

(添付資料)

## 不適切なウランの取扱い(最終報)[概要]

### 1. 事象発生日時

事象判明

平成19年4月5日(木) 8時00分頃

事象発生

平成19年2月24日(土)12時10分頃,16時32分頃,17時03分頃

### 2. 事象の概要

2月24日12時10分頃、ウラン粉末の受入分析用試料を粉末缶からサンプリングする作業において、作業に使用した粉末取扱ボックス No. 2へ保安規定の臨界安全管理上の核的制限値15kgU(濃縮度が4%を超え5%以下のウラン粉末の場合)を超える約18kgUのウラン粉末を持ち込んでいたことが、4月5日に、燃料製造部の担当課長が、保安記録を確認していたところ判明した。

約18kgUのウラン粉末をボックス内へ持ち込み、サンプリングの後、持ち出す作業は、独立して計3回行われていた。

なお、本事象による環境への影響はなかった。

(以上4月5日、13日にお知らせ済み。)

### 3. 原因

事実関係の調査、聞き取り調査から明らかになった問題点より以下のような根本的な原因を抽出した。

ウラン取扱い変更に関する事項の不十分なチェックシステム

核的制限値の変更を伴わないウランの取扱いの変更について、所内の委員会等で十分な審議が行われなかった。

核的制限値の異なる2種類のボックスの存在

水密型「粉末作業ボックス」と非水密型「粉末取扱ボックス」の2種類のボックスの存在により、2種類の核的制限値が並立していた。

同種作業の繰り返しによる思い込み

従来は一缶に充填されているウラン重量は常に約12kgUであったため、サンプリング作業時には常に核的制限値内で行われているとの思い込みがあった。

ウラン粉末の重量増加の不十分な周知と作業指示

担当者に今回のサンプリングで使うウラン粉末が核的制限値を超えた約18kgUであることを伝えておらず、また今回のサンプリング作業では核的制限値の大きな「粉末作業ボックス」で作業を行わなければならないことを明確に指示していなかった。

不明確なチェックシートと記録確認体系

核的制限値内の作業か否かを即時に確認できるようなチェックシートとなっておらず、その後のチェック者においても、粉末缶に充填されているウラン量は

核的制限値内であると思い込んでいた。

#### 4 . 再発防止策

##### 設備の改善

人によるダブルチェックに依存している設備については、インターロック機構を設置することを基本的な考え方とした。インターロックは、粉末缶に貼られた識別バーコードより読みとった重量や計量した重量により作動させる。

また、濃縮度が4%を超え5%以下のウランの充填量が15kgUを超える粉末缶については、濃縮度シールによる識別管理を行うほか、各設備には、核的制限値をよりわかりやすく表示する。

今回の核的制限値の小さなボックス「粉末取扱ボックス No. 2」は制限値の大きなものに更新する。

##### ウランの取扱いに係る変更が生じた場合のチェックシステムの見直し

ウランの取扱いに係る変更が生じた場合には、その影響を十分チェックできるように所内の委員会等で審議するシステムとした。

##### 従業員への教育の徹底

全従業員に対し今回の事象と再発防止策等について十分に認識させ、臨界安全管理の重要性と手順書の遵守を改めて周知するとともに、ウランを直接取扱う作業員に対する保安教育（臨界安全）の再教育を実施する。

##### 作業標準の制定と重要な情報の周知方法の改善

サンプリングの指示系統・内容について明確にしたサンプリングに関する作業標準を新規に制定する。また、重要な変更情報等が関係者で共有されるシステムを設置する。

##### チェックシートの電子化

質量管理を行っている設備は、紙によるチェックシステムから警報が表示されるパソコン画面によるチェックシステムに変更する。

##### チェックシート確認体制の見直し

チェックシートを臨界管理方法に応じて分類し、確認ルートを複数化する。

##### ハード対策完了までの暫定対策

ウラン濃縮度が4%以下の場合と4%を超え5%以下の場合でチェックシートの色を変え、更に核的制限値との照合が確実に行える書式へ見直す。また、ダブルチェックを行う確認者は、十分な経験を有する者を専任者とする。

#### 5 . 保安規定の変更

前項の対策を確実にするため、所要の保安規定の変更を行う。なお、前項の で記載した暫定対策については、4月26日に当該対策を記載した保安規定の変更認可申請を行った。

以 上

不適切なウランの取扱い  
(最終報)

平成19年5月15日  
原子燃料工業株式会社

1. 件 名 不適切なウランの取扱い(最終報)

2. 事象発生の日時 事象判明：平成 19 年 4 月 5 日(木) 8 時 00 分頃  
(事象発生：平成 19 年 2 月 24 日(土) 12 時 10 分頃、16 時 32 分頃、  
17 時 03 分頃)  
(粉末取扱ボックス No.2 持ち込み予定ウランのボックス内重量を確認した時点をいう)

3. 事象発生の場所 原子燃料工業株式会社 東海事業所  
茨城県東海村村松字平原 3 1 3 5 - 4 1

4. 事象発生の施設名 加工施設 加工工場 ペレット加工室 I

## 5. 事象の状況

平成 19 年 4 月 5 日(木)8 時 00 分頃に燃料製造部の管理者が保安確認記録のひとつであるウラン管理表(以下「チェックシート」という)に記載されたウラン濃縮度及び重量を確認したところ、平成 19 年 2 月 24 日におけるウラン粉末サンプリング作業において、保安規定の臨界安全管理上定められている核的制限値を逸脱しているケースがあったことが判明した。

### 5.1 事象発生の状況

平成 19 年 2 月 24 日(土) 担当者は、粉末を充填した粉末缶を原料貯蔵室よりペレット加工室内へ移動し、12 時 10 分頃、粉末取扱ボックス No.2(写真 1 参照) 内部へ粉末缶を持ち込み、粉末缶上蓋を取り外して分析用試料約 15gU をサンプリングする作業を行った。試料のサンプリング後は上蓋を取り付け、粉末缶を同原料貯蔵室に戻した。

この粉末缶は濃縮度 4.9%の粉末を約 18kgU 充填したものであり、保安規定で定められている粉末取扱ボックス No.2 の核的制限値 15kgU 以下を満足していないため、このボックスでは取り扱いができないものであった。

また、これと同様の作業は同日に独立して計 3 回行われていたことも判明した。

(他の 2 回の発生時刻：16 時 32 分頃,17 時 03 分頃)

本来、今回の作業においては、濃縮度 4.9%の粉末を約 18kgU 充填した粉末缶は、ペレット加工室にある核的制限値の大きな水密構造の粉末作業ボックス(写真 2 参照)を使用すべきであった。

表 1 に粉末缶、粉末取扱ボックス No.2 及び粉末作業ボックス No.1 の核的制限値を示す。

### 5.2 記録確認の状況

粉末取扱ボックス No.2 の「粉末取扱ボックスウラン管理表」(表 2 参照、以下「当該チェックシート」という)は、担当者及び確認者で作成の上、原則翌日にウラン管理者(一日の確認者)が確認する。さらに燃料製造部製造掛班長によって週単位でまとめられるが、ここまでの段階では上記の不適切な取り扱いは発見できず、保安確認記録として担当者から回付され、約 6 週間後に燃料製造部の管理者の確認により判明した。

尚、平成 18 年 4 月まで遡り調査した結果同様の事象はなかった。

## 6. 原因

### 6.1 事象発生に至るまでの事実関係の調査結果

原因究明のため、事実関係の調査を行った。その結果、以下の事項が確認された。

#### (1) 粉末作業ボックス設置に関する業務の流れ

平成 14 年 2 月頃、海外からのウラン粉末輸送回数低減の観点から、濃縮度が 4% を超え 5% 以下のウラン粉末の粉末缶への充填量増加（約 12kgU 約 18kgU）を検討した。

ウラン粉末の充填量増加のためには、核的制限値の大きい水密型のボックスが必要であり、粉末作業ボックスの設置を計画した。

平成 15 年 12 月 第 4 次増強工事に係る加工事業変更が許可され、平成 17 年 11 月粉末作業ボックス No.1、No.2 の設工認の認可を受けた。

設備の設置工事、使用前検査および設備の設置を受けた保安規定の認可を受け、平成 18 年 4 月 14 日より粉末作業ボックス No.1、No.2 が使用可能となった。

粉末作業ボックス No.1、No.2 および粉末取扱ボックス No.2 の配置を図 1 に示す。

#### (2) ウラン粉末充填量増加に関する業務の流れ

粉末作業ボックスの使用開始を受け、平成 18 年 8 月に購入仕様書に記載された粉末充填量を改訂し、社内関係者に平成 19 年 1 月入荷分からの重量増を連絡した。

平成 18 年 9 月再転換加工メーカーに対して改訂した購入仕様書を送付し、粉末充填量を増加するよう指示をした。

平成 19 年 1 月 23 日 濃縮度が 4% を超え 5% 以下の 1 缶当たりの充填量を約 18kgU に引き上げたウラン粉末が入荷した。

#### (3) 粉末作業ボックス設置に関連する教育の実施

平成 18 年 4 月 13 日粉末作業ボックス No.1、No.2 をはじめ、新たに設置した設備の使用前検査の合格証を取得した。

平成 18 年 4 月 14 日新設設備の使用に先立ち、関係する従業員に対し、臨時保安教育を行い、保安規定の変更内容と新設設備の仕様、核的制限値さらには関連標準書の変更点について説明した。

平成 19 年 1 月 全従業員を対象とした保安教育および燃料製造部の保安教育にて、臨界管理上の注意事項（臨界の説明、一般的臨界管理方法、保安規定に記載されて

いる臨界管理上の留意事項の説明など)、操作上の一般事項(核的制限値などの臨界管理、粉末取扱ボックス・粉末作業ボックスの取扱い上の留意点など)等について説明した。

上記、において平成19年1月入荷分から濃縮度が4%を超え5%以下の粉末充填量が増えることを説明していなかった。

#### (4) 関連基準、標準の改訂

設備の使用に先立ち、関連基準・標準の改訂、ボックス管理標準の制定を行った。

改訂された基準・標準類を臨時保安教育もしくは、文書回覧により関係者に周知した。

分析用粉末のサンプリング作業の手順については個別の作業標準はなく、類似作業の作業標準書に基づいて作業が行われていた。

#### (5) 分析用粉末のサンプリング作業(当該事象の発生)

加工工場内に受入れたウラン粉末は、製造開始までの間に粉末ロットあたり1試料(約15gU)を採取し、不純物、濃縮度、ウラン量等の受入れ分析を行う。

2月16日に現場を統括している燃料製造部主任代理は、ウラン粉末ロットを記入したサンプリングリストを用いて、ウラン管理者に分析用試料のサンプリング作業を指示した。

2月23日にウラン管理者は、実際にサンプリングを行うロットを明記したリストにより、担当者に分析用試料のサンプリング作業を指示した。(分析試料サンプリングの対象は粉末缶5缶であり、そのうち3缶が濃縮度4.9%、ウラン充填量約18kgU、残り2缶は濃縮度4%以下であった。)

サンプリング作業に主に使用している粉末作業ボックスNo.1は、当日は別の作業で使用であったため、粉末取扱ボックスNo.2を使用した。本件に関し、ウラン管理者は、濃縮度4%を超え、重量が15kgUを超える場合、核的制限値の大きい粉末作業ボックスにてサンプリングしなければならないことを伝えていなかった。

担当者は、濃縮度4.9%のウラン粉末の充填量が引き上げられていることを知らされておらず、従来どおり、粉末取扱ボックスNo.2の核的制限値以下である約12kgUであると思い込み、2月24日12時10分頃に当該粉末缶を粉末取扱ボックスNo.2に持込み、サンプリング作業を実施した。

ボックスに粉末缶を持込む前には、確認者も立会い、両者で当該チェックシートにより粉末重量と核的制限値の照合（ダブルチェック）を行うことになっているが、従来どおり1缶作業であれば、核的制限値を超えることはないとの思い込みがあり、コンピュータに登録された重量と当該チェックシートの記載重量の確認に注力し、担当者、確認者とも核的制限値との照合を行わなかった。

同様な作業を同日16時32分頃と17時03分頃にも行っており、合計3回に亘って、粉末取扱ボックスNo.2において、核的制限値を超えるウランの取扱作業を行った。

作業時に担当者、確認者が記入した当該チェックシートは、ウラン管理者（一日の確認）が確認したのち、班長代理に回付され、その他の記録とともに週単位の保安確認記録にまとめられた。

燃料製造部における本サンプリング作業の指示・確認体系を図2に示す。

主任代理、担当課長、グループ長と回付される途中で、4月5日に担当課長が、保安規定の臨界安全管理上で定められている核的制限値を逸脱しているケースがあることに気づき、燃料製造部長、核燃料取扱主任者に報告した。これを受け、燃料製造部長は、直ちに粉末取扱ボックスの使用を禁止した。

## 6.2 関係者への聞き取り調査結果

原因究明のため、作業関係者に当時の事情について聞き取り調査を行った。その結果、以下の事項が確認された。

### (1) 臨界管理に関する知識

作業関係者は、臨界管理に関する保安教育を受けており、作業に必要な知識を有していた。

作業関係者は、今回の作業で使用した粉末取扱ボックスNo.2をはじめ、各施設に核的制限値が定められていることを理解していた。

作業関係者は、濃縮度の違い（4%以下、4%を超え5%以下）により、ボックスの核的制限値が異なることを理解していた。

作業関係者は、濃縮度4%を超え5%以下のウラン粉末で15kgUを超える場合には、粉末作業ボックスで取り扱わなければならないことを理解していた。

### (2) 作業指示に関して

作業指示者は、1月後半から入荷した粉末缶において、濃縮度4%を超え5%以下の粉末の充填量が増加していることを聞いていた。



ただし、2月24日のサンプリング作業の対象の中に充填量が増えた粉末缶があるとの認識はなかった。

(3) 核的制限値逸脱に気付かなかった背景、理由

担当者と確認者は、従来から、当該濃縮度の1缶の充填量は約12kgUであり、1缶単位で取り扱ってれば、核的制限値を逸脱することはないとの思い込みがあった。

(4) 管理者が当該チェックシートの異常を見落としていた背景、理由

記録を確認する管理者は、1月後半から入荷した粉末の濃縮度が4%を超え5%以下の粉末充填量が増加したことを聞いてはいたが、従来よりサンプリング作業は、空のボックスに1缶持ち込む作業なので1缶であれば大丈夫との思い込みがあった。

サンプリング作業ではボックス内にウランが入っていない状態から始めるため、総ウラン重量計算が必要なく、そのため核的制限値のチェックに注意が向かなかった。

26種類の保安確認記録が集積し、記録の確認作業に追われたため注意が散漫になった。

### 6.3 根本原因の抽出

事実関係の調査、聞き取り調査から浮かび上がった問題点について、その問題を取り除くことができなかった理由の探求を繰り返し行い、根本的な原因の抽出を行った。

(1) 核的制限値逸脱の原因

ウランの取扱い変更に関する事項の不十分なチェックシステム

核的制限値の変更については、従来より核燃料安全委員会にて審議してきた。ただし、今回のような核的制限値の変更を伴わないウランの取扱いの変更については、審議対象案件として明確にはなっていないため、その影響が十分に関係者に周知されていなかった。

このことが、ウラン粉末の充填量増加に関する関係者への不十分な周知や担当者への不十分な作業指示、更には作業標準に当該作業に関する具体的な記述がなかったことに繋がった。

核燃料安全委員会とは、東海事業所の保安規定に基づき核燃料物質等の取扱いに関する安全を確保するために設置される委員会である。

粉末缶を扱える核的制限値の異なる2種類のボックスの存在

水密型「粉末作業ボックス」と非水密型「粉末取扱ボックス」の2種類のボックスが存在することにより、2種類の核的制限値が並立することとなったため、誤った持ち込みの可能性がある。

#### 同種作業の繰り返しによる思い込み

- ・従来は1缶に充填されているウラン粉末重量は常に約12kgUであり、何れのボックスを用いても核的制限値内(15kgU以下)であった。さらに、サンプリング時には空のボックスに1缶持ち込む作業であったため、サンプリング作業時は常に核的制限値内で行われているとの思い込みがあった。
- ・3H(初めて、変更、久しぶり)に対しての教育、周知が十分ではなかった。

#### ウラン粉末の重量増加の不十分な周知と作業指示

- ・重量が増加したウラン粉末の入庫情報の関係者への周知が不十分であった。
- ・最大15kgUまでが対象であった従来の取扱いと異なり、新たに最大18kgUのウラン粉末から受入分析用試料をサンプリングすることとなったことを、直前に十分周知していなかったため、作業関係者がこのことを十分認識していなかった。
- ・担当者には今回のサンプリングで扱うウラン粉末が核的制限値である15kgUを超えることは伝えていなかった。
- ・サンプリング作業の指示に当たって、水密型「粉末作業ボックス」と非水密型「粉末取扱ボックス」の何れで作業を行うか、担当者に明確に指示をしなかった。
- ・作業標準にサンプリング作業に関する具体的な記述がなかった。

### (2) 当該チェックシート見落としの原因

#### 不明確なチェックシート

- ・担当者と確認者が核的制限値内の作業か否かを即時に確認できるようなチェックシートとなっていなかった。
- ・各チェック段階において確認する項目が明確ではなかった。

#### 不明確な記録確認体系

- ・ダブルチェックが核的制限値の照合にまで及んでいなかった。
- ・ウラン管理者(一日の確認者)の確認が記録の体裁チェックのみに止まっていた。
- ・主任レベルでも、ウラン粉末が増量されていることを失念し、ボックス内重量が合っていることから核的制限値の逸脱がないと思い込んでいた。

## 7. 再発防止策

今回の事象はヒューマンエラーによるものであり、今後同様の事象の再発を防止するため、平成19年度保安品質方針の重点方針として「臨界防止対策を見直し、臨界安全管理を徹底する。」旨を追加し、全社的に活動を行うとともに、以下のようなハード・ソフト両面からの対策を講じる。

### 7.1 設備の改善

設備の改善を検討するに当たり、ヒューマンエラーによる核的制限値の逸脱を防止するため、人によるダブルチェックに依存している設備については、インターロック機構を設置することを基本的な考え方とした。

そこで、全ての核的制限値を有する設備について、人によるダブルチェックに依存しているかどうかの確認を行った。

その結果、以下の3項目が該当する設備として挙げられ、それぞれインターロックを設置することとした。

- ・粉末取扱ボックス（非水密型）
- ・粉末作業ボックス（水密型）
- ・その他ダブルチェックに依存している設備  
（焙焼炉出口ボックス、洗浄処理設備、投入ボックス）

また、以下の5項目に該当する設備については、設備の構造上、人によるダブルチェックに依存しないものであり、インターロック機構は設置しないものとした。

- ・核的制限値として設備機器の寸法、容積、個数、本数または体数により、物理的に制限されている設備（モノレールホイスト、粉末缶エレベータ、粉末缶昇降装置、粉末缶投入装置等）
- ・一連のバッチ作業であり、途中から核燃料物質が付加されることがないため、前工程で確認した質量・濃度がそのまま引き継がれる設備（粉末調整ボックス、混合機、乾燥機等）
- ・ロボット等による自動工程であって、人の判断に依存していない設備（プレス、移載装置、研磨洗浄装置、センタレスマテハン等）
- ・既にインターロックが設けられている設備（研磨液ろ過装置）
- ・使用を禁止している設備（粉末取扱ボックス No.2）もしくは撤去予定の設備（ペレット運搬台車）

以下にインターロックを設置する設備とそれ以外の設備への対応をそれぞれ記す。

#### (1) インターロックを設置する設備への対応

インターロックは、粉末を扱うボックスについては粉末缶に貼られた識別バーコードより読み取った濃縮度、重量、粉末形態の情報から自動的なチェックによりボックスの入口を開閉するものとする。

バーコードを貼付できない容器については、重量を計量し濃縮度等と併せてシステムに登録することにより行う。

#### 粉末取扱ボックス（非水密型）

ウラン粉末のサンプリングにも使用する粉末取扱ボックス No.2 は核的制限値の大きい水密型の作業ボックスに更新するとともにインターロック機構を設置する。また、他の3台の粉末取扱ボックスにはインターロック機構を設置する。尚、設備の改善が完了するまで、これら4台の粉末取扱ボックスの使用を禁止する。

#### 粉末作業ボックス（水密型）

粉末作業ボックスの核的制限値は106kgU以下であるが、水分管理を行っていないウラン粉末を持ち込む場合には、核的制限値は15kgU以下となるため、既設3台の粉末作業ボックスについてもインターロック機構を設置する。

#### その他ダブルチェックに依存している設備

- a. 焙焼炉及び洗浄処理設備で取扱う容器については、バーコードの貼付ができないことから、重量等のデータをコンピュータ入力することによるインターロック機構を焙焼炉及び洗浄処理設備の入口部分に設置する。
- b. 製造設備に組み込まれた投入ボックスについては、投入ボックスに繋がる粉末移送容器等の入口部分にバーコードを利用したインターロック機構を設置する。

### (2) インターロックを設置しない設備への対応

インターロックを設置しない設備についても以下の対策を講じ、管理を強化するものとする。

水分管理していないウランと水分管理されたウランの両方の核的制限値を有する設備においては、それぞれの場合の核的制限値を設定していたが、今後は水分管理していないウランの取扱いをやめることとし、保安規定を変更する。また、同様に濃縮度毎に核的制限値が設定されている設備においても、保守的に濃縮度の高いウランに関する核的制限値で1本化可能なものは、保安規定を変更する。これらの措置により運転管理を単純化して誤操作を防止する。

水分管理されていないウランが誤って取扱われることを防ぐために、東海事業所で扱うウランを充填した缶及び容器には、それが水分管理されたウランか、水分管理されていないウランか認識できるようにバーコード等で管理して、設備に誤投入されることを防止する。

ウランが充填された粉末缶を取扱う設備（粉末缶エレベータ、粉末缶昇降装置）においては、さらに管理を強化するため、制限数量以上の取扱いを物理的に制限する処置を追加する。

尚、上記、の対策については、前述のインターロックを設置する設備においても、有効な手段であることから、同様に適用するものとした。

### (3) その他の対応

粉末缶への識別表示

濃縮度が4%を超え5%以下で、ウランの充填量が15kgUを超える粉末缶については、濃縮度を示すシールの種類を変えることにより識別表示を行う。

核的制限値表示の明確化

全ての設備に核的制限値をよりわかりやすくした表示を設ける。できるだけ見やすい位置に貼り付け、禁止事項を明確にする。

## 7.2 ウランの取扱いに係る変更が生じた場合のチェックシステムの見直し

### (1) 核燃料安全委員会

粉末缶当たりの充填ウラン重量の変更など核的制限値に係る事項の変更を行う場合やウランの取扱いに係る変更が生じる場合には、その変更による意図せぬ影響を十分チェックできるよう、核燃料取扱主任者が委員長である核燃料安全委員会で審議する。

審議内容のうち専門性の高い案件については、下部組織である核燃料安全専門部会に諮問し、答申を受ける。

このため、核燃料安全委員会の規定および核燃料安全専門部会運営要領を改訂する。これらの内容を図3に示す。

核燃料安全専門部会とは、核燃料安全委員会委員長（核燃料取扱主任者）の諮問等に応じて、保安の専門事項に関する調査審議を行うための会議体であり、核燃料取扱主任者も参画している。

### (2) 設計レビュー会議

設備新設・変更時に作成される開発計画書および設計開発文書には、新設・変更に伴う意図せぬ影響の有無を明記したうえで、核燃料取扱主任者も参画している設計レビュー会議にて審議する。

さらに上記の意図せぬ影響や設計レビュー会議での意見が十分反映されているかをチェックできるよう、設計開発文書の審査者に核燃料取扱主任者を加える。

設計レビュー会議とは、施設・設備の設計開発において設計のプロセスあるいはその結果が設計要求事項を満足することの評価、および問題点を明確にして必要な処置を行うための会議体である。

### 7.3 従業員への教育、標準の充実、周知方法の改善

#### (1) 従業員への教育の徹底

- ・今回発生した事象の状況、発生原因、再発防止策について、検討が進んだ段階でその都度、全従業員に説明し、十分認識させるとともに、臨界安全管理の重要性と手順書の遵守を改めて周知する。(一部実施済み)
- ・さらに、ウランを直接取り扱う作業員に対して、保安教育(臨界安全)の再教育を実施する。(実施済み)
- ・3H(初めて、変更、久しぶり)への意識を高揚させ、注意を喚起する。
- ・これまでのヒューマンエラーの実例、ヒヤリハットについて関係者全員に周知し、再教育する。
- ・決められたことを確実に守る意識付けを日々の職場朝礼で行う。

#### (2) 作業標準の充実/作業方法の明確化等

- ・粉末缶からのサンプリングは粉末作業ボックスに限定する。
- ・「サンプリング指示書の書式」「サンプリングの指示系統及び内容」を明確にしたサンプリングに関する作業標準を新規に制定する。(実施済み)

#### (3) 周知方法の改善

- ・作業上の変更点及び注意点について把握・確認し、職場朝礼・職場ミーティングで周知徹底する。
- ・重要な情報を関係者で共有する方法として、作業関係者の待機場所、作業現場等へ大型モニタを用いた電子掲示板を設置する。また、管理者(ダブルチェック専任者、班長、主任、グループ長、部長等)のパソコンに情報を自動的に表示させるシステムの導入を行う。  
情報共有化システムの概念図を図4に示す。  
尚、適切な情報がモニタやパソコンに発信されるよう本システムの運用に関する標準を定め、管理する。

### 7.4 チェック見落としの防止

#### (1) チェックシートの電子化

質量管理を行っている設備については、紙によるチェックシステムからパソコン画面によるチェックシステムに変更する。これにより、持ち込もうとするウランの重量が核的制限値を超える場合には、警報表示ができるシステムとする。

#### (2) 人的管理の強化(ハード対策完了までの暫定的な対策)

##### チェックシートの改善

ウラン濃縮度が4%以下の場合と4%を超え5%以下の場合、それぞれのチェックシートの色を変える。更に、核的制限値との照合が確実に見える書式に見直す。

#### ダブルチェック体制の強化

ダブルチェックを行う確認者は専任者 とする。

専任者は、勤続5年以上の従業員で、専任者に関する保安教育を受けた放射線業務従事者とし、各部長が任命する。確認作業に従事する日には、ウランを取扱う作業に携わらない。

#### (3) チェックシート確認体制の見直し

チェックシートを臨界管理方法に応じて分類し、各チェック者の確認すべき内容を明確にした上で確認ルートを複数化する。

#### 7.5 保安規定の変更

上記の対策を確実にするため、所要の保安規定の変更を行う。

(平成19年4月26日に、これらの対策のうち暫定的な対策を記載した保安規定の変更認可申請を行った。)

## 8. 環境への影響

### 8.1 環境への影響

今回の事象対象設備である粉末取扱ボックス No.2 は非水密構造であるので、Nuclear Safety Guide (TID-7016 Rev.2) の水没条件下での未臨界極限值である 31kgU をもとに、二重装荷のリスクを考慮して、その 1/2 である 15kgU を核的制限値としている。今回問題となった各作業の取扱量は、上記未臨界極限值 31kgU を十分に下回っており、臨界になるおそれはなく、周辺環境への放射能の影響はなかった。

尚、当該作業で取り扱っていたウランは乾燥状態であった。この場合、上記文献に記載している未臨界極限值は、水密構造の核的制限値である 106kgU の 2 倍にあたる 212kgU であるため、今回の取扱量はその約 1/10 以下であった。

### 8.2 被害者

前項と同様、作業者その他、人への影響はなかった。

### 8.3 他に及ぼした障害

なし



## 9. その他

### 9.1 フォローアップ

社長を委員長とし核燃料取扱主任者が参画する保安マネジメントレビュー会議「保安委員会」において、東海事業所および熊取事業所から報告を求め、トップマネジメントとして、進捗状況をフォローアップする。同時に同委員会において、今回の事象を反映し、社長が定めた保安品質方針に基づき、臨界安全管理について改善結果を報告させる。

核燃料取扱主任者の巡視を充実させ、3H（初めて、変更、久しぶり）等の周知状況を随時現場において確認する。

### 9.2 熊取事業所への水平展開

熊取事業所においても、今回の事象発生を受け、以下の対策をとることとした。

#### (1) 設備の改善

熊取事業所では、PWR 燃料を製作しておりウラン濃縮度が4%以上であるため、ウランの取扱い制限量が変更となるような設備は使用していない。但し、粉末取扱ボックスのような多目的な作業に供する設備であって、サンプリング等のために人的操作が関与する設備については、警報機能等を付加する。

尚、この機能の付加に当たっては、インターロック機能の実現性も検討し、その結果を踏まえることとする。

#### (2) 作業管理方法の改善

ウラン取扱いの定常作業に関しては、分析試料のサンプリング作業を含めて手順書を作成し運用している。また、非定常作業については、作業条件指示書を発行し、作業の目的、手順、使用設備等を明確にしている。

作業者に教育を行った後に、実作業を行うこととしているが、今回の東海事業所での不適切なウラン取扱い事象の水平展開として、分析試料のサンプリング関連の手順書の内容を再確認し、必要に応じて改訂する。（改訂の必要がないことを確認。）

#### (3) 作業員への再教育の実施

平成19年4月6日の朝礼にて、不適切なウラン取扱い事象について説明するとともに、臨界安全管理の重要性と手順書の遵守を全所員に対して周知した。さらに、平成19年4月11,12日にウランを直接取り扱う作業員に対して、保安教育(臨界安全)の再教育を実施した。

### 9.3 調査体制および方法

今回の事象の調査及び根本原因の検討、再発防止策の立案については、添付資料に示す体制により実施した。

以上

表 1 粉末缶、粉末取扱ボックス No.2 及び粉末作業ボックス No.1 の核的制限値

設備名称	設置目的	核的制限値	使用前検査 (施設検査) 合格日
粉末貯蔵容器 (粉末缶)	ウラン粉末 の輸送・保 管	5%以下：1.2kg <sup>235</sup> U 以下 (5%で 24kgU 以下に相当)	平成 17 年 4 月 18 日
粉末取扱ボックス No.2 (非水密型) (注)	ウラン粉末 の分取, 分 析試料サン プリングな ど	4%以下：25kgU 以下 4%を超え 5%以下：15kgU 以下	平成 11 年 2 月 9 日
粉末作業ボックス No.1 (水密型) (注)	ウラン粉末 の分取, 分 析試料サン プリングな ど	(粉末状で H/ <sup>235</sup> U 20 の場合) 4%以下 : 148kgU 以下 4%を超え 5%以下 : 106kgU 以下	平成 18 年 4 月 13 日

(注) 上記の各ボックスは、外部から遮断されており、ウラン粉末を取扱う場合には、ウラン粉末漏洩防止や従業員被ばく低減のため、これらのボックスを使用して作業を行うこととしている。

表 2 粉末取扱ボックスウラン管理表

N F I		粉末 取 扱 い ボ ッ ク ス ウ ラ ン 管 理						Rev. 4 保安確認記録 保安規定 第 20 条、第 23 条 第 92 条 該当	
ボックス名称		No.2・粉砕機				作 業 日		年 月 日から 年 月 日まで	
日 付	時 間	濃縮度(%)	ボックス内重量 (kg UO <sub>2</sub> )	投入重量 (kg UO <sub>2</sub> )	投入後ボックス内重量 (kg UO <sub>2</sub> )	担当者	確認者	1日の確認	備 考
(前回状況)									
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								
	:								

臨界管理  
 質量制限 4%以下 : 2.8 kg-UO<sub>2</sub>以下  
 4%を超え 5%以下 : 1.7 kg-UO<sub>2</sub>以下  
 \*濃縮度不明を取り扱う場合、濃縮度記入欄に“5%以下”と記入する。  
 \*前回状況には連続作業の直前のボックス内状況を把握できるよう濃縮度及びボックス内重量を記入する。(クリーニング後、新規の場合は斜線を記入)  
 \*作業日は8:15~翌日8:15迄とし1シート最大1週間(月曜日~日曜日)迄使用する。



写真1 粉末取扱ボックス No.2 の外観写真



写真2 粉末作業ボックス No.1 の外観写真

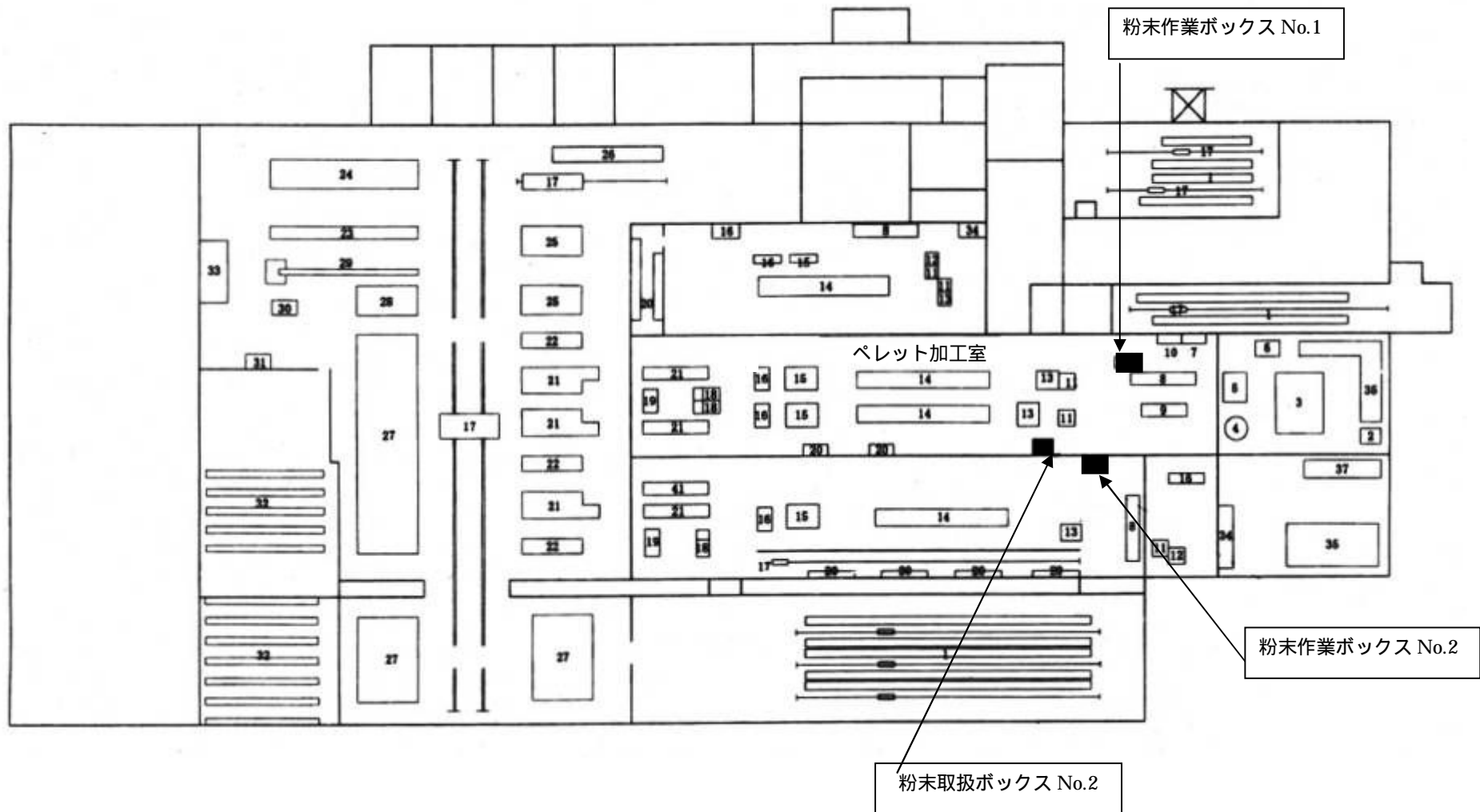


図1 加工工場の主要な設備の配置

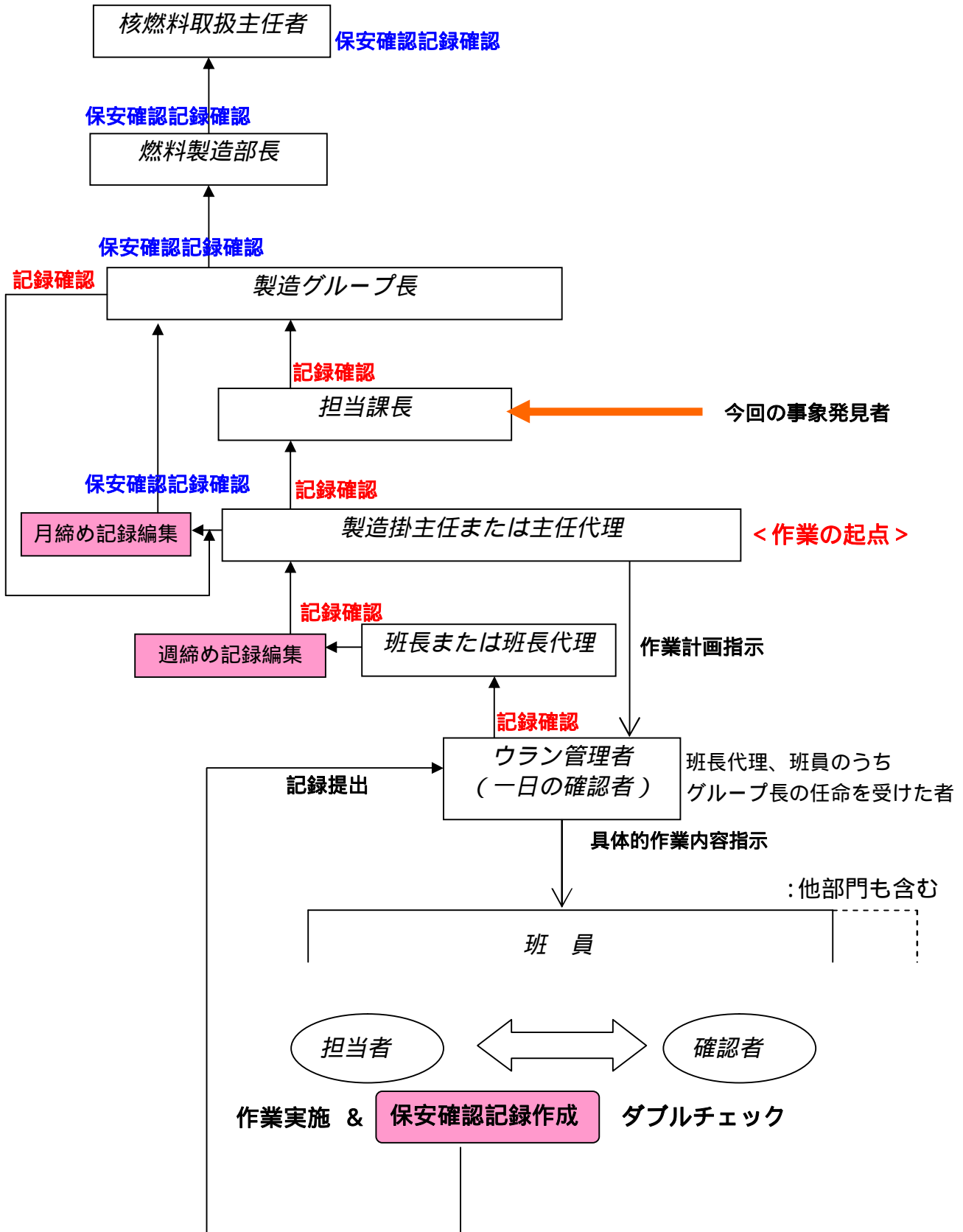


図2 燃料製造部における製造グループのウランサンプリング指示・確認体系

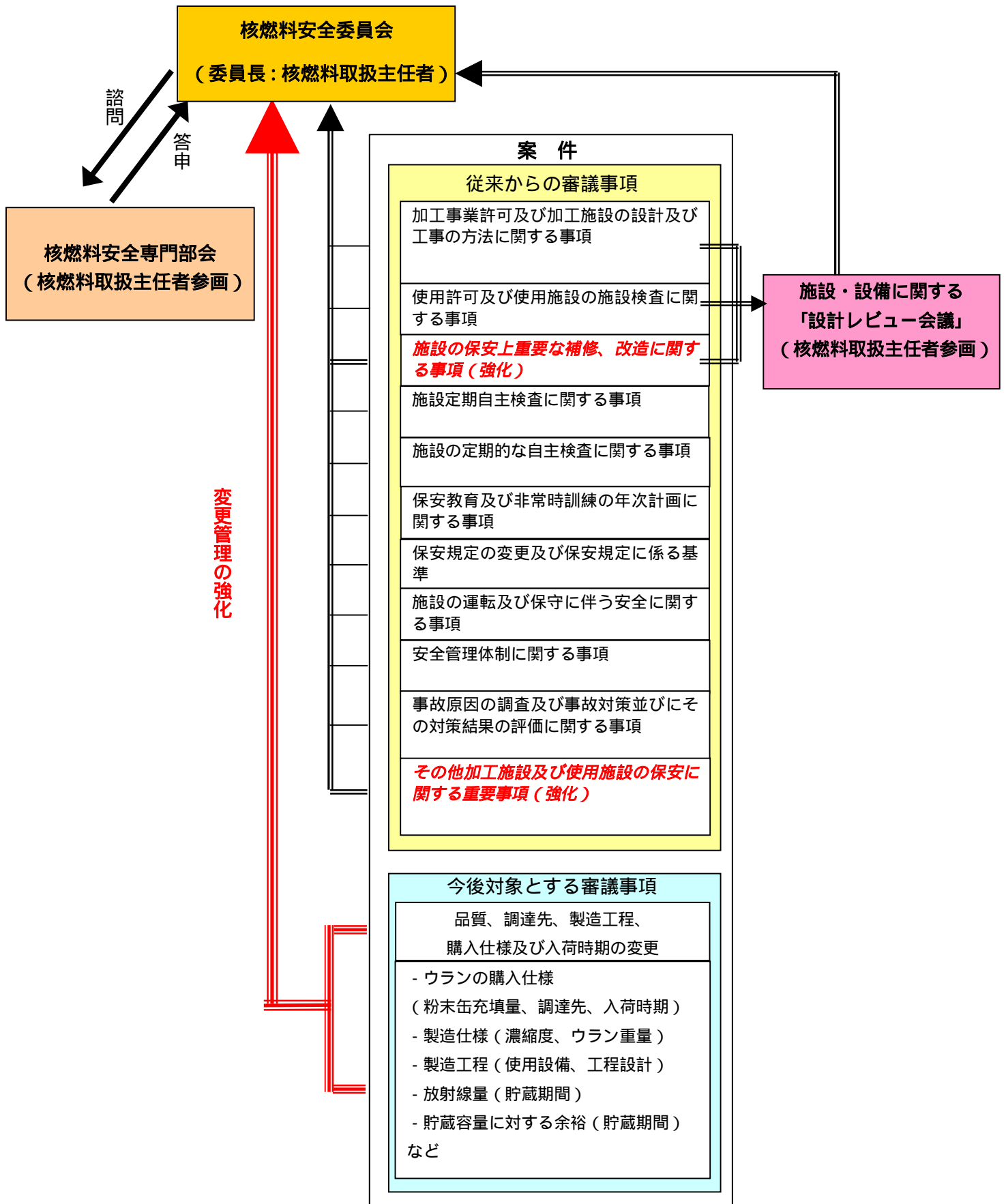
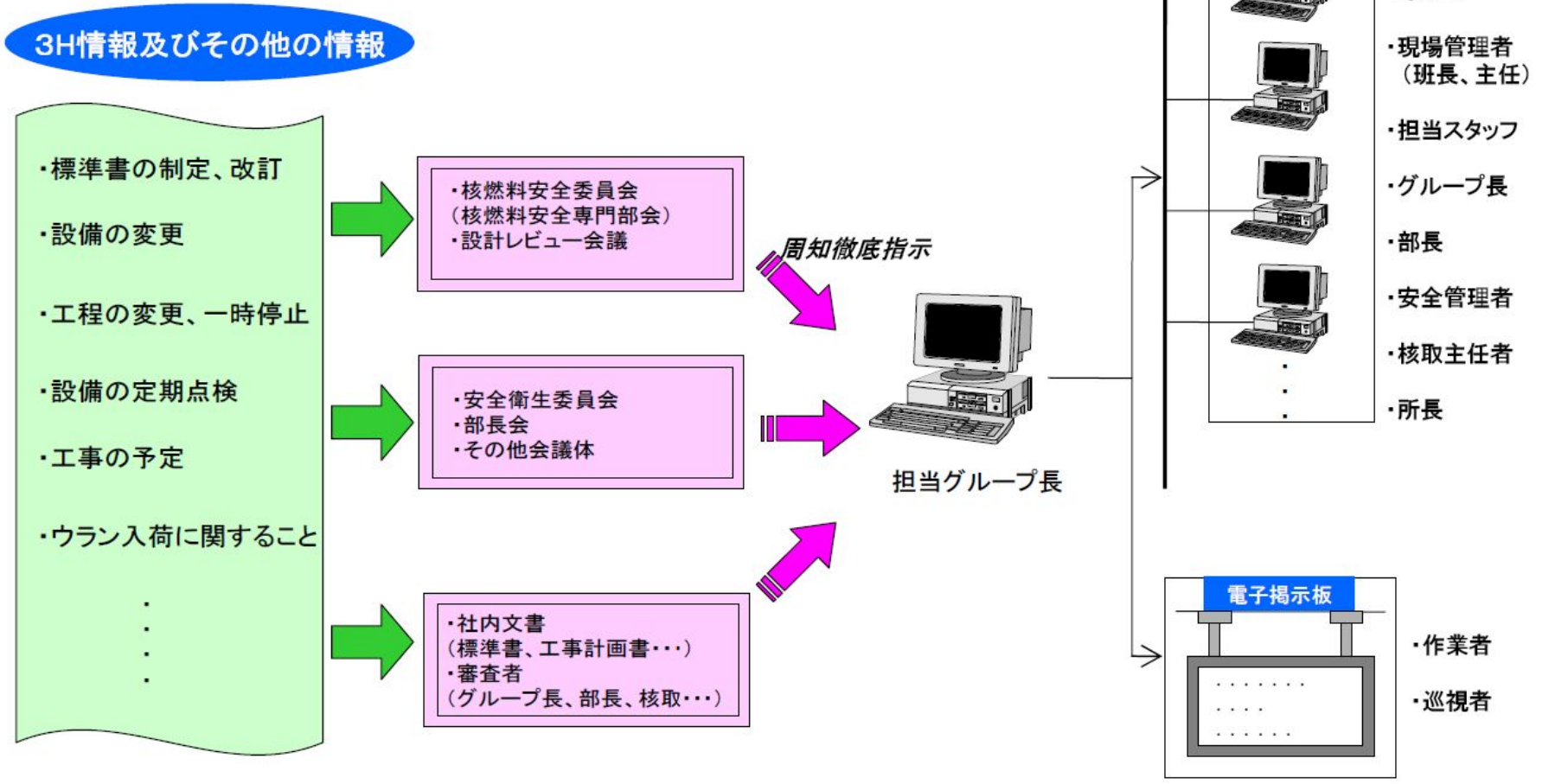


図3 保安に係る変更管理の強化

# 図4 情報共有化システムの概念図



<設置場所: 作業関係者の待機場所、作業現場>