JAEA-Technology
2021-018
DOI:10.11484/jaea-technology-2021-018

原子力科学研究所における放射性廃棄物情報管理システムの開発

Development of Radioactive Waste Information Management System at Nuclear Science Research Institute

土持 明里　須田 翔哉　藤倉 敏貴　川原 孝宏
星 亜紀子

Akari TSUCHIMOCHI, Shoya SUDA, Toshiki FUJIKURA, Takahiro KAWAHARA and Akiko HOSHI

原子力科学研究部門
原子力科学研究所
バックエンド技術部

Department of Decommissioning and Waste Management
Nuclear Science Research Institute
Sector of Nuclear Science Research

October 2021

Japan Atomic Energy Agency　日本原子力研究開発機構

JAEA-Technology

本レポートは国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートはクリエイティブ・コモンズ 表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されています。
本レポートの成果（データを含む）に著作権が発生しない場合でも、同ライセンスと同様の
条件で利用してください。（https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja）
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ウェブサイト（https://www.jaea.go.jp）
より発信されています。本レポートに関しては下記までお問合せください。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構　JAEA イノベーションハブ　研究成果利活用課
〒 319-1195　茨城県那珂郡東海村大字白方 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en).
Even if the results of this report (including data) are not copyrighted, they must be used under
the same terms and conditions as CC-BY.
For inquiries regarding this report, please contact Institutional Repository and Utilization Section,
JAEA Innovation Hub, Japan Atomic Energy Agency.
2-4 Shirakata, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2021

JAEA-Technology 2021-018

原子力科学研究所における放射性廃棄物情報管理システムの開発

日本原子力研究開発機構　原子力科学研究部門
原子力科学研究所　バックエンド技術部
土持　明里、須田　翔哉、藤倉　敏貴、川原　孝宏、星　亜紀子

（2021 年 7 月 19 日受理）

原子力科学研究所では、研究開発に伴い多くの放射性廃棄物が発生しており、2021 年 3 月 31 日現在で 130,604 本（200L ドラム缶換算）の放射性廃棄物を保管している。放射性廃棄物の埋設処分に向けて、発生から廃棄体へ処理するまでの間、品質情報や取扱履歴情報等のデータを管理するために、一元的にデータを管理する「放射性廃棄物情報管理システム」の開発を行った。本システムは 2007 年度から設計を開始し、2012 年度から運用を開始した。なお、運用開始後も実用性に応じて適宜改修を行っている。本報告書は、本システムの開発及び改修についてとりまとめたものである。

原子力科学研究所：〒319-1195　茨城県那珂郡東海村大字白方 2-4

JAEA-Technology 2021-018

Development of Radioactive Waste Information Management System at Nuclear Science Research Institute

Akari TSUCHIMOCHI, Shoya SUDA, Toshiki FUJIKURA, Takahiro KAWAHARA and Akiko HOSHI

Department of Decommissioning and Waste Management
Nuclear Science Research Institute
Sector of Nuclear Science Research
Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received July 19, 2021)

A large amount of radioactive waste has been generated in the process of research and development in Nuclear Science Research Institute. We store the equivalent of 130,604 drums (200L) of that in our storage facilities (as of March 31, 2021) and have been developing "Radioactive Waste Information Management System" to manage them for disposal. The system started designing in FY2007 and has been in operation since FY2012. After the start of operation, it has been repaired as appropriate. In this report, we summarized the development and improvement of the system.

Keywords: Radioactive Waste, Waste Management System, Waste Data, Disposal

目　次

1.　はじめに 1
2.　放射性廃棄物情報管理システムの概要 1
2.1　システムに係る基本的な考え方 1
2.2　システムの機能 5
2.2.1　ユーザー管理機能 5
2.2.2　廃棄物管理機能 6
2.2.3　引取依頼管理 13
2.2.4　作業記録管理機能 15
2.2.5　在庫管理機能 15
2.2.6　帳票出力機能 17
2.2.7　報告書データ検索機能 19
2.2.8　電子タグ及びハンディ端末を用いた機械的確認機能 19
2.2.9　品質管理機能 22
3.　開発履歴 22
3.1　2012 年度 22
3.2　2013 年度 24
3.3　2015 年度 26
3.4　2016 年度 27
3.5　2017 年度 28
3.6　2018 年度 31
3.7　2019 年度 31
3.8　2020 年度 33
3.9　サーバの更新 34
3.10　開発費用 35
4.　保守管理 36
5.　今後の改修計画 36
6.　まとめ 37

目　次

1. Introduction 1
2. Outline of Radioactive Waste Information Management System 1
2.1 Basic idea of the system development 1
2.2 Functions of the system 5
2.2.1 User management function 5
2.2.2 Waste management function 6
2.2.3 Collection request management function 13
2.2.4 Work record management function 15
2.2.5 Inventory management function 15
2.2.6 Form output function 17
2.2.7 Report data search function 19
2.2.8 Mechanical confirmation function using an electronic terminal 19
2.2.9 Quality management function 22
3. Development history 22
3.1 History of FY2012 22
3.2 History of FY2013 24
3.3 History of FY2015 26
3.4 History of FY2016 27
3.5 History of FY2017 28
3.6 History of FY2018 31
3.7 History of FY2019 31
3.8 History of FY2020 33
3.9 Update of the server 34
3.10 Development cost 35
4. Maintenance management 36
5. Future improvement plan 36
6. Summary 37

表リスト

表 2-1　法的要求事項の記録に基づく記録 3
表 2-2　廃棄体に係る技術上の基準 5
表 2-3　ユーザー情報の登録内容 6
表 2-4　廃棄物取扱情報（基本情報）入力項目 9
表 2-5　廃棄物処理場の保管廃棄施設 16
表 3-1　更新前後のソフトウェアのバージョン情報 33
表 3-2　使用物品一覧 34
表 3-3　更新前後のソフトウェアのバージョン情報 35
表 3-4　開発費用一覧 35

図リスト

図 2-1　ユーザー情報登録画面 6
図 2-2　廃棄物取扱情報（基本情報）登録画面 8
図 2-3　核燃料物質等搬入記録票登録画面 12
図 2-4　アルファ固体廃棄物明細書登録画面 12
図 2-5　電子手続きのフロー 14
図 2-6　作業記録一覧画面 15
図 2-7　保管廃棄施設在庫一覧画面（例） 16
図 2-8　施設在庫表示画面（例） 17
図 2-9　固体廃棄物記録票 17
図 2-10　放射性廃棄物保管廃棄記録票（例） 18
図 2-11　報告書データ集計画面（例） 19
図 2-12　放射性廃棄物の集荷・荷卸しの作業フロー 21
図 2-13　容器の品質情報記録（例） 22
図 3-1　改修前後における廃棄物取扱情報登録時の承認フロー 23
図 3-2　廃棄物在庫一覧画面からの CSV 出力機能追加（例） 23
図 3-3　放射性廃棄物の搬入処理状況表示画面（例） 24
図 3-4　廃棄物取扱情報登録画面 24
図 3-5　廃棄物取扱情報一覧画面 25
図 3-6　封入登録（対象廃棄物情報選択）画面 25
図 3-7　処理課 搬入完了登録状況（液体）画面（例） 25
図 3-8　施設在庫表示画面（例） 27
図 3-9　廃棄物情報一覧画面（例） 28
図 3-10　放射性廃棄物保管廃棄記録票 一括出力検索画面（例） 28
図 3-11　廃棄物取扱情報登録画面 29
図 3-12　廃棄物保管場所における固体廃棄物保管廃棄記録票 30
図 3-13　報告書データ集計画面 31
図 3-14　保管体補修登録画面 32
図 3-15　保管体点検登録画面 32
図 3-16　保管体移動予定登録画面（例） 33
図 3-17　保管体移動予定登録受理承認画面（例） 33

1. はじめに

日本原子力研究開発機構原子力科学研究所（以下「原子力科学研究所」という。）では、研究開発に伴い年間約 2,000 本（200L ドラム缶換算）の放射性廃棄物が新たに発生している。これら廃棄物を埋設処分するためには、法令で定められている技術上の基準に適合した形態（以下「廃棄体」という。）に処理するとともに、規制当局による確認を受ける必要がある。このため、原子力科学研究所では高減容処理施設において、年間約 1,000 本の廃棄物について、廃棄体製作に向けた処理を行っている。

原子力科学研究所では、2021 年 3 月 31 日現在で 130,604 本の放射性廃棄物が保管されており、これらひとつひとつの廃棄物について、発生から廃棄体へ処理するまでの間、品質情報や取扱履歴情報等の膨大なデータを管理する必要がある。そこでバックエンド技術部では、一元的にデータを管理する「放射性廃棄物情報管理システム」（以下「本システム」という。）の開発を行った。本システムは 2007 年度から設計を開始し、2012 年度から運用を開始した。なお、運用開始後も実用性に応じて適宜改修を行っている。本報告書は、本システムの開発及び改修についてとりまとめたものである。

2. 放射性廃棄物情報管理システムの概要

2.1 システムに係る基本的な考え方

本システムは、原子力科学研究所で発生する放射性廃棄物の発生から処理、保管に至る管理を一元的に行うとともに、埋設処分に係る技術上の基準に適合する廃棄体について、規制当局により行われる確認に際して、廃棄体の品質を保証するための記録を的確に作成、保存することを目的として開発を行った。また、これまで帳票等による紙媒体で作成していた記録を、電磁的記録とすることにより、記録管理の合理化を図った。

本システムの開発にあたっては、以下を満足するよう設計を行い、適時機能追加等の整備を行っている。

（1）法的要求事項の記録

放射性廃棄物処理場（以下「廃棄物処理場」という。）は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「法」という。）に基づく原子炉設置の許可及び核燃料物質の使用の許可、並びに「放射性同位元素等の規制に関する法律」に基づく放射性同位元素等の廃棄業に係る許可の 3 つの許可を有しているため、以下の規定及び規則に基づき放射性廃棄物の廃棄に係る事項を記録する。本システムにて記録する事項を表 2-1 に示す。

① 試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則（以下「試験研究炉設置規則」という。）第 6 条に基づく、原子炉施設の放射線管理（廃棄）に関する事項

② 核燃料物質の使用等に関する規則第 2 条の 11 に基づく、使用施設等の放射線管

理（廃棄）に関する事項

③ 原子力科学研究所放射線障害予防規程に基づく、使用施設等の保安に関する事項を記録

④ 放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則第 24 条に規定する、許可廃棄業者が備えるべき帳簿に記載しなければならない事項

(2) 保安活動及び品質保証活動上必要な情報の記録

原子力科学研究所内の原子力施設で発生した放射性廃棄物は、廃棄物処理場へ運搬し、処理施設で処理を行った後、保管廃棄施設で保管管理をしている。これらの放射性廃棄物管理に係る保安活動及び品質保証活動を示す記録として、手続きの履歴、承認記録等を記録する。

(3) 埋設処分に必要な情報の記録

「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」第 8 条に規定される、廃棄体に係る技術基準に適合する情報を記録する。（表 2-2 参照）

本システムの開発当時は、「核燃料物質等の第二種廃棄物埋設に関する措置等に係る技術的細目を定める告示」第 4 条（令和元年 12 月 5 日廃止）に定める技術基準の品質記録を本システムにて作成、保存する計画であった。

表 2-1　法的要求事項の記録に基づく記録（1/2）

種　類	記録事項	記録すべき場合	保存期間
試験研究炉設置規則第 6 条に基づく記録	• 廃棄施設に廃棄し、又は海洋に投棄した放射性廃棄物の種類、当該放射性廃棄物に含まれる放射性物質の数量、当該放射性廃棄物を容器に封入し、又は容器に固型化した場合には当該容器の数量及び比重並びにその廃棄の日時、場所及び方法	廃棄の都度	法第 43 条の 3 の 2 第 3 項において準用する法第 12 条の 6 第 8 項の確認を受けるまでの期間
	• 放射性廃棄物を容器に封入し、又は容器に固型化した場合には、その方法	封入又は固形化の都度	
核燃料物質の使用等に関する規則第 2 条の 11 に基づく記録	• 廃棄施設に廃棄し、又は海洋に投棄した放射性廃棄物の種類、当該放射性廃棄物に含まれる放射性物質の数量、当該放射性廃棄物を容器に封入し、又は容器に固型化した場合には当該容器の数量及び比重並びにその廃棄の日時、場所及び方法	廃棄の都度	法第 57 条の 5 第 3 項において準用する法第 12 条の 6 第 8 項の確認を受けるまでの期間
	• 放射性廃棄物を容器に封入し、又は容器に固型化した場合には、その方法	封入又は固形化の都度	
原子力科学研究所放射線障害予防規程に基づく記録	• 放射性廃棄物管理第 1 課長に引取を依頼した放射性廃棄物に係る記録	引渡しの都度	1 年間
	• 保管廃棄の記録	保管廃棄の都度	5 年間
	• 廃棄施設に廃棄した放射性廃棄物の種類別の数量並びにその廃棄の日時、場所及び方法	廃棄の都度	5 年間
放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則第 24 条に基づく記録	• 受入れ又は払出しに係る放射性同位元素等の種類及び数量	廃棄の都度	5 年間
	• 放射性同位元素等の受入れ又は払出しの年月日及びその相手方の氏名又は名称		
	• 保管に係る放射性同位元素等の種類及び数量		
	• 放射性同位元素等の保管の期間、方法及び場所		

表 2-1　法的要求事項の記録に基づく記録（2/2）

種　類	記録事項	記録すべき場合	保存期間
放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則第 24 条に基づく記録（続き）	• 放射性同位元素等の保管に従事する者の氏名	廃棄の都度	5 年間
	• 廃棄事業所の外における放射性同位元素等の運搬の年月日、方法及び荷受人又は荷送人の氏名又は名称並びに運搬に従事する者の氏名又は運搬の委託先の氏名若しくは名称		
	• 廃棄に係る放射性同位元素等の種類及び数量		
	• 放射性同位元素等の廃棄の年月日、方法及び場所		
	• 放射性同位元素等の廃棄に従事する者の氏名		
	• 放射性同位元素等を海洋投棄する場合であって放射性同位元素等を容器に封入し又は容器に固型化したときは、当該容器の数量及び比重並びに封入し又は固型化した方法		

表 2-2　廃棄体に係る技術上の基準

一　液体状の放射性廃棄物又はイオン交換樹脂、焼却灰、フィルタスラッジその他の粉状若しくは粒状の放射性廃棄物若しくはこれらを成型した放射性廃棄物にあっては、容器に固形化してあること。
二　固体状の放射性廃棄物（前号に掲げるものを除く。）にあっては、容器に封入し、又は固形化してあること。
三　放射能濃度が法第五十一条の二第一項又は第五十一条の五第一項の許可を受けたところによる最大放射能濃度を超えないこと。
四　表面の放射性物質の密度が第十四条第一号ハの表面密度限度の十分の一を超えないこと。
五　廃棄物埋設地に定置するまでの間に、廃棄体に含まれる物質により健全性を損なうおそれがないものであること。
六　埋設の終了までの間において受けるおそれのある荷重に耐える強度を有すること。
七　廃棄物埋設地に定置するまでの間に想定される最大の高さからの落下による衝撃により飛散又は漏えいする放射性物質の量が極めて少ないこと。
八　容易に消えない方法により、廃棄体の表面の目につきやすい箇所に、放射性廃棄物を示す標識を付け、及び当該廃棄体に関して前条第一項の申請書に記載された事項と照合できるような整理番号の表示その他の措置が講じられていること。
九　前各号に定めるもののほか、法第五十一条の二第一項又は第五十一条の五第一項の許可を受けたところによるものであること。

2.2　システムの機能

2.2.1　ユーザー管理機能

本システムを利用する者（以下「ユーザー」という。）に対して、ユーザー情報を登録して管理を行う。また、ログイン機能を設け、ユーザーID 及びパスワードを入力しなければシステムにログインすることができない構成とし、システムの不正使用の防止を図っている。ユーザーは、ログイン後に廃棄物の情報登録、引取依頼申請等の操作を行うことができる。ユーザー情報登録画面を図 2-1 に、ユーザー情報の登録内容を表 2-3 にそれぞれ示す。

図 2-1　ユーザー情報登録画面

表 2-3　ユーザー情報の登録内容

項　　目	必須	内　　容
◆ユーザー基本情報		
ユーザーID	○	ユーザーID を入力する。半角数字のみ入力可能。
有効期間（自～至）	○	有効期間を入力する。（例：20200401～20210331）
メールアドレス	○	メールアドレスを入力する。半角文字のみ入力可能。
ユーザー名称	○	氏名を入力する。
パスワード	○	パスワードを入力する。半角文字のみ入力可能。
チャレンジ番号		承認者のログイン時にチャレンジ番号を入力不可とする場合には、チェックをつける。
所内／所外		所内ユーザーまたは所外ユーザーを選択する。
◆ユーザー所属情報		
有効期間（自～至）	○	有効期間を入力する。（例：20200401～20210331）
施設	○	ユーザーの所属する施設を入力する。
課室	○	ユーザーの所属する課室を入力する。
チーム		廃棄物処理場内ユーザーの場合、所属チームを入力する。
役職		ユーザーの役職をプルダウンより選択する。
権限	○	申請者、課室承認者等を選択する。
内線	○	内線番号を入力する。半角文字のみ可能。
メール拒否		各種手続きにおけるシステムからのメールの受信を拒否する際にはチェックをつける。
基本所属		所属情報が複数の場合には、主となる所属を選択する。

2.2.2　廃棄物管理機能

本システムは、廃棄物情報の登録として、以下に示す 3 つの登録機能を備えている。

（1）廃棄物取扱情報登録

新規に発生した廃棄物の情報（基本情報）を発生施設側で登録する。廃棄物取扱情報

（基本情報）登録画面を図 2-2 に、廃棄物取扱情報（基本情報）入力項目を表 2-4 に示す。

発生場所（施設名）、封入年月日、主な核種等の基本情報の他に、廃棄物の特性に応じて、核燃料物質（バッチ名を有するもの）を含む廃棄物については、特定核燃料物質の元素重量、核分裂性物質重量の情報、アルファ固体廃棄物については、アルファ核種、核種元素重量等の情報について、登録を行うことができる。核燃料物質等搬入記録票登録画面を図 2-3 に、アルファ固体廃棄物明細書登録画面を図 2-4 にそれぞれ示す。

(2) 封入登録

廃棄物処理場において、複数の既存の廃棄物を新たに容器に封入する場合、対象となる複数の廃棄物情報を選択することにより、元の廃棄物情報を継承して新たな容器への封入登録を行うことができる。

(3) 再パッケージ登録

廃棄物処理場において、容器のさび等が確認された既存の廃棄物を、容器ごと別の容器に収納（オーバーパック）する場合、対象となる廃棄物情報を選択することにより、元の廃棄物情報を継承して再パッケージ登録を行うことができる。

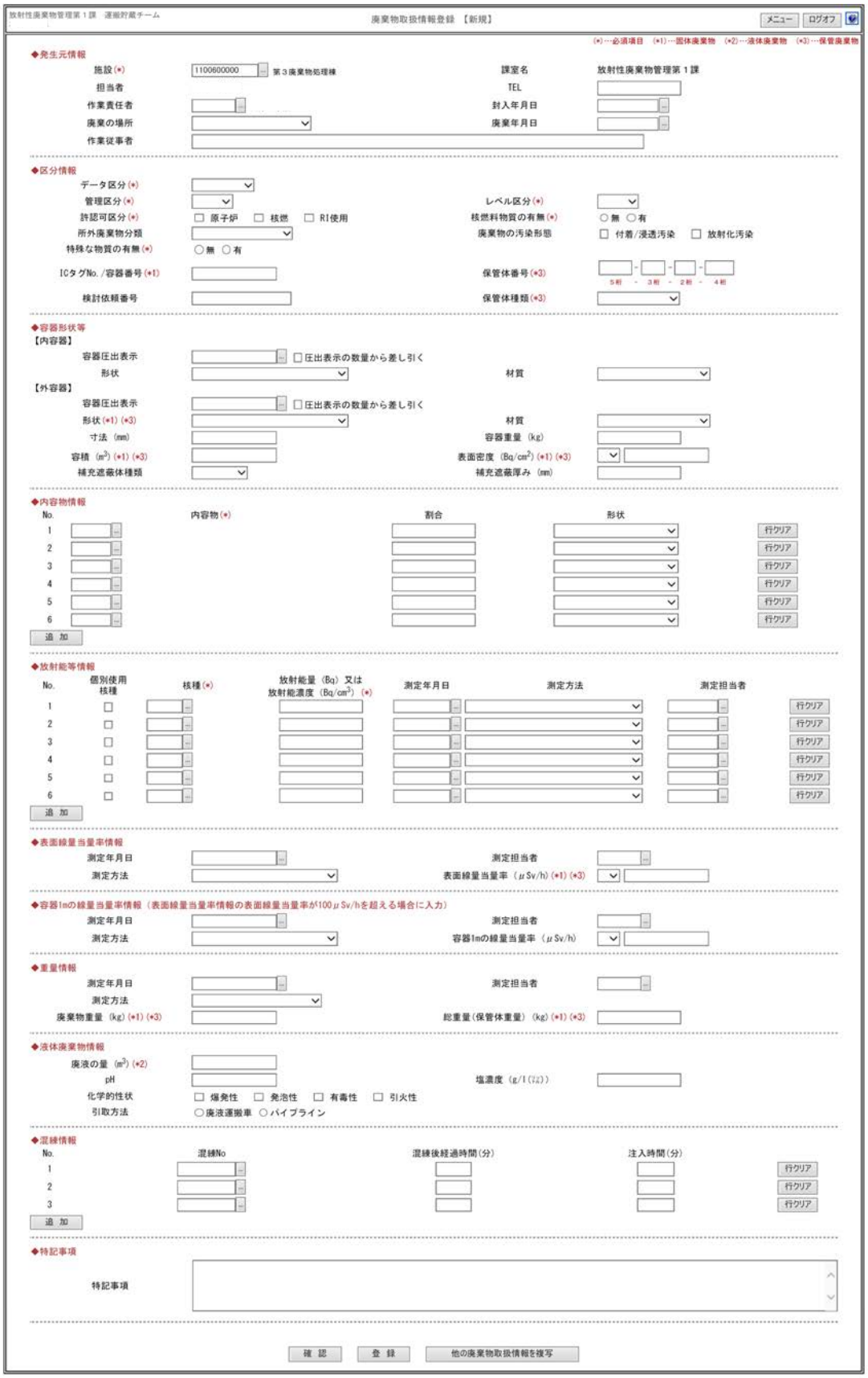

図 2-2　廃棄物取扱情報（基本情報）登録画面

表 2-4　廃棄物取扱情報（基本情報）入力項目（1/3）

項　　目	入力必須			内　　容
	固体廃棄物	液体廃棄物	保管廃棄物	
【発生元情報】				
施設	○	○	○	発生元の施設を選択する。
課室名				ログインユーザーの課室名を表示する。(変更不可)
担当者				ログインユーザーの氏名を表示する。(変更不可)
TEL				初期値：ログインユーザー登録 TEL 電話番号を入力。半角文字のみ可能。(11 桁)
作業責任者				初期値：ログインユーザーの所属するチームリーダー又は課長 作業責任者のユーザーID を入力する。
封入年月日				封入年月日を入力する。
廃棄の場所				廃棄の場所を入力する。
廃棄年月日				廃棄年月日を入力する。
作業従事者				作業従事者を入力する。
【区分情報】				
データ区分	○	○	○	固体廃棄物、液体廃棄物、保管廃棄物から選択する。
管理区分	○	○	○	β・γ、αから選択する。
レベル区分	○	○	○	放射性廃棄物のレベル区分を選択する。
許認可区分	○	○	○	廃棄物の許可区分を選択する。
核燃料物質の有無	○	○	○	核燃料物質の有無を選択する。
所外廃棄物分類				所外廃棄物分類を選択する。
廃棄物の汚染形態				廃棄物の汚染形態を選択する。
特殊な物質の有無	○	○	○	特殊な物質の有無を選択する。
IC タグ No./ 容器番号	○			IC タグ No.または容器番号を入力する。
保管体番号			○	保管体番号を入力する。
検討依頼番号				検討依頼番号を入力する。
保管体種類			○	保管体種類を選択する。

表 2-4　廃棄物取扱情報（基本情報）入力項目（2/3）

項　　目	入力必須			内　　容
	固体廃棄物	液体廃棄物	保管廃棄物	
【容器形状等】				
内容器:容器圧出表示				内容器として使用された容器の圧出表示を入力する。
内容器：形状				内容器の形状を選択する。
内容器：材質				内容器の材質を選択する。
外容器:容器圧出表示				外容器として使用された容器の圧出表示を入力する。
外容器：形状	○		○	外容器の形状を選択する。
外容器：材質				外容器の材質を選択する。
寸法				寸法を入力する。
容器重量				容器重量を入力する。
容積	○		○	容積を入力する。
表面密度	○		○	表面密度を入力する。
補充遮蔽体種類				補充遮蔽体種類を選択する。
補充遮蔽体厚み				補充遮蔽体厚みを入力する。
【内容物情報】				
内容物	○	○	○	内容物を選択する。
割合				内容物の割合を入力する。
形状				内容物の形状を選択する。
【放射能等情報】				
個別使用核種				個別使用核種の有無を選択する。
核種	○	○	○	核種を選択する。
放射能量又は放射能濃度	○	○	○	放射能量又は放射能濃度を入力する。
測定年月日				測定年月日を入力する。
測定方法				測定方法を入力する。
測定担当者				測定担当者を選択する。
【表面線量当量率情報】				
測定年月日				測定年月日を入力する。
測定担当者				測定担当者を選択する。
測定方法				測定方法を入力する。
表面線量当量率	○		○	表面線量当量率を入力する。

表 2-4　廃棄物取扱情報（基本情報）入力項目（3/3）

項　　目	入力必須			内　　容
	固体廃棄物	液体廃棄物	保管廃棄物	
【容器 1m の線量当量率情報】				
測定年月日				測定年月日を入力する。
測定担当者				測定担当者を選択する。
測定方法				測定方法を入力する。
容器 1m 表面線量当量率				容器表面から 1m の表面線量当量率を入力する。
【重量情報】				
測定年月日				測定年月日を入力する。
測定担当者				測定担当者を選択する。
測定方法				測定方法を入力する。
廃棄物重量	○		○	容器内の廃棄物重量を入力する。
総重量（保管体重量）	○		○	容器含む総重量を入力する。
【液体廃棄物情報】				
廃液の量		○		廃液の量を入力する。
pH				pH を入力する。
塩濃度				塩濃度を入力する。
化学的性状				化学的性状を選択する。
引取方法				引取方法を選択する。
【混錬情報】				
混練 No.				混錬処理登録されているデータの混錬 No.を入力する。
混練後経過時間				混練後経過時間を入力する。
注入時間				注入時間を入力する。
【特記事項】				
特記事項				特記事項を入力する。

図 2-3　核燃料物質等搬入記録票登録画面

図 2-4　アルファ固体廃棄物明細書登録画面

2.2.3　引取依頼管理

本システムでは、廃棄物の発生施設から廃棄物処理場への引取依頼申請、処理担当課の承認、処理施設への搬入及び保管廃棄に係る手続きを管理している。電子手続きのフローを図 2-5 に示す。

フローにおいて、引取担当課は、放射性廃棄物管理第 1 課である。また、処理担当課は、第 1 廃棄物処理棟及び第 3 廃棄物処理棟で処理を行うものは放射性廃棄物管理第 1 課、第 2 廃棄物処理棟で処理を行うものは放射性廃棄物管理第 2 課、減容処理棟及び解体分別保管棟で処理を行うものについては、高減容処理技術課である。

(1) 引取依頼申請

発生施設において、放射性廃棄物の引取を廃棄物処理場に依頼しようとする場合、引取依頼申請者は、本システムに登録済の廃棄物取扱情報を元に、引取依頼を行う廃棄物を選択し、引取依頼申請を行う。申請者の所属する課室長の承認後、本システムより廃棄物処理場へ引取依頼申請が通知される。引取担当課の承認及び該当する処理担当課の承認を経て、廃棄物の引取作業が行われる。

(2) 搬入登録

処理担当課は、廃棄物を処理施設へ搬入した後、対象の廃棄物のデータを選択して、搬入完了登録を行う。この登録により、選択した廃棄物は、処理担当課が指定した置き場へ移動されたこととなる。

(3) 保管廃棄登録

引き取った廃棄物を直接保管廃棄施設へ保管廃棄したものについては、引取担当課により保管廃棄完了登録を行う。この登録により、対象の廃棄物は、指定した保管廃棄施設へ移動されたこととなる。

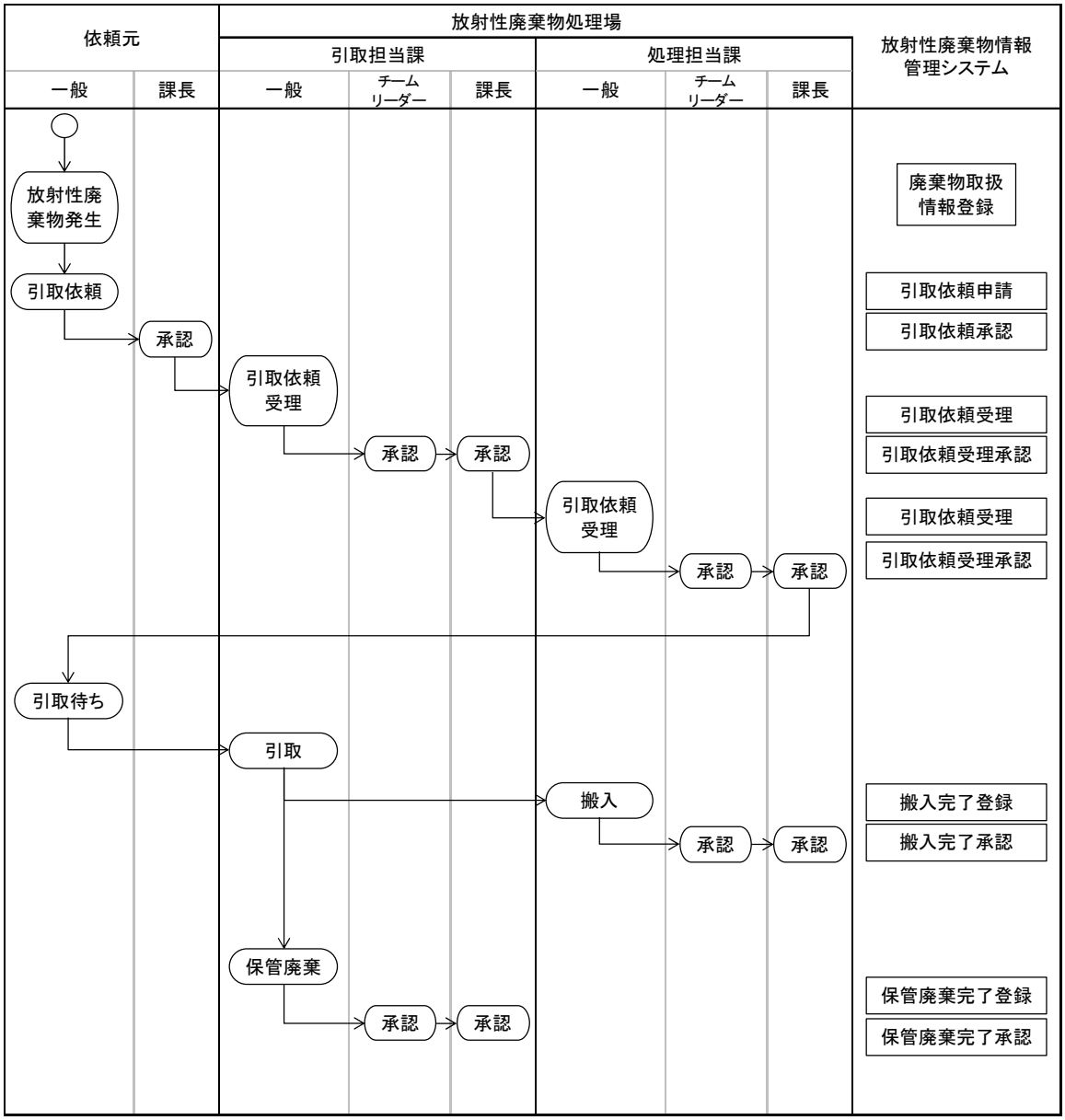

図 2-5　電子手続きのフロー

2.2.4　作業記録管理機能

本機能は、廃棄物処理場において、固体廃棄物及び液体廃棄物の処理に係る作業や移動作業、保管廃棄された廃棄物の移動や容器の補修作業等の記録を登録し管理するものである。作業記録一覧画面を図 2-6 に示す。

図 2-6　作業記録一覧画面

(1) 処理登録

処理担当課で、搬入された廃棄物を選択し、固体廃棄物の処理（分別、焼却、圧縮、金属溶融、プラズマ溶融）及び液体廃棄物の処理（蒸発、希釈排水）に係る作業記録を登録する。また、関連文書として運転日誌や作業記録等の電子データの登録をすることができる。

(2) 移動登録

処理施設や保管廃棄施設に貯蔵、保管されている廃棄物について、施設内で置き場を変更する場合に移動登録を行い、在庫を管理する。

(3) 保管体点検及び補修登録

保管廃棄施設に保管されている廃棄物について、ドラム缶等の容器の点検を行った際の点検結果及び補修を行った場合の補修方法を記録する。

(4) 事業所外廃棄

保管廃棄施設に保管されている廃棄物を許可廃棄業者に引き渡す場合に、事業所外廃棄として登録し、記録を管理する。

2.2.5　在庫管理機能

(1) 保管廃棄施設在庫管理

廃棄物処理場では表 2-5 に示す通り 7 つの保管廃棄施設を有し、廃棄物の容器表面の線量当量率や容器形状に応じて、それぞれの保管廃棄施設で保管している。本機能は、これらの施設において保管されている廃棄物の現在庫情報を一覧で表示することができる。また、保管場所や発生施設、容器形状等で絞り検索が可能である。保管廃棄施設在庫一覧画面の例を図 2-7 に示す。

表 2-5　廃棄物処理場の保管廃棄施設

施設名称	保管対象廃棄物※1	施設の構造	保管能力※2
保管廃棄施設・L	0.5 mSv/h 未満	鉄筋コンクリート 半地下ピット式	54,700 本
保管廃棄施設・M-1	2.0 mSv/h 未満	鉄筋コンクリート 半地下ピット式	3,950 本
保管廃棄施設・M-2	2.0 mSv/h 以上	収納孔 半地下埋込式	700 本
解体分別保管棟	2.0 mSv/h 未満	鉄筋コンクリート 地上 3 階/地下 1 階建	22,000 本
廃棄物保管棟・I	2.0 mSv/h 未満	鉄筋コンクリート 地上 3 階/地下 1 階建	18,000 本
廃棄物保管棟・II	2.0 mSv/h 未満	鉄筋コンクリート 地上 3 階/地下 1 階建	23,000 本
保管廃棄施設・NL	0.5 mSv/h 未満	鉄筋コンクリート 半地下ピット式	17,000 本

※1　容器表面における線量当量率

※2　200L ドラム缶換算本数

No	保管場所	詳細位置	保管体番号	発生施設	保管体種類	管理区分	レベル区分	性状	容器形状	容積	保管廃棄年月日
1	L-01	01-1	KLAP -194-DN- 1	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/07
2	L-01	01-1	KLAP -194-DN- 2	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/07
3	L-01	01-1	KLAP -194-DN- 3	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/22
4	L-01	01-1	KLAP -194-DN- 4	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/22
5	L-01	01-1	KLAP -195-DN- 5	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/22
6	L-01	01-1	KLAP -195-DN- 6	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/22
7	L-01	01-1	KLAP -195-DN- 7	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/22
8	L-01	01-1	KLAP -195-DN- 8	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/22
9	L-01	01-1	KLAP -195-DN- 9	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/22
10	L-01	01-1	KLAP -195-DN- 10	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/05/22
11	L-01	01-1	KLAP -195-DN- 29	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/06/12
12	L-01	01-1	KLAP -195-DN- 30	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/06/12
13	L-01	01-1	KLAP -196-DN- 32	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/06/12
14	L-01	01-1	KLAP -196-DN- 33	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/06/12
15	L-01	01-1	KLAP -196-DN- 39	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/07/08
16	L-01	01-1	KLAP -196-DN- 40	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/07/08
17	L-01	01-1	KLAP -197-DN- 45	解体分別保管棟（解体分別室）	圧縮体	β・γ	A-1	不燃鉄鋼	S－1容器	1.000	2019/07/22

図 2-7　保管廃棄施設在庫一覧画面（例）

（2）処理施設在庫管理

廃棄物処理場の処理施設における廃棄物の在庫変化について表示することができる。施設及び期間を指定すると、日付毎に搬入量、移動量、処理量、在庫量の容積及び放射能量を一覧で確認できる。施設在庫表示画面の例を図 2-8 に示す。

放射性廃棄物管理第１課　運搬貯蔵チーム　　施設在庫表示　　メニュー　ログオフ

◆検索条件　　(*)…検索条件は全て必須です。　(*1)…指定できる最大日数は200日です。

施設番号(*)　1100400000　第１廃棄物処理棟　　年月日(*)(*1)　2020/08/01 ～ 2020/08/31　検索

◆施設在庫量・処理量
施設名：第１廃棄物処理棟　　年月日：2020/08/01 ～ 2020/08/31　（日数:31日）

No	年月日	搬入量			移動量(IN)			移動量(OUT)			処理量			その他(IN)			その他(OUT)			在庫量		
		件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq
1	2020/08/01																			458	10.180	5.84E+07
2	2020/08/02																			458	10.180	5.84E+07
3	2020/08/03										53	1.060	6.66E+06							405	9.120	5.17E+07
4	2020/08/04										31	0.620	4.51E+06							374	8.500	4.72E+07
5	2020/08/05																			374	8.500	4.72E+07
6	2020/08/06										13	0.260	1.35E+06							361	8.240	4.58E+07
7	2020/08/07										16	0.320	1.63E+06							345	7.920	4.42E+07
8	2020/08/08																			345	7.920	4.42E+07
9	2020/08/09																			345	7.920	4.42E+07
10	2020/08/10																			345	7.920	4.42E+07
11	2020/08/11																			345	7.920	4.42E+07
12	2020/08/12																			345	7.920	4.42E+07
13	2020/08/13																			345	7.920	4.42E+07
14	2020/08/14																			345	7.920	4.42E+07
15	2020/08/15																			345	7.920	4.42E+07
16	2020/08/16																			345	7.920	4.42E+07
17	2020/08/17																			345	7.920	4.42E+07
18	2020/08/18	115	2.300	1.36E+04							5	0.100	4.81E+02				13	1.280	1.69E+07	442	8.840	2.73E+07
19	2020/08/19										29	0.580	5.10E+05							413	8.260	2.68E+07
20	2020/08/20							40	8.000	1.71E+08	20	0.400	2.27E+03	40	8.000	1.71E+08				393	7.860	2.68E+07
21	2020/08/21										15	0.300	1.54E+03							378	7.560	2.68E+07
22	2020/08/22																			378	7.560	2.68E+07
23	2020/08/23																			378	7.560	2.68E+07
24	2020/08/24	448	8.960	5.06E+07	244	4.880	1.65E+07	244	4.880	1.65E+07	59	1.180	1.12E+06							767	15.340	7.63E+07
25	2020/08/25										48	0.960	5.43E+06							719	14.380	7.09E+07
26	2020/08/26										1	0.020	1.20E+02							718	14.360	7.09E+07
27	2020/08/27																			718	14.360	7.09E+07
28	2020/08/28							80	16.000	2.70E+08	29	0.580	4.52E+06	80	16.000	2.70E+08				689	13.780	6.64E+07
29	2020/08/29																			689	13.780	6.64E+07
30	2020/08/30																			689	13.780	6.64E+07
31	2020/08/31	495	9.900	5.33E+07				17	0.340	1.88E+07										1167	23.340	1.01E+08
合計		1058	21.160	1.04E+08	244	4.880	1.65E+07	381	29.220	4.77E+08	319	6.380	2.57E+07	120	24.000	4.41E+08	13	1.280	1.69E+07			

図 2-8　施設在庫表示画面（例）

2.2.6　帳票出力機能

（1）固体廃棄物記録票、液体廃棄物記録票の出力機能

放射性廃棄物を廃棄物処理場へ引き渡す前の措置として、保安規定に基づき、放射性廃棄物の容器表面には、レベル区分、主な核種、内容物等について表示をしなければならない。本機能は、保安規定に基づき表示しなければならない事項について、帳票出力（txt ファイル）を行うことができるものである。ユーザーは、本システムに登録した廃棄物情報から帳票出力を行い、印刷後に引き渡す廃棄物の容器表面に貼付することで、手書きでの記載が不要となる。固体廃棄物記録票を図 2-9 に示す。

固体廃棄物記録票　（電子承認済み）

ICタグ No.　：
レベル区分　：
主な核種　：　，　，　，　，
推定放射性物質の量(Bq)：　，　，　，　，
容器表面の線量当量率(μSv/h)：
容器等の表面密度（Bq/cm²）：
主要内容物　：
内容物の量(kg)　：
取扱い者名　：
発生場所（施設名）　：
封入年月日　：　年　月　日
発生場所の区分　：
特殊な物質の有無　：

図 2-9　固体廃棄物記録票

（2）放射性廃棄物保管廃棄記録票の出力機能

廃棄の記録は、長期間の保管が必要となることから、本システムによる電磁的記録と

して保管している。本機能は、特定の廃棄物情報の共有を行うような場合に、保管廃棄施設に保管廃棄した放射性廃棄物の中から必要な情報を抽出し、PDF ファイルとして帳票出力できるものである。放射性廃棄物保管廃棄記録票の例を図 2-10 に示す。

放射性廃棄物管理第１課		
課　長	ﾁｰﾑﾘｰﾀﾞｰ	担当者

放射性廃棄物保管廃棄記録票

保管体	番　　号	JGKT -197-D - 1	一軸圧縮強度測定方法	
	種　　類	セメント固化体	一軸圧縮強度（kg/cm²）	
	発生施設	第３廃棄物処理棟	保管体重量 （kg）	406.0
	管理区分	β・γ	廃棄物重量 （kg）	379.0
	線量当量率区分	SL	比　　重	2.030
	放射能区分	G1	線量当量率（μSv/h）	6.50E+01
	未処理理由	その他	整 理 記 号	濃縮廃液

収納容器	容 積（m³）	0.200	補 充 遮 蔽 体 種 類	
	形 状	２００Ｌ　Ｈ級ドラム缶	補充遮蔽体厚み （mm）	
	材 質			
	寸 法（mm）			

内容物等	廃　棄　物　の　性　状　等	
	蒸発濃縮液	

＊単位は（g）

含有核燃料物質	バッチ名	核物質区分	元素重量＊	Fissile重量＊	バッチ名	核物質区分	元素重量＊	Fissile重量＊

放射能量記載年月日： 放射能測定時

放射能	核　種　名	放射能量(Bq)	核　種　名	放射能量(Bq)	核　種　名	放射能量(Bq)
	H - 3	1.75E+05	C - 14	1.75E+08	CO- 60	5.45E+05
	SR- 90	8.00E+06	CS-134	7.14E+06	CS-137	3.08E+08
	GR-ALPHA	3.50E+05				
					β γ 合計	4.99E+08
					α　合計	3.50E+05
					合　　計	4.99E+08
	測定年月日	2019年07月02日	測 定 方 法	試料分析・測定法(試料採取分析)		

保管状況	作業内容	作業年月日	保　管　場　所	再パッケージの有無	無
	収　　納	2020年01月14日	NB-1/B1F-2 (A12U)		
	移　　動				
				新　保　管　体　番　号	
	再取出し				

特　記　事　項	ロット番号：L19-1

図 2-10　放射性廃棄物保管廃棄記録票（例）

2.2.7　報告書データ検索機能

廃棄物処理場では、四半期毎や年度毎に処理場施設の運転状況を報告するために、処理施設への搬入量及び保管廃棄施設への保管廃棄数量を集計する必要がある。本機能は、搬入又は保管廃棄を行った期間や廃棄物の種類を指定し、受入れ件数、容積（m³）、200L ドラム缶換算本数を集計することができるものである。これにより各種報告書のデータ集計の効率化を図ることができる。報告書データ集計画面の例を図 2-11 に示す。

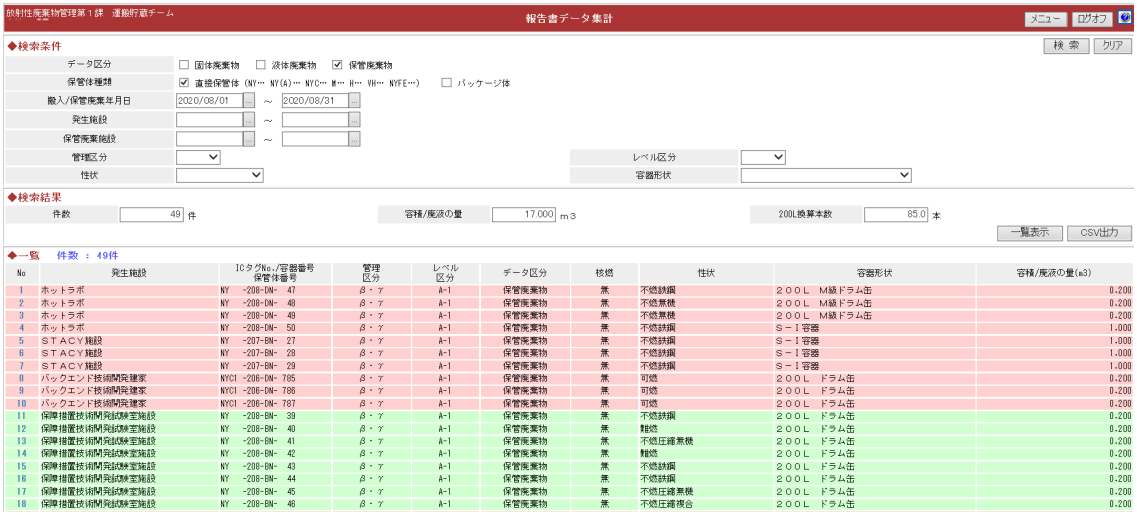

図 2-11　報告書データ集計画面（例）

2.2.8　電子タグ及びハンディ端末を用いた機械的確認機能

紙バケツ（カートンボックス）や金属容器（ペール缶）等は一日に数十個から数百個程度の引取又は処理を行う。これら廃棄物に対して、容器毎に貼り付けた IC タグをハンディ端末により読み取ることで、機械的に IC タグデータの確認及び本システムへの登録を行うことができる。これにより、廃棄物の引取作業や処理作業の効率化を図ることができる。

(1) 放射性廃棄物の集荷・荷卸し

放射性廃棄物の集荷・荷卸しの作業フローを図 2-12 に示す。

①引取依頼データの取込み

引取依頼申請された廃棄物データを CSV ファイルで所定の PC に格納し、PC に格納された廃棄物データをハンディ端末に取込む。

②引取依頼データの照合

発生元施設から放射性廃棄物を引き取る際に、放射性廃棄物に貼付された IC タグからハンディ端末に取込んだデータ引取依頼データと照合し、引取実績データとして集計する。

③引取実績データの取込み

引取作業の終了後、ハンディ端末から所定の PC に引取実績データを取り込み、搬入

登録を行う。

(2) 放射性廃棄物の移動

①移動する廃棄物データの取込み

放射性廃棄物を別の施設に移動する前に、容器に貼付された IC タグからハンディ端末に廃棄物情報を取り込み、移動実績データとして集計する。

②移動実績データの取込み

上記①で情報をハンディ端末に取り込んだ廃棄物の移動後、ハンディ端末から所定の PC に移動実績データを取り込み、移動登録を行う。

(3) 放射性廃棄物の焼却

①焼却処理を行う廃棄物データの取込み

カートンボックスの焼却処理を行う前に、容器に貼付された IC タグからハンディ端末に廃棄物情報を取り込み、焼却処理実績データとして集計する。

②焼却処理実績データの取込み

焼却処理の終了後、ハンディ端末から所定の PC に焼却処理実績データを取り込み、処理登録を行う。

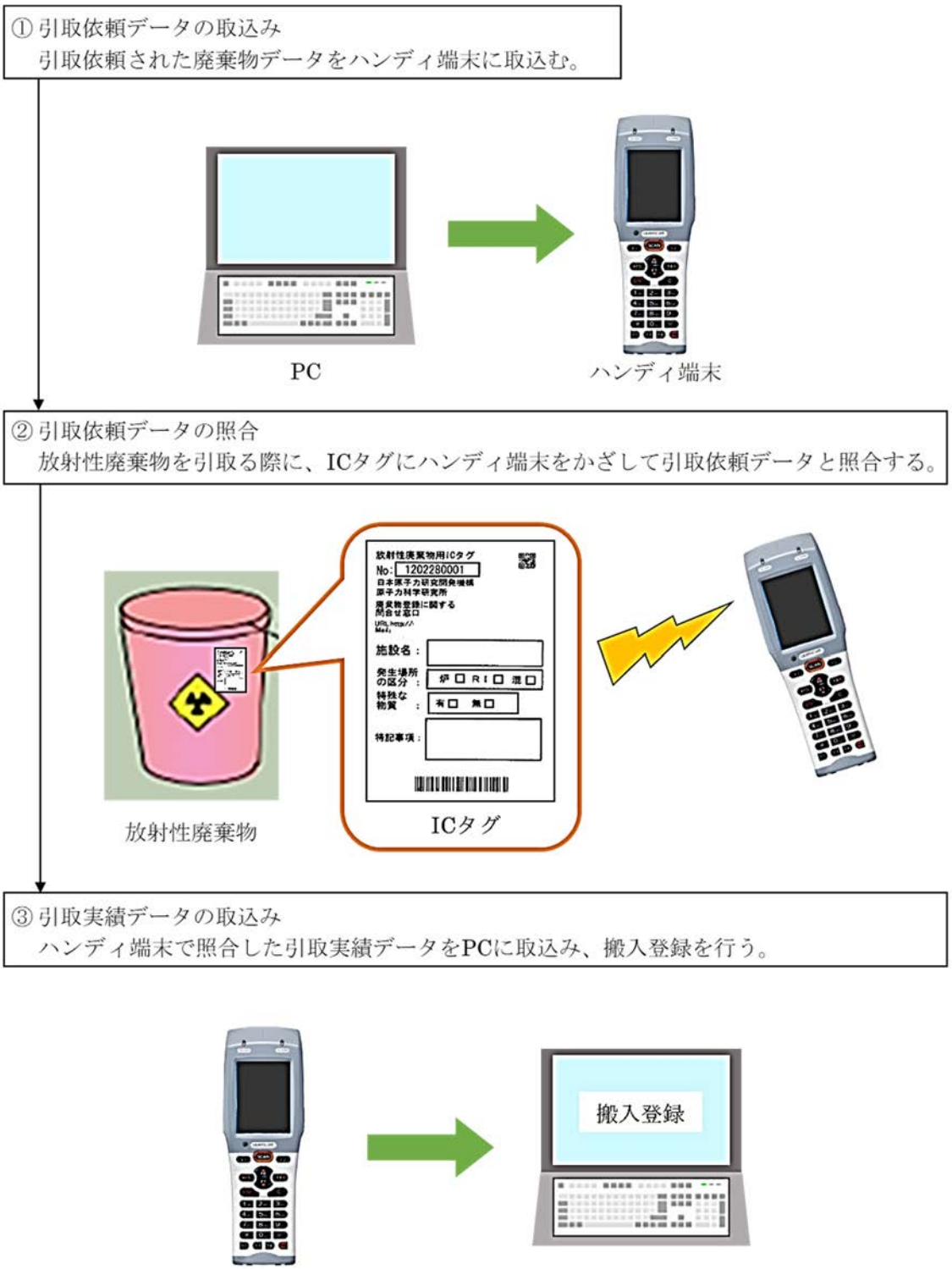

図 2-12　放射性廃棄物の集荷・荷卸しの作業フロー

2.2.9　品質管理機能

将来の処分に向けた廃棄体作製のための品質管理機能として、容器及び固形化材料の品質情報（品質証明書番号、製造メーカー、試験検査成績書等）を登録することができる。容器の品質情報記録の例を図 2-13 に示す。

また、高減容処理施設で実施している廃棄体作製に向けた分別作業では、処理登録をする際に関連文書として分別作業記録の電子データを登録している。これにより、内容物の詳細なデータを保存することができる。

図 2-13　容器の品質情報記録（例）

3.　開発履歴

本システムは、2007 年度に概念設計を行い、概念設計を基にシステムの製作及びデータベースの整備を進めた。2008 年度には、電子タグ及びハンディ端末等を用いて作業員の目視確認だけでなく機械的確認を可能とする仕組みを設計した。その後、帳票印刷機能、データの検索機能等の追加を行い、2011 年度よりバックエンド技術部内での試運用を開始した。同年には本格運用に向けて、原子力科学研究所内の発生元施設に向けた運用説明会を実施した。2012 年度より本格運用を開始し、ユーザーや保安活動のニーズに合わせて改修を行っている。以下に年度毎の改修内容を示す。

3.1　2012 年度

(1) 廃棄物取扱情報登録時の承認フロー追加

廃棄物取扱情報登録時に、引取依頼申請と同様に上長承認を行う様に改修した。改修前後における廃棄物取扱情報登録時の承認フローを図 3-1 に示す。

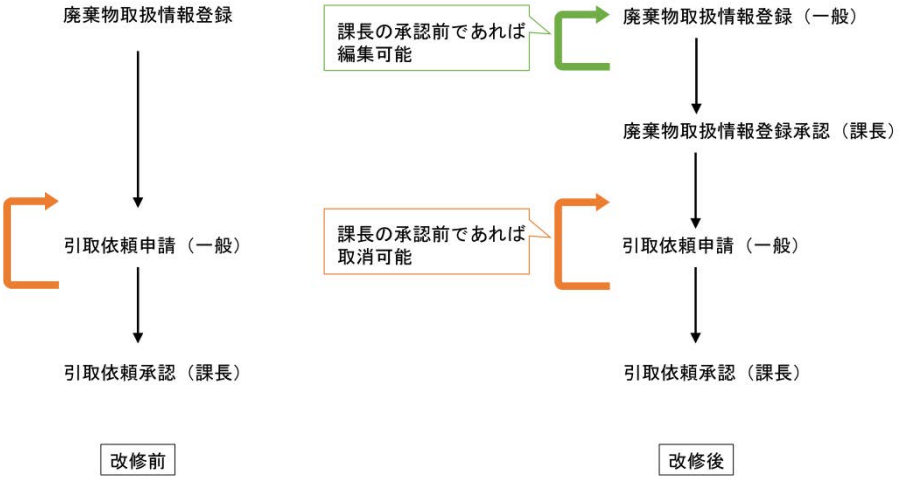

図 3-1　改修前後における廃棄物取扱情報登録時の承認フロー

(2) 廃棄物取扱情報登録画面項目の追加

廃棄物取扱情報登録画面での容器形状等「表面密度」、表面線量当量率情報「表面線量当量率」、容器表面 1m の線量当量率情報「容器 1m の線量当量率」の入力欄に不等号記号（<、>）が入力できるよう改修した。

(3) 廃棄物在庫一覧画面からの CSV 出力機能追加

施設在庫表示から確認することができる、廃棄物在庫一覧画面では、個々の廃棄物情報（IC タグ No.、封入年月日等）が画面に表示されるのみであった。集計作業等を効率よく行うため、個々の廃棄物情報を CSV ファイルで出力できる機能を追加した。廃棄物在庫一覧画面で CSV 出力対象を選択し、CSV 出力ボタンをクリックすることで、CSV ファイルをダウンロードすることができる。改修後の廃棄物在庫一覧画面の例を図 3-2 に示す。

図 3-2　廃棄物在庫一覧画面からの CSV 出力機能追加（例）

(4) 登録情報検索処理の機能の改修

集計作業等の効率化を図るため、帳票出力メニューの放射性廃棄物の搬入処理状況の検索結果について、発生施設毎に表示できるようにフォーマットを改修した。改修後の放射性廃棄物の搬入処理状況表示画面の例を図 3-3 に示す。

◆搬入量（単位：m^3）

分類		固体									
		ベータ・ガンマ					アルファ				
		A-1				A-2 ～B-2	A-1				B-2
		可燃	不燃	フィルタ	その他		可燃	不燃	フィルタ	その他	
所内	処理場					0.040					
	汚染除去場					0.020					
	地下ピット					0.020					
	第１処理棟					0.020					
	第２処理棟					0.020					
	第３処理棟					0.020					
所外	所外					0.020					
	ＲＩ協会					0.020					
	東京大学					0.020					
計						0.200					

分類		液体								
		ベータ・ガンマ								アルファ
		A未満	A			B-1			B-2	
		一般無機	一般無機	有機	スラッジ	一般無機	有機	スラッジ		
所内	処理場									
	汚染除去場									
	地下ピット									
	第１処理棟									
	第２処理棟									
	第３処理棟									
所外	所外									
	ＲＩ協会									
	東京大学									
計										

図 3-3　放射性廃棄物の搬入処理状況表示画面（例）

3.2　2013 年度

(1) 廃棄物取扱情報登録項目の機能追加

廃棄物取扱情報登録画面で保管体番号を入力する際の誤入力を低減するために、入力形式を、1 つのテキストボックスから 5 桁－3 桁－2 桁－4 桁の 4 つのテキストボックスに改修した。改修後の廃棄物取扱情報登録画面を図 3-4 に示す。

放射性廃棄物管理第１課　運搬貯蔵チーム　　廃棄物取扱情報登録　【新規】　　メニュー　ログオフ

(*)…必須項目　(*1)…固体廃棄物　(*2)…液体廃棄物　(*3)…保管廃棄物

◆発生元情報

施設(*)	1100600000 第３廃棄物処理棟	課室名	放射性廃棄物管理第１課
担当者		TEL	
作業責任者		封入年月日	
廃棄の場所		廃棄年月日	
作業従事者			

◆区分情報

データ区分(*)			
管理区分(*)		レベル区分(*)	
許認可区分(*)	□ 原子炉　□ 核燃　□ RI使用	核燃料物質の有無(*)	○ 無　○ 有
所外廃棄物分類		廃棄物の汚染形態	□ 付着/浸透汚染　□ 放射化汚染
特殊な物質の有無(*)	○ 無　○ 有		
ICタグNo./容器番号(*1)		保管体番号(*3)	5桁 - 3桁 - 2桁 - 4桁
検討依頼番号		保管体種類(*3)	

図 3-4　廃棄物取扱情報登録画面

(2) 廃棄物取扱情報一覧画面の検索項目追加

処分に向けた検討を行う上で内容物の集計作業の効率化を図るため、廃棄物取扱情報一覧画面の検索条件に「内容物」を追加した。ステンレス、アルミニウム等の指定した内容物を含む廃棄物が検索可能となった。改修後の廃棄物取扱情報一覧画面を図 3-5 に示す。

図 3-5　廃棄物取扱情報一覧画面

（3）封入登録時の機能追加

固体廃棄物の封入登録を行う画面の検索項目に「容器形状」、「発生施設」を追加した。また、封入登録時に放射能量を計算する機能を追加することで、封入登録作業を簡略化することができた。改修後の封入登録画面を図 3-6 に示す。

図 3-6　封入登録（対象廃棄物情報選択）画面

（4）処理課搬入完了登録状況画面の検索条件の追加

液体廃棄物の処理施設への搬入完了登録状況を確認する画面の検索条件に、「搬入場所」を追加した。また、検索結果一覧に「特殊な物質の有無」、「pH」の表示項目を追加し、データ確認作業を簡略化することができた。改修後の処理課 搬入完了登録状況（液体）画面の例を図 3-7 に示す。

図 3-7　処理課 搬入完了登録状況（液体）画面（例）

(5) 施設在庫表示画面の機能追加

施設在庫表示では、指定した施設の在庫情報が検索され、画面に表示される。このとき、処理対象である処理前廃棄物と、廃棄物の処理等に伴って発生した廃棄物が区別されずに表示される状態であった。放射性廃棄物管理第 1 課固体処理チームでは、放射性廃棄物の焼却処理を行う際の処理計画、在庫管理に活用しており、発生元施設から搬入された処理対象となる放射性廃棄物のみの在庫表示が必要となるため、放射性廃棄物管理第 1 課固体処理チーム専用の施設在庫表示機能を追加した。

(6) 搬入予定廃棄物情報の CSV 出力機能の追加

高減容処理技術課で運用しているデータ管理システムに、本システムの搬入予定情報を登録するため、CSV ファイルとして出力できる機能を追加した。

(7) 課室ライブラリの情報の編集機能追加

所内の組織変更に対応するため、課室情報（課室名称、有効期間等）の編集、新規登録及び削除を行う機能を追加した。

3.3 2015 年度

(1) 核燃料物質管理票出力機能の追加

原子力科学研究所の保管廃棄施設は、核物質防護対象施設であり、保管廃棄施設毎に保管廃棄されている特定核燃料物質の元素重量及び核分裂性物質重量の管理を行っている。管理の合理化のため、本システムに登録されている保管廃棄情報を基に、特定核燃料物質の重量を集計し、集計結果を CSV ファイルで出力する機能を追加した。

(2) 施設在庫表示処理の機能追加

施設在庫表示画面の搬入量、移動量（IN）、移動量（OUT）、処理量、その他（IN）、その他（OUT）、在庫量の表示項目に、それぞれ放射能量（Bq）を追加した。改修後の施設在庫表示画面の例を図 3-8 に示す。

放射性廃棄物管理第１課　運搬貯蔵チーム　　施設在庫表示　　メニュー　ログオフ

◆検索条件　　(*)ー検索条件は全て必須です。　(*1)ー指定できる最大日数は200日です。

施設番号(*)　1100400000　第１廃棄物処理棟　　年月日(*)(*1)　2020/08/01 ～ 2020/08/31　検索

◆施設在庫量・処理量
施設名：第１廃棄物処理棟　　年月日：2020/08/01 ～ 2020/08/31　（日数:31日）

No	年月日	搬入量			移動量(IN)			移動量(OUT)			処理量			その他(IN)			その他(OUT)			在庫量		
		件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq	件	m3	Bq
1	2020/08/01																			458	10.180	5.84E+07
2	2020/08/02																			458	10.180	5.84E+07
3	2020/08/03										53	1.060	6.66E+06							405	9.120	5.17E+07
4	2020/08/04										31	0.620	4.51E+06							374	8.500	4.72E+07
5	2020/08/05																			374	8.500	4.72E+07
6	2020/08/06										13	0.260	1.35E+06							361	8.240	4.58E+07
7	2020/08/07										16	0.320	1.63E+06							345	7.920	4.42E+07
8	2020/08/08																			345	7.920	4.42E+07
9	2020/08/09																			345	7.920	4.42E+07
10	2020/08/10																			345	7.920	4.42E+07
11	2020/08/11																			345	7.920	4.42E+07
12	2020/08/12																			345	7.920	4.42E+07
13	2020/08/13																			345	7.920	4.42E+07
14	2020/08/14																			345	7.920	4.42E+07
15	2020/08/15																			345	7.920	4.42E+07
16	2020/08/16																			345	7.920	4.42E+07
17	2020/08/17																			345	7.920	4.42E+07
18	2020/08/18	115	2.300	1.38E+04							5	0.100	4.81E+02				13	1.280	1.69E+07	442	8.640	2.73E+07
19	2020/08/19										29	0.580	5.10E+05							413	8.260	2.68E+07
20	2020/08/20							40	8.000	1.71E+08	20	0.400	2.27E+03	40	8.000	1.71E+08				393	7.860	2.68E+07
21	2020/08/21										15	0.300	1.54E+03							378	7.560	2.68E+07
22	2020/08/22																			378	7.560	2.68E+07
23	2020/08/23																			378	7.560	2.68E+07
24	2020/08/24	448	8.960	5.06E+07	244	4.880	1.65E+07	244	4.880	1.65E+07	59	1.180	1.12E+06							767	15.340	7.63E+07
25	2020/08/25										48	0.960	5.43E+06							719	14.380	7.09E+07
26	2020/08/26										1	0.020	1.20E+02							718	14.360	7.09E+07
27	2020/08/27																			718	14.360	7.09E+07
28	2020/08/28							80	16.000	2.70E+08	29	0.580	4.52E+06	80	16.000	2.70E+08				689	13.780	6.84E+07
29	2020/08/29																			689	13.780	6.84E+07
30	2020/08/30																			689	13.780	6.84E+07
31	2020/08/31	495	9.900	5.33E+07				17	0.340	1.88E+07										1167	23.340	1.01E+08
合計		1058	21.160	1.04E+08	244	4.880	1.65E+07	381	29.220	4.77E+08	319	6.380	2.57E+07	120	24.000	4.41E+08	13	1.280	1.69E+07			

図 3-8　施設在庫表示画面（例）

（3）廃棄物取扱情報登録項目の機能追加

廃棄物取扱情報登録画面の表示項目について記載の適正化を行った。

改修前：◆容器 1m の表面線量当量率情報

改修後：◆容器 1m の線量当量率情報（表面線量当量率情報の表面線量当量率が 100μSv/h を超える場合に入力）

改修前：表面線量当量率（μSv/h）

改修後：容器 1m の線量当量率（μSv/h）

また、保管廃棄物の登録を行う際は、「保管体種類」の項目を必須入力とするよう改修した。

3.4　2016 年度

（1）仕掛り物管理機能の追加

保安規定の改正に伴い、仕掛り物（廃棄物収納容器が一杯にならず封入できない状態）の管理が必要になったため、封入年月日を入力しないで登録した廃棄物情報を「仕掛り物」として廃棄物情報一覧画面に明確に表示し管理できるよう、プログラムの改修を行った。また、検索項目に「仕掛り物」を追加した。改修後の廃棄物情報一覧画面の例を図 3-9 に示す。

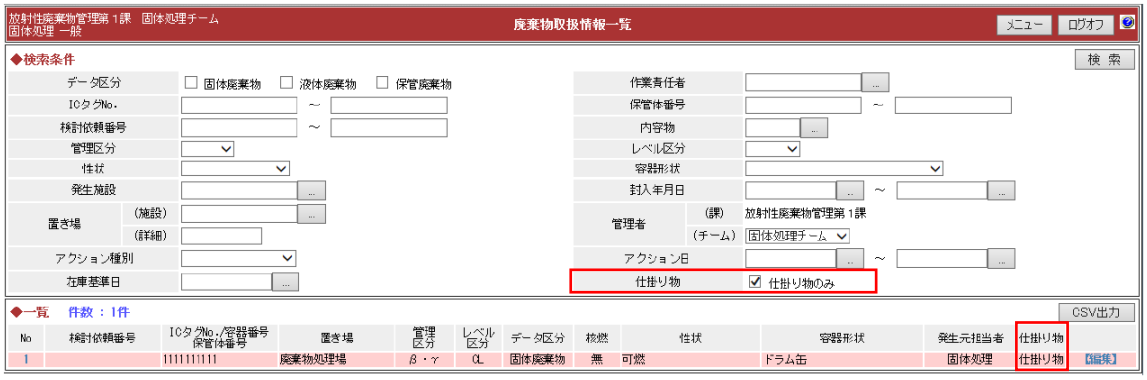

図 3-9　廃棄物情報一覧画面（例）

（2）保管廃棄記録票一括出力機能の追加

保管廃棄記録票の帳票出力機能については、これまで１件毎に出力する必要があったが、保管体番号を複数選択し一括出力ができる機能の追加を行い、作業効率化を図った。改修後の放射性廃棄物保管廃棄記録票 一括出力検索画面の例を図 3-10 に示す。

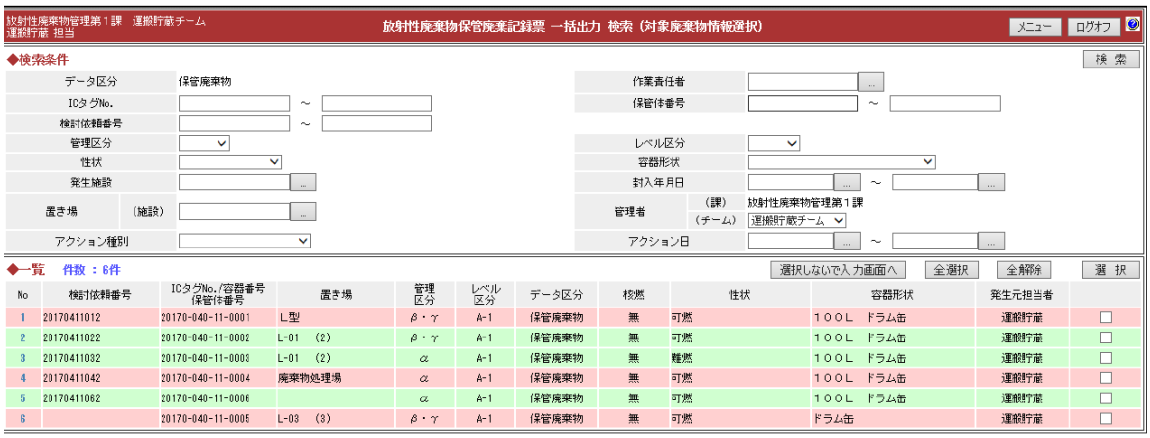

図 3-10　放射性廃棄物保管廃棄記録票 一括出力検索画面（例）

3.5　2017 年度

（1）廃棄物保管場所の増設に伴う管理機能の追加

保安規定の改正に伴い、発生施設内で廃棄物を保管するための廃棄物保管場所が増設された。本システムでの管理を明確にするため、廃棄物取扱情報登録時に、廃棄の場所、廃棄年月日及び作業従事者氏名の入力項目を追加した。改修後の廃棄物取扱情報登録画面を図 3-11 に示す。

図 3-11　廃棄物取扱情報登録画面

(2) 廃棄物保管場所における固体廃棄物保管廃棄記録票の帳票機能の追加

保安規定の改正により、廃棄物保管場所で廃棄物を保管する際に、廃棄物を収納した容器毎に保管廃棄の記録の作成が必要となった。発生元施設では、本システムに登録した廃棄物情報の一部を転記して別途記録を作成していたが、発生する廃棄物容器の個数が多いこと、また、転記ミスが生じるリスクがあることから、本システムを利用して記録を作成したいとの要望があった。このため、本システムに登録した廃棄物情報から直接保管廃棄の記録（PDF ファイル）を作成可能な機能を追加した。これにより、発生元施設での記録作成の合理化が図られた。改修により追加した「廃棄物保管場所における固体廃棄物保管廃棄記録票」の様式を図 3-12 に示す。なお、本様式は原子力科学研究所放射線安全取扱手引に定める参考様式に基づき作成した。

廃棄物保管場所における固体廃棄物保管廃棄記録票

課長等

発生施設		課室名	
		担当者	
		連絡先TEL	
保管した固体廃棄物の種類		管理区分	
		核燃料区分	
封入方法（封入容器の種類）		レベル区分	
		許認可区分	□原子炉　□核燃　□ＲＩ使用
		特殊な物質	

放射性物質の数量	核種					
	放射能量（Bq）					
	核種					
	放射能量（Bq）					

保管年月日		廃棄物保管場所の名称			
封入した容器の比重（－）		総重量（保管体重量）（kg）		封入した容器の容積（㎥）	
保管した容器の表面線量当量率（μSv/h）					
放射性廃棄物用ICタグNo. 又は容器番号 又は保管体番号					
備考					

図 3-12　廃棄物保管場所における固体廃棄物保管廃棄記録票

(3) RI 定期確認への対応に係る管理機能の追加

RI 定期確認への対応として、固体廃棄物の搬入登録及び移動登録時に入力する項目を追加した。また、作業記録の確認画面に放射性同位元素等の種類及び数量、従事する者の氏名等を表示するよう改修した。

(4) 固体廃棄物の移動管理機能の追加

廃棄物処理場では、廃棄物の管理は処理チーム毎に行っており、処理チーム間で廃棄物の受け渡しを行う場合、システム上での移管方法が存在しないため、固体廃棄物移動

登録画面にて、移動先処理チームを変更する機能を追加した。

3.6　2018 年度

(1) 報告書作成のための検索機能の追加

廃棄物処理場では、四半期毎に安全協定に基づく報告や、保安規定に定める報告を行っている。これら報告書作成においては、保管廃棄施設への保管量、処理施設への搬入量等が必要となる。このため、データ区分、搬入年月日、レベル区分等の条件を選択し、当該廃棄物情報の件数、容積合計及び 200L ドラム缶換算本数を表示する検索・集計機能を追加した。これにより、報告書作成のための集計作業時間を削減することができた。追加した報告書データ集計画面を図 3-13 に示す。

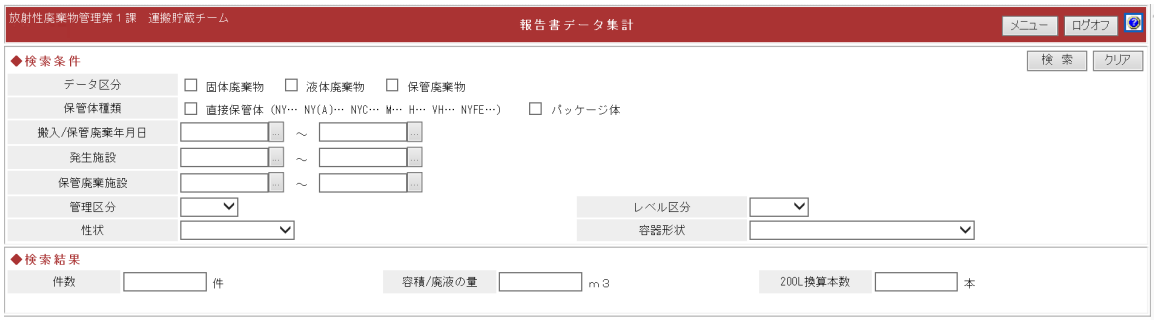

図 3-13　報告書データ集計画面

(2) 放射性廃棄物保管廃棄記録票出力機能の整備

これまで放射性廃棄物保管廃棄記録票を PDF ファイルとして出力する際は、保管廃棄物情報一覧より対象廃物の保管体番号を検索し、放射性廃棄物保管廃棄記録票出力画面で保管体番号を入力して出力する必要があった。作業効率化のために、保管廃棄物情報一覧より対象廃物を選択し、放射性廃棄物保管廃棄依頼書を表示している画面から PDF ファイルとして出力できるよう改修を行った。

(3) 廃棄物取扱情報登録機能の整備

廃棄物取扱情報登録時に必須入力とすべき項目を見直した。「内容物」及び「廃棄物重量（kg）」を必須入力として、必要な情報が確実に登録されるよう改修した。

3.7　2019 年度

廃棄物処理場では、2019 年度より、保管廃棄施設に保管されている保管体の健全性確認作業を開始した。保管体の健全性確認作業は、保管廃棄施設から保管体（放射性廃棄物を収納したドラム缶）を 1 本ずつ取り出し、ドラム缶外表面のさびの状態に応じて、詰替や塗装等による補修作業を行うものである。5 年間で約 30,000 個のドラム缶について、健全性確認を行う計画である。2019 年度は主に健全性確認作業に伴う管理機能の追加を行なった。また、保管体取出しに係る保安規定の改正に伴う改修を行った。

(1) 封入登録及び再パッケージ登録の機能追加

これまで封入登録及び再パッケージ登録を行う際は、選択した廃棄物の核種、放射能、内容物等の情報を全て再入力する必要があった。健全性確認では、複数のドラム缶（4～7 本程度）を 1 つの角型容器に詰め替え、当該角型容器を新たに保管体として保管廃棄する作業が生じ、これに伴って封入登録が必要となる。このため、登録作業の合理化を図るため、詰替前の廃棄物の情報を反映し、複数選択されている場合は、当該廃棄物情報の核種及び放射能量を集計する機能を追加した。

(2) 保管体補修及び点検登録機能の追加

健全性確認作業等で行う容器の補修履歴を記録するため、保管廃棄施設に保管されている廃棄物を補修した際に、補修年月日、補修方法及び特記事項を記録する機能を追加した。また、保管体の点検を実施した際には、点検年月日、点検結果、特記事項を記録する機能を追加した。改修によって追加した保管体補修登録画面を図 3-14 に、保管体点検登録画面を図 3-15 にそれぞれ示す。

図 3-14　保管体補修登録画面

図 3-15　保管体点検登録画面

(3) 保管体取出し又は移動前の承認機能の追加

保安規定の改正に伴い、保管廃棄施設から処理対象廃棄物の取出しは、従前実施していた放射性廃棄物管理第 1 課に加え、高減容処理技術課でも実施することとなった。保安規定に定める手順として、高減容処理技術課が取出しを行う場合には、事前に放射性廃棄物管理第 1 課長の承認を得る必要がある。この承認プロセスを本システム上で実施するため、取出しを行う前に、取出し予定登録を行い、保管廃棄施設の保守担当課（放

射性廃棄物管理第１課）の承認を受ける機能を追加した。また、保管廃棄施設間での移動についても同様の改修を行った。改修により追加した保管体移動予定登録画面の例を図 3-16 に、保管体移動予定登録受理承認画面の例を図 3-17 にそれぞれ示す。

図 3-16　保管体移動予定登録画面（例）

図 3-17　保管体移動予定登録受理承認画面（例）

（4）保管体取出し又は移動登録時の承認機能の追加

前述の(3)の改修に伴い、放射性廃棄物管理第１課以外の課室で保管体取出し又は移動登録作業を実施し、本システムにて保管体取出し又は移動登録をした後に、放射性廃棄物管理第１課の承認を受ける機能を追加した。

3.8　2020 年度

本システムに係るセキュリティ対策強化のため、ソフトウェアの更新作業を行った。更新前後のソフトウェアのバージョン情報を表 3-1 に示す。

表 3-1　更新前後のソフトウェアのバージョン情報

構成要素	更新前のサーバ環境	更新後のサーバ環境
データベース	Oracle Java VM Patche: 適用なし DB Patche: 適用なし	OracleJavaVM Patche:23515285 DB Patche: 23530410
プログラミング言語（Java）	JDK1.8.0_151	JDK1.8.0_231
ウェブサーバ	Tomcat8.5.24	Tomcat8.5.51

3.9　サーバの更新

サーバは定期的に更新し、システム環境等の整備を行う必要がある。本システムでは、2010 年度及び 2017 年度にサーバの更新作業を実施した。2017 年度の作業内容を以下に示す。

(1) 新サーバの構築作業

新サーバ及び UPS の構築（組み立て、結線、設置、OS インストール、動作環境構築）作業を行った。また、本システムで使用するソフトウェアの更新作業を行った。新サーバの構築に使用した物品一覧を表 3-2 に、更新前後のソフトウェアのバージョン情報を表 3-3 に示す。

表 3-2　使用物品一覧

項目	製品番号	製品名	個数
1. ラックマウント型サーバ			
サーバ本体	P9V56A	DL380 Gen9 Xeon E5-2603 v4 1.70GHz 1P/6C 8GB メモリ ホットプラグ 8SFF（2.5 型）P440ar/2GB 500W 電源 ラック モデル	1
CPU	817923-B21	Xeon E5-2603v4 1.70GHz 1P/6C CPU KIT DL380 Gen9	1
メモリ	805347-B21	8GB 1Rx8 PC4-2400T-R メモリキット（計 16GB）	1
光ドライブ	724865-B21	DL380 Gen9 ユニバーサルメディアベイ	1
	726536-B21	HP 9.5mm SATA DVD-ROM ドライブ（Gen9 モデル）	1
ハードディスク	655710-B21	HP 1TB 7.2krpm SC 2.5 型 6G SATA HDD	5
その他	768900-B21	DL380 Gen9 System Insight Display キット	1
	768896-B21	DL380 Gen9 背面シリアルポート 増設キット	1
OS	748921-291	Windows Server 2012 R2 Standard バンドルプラス（ROK）	1
2. ラックマウント型 UPS			
UPS	J2R05A	HP UPS R1500 G4	1
	AE465A	HP UPS ネットワークモジュール	1

表 3-3　更新前後のソフトウェアのバージョン情報

構成要素	更新前のサーバ環境	更新後のサーバ環境
データベース	Oracle10g Standard Edition R10.2.0.3	Oracle12c Standard Edition 12.1.0.1.0
プログラミング言語（Java）	JDK1.6.0_23	JDK1.8.0_151
ウェブサーバ	Apache2.0.53	Apache2.4.29
	Tomcat5.5.9	Tomcat8.5.24

（2）各処理機能の動作確認及び環境整備

上記（1）の構築作業終了後、本システムで動作する各処理機能の確認及び修正作業を行った。

3.10　開発費用

本システムの開発に係る費用を表 3-4 に示す。

表 3-4　開発費用一覧

年度	開発実績	費用（円）
2007 年度～2011 年度	放射性廃棄物情報管理システムの全体設計及び開発	80,485,000
2012 年度	運用に係る機能改修	6,500,000
2013 年度	運用に係る機能改修	2,900,000
2014 年度	—	—
2015 年度	運用に係る機能改修	1,378,000
2016 年度	運用に係る機能改修	4,130,000
	更新用サーバ購入	1,310,000
2017 年度	運用に係る機能改修	3,992,000
	サーバの更新及び動作確認作業	2,424,000
2018 年度	運用に係る機能改修	2,650,000
2019 年度	運用に係る機能改修	3,590,000
2020 年度	ソフトウェアの更新作業	629,000

4. 保守管理

本システム及びその登録情報は、試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則等に基づく電磁的方法による記録となる。電磁的方法による保存をする場合の要求事項である「試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則等に係る電磁的方法による保存をする場合に確保するよう努めなければならない基準」に適合するよう、本システムの運用管理要領を定め、保守管理を実施している。具体的な保守管理を以下に示す。

(1) サーバの管理

サーバは常時稼働させ、ホストコンピューター及びバックアップコンピューターによりデータの多重化を行っている。所内全域停電や長期休暇等のシステム非使用時には、あらかじめサーバを停止させ、管理データの保護措置を行っている。また、サーバを設置する部屋については、窓及び出入口の施錠管理並びに入退室管理を行い、防犯措置を講じている。

(2) 点検

週 1 回の点検として、バックアップデータの更新状況、管理サーバのディスク残量、個人別 ID 及びパスワードの認証機能等の確認を行っている。また、電源投入時には、無停電電源装置の稼働状態やサーバの OS の稼働状態等の点検を行っている。

5. 今後の改修計画

(1) 許可廃棄業者が備えるべき帳簿に係る改修

2.1（1）に示す法的要求事項の、放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則第 24 条に規定する、許可廃棄業者が備えるべき帳簿に記載しなければならない事項のうち、放射性同位元素等の保管及び廃棄に従事する者の氏名等の一部の事項については、本システム内で記録することができないため、紙媒体の作業記録を作成している。今後、本システムでこれらの情報を記録できるよう改修を行い、合理化を図る。

(2) 廃棄体製作及び搬出に向けた改修

処分に向けた廃棄体製作及び搬出に備えて、品質記録情報の登録や廃棄体検査記録の登録等、処分に必要な情報を抽出できるよう、整備する。

(3) サーバの更新

現在使用しているサーバの OS（Windows Server 2012 R2 Standard）のサポート期間終了に伴い、2023 年度にサーバの更新作業を予定している。

(4) 所内利用者に向けた対応

必要に応じて所内利用者のニーズ調査を行い、意見や要望に基づいた改修を行う。

6. まとめ

原子力科学研究所で発生する放射性廃棄物の発生から処理、保管に係るデータを一元的に管理するため、放射性廃棄物情報管理システムの開発を行った。本システムの開発により、放射性廃棄物の履歴管理を確実に行い、引取手続きや承認行為を電子化することで、廃棄物管理の業務効率化を図ることができた。また、保安規定の改正に伴う廃棄物管理方法の変更や、廃棄物処理場内での廃棄物管理の実態に合わせて、システム改修を行い、実際の管理に則した改修を行った。

今後は、廃棄物の埋設処分に必要な品質情報の保存及び廃棄体の製作に向けてシステムの構築・改修を行う。

This is a blank page.