

【公開版】

提出年月日	令和2年4月17日 R20
日本原燃株式会社	

六ヶ所再処理施設における
新規制基準に対する適合性

安全審査 整理資料

第37条 有機溶媒等による火災又は爆発
に対処するための設備

第 I 部

本文

ニ. 再処理設備本体の構造及び設備

(4) 精製施設

(i) 構造

(b) 重大事故等対処設備

(㊦) 重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備

T B P等の錯体の急激な分解反応の発生を判定した場合において、プルトニウム濃縮缶の加熱を停止することで、プルトニウム濃縮缶におけるT B P等の錯体の急激な分解反応の再発を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置する。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、プルトニウム濃縮缶及び一次蒸気停止弁で構成する。

設計基準対象の施設と兼用するプルトニウム精製設備の一部であるプルトニウム濃縮缶，電気設備の一部である受電開閉設備等及び工程計装設備の一部を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

工程計装設備については、「へ. (3) 主要な工程計装設備の種類」に、電気設備については、「リ. (1)(i) 電気設備」に示す。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、T B P等の錯体の急激な分解反応の発生を検知した場合に、プルトニウム濃縮缶の加熱の停止によりT B P等の錯体の急激な分解反応の再発を防止するため、一次蒸気停止弁を閉止することにより、プルトニウム濃縮缶の加熱を停止できる設計とする。

T B P等の錯体の急激な分解反応は内的事象を起因として発生を想定するため、外的事象（地震等）を要因とした設備の損傷は想定しない。

一次蒸気停止弁は、設計基準事故に対処する加熱停止のための遮

断弁と共通要因によって同時に機能が損なわれるおそれがないよう、動作原理の異なる弁を設けることで、多様性を有する設計とする。

一次蒸気停止弁は、加熱停止のための遮断弁と溢水、化学薬品漏えい、内部発生飛散物及び配管の全周破断の影響によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、加熱停止のための遮断弁を設置する部屋と異なる部屋に設置することにより、位置的分散を図る設計とする。

一次蒸気停止弁は、自然現象、外部人為事象、溢水、化学薬品漏えい、火災及び内部発生飛散物に対して修理等の対応、使用済燃料の再処理の停止等により重大事故等に対処するための機能を損なわない設計とする。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、安全機能を有する施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

一次蒸気停止弁は、プルトニウム濃縮缶を加熱する系列が1系列であることから、加熱を停止するために1基以上有する設計とする。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、TBP等の錯体の急激な分解反応による瞬間的に上昇する温度及び圧力の影響を考慮しても機能を維持できる設計とする。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、外部からの衝撃による損傷を防止できる精製建屋に設置し、風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、溢水量及び化学薬品の漏えい量を考慮し、影響を受けない高さへの設置及び被水、

被液防護する設計とする。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、自然現象、外部人為事象、溢水、化学薬品漏えい、火災及び内部発生飛散物に対して修理等の対応、使用済燃料の再処理の停止等により重大事故等に対処するための機能を損なわない設計とする。

へ. 計測制御系統施設の設備

- (1) 核計装設備の種類
- (2) 主要な安全保護回路の種類
- (ii) 重大事故等対処設備
 - (a) 代替可溶性中性子吸収材緊急供給回路
 - (b) 重大事故時可溶性中性子吸収材供給回路
 - (c) 重大事故時供給停止回路

T B P等の錯体の急激な分解反応が発生した場合において、プルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止することで、プルトニウム濃縮缶におけるT B P等の錯体の急激な分解反応の再発を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置する。また、当該重大事故で発生した放射性物質を含む気体を貯留し、大気中への放射性物質の放出量を低減するために必要な重大事故等対処設備を設置する。

重大事故時供給停止回路は、プルトニウム濃縮缶液相部温度計、プルトニウム濃縮缶圧力計、プルトニウム濃縮缶気相部温度計及び緊急停止系（精製建屋用、電路含む）で構成する。

また、設計基準対象の施設と兼用する工程計装設備の一部、電気設備の一部である受電開閉設備等を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

電気設備については「リ. (1) (i) 電気設備」に示す。

重大事故時供給停止回路は、T B P等の錯体の急激な分解反応が発生した場合に、プルトニウム濃縮缶圧力計、プルトニウム濃縮缶気相部温度計及びプルトニウム濃縮缶液相部温度計の3台の検出器によりプルトニウム濃縮缶の異常を検知し、警報を発報する。また、これらの検出器の誤作動を考慮して、同時に2台以上の検出器にお

いてプルトニウム濃縮缶の異常を検知した場合に、論理回路がT B P等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定できる設計とする。論理回路は、T B P等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定する場合に、警報を発報するとともに、プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンの停止信号、廃ガス貯留設備の隔離弁の開信号、廃ガス貯留設備の空気圧縮機の起動信号、廃ガス貯留設備の精製建屋塔槽類廃ガス処理設備塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁の閉信号及び廃ガス貯留設備の精製建屋塔槽類廃ガス処理設備塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機の停止信号を発することができる設計とする。プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンは、停止信号を受けて、論理回路によるT B P等の錯体の急激な分解反応の発生の判定から1分以内にプルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止できる設計とする。

また、中央制御室における緊急停止系の操作によって速やかにプルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止できる設計とする。

重大事故時供給停止回路は、プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路と共通要因によって同時にその機能を損なわれるおそれがないよう、加熱停止回路とは異なるプルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンの停止回路を設けることで、多様性を有する設計とする。

重大事故時供給停止回路は、自然現象、外部人為事象、溢水、化学薬品漏えい、火災及び内部発生飛散物に対して修理等の対応、使用済燃料の再処理の停止等により重大事故等に対処するための機能を損なわない設計とする。

重大事故時供給停止回路は、他の設備から独立して単独で使用可

能なことにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

重大事故時供給停止回路のうちプルトニウム濃縮缶圧力計，プルトニウム濃縮缶気相部温度計及びプルトニウム濃縮缶液相部温度計は，プルトニウム濃縮缶の異常を検知するために警報設定値を有する設計とする。

プルトニウム濃縮缶圧力計の警報設定値は，T B P等の錯体の急激な分解反応が発生した場合にプルトニウム濃縮缶気相部の圧力が瞬間的に上昇することから，設計基準対象の施設であるプルトニウム濃縮缶圧力の圧力高警報設定値の約2倍を目安に設定することにより，T B P等の錯体の急激な分解反応を検知できる設計とする。

プルトニウム濃縮缶気相部温度計の警報設定値は，T B P等の錯体の急激な分解反応が発生した場合にプルトニウム濃縮缶気相部温度が急激に上昇することから，文献値を基にT B P等の錯体の急激な分解反応が発生する温度を目安に設定することにより，T B P等の錯体の急激な分解反応を検知できる設計とする。

プルトニウム濃縮缶液相部温度計の警報設定値は，熱的制限値を目安に設定することにより，T B P等の錯体の急激な分解反応を検知できる設計とする。

重大事故時供給停止回路の論理回路は，1系列当たり2台設ける多重化構成とし，プルトニウム濃縮缶液相部温度計，プルトニウム濃縮缶圧力計及びプルトニウム濃縮缶気相部温度計からの信号が分配されて入力される。そのため，1台の論理回路の機能が喪失した場合でも，T B P等の錯体の急激な分解反応の検知機能を喪失しないよう設計する。重大事故時供給停止回路は，検出器又は論理回路のいずれかにおいて故障を検知した場合に中央制御室に故障警報を

発すること又は運転員による指示値の確認を行うことにより、速やかに異常を把握できる設計とする。

重大事故時供給停止回路は、T B P等の錯体の急激な分解反応による瞬間的に上昇する温度及び圧力の影響を考慮しても機能を維持できる設計とする。

重大事故時供給停止回路は、外部からの衝撃による損傷を防止できる精製建屋及び制御建屋に設置し、風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

重大事故時供給停止回路は、溢水量及び化学薬品の漏えい量を考慮し、影響を受けない高さへの設置及び被水、被液防護する設計とする。

重大事故時供給停止回路は、自然現象、外部人為事象、溢水、化学薬品漏えい、火災及び内部発生飛散物に対して修理等の対応、使用済燃料の再処理の停止等により重大事故等に対処するための機能を損なわない設計とする。

添付書類

4.5.2.2 重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備

4.5.2.2.3 設計方針

変更該当箇所

(1) 多様性，位置的分散

「1.7.18 (1) a. 多様性，位置的分散」に示す基本方針を踏まえ以下のとおり設計する。

一次蒸気停止弁は，設計基準事故に対処する加熱停止のための遮断弁と共通要因によって同時に機能が損なわれるおそれがないよう，動作原理の異なる弁を設けることで，多様性を有する設計とする。

また，一次蒸気停止弁は，加熱停止のための遮断弁と溢水，化学薬品漏えい，火災及び配管の全周破断の影響によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，加熱停止のための遮断弁を設置する部屋と異なる部屋に設置することにより，位置的分散を図る設計とする。

一次蒸気停止弁は，地震等により機能が損なわれる場合，修理等の対応により機能を維持する設計とする。また，必要に応じて使用済燃料の再処理を停止する等の手順を整備する。

(2) 悪影響防止

「1.7.18 (1) b. 悪影響防止」に示す基本方針を踏まえ以下のとおり設計する。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は，安全機能を有する施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(3) 個数及び容量

「1.7.18 (2)個数及び容量」に示す基本方針を踏まえ以下のとおり設計する。一次蒸気停止弁は，プルトニウム濃縮缶を加熱する系列が1系列であることから，加熱を停止するために1基以上有する設計とする。

(4) 環境条件等

「1.7.18 (3) a. 環境条件」に示す基本方針を踏まえ以下のとおり設計する。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、TBP等の錯体の急激な分解反応による瞬間的に上昇する温度及び圧力の影響を考慮しても機能を維持できる設計とする。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、外部からの衝撃による損傷を防止できる精製建屋に設置し、風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、落雷により機能が損なわれる場合、修理等の対応により機能を維持する設計とする。また必要に応じて使用済燃料の再処理を停止する等の手順を整備する。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、溢水量及び化学薬品の漏えい量を考慮し、影響を受けない高さへの設置及び被水、被液防護する設計とする。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、地震等により機能が損なわれる場合、修理等の対応により機能を維持する設計とする。また、必要に応じて使用済燃料の再処理を停止する等の手順を整備する。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、配管の全周破断に対して、ステンレス鋼等、腐食し難い材質とすることにより、漏えいした放射性物質を含む腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）により機能を損なわない設計とする。

一次蒸気停止弁は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作に支障がないように、線量率の高くなるおそれの少ない場所を

選定して設置する。

重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備は、重大事故時に想定される環境条件において機能を発揮できる設計とする。

第4.5－7表 重大事故時プルトニウム濃縮缶加熱停止設備の主要設備の仕様

[常設重大事故等対処設備]

a. プルトニウム濃縮缶（「4.5.1.3 プルトニウム精製設備」と兼用）

「第4.5－2表 プルトニウム精製設備の主要設備の仕様」に記載する。

b. 一次蒸気停止弁

基 数 1

c. 計装設備

「第6.2.1－1表 計装設備（重大事故等対処設備）の主要機器仕様」に記載する。

d. 重大事故時供給停止回路

「第6.2.4－1表 重大事故時供給停止回路の主要設備の仕様」に記載する。

e. 電気設備

「第9.2－1表 受電開閉設備の主要設備の仕様」, 「第9.2－2表 受電変圧器の主要設備の仕様」, 「第9.2－3表 非常用母線の設備仕様」, 「第9.2－5表 直流電源設備の主要設備の仕様」, 「第9.2－6表 計測制御用交流電源設備の主要設備の仕様」に記載する。

6.2.4 重大事故時供給停止回路

変更該当箇所

6.2.4.2 系統構成及び主要設備

(1) 系統構成

(2) 主要設備

重大事故時供給停止回路は、T B P等の錯体の急激な分解反応が発生した場合に、プルトニウム濃縮缶圧力計、プルトニウム濃縮缶気相部温度計及びプルトニウム濃縮缶液相部温度計の3台の検出器によりプルトニウム濃縮缶の異常を検知し、警報を発する。また、これらの検出器の誤作動を考慮して、同時に2台以上の検出器においてプルトニウム濃縮缶の異常を検知した場合に、論理回路がT B P等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定できる設計とする。論理回路は、T B P等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定する場合に、警報を発するとともに、プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンの停止信号、廃ガス貯留設備の隔離弁の開信号、廃ガス貯留設備の空気圧縮機の起動信号、精製建屋塔槽類廃ガス処理設備塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁の閉信号及び精製建屋塔槽類廃ガス処理設備塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機の停止信号を発することができる設計とする。プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンは、停止信号を受けて、論理回路によるT B P等の錯体の急激な分解反応の発生の判定から1分以内にプルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止できる設計とする。

No.22

また、中央制御室における緊急停止系の操作によって速やかにプルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止できる設計とする。

6.2.4.3 設計方針

(1) 多様性，位置的分散

「1.7.18 (1) a . 多様性，位置的分散」に示す基本方針を踏まえ以下のとおり設計する。

重大事故時供給停止回路は，プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路と共通要因によって同時にその機能を損なわれるおそれがないよう，加熱停止回路とは異なるプルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンの停止回路を設けることで，多様性を有する設計とする。

重大事故時供給停止回路は，地震等により機能が損なわれる場合，修理等の対応により機能を維持する設計とする。また，必要に応じて使用済燃料の再処理を停止する等の手順を整備する。

(4) 環境条件等

「1.7.18 (3) a . 環境条件」に示す基本方針を踏まえ以下のとおり設計する。

重大事故時供給停止回路は，T B P等の錯体の急激な分解反応による瞬間的に上昇する温度及び圧力の影響を考慮しても機能を維持できる設計とする。

重大事故時供給停止回路は，外部からの衝撃による損傷を防止できる精製建屋及び制御建屋に設置し，風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

重大事故時供給停止回路は，落雷により機能が損なわれる場合，修理等の対応により機能を維持する設計とする。また，必要に応じて使用済燃料の再処理を停止する等の手順を整備する。

重大事故時供給停止回路は，溢水量及び化学薬品の漏えい量を考慮し，影響を受けない高さへの設置及び被水，被液防護する設計とする。

重大事故時供給停止回路は、地震等により機能が損なわれる場合、修理等の対応により機能を維持する設計とする。また、必要に応じて使用済燃料の再処理を停止する等の手順を整備する。

重大事故時供給停止回路は、配管の全周破断に対して、鋼製等、腐食し難い材質とすることにより、漏えいした放射性物質を含む腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）により機能を損なわない設計とする。

重大事故時供給停止回路は、想定される重大事故等が発生した場合においても、機能を発揮できる設計とする。

重大事故時供給停止回路の緊急停止系は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作に支障がないように、中央制御室で操作可能な設計とする。