器, ペレット保存試料保管容器)350基を貯蔵できるよう7段×10列の棚を5基設置し、全350棚有する設計とする。また、棚に収納する収納パレットは350基有する設計とする。なお、1つの棚には収納パレット1基のみ保管できる設計とする。

製品ペレット貯蔵設備で貯蔵する容器の容量はそれぞれ、容器(ペレット保管容器)は20kg・MOX(HM換算:18kg・HM)、容器(ペレット保存試料保管容器)は4.1kg・MOX(HM換算:3.7kg・HM)であり、最大貯蔵能力としてこれらすべての棚に容器(ペレット保管容器, ペレット保存試料保管容器)を積載した収納パレットが入っている時を想定し、5.5421 t・HM(18×297基+3.7×53基)となるため、裕度を考慮し、6.3t・HMとする。

製品ペレット貯蔵棚は容器(ペレット保管容器及びペレット保存試料保管容器)を格納するために1つつ区画されていること及び製品ペレット貯蔵棚の奥行きも容器(ペレット保管容器及びペレット保存試料保管容器)1つ分となっていることから、最大貯蔵能力を超えて貯蔵することはできない設計となっている。設備の構造については、第2.2-8図に示す。



第2.2-8図 製品ペレット貯蔵設備の構造

(8) 燃料棒貯蔵設備

燃料棒貯蔵設備は、被覆施設に払い出すまでの空の被覆管及び組立施設に払い出すまでの被覆施設で加工した検査後の MOX 燃料棒又は外部から調達したウラン燃料棒を貯蔵する設備である。

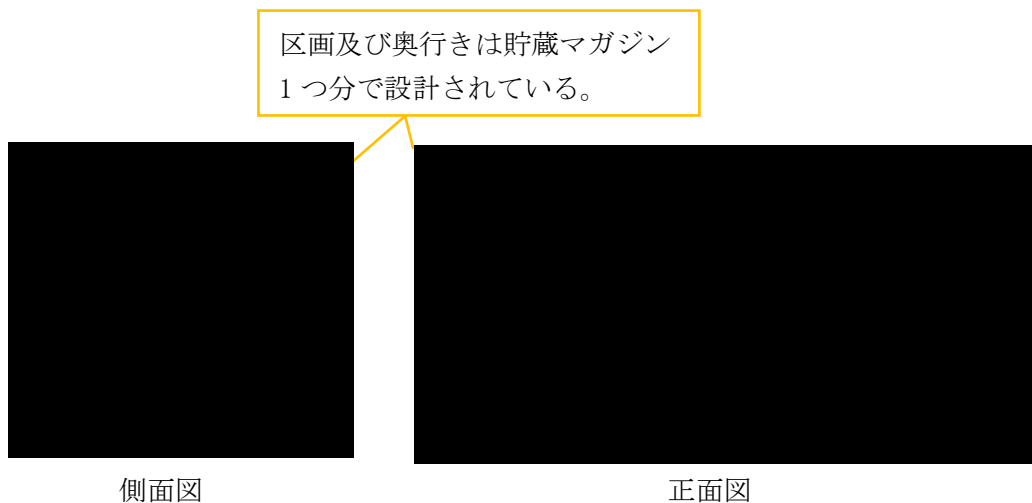
後工程である燃料集合体は異なる富化度の燃料棒を数種類組み合わせてマガジンを編成するため、全ての富化度が出来上がるまで MOX 燃料棒を貯蔵する必要がある。これらの貯蔵に加え、円滑な運転のための空の被覆管の保管及び外部より調達するウラン燃料棒を考慮し、最大約 18,000 本の燃料棒の貯蔵が必要となる。

MOX 燃料棒、ウラン燃料棒及び被覆管は 256 本収納可能な貯蔵マガジンに収納し、燃料棒貯蔵設備で貯蔵する。

燃料棒貯蔵設備の構造は、上記の必要な本数に裕度を考慮して、4 段×8 列の棚と 4 段×10 列の棚を有し、計 72 基の貯蔵マガジンを貯蔵できる設計とする。なお、1 つの棚には貯蔵マガジン 1 基のみ貯蔵できる設計である。

燃料棒貯蔵設備で貯蔵する燃料棒の容量は 1 本 3 kg・HM と想定し、最大貯蔵能力としては、これらの貯蔵マガジン全てに MOX 燃料棒が収納されていることを想定し、72 基×256 本×3 kg・HM で 55.3t・HM となるため、裕度を考慮し、60t・HM とする。

なお、設備の構造上、燃料棒貯蔵棚は貯蔵マガジンを格納するために 1 つずつ区画されていること及び燃料棒貯蔵棚の奥行きも貯蔵マガジン 1 つ分となっていることから、最大貯蔵能力を超えて貯蔵することはできない設計となっている。設備の構造については、第 2.2-9 図に示す。



第 2.2-9 図 燃料棒貯蔵設備の構造

(9) 燃料集合体貯蔵設備

燃料集合体貯蔵設備は、MOX 燃料棒及びウラン燃料棒と各部材を組立て完成した燃料集合体を梱包・出荷工程に払い出すまでの間、貯蔵する設備である。

また、燃料集合体は BWR 燃料が 4 体または PWR 燃料が 1 体収納できるチャンネルで貯蔵する。

燃料集合体貯蔵設備では、年間の最大処理能力である 130t・HM に対して、梱包・出荷等の裕度を考慮し、220 チャンネル設ける設計とする。

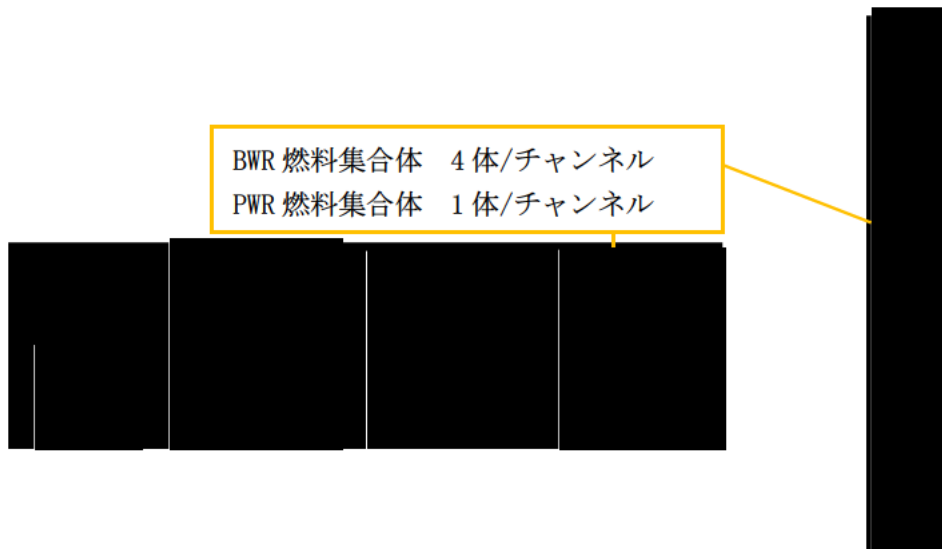
燃料集合体設備の構造として、10×8 のチャンネルを 2 個と 10×6 のチャンネルを 1 個の計 220 チャンネル設ける設計とし、220 チャンネルの内訳は BWR 燃料 165 チャンネル、PWR 燃料 55 チャンネルとする。

燃料集合体貯蔵設備で貯蔵する PWR 燃料集合体及び BWR 燃料集合体はそれぞれ最大でも 520 kg・HM、190 kg・HM 程度と想定しており、PWR 燃料集合体 1 体より BWR 燃料集合体 4 体の方が HM 量としては多くなるため、最大貯蔵能力としては、保守的にすべてのチャンネル BWR 燃料集合体が入っている時を想定し、167.2 t・HM(220×4×190)となるため裕度を考慮し、170 t・HM とする。

また、最大貯蔵能力の 170t・HM は約 1 年 3 カ月分の加工量に相当する。

なお、設備の構造上、燃料集合体を格納するためのピットの数は決まっていること及び燃料集合体を搬送する機器がピットの床を走行しており、燃料集合体を 2 つ重ねることができないことから、最大貯蔵能力を超えて貯蔵することはできない設計となっている。設備の構造については、第 2.2-10 図に示す。

また、全量 PWR 燃料集合体を収納した場合においても 114.4t・HM(220×520)程度であり、最大貯蔵能力を超えることはない。



第 2.2-10 図 燃料集合体貯蔵設備の構造