

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-189378

(P2006-189378A)

(43) 公開日 平成18年7月20日(2006.7.20)

(51) Int. Cl.

G 2 1 F 9/30 (2006.01)

F I

G 2 1 F 9/30 5 3 5 C

G 2 1 F 9/30 T

G 2 1 F 9/30 5 3 5 B

G 2 1 F 9/30 5 3 5 E

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-2702 (P2005-2702)

(22) 出願日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(71) 出願人 000233044

株式会社日立エンジニアリング・アンド・サービス

茨城県日立市幸町3丁目2番2号

(74) 代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦

(72) 発明者 萩野谷 康正

茨城県日立市幸町三丁目2番2号

株式会社日立エンジ

ニアリングサービス内

(72) 発明者 早川 英二

茨城県日立市幸町三丁目2番2号

株式会社日立エンジ

ニアリングサービス内

(54) 【発明の名称】 原子炉の解体および撤去装置、並びに解体および撤去方法

(57) 【要約】

【課題】

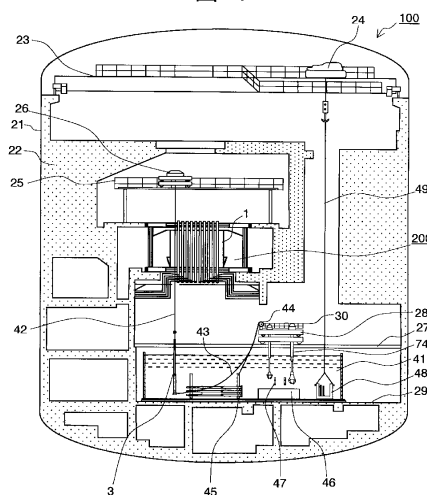
先行して圧力管のみを簡易な装置を用いて下方に引き抜くことにより、圧力管の切断作業と原子炉本体の解体及び撤去作業とを併行して行うことを可能とする。

【解決手段】

原子炉本体下方の建屋コンクリート床の一部に設置して注水された仮設タンクと、このタンク内に設置された圧力管の保管棚と、圧力管の切断作業台と、圧力管の切断装置と、圧力管の処分容器と、前記仮設タンクの上部に設置された圧力管ハンドリング装置と、第一の作業用台車から吊り下げられた第一のワイヤと、第二の作業用台車から吊り下げられた第二のワイヤとを備え、前記第一のワイヤと前記第二のワイヤと前記圧力管ハンドリング装置とにより、前記原子炉本体から前記圧力管を引き抜いて前記保管棚に保管する。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

炉心タンクと、多数のカランドリア管と各カランドリア管の内部に収納された圧力管と、前記カランドリア管の上部に配設された上部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管の下部に配設された下部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管と前記圧力管とで構成された集合体の側部に配置された側部鉄水遮へい体と、前記集合体を収納するカランドリアタンクとを含んで構成された原子炉本体の解体および撤去装置であって、

前記原子炉本体の上方に配置され、横行走行可能な第一の作業用台車を有し、

前記原子炉本体の下方であって、建屋コンクリート床に配置され、注水可能な前記圧力管の保管棚を備えた仮設タンクを有し、

10

該仮設タンクの上方で、前記原子炉本体の下方に配置され、横行走行可能な第二の作業用台車を有し、

第一の作業用台車に配設され、前記圧力管の上端部に連結されて前記カランドリア管から前記圧力管を引き抜いて保持する第一のワイヤ手段と、第二の作業用台車に配置され、当該圧力管の下端部に連結されて横方向に牽引する第二のワイヤ手段とを有し、前記圧力管を前記仮設タンク内の前記保管棚に保管する手段を有し、

前記仮設タンクに近接して設けられ、保管されている前記圧力管を切断する手段を有し、

切断された前記圧力管を収納する処分容器を有すること

を特徴とする原子炉本体の解体および撤去装置。

20

【請求項 2】

請求項 1 において、前記原子炉本体の上方に配置された第三の作業用台車に配設されて前記処分容器を運搬する第三のワイヤ手段を有することを特徴とする原子炉本体の解体および撤去装置。

【請求項 3】

炉心タンクと、多数のカランドリア管と各カランドリア管の内部に収納された圧力管と、前記カランドリア管の上部に配設された上部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管の下部に配設された下部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管と前記圧力管とで構成された集合体の側部に配置された側部鉄水遮へい体と、前記集合体を収納するカランドリアタンクとを含んで構成された原子炉本体の解体および撤去方法であって、

30

前記原子炉本体の上方に配置され、横行走行可能な第一の作業用台車に配設され、前記圧力管の上端部に連結されて前記カランドリア管から前記圧力管を引き抜いて保持する第一のワイヤ手段と、前記原子炉本体の下方に配置され、横行走行可能な第二の作業用台車に配置され、当該圧力管の下端部に連結されて横方向に牽引する第二のワイヤ手段とによって、前記圧力管を、前記原子炉本体の下方であって、建屋コンクリート床に配置され、注水可能な仮設タンクの内部の保管棚に保管すること

を特徴とする原子炉本体の解体および撤去方法。

【請求項 4】

請求項 3 において、

保管されている圧力管を切断手段によって切断し、および切断された圧力管を処分容器に収納し、該処分容器を搬送する工程と、前記炉心タンクと、前記上部鉄水遮へい体、前記下部鉄水遮へい体および前記側部鉄水遮へい体、前記カランドリア管を含むカランドリアタンクの解体および撤去工程とを併行して行うこと

40

を特徴とする原子炉本体の解体および撤去方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、原子炉施設において廃炉となった原子炉格納容器内の原子炉を、安全に廃棄するために行う解体および撤去装置並びに解体および撤去方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

原子炉の解体及び撤去に関する方法は各種の提案がなされており、例えば特許文献 1 , 特許文献 2 に示すものがある。これらの方法において、原子炉の解体及び撤去作業は炉室外から遠隔操作により、マニピュレータを用いて原子炉を上部から下部へ順次部材毎に切断して解体した後に、解体物を炉室上部から炉室外に移送するものである。

【 0 0 0 3 】

また他の方法として、特許文献 3 に示すように、コアボーリングマシンを使用して圧力管型原子炉の鉄水遮へい体及びカランドリアタンク管板を割り貫き、圧力管集合体（以下圧力管）を内装したカランドリア管を先行して引き抜いてから、カランドリア管及び圧力管を一時貯蔵室に移送して解体する一次作業と、残った原子炉を解体する二次作業とに分けて行う工法が提案されている。 10

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開平 8 - 7 5 8 9 2 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 9 0 4 9 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 4 - 2 1 2 1 4 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 , 2 の工法において、マニピュレータによる遠隔操作で切断する作業は、長期間を要して経済的な損失を生じるとともに、放射能レベルの高い作業環境で解体作業を継続しなければならず、作業者の安全性を確保するための管理、作業性の改善及び切断装置のメンテナンス性向上を図る必要がある。 20

【 0 0 0 6 】

特許文献 3 の工法においては、多数本あるカランドリア管及び圧力管周囲の鉄水遮へい体及びカランドリアタンク管板を、深さが十数 m にも及ぶ割り貫き作業で解体する作業、引き抜いたカランドリア管を一時貯蔵室へ搬送する作業及び圧力管を内装した二重構造のカランドリア管を切断する作業等に大幅な期間がかかり、解体工程の短縮化を図ることが困難であった。また、それらの解体装置は遠隔操作で高精度の切断技術が必要となり、開発に長期間と多額の費用が掛かることが問題であった。

【 0 0 0 7 】

本発明は前記問題に鑑みなされたもので、先行して圧力管のみを簡易な装置を用いて引き抜くことにより、圧力管の切断作業と圧力管以外の原子炉本体の解体及び撤去作業とを併行して行うことを可能とし、作業者の安全性を確保するとともに工程の大幅な短縮を図ることを目的とするものである。 30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

カランドリア管とその内部に収納された圧力管とからなる集合体と、上部鉄水遮へい体と、下部鉄水遮へい体と、側部鉄水遮へい体と、カランドリアタンクとで原子炉本体の一部が構成され、前記原子炉本体下方の建屋コンクリート床の一部に設置して注水された仮設タンクと、このタンク内に設置された圧力管の保管棚と、圧力管の切断作業台と、圧力管の切断装置と、圧力管の処分容器と、前記仮設タンクの上部に設置された圧力管ハンドリング装置と、第一の作業用台車から吊り下げられた第一のワイヤと、第二の作業用台車から吊り下げられた第二のワイヤとを備え、前記第一のワイヤと前記第二のワイヤと前記圧力管ハンドリング装置とにより、前記原子炉本体から前記圧力管を引き抜いて前記保管棚に保管した後、これを前記切断作業台に載置して前記切断装置により複数に分割切断し、これを前記処分容器に収納して前記第三のワイヤで引き上げるとともに、前記上部鉄水遮へい体の解体及び撤去、前記カランドリア管を含む前記カランドリアタンクの解体及び撤去、前記側部鉄水遮へい体の解体及び撤去及び前記下部鉄水遮へい体の解体及び撤去を併行して行う原子炉の解体及び撤去方法により前記課題を解決できる。 40

【 0 0 0 9 】

本発明は、炉心タンクと、多数のカランドリア管と各カランドリア管の内部に収納された圧力管と、前記カランドリア管の上部に配設された上部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管の下部に配設された下部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管と前記圧力管とで構成された集合体の側部に配置された側部鉄水遮へい体と、前記集合体を収納するカランドリアタンクとを含んで構成された原子炉本体の解体および撤去装置であって、前記原子炉本体の上方に配置され、横行走行可能な第一の作業用台車を有し、前記原子炉本体の下方であって、建屋コンクリート床に配置され、注水可能な前記圧力管の保管棚を備えた仮設タンクを有し、該仮設タンクの上方で、前記原子炉本体の下方に配置され、横行走行可能な第二の作業用台車を有し、第一の作業用台車に配設され、前記圧力管の上端部に連結されて前記カランドリア管から前記圧力管を引き抜いて保持する第一のワイヤ手段と、第二の作業用台車に配置され、当該圧力管の下端部に連結されて横方向に牽引する第二のワイヤ手段とを有し、前記圧力管を前記仮設タンク内の前記保管棚に保管する手段を有し、

10

前記仮設タンクに近接して設けられ、保管されている前記圧力管を切断する手段を有し、切断された前記圧力管を収納する処分容器を有する原子炉本体の解体および撤去装置を提供する。

【0010】

また、前記原子炉本体の上方に配置された第三の作業用台車に配設されて前記処分容器を運搬する第三のワイヤ手段を有する原子炉本体の解体および撤去装置を提供する。

【0011】

本発明は、更に炉心タンクと、多数のカランドリア管と各カランドリア管の内部に収納された圧力管と、前記カランドリア管の上部に配設された上部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管の下部に配設された下部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管と前記圧力管とで構成された集合体の側部に配置された側部鉄水遮へい体と、前記集合体を収納するカランドリアタンクとを含んで構成された原子炉本体の解体および撤去装置であって、前記原子炉本体の上方に配置され、横行走行可能な第一の作業用台車に配設され、前記圧力管の上端部に連結されて前記カランドリア管から前記圧力管を引き抜いて保持する第一のワイヤ手段と、前記原子炉本体の下方に配置され、横行走行可能な第二の作業用台車に配置され、当該圧力管の下端部に連結されて横方向に牽引する第二のワイヤ手段とによって、前記圧力管を、前記原子炉本体の下方であって、建屋コンクリート床に配置され、注水可能な仮設タンクの内部の保管棚に保管する原子炉本体の解体および撤去方法を提供する。

20

30

【0012】

また、保管されている圧力管を切断手段によって切断し、および切断された圧力管を処分容器に収納し、該処分容器を搬送する工程と、前記炉心タンクと、前記上部鉄水遮へい体、前記下部鉄水遮へい体および前記側部鉄水遮へい体、前記カランドリア管を含むカランドリアタンクの解体および撤去工程とを併行して行う原子炉本体の解体および撤去方法を提供する。

【発明の効果】

【0013】

したがって本発明によれば、下記の効果を奏する。

1. 先行引き抜きされた圧力管の切断及び収納作業を原子炉本体の解体作業と併行して行うことが出来るため、解体工程の大幅短縮を図ることができる。
2. 圧力管を上端及び下端に取り付けた2本のワイヤで仮設タンク内に吊降ろし、また切断作業と収納作業を分ける単純な作業手順とし、使用する装置として一般的に使用実績のある装置を採用することで、技術的な課題を少なくすることができる。
3. 圧力管を引き抜いた後のカランドリア管に水を充填する等の放射線防護策を施すことにより、原子炉上部及び下部に対する放射線遮へい効果を高めることができ、作業者の放射線被ばくを低減する事ができる。
4. 様々な構成材質からなり、様々な放射能分布を有する圧力管を複数に分割切断することが可能であるため、それらの切断片を放射能レベル毎または材質毎に分別して処分容器へ収納することができる。

40

50

5. 高線量の圧力管を仮設タンク内の水中で切断し、処分容器へ収納するので、水遮へい効果により作業者の被ばく低減を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。図1から図8は、本発明に係わる実施例を示すものである。

【実施例】

【0015】

図1は、圧力管型原子炉100の概略構成および圧力管型原子炉本体200の解体および撤去装置を示す構成図であり、図2は圧力管型原子炉本体200の詳細を示す断面図であり、図3は圧力管型原子炉本体200を構成する圧力管を収納するカランドリア管からなる集合体400の構成を示す図である。 10

【0016】

まず、図2および図3を使って圧力管型原子炉本体200および集合体400の詳細について説明する。

【0017】

1は炉心タンクで、通常運転時には、減速材である重水が注入されているが、解体時には重水が抜きとられた状態となる。炉心タンク1の内側にはカランドリア管2とそれぞれに内装された圧力管3の複数本(224本)が設置されている。通常運転時には、圧力管3の内部に燃料が挿入されているが、解体時には燃料は抜かれた状態となる。4Aは入口管で、圧力管3の内部に連通しており、これに挿入される燃料棒冷却用の冷却水が通過し、上部の上昇管4Bを介し循環する。 20

【0018】

炉心タンク1の外側はカランドリアタンク5、さらにその外側は上部鉄水遮へい体6、下部鉄水遮へい体7及び側部鉄水遮へい体8にて取り囲まれている。

【0019】

すなわち、原子炉本体200は、炉心タンク1と、多数のカランドリア管2と各カランドリア管の内部に収納された圧力管3からなる集合体400と、カランドリア管2の上部に配設された上部鉄水遮へい体6と、カランドリア管2の下部に配設された下部鉄水遮へい体7と、集合体400の側部に配置された側部鉄水遮へい体8と、集合体400を収納する、すなわち炉心タンク1を囲むカランドリアタンク5とを含んで構成されている。 30

【0020】

また、9は生体遮へいコンクリート壁で、原子炉本体200を支持している。なお、図2は2組のカランドリア管2のみが示してある。

【0021】

図3は圧力管3が内装されたカランドリア管2の詳細構成および配置を示す断面図である。

【0022】

圧力管3は、圧力管本体31と、圧力管上部延長管32と、入口管ノズル34が接続された圧力管下部延長管33とから構成されており、上部支持フランジ11と下部支持フランジ12とによって、上部鉄水スリーブ13、下部鉄水スリーブ14、およびカランドリア管2の内径部に収納されている。 40

【0023】

カランドリア管2の上下両端部は、カランドリアタンク上管板15とカランドリアタンク下管板16との間に結合され、上部鉄水スリーブ13、下部鉄水スリーブ14の外面は、カランドリアタンク上管板15と上部支持フランジ11及びカランドリアタンク上管板15間の上部鉄水遮へい体6、カランドリアタンク下管板16、下部支持フランジ12及びカランドリアタンク下管板16間の下部鉄水遮へい体7に、それぞれ結合されている。これらの圧力管3とカランドリア管2とは対になり、合計224本設置されている。

【0024】

2 1 は主としてコンクリート壁 2 2 で構成された原子炉建屋で、上部に第三のレール 2 3 上を走行できる第三の作業用台車 2 4 が、原子炉本体 2 0 0 上部には、第一のレール 2 5 及び第一の作業用台車 2 6 が、原子炉本体 2 0 0 下部には第二のレール 2 7 と、この上を走行できる第二の作業用台車 2 8 すなわち圧力管ハンドリング装置 3 0 とが、それぞれ設置されている。

【 0 0 2 5 】

第一のレール 2 5 と第一の作業用台車 2 6 と圧力管ハンドリング装置 3 0 を備えた第二の作業用台車 2 8 は、原子炉本体 2 0 0 の解体および撤去作業を行うために設置したものである。原子炉本体 2 0 0 の下部であって建屋コンクリート床 2 9 には仮設タンク 4 1 が設けてあり、水が注入されている。なお第二のレール 2 7 は、燃料交換用の装置（図示せず）を走行させるために既に設置してあるもので、圧力管 3 の撤去のために利用される。

10

【 0 0 2 6 】

このように、原子炉本体 2 0 0 の上方に配置され、横行走行可能な第一の作業用台車 2 6 と、原子炉本体 2 0 0 の下方であって、建屋コンクリート床 2 9 に配置され、注水可能な仮設タンク 4 1 と、仮設タンク 4 1 上方で、原子炉本体 2 0 0 の下方に配置され、横行走行可能な第二の作業用台車（圧力管ハンドリング装置 3 0 ） 2 8 が設けられる。

【 0 0 2 7 】

第一の作業用台車 2 6 には、圧力管 3 の上端部（上部）に連結されたワイヤを含み、圧力管 3 を引き抜いて保持する第一のワイヤ手段 4 2 が、そして第二の作業用台車 2 8 には、この上に設けたワイヤ巻き取り機（ワイヤ巻き上げ装置） 4 4 、および圧力管 3 の下端部（下部）に連結されたワイヤを含み、圧力管 3 の移動を行う第二のワイヤ手段 4 3 が設けられている。

20

【 0 0 2 8 】

仮設タンク 4 1 の内部には、移動された圧力管 3 を横置可能とする保管棚 4 5 が設けられ、保管棚 4 5 の横側で仮設タンク 4 1 内に切断作業台 4 6 および切断装置（切断手段） 4 7 （ 4 7 a , 4 7 b ）が設けられ、コンピュータによって制御されるように構成されている。

【 0 0 2 9 】

また、切断作業台 4 6 の横側で仮設タンク 4 1 内に処分容器（すなわち搬送容器） 4 8 が置かれ、切断された圧力管 3 を収容可能としている。

30

【 0 0 3 0 】

第三の作業用台車 2 4 は、図に示すように、原子炉建屋 2 1 の上部に設けられており、処分容器 4 8 に引っかけられたワイヤを含んだ第三のワイヤ手段 4 9 が設けてある。このワイヤ手段 4 9 によって処分容器ごと切断された圧力管を原子炉建屋 2 1 の上方部に搬送可能とされている。

【 0 0 3 1 】

このように、炉心タンク 1 , 上部鉄水遮へい体 6 , 下部鉄水遮へい体 7 および側部鉄水遮へい体 8 , カランドリア管 2 を含むカランドリアタンクの解体および撤去作業に先行して圧力管 3 のみ簡易な装置を用いて下方に引き抜くことにより、圧力管 3 の切断作業、撤去作業と圧力管以外の原子炉本体 2 0 0 の解体および撤去作業とを併行して行うことを可能とする。

40

【 0 0 3 2 】

以上のように、炉心タンク 1 と、多数のカランドリア管 2 と各カランドリア管の内部に収納された圧力管 3 と、カランドリア管 2 の上部に配設された上部鉄水遮へい体 6 と、カランドリア管 2 の下部に配設された下部鉄水遮へい体 7 と、カランドリア管 2 と圧力管 3 とで構成された集合体 4 0 0 の側部、すなわち炉心タンク 1 の側部に配置された側部鉄水遮へい体 8 と、集合体 4 0 0 を収納するカランドリアタンク 5 とを含んで構成された原子炉本体 2 0 0 の解体および撤去装置であって、原子炉本体 2 0 0 の上方に配置され、横行走行可能な第一の作業用台車 2 6 を有し、原子炉本体 2 0 0 の下方であって、建屋コンクリート床 2 9 に配置され、注水可能な圧力管 3 の保管棚 4 5 を備えた仮設タンク 4 1 を有

50

し、仮設タンク 4 1 の上方で、原子炉本体 2 0 0 の下方に配置され、横行走行可能な第二の作業用台車 2 8、すなわちハンドリング装置 3 0 を有し、第一の作業用台車 2 6 に配設され、圧力管 3 の上端部に連結されてカランドリア管 2 から圧力管 3 を引き抜いて保持する第一のワイヤ手段 4 2 と、第二の作業用台車 2 8 に配置され、圧力管 3 の下端部に連結されて横方向に牽引する第二のワイヤ手段 4 3 とを有し、圧力管 3 を仮設タンク 4 1 内の保管棚 4 5 に保管する手段を有し、仮設タンク 4 1 に近接して設けられ、保管されている圧力管 3 を切断装置 4 7 を有し、切断された圧力管 3 を収納する処分容器 4 8 を有する原子炉本体の解体および撤去装置が構成される。

【 0 0 3 3 】

また、上述のように、原子炉本体 2 0 0 の上方に配置された第三の作業用台車 2 8 に配設されて処分容器 4 8 に収納されている切断された圧力管 3 を運搬する第三のワイヤ手段 4 9 を有する。 10

【 0 0 3 4 】

図 1 において、圧力管 3 はその上端部が第一の作業用台車 2 6 によりワイヤ手段 4 2 で吊り下げられており、その下端部が第二の作業用台車 2 8 の圧力管ハンドリング装置 3 0 に搭載されているワイヤ巻き取り装置 4 4 を含むワイヤ手段 4 3 に連結されている。それからワイヤ手段 4 2、4 3 の 2 本のワイヤを使用して圧力管 3 は原子炉本体 2 0 0 から下方に引き抜かれ、引き抜かれた圧力管 3 は順次保管棚 4 5 に保管される。保管棚 4 5 に保管されてある圧力管 3 は第二の作業用台車 2 8 にて切断作業台 4 6 に移送され、切断装置 4 7 にて切断される。4 8 は、前述のように、複数に切断された圧力管 3 を収納する処分容器で、第三の作業用台車 2 4 のワイヤ手段 4 9 で吊り上げられようとする状態を示す。 20

【 0 0 3 5 】

図 4 ~ 図 8 は本発明になる圧力管の吊り降ろし方法を示す図であり、図 7、図 8 は圧力管吊り降ろし後の圧力管の切断及び収納方法を示す図である。

【 0 0 3 6 】

図 4 は原子炉本体 2 0 0 から圧力管 3 を引き抜く第一の作業ステップを示す図である。

【 0 0 3 7 】

吊り下げ用のリング 5 1 が圧力管上部延長管 3 2 の上端部に設置されており、横倒し用のリング 5 2 と一体化されたクランパ 5 3 が圧力管下部延長管 3 3 の外面部に結合されている。吊り下げ用リング 5 1 に圧力管 3 の吊り降ろし用の第一のワイヤ手段 4 2 のワイヤを取り付け、吊り降ろしリング 5 2 に圧力管 3 の横倒し作業を行うための第二のワイヤ手段 4 3 のワイヤを取り付け、後述の圧力管引き抜き作業に移る。ここで、第二のワイヤ手段 4 3 のワイヤは圧力管ハンドリング装置 3 0 を備えた第二の作業用台車 2 8 のワイヤ巻き上げ装置 4 4 に連結されている。 30

【 0 0 3 8 】

第一の作業用台車 2 6 で圧力管 3 を吊って保持しておき、その後、図 3 に示す圧力管支持フランジ 1 2 を圧力管 3 から取り外すことにより、圧力管 3 の自重によって下方に降ろせるようになる。

【 0 0 3 9 】

図 5 は吊り降ろし作業と、横倒し作業を行う第二の作業ステップを示す図である。なお、図 5 には圧力管 3 と下部鉄水遮へい体 7 のみを記載しており、その他の原子炉本体 2 0 0 の構造体は省略している。 40

【 0 0 4 0 】

第一のワイヤ手段 4 2 で吊り下げられた圧力管 3 を、第二の作業用台車 2 8 に搭載したワイヤ巻き取り機 4 4 で第二のワイヤ手段 4 3 のワイヤを巻き取りながら、仮設タンク 4 1 内に設置された保管棚 4 5 に横倒して保管する。仮設タンク 4 1 内の保管棚 4 5 には全本数、すなわち 2 2 4 本の圧力管 3 が保管できる。なお、図では第二のワイヤ手段 4 3 のワイヤを複数本表示しているが、操作時の圧力管 3 の倒れ状況を説明するために示したものであり、実際には圧力管 1 本について第一のワイヤ手段 4 2 と、第二のワイヤ手段 4 3 のワイヤの各 1 本を用いて交互あるいは両方一緒にあやつることで横倒し、保管棚 4 5 に 50

保管する。

【 0 0 4 1 】

図 6 は第三の作業ステップを示す圧力管引き抜き後の原子炉本体 2 0 0 の断面図である。

【 0 0 4 2 】

まず下部鉄水スリーブ 1 4 に閉止栓 6 2 を取り付け、カランドリア管 2 内に水を注入し、上部鉄水スリーブ 1 3 の上面に閉止板 6 1 を取り付ける。

【 0 0 4 3 】

第一の作業ステップから第三の作業ステップまでの手順により、1 本ずつ順次圧力管 3 の引き抜き作業を繰り返し行い、合計 2 2 4 本の圧力管 3 を引き抜く。全ての圧力管 3 が保管棚 4 5 に保管された後、圧力管 3 の切断作業及び図 8 に示す処分容器 4 8 への収容作業に移る。 10

【 0 0 4 4 】

図 7 は圧力管の切断作業方法を示す図である。

【 0 0 4 5 】

建屋コンクリート床 2 9 の上に設置した仮設タンク 4 1 には保管棚 4 5 とそのとなりに切断作業台 4 6 とが設置されており、水が注入されている。原子炉本体 2 0 0 から引き抜かれた圧力管 3 は保管棚 4 5 に保管されており、切断作業待ちの状態にある。仮設タンク 4 1 の上部には、レール 2 7 上を走行可能な圧力管ハンドリング装置 3 0 を設置し、車輪 7 2 を有した第二の作業用台車 2 8 にマニピュレータ 7 4 (7 4 a) とマニピュレータ 7 4 (7 4 b) と、ワイヤの巻き取り装置 4 4 とを備えている。 20

【 0 0 4 6 】

圧力管 3 を切断作業台 4 6 へ移動するには、第二の作業用台車 2 8 上の圧力管ハンドリング装置 3 0 を操作し、マニピュレータ 7 4 a とマニピュレータ 7 4 b によって圧力管 3 を掴み、第二の作業用台車 2 8 を走行させて切断作業台 4 6 に載置する。切断作業台 4 6 は、載置された圧力管 3 を遠隔操作によって K で示すように回転できる保持部を備えており、切断装置 4 7 を固定したまま円筒形の圧力管 3 を切断する。あるいは、圧力管 3 を固定で切断装置 4 7 を回転させて切断することも可能としている。切断装置 4 7 は水中でも容易に作業できる切断装置で、例えばウォータージェット切断機やプラズマ切断機等を用いることができる。 30

【 0 0 4 7 】

図 8 に圧力管切断作業後の処分容器 4 8 への収容作業状況を示す。

【 0 0 4 8 】

圧力管 3 の長さは約 1 0 m にも及び、引き抜いた状態のまま地上に取り出して処分することは困難であり、所定の長さに分割する必要がある。このため 3 a , 3 b , 3 c で示すように、切断装置 4 7 により 3 個に切断した後、マニピュレータ 7 4 b で掴み、矢印のように搬送して処分容器 4 8 に収納する。分割個数は、本図では 3 個としたが、切断された圧力管の材質及び放射能レベル並びに処分容器 4 8 の大きさにより任意の長さで個数が選定される。5 0 は処分容器 4 8 の側壁に取り付けられた吊具で、図 1 に示したワイヤ手段 4 9 で引き上げる際の連結部材となる。 40

【 0 0 4 9 】

切断作業、処分容器への収容作業、上部原子炉本体の解体作業を併行して行える。また、圧力管 3 を上端部及び下端部に取り付けた 2 本のワイヤで仮設タンク 4 1 内に吊り降ろし、切断作業と収納作業を分ける作業手順とし、使用する装置として一般的に使用実績のある装置を採用できる。

【 0 0 5 0 】

本実施例の方法によれば、とくに先行引き抜きされた圧力管の切断及び収納作業を原子炉の解体作業と併行して行うため、解体工程の大幅短縮を図ることができる。

【 0 0 5 1 】

本実施例によれば、炉心タンクと、多数のカランドリア管と各カランドリア管の内部に 50

収納された圧力管と、前記カランドリア管の上部に配設された上部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管の下部に配設された下部鉄水遮へい体と、前記カランドリア管と前記圧力管とで構成された集合体の側部に配置された側部鉄水遮へい体と、前記集合体を収納するカランドリアタンクとを含んで構成された原子炉本体の解体および撤去方法であって、

前記原子炉本体の上方に配置され、横行走行可能な第一の作業用台車に配設され、前記圧力管の上端部に連結されて前記カランドリア管から前記圧力管を引き抜いて保持する第一のワイヤ手段と、前記原子炉本体の下方に配置され、横行走行可能な第二の作業用台車に配置され、当該圧力管の下端部に連結されて横方向に牽引する第二のワイヤ手段とによって、前記圧力管を、前記原子炉本体の下方であって、建屋コンクリート床に配置され、注水可能な仮設タンクの内部の保管棚に保管し、保管されている圧力管を切断手段によって切断し、および切断された圧力管を処分容器に収納し、該処分容器を搬送する工程と、前記炉心タンクと、前記上部鉄水遮へい体、前記下部鉄水遮へい体および前記側部鉄水遮へい体、前記カランドリア管を含むカランドリアタンクの解体および撤去工程とを併行して行う原子炉本体の解体および撤去方法を構成することができる。

10

【0052】

また、圧力管3を上端及び下端に取り付けた2本のワイヤで仮設タンク41内に吊り降ろし、切断作業と収納作業を分ける単純な作業手順とし、使用する装置として一般的に使用実績のある装置を採用することで、技術的な課題を少なくすることができる。また、圧力管を引き抜いた後のカランドリア管2に水を充填する等の放射線防護策を施すことにより、原子炉上部及び下部に対する放射線遮へい効果を高めることができ、作業員の放射線被ばくを低減する事ができる。また、様々な構成材質からなり、様々な放射能分布を有する圧力管を複数に分割切断することが可能であるため、それらの切断片を放射能レベル毎または材質毎に分別して処分容器へ収納することができる。また、高線量の圧力管を仮設タンク内の水中で切断し、処分容器へ収納するので、水遮へい効果により作業員の被ばく低減を図ることができるという利点を有する。

20

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】原子炉の概略構成および圧力管型原子炉の解体および撤去装置を示す構成図。

【図2】圧力管型原子炉本体の詳細を示す断面図。

【図3】原子炉本体を構成する圧力管を収納するカランドリア管からなる集合体の構成を示す図。

30

【図4】原子炉本体から圧力管を引き抜く第一の作業ステップを示す図。

【図5】吊り降ろし作業と、横倒し作業を行う第二の作業ステップを示す図。

【図6】第三の作業ステップを示す圧力管引き抜き後の原子炉本体の断面図。

【図7】圧力管の切断作業方法を示す図。

【図8】圧力管切断作業後の処分容器への収容作業状況を示す図。

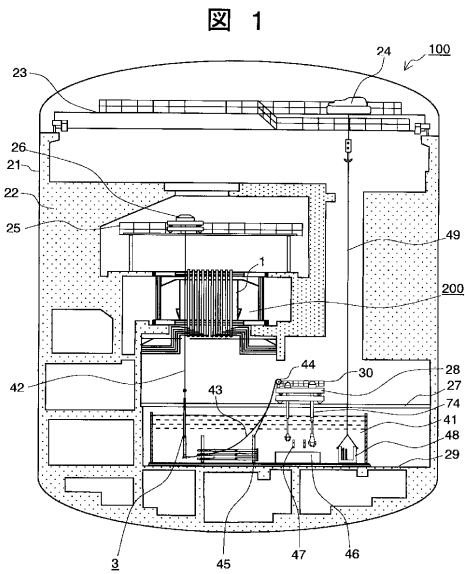
【符号の説明】

【0054】

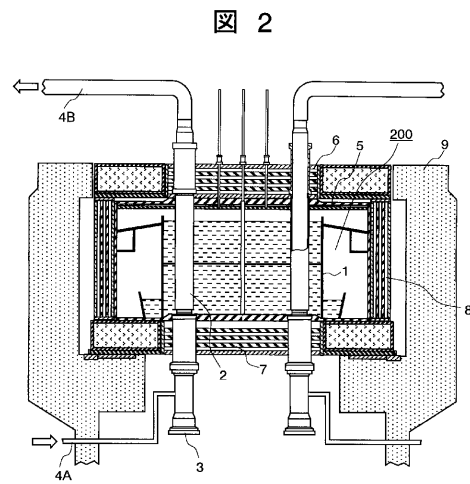
1 ... 炉心タンク、2 ... カランドリア管、3 ... 圧力管、5 ... カランドリアタンク、6 ... 上部鉄水遮へい体、7 ... 下部鉄水遮へい体、8 ... 側部鉄水遮へい体、11 ... 上部支持フランジ部、12 ... 下部支持フランジ部、13 ... 上部鉄水スリーブ、14 ... 下部鉄水スリーブ、15 ... カランドリアタンク上管板、16 ... カランドリアタンク下管板、21 ... 原子炉建屋、22 ... コンクリート壁、24 ... 第三の作業用台車、26 ... 第一の作業用台車、28 ... 第二の作業用台車、29 ... 建屋コンクリート床、30 ... 圧力管ハンドリング装置、31 ... 圧力管本体、32 ... 圧力管上部延長管、33 ... 圧力管下部延長管、41 ... 仮設タンク、42 ... 第一のワイヤ手段、43 ... 第二のワイヤ手段、44 ... ワイヤ巻き取り機（ワイヤ巻き上げ装置）、45 ... 保管棚、46 ... 切断作業台、47 ... 切断装置、48 ... 処分容器、49 ... 第三のワイヤ手段、100 ... 圧力管型原子炉、200 ... 原子炉（原子管型原子炉本体）本体、400 ... 集合体。

40

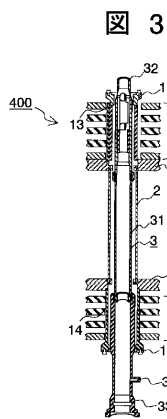
【 図 1 】



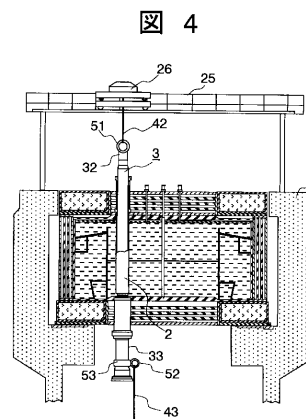
【 図 2 】



【 図 3 】

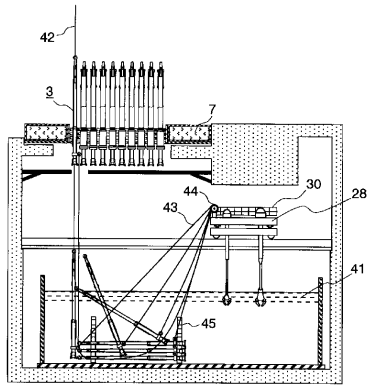


【 図 4 】



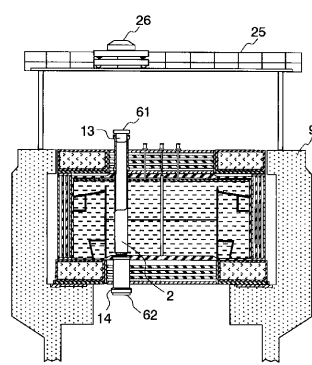
【図 5】

図 5



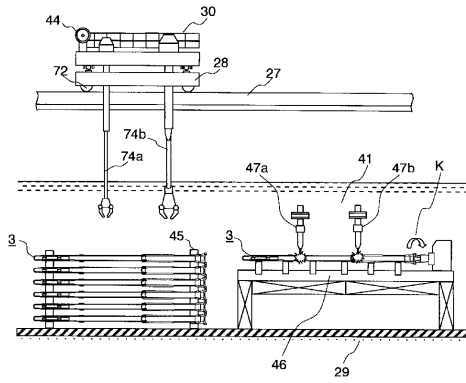
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



【図 8】

図 8

