

再処理施設における放射線監視・管理の システム開発に関する研究

(平成8年度報告)

1998年4月

動力炉・核燃料開発事業団
東 海 事 業 所

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒319-1194 茨城県那珂郡東海村大字村松 4-33

動力炉・核燃料開発事業団 東海事業所

技術開発推進部 技術管理室

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:

Technology Management Section, Tokai Works, Power Reactor and Nuclear Fuel
Development Corporation 4-33, Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki,
319-1194, Japan

© 動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development
Corporation) 1998

再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究
(平成8年度報告)

実施責任者	石田 順一郎 ^{*1}
報告者	今熊 義一 江尻 英夫
	水庭 春美 川崎 位
	田中 裕史 米澤 理加
	栗俣 智行 ^{*2} 小沢 友康 ^{*2}
	倉知 保 ^{*2} 作山 光広 ^{*2}
	橋爪 幸治 ^{*2} 横田 友和 ^{*2}

概要

再処理施設の工程運転状況に応じた的確な放射線監視・管理を行うため、蓄積された経験を反映した放射線管理支援システムの開発を行うことが必要である。本研究は、

- (1) 放射線監視支援システムの開発
- (2) 放射線作業管理対応支援システムの開発

の2項目からなり、国の原子力施設等安全研究年次計画（平成8年度～平成12年度）に登録されている。本研究を通し、放射線監視・管理の高度化を図り、施設の安全性の向上に努めていく。

本報告書は、初年度である平成8年度の研究成果をとりまとめたものである。

安全管理部 放射線安全課

*1 放射線安全課長

*2 検査開発株式会社

目 次

1. 研究の目的及び進め方について	1
1. 1 目的	1
1. 2 実施内容	1
(1) 放射線監視支援システムの開発	1
(2) 放射線作業管理対応支援システムの開発	1
1. 3 実施体制	1
(1) 担当グループ	1
(2) 課内C & R	1
(3) 部内C & R	1
(4) 国のC & R	2
1. 4 全体スケジュール	2
2. これまでの経緯	3
2. 1 市販エキスパートシステム構築ツールを用いた支援システムの試行	3
2. 2 放射線作業管理対象項目の選定	3
3. 平成8年度の実績	5
3. 1 平成8年度の計画／実績	5
3. 2 放射線監視支援	5
3. 2. 1 定置式モニタ監視	5
(1) 検討内容	5
(2) 検討結果	6
3. 2. 2 排気監視	6
(1) 検討内容	6
(2) 検討結果	6
3. 3 放射線作業管理対応支援	7
(1) 検討内容	7
(2) 検討結果	7
3. 4 市場調査	7
4. 平成9年度以降の計画	14
4. 1 放射線監視支援	14
4. 1. 1 定置式モニタ監視	14
4. 1. 2 排気監視	14
4. 2 放射線作業管理対応支援	14

図表リスト

<図リスト>

図-1 線量当量率の上昇に係る対応措置 (MP γ-18)	4
図-2 放射線監視支援システム概念図 (エリア・ダストモニタ編)	8
図-3 β1-1ダストモニタ指示値変動に伴う確認項目フロー図 (廃棄物処理建屋)	9
図-4 放射線監視支援システム概念図 (排気編)	10
図-5 放射線作業管理対応支援システム概念図	11

<表リスト>

表-1 全体スケジュール	2
表-2 平成8年度の計画／実績	5
表-3 放射線作業管理業務対象項目抽出結果	12
表-4 支援システム開発状況調査結果	13

<別添リスト>

別添-1 平成8年度研究開発等実施計画書／報告書	15
別添-2 平成8年度安全研究成果調査票 (原子炉施設等)	20
別添-3 放射線作業管理業務フロー図	29
別添-4 特殊放射線作業受付の流れ	37
別添-5 特殊放射線作業計画書・報告書	51

1. 研究の目的及び進め方について

研究の目的と実施内容について、以下に示す。

1.1 目的

再処理施設の放射線監視・管理を行うに当たり、工程運転状況に応じた的確な対応を図るため、蓄積された経験を反映した放射線管理支援システムを開発し、施設の安全性の確保に資する。

1.2 実施内容

(1) 放射線監視支援システムの開発

再処理施設において放射線状況を連続測定している定置式モニタによるオンラインデータから安全側に推論し、異常傾向にある測定データに対して、原因の抽出や処置を迅速かつ容易に行うとともに、トラブル発生時には、その発生に伴い要求される放射線管理情報等を的確に抽出し、迅速かつ的確な対応の立案を支援するエキスパートシステムの開発を行う。

(2) 放射線作業管理対応支援システムの開発

再処理施設の放射線作業に係る放射線管理において、作業の実施に要求される放射線管理情報等を的確に抽出し、必要な場合にはシミュレーション等を行うことによって、放射線防護上の対応の立案を支援するエキスパートシステムの開発を行う。

1.3 実施体制

(1) 担当グループ

放射線監視支援システムの開発については管理Ⅰグループが、放射線作業管理対応支援システムの開発については管理Ⅱグループが主担当として、本研究を進める。

(2) 課内C & R

本研究は、月1回開催される課内R & D委員会において定期的にC & Rを受ける。本委員会においては、進捗状況の確認や問題点の検討等を実施することによって、本研究をよりスムーズに進める。

(3) 部内C & R

部の研究開発推進委員会に対しては、毎月末に月報を、年度末には年間の報告／次年度の計画を提出し、C & Rを受ける。

別添－1に平成8年度研究開発等実施計画書／成果報告書を示す。

(4) 国のC & R

本研究は、国の原子力施設等安全研究年次計画に登録しているため、年度ごとに報告書を作成する。本年度の報告については、別添-2に示す。

1.4 全体スケジュール

本研究の平成8年度から平成12年度までの全体スケジュールを表-1に示す。本スケジュールは、国の原子力施設等安全研究年次計画として登録しているものであり、詳細なスケジュールについては各年度ごとに作成することとしている。

表-1 全体スケジュール

	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度
基本工程	データ収集・整備	データ分析・評価	システム製作	システム評価	

2. これまでの経緯

本研究を平成8年度から円滑に進めるため、平成7年度から準備作業を進めてきた。実施項目としては、

- ① 市販エキスパートシステム構築用ツールを用いた支援システムの試行
- ② 放射線作業管理業務からの対象項目の選定

の2点であった。その詳細を以下に示す。

2.1 市販エキスパートシステム構築ツールを用いた支援システムの試行

各種情報収集をもとに、市販されているエキスパートシステム構築用ソフトウェア・ハードウェアを3年間リースで導入した。これを用いて、再処理工場内分離精製工場（MP）の定置式モニタ－18の指示値上昇時の対応について支援システムを試行した。導入したソフトウェアは、東芝製「ARES」である。

試行の手順としては、まず、放射線管理マニュアルから「定置式エリアモニタに係る措置（線量当量率の上昇に係る対応措置(2)）」を抜き出した。これに、これまでの経験・知識を盛り込み、γ-18を対象としたフロー図を作成した。本フロー図を図-1に示す。これをYES/NO形式でARESに入力し、事象発生から原因究明までの基本的な対応について支援システムを試行した。

その結果、本ソフトウェアは、①同時に複数の作業内容等を確認し判定する事が不可能であること、②指示値の変動確認に関しては予め基準を定めなければならないことが把握できた。更に、放射線作業の管理に係るシステムについても、③全ての項目についてYES/NO形式で対応が不可能であること、④状況に応じて各種計算等も必要になることから、運用には適していないことが把握できた。

2.2 放射線作業管理対象項目の選定

放射線作業管理業務については、業務フロー図を作成し対象項目を選定した。業務フロー図は、①現業務の流れが新人にも順を追って理解できること、②ベテランの知識や経験をより必要としている箇所がわかること、③時間や労力をより費やしている箇所がわかるなどを考慮して作成した。別添-3に業務フロー図を示す。

この業務フロー図をもとに対象項目を検討した結果、放射線作業の受付対応には経験とノウハウが大きなウエートを占めているのが現状で、誰もがすぐに簡単に対応できるものではなく個人差が大きいことが確認でき、「放射線作業の受付対応」からシステム構築を進めることとした。また、それ以外の放射線作業の立会いや作業終了後の評価等については、放射線作業の受付対応に係る支援システムの構築状況をもとに、検討を進める。

この結果をもとに、平成8年度は、第一段階としてどのような項目について構築するか具体化することとした。

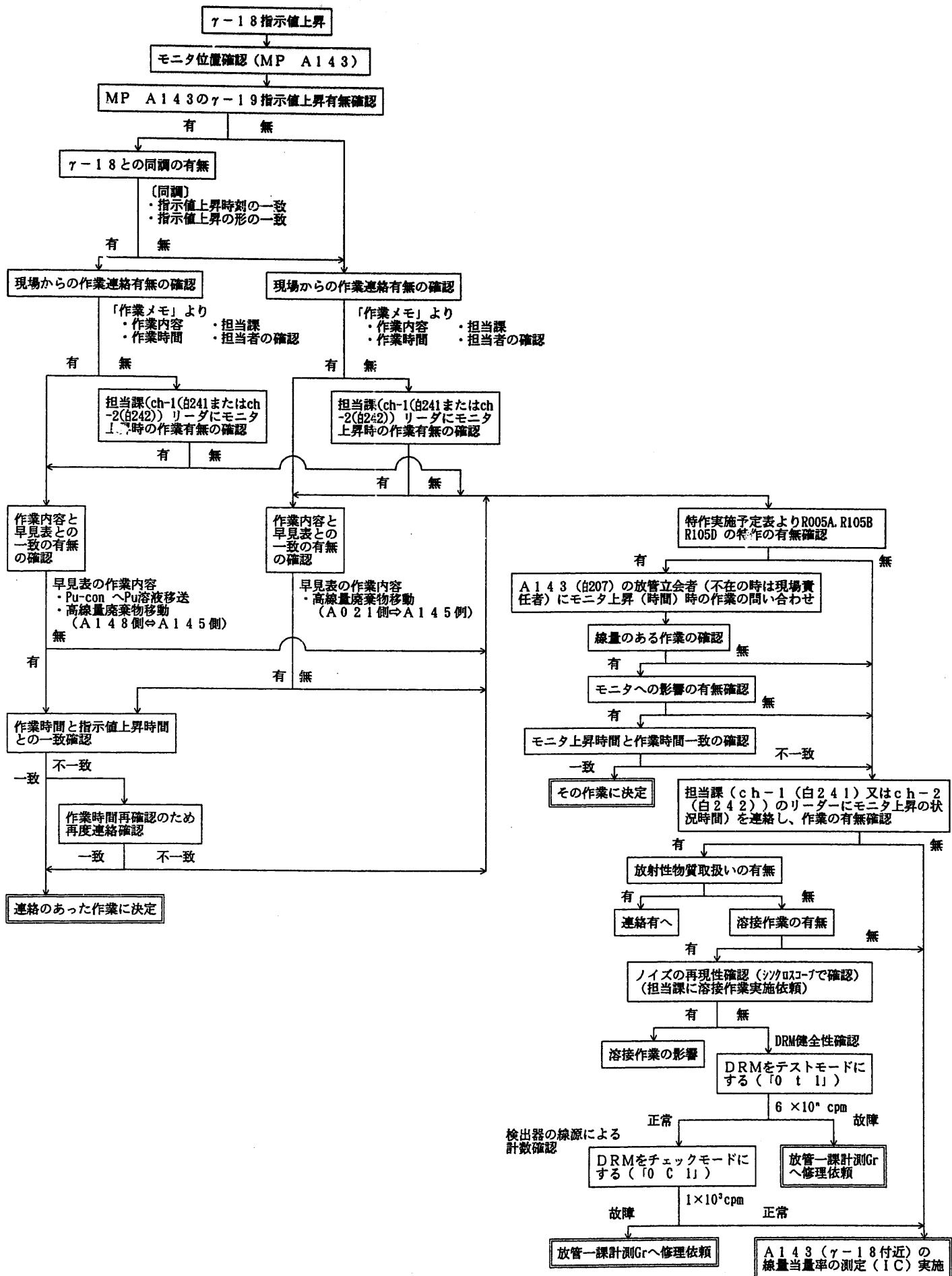


図-1 線量当量率の上昇に係る対応措置 (MP γ-18)

3. 平成 8 年度の実績

平成 8 年度から、放射線監視・放射線作業管理それぞれについて、対応担当を明確にした。また、放射線監視については、定置式モニタによる作業環境の監視と排気モニタによる放射性気体廃棄物の放出監視に区分し、本研究を進めた。

共通項目として、大洗工学センターの知識運転制御システムや四国電力における放射線管理業務支援システムの開発状況・内容等について調査した。その結果、再処理施設の放射線監視・管理のシステム構築に、十分参考になることを確認した。

以下に、実施内容を示す。

3.1 平成 8 年度の計画／実績

平成 8 年度の計画と実績を表－2 に示す。

表－2 平成 8 年度の計画／実績 (計画：— 実績：—)

	4月～6月	7月～9月	10月～12月	1月～3月
放射線監視	システム案の構築	システム案の構築	システム案の構築	システム案の構築
放射線作業管理	構築計画作成	熟練者の知識・経験(項目)の獲得	(対象項目の決定)	

3.2 放射線監視支援

3.2.1 定置式モニタ監視

定置式モニタの指示値変動に係る支援システム構築案について検討した。以下にその内容を示す。

(1) 検討内容

- ① 現在の監視業務に係る問題抽出
- ② 支援システム概念図案の作成 (図-2 参照)
- ③ β 線ダストモニタ指示値変動に伴う確認項目フロー図の作成 (図-3 参照)

(2) 検討結果

当初、計算機のオンラインデータ及び熟練放射線管理員の知識ベースをもとにモニタ指示値の変動状況を推論し、原因や処置・対応を抽出することとしていた。しかし、他事業所等の実施内容や検討から、事象発生から原因究明までの過程をすべて計算機で処理すると現状に合った結論を出すことは難しく、人が介在し、対話方式によって順を追って原因を究明していく必要があるという結果が得られた。今後は、これらの内容について更に検討する。

3.2.2 排気監視

排気モニタの指示値変動時の対応を支援するエキスパートシステムの構築案について検討した。以下にその内容を示す。

(1) 検討内容

① 本支援システムの利用目的、判断させるべき項目及び必要なデータ等の検討

本支援システムは、排気モニタの指示値に変動が生じた場合、その原因が異常放出であるか否かを早期に推論し、作業者に迅速かつ適切な指示を与えることを目的とする。しかし、排気モニタにて連続監視しているダスト、K_r-85、ヨウ素について、その指示値は通常全く変動が無い訳ではなく、工程運転の影響による変動が見られる。よって、指示変動の検知において、指示変動の有無だけではなくその変動状況、作業工程等から、異常放出によるものか否かを判断させる必要がある。

本支援システムにおいて判断させるべき項目及び必要となる情報を以下に示す。

(a) 指示変動の検知

指示の上昇傾向の判断基準

(b) 異常放出の判断

特定の異常放出時において関連する全モニタの指示変動傾向

各作業工程実施時の指示変動傾向

実施されている作業工程に関する情報

処理されている燃料に関する情報

その他機器異常等の可能性についての判断基準

② 本支援システムの概念の作成

本支援システムの概念図を作成した。図-4に示す。

(2) 検討結果

平成8年度はシステムの構築内容について検討した。排気監視支援システムは、リアルタイムにオンラインで入力される各モニタのデータ及びあらかじめ入力された知識ベースを活用して推論するが、その推論結果や支援システムの運用上で得られた情報等を知識ベースに反映させ、より高度な推論、判断を可能にする支援システムを構築することが望ましい。今後は、前述の検討項目について更に検討を続ける。

3.3 放射線作業管理対応支援

放射線作業計画の受付対応の中から、第一段階として構築する支援システムの内容を選定した。以下にその内容を示す。

(1) 検討内容

① システム概念の検討

構築するシステムの概念を明確にするため、放射線作業の流れ、データベースになるデータ源等を検討し、概念図に表した。本概念図を図-5に示す。

② 受付フロー図の作成

放射線作業計画の受付の流れ・ポイントを明確にし、受付時に必要な知識・経験項目を抽出するために受付フロー図を作成した。知識・経験項目は、各個人の経験や放射線管理基準や放射線管理マニュアル等の各種規定・基準類をもとに抽出した。更に、抽出した項目についてそれぞれ具体的に知識・経験を抽出した。別添-4に、特殊放射線作業受付の流れを示す。

その結果、「防護具の選定」や「線量当量の推定」で、より多くの知識・経験を必要としていることがわかった。別添-5に、現在運用中の特殊放射線作業計画書・報告書の様式を示す。

③ 手間のかかる、知識・経験を要する項目の検討・抽出

個人ごとに、受付時に手間のかかる、知識・経験を要すると思われる項目を抽出した。抽出結果を表-3に示す。抽出は、計画書をもとに知識・経験を要すると思われる様式番号を選び、その理由を明記する形で行った。

その結果、「線量当量の推定」で手間、知識・経験を要していることがわかった。

(2) 検討結果

検討内容から、第一段階としては、「線量当量の推定」についてシステム構築を進めていくこととした。また、第二段階としては、「防護装備の選定」、「汚染拡大防止」に広げていく。最終的には、放射線作業の受付から報告までの放射線作業管理全般に対応できるように考えているため、機能の拡張性を考慮して進めていく。

3.4 市場調査

社内外において開発されている支援システムについて、その開発状況や利用度等を調査した。本調査の目的は、既に開発されている類似支援システムの推論方法や開発手法を取り入れ、現場に合った、より利用度の高い支援システムを構築することである。本調査の結果、より利用度の高い支援システムを構築するためには、①実際に使用する人の意見を多く取り入れること、②操作性を考慮する必要があること等が確認できた。調査結果を表-4にまとめる。

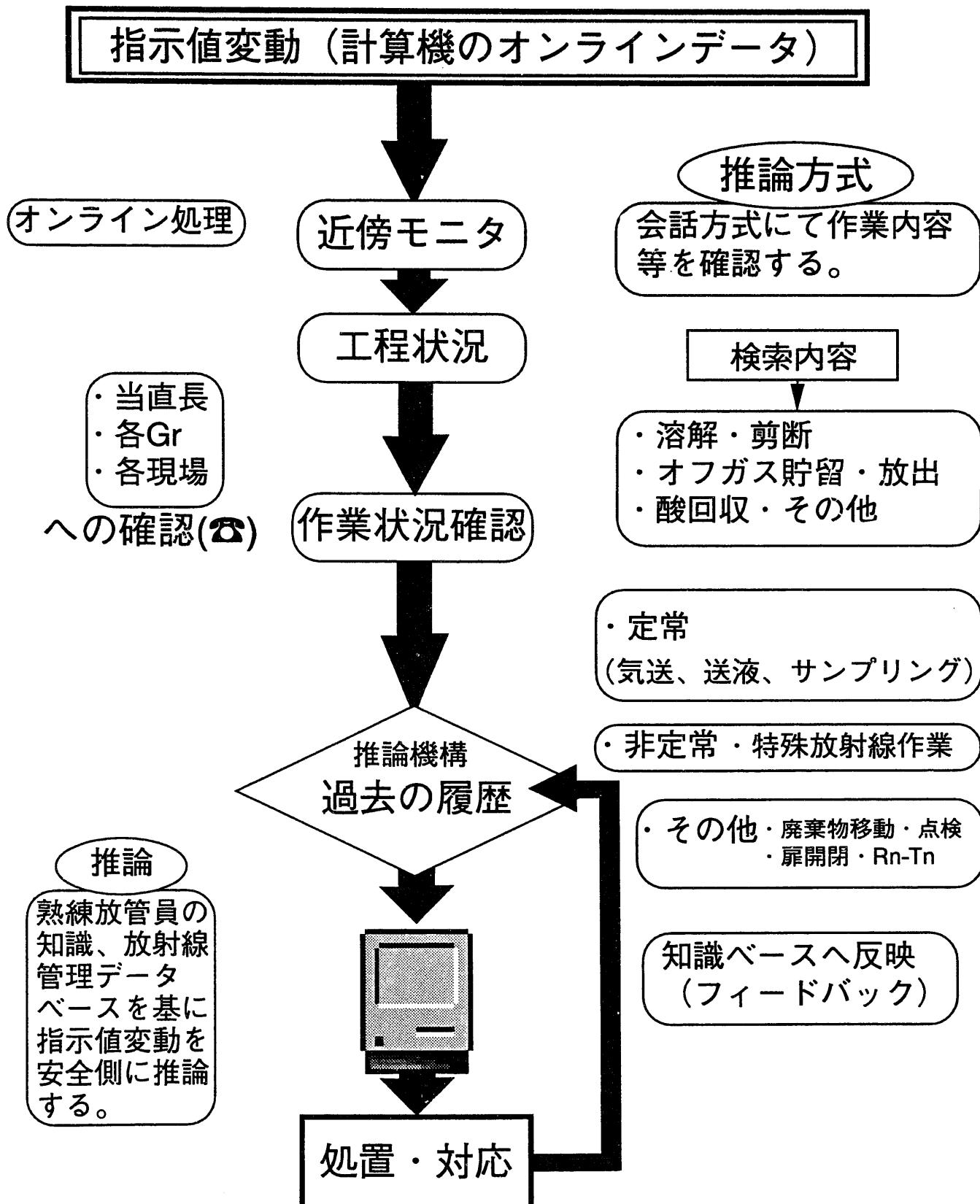


図-2 放射線監視支援システム概念図（エリア・ダストモニタ編）

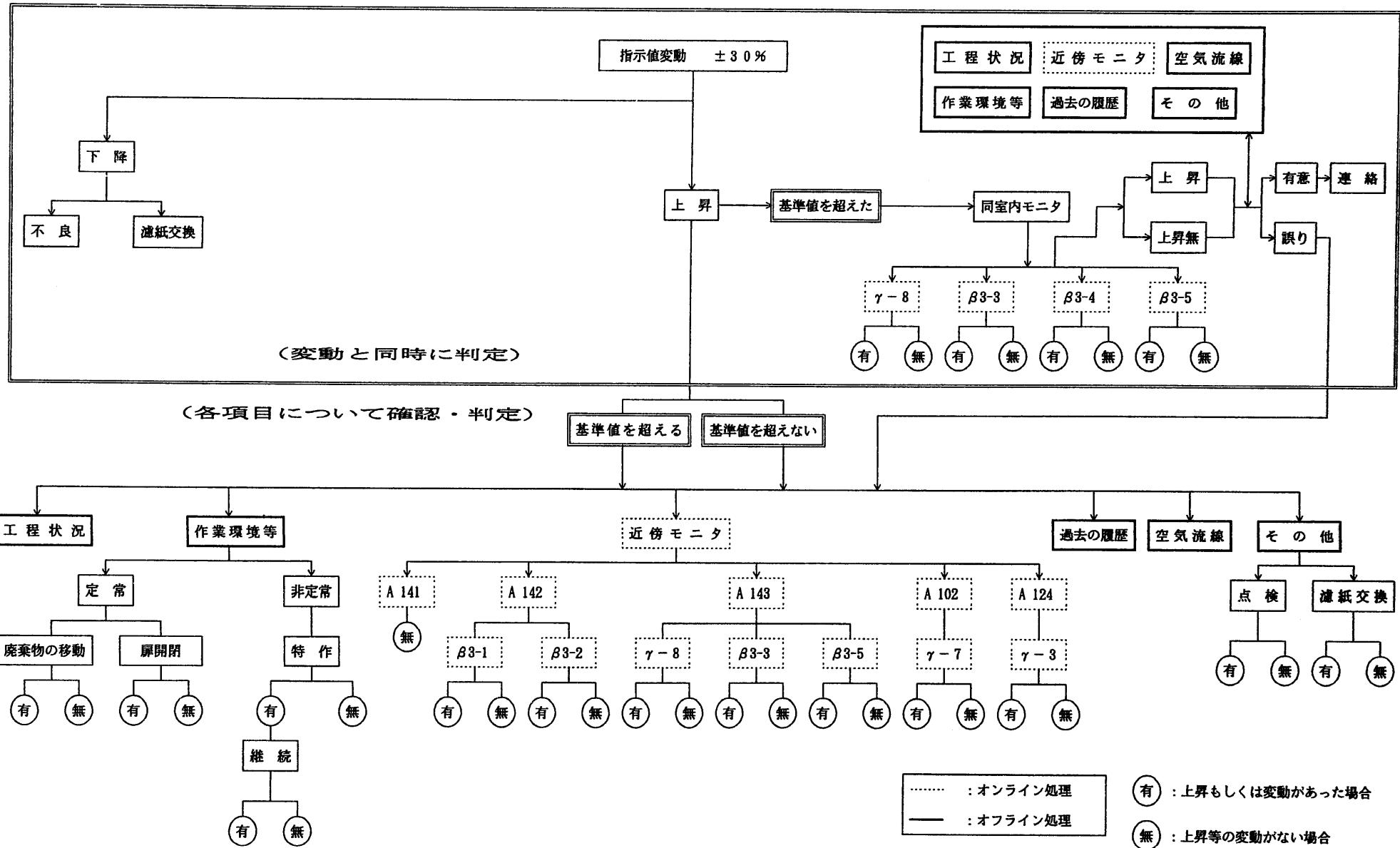


図-3 $\beta 1-1$ ダストモニタ指示値変動に伴う確認項目フロー図 (廃棄物処理建屋)

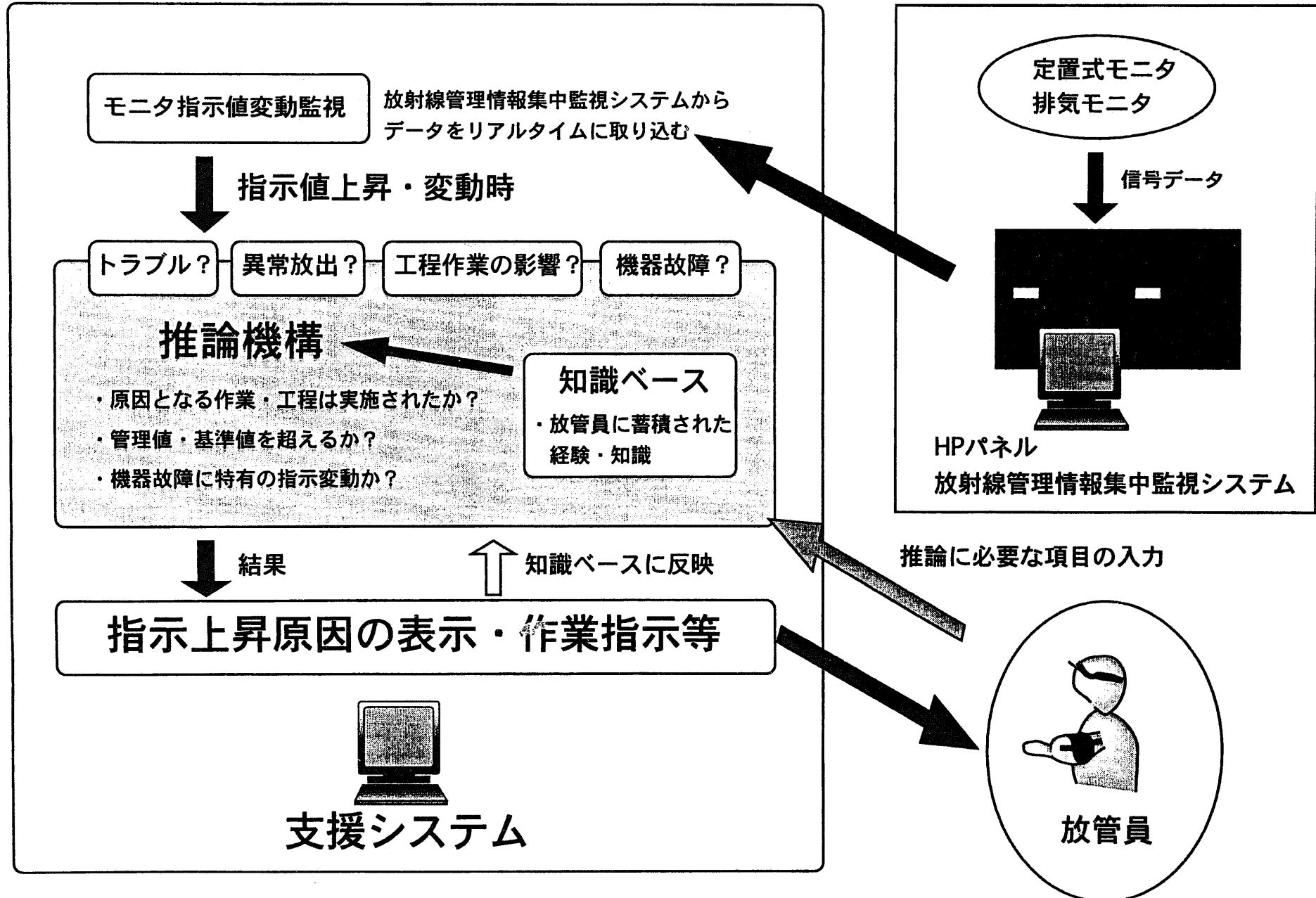


図-4 放射線監視支援システム概念図

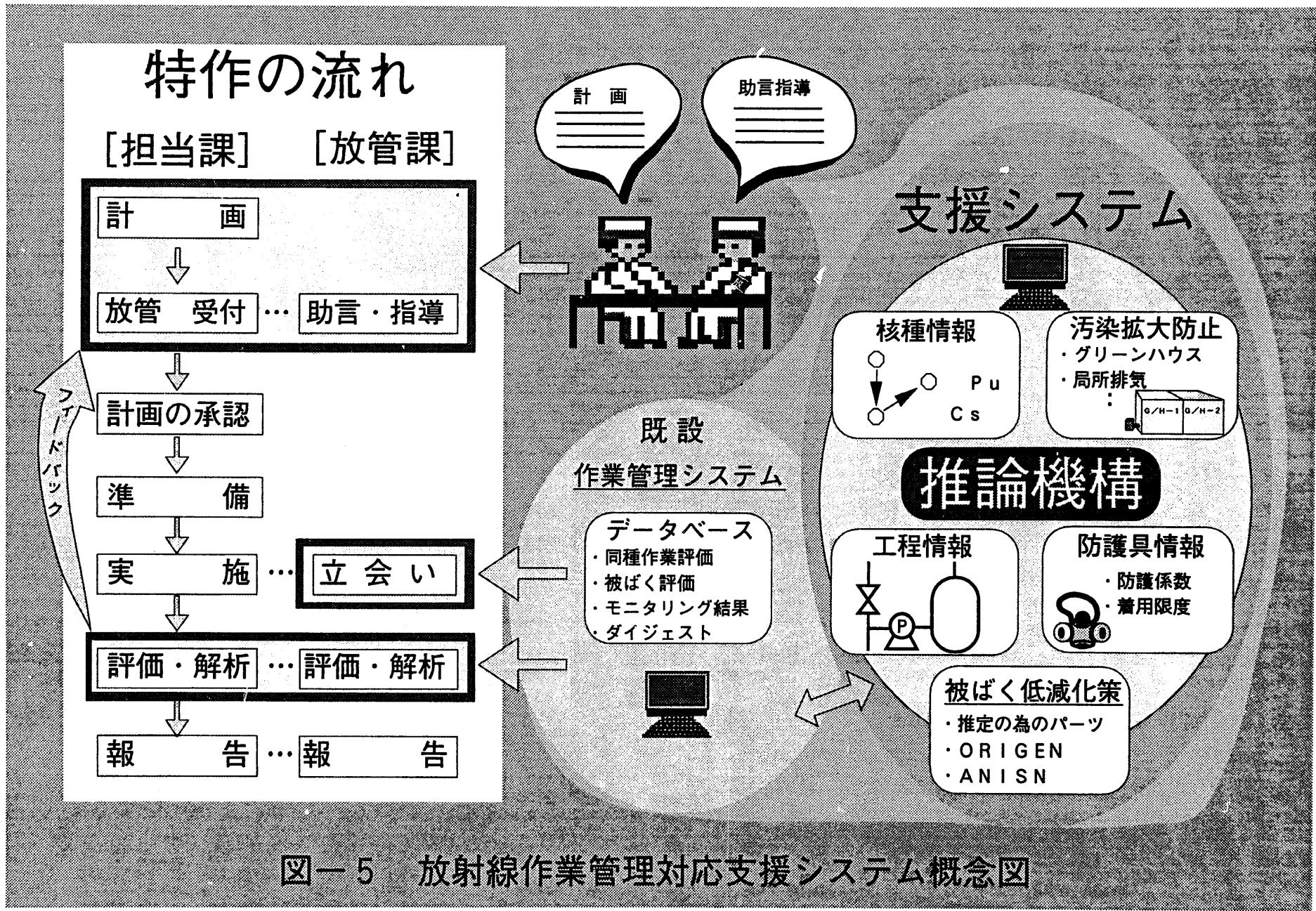


図-5 放射線作業管理対応支援システム概念図

表-3 放射線作業管理業務対象項目抽出結果

1. 受け付け時に、手間がかかる（時間がかかる仕方がない）様式

様 式	理 由
<初めての作業の時> 様式-4	<ul style="list-style-type: none"> ・管理ⅡGrに配属したばかりなので経験が少なく、作業の流れがわからずらく時間を要する。 ・最善の方法で計画されているか。 ・他の同種作業との比較。
様式-表紙	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の同種作業の確認をするのに、ファイルから探すのに多少時間がかかる。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。 ・線量当量推定の計算。 ・線量当量推定の妥当性の判断と被ばく計算方法の確認。 ・記入ミスが多いのでその確認。 ・放射線状況の推定値の妥当性の判断。 ・自分の記憶との比較。
様式-13～16	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・線量当量推定の計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。
<実績のある作業の時> 様式-4	<ul style="list-style-type: none"> ・過去に行った作業手順でなく、違う手順で計画を立案してきた時の判断。
様式-9	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・線量当量推定の計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。
様式-13～16	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・線量当量推定の計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。
様式-表紙	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・線量当量推定の計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。

2. 受け付け時に、難しく感じる（知識や経験が必要）様式

様 式	理 由
<初めての作業の時> 様式-12 様式-1・2 様式-13～16	<ul style="list-style-type: none"> ・呼吸保護具選定根拠の計算方法がわからない。 ・初めての作業での、作業内容・作業手順等。 ・線量当量推定の妥当性の判断と被ばく計算方法の確認。 ・線量当量の推定計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。 ・放射線状況の推定値の妥当性の判断。 ・自分の記憶との比較。
様式-9	<ul style="list-style-type: none"> ・最善の方法で計画されているか。 ・他の同種作業との比較。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。
様式-4	<ul style="list-style-type: none"> ・過去に行った作業手順でなく、違う手順で計画を立案してきた時の判断。
様式-表紙	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・テキストリーダに読み込ませる様式の文字数や文字の大きさの確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。 ・線量当量の推定計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。
<実績のある作業の時> 様式-4	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・テキストリーダに読み込ませる様式の文字数や文字の大きさの確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。 ・線量当量の推定計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。
様式-9	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・テキストリーダに読み込ませる様式の文字数や文字の大きさの確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。 ・線量当量の推定計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。
CPU2入力様式	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・テキストリーダに読み込ませる様式の文字数や文字の大きさの確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。 ・線量当量の推定計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。
様式-表紙	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・テキストリーダに読み込ませる様式の文字数や文字の大きさの確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。 ・線量当量の推定計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。
様式-13～16	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の放射線状況を確認すること。 ・テキストリーダに読み込ませる様式の文字数や文字の大きさの確認。 ・確認項目が多い。 ・線量当量推定等間違えが多い。 ・線量当量の推定計算。 ・記入ミスが多いのでその確認。

表-4 支援システム開発状況調査結果

支援システム名	開発元	発注先	開発期間	開発内容	現状
防護装備・養生ガイドシステム	大洗放管課		1990～1991	市販のエキスパートシステムを使用して構築した放射線作業時の適切な防護装備・養生を選定するための教育・支援システム。 使用したソフトウェアは大創玄、ハードウェアはパソコンである。	入力及び検索するデータが多く、また、防護具・呼吸保護具・グリーンハウス等の項目を一括して求めようとするため、得られる結果が現状に合わないことがある。現在は、主に新入職員等の教育に運用されている。
知的運転制御システム	大洗先進室	三菱電機 東芝	1990～2015 (予定)	プラントの運転・保守における人的因子を極力排除して信頼性を向上させるため、既存プラントで運転員が果していた役割を人工知能で代替し、加えて制御性能を向上させる支援システム。 自立型運転制御システム、点検保守システム、大規模実時間知識ベースシステムから構成される。	現在、開発の第一段階で、A I・人間協調運転操作の開発として、限定した事象に対し、人工知能が対応するシステムの検討を進めている。最終目標としては、運転の自立化を目指し、検討を進めている。
遠隔保守支援システム	東海環)処理三課	三菱重工 N E S I C R C	1992～	3 D CADを用い、空間の様子を調べながら機器の分解・組立を模擬するシステム。エキスパートシステムとしてT V F施設の機器の隔離方法を見つけるシステムも開発されており、今後、遠隔保守支援システムと連動される予定である。 使用したソフトウェアはG 2、ハードウェアはワークステーションである。	現在、開発者のみの運用で、現場では使用されていない。従って、運用面での問題点の摘出・解決は、これからである。 エキスパートシステムについては、構築時には、計算機に関する十分な知識も必要である。
再処理工程インストラクションシステム	東海再)化処三課	三菱重工	1979～1996	東海再処理工場の運転状況及び機器の稼働状況をコンピュータを用いて総合的に監視・把握することによって運転員に対して適切な情報や操作メッセージを提供するシステム。(操作は、ほとんど必要としない。)	96-2 キャンペーンから試験運用し、その結果をもとに評価・プログラムの改良を行ない、本格的な運用に供する予定である。従って、運用面での問題点の摘出・解決は、これからである。
放射線管理業務支援システム	四国電力	東洋エンジニアリング	1992～1994	モニタ指示値異常時の措置として、フローティングを用いてY E S / N O形式で対応を指示する。また、追加機能としてモニタ仕様やモニタ履歴、系統図等の教育的部分もある。	試作システムとして開発されたシステムである。現在、現場放管にも導入されているが教育用の運用が主である。 モニタ履歴を入力可能であるが、指示値異常診断とはリンクしておらず、機能の拡張性がない。

4. 平成 9 年度以降の計画

平成 8 年度の実績をもとに、平成 9 年度以降の計画を立案した。以下に、その内容を示す。

4.1 放射線監視支援

4.1.1 定置式モニタ監視

平成 8 年度の実施内容を更に掘り下げ、①トラブル発生時に確認しなければならない項目の組合せ、②放管員の基本行動、③知識活用及び④推論方法についてフロー図等を用い作成する。また、他事業所の実績を確認し、適用可能な技術、進め方等を反映させる。

4.1.2 排気監視

本支援システムの概念について更に検討を加え、入出力するデータ、機能等について検討する。また、本支援システムにおいて判断させるべき項目及び必要となるデータについてさらに検討し、これをもとにメーカー発注し、概念設計を行う。

4.2 放射線作業管理対応支援

平成 8 年度の実績をもとにデータ入出力項目や構築イメージ等の全体像を明確にする。これをもとにメーカーに発注し、概念設計を行う。本検討においては、第一段階として進める「線量当量の推定」だけでなく、放射線作業管理全般について考慮する。

また、線量当量推定に用いる演算式や係数等の構築に必要な知識・経験項目を検討し、抽出する。抽出した項目について、計画書の記入要領書や過去の作業報告書、各個人の知識等をもとに詳細にデータを収集・整理し、知識データベースに反映させる。

別添 - 1

平成 8 年度研究開発等実施計画書／報告書

新規・継続・改訂
平成 8年 2月 15日作成

平成 8 年度 研究開発等実施計画書 (I)

工場長、部長、課室長、主査等	主担当者

課題名 再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究	予算(項) 再処理開発費
	予算(目) 再処理技術開発費
評価単位名 放射線モニタリング技術の開発	担当部・課室 安全管理部 放射線管理第二課
	担当者氏名 神 和美 ・ 米澤 理加

課題の目的 再処理施設の放射線監視・管理に伴い、施設の工程運転状況に応じた的確な対応を図るため、蓄積された経験を反映した放射線管理支援システムの開発等を行い、放射線監視・管理の高度化に資する。

研究開発の狙いとする目標又は期待されるレベル
放射線監視モニタ指示値上昇時の対応や放射線作業管理業務の経験が浅い放射線管理員でも、熟練者並みの放射線管理対応ができるようなシステムを構築する。

今年度の計画・目標 (1) 放射線監視支援システムの開発 全モニタを対象として、個々の放射線監視モニタ指示値上昇に関連するモニタを含めた指示値上昇時の対応について構築ツールを用いて試行する。 (2) 放射線作業管理対応支援システムの開発 エキスパートシステム構築スケジュール・手順等を計画書としてまとめ、エキスパートシステム化対象項目を明確化・具体化し、構築に必要なデータの収集及び整備を行う。

前年度までの進捗状況
APD 被ばく管理システムを含め、放射線作業管理システムを構築し、被ばく管理のオンライン処理化を行った。また、エキスパートシステムの展開法について検討した。別添(有、無)

今年度の実施内容(項目、実施方法等。スケジュールは実施計画書 (II) に記載。)
(1) 放射線監視支援システムの開発
放射線監視業務について、知識表現・推論機能を持つエキスパートシステム構築ツールを用いて、モニタの指示値上昇時の原因究明等を行うシステムを開発し試行する。

(2) 放射線作業管理対応支援システムの開発
対象業務について、エキスパートシステム構築スケジュール・手順等を計画書としてまとめ、範囲を明確化・具体化し、その後、計画書に沿って対象業務をエキスパートシステム化するために必要な熟練者の知識や経験の獲得・整理を開始する。別添(有、無)

関連事項		外部実施機関・海外協力等	
R&D 今後の継続年	予定される年数	4年	投入資源
内部実施の比率(内/外)	予定	100/0	
事業団主要実施場所	放管二課	予算(設備費、研究費)	

東海事業所

平成 8 年度研究開発等実施計画書（Ⅱ） (成果報告書)

課題名
再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究

工程表

No.	項目	平成 7 年度		平成 8 年度				平成 9 年度		実施場所	達成目標 (次段階以降のための定量的目安)	達成度 (年度末に記入)
		年	間	4	7	10	1	年	間			
1	放射線監視支援システムの開発				○	構築ツールを用いたエキスパートシステムの試行		○	放射線監視モニタとの接続の検討	放管二課 居室	エキスパートシステム構築ツールを用いた放射線監視モニタ指示値上昇時の対応エキスパートシステムの試行。	
2	放射線作業管理対応支援システムの開発			○	構築計画の作成	○	熟練者の知識・経験の獲得	○	知識表現の決定	放管二課 居室	エキスパートシステム化対象項目の明確化・具体化、データ収集及び整備。	
予 算 (百万)		3				2 3		当該年度以降の必要予算(百万)		5 0 0		

マスタースケジュール (上段は、%で全体に対する進行度を記載すること)

項目	年度	平成 年度	平成 年度	平成 8 年度	平成 9 年度	平成 10 年度
1. 放射線監視支援システムの開発				○	○	○
2. 放射線作業管理対応支援システムの開発				○	○	○

開発目標 (今後の継続年も明記する)

放射線監視モニタ指示値上昇時や放射線作業管理業務で経験の浅い放射線管理員でも熟練者並みの放射線管理対応ができるシステムを構築する。

(今後の継続年: 4 年)

成果の評価

記入者

放射線管理第二課長印 別紙 有・無

工場長又は部長所見

部長印

平成 9年 2月14日作成

平成8年度 研究開発等成果報告書（Ⅰ）

工場長、部長、課室長、主査等	主担当者

課題名 再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究	予算（項） 再処理開発費
	予算（目） 再処理技術開発費
評価単位名 放射線モニタリング技術の開発	担当部・課室 安全管理部 放射線安全課
	担当者氏名 川崎 位 田中 裕史
	米澤 理加

1. 課題の目的 再処理施設の放射線監視・管理に伴い、施設の工程運転状況に応じた的確な対応を図るため、蓄積された経験を反映した放射線管理支援システムの開発等を行い、放射線監視・管理の高度化に資する。
2. 研究開発の狙いとする目標又は期待されるレベル
放射線監視モニタ指示値上昇時の対応や放射線作業管理業務の経験が浅い放射線管理員でも、熟練者並みの放射線管理対応ができるようなシステムを構築する。

3. 当年度の計画・目標に対する達成度

(1) 放射線監視支援システムの開発 :

放射線監視業務について、エキスパートシステム構築ツールを用いて、モニタの指示上昇時の原因究明等の対応について試行し、システムの運行フローを作成した。

(2) 放射線作業管理対応支援システムの開発 :

放射線作業の流れを明確にし、熟練者の持つ知識・経験をより必要とする箇所を調査した。これをもとに対象項目を絞り込み、先ず「線量当量の推定」についてシステム化を図ることとした。

4. 次年度の計画・目標

(1) 放射線監視支援システムの開発 : 放射線監視業務について、システムの全体像を明確にし、これをもとにシステムの概念設計及び、詳細な知識・経験データの整理・分類を行う。

(2) 放射線作業管理対応支援システムの開発 : 今年度決定した対象項目に対して全体像を明確にし、システムの概念設計を行う。また、構築に必要な熟練者の持つ知識・経験データの収集・分類を行う。

R&D 進行度（全体に対する）	10%	投 入 資 源	人 員	職員・出向者（人）	1.5人
			役務者（人）	決算（設備費、研究費）（百万円）	0.2人
R&D 今後の継続年 予定される年数	4年	成 果 物	外部発表資料（論文／報告、発表）	0 / 0	1. 5
内部実施の比率（内／外）	100 / 0		社内登録資料（ZN, PNのみ）	0 件	
事業団内主要実施場所	放安課	権 利 化	工業所有件出願	0 件	
外部実施機関・海外協力等（略語で記述）			社内ソフト登録（情報センタ登録数）	0 件	

（注）本報告書には当該年度の実施計画書（Ⅱ）に実績工程、成果の評価、部長所見を記入して添付すること。

東 海 事 業 所

平成 8 年度研究開発等実施計画書（Ⅱ） (成果報告書)

課題名
再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究

工程表

No.	項目	平成 7 年度 ←年間→	平成 8 年度				平成 9 年度 ←年間→	実施場所	達成目標 (次段階以降のための定量的目安)	達成度 (年度末に記入)
			4	7	10	1				
1	放射線監視支援システムの開発			構築ツールを用いたエキスパートシステムの試行			放射線監視モニタとの接続の検討	放安課 居室	エキスパートシステム構築ツールを用いた放射線監視モニタ指示値上昇時の対応エキスパートシステムの試行。	100%
2	放射線作業管理対応支援システムの開発			構築計画の作成			熟練者の知識・経験（項目）の抽出 知識表現の決定	放安課 居室	エキスパートシステム化対象項目の明確化・具体化、データ収集及び整備。	100%
予算（百万）				3			23	当該年度以降の必要予算（百万）		500

マスタースケジュール（上段は、%で全体に対する進行度を記載すること）

項目	年度	平成 年度	平成 年度	平成 8 年度	平成 9 年度	平成 10 年度	開発目標（今後の継続年も明記する）
1. 放射線監視支援システムの開発				(10%)			放射線監視モニタ指示値上昇時や放射線作業管理業務で経験の浅い放射線管理員でも熟練者並みの放射線管理対応ができるシステムを構築する。 (今後の継続年：4年)
2. 放射線作業管理対応支援システムの開発				(10%)			

成果の評価

今年度は初年度として、再処理施設における放射線監視・管理に関する情報収集を行い、研究開発の対象となるエキスパートシステムの全体像を明確にした。

記入者 今熊 義一

放射線安全課長印 別紙 有・無

工場長又は部長所見

エキスパートシステム構築上の課題は、放管員の「経験」を量的に評価する方法といえる。システム開発に要する期間と技術開発のテンポとの兼合いも重要な要因である。 部長印

年 月 日

東海事業所

別添 - 2

平成 8 年度安全研究成果調査票（原子炉施設等）

社 内 用

平成 8 年度 安全研究成果調査票

(原子炉施設等)

原子力施設等安全研究年次計画（平成8年度～平成12年度）
単年度評価用（平成8，9，11年度）

国へ提出：様式－1－1～－1－3
要員配置等（参考）

社内とりまとめ情報：表紙、様式－2，－3

分類番号	施設－〔3－4－E〕	事業団管理番号	4－4
研究分野	核燃料施設の安全性に関する研究		
研究課題名	再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究		
調査票作成者		日付	
事業所・所属	氏名	作成	H9.8.8
東海事業所 安全管理部 放射線安全課	石田 順一郎	改訂1	H9.9.18
	今熊 義一		
	江尻 英夫	改訂2	H9.10.16
	水庭 春美		
	川崎 位		
	田中 裕史		
	米澤 理加		

調査票：平成8年度

施設-[3-4-E]-1

研究分野	核燃料施設の安全性に関する研究			分類番号 3-4-E
研究課題名 (Title)	再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究 Research on the Computer-aided Radiation Monitoring and Control System at Reprocessing Plant		継続状況	<input type="checkbox"/> 前年次計画より継続 <input checked="" type="checkbox"/> 現行年次計画より新規
実施機関 (Organization)	動力炉・核燃料開発事業団 Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation		研究期間	平成8年度～ 平成12年度
研究者名、所属 及び連絡先 (Name, Affiliation, address, and Tel. No.)	<p>〔所 属〕 東海事業所 Junichiro Ishida 安全管理部 放射線安全課 Radiation Safety Section</p> <p>〔氏 名〕 石田 順一郎 Health and Safety Division TOKAI WORKS</p> <p>〔連絡先〕 ☎ 319-111 茨城県那珂郡東海村村松 4-33 Muramatsu 4-33 Tokai-mura Naka-gun ☎ 029-282-1111 Ibaraki-ken</p>			
キーワード	エキスパート システム	放射線監視	放射線作業管理	
key word	expert system	radiation monitoring	radiological work management	
関連する 共同研究 実証試験等	共同研究名（実施機関）： 実証試験名（実施機関）： 委託研究名（実施機関）：			
主要レポート名等	なし。 総数 0件 (その他レポート等については研究成果欄参照)			
【研究目的】 再処理施設の放射線監視・管理に伴い、工程運転状況に応じた的確な対応を図るため、蓄積された経験を反映した放射線管理支援システムの開発等を行い、放射線監視・管理の高度化による施設の安全性の向上に資する。				
【研究内容（概要）】 イ. 放射線監視支援システムの開発 再処理施設において放射線状況を連続測定している定置式モニタによるオンラインデータから安全側に推論し、異常発生傾向にある測定データに対して、原因の摘出や処置を迅速かつ容易に行うとともに、トラブル発生時には、その発生に伴い要求される放射線管理情報等を的確に抽出し、迅速かつ的確な放射線管理上の対応の立案を支援するエキスパートシステムの開発を行う。 ロ. 放射線作業管理対応支援システムの開発 再処理施設の放射線作業に係る放射線管理において、作業の実施に要求される放射線管理情報等を的確に抽出し、必要な場合にはシミュレーション等を行うことによって、放射線防護上の対応の立案を支援するエキスパートシステムの開発を行う。				
【使用主要施設】 再処理施設				

【成果の活用方法】

本エキスパートシステムを構築するとともに、再処理工場の放射線管理にて運用し、評価・解析を行う。また、最終的には、日本原燃株式会社 六ヶ所再処理施設に反映する。

【進捗状況】**イ. 放射線監視支援システムの開発**

本支援システムの概念の検討、現在の監視業務に係る問題抽出及び、エキスパートシステム構築ツールを用いたモニタ指示値上昇時の原因究明等の対応についての試行等、支援システム構築案の検討を実施した。

ロ. 放射線作業管理対応支援システムの開発

放射線作業の流れを明確にし、熟練者の持つ知識・経験をより必要とする箇所を調査した。これとともに対象項目を絞り込み、先ず、「線量当量の推定」についてシステム化を検討することとした。

【今後の予定（平成9年度以降の計画）】

平成9年度 データ収集・整備、データ分析・評価

平成10年度 データ分析・評価

平成11年度 システム製作

平成12年度 システム評価

【その他 今後の発展性等】

なし。

【研究成果】

イ. 放射線監視支援システムの開発

放射線監視支援システムの開発については、定置式モニタによる作業環境の監視と排気モニタによる放射性気体廃棄物の放出監視の2項目を対象としてその検討を実施した。

定置式モニタの指示値変動時の対応を支援するシステムの構築案について、現在の監視業務に係る問題点、支援システムの概念及びモニタ指示値変動時に伴う対応フローについて検討を実施した。

その結果、計算機のオンラインデータ及び熟練放射線管理員の知識をベースに、変動状況からその原因を推論し、適切な処置対応を即座に抽出することとしていたが、他事業所等の支援システム開発実施状況や検討結果から、発生事象の原因究明に対して人間がある程度介在しなければ現状に合った結論を得ることは困難であるという結果が得られた。従って、放管員の基本的行動、知識活用方法等を標準化し、会話方式を用いて確実な事象を抽出することとした。

排気モニタの指示値変動時の対応を支援するシステムの構築案について、本システムの利用目的、支援する項目、推論に必要な情報及び支援システムの概念の検討を実施した。その結果を以下に記す。

①本システムの利用目的

排気モニタの指示値に変動が生じた場合その原因が異常放出であるか否かを早期に判断し、放射線管理員にその後の対応を適切に指示すること。

②支援する項目

- ・異常放出の判断及び対応作業の指示

③推論に必要な情報

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ・指示値変動を検知するための判断基準 | ・通常作業工程実施時における指示値変動傾向 |
| ・異常放出時における指示値変動傾向 | ・放出量に関する処理燃料の情報 |

④支援システムの概念

排気モニタによる測定値をリアルタイムに本支援システムに入力し、その指示変動状況を、工程運転状況及び予め入力する熟練放射線管理員の知識ベースの活用により監視・支援するものとした。

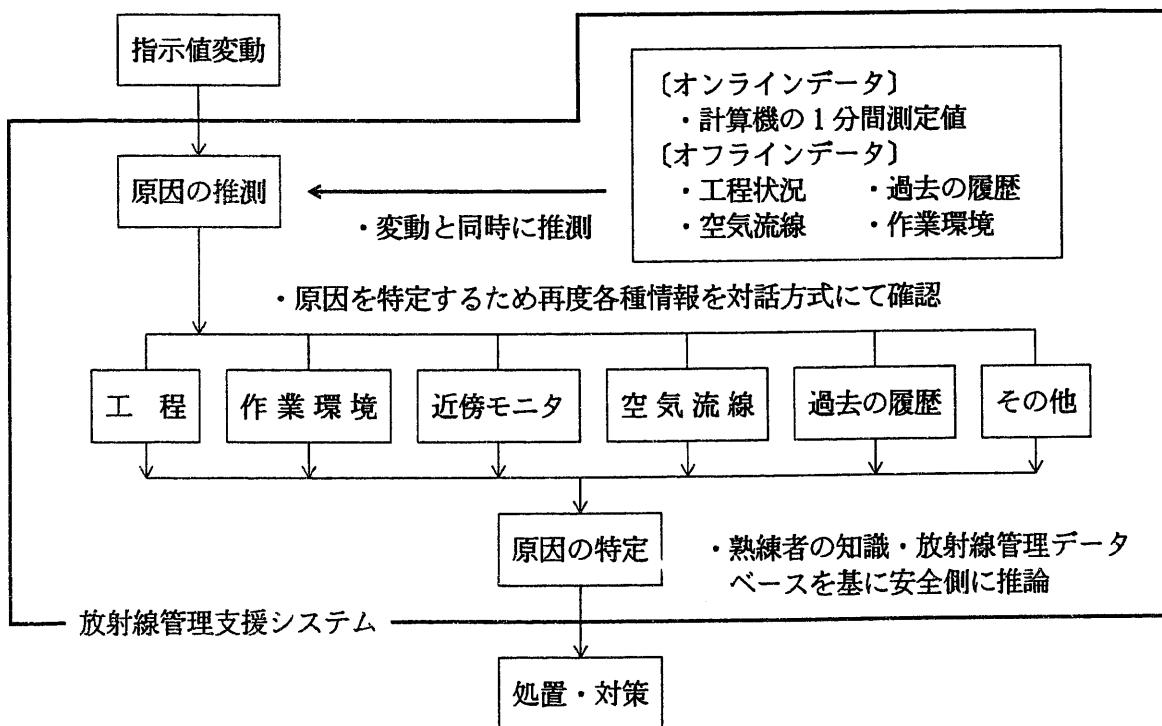


図-1 放射線管理支援システム概念図

【研究成果】

□ 放射線作業管理対応支援システムの開発

放射線作業計画の受付の流れ・ポイントを受付フロー図を作成し、明確化した。これをもとに対象項目を絞り込み、防護装備の選定、線量当量の推定、汚染拡大防止策の検討等について、豊富な知識・経験がかなり必要であり、また、かなりの時間と労力を要していることを確認した。

従って、それらの中でも、一番経験と時間を要している作業者の線量当量を精度良く推定できる支援システムについて、その全体像を明確化した。

今年度の検討結果として、図-2に本システムの概念図を示す。

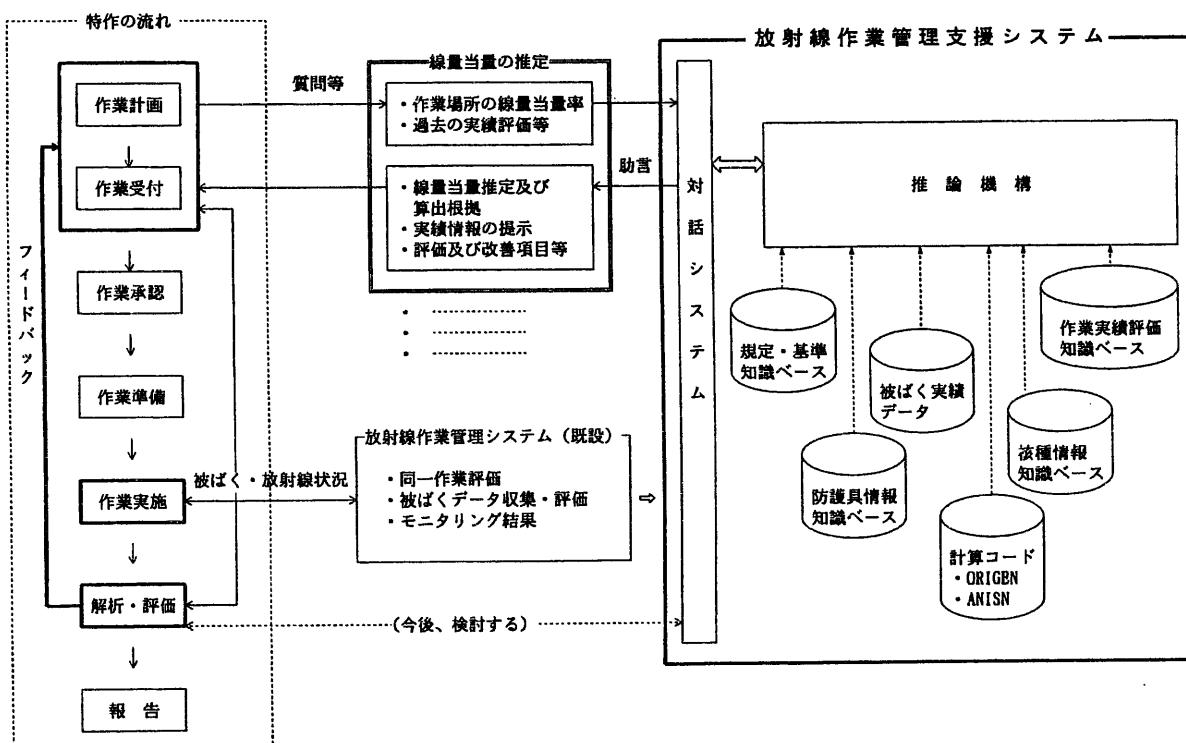


図-2 放射線作業管理支援システム概念図

【レポート、学会誌・国際会議への発表論文等】

なし。

【発表予定】

なし。

参考

【要員配置等】

施設- [3-4-E]

研究課題名：再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究

(百万)

年 度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度
要 員 (人)	1.7	—	—	—	—
経 費 概 算	1.5	—	—	—	—

社 内 用

研究課題名 (Title)	再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究 Research on the Computer-aided Radiation Monitoring and Control System at Reprocessing Plant	分類番号 3-4-E
------------------	--	---------------

【研究評価（自己評価）】

評価項目	チ ェ ッ ク 欄	補 足 説 明 欄
1.当初予定していた成果が得られたか	<input type="checkbox"/> 予定以上の成果が得られた <input checked="" type="checkbox"/> 予定どおりの成果が得られた <input type="checkbox"/> 予定どおりの成果が得られなかつた <small>(副次的な成果を右欄に記入)</small>	イ. 放射線監視支援システムの構築案について検討した。 ロ. 放射線作業受付の流れの中から、システム化を進めていく対象項目を具体的に選定した。
2.成果が有効に反映されるか	<input type="checkbox"/> 指針・基準類の整備に反映できる <input checked="" type="checkbox"/> 安全性の向上に反映できる <input type="checkbox"/> その他 (上段は複数回答可)	
3.研究は年次計画どおり進捗したか	<input checked="" type="checkbox"/> 計画どおり進捗した <input type="checkbox"/> 計画どおりに進捗しなかった <small>(右欄に内容を記入)</small>	イ. 放射線監視支援システムの概念図案を作成し、今後これを基にシステム構築の検討を実施することとした。 ロ. 放射線作業受付対応の中から、まず、線量当量の推定についてシステム化を検討することとした。
4.継続の可否	<input checked="" type="checkbox"/> 基本計画どおり継続したほうがよい <input type="checkbox"/> 基本計画を見直したほうがよい <small>(右欄に理由を記入)</small>	<input type="checkbox"/> 研究を中心としたほうがよい <small>(右欄に理由を記入)</small>
5.新たな研究課題の設定	<input type="checkbox"/> 得られた研究成果に基づき、新たな研究課題を設定したほうがよい <small>(右欄に課題名、内容を記入)</small>	<input checked="" type="checkbox"/> 新たな研究課題を設定する必要はない
6.自由評価欄		

社 内 用

研究課題名 (Title)	再処理施設における放射線監視・管理のシステム開発に関する研究 Research on the Computer-aided Radiation Monitoring and Control System at Reprocessing Plant	分類番号 3-4-E
------------------	--	---------------

【今までの作成レポート】

平成8年度

再処理施設における放射線監視・管理の
システム開発に関する研究（平成8年度
報告）（作成中）

平成11年度

平成9年度

平成12年度

平成10年度

【実施部署研究予算等】

年 度	8 年度	9 年度	10 年度	11 年度	12 年度	合 計
認可予算額（千円）	0	2 3 3 5				
実施予算額（千円）	3 0 0 0	9 0 0 0				
経費概算（千円）	1 5 0 0					
要員（人）	1.5(0.2)	()	()	()	()	()

要員は職員・出向者数（役務者数）をそれぞれ記入

(平成8年度認可予算科目及び認可予算件名)

(平成8年度実施予算科目及び実施予算件名)

予算科目：再開 再処理
予算件名：再処理施設における放射線監視・管理の
システム化に関する研究

(平成9年度認可予算科目及び認可予算件名)

(平成9年度実施予算科目及び実施予算件名)

予算科目：再開 再処理
予算件名：再処理施設における放射線監視・管理の
システム化に関する研究予算科目：再開 再処理
予算件名：再処理施設における放射線監視・管理の
システム化に関する研究

別添 - 3

放射線作業管理業務フロー図

図 3 - 1 放射線作業管理業務フロー図

1 / 7

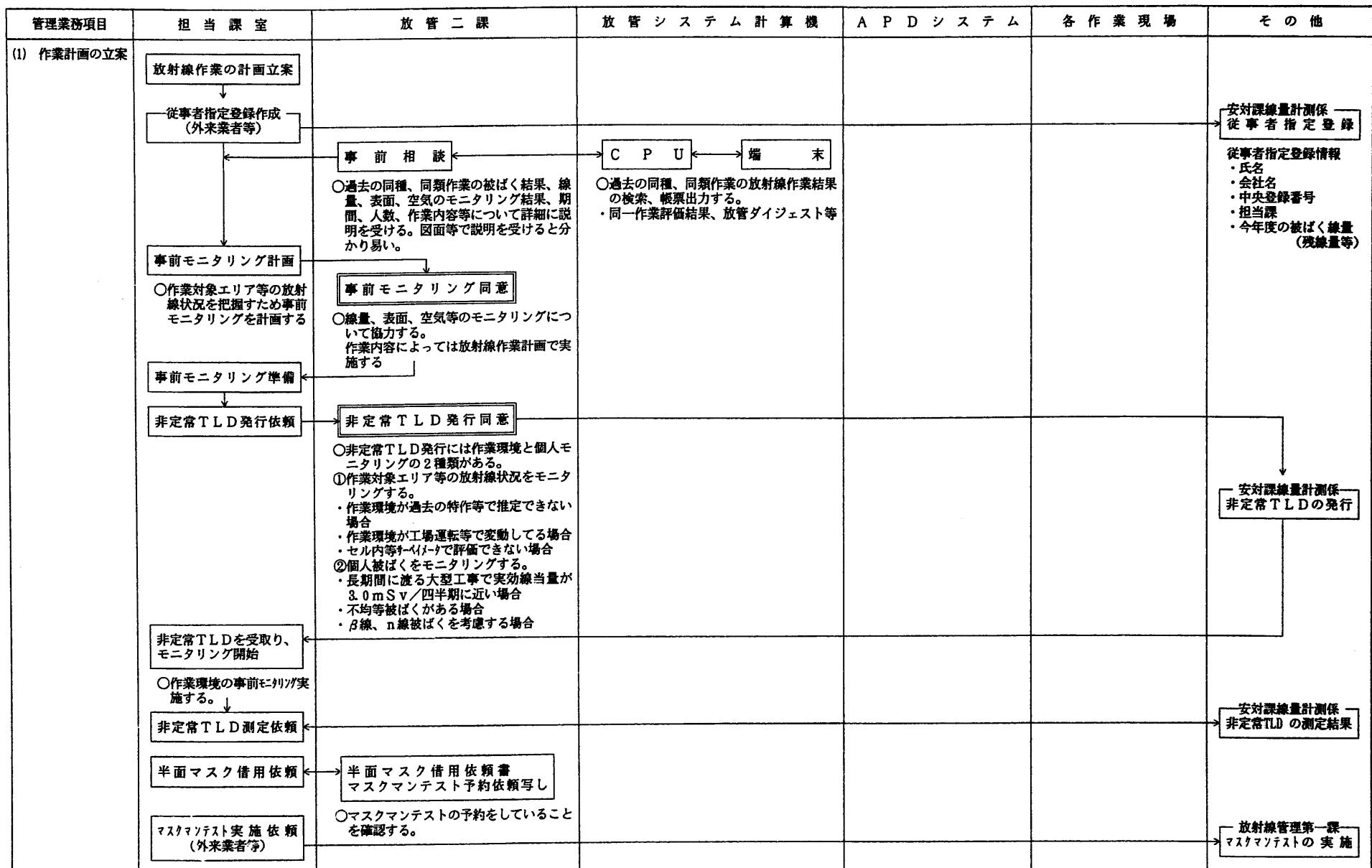


図3-2 放射線作業管理業務フロー図

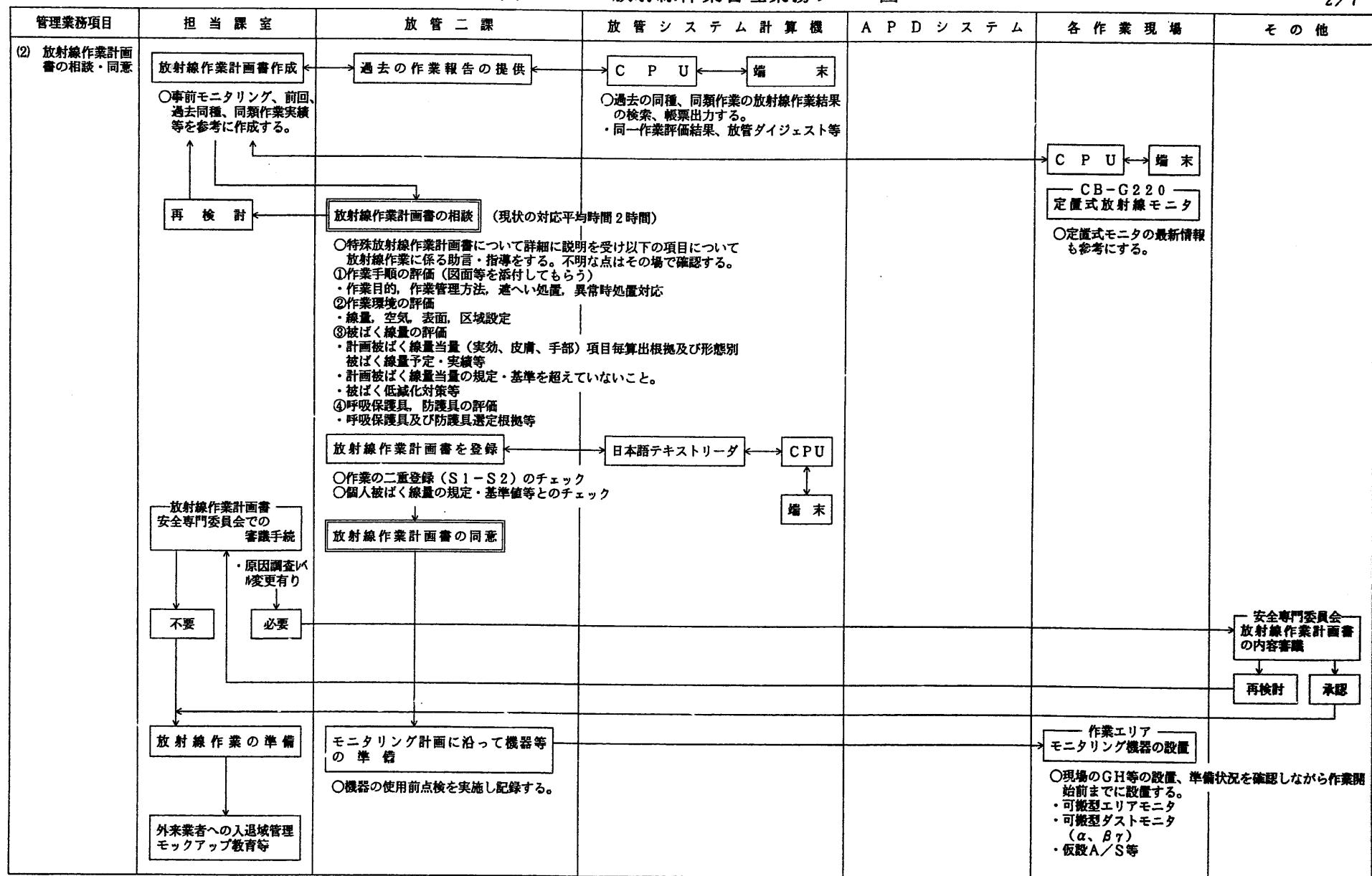


図 3-3 放射線作業管理業務フロー図

管理業務項目	担当課室	放管二課	放管システム計算機	A P D システム	各作業現場	その他
(3) 放射操作業計画書の登録		<p>放射操作業計画書（承認済）を登録</p> <p>○作業開始前に担当課から以下の様式（原紙）をもらい、登録する。（読みエラーがあるので必ず画面で再確認する。）</p> <pre> graph LR A[放射操作業計画書] --> B[日本語テキストリーダ] B --> C[CPU] C <--> D[端末] </pre> <p>日本語テキストリーダ 作業計画書の登録（変更も含む） -本システムでの対応時間（60分） ・登録該当作業件数：年間500件 ・一作業者数：最大500人 ・保存期間：5年</p> <p>① 様式-表紙 001 * 特殊放射線作業計画書・報告書</p> <p>② 様式-15 002 * 線量当量推定・結果</p> <p>③ 様式-16a 003 * 線量当量計画及び測定結果</p> <p>④ 様式-16b 012 * 線量当量計画及び測定結果（検出下限値未満）</p> <p>⑤ 様式-18a 010 * 保安物品リスト表1/2</p> <p>⑥ 様式-18b 011 * 保安物品リスト表2/2</p> <p>⑦ イメージ処理 007 * 機器画面（A4縦・横）その他</p> <p>⑧ 終了 999 *</p> <p>(* : 日本語テキストリーダ入力認識番号)</p>				

図3-4 放射線作業管理業務フロー図

管理業務項目	担当課室	放管二課	放管システム計算機	A P D システム	各作業現場	その他
(3) 放射線作業計画書の登録		<p><u>作業終了後登録</u></p> <p>① 様式-19 005*</p> <p>形態別作業予定・実績表</p> <p>② 様式-20 004*</p> <p>放射線モニタリング結果</p> <p>③ イメージ処理 007*</p> <p>機器図面(A4縦・横)その他</p> <p>④ 終了 999*</p> <p>(* : 日本語テキストリーダ入力認識番号)</p>				

図3-5 放射線作業管理業務フロー図

5/7

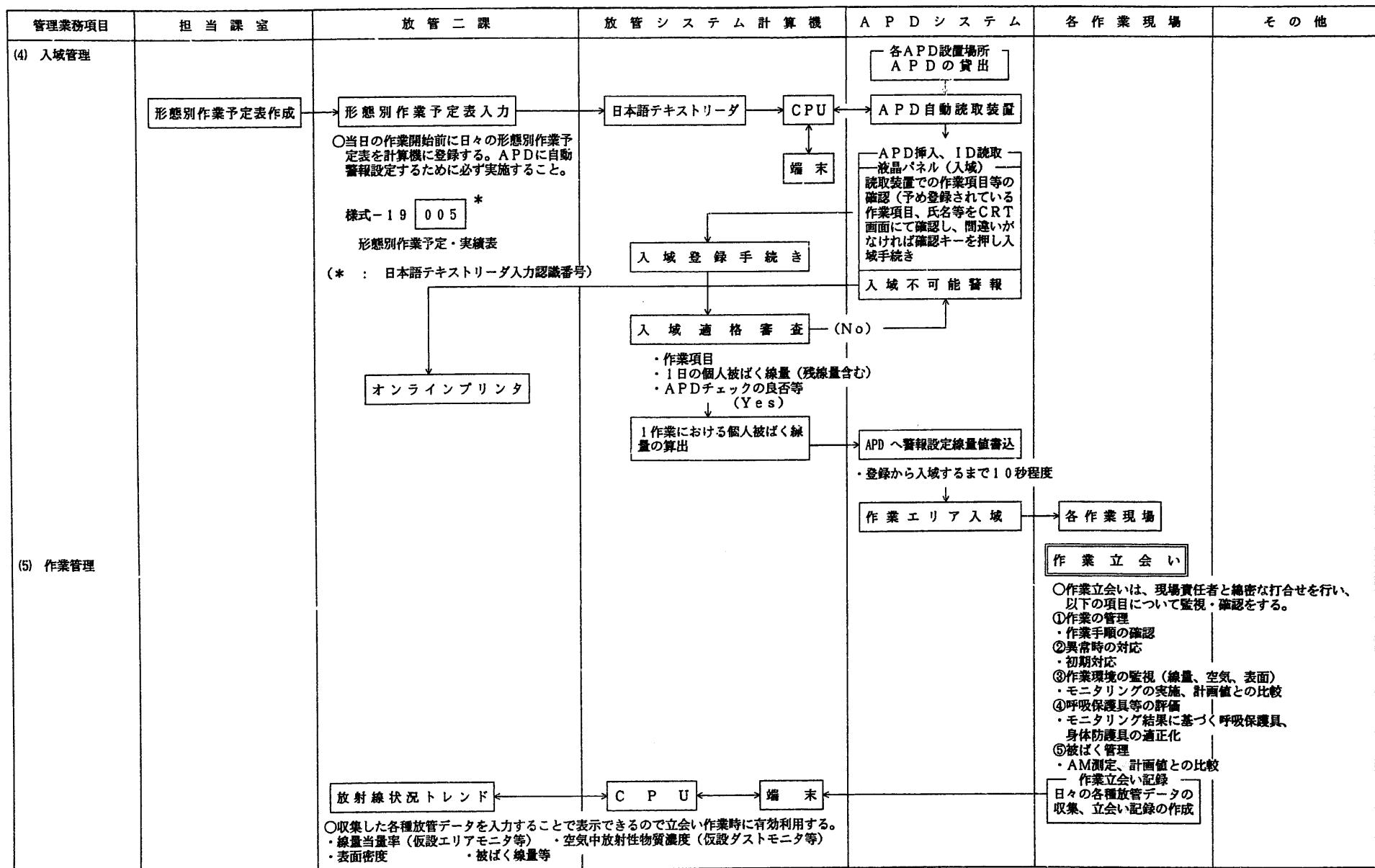


図3-6 放射線作業管理業務フロー図

6/7

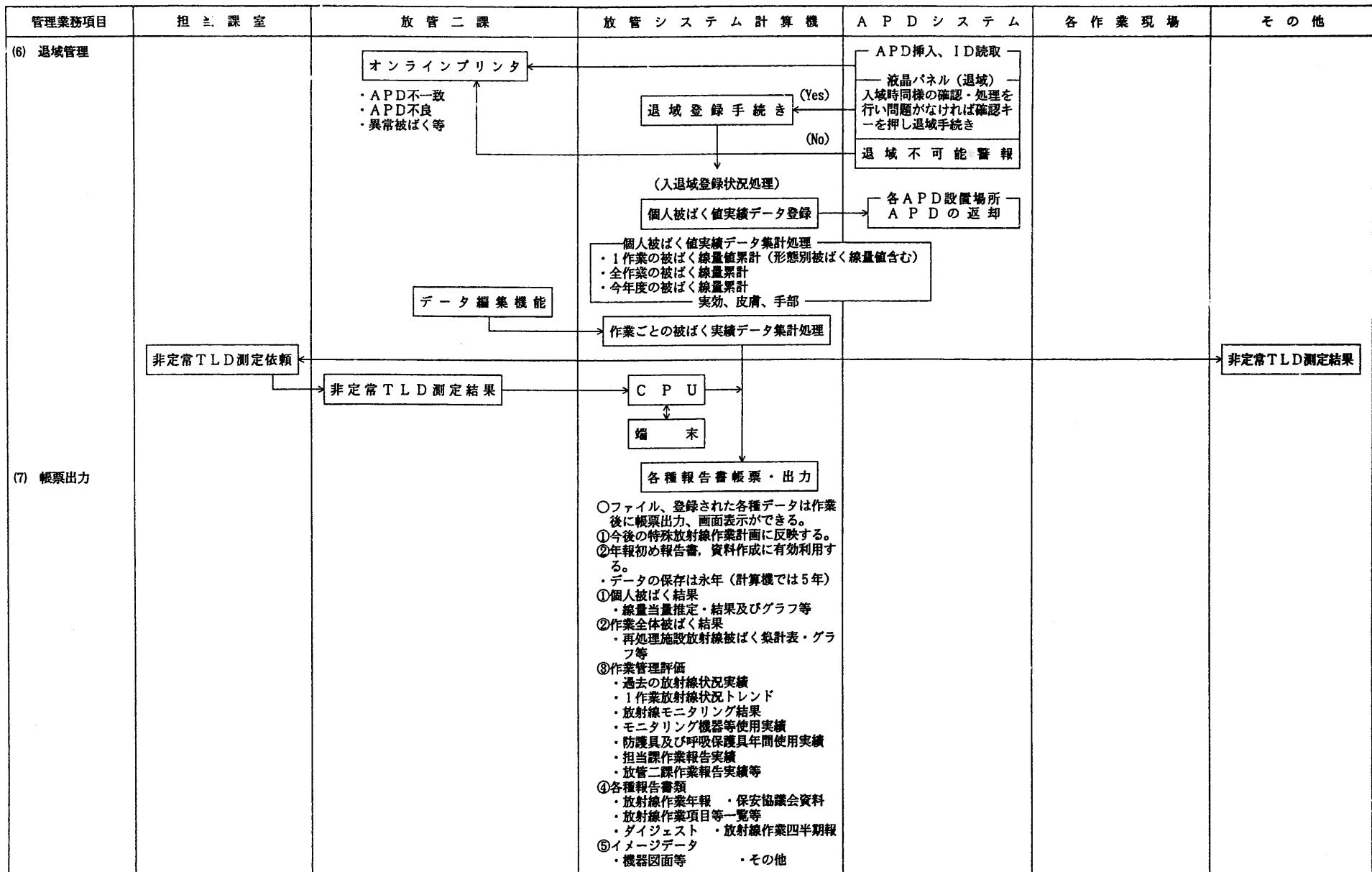
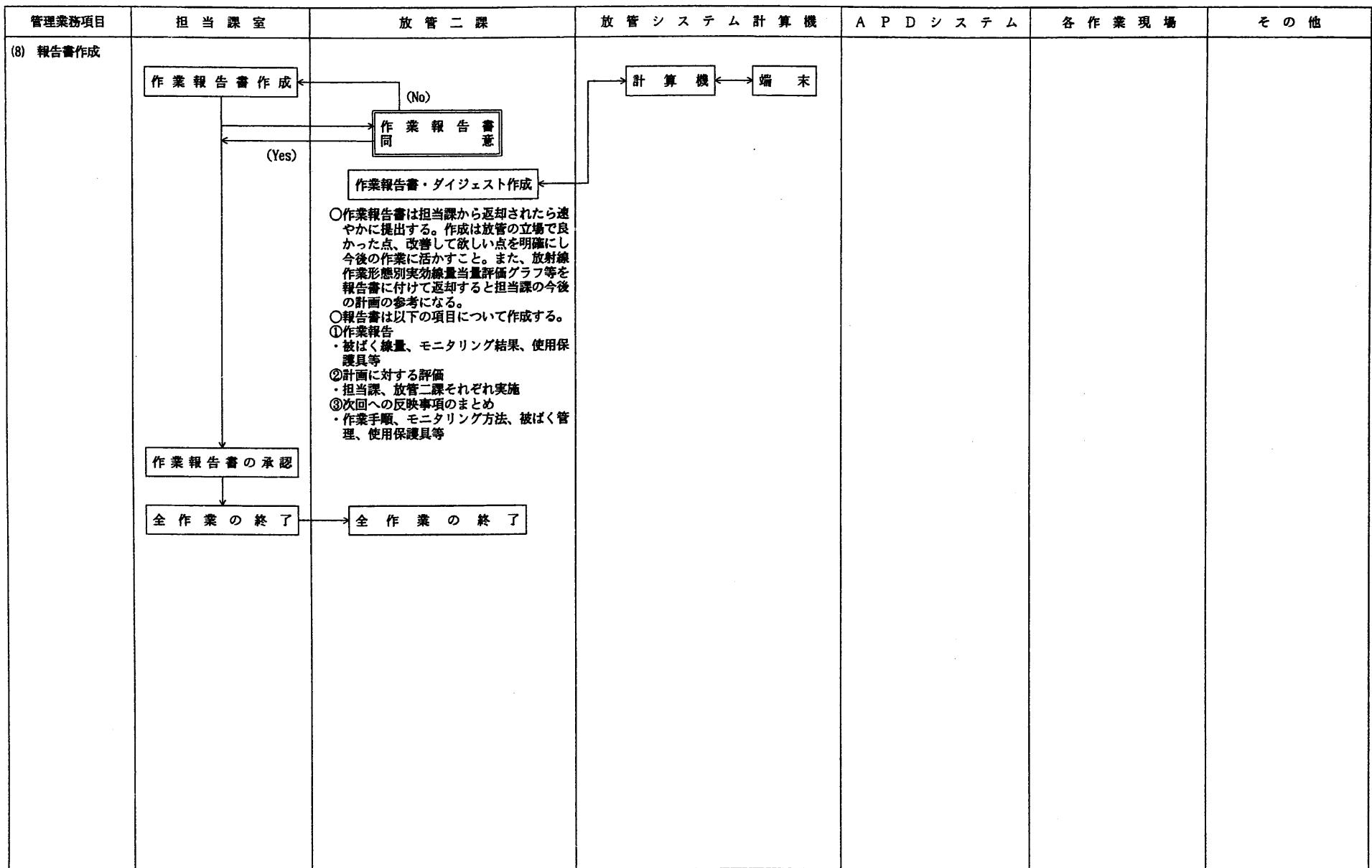


図3-7 放射線作業管理業務フロー図

7/7



別添 - 4

特殊放射線作業受付の流れ

図 4-1 特殊放射線作業受付の流れ

(1 / 13)

項目		指導・助言のポイント等	必要な情報(知識・データ等)																						
1. 作業起案の連絡		<ul style="list-style-type: none"> 担当課から作業起案の連絡を受けたら、受付台帳に受付月日・番号・作業件名・作業期間(予定)・線量当量(計画)・放管担当者を記入し、番号を伝える。 (その他の項目については、作業受付時・終了時に記入する。) 																							
2. 作業計画書の受付	<ul style="list-style-type: none"> 特殊放射線作業(S1, S2, A1) 計画書・報告書 (様式一表紙) 	<ul style="list-style-type: none"> 計画書の内容について確認する。 訂正等があれば、担当者に連絡し、修正してもらう。 作業計画番号 施設 件名 特殊放射線作業の計画番号が記入されている。 作業を実施する施設名が●になっている。 一行全角40文字以内にまとめて記入されている。 過去に同一作業がある時は、件名が同じになっている。 	<p><定型化されている作業></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>S 2 作業</th> <th>A 1 作業</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>前処理</td> <td>MS マニブレータの保守作業</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> A 356 パネルハウス物品搬入作業 カスク吊具の点検 二次容器吊具の点検 </td> </tr> <tr> <td>化処一</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> スターラ交換作業 中央保守区域バルブ操作室の点検作業 セル(R105D)内点検作業 PC1ポンプ(245P112)の交換作業 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> スターラ交換作業 中央保守区域バルブ操作室の点検作業 真空系エクステンションバルブの補修 抽出器内部点検 真空ラインの点検(_____) </td> </tr> <tr> <td>化処二</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> サンプリングベンチNo._____ ブーツ交換 真空電磁弁及び真空フィルタの交換作業 R220点検・補修 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> サンプリングベンチNo._____ ブーツ交換 真空電磁弁及び真空フィルタの交換作業 </td> </tr> <tr> <td>化処三</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 高温フィルタアスベストろ材の抜き出し作業 蒸気供給配管の点検 R07_内ポンプ点検 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> F58 フィルタ交換作業 In31 燃却炉内耐火物点検 </td> </tr> <tr> <td>技術</td> <td>PC-3ポンプの除染作業</td> <td>245F121, F122交換作業</td> </tr> <tr> <td>分析</td> <td>M7型マニブレータブーツ交換作業</td> <td>小型試験設備マニブレータの修理作業</td> </tr> </tbody> </table> <p><審議レベル></p> <p>(1) 実効線量当量 : 3.7 mSv / 3か月 (但し、不均等被ばくを除いた場合は、3.0 mSv / 3か月)</p> <p>(2) 組織線量当量 : 皮膚 8.0 mSv / 3か月 手部 20.0 mSv / 3か月</p> <p>c/f) 保安規定に基づく原因調査レベル</p> <p>(1) 実効線量当量 : 3.7 mSv / 3か月</p> <p>(2) 組織線量当量 : 3.7 mSv / 3か月</p>		S 2 作業	A 1 作業	前処理	MS マニブレータの保守作業	<ul style="list-style-type: none"> A 356 パネルハウス物品搬入作業 カスク吊具の点検 二次容器吊具の点検 	化処一	<ul style="list-style-type: none"> スターラ交換作業 中央保守区域バルブ操作室の点検作業 セル(R105D)内点検作業 PC1ポンプ(245P112)の交換作業 	<ul style="list-style-type: none"> スターラ交換作業 中央保守区域バルブ操作室の点検作業 真空系エクステンションバルブの補修 抽出器内部点検 真空ラインの点検(_____) 	化処二	<ul style="list-style-type: none"> サンプリングベンチNo._____ ブーツ交換 真空電磁弁及び真空フィルタの交換作業 R220点検・補修 	<ul style="list-style-type: none"> サンプリングベンチNo._____ ブーツ交換 真空電磁弁及び真空フィルタの交換作業 	化処三	<ul style="list-style-type: none"> 高温フィルタアスベストろ材の抜き出し作業 蒸気供給配管の点検 R07_内ポンプ点検 	<ul style="list-style-type: none"> F58 フィルタ交換作業 In31 燃却炉内耐火物点検 	技術	PC-3ポンプの除染作業	245F121, F122交換作業	分析	M7型マニブレータブーツ交換作業	小型試験設備マニブレータの修理作業	
	S 2 作業	A 1 作業																							
前処理	MS マニブレータの保守作業	<ul style="list-style-type: none"> A 356 パネルハウス物品搬入作業 カスク吊具の点検 二次容器吊具の点検 																							
化処一	<ul style="list-style-type: none"> スターラ交換作業 中央保守区域バルブ操作室の点検作業 セル(R105D)内点検作業 PC1ポンプ(245P112)の交換作業 	<ul style="list-style-type: none"> スターラ交換作業 中央保守区域バルブ操作室の点検作業 真空系エクステンションバルブの補修 抽出器内部点検 真空ラインの点検(_____) 																							
化処二	<ul style="list-style-type: none"> サンプリングベンチNo._____ ブーツ交換 真空電磁弁及び真空フィルタの交換作業 R220点検・補修 	<ul style="list-style-type: none"> サンプリングベンチNo._____ ブーツ交換 真空電磁弁及び真空フィルタの交換作業 																							
化処三	<ul style="list-style-type: none"> 高温フィルタアスベストろ材の抜き出し作業 蒸気供給配管の点検 R07_内ポンプ点検 	<ul style="list-style-type: none"> F58 フィルタ交換作業 In31 燃却炉内耐火物点検 																							
技術	PC-3ポンプの除染作業	245F121, F122交換作業																							
分析	M7型マニブレータブーツ交換作業	小型試験設備マニブレータの修理作業																							
		<ul style="list-style-type: none"> 起案課室名及び担当Gr名 起案計画及び放管受付 再) 安全専門委員会の有無 業者がいる場合には有に●し、業者名が記入されている。 過去に同種作業がある場合には、その計画番号が記入されている 作業期間が四半期を超えて計画されていない。(被ばく計画がXのもののみ四半期を超えていてもよい。) 作業開始日は、準備作業(G/H設置、作業エリア養生等)開始日とし、作業終了日は、原則として、現場復旧日になっている。 																							

図4-2 特殊放射線作業受付の流れ

(2/13)

項目	指導・助言のポイント等	必要な情報(矢印説・データ等)
2. 作業計画書の受付 ・特殊放射線作業(S1, S2, A1) 計画書・報告書(様式一表紙)	<p>・発行主旨</p> <ul style="list-style-type: none"> 該当する内容が●になっている。 2つ以上の項目に該当する場合は、それぞれの該当項目が●になっている。 その他の場合には、()内に発行主旨を記入してある。 <p>・作業実施目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 該当する項目が●になっている。 2つ以上の項目に該当する場合は、それぞれの該当項目が●になっている。 その他の場合には、()内に作業実施目的を記入してある。 <p>・作業場所建屋名 ・作業場所部屋名</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業を実施する建屋名がアルファベットで全角で記入されている。 作業を実施する部屋名が主区域、関連区域が半角で記入されている。 <p>・ユニット機器 ・作業概要 ・被ばく管理</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業を実施するユニット、機器名が記入されている。 手順ごとに作業方法を要領良くまとめて記入されている。 計画値は、様式-16をもとに半角で記入されている。 (様式-16a) 最大 : 様式-16a (B₁ + B₂) に記載された最大 被ばく線量当量(実効・皮膚・手部) 線量当量 : 様式-16a (B₁ + B₂) に記載された各人の被ばく線量当量の合計(実効・皮膚・手部) 人数 : 作業に登録された人数(様式-3、16aの人数と照らし合わせる) 手部に関しては、管理対象人数 (様式-16b) 最大 : 全て検出下限値未満であるため、Xと記載されている。(実効・皮膚・手部) 線量当量 : 全て検出下限値未満であるため、Xと記載されている。(実効・皮膚・手部) 人数 : 作業に登録された人数(様式-3、16bの人数と照らし合わせる) 手部に関しては、管理対象人数 ・総人数は、様式-3及び16をもとに記入されている。 	<p><発行主旨の基準></p> <p>1. S作業 : S1 原因調査レベルの変更が必要な場合 S2 原因調査レベルの変更がない場合</p> <p>(1) 実効線量当量 : 作業者の実効線量当量が1mSv/週を超えるおそれがあるとき (2) 組織線量当量 : 作業者の組織線量当量が10mSv/週を超えるおそれがあるとき (女子の腹部及び目の水晶体は除く)</p> <p>(3) レッド区域に立ち入るとき (4) 線量当量率 : 作業開始後、作業場所における線量当量率が、次のいずれかに該当するとき (a) γ線及び中性子線による線量当量率が0.5mSv/hを超えるおそれのあるとき (b) β線による線量当量率が3mSv/hを超えるおそれのあるとき (5) 空気中放射性物質濃度 : 作業開始後、作業場所における空気中放射性物質濃度が1週間平均で(DAC) × 3 / 10 を超えるおそれのあるとき (6) 表面密度 : 作業開始後、作業場所における表面密度が、次のいずれかに該当するとき (a) α線を放出する放射性物質について、0.4Bq/cm²を超えるおそれのあるとき (b) β線を放出する放射性物質について、4.0Bq/cm²を超えるおそれのあるとき (7) その他 : 上記に該当せず、安全を確保する上で再処理施設内各課長放管課長が特に必要と認めた場合 レベル的にはA1作業であるG区域での作業</p> <p>2. A作業 : アンバー区域で作業を実施するとき</p> <p>(1) A1 : アンバー区域内において管理目標値を超える場所で実施する放射線作業 定型化されていない放射線作業 (A2作業計画に記載ない作業を行う場合)</p> <p>(2) A2 : 管理目標値以下に管理されているアンバー区域で実施する定型化された放射線作業</p> <p><区域の区分></p> <p>1. 主区域 : 作業を実施する場所 2. 関連区域 : 準備・身体サービス等に用いる場所</p> <p><検出下限値></p> <p>1. 実効線量当量 γ : 0.1mSv n : 0.2mSv</p> <p>2. 組織線量当量 皮膚(B) : 1.0mSv 手部(β及びγ) : 3.0mSv</p>

図4-3 特殊放射線作業受付の流れ

(3/13)

項目		指示事・助言のポイント等	必要な情報(知識・データ等)
2. 作業計画書の受付	<ul style="list-style-type: none"> ・作業概要(様式-1) ・作業目的 ・作業内容 ・作業場所の詳細 ・作業工程 ・組織(様式-2) ・指揮命令系(組織)図 ・指揮命令役割 ・保安立会者の役割 ・作業員名簿(様式-3) ・作業手順(様式-4) 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業の必要性が明確に記入されている。 ・本作業の準備から終了までの流れが順序良く記入されている。 ・様式-4の作業項目と整合が取れている。 ・R.I及びX線発生装置による放射線透過試験がある場合には、その旨が記入されている。 ・作業を実施する施設名・部屋名・G/Hの設置場所・作業者の入退ルート・身体サーベイ場所・その他関連する部屋名が記入されている。 ・使用するサーベイメータの配置場所が記入されている。 ・作業箇所のユニット番号・機器名及び用途・工程上の位置関係等について記入されている。 ・作業場所(主・補助エリア)を別添として図解等を用いて明確に記入されている。 ・身体サーベイエリアについては、バックグラウンドが低い所であること。 ・G/H設置の場合、構造が適切であること(部屋数、何重構造か)。空気、表面密度及び過去の実績をもとに確認する。 ・作業内容に記載された順に工程が分かりやすく記入されている。(作業区域の養生又は準備から復旧まで) ・予備日の必要性がある場合は、その旨も含めて記入されている。 ・様式4と整合されている。 ・氏名と役割(責任者を含む)、作業内容、過去の同種・同類作業実績(回数)、資格(救急員、クレーン等作業に必要なもの)、所属(請負作業者は会社名)が明確に記入されている。 ・作業全体を作業項目ごとに区分し、個々の作業を実施順に記入されている。 ・作業進行にともなう汚染及び線量等量率の測定方法・測定箇所・時期等が明確に記入されている。 ・図解の必要なものは、図面が添付されている。 ・線量当量率、表面密度、空気中放射性物質濃度の基準が様式-9とともに記載されており、それらの基準を超える又は超えるおそれのある場合には作業を中断し、放棄と協議する旨の内容が記入されている。 ・作業における管理目標値、中断・見直しの判断基準(作業内容、放射線状況等)が明確に記入されている。(作業全体に係る判断基準は、作業手順の最後に記入されている。) ・密封方式(Bag-out等)か非密封方式のいずれかの方法が明確に記入されている。 ・線量当量の算出根拠に推定値を採用している場合は、作業開始時に線量当量率を測定し、その値に基づき作業時間、作業方法等の再評価を行う旨を作業手順書に盛り込んでいる。 	<p>必要な情報(知識・データ等)</p> <p><添付図面記入事項> 主作業区域・補助作業区域・身体サーベイ区域・廃棄物置き場・機材置き場・通路・防護具着装場所・サーベイメータの配置場所・G/H設置位置・本部席・作業員待機場所(請け負い作業者で作業員が多い場合)</p> <p><G/Hの設置基準> 東海事業所共通安全基準B-28 「グリーンハウスの設置管理要領」</p> <p><班編成において、未経験者のみの構成としないようにする。></p> <p><代表的な作業での基準(目安)値> <作業一時中断の判断レベル></p> <p><密封方法・非密封方法の代表例></p> <p><再評価> 結果によっては、変更も必要となるので注意する。可能な限り放作等で事前評価を実施し、実測値を把握することが望ましい。</p>

(4 / 13)

図 4 - 4 特殊放射線作業受付の流れ

項目		指導・助言のポイント等	必要な情報(知識・データ等)
2. 作業計画書の受付	<ul style="list-style-type: none"> ・作業手順(様式-4) 	<ul style="list-style-type: none"> ・G/H設置、セル開口作業において作業エリアの負圧(空気流線)・酸素濃度確認が記入されている。 ・放管の立会い開始時期が明確に記入されている。 ・様式-9のデータが事前サーベイ等、各ポイントにおいて実測値を比較できるように反映されている。 ・汚染発生時の措置が明確に記入されている。 ・作業終了後の処置が明確である。(使用した物品・器具類、廃棄物、作業者サーベイ、作業区域の解除・復旧等) 	<p><負圧・酸素濃度測定></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 負圧測定機器 : スモークテスター、 2. 酸素濃度 : 18%以上 <p><G/Hの設置基準> 東海事業所共通安全基準B-28 「グリーンハウスの設置管理要領」</p> <p><G/H内の汚染管理></p> <p><汚染発生時の措置></p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の管理(様式-5) 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の搬出・保管及びサーベイ方法 ・廃棄物の推定発生量及び(実績量) 	<p><連絡先等></p> <p><高線量廃棄物が発生するおそれのある作業例></p>

図 4-5 特殊放射線作業受付の流れ

(5 / 13)

項目		指導・助言のポイント等	必要な情報（知識・データ等）
2. 作業計画書の受付	<ul style="list-style-type: none"> ・保安上の措置（様式-6） ・汚染拡大防止処置 ・線量当量率低減化処置 ・管理設備の使用 ・他作業との調整 ・工程への事前処置 ・教育・訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業が、密封方式か非密封方式で行うか具体的に記入されている。 ・汚染の発生及びその可能性がある場合、汚染拡大防止のための簡易フードやビニールシート等による養生方法及び区画が具体的に記入されている。 ・G/Hの設置の有無（設置する場合には、その構造・換気方法等）が記入されている。 ・作業区域と区域外の区分方法（トラロープ等による区分・表示等）、作業区域内の養生方法、身体サーベイ場所（身体サーベイ場所が離れている場合にはそこまでの通路の養生方法）等について具体的に図面を用いて記入されている。 ・線量当量率の低減化処置が総合的に被ばくの低減に結びつくことを評価し、その要点が記入されている。 ・線量当量率の上昇するおそれのある場合は、その処置が明確に記入されている。 ・線量低減化させる目安値・目的は明確か。 ・除染及び遮へいの目的を明確にし、線量当量率としてどの程度の低減を期待するか明確に記入されている。 ・使用する遮へい材及び遮へい箇所（機器名、配管、作業区域等）を図面により具体的に記入してある。 ・ユーティリティ（照明器具・通信機等、その他管理上使用する設備の配置状況が具体的に記入されている。 ・同一区域で実施予定の他作業がある場合、どのように調整するか明確に記入されている。 ・使用通路・作業エリア・資材置き場等の取り合いが記入されている。 ・電源・圧空・水その他の取り合いが記入されている。 ・汚染発生及び線量当量率上界の可能性がある作業段階で他作業責任者との連絡体制及び要領を記入する。 ・その他、考えられる注意すべき事項及びその対策が具体的に記入されている。 ・使用するユーティリティーの種類、容量等についての事前処置、連絡体制、使用方法が記入されている。 ・使用するユーティリティー設備、機器類への表示（使用中、使用禁止等）方法が記入されている。 ・その他考えられる注意事項及び処置対策が具体的に記入されている。 ・臨界警報装置への影響がある場合、または考えられる場合は記入されている。 ・本作業を実施するに当たりどのような教育・訓練を実施するか記入されている。 ・未経験者のみの構成にならないよう記入されている。 ・作業の模擬訓練、防護具の着脱装訓練、サーバイメータの取り扱い訓練、作業内容の周知等を行う場合の予定時間、内容、場所等が具体的に記入されている。 	<p><密封方式・非密封方式の代表例></p> <p><G/Hの設置基準> 東海事業所共通安全作業基準B-28 「グリーンハウスの設置管理要領」</p> <p><処置の具体案></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 鉛遮へい 2. 洗浄 3. 除染等 <p><目安値></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 遠隔除染：作業区域において $\gamma \leq 2 \text{ mSv/h}$ 以下 2. 遮へいによる空間線量当量率の低減化処置：$\gamma \leq 1 \text{ mSv/h}$ 以下 <p><遮へい材></p> <p><未経験者がいる場合></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 班編成において、未経験者のみの構成としないようにする。 2. 事前にモックアップ訓練及び防護具着脱装訓練を実施していること。

(6 / 13)

図 4 - 6 特殊放射線作業受付の流れ

項目	指掌・助言のポイント等	必要な情報(知識・データ等)
2. 作業計画書の受付	<ul style="list-style-type: none"> ・異常時の対応(様式-7) ・異常時の対応(安全組織連絡体制)(様式-8) ・放射線状況(様式-9) 	<p>・主作業者が作業区域で行動不能となった場合の処置行動、救出手順が記入されている。 ・当該作業に固有の異常事態が考えられる場合には、その処置行動についても記入されている。</p> <p>・異常時・緊急時において迅速に対応できるように、連絡通報体制が明確に記入されている。 ・請負作業のある場合は、請負業者とPNCとの関係が明示されている。 ・直中は、当直長も追加してある。 ・連絡通報者(作業者、現場責任者、作業責任者、作業担当課長ごと)の役割分担が明確に記入されている。</p> <p>・担当課が記載した放射線状況が適切であることを過去の作業報告書及びダイジェスト等を用いて必ず確認する。 ・事前モニタリング結果を用いて記入している。また、事前モニタリングができない場合は、前回の同種作業実績を用いて推定している。(使用測定器・測定時期・推定根拠・核種について明確である。) ・事前モニタリングができない場合には、作業手順の中で作業開始時にモニタリングし、その結果で再評価する場合はその旨を明記してある。(モニタリング位置等についても具体的に明記してある。) ・Pu取り扱い区域等、中性子線量当量のある区域はその値が記入されている。 ・空气中放射性物質濃度について実績値が無い場合には、表面密度の値に再浮遊係数を用いて算出している。(様式-12参照) ・最大空气中放射性物質濃度について有意値の実績が無い場合には、防護具の選定根拠を算出するために、過去の同種作業実績において、有意値である表面密度に再浮遊係数を乗じて推定している。 ・核種分析結果の主要核種が様式-12の選定理由に反映されている。(特にα核種(Pu)の有無については担当者に直接確認する。) ・作業手順に反映されている。</p>
		<p><役割分担></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 作業者 : 異常・緊急時は、速やかに可能な範囲で応急処置をとるとともに、現場責任者へ連絡する。 (必要であれば、当該現場から退避し現場責任者へ連絡する。) 2. 現場責任者 : 応急処置を指示するとともに作業責任者へ連絡する。 3. 作業責任者 : 異常事態対応を指示する。 作業担当課長に連絡する。 4. 作業担当課長 : 異常事態対応を指揮する。 必要に応じ総務課、労務課に連絡する。 <p><有意値となる基準></p>

図 4-7 特殊放射線作業受付の流れ

(7 / 13)

項目		指導・助言のポイント等	必要な情報(知識・データ等)												
2. 作業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・使用防護具等一覧(様式-10) 	<ul style="list-style-type: none"> ・使用防護具 <p>・様式-12の選定理由に基づく保護具が記入されている。</p> <p>・作業性、汚染コントロールの方法、G/Hの室数、使用呼吸保護具等を考慮して選定されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個人線量計 <p>・酢ビスツツ・タイベックツツ等の防護装備は、作業場所の環境・作業状況(水気・液状・拡散するおそれ・高汚染・狭い等)及び過去の同種作業の経験から判断して、担当課と協議の上選定されている。</p> <p>・基準値を超える、また、超えるおそれのある場合に着用する。</p> <p>・担当課の依頼があるときにも着用する。</p>	<p><マスク用フィルター> 核種によってフィルターが異なる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. よう素用 2. ダスト用 3. 有機溶剤用 <p><防護衣の選定根拠></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 鉛エプロン 2. 鉛手袋 <p><目安値></p> <table border="0"> <tr> <td>1. 非定常TLD</td> <td>: $\geq 0.5 \text{ mSv}$の場合</td> </tr> <tr> <td>2. AM</td> <td>: 全ての作業</td> </tr> <tr> <td>3. PD</td> <td>: βが存在する時、またはAM未使用(手部の暫定値把握の場合にも使用)</td> </tr> <tr> <td>4. 非定常指リング</td> <td>: $\geq 3.0 \text{ mSv}$の場合、もしくは不確定要素がある場合</td> </tr> <tr> <td>5. 手部アラームメータ</td> <td>: γ/βとの比</td> </tr> <tr> <td>6. MD</td> <td></td> </tr> </table>	1. 非定常TLD	: $\geq 0.5 \text{ mSv}$ の場合	2. AM	: 全ての作業	3. PD	: β が存在する時、またはAM未使用(手部の暫定値把握の場合にも使用)	4. 非定常指リング	: $\geq 3.0 \text{ mSv}$ の場合、もしくは不確定要素がある場合	5. 手部アラームメータ	: γ/β との比	6. MD	
1. 非定常TLD	: $\geq 0.5 \text{ mSv}$ の場合														
2. AM	: 全ての作業														
3. PD	: β が存在する時、またはAM未使用(手部の暫定値把握の場合にも使用)														
4. 非定常指リング	: $\geq 3.0 \text{ mSv}$ の場合、もしくは不確定要素がある場合														
5. 手部アラームメータ	: γ/β との比														
6. MD															
	<ul style="list-style-type: none"> ・使用防護具着脱手順(様式-11) 	<ul style="list-style-type: none"> ・防護具の着装手順 ・防護具の脱装及びサーベイ手順 <p>・様式-10の防護具の各作業場所に入室する前の着装手順、着装場所、チェックの方法が記入されている。</p> <p>・各作業室から退出する場合の防護具の脱装手順、身体サーベイの方法、場所等が具体的に記入されている。</p> <p>・汚染が検出されたときの処置が明確である。</p> <p>・Pu(主要核種)の場合には、GH内及びαサーベイを受けること。</p>	<p><汚染が検出されたときの処置></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 放管の指示に従う。 2. 除染する。 												
	<ul style="list-style-type: none"> ・呼吸保護具選定根拠(様式-12) 	<ul style="list-style-type: none"> ・選定理由 <p>・作業場所ごとの呼吸保護具の選定理由が記入されている。</p> <p>・過去の作業実績(空気中放射性物質濃度、主要核種)から算出されている。</p> <p>・作業区域の主要核種から混合核種か単一核種のいずれかの方法で算出されている。</p> <p>・初めての作業の場合は、考えられる核種、または、一番厳しい核種(^{239}Pu、^{90}Sr)で計算されている。</p> <p>・過去の作業エリアの空気中放射性物質濃度が検出下限値未満の場合は、有意値である表面密度に再浮遊係数$2 \times 10^{-7} \text{ cm}^{-1}$を乗じて推定した値が使用されている。</p>	<p><濃度限度(DAC)></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 単一核種の場合 科学技術庁告示2号別表第1及び第4に示す濃度 (1) ^{239}Pu : $8 \times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^3$ (2) ^{90}Sr : $5 \times 10^{-5} \text{ Bq/cm}^3$ 2. 混合核種の場合 $\alpha = f \times (\text{DAC}) \beta / (1 + f \times (\text{DAC}) \beta / (\text{DAC}) \alpha)$ $\beta = (\text{DAC}) \beta / (1 + f \times (\text{DAC}) \beta / (\text{DAC}) \alpha)$ $f = \frac{(\alpha \text{核種の最大空気中放射性物質濃度 } (\text{Bq/cm}^3))}{(\beta \text{核種の最大空気中放射性物質濃度 } (\text{Bq/cm}^3))} \quad (\alpha \text{と } \beta \text{の比})$ <p><再浮遊係数> 作業箇所の表面密度が空気中に舞い上がる程度</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一般的に用いる値 : $2 \times 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ 2. 2~3人程度の歩行 : $2 \times 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$ 3. 5~6人程度の歩行 : $1 \times 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$ 4. 7~8人程度の歩行と拭き取り除染 : $5 \times 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$ 5. 散水除染 : $6 \times 10^{-7} \text{ cm}^{-1}$ 												

図 4-8 特殊放射線作業受付の流れ

(8 / 13)

項目	指導・助言のポイント等		必要な情報(矢印説・データ等)
2. 作業計画書の受付	<ul style="list-style-type: none"> ・呼吸保護具選定根拠（様式-12） ・選定理由 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業に用いる呼吸保護具の選定根拠が記入されている。 ・呼吸保護具の計算が必要でない場合は、文章説明がされている。 	<p><防護係数> 環境の放射性物質濃度と面体内的放射性物質濃度の比</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 半面マスク : 10 2. 全面マスク : 100 3. エアーラインマスク : 1000以上 4. エアーラインスーツ : 1000以上 <p><着用限度> 時間は、原則として1時間。それ以上のときは、着用限度が厳しくなる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 半面マスク : (濃度限度) × 8倍 / (時間(h)) 2. 全面マスク : (濃度限度) × 80倍 / (時間(h)) 3. エアーラインマスク : (濃度限度) × 8000倍 / (時間(h)) 4. エアーラインスーツ : (濃度限度) × 8000倍 / (時間(h)) <p><計算が必要でない場合></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 扩散する要素が明らかでない場合(密封方式・過去の実績等) 2. 文例

図4-9 特殊放射線作業受付の流れ

(9 / 13)

項目		指導・助言のポイント等	必要な情報(矢印説・データ等)																		
2. 作業計画書の受付	<ul style="list-style-type: none"> ・線量当量推定(実効・皮膚)(様式-13) ・線量当量推定(手部)(様式-14) 	<ul style="list-style-type: none"> ・実効線量当量推定 ・組織線量当量(皮膚)推定 ・組織線量当量(手部)推定 <ul style="list-style-type: none"> ・過去の作業実績もしくは事前サーベイ結果をもとに計算されている。 ・対象物表面の線量当量しか分からず場合、表面線量率に距離による減衰係数を乗じて空間線量当量率を算出・推定してある。 	<p><線量当量の推定根拠となる要点></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 作業区域の線量当量率または表面の線量当量率 2. 作業区域で作業を行う時間 3. 遠近による線量当量の減衰 4. 距離による線量当量の減衰 <p><減衰係数></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 距離による減衰率 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>γ</th> <th>β</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a t 30 cm</td> <td>1/3</td> <td>1/20</td> </tr> <tr> <td>a t 50 cm</td> <td>1/5</td> <td>1/50</td> </tr> <tr> <td>a t 1 m</td> <td>1/10</td> <td>1/100</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 2. 鉛エプロン鉛手袋による減衰率 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>γ</th> <th>β</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>なし</td> <td></td> <td>1/3</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 3. 過去の作業実績 <p><安全係数></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 係数 : 実効 1.2 ~ 1.5 組織 1.5 ~ 2.0 2. 使用条件 : 不確定要素(過去のデータ・運転状況等)がある場合(特に手部の被ばく作業時間が不確定の場合に使用) 初めて実施する作業(事前サーベイ結果がある場合には、使用しない) <p><警報設定値> 各項目ごとの1回当たりの実効線量当量を設定値とし、総実効線量当量の8割で管理する。</p> <p><検出下限値></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 実効線量当量 γ : 0.1 mSv β : 0.2 mSv 2. 組織線量当量 皮膚(β) : 1.0 mSv 手部(β及びγ) : 3.0 mSv 		γ	β	a t 30 cm	1/3	1/20	a t 50 cm	1/5	1/50	a t 1 m	1/10	1/100		γ	β	なし		1/3
	γ	β																			
a t 30 cm	1/3	1/20																			
a t 50 cm	1/5	1/50																			
a t 1 m	1/10	1/100																			
	γ	β																			
なし		1/3																			
	<ul style="list-style-type: none"> ・線量当量推定・結果(様式-15) 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業形態 ・計画 	<ul style="list-style-type: none"> ・様式-13、14をもとに記入している。 ・項目時間は、1回の作業時間(1人分)を記入している。 ・入域回数は、1人分の入域回数を記入している。 ・延べ回数は、(実人數) × (入域回数)になっている。 ・延べ時間は、(項目時間) × (延べ回数)になっている。 ・計画(実効・皮膚・手部)は、小数点以下3桁まで記入してある。 ・計画(実効・皮膚・手部)は、検出下限値未満でも算出した推定線量当量を記入してある。 																		

図 4-10 特殊放射線作業受付の流れ

(10/13)

項目	指導・助言のポイント等	必要な情報（知識・データ等）												
2. 作業計画書の受付	<ul style="list-style-type: none"> ・線量当量計画及び測定結果（様式-16a） ・今四半期の実績、本計画において、作業者1人でも有意値である場合に使用している。 ・各作業ごとに、様式-15をもとに被ばく形態別に記入されている。 ・1日1mSvを超える可能性がある場合には、作業形態12が使われている。 ・氏名等の欄の実効線量当量(mSv)は、外来において、新規登録する場合、今年度の総実績線量当量を記入している。（検出下限値未満の場合は、Xが記入されている。） ・推定例タイプ、推定線量当量が記入されている。 ・合計欄には、A₁+B₁+C₁の合計が記入されている。 	<p><検出下限値></p> <p>1. 実効線量当量 γ : 0.1 mSv n : 0.2 mSv</p> <p>2. 組織線量当量 皮膚(β) : 1.0 mSv 手部(β及びγ) : 3.0 mSv</p> <p><個人線量計における有意値></p> <p>1. 実効線量当量</p> <table> <tr><td>TLDバッジ</td><td>γ (x)</td><td>: 0.1 mSv以上</td></tr> <tr><td></td><td>n</td><td>: 0.2 mSv以上</td></tr> <tr><td>AM</td><td>γ</td><td>: 0.1 mSv以上 (0.095 mSv以上)</td></tr> <tr><td>PD</td><td>$\beta + \gamma$</td><td>: 0.1 mSv以上</td></tr> </table> <p>2. 組織線量当量(皮膚) TLDバッジ β : 1.0 mSv以上</p> <p>3. 組織線量当量(手部) TLDリング線量計 γ : 3.0 mSv以上 β : 3.0 mSv以上 (転換施設) γ : 0.2 mSv以上</p> <p><推定例タイプ></p> <p>1. A : 今四半期初めて特作に従事し、今四半期内で当該特作に従事しなくなる人。 2. B : 今四半期初めて特作に従事し、来四半期まで継続して当該特作に従事する人。 3. C : 今四半期すでに他の特作に従事したことがあり、今四半期内で当該特作に従事しなくなる人。 4. D : 今四半期すでに他の特作に従事したことがあり、来四半期まで継続して当該特作に従事する人。</p> <p><推定線量当量></p> <p>1. A : 今四半期内の再処理施設外での実績線量当量、合計には加算しない。 2. A₁ : 今四半期内の再処理施設内の実績線量当量 3. B₁ : 当該特作における今四半期内の推定線量当量 4. C₁ : 今四半期内に当該特作以降に予定している特作での推定線量当量 5. B₂ : 当該特作における来四半期内の推定線量当量 6. C₂ : 来四半期に予定している当該特作以外の特作での推定線量当量 7. B₁+B₂ : 当該特作における今四半期と来四半期の推定線量当量の合計</p> <p><推定線量当量A、A₁の記入方法></p> <p>1. 被ばくがあった場合 : 当該特作以前に放射線作業等（特殊放射線作業、その他の放射線作業）に従事し、線量計による測定の結果、有意値であった場合にはその「有意な値」を記入する。</p> <p>2. 被ばくがあると推定される場合 : 当該特作以前に放射線作業等に従事したが、非定常線量計の測定結果がでていない場合は、その「特作の計画値」を記入する。</p> <p>3. 被ばくがない場合 : 当該特作以前に放射線作業等に従事せず、あきらかに被ばくがない場合、または、線量計を着用したが、検出下限値未満であった場合は「X」を記入する。 当該特作が四半期の初日から始まる場合は「空白」にする。</p> <p><推定線量当量C₁の記入方法></p> <p>1. 被ばくが予想される場合 : 今四半期中に当該特作開始以降に本特作以外の放射線作業等に従事し、被ばくが予想される場合は、予想される「推定値」を記入する。</p> <p>2. 被ばくが考えられない場合 : 今四半期中に当該特作開始以降に本特作以外の放射線作業等に従事せず被ばくがない場合、来四半期まで継続または今四半期末日まで行う場合は「空白」にする。</p>	TLDバッジ	γ (x)	: 0.1 mSv以上		n	: 0.2 mSv以上	AM	γ	: 0.1 mSv以上 (0.095 mSv以上)	PD	$\beta + \gamma$: 0.1 mSv以上
TLDバッジ	γ (x)	: 0.1 mSv以上												
	n	: 0.2 mSv以上												
AM	γ	: 0.1 mSv以上 (0.095 mSv以上)												
PD	$\beta + \gamma$: 0.1 mSv以上												

図 4-11 特殊放射線作業受付の流れ

(11/13)

項目	指導・助言のポイント等		必要な情報（知識・データ等）
2. 作業計画書の受付	<ul style="list-style-type: none"> ・線量当量計画及び測定結果（様式-16a） 		<p>・数値は、少數第2位を四捨五入している。 ・今四半期推定線量当量の合計が要審議レベルを超えている場合は、該当欄に有を記入している。</p> <p><審議レベル> (1) 実効線量当量 : $3.7 \text{ mSv} / 3 \text{か月}$ (但し、不均等被ばくを除いた場合は、$3.0 \text{ mSv} / 3 \text{か月}$) (2) 組織線量当量 : 皮膚 $8.0 \text{ mSv} / 3 \text{か月}$ 手部 $2.0 \text{ mSv} / 3 \text{か月}$ c f) 保安規定に基づく原因調査レベル (1) 実効線量当量 : $3.7 \text{ mSv} / 3 \text{か月}$ (2) 組織線量当量 : $3.7 \text{ mSv} / 3 \text{か月}$</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・線量当量計画及び測定結果（様式-16b） 		<p>・今四半期の実績、本計画において、作業者全員が、検出下限値未満である時に使用している。</p>
・モニタリング計画（様式-17）	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング位置 ・モニタリング時期 ・分担 ・核種分析 	<p>・線量当量率、表面密度、空気中放射性物質濃度のモニタリング位置が具体的に記入してあり、必要に応じて図面等を用いている。 ・作業中の作業区域、対象物のモニタリングは、時期、機器等が、明記されている。</p> <p>・過去のモニタリング結果を参考に記入してある。 ・担当課・放管課のモニタリング分担が妥当である。（作業手順書の中にも明記されている。） ・過去の核種分析結果をもとに採取する試料、核種（α、γ）、採取場所、採取時期等が記入されている。</p>	<p><モニタリング時期></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 適宜 : 作業期間中に放射線状況の変動が考えられる時。 (この場合、手順書の中に実施時期、方法が明確に記載されている。) 2. 作業中連続 : 作業期間中連続して測定する。
・保安物品等リスト表（様式-18a）		<ul style="list-style-type: none"> ・使用する防護具の数量を物品名ごとに記入する。 	
・保安物品等リスト表（様式-18b）	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線管理機器 ・資材等 	<p>・使用する放射線管理機器の数量、使用場所、用途を物品名ごとに記入してある。</p> <p>・使用する一般安全、その他放射線安全に係る資材についての物品名、数量を記入してある。 ・処置等の欄には、使用する資材の使用場所、養生方法、使用後の処置（廃棄、除染、再使用）等を記入してある。</p>	<p><使用機器の選定根拠></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 遠隔被ばく : セル内等、通話に支障をきたす場所での作業に作業指示等を与える。 2. 手部 アラーム : 手部に被ばくの恐れがある。
・形態別作業予定・実績表（様式-19）		<ul style="list-style-type: none"> ・作業計画番号は、全角で記入されている。 ・作業期間は、西暦で全角で記入されている。 ・作業件名は、全角で記入されている。 ・作業日は、本作業を行う日付が記入されている。 ・番号・氏名は、様式16に合わせて全角で記入されている。 ・形態は、様式15をもとに全角で記入されている。また、1作業者に対して、1日2項目までの作業とする。 	

(12/13)

図4-12 特殊放射線作業受付の流れ

項目		指導・助言のポイント等	必要な情報（知識・データ等）
3. チェックリストの作成		<ul style="list-style-type: none"> ・計画書の内容に訂正等がなければ、チェックリストを作成する。 ・ホワイトボードに計画番号、作業件名、作業場所、期間を記入する。 	
(1) 作業の目的		<ul style="list-style-type: none"> ・作業の目的、必要性は明確か。 	様式-1
(2) 作業の内容		<ul style="list-style-type: none"> ・作業の内容（作業範囲、区域及び対象物をどうするか等）が適切かつ明確か。 	様式-1
(3) 作業場所		<ul style="list-style-type: none"> ・主作業、補助作業及びサーベイエリアの区域設定は適切かつ明確か。 ・作業区域（周辺エリア含む）は他作業と重複していないか。 ・重複している場合の対策は適切かつ明確か。 	様式-1 様式-6 様式-6
(4) 作業方法		<ul style="list-style-type: none"> ・作業手順が理解でき、その順序は適切かつ明確か（図解の必要なものは図面が添付されていること）。 ・作業手順の放射性物質取り扱い方法（パッキン方法等）が明記され、作業性も考慮の上、最も良い方法と判断できるか。 ・遮へい扉等の開口、GH設営時は負圧を調査し、また、空気流線が変化する場合の対策は適切かつ明確か。 ・放射性物質等（機器、廃棄物、使用工具類）の処置及び移動先（搬出手順含む）は適切かつ明確か。 	様式-4 様式-4、6 様式-4、6 様式-4、5
(5) 作業日程		<ul style="list-style-type: none"> ・作業工程は作業項目別に適切かつ明確か。 ・予備日を設定した場合は、その理由は適切かつ明確か。 ・勤務形態（直、残業及び休日作業）及びその組織体制（連絡体制含む）は適切かつ明確か。 	様式-1 様式-1 一般安全チェックリスト
(6) 作業者		<ul style="list-style-type: none"> ・作業日ごとの作業責任者、作業者の役割分担（主、補助作業）は手順及び組織体制上適切かつ明確か。 ・作業員の教育（手順の周知、必要な知識等）は適切に行われるか、また、経験、知識レベルは十分か。 	様式-2、3 様式-3、6
(7) 保安上の措置		<ul style="list-style-type: none"> ・関連ユニット、他工程への影響は明確か、また、関連ユニット等の処置、操作方法は適切かつ明確か。 ・一般安全に係る対策（チェックポイントの内容、装備、区域表示、機器の保管場所等）は、適切かつ明確か。 	様式-6 一般安全チェックリスト
(8) 異常時の措置		<ul style="list-style-type: none"> ・異常時の想定、それに係る応急措置（措置内容、組織体制及び役割）は夜間も含め、適切かつ明確か。 	様式-7、8
(9) 放射線防護上の措置	① 事前の放射線状況の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・作業に伴う事前モニタリングは適切な日時、機器を使用して行ったか、また、事前モニタリングが不可能な場合の推定根拠は適切かつ明確か。 ・取扱い核種は、事前モニタリングの結果、作業区域（ユニット）及び関連ユニットから判断して適切かつ明確か。 ・事前モニタリング結果を十分に作業手順に反映しているか。 ・放射性物質の閉じ込め機能が壊れ、汚染が拡散（噴出、漏洩等）し、空気、表面汚染の恐れはあるか、また、そのエリアの想定は適切かつ明確か。 ・線量当量率の上昇する恐れはあるか、また、そのエリアの想定は適切かつ明確か。 ・線量当量率上昇時の措置（遮へい対策等）は適切か、また、ホールドポイントは適切かつ明確か。 ・汚染発生時の対策（汚染拡大防止策、除染法等）は適切か、また、ホールドポイントは適切かつ明確か。 	様式-9、12 様式-9、12 様式-4 様式-4、6 様式-6 様式-6 様式-4、5、6
	② 処置、対策		

図 4-13 特殊放射線作業受付の流れ

(13/13)

項目		指導事・助言のポイント等	必要な情報(知識・データ等)
3. チェックリストの作成	(9) 放射線防護上の措置	<p>③ 放射線防護具類 ④ 被ばく線量等 ⑤ 作業場のモニタリング計画</p> <ul style="list-style-type: none"> 呼吸保護具、身体防護具の選定根拠は、適切かつ明確か。 呼吸保護具、身体防護具の着用範囲、場所及び着脱装手順(作業手順のどこか)は適切かつ明確か。 被ばく線量の推定値(根拠)は、被ばく低減化の観点から妥当か。 作業項目別の詳細な推定被ばく線量は、被ばく管理上の観点から必要ないか。 手部、皮膚及び不均等被ばく等推定項目に抜けはないか。 アラームメータ設定値は妥当か、また、警報吹鳴時の措置対応は適切かつ明確か。 作業中の作業区域、対象物、廃棄物及び使用工具等の放射線状況の確認は、適切な方法(時期、ポイント、機器)で実施することが明確か。 作業中の区域への出入り管理、身体サーベイ方法は、測定時期を含め適切かつ明確か。 放射線状況は、線量当量率、空气中放射性物質濃度及び表面密度の全ての項目について適切に行なうことが明確か。 	<p>様式-9、10、12 様式-10、11</p> <p>様式-13、14 様式-13、15</p> <p>様式-13、14 様式-14</p> <p>様式-4、5、17</p> <p>様式-11</p> <p>様式-17</p>
	(10) その他の必要な事項	<ul style="list-style-type: none"> 作業中止の判断は、適切かつ明確か。 作業に該当する規定、基準類があれば適切に記載しているか。 業者放管が対応する場合は、放管日誌を放管課へ提出することが明確か。 放管課と担当課(業者放管含む)との役割分担は、適切かつ明確か。 作業区域及び周辺(関連)エリアの定置式モニタへの影響は十分把握したか。 放管機器(防護具含む)の種類、台数は適切に確保され、必要に応じ貸し出せるか。 放管員の立ち会い時期は、手順書上(協議の結果含む)に記載しているか、放管員の立ち会い人数は適切か。 放管立ち会い者はだれか。 	<p>様式-4、6 様式-6 様式-2、3</p> <p>様式-2、17</p> <p>様式-6</p> <p>様式-4、10、18</p> <p>様式-2</p>
	(11) 対策		
	(12) 作業相談時の指導・助言事項記載シート	<p>① 作業内容及び作業方法等 ② 保安上及び異常時の措置 ③ 放射線防護上の措置 ④ その他の必要な事項</p>	

別添 - 5

特殊放射線作業計画書・報告書

001

「様式-表紙」

特殊放射線作業(S1, S2, A1)計画書・報告書

作業計画書番号	- - -			施設	<input type="checkbox"/> 再処理工場 <input type="checkbox"/> 環境施設 <input type="checkbox"/> 転換施設 <input type="checkbox"/> クリプトン施設 <input type="checkbox"/> その他		
件名							
起案課(室)名				担当G-r名			
計画起案	年月日		報告起案	年月日			
計画放管課受付	年月日		報告放管課受付	年月日			
計画書(確認・同意・承認)				報告書(確認・承認)			
工場長 又は部長 (承認)	核燃料取扱(同意)		安全主任者 (同意)	工場長 又は部長 (承認)	核燃料取扱(確認)		安全主任者 (確認)
	主任者	主務者			主任者	主務者	
月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
12	11	10	9	12	11	10	9
放管課長 (同意)	部長(工場) (確認)	区域管理者 (同意)	担当課(室)長 (確認)	放管課長 (確認)	部長(工場) (確認)	区域管理者 (確認)	担当課(室)長 (確認)
月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
8	7	6	5	8	7	6	5
放管主査	放管担当者	担当主査	担当者	放管主査	放管担当者	担当主査	担当者
月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
4	3	2	1	4	3	2	1
再処理施設安全専門委員会の審議の有無	<input type="radio"/> 有 <input type="radio"/> 無	年月日、年月日	請負業者の有無	<input type="radio"/> 有(業者名) <input type="radio"/> 無			
再安委	年月日	年月日	請負業者の有無				
過去の同種作業内容	<input type="radio"/> 初めての作業 <input type="radio"/> 過去の実績のある作業						
	- - -			- - -		- - -	
作業期間予定	年月日～年月日						
作業期間実績	年月日～年月日						
発行主旨	<input type="radio"/> 実効線量当量 <input type="radio"/> 組織線量当量(皮膚) <input type="radio"/> 組織線量当量(手部) <input type="radio"/> レッド区域入り <input type="radio"/> 線量当量率 <input type="radio"/> 空気中放射性物質濃度 <input type="radio"/> 表面密度 <input type="radio"/> アンバー特作 <input type="radio"/> その他()						
作業実施目的	<input type="radio"/> 改造 <input type="radio"/> 補修 <input type="radio"/> 点検 <input type="radio"/> 除染 <input type="radio"/> 交換 <input type="radio"/> その他()						
作業場所建屋名				ユニット			
作業場所部屋番号	主区域	関連	、	機器			
作業概要							
被ばく管理		計画(mSv)			実績(mSv)		
	区分	実効($\gamma+n$)	皮膚($\gamma+n+\beta$)	手部($\gamma+\beta$)	実効($\gamma+n$)	皮膚($\gamma+n+\beta$)	手部($\gamma+\beta$)
	最大						
	線量当量						
人數							
指示事項							
計画書総ページ数		変更の有無	<input type="radio"/> 有 <input type="radio"/> 無 (回)	報告書総ページ数			

10年間保存

※：特殊放射線作業計画書・報告書記入要領に従い作成すること。

「様式-1」

作業概要

作業目的								
作業内容								
作業場所の詳細		別添	有	無				
作業工程表		別添	有	無				
項目		期間	/ ()	/ ()	/ ()	/ ()	/ ()	/ ()

組 織

「様式 - 2 」

指揮命令系統（組織）図

指揮命令役割

作業員名簿

〔様式－3〕

作業者氏名	区分	作業内容	過去の同種・同類作業 経験実績	資格	会社名・所属 (請負作業の場合記入する。)

作業手順

「様式－4」

別添有無

(1/2)

単位作業	作業手順	注意事項	備考

別添有無

(2/2)

単位作業	作業手順	注意事項	備考

廃棄物の管理

「様式-5」

廃棄物の搬出・保管及びサーベイ方法		別添	有	無
廃棄物の推定発生量及び（実績量）		別添	有	無
種類 場所	低放射性固体廃棄物			非放射性固体廃棄物
	可燃	難燃	不燃	可燃

「様式-6」

保 安 上 の 措 置

作業箇所及び作業区域の汚染拡大防止処置			別添	有	無	(G H・換気・最終サーベイ場所等)
作業箇所及び作業区域の線量当量率低減化処置			別添	有	無	
管理設備の使用			別添	有	無	(使用資材・ユーティリティー関係の配置状況)
同一区域で実施予定の他作業との調整			別添	有	無	
本作業が影響を与えるか影響を受ける恐れのある工程への処置対策			別添	有	無	
教育・訓練			別添	有	無	

「様式-7」

異常時の対応

作業者が作業区域で行動不能となった場合の処置行動	別添	有	無

異常時の対応

「様式 - 8」

安全組織連絡通報体制図

(火災発生の緊急時の連絡先)

黒番号 2115 は昼間（管理部総務課）夜間（正門警備所）へつながり、異常の連絡により消防車、救急車が出動する。

また、病気等の異常は労務課（番号 2292）へ連絡のこと。

(異常発生時の連絡)

発見者は、直ちに担当課長に直接連絡するとともに、作業責任者へ連絡すること。

安全組織連絡通報役割

放 射 線 状 況

「様式-9」

項目		月/日	測定箇所	線種	推・測定値	モニタリング機器	推定根拠等		
							作業前	対象物	根拠
事前サ イベイ 結果・推定 (現状)	作業対象物	/							
		/							
		/							
		/							
	作業区域	/							
		/							
		/							
		/							
		/							
		/							
項目		箇 所	線種	予 想 値	最高となる作業	予想の根拠等			
作業時 の最 高 予 想 値	線量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)								
		表面密度 (Bq/cm^2)							
	空気中放射性 物質濃度 (Bq/cm^3)								
	放射性物質取扱状況		核種組成割合						
			物理的形状						
		化学的形状							
		濃 度							
		量							

使用防護具着脱装手順

「様式－11」

防護具の着装手順	別添	有	無
防護具の脱装及びサーベイ手順	別添	有	無

〔様式-13〕 線量当量推定（実効・皮膚）

実効線量当量推定 別添有無	
<hr/>	

組織線量当量（皮膚）推定 別添有無	
<hr/>	

「様式-14」

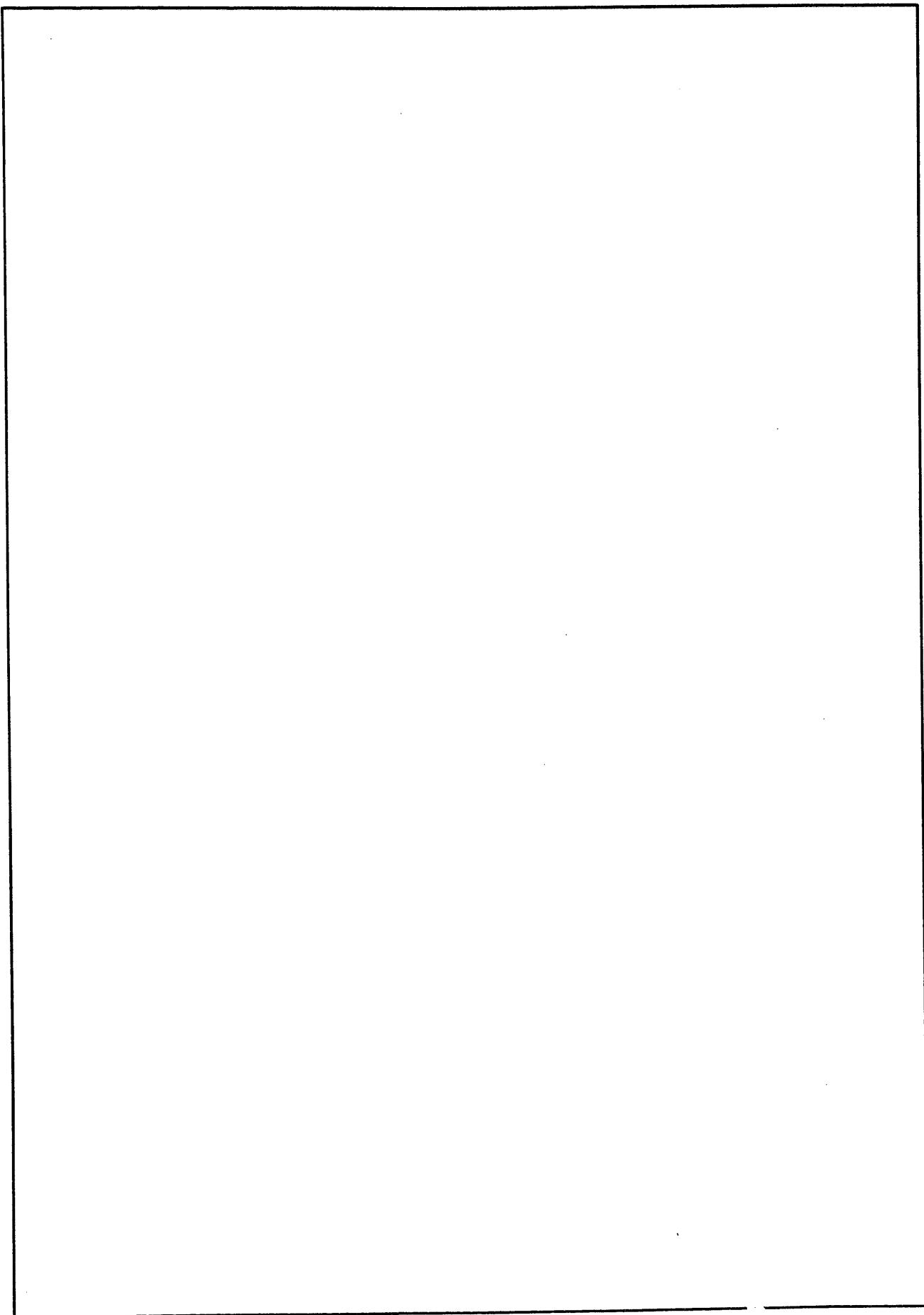
線量当量推定（手部）

組織線量当量（手部）推定	別添	有無
--------------	----	----

被ばく管理計画	別添	有無	(アラームメータ警報設定値・1日の管理値・1週間の管理値)
---------	----	----	-------------------------------

別添

(/)



002

「様式-15」

線量当量推定・結果

(特作)
単位：(mSv)

作業計画番号		---		作業形態		形態名称				実人数	
作業 形 態	作業 項 目										推定線量当量 (合計)
	項目時間(分)										(分)
	入域回数(回)										(回)
	延べ回数(回)										(回)
	延べ時間(分)										(分)
計 画	実効	γ									(mSv)
		n									(mSv)
		$\gamma + n$									(mSv)
	皮膚	β									(mSv)
	手部	γ									(mSv)
		β									(mSv)
		$\gamma + \beta$									(mSv)
実 績	実人数(人)										(人)
	延べ	職員(回)									(回)
	回	役務(回)									(回)
	数	外来(回)									(回)
	合計(回)										(回)
	延べ時間(分)										(分)
	実効	$\gamma + n$									(mSv)
	手効	$\gamma + \beta$									(mSv)

003

「様式-16a」

線量当量計画及び測定結果

(特作)

作業計画番号		---		第四半期(年月日～年月日)							別添	貢	/		
氏名等		推定例 タイプ	項目	今四半期 推定線量当量					審議 レベル 変更	来四半期 推定線量当量			特作推定 線量当量 $B_1 + B_2$	線量当量 測定結果	
				A	A ₁	B ₁	C ₁	合計		B ₂	C ₂	合計		A M	TLD
番号			実効	γ											
身分				n											
所属				$\gamma + n$											
氏名			皮膚	β											
中登番号				$\gamma + n + \beta$											
作業形態			手部	γ											
実効線量 (mSv)				β											
				$\gamma + \beta$											
番号			実効	γ											
身分				n											
所属				$\gamma + n$											
氏名			皮膚	β											
中登番号				$\gamma + n + \beta$											
作業形態			手部	γ											
実効線量 (mSv)				β											
				$\gamma + \beta$											
番号			実効	γ											
身分				n											
所属				$\gamma + n$											
氏名			皮膚	β											
中登番号				$\gamma + n + \beta$											
作業形態			手部	γ											
実効線量 (mSv)				β											
				$\gamma + \beta$											
番号			実効	γ											
身分				n											
所属				$\gamma + n$											
氏名			皮膚	β											
中登番号				$\gamma + n + \beta$											
作業形態			手部	γ											
実効線量 (mSv)				β											
				$\gamma + \beta$											

モニタリング計画

「様式-17」

別添 有無 (/)

	モニタリング位置	モニタリング時期					分 担		モニタリング 機 器
		作業開始時	作業中適宜	作業中連続	毎日の作業終了時	作業終了時	担当課放管 2 課		
線量当量率							○ ○		1. 電離箱サーベイメータ 2. テレテクター 3. 中性子線サーベイメータ 4. TLDバッジ 5. 指リング線量計 6. 定置式 γ エリアモニタ 7. 定置式nエリアモニタ 8. 仮設エリアモニタ
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
表面密度							○ ○		1. α シンチレーション サーベイメータ 2. 端窓GM サーベイメータ 3. 2系統放射能測定装置
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
空気中放射性物質濃度							○ ○		1. 仮設 α 線ダストモニタ 2. 仮設 $\beta\gamma$ 線ダストモニタ 3. 仮設エアスニファー 4. 定置式 β ダストモニタ 5. 定置式Puダストモニタ 6. 定置式エアスニファー 7. パーソナルダスト サンプラー(PDS) 8. 表面密度より推定
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		
							○ ○		

核種分析	採取試料	線種	備考

010

保安物品等リスト表(1/2)

(特作)

「様式-18a」

作業計画書番号

別添

	物 品 名	計画数量	実 績 数 量			
			月	月	月	合 計
防 護 具 類	半面マスク					
	全面マスク					
	自給式加圧服					
	エアラインマスク					
	エアラインスーツ					
	酢ビスツ					
	タイベックスーツ					
	全面マスクカバー					
	エアラインマスクカバー					
	鉛エプロン					
	鉛手袋					
	シューズカバー					
	アームカバー					
	ダストフィルタ					
	ダストガスフィルタ					
	エアラインフィルタ					
	エアサプライユニット					
	ゴム手袋					

011

保安物品リスト表(2/2)

(特作)

「様式-18b」

作業計画書番号

- - -

別添

	機器名	計画 数量	月		月		月		使用場所及び用途等
			実績数量	修理	実績数量	修理	実績数量	修理	
放射線管理機器	電離箱型サーベイメータ								
	GM管式サーベイメータ								
	α 線シンチレーションサーベイメータ								
	テレテクタ								
	$\beta\gamma$ 線用ダストモニタ								
	α 線用ダストモニタ								
	M D								
	P D								
	γ 線モニタ								
	ポータブルモニタ								
	アララサイン								
	二系統測定装置								
	遠隔被ばく監視装置								
	ダストサンプラー								
資材等	手部アラームメータ								
	$\beta\gamma$ 線用ダストフィルタートリッジ								
	物 品 名			数 量		処 置 等			

005

「様式-19」

形態別作業予定・実績表

(特作)

作業計画書番号	---	作業期間	年月日～年月日			作業日			年月日		
番号	作業者名	中央登録番号	形態	A M	M D	MD/PD	形態	A M	M D	MD/PD	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

004

「様式-20」

放射線モニタリング結果

(特作)

作業計画番号		---											
作業 対象	項目	測定箇所	線種	測定値	測定日	測定器	モニタリング時期等						
	線量				/								
	当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)				/								
					/								
	表面密度 (Bq/cm^2)				/								
					/								
作業 区域	空間 線量				/								
	当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)				/								
					/								
	表面 密度 (Bq/cm^2)				/								
域 放 射 性	空気中 物質濃度 (Bq/cm^3)				/								
					/								
核種組成													
備考													

担当課作業報告(1)

「様式-21」

別添有無 (1/2)

報告項目	評価
作業工程	
汚染拡大 防止処置	
線量当量率 低減化処置	
その他の 事前処置	
教育・訓練	
連絡・調整	
作業手順	
使用機材	
廃棄物の管理	

担当課作業報告(2)

「様式-22」

別添有無 (2/2)

報告項目	評価
一般安全	
使用防護具	
汚染管理	
被ばく管理及び 低減化処置	
異常時の対応	
総合評価	

放管課管理報告

「様式-23」

別添有無

報告項目	評価
線量当量率管理	
表面密度管理	
空気汚染管理	
被ばく管理及び 低減化処置	
総合評価	

「様式一表紙」

特殊放射線作業(A2)計画書・報告書

作業計画書番号	---				施設	<input type="radio"/> 再処理工場 <input type="radio"/> 環境施設 <input type="radio"/> 転換施設 <input type="radio"/> クリプトン施設 <input type="radio"/> その他			
件名									
起案課(室)名					担当Gr名				
計画起案	年月日		報告起案		年月日				
計画放管課受付	年月日		報告放管課受付		年月日				
計画書(確認・同意・承認)				報告書(確認・承認)					
工場長 又は部長 (承認)	核燃料取扱(同意)		主任者 (同意)	工場長 (承認)	核燃料取扱(同意)		主任者 (同意)		
	主任者	主務者		(承認)	主任者	主務者			
月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日		
12	11	10	9	12	11	10	9		
放管課長 (同意)	部長(工場) (確認)	区域管理者 (同意)	担当課(室)長 (確認)	放管課長 (同意)	部長(工場) (確認)	区域管理者 (同意)	担当課(室)長 (確認)		
月日	月日	月日 下記欄 にて検印	月日	月日	月日	月日 下記欄 にて検印	月日		
8	7	6	5	8	7	6	5		
放管主査	放管担当者	担当主査	担当者	放管主査	放管担当者	担当主査	担当者		
月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日		
4	3	2	1	4	3	2	1		
作業期間予定	年月日～年月日								
作業期間実績	年月日～年月日								
作業場所建屋名					ユニット				
作業場所部屋番号					機器				
作業概要									
被ばく管理	個人最大	区分	計画(mSv)			実績(mSv)			
			第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期
		実効 ($\gamma+\alpha$)							
		皮ふ ($\gamma+\alpha+\beta$)							
手部 ($\gamma+\beta$)									
指示事項				備考					
区域 管理者 (同意)									
区域 管理者 (同意)									
計画書総ページ数	変更の有無	<input type="radio"/> 有 <input type="radio"/> 無 (回)	報告書総ページ数						

※：特殊放射線作業計画書・報告書記入要領に従い作成すること。

10年間保存

作業概要

「様式 - 1 A2」

作業目的			
作業内容			
作業手順		別添	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/>
		(作業手順書等)	
作業場所		別添	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/>

組 織

「様式 - 2 A2」

指揮命令系統（組織）図 請負業者有（無）

※ 作業担当者の欄は、作業担当課（室）・Gr名を記載する。

保 安 上 の 措 置

「様式 - 3 A2」

汚染拡大防止処置	別添	有	無					
被ばく低減化処置	別添	有	無					
放射性廃棄物等の管理	別添	有	無					
放射線安全及び一般安全の確認	別添	有	無					
異常時の措置	別添	有	無	(連絡通報体制及び対応)				

作業報告書

「様式－4 A2」

報告項目	評価
汚染拡大	
防止処置	
被ばく管理及び 低減化処置	
放射線安全及び 一般安全	
異常時の対応	
総合評価	

特殊放射線作業計画変更届

〔様式一表紙Ⅱ〕

作業計画番号	一 一 一			計画書（確認・同意・承認）			
	工場長又は 部長（承認）		核燃料取扱（同意）		安全主任者 （同意）		
件名			月日	月日	月日	月日	
							主任者
作業期間	自：年月日		12	11	10	9	
	至：年月日		放管課長 （同意）	部長（工場） （確認）	区域管理者 （同意）	担当課（室）長 （確認）	
起案課室名			月日	月日	月日	月日	
							8
変更起案年月日	年月日		放管主査	放管担当者	担当主査	担当者	
変更回数	1. 2. 3. 4. 5.		月日	月日	月日	月日	
	4	3	2	1			
変更項目							
変更理由							
10年間保存							

006

「様式一表紙Ⅲ」 特殊放射線作業(S1, S2, A1)計画書変更届 (特作)

計画書番号		— — —		変更日	年月日	
変更前内容	被ばく管理		計画 (mSv)			
		区分	実効線量当量	皮膚	手部	
			($\gamma + n$)	($\gamma + n + \beta$)	($\gamma + \beta$)	
		最大				
		総線量当量				
	人數					
作業期間		年月日～年月日				
変更後内容	被ばく管理		実績 (mSv)			
		区分	実効線量当量	皮膚	手部	
			($\gamma + n$)	($\gamma + n + \beta$)	($\gamma + \beta$)	
		最大				
		総線量当量				
	人數					
作業期間		年月日～年月日				
変更理由						
指示事項						

その他の放射線作業（非定型）届け

「様式－表紙」

件名					起課(室)案名			
作業項目の承認	<input type="radio"/> 再処理工場 <input type="radio"/> 環境部長 <input type="radio"/> Pu工場長 <input type="radio"/> 環開部長				承認日	平成 年 月 日		
作業手順書等の件名※					承認日	平成 年 月 日		
担当課(室)長 〔承認〕	安全主任者 〔同 意〕	放管課長 〔同 意〕	区域管理者 〔同 意〕	放管主査	放管担当者	担当主査	担当者	
月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	
8	7	6	5	4	3	2	1	
作業期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日							
作業場所	施設名： 部屋番号： (別添 有・無)							
作業目的								
放射線状況等	線量当量率 $\mu\text{Sv}/\text{h}$	(別添 有・無)						
	表面密度 Bq/cm^2	(別添 有・無)						
	空気中濃度 Bq/cm^3	(別添 有・無)						
被ばく推定値	個人最大線量当量 mSv							
	実効	皮ふ	手部					
作業員	所属	(所属・氏名) (別添 有・無)						
モニタリング計画	線量当量率	(別添 有・無)						
	表面密度	(別添 有・無)						
	空気中放射性物質濃度	(別添 有・無)						
放管協議事項	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>							
協議事項等	区域管理者： <hr/> 安全主任者： <hr/>							
	整理番号							- -

10年間保存

※ 作業手順書等は担当課保管とし本作業届けには添付しない。

注) その他の放射線作業(G作業)届け記入要領に従い作成すること。