

観測機材管理システムの開発

田中伸一^{*†}・増田正孝^{*}・佐伯綾香^{*}・中川茂樹^{**}・酒井慎一^{***}

Development of the Observation Equipment Management System

Shinichi S. TANAKA^{*†}, Masataka MASUDA^{*}, Ayaka SAIKI^{*},
Shigeki NAKAGAWA^{**} and Shinichi SAKAI^{***}

Abstract

A new equipment management system was developed to streamline the work of equipment managers and to support operating many pieces of observation equipment. The equipment management system has the following features. (1) Basic input items can be easily entered into the system. (2) An equipment manager can add a “Remarks” column and freely enter information such as accessories. (3) The system has an advanced equipment reservation function able to maintain a history of equipment use. (4) The system can display future usage schedules and inventory counts. (5) Being a web-based system, it allows multiple equipment managers to access the system simultaneously. The developed equipment management system has been in operation since July 2022, and information on more than 2,600 pieces of equipment has been entered and is being used for management purposes.

Key words : Observation equipment management system, Web-based system, Equipment reservation, History of equipment use, Multiple equipment managers

はじめに

東京大学地震研究所では、陸域地震、海底地震、火山活動、地殻変動、電磁気といった様々な研究分野で観測を実施しており、それぞれの分野ごとに多数の観測機材を所有している。一般に、観測は定常観測と臨時観測に分けられる。例えば、陸域地震観測においては地震計、データロガー、時刻校正のためのGPSアンテナは定常、臨時を問わず共通に用いられるが、定常観測では、それらに加えてリアルタイムに取得したデータをテレメータするための通信装置（ルーターやモデム/光回線終端装置、衛星通信装置）、給電装置等の機材が必要となる。一方で、臨時観測では、商用電源や通信回線のない場所も多いので、共通に用いら

れる地震計等のほかにバッテリーやデータ記録用メディア等が必要になってくる。これらの観測機材は、全ての分野を合わせて細かい部品も含めれば約100種類程度、5000個以上は存在すると見込まれる。

さて、地震研究所は、地震・火山科学の共同利用・共同研究拠点として、共同利用観測機材を全国の研究機関に貸し出す業務を担っている。機関間の利用の調整、機材の準備や発送、返却された機材の受け取りやメンテナンス等を計画的に行わなければならない。

これまで、機材の管理は、分野毎に独自の管理表を作成し管理されてきた。管理表はMicrosoft社製Excel等の表計算ソフトが用いられており、多くの場合、1行に1機材を割り当て、列方向には機材の仕様、修理等の履歴、過去の使用履歴、今後の使用やメンテナンスの予定等を入力している。その情報を元に機材運用を考える必要があるが、同時に使用する機材が多数に及ぶ場合は数多くの情報を参照して綿密に計画を立てなければならないため、情報の入力作業も含め時間を要する作業であった。

これらの機材の多くは、主に技術職員によって管理されているが、技術職員は複数の分野をかもちて担当している。分野ごとに管理表のフォーマットが異なるので、複数分野の業務を同時に行なっているときはしばしば混乱する

2023年10月16日受付, 2023年11月27日受理.

[†] sst@eri.u-tokyo.ac.jp

^{*} 東京大学地震研究所技術部総合観測室

^{**} 東京大学地震研究所地震火山情報センター

^{***} 東京大学地震研究所観測開発基盤センター

^{*} Technical Supporting Section for Observational Research, Technical Division, Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

^{**} Earthquake and Volcano Information Center, Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

^{***} Center for Geophysical Observation and Instrumentation, Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

こともあった。また、分野によっては、管理表があまり正確に用意されていないこともあり、機材運用計画の策定、特に緊急での地震観測時に機材を管理している担当者が不在だと、遅れが生じることもあった。

このような背景から、分野を問わず共通のフォーマットで機材の使用状況等を管理することのできる一元的な観測機材管理システムが必要と考えられた。一方で、このような機材情報の一元化についてはデメリットも議論された。例えば使用者や研究目的、設置場所の連絡先等の個人情報はデータベースへの登録の必要性について慎重な取扱いが必要になる。従来の管理表を併用するのであれば、結局は担当者の労力を増やしてしまうこと等が挙げられた。それらのデメリットを超えるメリットのある機材管理システムが求められた。

市販されている物品の貸出管理システムが流用出来ないか調査したが、管理するための項目が不足していたり、同じ型番の機材を多数利用する場合の入力に対応していなかったり、図や表の作成に対応していなかったりして、目的に合致するものは見つけれなかった。

そこで、多くの分野の機材管理表に対応した一元的な機材管理システムを新たに開発することとした。

本稿では、観測機材管理システムの設計および開発、本運用に至るまでの試験や改修等の経緯についてまとめる。

観測機材管理システムの設計

機材の運用にかかる負担を軽減させるため、機材管理システムに求める主な機能は、従来の機材管理表の情報を移植できること、機材毎に異なる管理項目の情報を簡便に入力できること、入力した機材を一覧できて使用状況を視覚的に表示できること、現在から将来にかけての機材の在庫数や予約数を自動で時系列図や表として表示できることである。

まず、各分野の機材管理表を取り寄せてその内容を精査した。多くの機材に共通する管理項目は、メーカー名、機材の型番や名称、シリアルナンバー、納品日、購入予算、備品番号（または資産番号）、ファームウェアのバージョン、機材の正常性、利用状況等であった。これらの情報は全ての分野に共通して管理する項目とした。また、複数の分野を一元的に管理するために、担当教員名や機材管理者、全国共同利用観測機材の共同利用コード等が新たな管理項目として加わった。一方で、機材に特有の項目（例えば、付属品、改造の有無等）もあることがわかった。そこで、機材の型式・型番に対してユーザーが自由に管理項目を複数定義できる「準項目」機能も取り入れることとした。

次に、管理項目の更新頻度について調べた。製品名称、シリアルナンバー、納品年月日、購入予算、資産番号といった変化しない情報、担当者名や共同利用コードといった年

に1回程度変化する情報、ファームウェアのバージョン、使用履歴、故障履歴といった頻繁に変化する情報に分けられる。例えば、個々の機材に注目すると、納品された日や、観測で用いた期間や場所、メンテナンスのタイミング等が異なる（図1）。そこで、変化する情報の有効期間を付与できる「期間と紐づく項目」を定義することとした。

多くの機材管理者は、機材の管理にMicrosoft社製のExcelを使用していた。そこで、情報の移行をスムーズに行うことを主な目的として、エクセルファイルのエクスポート/インポートを設計に取り入れた。また、ユーザーが表計算ソフトの利点（データ入力のしやすさ・ソート機能・連番付与機能等）を生かせることも期待し、例えば機材担当者が変わった場合に、Excelにて新たな担当者の名前と担当開始日を一括して情報変更し、それを機材管理システムにインポートすることで、迅速な情報変更が可能になるように設計した。

また、管理対象の機材の個数については、管理表に載っていないものや今後増えていくことを想定し、200種類、10,000個程度は取り扱えるように十分なゆとりを持たせて設計した。

システムに入力する項目をまとめて簡略化したテーブルを図2に示す。1つの機材に対し、共通項目として機材メインテーブル、期間と紐づく項目テーブル、予約や使用履歴に関するテーブルを用意した。また、準項目データテーブルを任意の数だけ追加できるようにし、これらを用いて

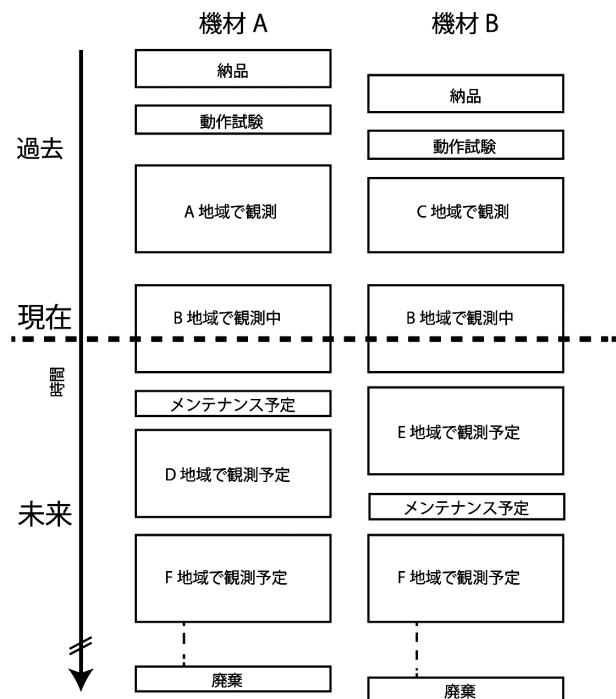


図1. 機材の運用例。たとえ同じタイプの機材であっても、納品日や使用履歴、使用頻度等が異なり、時間と共に付帯する情報が增加する。

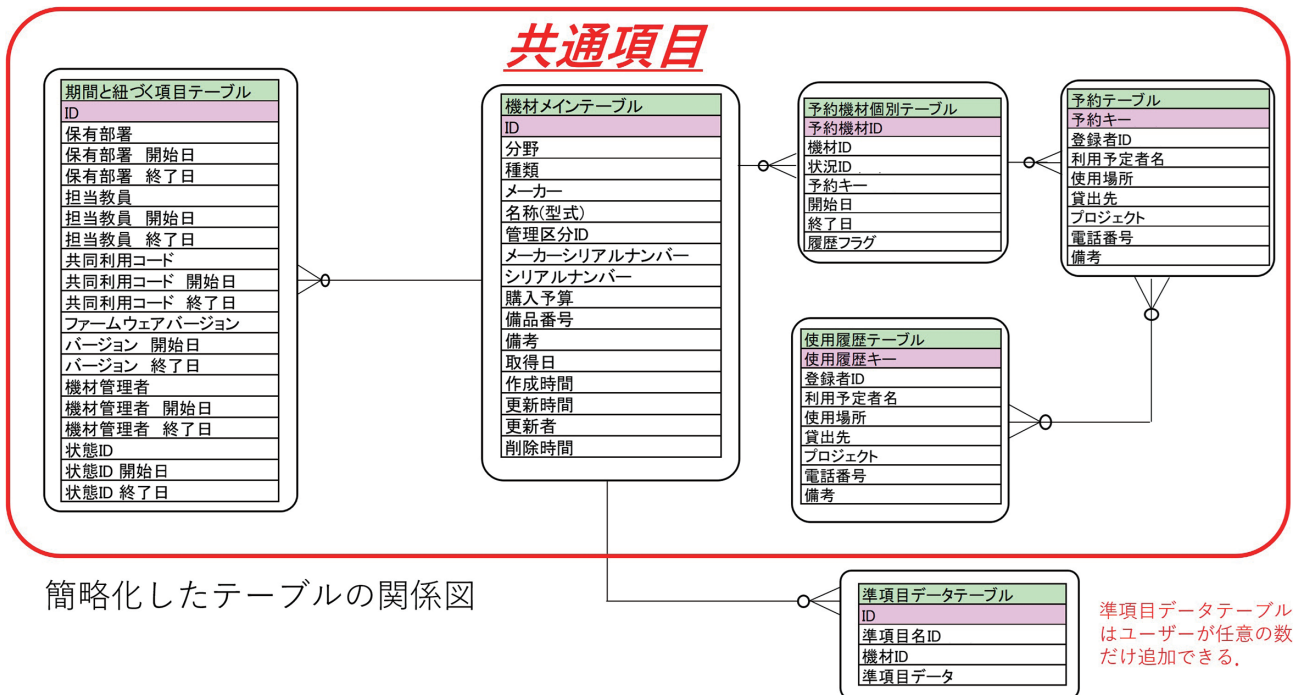


図 2. 簡略化したテーブルの関係図。1つの機材に対し、複数のテーブルを用意し、関係データベースを構築することとした。

関係データベースを構築することとした。

システムに備えるべき機能や具体的な管理方法を調べるため、各分野の機材を管理している担当者に観測機材の利用方法について聞き取り調査をした結果、物理探査実験のように同じ型番の機材を多数個利用する場合（同種多数と呼ぶ）や衛星テレメータ地震観測点のように異なる機材を組み合わせる場合等様々なパターンがあった。そこで、機材情報の閲覧方法は、多数の機材を同時に表示でき、ソートや条件絞込みできる全体検索画面と、単一機材を詳細に閲覧できる個別画面を作ることにした。多数の機材を同時に予約するために、全体検索画面の条件絞込みにより対象の機材を一覧させ、複数の機材を選択して予約画面に遷移させ、選択した機材の予約期間や使用目的を一括入力できるようにした。また、異なる種類の機材を同時に観測に使用することが多々あるため、観測単位で複数の種類の機材を一括予約できることとした。

同種多数の場合、観測直前まで利用する機材のシリアル番号を決められない場合があるので、任意の期間において台数のみを指定して仮予約できる機能も盛り込むことにした。また、仮予約台数と通常の予約台数を日毎にカウントし、機材の総数を超える予約/仮予約ができないようにした。入力した機材の予約/使用履歴情報から、現在の各機材が使用中か保管中かを判定して表示したり、予約開始日・終了日等の節目に機材管理者に通知したりできるように設計に盛り込んだ。予約・在庫状況を日付と共に確認できる画面も必要とした。

これらの機能について、ユーザーが直感的に情報を把握したり操作できたりするような画面の案を作成した。画面案の作成にあたり、動作や表示が似ている機能については極力同じデザインにして一貫性を持たせ直感的な操作を可能にすること、全体検索画面ではユーザーの用途に合わせて表示するデータの種類を任意に変更できること、機材の予約・在庫状況を一目でわかるようカレンダー表示を取り入れることを意識した。各機能のデザイン案を作図し、その数はおよそ30枚に及んだ。

画面の操作を直感的かつスムーズに行うため、画面遷移フローチャートを作成した。そのフローチャートを簡略化したものが図3である。各分野の教職員が機材管理しやすいよう、システムにログイン後に分野選択画面を設け、そこから目的の機材の情報に数回の画面操作でたどり着けるよう、画面を段階的に遷移させるよう設計した。

多人数で同時に機材管理を行えるようWEBシステムを構築し、専用のサーバーを所内に設置して、ユーザーのPCからGoogle Chromeを用いて利用できるようにした。ユーザーのアカウントには、担当する専門分野毎に機材の編集や予約の権限を設定できる。ユーザーの入力補助として、機材のシリアルナンバーのバーコード入力にも対応させた。

また、全国共同利用機材については、関係する教職員が多数いるため、システムにログインしなくても機材情報が閲覧できるよう、共同利用機材リストを一覧できる画面および共同利用機材の在庫数を機材ごとに一覧で表示できる画面の2つを用意することにした。それらの画面は、TOP画

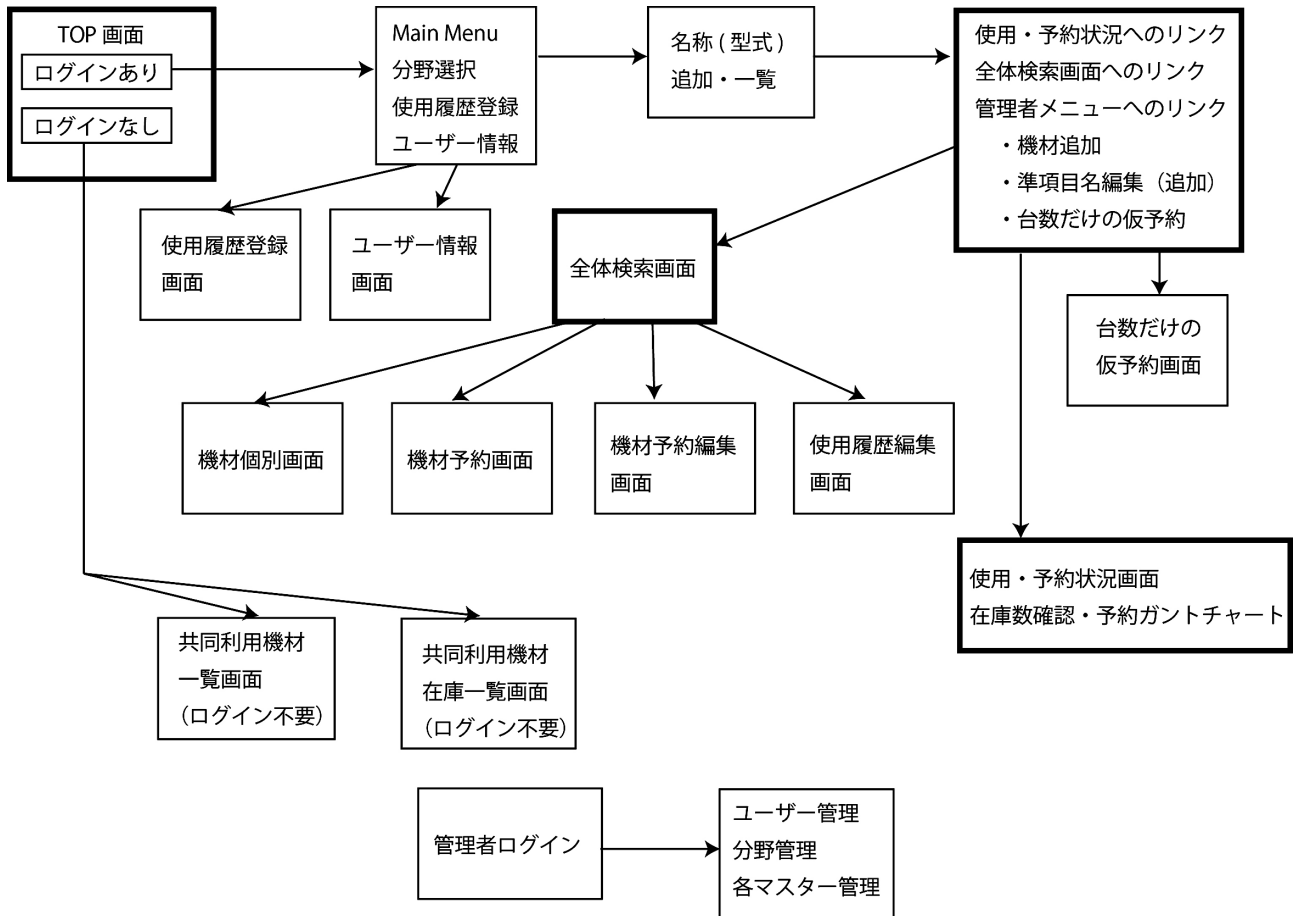


図 3. 簡略化した画面遷移フローチャート図. TOP画面から分野選択, 機材の名称(型式)に遷移して条件を絞込み, 全体検索画面や使用・予約状況画面を表示させる. 全体検索画面では, 複数の機材を選択して一括予約できる機材予約編集画面に遷移したり, 機材個別画面に遷移したりできる.

面のリンクをクリックすることで表示させるよう設計した.

観測機材管理システムにて特に重要な画面は全体検索画面と予約・在庫状況画面である. 全体検索画面(図4)は, 機材情報を表で表示させるが, システムが当日の使用状況を判定して, 保管中の機材は背景色が薄緑, 使用中の機材は薄赤色, 故障等注意が必要な機材は薄灰色で表示するようにして, 機材の状態を容易に把握できるようにした. また, 行の先頭に配置した「file」ボタンを押すと, 任意の形式の電子ファイルをアップロード/ダウンロードすることができ, データシートや修理伝票等を保管・閲覧できる. 先頭付近に配置した「予約」ボタンや「履歴」ボタンを押すと, ポップアップウィンドウが開く. 「予約」ボタンは, 予約キー, 利用者, 使用場所, 予約開始日, 予約終了日がリストされ, 「履歴」ボタンは, 使用履歴キー, 利用者, 使用場所, 使用開始日, 使用終了日情報がリストされる. ユーザーや分野によって管理項目の重要度が異なるので, 表示する項目の表示順や非表示設定を画面上部のオプション機能を用いて任意に変更できるようにした. 項目名をクリックすると, 機材をその項目の内容にてソートできる.

メーカー S/N や地震研 S/N をクリックすると機材個別画面に遷移する. また, 絞込み機能を画面上部に追加(図5)し, フィルター機能にて分野やメーカー, 名称(型式)等で絞り込める. 絞込みをより簡単にするために, 既に登録されている情報を候補として表示することとし, 例えば, 第一フィルターに分野をセットした場合, 既に登録された分野がリストされ, 任意の分野をマウスでクリックすることで素早く選択できる. さらに, 第二フィルターでは, その分野に登録されたメーカーや名称(型式)を選択すると, それらの情報がリストされるようにした. 例えば, 第一フィルターで特定の分野で絞り込むと, その指定した分野に登録されている全ての機材をリストすることができる. この絞込みフィルターを利用すれば, 複数の名称(型式)の機材を選択して一括予約することが可能である.

予約・在庫状況画面(図6)は, 名称(型式)ごとに作成され, アクセス当日時点における機材の総数や使用中の数, 使用不可の数(故障や修理中, 貸出不可のもの)を表示できると共に, 今後の利用予定として, 機材の予約期間と予約数, 将来の在庫予定数をカレンダーで表示できる.

全体検索 海域/OBS-1:白山工業:LS-9150(OBP用)

※絞り込み

編集モードにすれば、この画面上で情報修正が可能

エクセルでの入出力が可能

表示項目はユーザーがカスタマイズできる

※絞り込みを行ってデータを表示して下さい

機材表示数：34台

背景色 有 無

モード 反映 クリア 閲覧 編集 削除

Excel出力

機材一覧	予約	機材名	機種	名称(型式)	メーカーSN	メーカーSN	地区別SN	メーカー	機材タイプ	管理部署	予約者	予約日	予約終了日	使用開始日	使用期限	使用期限終了日	保管
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0022	LS-9150_0022	白山工業	0022	LS-9150_0022	白山工業	ロカ-	地研研究所	20221201.00001	2021-12-31	2021-12-31	2021-08-18	2021-08-18	2021-12-31	保管
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0023	LS-9150_0023	白山工業	0023	LS-9150_0023	白山工業	ロカ-	地研研究所	20221201.00002	2021-12-31	2021-12-31	2021-08-18	2021-08-18	2021-12-31	保管
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0027	LS-9150_0027	白山工業	0027	LS-9150_0027	白山工業	ロカ-	地研研究所	20220908.00020	2022-09-30	2022-09-30	2021-08-16	2021-08-16	2022-09-30	保管中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0028	LS-9150_0028	白山工業	0028	LS-9150_0028	白山工業	ロカ-	地研研究所	20220908.00020	2022-09-30	2022-09-30	2021-08-16	2021-08-16	2022-09-30	保管中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0039	LS-9150_0039	白山工業	0039	LS-9150_0039	白山工業	ロカ-	地研研究所	20221011.00001	2024-10-31	2024-10-31	2022-09-02	2022-09-02	2024-10-31	観測中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0040	LS-9150_0040	白山工業	0040	LS-9150_0040	白山工業	ロカ-	地研研究所	20221011.00001	2024-10-31	2024-10-31	2022-09-02	2022-09-02	2024-10-31	観測中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0044	LS-9150_0044	白山工業	0044	LS-9150_0044	白山工業	ロカ-	地研研究所							故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0045	LS-9150_0045	白山工業	0045	LS-9150_0045	白山工業	ロカ-	地研研究所							故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0046	LS-9150_0046	白山工業	0046	LS-9150_0046	白山工業	ロカ-	地研研究所							故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0047	LS-9150_0047	白山工業	0047	LS-9150_0047	白山工業	ロカ-	地研研究所							故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0048	LS-9150_0048	白山工業	0048	LS-9150_0048	白山工業	ロカ-	地研研究所	20221011.00001	2024-10-31	2024-10-31	2022-09-02	2022-09-02	2024-10-31	故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0049	LS-9150_0049	白山工業	0049	LS-9150_0049	白山工業	ロカ-	地研研究所	20221201.00002	2024-12-31	2024-12-31	2022-06-06	2022-06-06	2024-12-31	故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0050	LS-9150_0050	白山工業	0050	LS-9150_0050	白山工業	ロカ-	地研研究所	20221201.00003	2024-12-31	2024-12-31	2022-06-06	2022-06-06	2024-12-31	故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0051	LS-9150_0051	白山工業	0051	LS-9150_0051	白山工業	ロカ-	地研研究所	20221201.00004	2024-12-31	2024-12-31	2022-06-06	2022-06-06	2024-12-31	故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0052	LS-9150_0052	白山工業	0052	LS-9150_0052	白山工業	ロカ-	地研研究所	20221201.00004	2024-12-31	2024-12-31	2022-06-06	2022-06-06	2024-12-31	故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0057	LS-9150_0057	白山工業	0057	LS-9150_0057	白山工業	ロカ-	共同利用機材	20221011.00001	2022-08-11	2022-08-11	2022-06-06	2022-06-06	2022-08-11	故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0058	LS-9150_0058	白山工業	0058	LS-9150_0058	白山工業	ロカ-	共同利用機材	20221011.00001	2022-08-11	2022-08-11	2022-06-06	2022-06-06	2022-08-11	故障中
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LS-9150(OBP用)	0059	LS-9150_0059	白山工業	0059	LS-9150_0059	白山工業	ロカ-	共同利用機材	20221011.00001	2024-10-31	2024-10-31	2022-09-02	2022-09-02	2024-10-31	故障中

予約

図 4. 全体検索画面. 機材情報を表にて一覧でき、同日の機材の使用状況をシステムが判定し、背景色を変更する。正常で保管なら薄緑、正常で使用中は薄赤、故障は薄灰色であり、表2にて色を詳しく定義している。



図 5. 全体検索画面の絞り込み機能. フィルター機能にて分野やメーカー, 名称(型式)等で絞り込める. 絞り込みをより簡単にするために, 既に登録されている情報をリストする.

6月7日に以降は「観測使用可能数」が表示されている

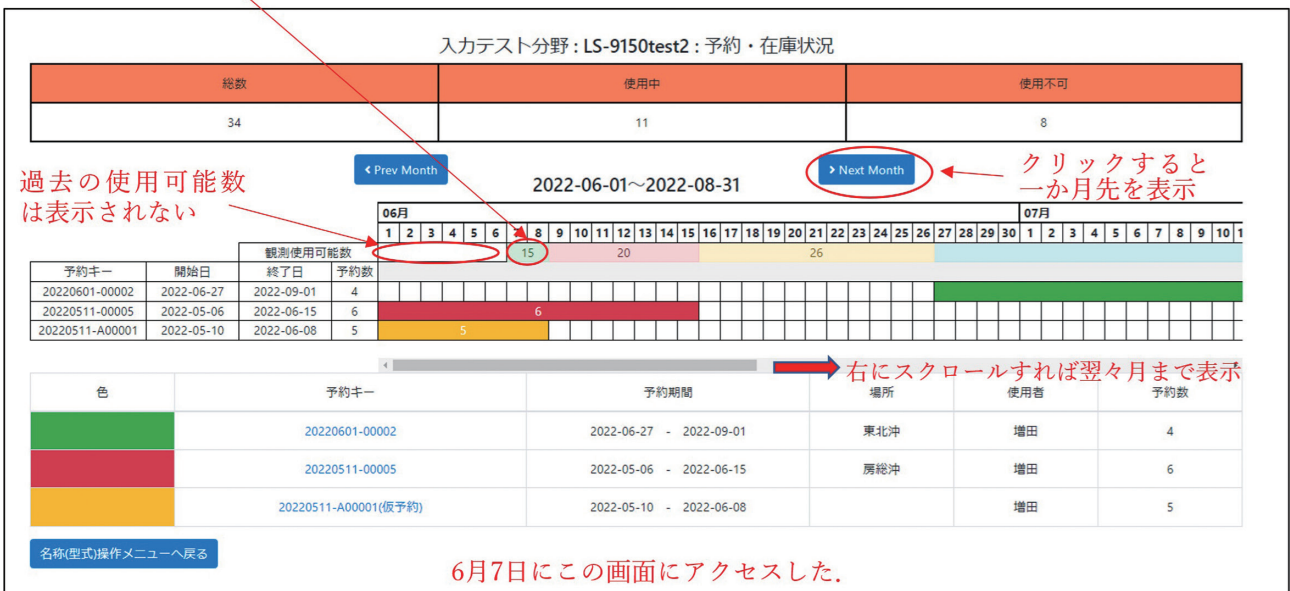


図 6. 予約・在庫状況画面の表示例. 名称(型式)ごとにこの画面が表示される. 上段には, 現在の機材の総数, 使用中, 使用不可(故障や修理中, 貸出不可のもの)の数を表で示した. 中段には, ガントチャートにて将来の予約の期間と数を図で示した. 下段には, 予約情報の一部を表で表示しており, 予約毎に色を変更し, ガントチャートの色と同期させている.

このカレンダーには「台数だけの仮予約」の情報も表示されるため, システムで予約した機材数とカレンダーの表示数は整合する. この機能を用いることで, 現在から将来の機材運用可能数を把握することが容易になり, 機材の運用計画を立てやすくなる. また, 同画面下部には予約一覧が表示されており, 予約キーをクリックすることで予約編集画面に遷移できるため, カレンダーを見ながら各予約の機材数を変更することが可能である.

機材管理システムの開発工程とサーバー

今後のシステム開発および保守を容易にするため, 機材管理システムを構成するオペレーティングシステムやミドルウェア等はオープンソースで利用できるものを採用した

表 1. 機材管理システムのサーバーを構成するソフトウェア

OS	Ubuntu 20.04.2 LTS
WEB server	Apache HTTP server
Database server	MariaDB
Framework	CodeIgniter 4
Programming language	PHP 7.4

(表 1). 採用したソフトウェア等は LAMP 環境 (Linux + Apache HTTP server + MariaDB (MySQL) + PHP) と呼ばれ, 動的なコンテンツを含むウェブサイトに適した環境として, 世界中の多くのシステムで使用されている. また, 機材管理システムは, 現在のところ地震研究所の教職員に

よる使用を前提としているため、同時アクセスユーザーは多くて十数人規模と想定され、高いスケラビリティは必要とされない。そのため、PHPの開発フレームワークとしては、少数のユーザーアクセス時には軽量で高速に動作し、なおかつ開発工程が少なく済むことで知られているCodeIgniterを採用した。CodeIgniterは拡張性が高いため、将来、チャンネルテーブルを含むようなメタデータもしくは観測点情報等のデータベースとの連携を行うとしても、比較的開発は容易である。一方でこのシステムは、大規模な地震が起きた場合等の緊急時であってもユーザーが機材の状況をいち早く認識し、機材を準備できるように、高い可用性が求められる。そのため、サーバーはDELL社製PowerEdge R340 Serverを採用し、ストレージをRAID5としてハードディスク障害に対応できるようにした。さらに、サーバー監視ツールMUNINを用いてHDDやメモリ使用状況等を監視する。また、サーバーの置かれている建物と別の建物にバックアップ用のサーバーを用意し、毎週および毎月システムおよびデータのコピーを行っている。バックアップ用のサーバーとしては、QNAPのNASサーバーを用いることとし、定期的に自動でバックアップすることにした。サーバー構成の課題としては、メインサーバー自体は冗長化されていないため、もしシステムに障害が生じた場合に代替システムの立ち上げに時間を要する点や、ネットワーク障害時にはアクセスが制限されてしまう点が挙げられる。レプリカサーバーの準備、もしくはバックアップデータをすぐに展開できるように、システムを構築済の代替サーバーの準備等が課題として残った。

アプリケーションの開発

観測機材管理システムには、多くの機能が求められるため、データベースの構築を専門とする企業に開発を依頼することにした。冒頭に記したように市販の製品では実現できないシステムであるため、開発企業と綿密な議論を重ねて開発を進めた。

アプリケーションの開発にあたっては、ウォーターフォールモデルを採用した。ウォーターフォールモデルとは、シス

テム開発手法の一種であり、上流工程から下流に沿って開発を進める手法である。第一段階として、骨子となる仕様に基づいて、開発企業とネットミーティングや電子メールによる協議を繰り返した。それらの情報は「質問、相談、追加説明、確認」の категорияに別けられ、我々と開発企業の双方のやりとりの内容が記録に残るよう機材管理質問表にまとめられた。それぞれに項番が割り振られ、最終的な項番数は97となった。

詳細な仕様やデザインが決まった後、開発企業により機材管理システムの初期バージョンが開発された。ダミーの機材データを準備し、機材情報を入力、修正、削除、エクセルファイルのインポート/エクスポート、機材の予約やその情報の削除、在庫状況の表の表示等、各機能の動作を試し、想定と異なる動作をした場合は、機材管理質問表を用いて開発企業へ報告し修正してバージョンアップするという工程を繰り返した。

デバック

開発企業はシステム構築のプロフェッショナルであるが観測機材の運用についての理解が十分ではない。そのため、時に我々が期待するものと異なることがあった。利便性に影響する部分については、具体的な問題点の列挙と図表を交えた修正案を開発企業に提示して修正作業を進めてもらった。

修正が難航した1例として、予約・在庫状況画面上部の表の修正について紹介する。機材管理システムは、機材の「状態」として正常・未確認・故障・その他を定義し、「予約目的/使用目的」として保管・観測・貸出等を定義し、全体検索画面において状態および予約目的/使用目的によって背景色を色付けている(表2)。この状態や目的を活用し、予約・在庫状況画面(図6)にて各機材の総数、使用中の数、使用不可(故障や修理中、貸出不可のもの)の数をカウントさせたいのだが、使用中および使用不可の数が合わないケースが見つかった。当初は原因がわからず、機材情報を様々に変えて検証したところ、廃棄処理した機材がカウントに入っていることがわかった。廃棄処理した

表 2. 全体検索画面に表示する機材の背景色の指示。機材の状態および予約・使用目的に合わせて背景色を変更する。保管でかつ正常であれば薄緑色、正常な機材を観測等で使用していれば薄赤色、故障や修理中等は薄灰色、それ以外であれば無着色を指定している。

		予約目的/使用目的							
		保管	観測	貸出	試験	修理	貸出不可 (使用目的のみ)	廃棄	その他
状態	正常	薄緑色	薄赤色	薄赤色	薄赤色	薄灰色	薄灰色	白	白
	未確認	白	白	白	白	薄灰色	薄灰色	白	白
	故障	薄灰色	薄灰色	薄灰色	薄灰色	薄灰色	薄灰色	薄灰色	薄灰色
	その他	白	白	白	白	薄灰色	薄灰色	白	白

機材の情報は消さずに残す仕様としていたが、それをカウントから除く処理が入っていなかった。そこで、廃棄処理した機材も考慮に入れて、それぞれを下記のように定義することで解決した。

「総数」＝[登録した全ての機材数]－[廃棄扱いとされた機材数]

「観測使用可能数」＝[総数としてカウントされた機材のうち、状態が正常かつ保管扱いとなっている機材数]－[台数だけの仮予約の数]

「使用中」＝[本日を含む予約もしくは本日を含む使用実績（ただし貸出不可を除く）がある機材数]＋[台数だけの仮予約の数]

「使用不可」＝「総数」－「使用中」－「観測使用可能数」

網羅的な試験を実施して各機能の動作を確認した後に、機材管理システムが納品された。

β テ ス ト

2021年度に、開発者以外の3名の技術職員がβテスターとして動作試験に参加し、実際の機材データを機材管理システムへ入力し、予約機能や使用履歴機能等の動作を確認した。その結果、機材予約時や予約期間変更時に、想定と異なる挙動がいくつか見られ、一部機能が動作しない等の現象が見つかった。また、運用に際して重要な改善すべき点や機能追加の要望等の意見が得られた。これらについては、開発時と同様に、エクセルファイルに項目ごとに情報をまとめ、最終的な項番数は39となった。生じた不具合については、順次改修を行った。βテスト時に追加された主な機能は、機材の予約開始日や終了日にユーザーへ電子メールで通知する機能、台数だけの仮予約を本予約に移す際に多数の機材を一括で選択できる機能、予約された機材の予約情報をまとめてキャンセルする機能等である。

また、機材管理システムの開発の経緯をまとめ、令和3年度東京大学地震研究所職員研修会および第4回東京大学技術発表会にて発表した（田中ほか，2022；増田ほか，2022）。

手順書の作成と本運用の開始

機材管理システムは、直感的に画面操作ができるようデザインを工夫して開発したが、βテストを経て複数の機能が追加されたこともあり、一部の機能においては、その画面操作に説明が必要であった。そこで、機材管理システムの使用方法をまとめた「ユーザー用手順書（付録参照）」を作成した。この手順書は、一通りの機能/画面操作を網羅しており、1. 初期設定、2. 機材管理システムへ機材を登録する、3. 機材情報を編集する、4. 機材を予約する、5. 使用実績を登録する、6. 使用・予約状況を確認する、7. 機材の廃棄の全7章と、ちょっとした便利機能等をピックアップした便利帳ページで構成される。図や表を多用し、なるべく見やすくなるよう工夫した。関連教職員向けに機材管理システムの説明会を実施し、機材管理システムへのログイン方法や実際の操作について、手順書に基づいて説明を行った。同日に機材管理システムの本運用を開始し、主に開発担当者を中心に運用のユーザーサポートも開始した。全国共同利用機材を中心に利用が広がり、2023年9月22日時点で、126件の名称（型式）と、2620件の機材データが入力されており、その管理や運用に活用されている。

ま と め

様々な分野の機材管理表を統合して効率化や誤入力の低減を図ると共に、予約機能にて多数の機材を効率的に運用する観測機材管理システムを新たに開発した。設計にあたり、各分野の機材管理表を精査し、多くの機材に共通した管理項目を抽出し、自由に複数の管理項目を定義できる「準項目」機能を取り入れた。機材の予約は、全体検索画面にて任意の機材を選択し、予約画面に遷移させ、予約期

表 3. 観測機材管理システムの開発年表.

2015年度	既存の機材管理ソフトウェアの調査
2016年度	機材管理に必要な項目や機能などをの情報を収集
2017年度	関係教職員にて観測機材管理システムの開発について協議
2018年度	各分野の機材管理者にシステム開発のコンセプトを説明
2019年度	機材管理システムの基礎設計 データベース開発企業と機能の実現性について協議
2020年度	所長裁量経費が採択される。詳しい仕様書を作成して開発企業に発注 観測機材管理システムが納品される。
2021年度	開発関係者でクローズドテストを実施しシステムの修正や改修 βテストを実施し、システムの改修や機能を追加
2022年度	システムの改修、手順書の作成 正式運用開始

間や使用目的が一括で入力できるようにした。また、台数を指定して仮予約できる機能も盛り込んだ。システムはWEBブラウザ上で操作できるよう開発され、複数のユーザーが同時にアクセスできる。入力された機材の予約情報や機材の状態等を解析し、その情報を自動で図や表にして可視化し、現在から将来にわたって効率的な機材運用を補助する。観測機材管理システムは2022年7月15日に本運用を開始し、機材の管理に活用されている。

本システムは、2015年度にその検討を開始してから、2022年度の正式運用にいたるまで多くの時間と労力を要した(表3)。通常業務を行いながらシステム開発を行ったことも時間のかかった一因として挙げられる。今後、同様の規模のシステムを開発する際の参考にしてほしい。課題としては、一部の機能の操作性や表示方法について改善してほしい点が指摘されている。それぞれに優先順位をつけ、順次対応していきたい。本運用から1年が経ち、名称(型式)の登録数は当初の見込みを超えて活用が進んでいる。一方で、同種多数の機材の一部については、情報の整理に時間がかかっている等の事情により、機材登録数は当初見込みの半分程度にとどまっている。また、メインサーバーの冗長化については現時点で目途が立っていない。レプリカ

サーバーの準備、もしくはバックアップデータをすぐに展開できるよう、システムを構築済の代替サーバーの準備等を検討したい。

謝 辞：京都大学防災研究所の澤田麻沙代技術職員には、研修形式にて満点計画に関連する管理システムをレクチャーしていただき、観測機材管理システムの機能の参考とさせていただきます。機材管理システムの仕様の策定には、東京大学地震研究所技術部総合観測室の技術職員や全国共同利用担当の教員に多大なご助力を頂きました。βテストの実施には、西本太郎技術専門職員、安藤美和子技術専門職員、藤田親亮技術専門職員に多大なご協力を頂きました。本システムの開発は東京大学地震研究所所長裁量経費の援助を受けました。記して深く感謝いたします。

文 献

- 田中伸一・増田正孝・中川茂樹・酒井慎一, 2022, 観測機材管理システムの開発, 第4回東京大学技術発表会, 4-01.
増田正孝・田中伸一・中川茂樹・酒井慎一, 2022, みんなで使える観測機材管理システムの構築, 令和3年度東京大学地震研究所職員研修会アブストラクト集, 2-04, https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/kenshu_iinkai/record/r03/pdf/R03_program.pdf (参照: 2023-09-22).

地震研究所機材管理システム ユーザー手順書

機材管理システム運営グループ

目次	4
便利帳	4
1. 初期設定	7
1.1 アカウントの作成	7
1.2 ユーザー権限表	7
1.3 ログインと設定の変更	8
2. 機材管理システムへ機材を登録する	10
2.1 所属分野に新しく名称(型式)を登録する	10
2.2 準項目を設定する	11
2.3 名称(型式)に機材を登録する	12
2.4 名称(型式)を全体検索画面で表示させる	14
2.5 全体検索面の表示順を変更する	15
2.6 複数の名称(型式)を全体検索画面で表示させる	16
2.7 機材情報をエクセルファイルで出力する	16
2.8 全体検索面の編集モードで機材を登録する	16
2.9 エクセルファイルインポート機能で多数の機材を一括登録する(お勧め!)	17
3. 機材情報を編集する	18
3.1 関連ファイルをアップロード/削除/ダウンロードする	18
3.2 全体検索画面で情報を編集する	20
3.3 機材個別画面で情報を編集する	20
3.4 期間と紐づく項目を追記する	22
3.5 期間と紐づく項目を編集する	23
3.6 エクセルファイルのインポートで編集する	23
4. 機材を予約する	24
4.1 機材を予約する	24
4.2 予約の確認/削除/変更を行う	26
4.3 台数だけの仮予約を行う	28
4.4 台数だけの仮予約を本予約に移す	29
5. 使用実績を登録する	31
5.1 予約した機材の使用実績を登録する	31

5.2 使用実績を変更する.....33

5.3 使用実績を削除する.....33

5.4 機材を使用不可にする、使用不可を解除する[注意：特殊な操作です].....34

6. 使用・予約状況を確認する.....35

6.1 機材の予約・在庫状況の確認.....35

7. 機材の廃棄.....37

7.1 機材の廃棄.....37

7.2 廃棄した機材の廃棄扱いの取りやめ.....38

【便利帳】

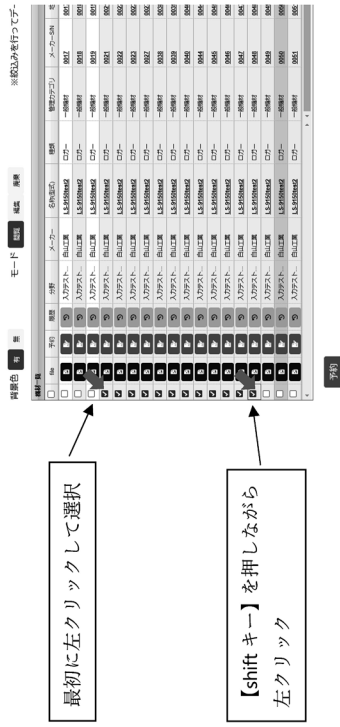
<Google Chrome の機能を活用しよう！>

Chrome には様々なショートカット操作があります。機材管理システムをより便利に使えますので、是非活用してください。

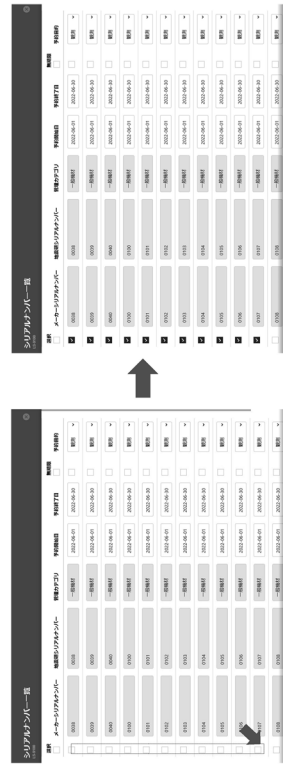
参考：Chrome のキーボードショートカット
https://support.google.com/chrome/answer/157179

<機材を複数選択したい場合>

全体検索画面：機材を複数選択したい場合は、1つに☑を入れ、【shift キー】を押しながら別の機材の☑を入れると、その間の機材全てに☑が入ります。



モーダル画面等の機材リスト：マウス操作で複数の☑を入りたい場合は、☐の上を囲うようにドラッグします。



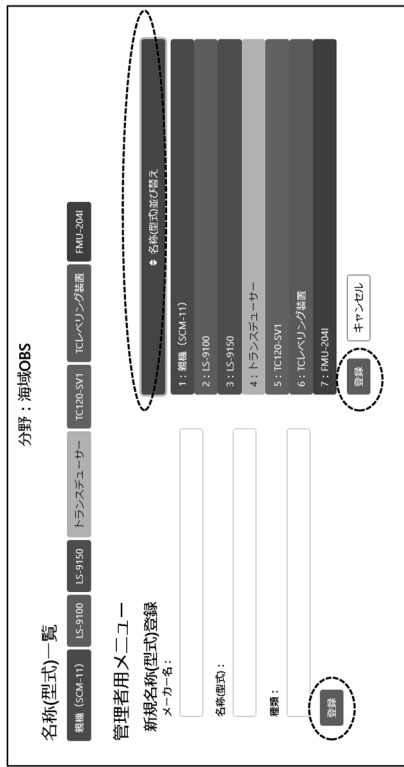
- <全体検索画面：バーコードでシリアルナンバーを入力>
- 全体検索画面の絞り込み機能にて、下記のフィルター入力欄には、改行で最大 200 件を入力することができます。この時に、バーコード入力も可能です。
- メーカーシリアルナンバー
- 地震研シリアルナンバー、
- 共同利用コード

バーコードで機材を管理されている方は是非この機能をお試しください。機材管理システム運営グループでバーコードリーダーを1台所有していますので、貸出可能です。



Unitech 社製 MS925-2UBB00-SG

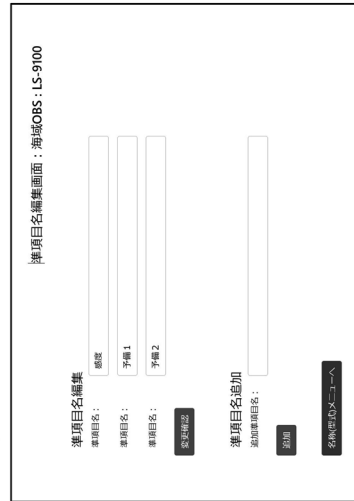
<最後に開いた全体検索画面を再度表示する>
ログインが続いている状態で、画面上部黒帯の「全体検索画面」を左クリックすると、最後に開いた全体検索画面が表示されます。



2.2 準項目を設定する

名称(型式)ごとに、準項目を追加できます。項目名は日本語も英数字も任意に入力できます。

「名称(型式)」をクリックし、機材管理：分野：名称(型式)画面を表示します。管理者メニューにある、「準項目名編集」ボタンをクリックします。準項目名追加の追加順項目名欄に追加したい項目を入力し、「追加」ボタンをクリックします。登録した準項目名を変更する場合は、準項目名編集の準項目名欄を変更し、「変更確認」ボタンをクリックします。[注例：センサー感度、ケーブアル長、オプション品 など、自由に項目名を付けられます。[注意]準項目は一度追加すると、削除ができませんのでご注意ください。準項目名の変更などでご対応をお願いします。

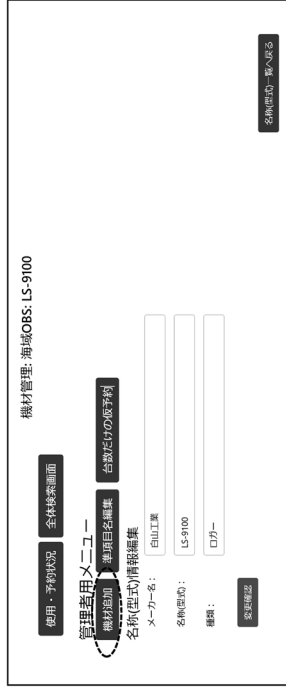


2.3 名称(型式)に機材を登録する

新しく登録した「名称(型式)」ボタンをクリックすると、機材管理：分野：名称(型式)画面に遷移します。「機材追加」ボタンをクリックすると、機材追加画面に遷移するので、必要な情報を入力します。入力できる情報は、大きく3つの項目に別れます。

- 基本項目：メーカーシリアルナンバーや備品番号のような、あらかじめ用意された項目です。期間とともに変更されていくことは想定されませんが編集は可能です。
- 期間と紐づく項目：機材管理者やバージョン、状態など期間開始日、期間終了日と一緒に複数の履歴を保存できる項目です。期間と紐づく項目は終了日を省略できます。状態は正常、故障、未確認、その他を入力しますが、機材管理システムは状態に応じて表示を変える処理をしていますので正しく入力してください。
- 準項目：ユーザーが自由に作れる項目です。準項目の内容は、日本語も英数字も任意に入力できます。

入力必須項目は、メーカーシリアルナンバーまたは地震研シリアルナンバーのどちらか1つと、※マークの項目です。[注意]機材を追加するためには、既に登録されている機材のメーカーとメーカーシリアルナンバーを比較し、どちらか1つが異なっている必要があります。



背景色は、各機材の状態および予約目的/使用目的の組み合わせによって変化します。予約や使用履歴については後述しますが、おおまかには以下の通りです。

【本日】保管でかつ正常：緑色

【本日】予約期間内または使用履歴期間内：薄赤色

【本日】故障中や貸出不可：灰色

[point]上記以外は、は白色になります。

詳細な定義は以下の通りです。

状態	予約目的/使用目的					
	保管	観測	貸出	試験	修理	貸出不可 (使用目的のみ)
正常	薄緑色	薄赤色	薄赤色	薄赤色	薄灰色	薄灰色
本確認	白	白	白	白	薄灰色	薄灰色
故障	薄灰色	薄灰色	薄灰色	薄灰色	薄灰色	薄灰色
その他	白	白	白	白	薄灰色	薄灰色
廃棄	白	白	白	白	白	白

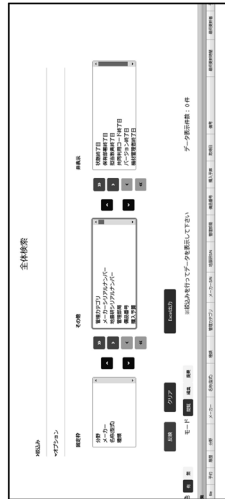
保管の判定：予約や使用履歴のある期間では、機材管理システムは機材を使用中と判定し、予約や使用履歴の無い期間では、保管中と判定します。

【本日】保管中の場合、保管の項目：「○」

【本日】使用中の場合、保管の項目：「-」

2.5 全体検索画面の表示順を変更する

ユーザーが表示する項目を任意に選択できます。「>オプション」をクリックすると、「固定枠」「その他」「非表示」のBOXが表示されます。「その他」に入れた項目は横スクロールができます。ユーザーはボタン操作で各項目を異なるBOXへ移動できます。また、各BOX内にて表示させる項目の順番を変更することが出来ます。それぞれを変更した後、「反映」ボタンをクリックします。順番を変更した場合は、ユーザーのブラウザのCookieに記録され、しばらく保持されます。デフォルトに戻りたい場合は、「クリア」ボタンをクリックします。



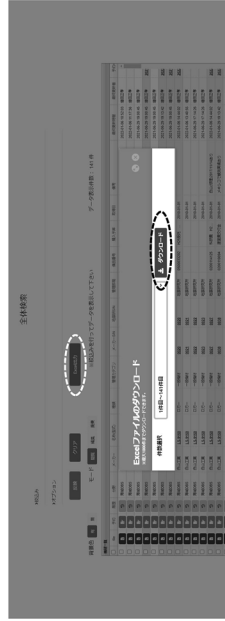
2.6 複数の名称(型式)を全体検索画面で表示させる

全体検索画面の「>絞り込み」をクリックすると、フィルターが表示されます。最初は「分野」「メーカー」「名称(型式)」が表示されます。分野のみを選択すると、その分野に登録された機材全て(廃棄を除く)が表示されます。分野フィルターにて複数の分野を選択することはできません。フィルターを組み合わせることで、閲覧したい機材を絞り込むことができます。また、フィルターのうち「メーカーシリアルナンバー」「地震研シリアルナンバー」「共同利用コード」は改行で複数検索(MAX:200件)することが出来ます。[point]複数の名称(型式)を表示させている場合は、「単項目」は表示されません。



2.7 機材情報をエクセルファイルで出力する

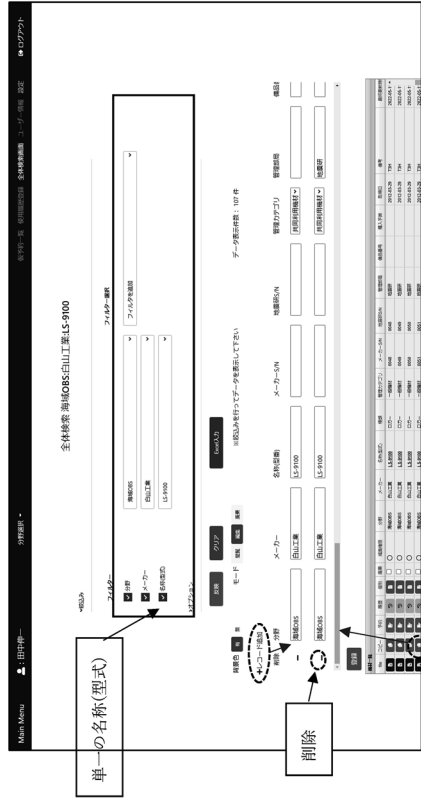
全体検索画面の閲覧モードの「Excel出力」ボタンを左クリックすると、モーダル画面「Excelファイルのダウンロード」が表示されます。全体検索画面で表示されている機材の情報がエクセルファイル形式で出力されます。[point]単一の名称(型式)を表示させている場合は、単項目もエクセルファイルに出力されます。



2.8 全体検索画面の編集モードで機材を登録する

全体検索画面の絞り込み機能を使って単一の名称(型式)を表示させます。モードの「編集」ボタンをクリックすると、機材一覧の上に「+レコード追加」が表示されます。それをクリックすると、機材を新規に入力できます。必要な情報を入力して「登録」ボタンをクリック

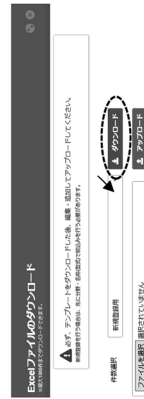
します。機材の追加をやめたいときは、削除ボタン「一」をクリックします。もし、新規登録機材の情報と、既に登録している機材の情報（ほぼ）同じならば、その機材のコピー列のボタンをクリックすることで、機材情報がコピー&ペーストされた状態になります。管理カテゴリは〔共同利用機材〕としてセットされますので、必要に応じて変更してください。メーカーS/N、地震研S/Nを入力して登録をします。



2.9 エクセルファイルインポート機能で多数の機材を一括登録（お勧め！！）

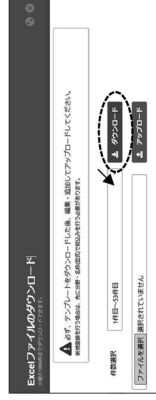
〔標準編〕全体検索画面で単一の名称(型式)に絞り込んでおき、編集モードの「Excel 入力」ボタンをクリックすると、モーダル画面「Excel ファイルのダウンロード」が開きます。件数選択で「新規登録用」を選択し、ダウンロードをクリックします。Excel ファイルを開き、追加する機材の情報を入力します。Excel ファイルの名前は任意に変更できます。

- ・ 機材 ID 列は必ず空白にしてください。
- ・ 管理カテゴリと状態はドロップリストから選択してください。ドロップリストで表示させたセルを、同じ項目の別の機材のセルへコピー&ペーストすることは可能です。

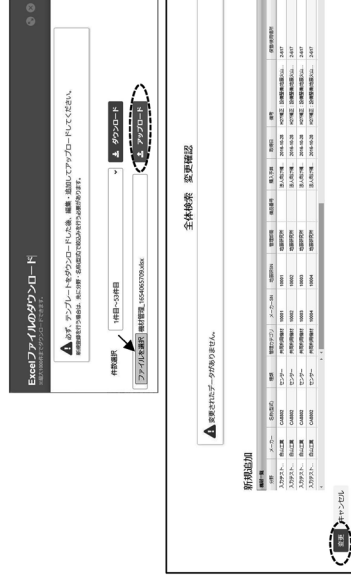


〔応用編〕登録済み機材の情報と新規入力機材の情報がほぼ同じ場合、全体検索画面の絞り込み

機能で、単一の名称(型式)、入力済みのメーカーシリアルナンバを指定して、少数の機材を表示させます。編集モードの「Excel 入力」ボタンをクリックすると、モーダル画面「Excel ファイルのダウンロード」が開きます。件数選択で「件目～XX 件目」を選択し、ダウンロードを左クリックします。Excel ファイルを開き、機材 ID・メーカーシリアルナンバー・地震研シリアルナンバー以外をコピーし、下の行に必要なだけペーストし、メーカーS/N や地震研S/Nを入力します。機材 ID は必ず空白にしてください。Excel ファイルの名前は任意に変更できます。



作成した Excel ファイルを機材管理システムにインポートします。編集モードの「Excel 入力」ボタンをクリックすると、モーダル画面「Excel ファイルのダウンロード」が開きます。「ファイルを選択」ボタンをクリックし、編集した Excel ファイルを選択して「アップロード」ボタンをクリックすると、新規追加の機材がリストされます。問題ないことを確認し、「変更」ボタンをクリックすると新規機材入力が完了します。



3. 機材情報を編集する

3.1 関連ファイルをアップロード/削除/ダウンロードする

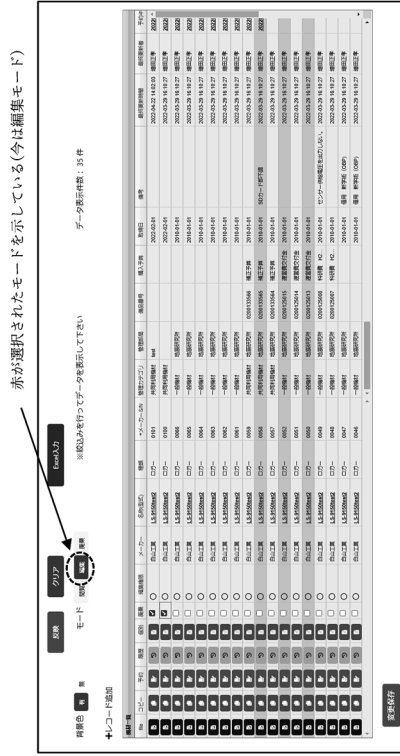
機材に関連する電子ファイル（試験成績証明書、感度表、修理伝票など）をアップロード/削除/ダウンロードすることができます。全体検索画面のモードの「編集」ボタンを左クリックし、ファイルをアップロード/ダウンロードしたい機材の「file」ボタンをクリックする

と、モーダル画面「ファイルのアップロード・ダウンロード」が開きます。「ファイルを選択」ボタンをクリックし、アップロードしたいファイルを選択して「アップロード」ボタンをクリックします。ファイルサイズの上限は100MBです。ファイルのアップロードが完了すると、「file」ボタンが赤に変わります。ファイル一覧にて、「DL」ボタンをクリックするとファイルをダウンロードすることができ、「削除」ボタンをクリックするとファイルを削除することができます。



3.2 全体検索画面で情報を編集する

全体検索画面にて、モードの「編集」ボタンをクリックします。機材一覧の編集したい部分をダブルクリックすると編集ができます。管理カテゴリと状態はドロップリストから選択します。



3.3 機材個別画面で情報を編集する

全体検索画面の閲覧モードにて、メーカーS/Nまたは地震研S/Nをクリックすると機材個別画面に遷移します。編集モードをクリックすると各項目の内容を編集することができます。「変更確認」ボタンをクリックすると、機材個別編集確認画面に遷移します。変更前と変更後の情報が表示されますので、変更箇所間違いが無いことを確認し、「変更」ボタンをクリックすると情報が更新されます。また、ファイルのダウンロードや削除も可能です。

と、モーダル画面「ファイルのアップロード・ダウンロード」が開きます。「ファイルを選択」ボタンをクリックし、アップロードしたいファイルを選択して「アップロード」ボタンをクリックします。ファイルサイズの上限は100MBです。ファイルのアップロードが完了すると、「file」ボタンが赤に変わります。ファイル一覧にて、「DL」ボタンをクリックするとファイルをダウンロードすることができ、「削除」ボタンをクリックするとファイルを削除することができます。



※コード追加

機材ID	機種	モード	状態	管理カテゴリ	メーカー	機種名	分付	メーカーS/N	地震研S/N	機材ID
001	001	001	001	001	001	001	001	001	001	001
002	002	002	002	002	002	002	002	002	002	002
003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003
004	004	004	004	004	004	004	004	004	004	004
005	005	005	005	005	005	005	005	005	005	005
006	006	006	006	006	006	006	006	006	006	006
007	007	007	007	007	007	007	007	007	007	007
008	008	008	008	008	008	008	008	008	008	008
009	009	009	009	009	009	009	009	009	009	009
010	010	010	010	010	010	010	010	010	010	010
011	011	011	011	011	011	011	011	011	011	011
012	012	012	012	012	012	012	012	012	012	012
013	013	013	013	013	013	013	013	013	013	013
014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014
015	015	015	015	015	015	015	015	015	015	015
016	016	016	016	016	016	016	016	016	016	016
017	017	017	017	017	017	017	017	017	017	017
018	018	018	018	018	018	018	018	018	018	018
019	019	019	019	019	019	019	019	019	019	019
020	020	020	020	020	020	020	020	020	020	020

印刷モード

印刷モード

学籍分野：機材個別画面

基本項目の変更
 分野：海城OBS 型式：LS-9100 種類：口ガ-
 メーカーシリアルナンバー
 地震研シリアルナンバー
 購入手簿
 管理設備
 備品番号/資産番号
 取附日
 保管場所
 備考
 管理カゴリ※
 最終更新時間
 最終更新者

0042
 0042
 地震研
 2017-03-29
 1-104
 TH
 一般機材
 2022-05-11 13:04:57
 田中伸一

期間と紐づく項目の追記 ※過去の情報は隠蔽として残ります

担当機材名	担当	期別	2017-03-29	年 / 月 / 日
田中 (602)	担当	期別	2022-05-11	年 / 月 / 日
地震センター	担当	期別	2022-05-10	年 / 月 / 日
保管設備	担当	期別	2012-03-29	年 / 月 / 日
備考	担当	期別	正常	

標準目の変更
 標準目
 標準目1
 標準目2

ファイル一覧

ファイル名	ダウンロード	削除
MAN_LS-9100A_20.pdf	ダウンロード	削除
MAN_LS-9100A_1c.pdf	ダウンロード	削除
地震マニュアルシート_L20210606.pdf	ダウンロード	削除
標準マニュアルシート_20210606.pdf	ダウンロード	削除

アップロード
 ファイルを選択し、アップロードしてください

アップロード

印刷

機材個別編集確認画面

基本項目
 分野：海城OBS 名称(型式)：LS-9100 種類：口ガ-
 メーカーシリアルナンバー
 地震研シリアルナンバー
 購入手簿
 管理設備
 備品番号/資産番号
 取附日
 保管場所
 備考
 管理カゴリ

0042
 0042
 地震研
 2017-03-29
 1-104
 TH
 一般機材

期間と紐づく項目

担当機材名

担当

変更後
 test

変更した情報を確認し、画面下部の「変更」ボタンをクリックする

3.4 期間と紐づく項目を追記する

担当者の変更や、共同利用機材コードなどの変更があった場合、2通りのやり方で情報を追記できます。

[方法1]機材個別画面の編集モードで、期間と紐づく項目を追記することができます。機材個別画面は、全体検索画面のメーカーS/Nをクリック、もしくは地震研S/Nをクリックすると遷移します。過去の情報は履歴として残ります。

期間と紐づく項目の追記 ※過去の情報は隠蔽として残ります

担当機材名	担当	期別	2022-04-01	年 / 月 / 日
共同利用コード	担当	期別	2022-04-01	2023-04-01
共同利用機材名	担当	期別	LS900 (ベリカ)R0C	
機材管理者	担当	期別	田中	年 / 月 / 日
保管設備	担当	期別	小阪研実室	2016-10-28
バージョン	担当	期別	3152	2018-07-09
状態※	担当	期別	正常	2022-04-22

[方法2]エクセルファイルのインポート機能を使います。3.5 エクセルファイルのインポートで編集するをご覧ください。

3.5 期間と紐づく項目を編集する

全体検索画面にて、情報を変更したい機材の「期間と紐づく項目」をクリックすると、モーダル画面「期間と紐づく項目情報」が表示され、「編集画面へ」ボタンをクリックすると「履歴」ボタンをクリックし、後は同様に操作します。

期間と紐づく項目編集画面にて、情報を変更し「編集」ボタンをクリックすると、変更前・変更後が表示され、変更部分は背景色が黄色になります。間違いないければ、「変更」ボタンをクリックします。

期間と紐づく項目は、内容と開始日～終了日の重複を許します。モーダル画面「期間と紐づく項目情報」のリスト表示において、複数の重複がある場合は1つだけ表示されます。また、そのリストは開始日が古い順にソートして表示されます。

3.6 エクセルファイルのインポートで編集する

全体検索画面の絞り込み機能で、単一の名称(型式)を表示させます。編集モードの「Excel入力」ボタンをクリックすると、モーダル画面「Excelファイルのダウンロード」が開きます。件数選択で「1件目～XX件目」を選択し、ダウンロードをクリックします。Excelファイルを開き、内容を編集します。[point]機関と紐づく項目を変更すると、「追記」になります。共同利用コードや担当者を一括で編集する場合に大変便利です。Excelファイルの名前は任意に変更できます。

作成したExcelファイルを機材管理システムにインポートします。編集モードの「Excel入力」ボタンをクリックすると、モーダル画面「Excelファイルのダウンロード」が開きます。「ファイルを選択」ボタンをクリックし、編集したExcelファイルを選択して「アップロード」ボタンをクリックすると、変更前・変更後の情報がリストされます。変更部分は背景色が黄色になります。間違いないことを確認し、「変更」ボタンをクリックすると機材情報の編集が完了します。

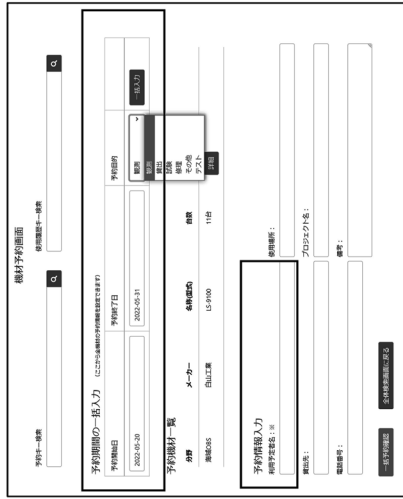
4. 機材を予約する

4.1 機材を予約する

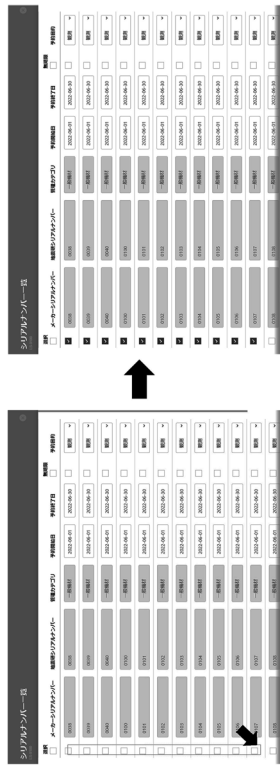
機材の予約は、全体検索画面から行います。同じ分野であれば複数の名称(型式)の機材を予約できます。

- ・ 予約したい機材の□(チェックボックス)をクリックすると□が入ります。
- ・ 全ての機材を選択したい場合は、一番上(タイトル行)の□をクリックします。
- ・ 全ての機材の□を外したい場合は、一番上(タイトル行)の□を1~2回クリックします。
- ・ 複数選択したい場合は、1つに□を入れ、[shift キー]を押しながら別の機材の□を入ると、その間の機材全てに□が入ります。

予約したい機材を☑した後、画面左下の「予約」ボタンをクリックすると、機材予約画面が表示されます。予約開始日、予約終了日、予約目的、利用予定者の入力必須です。複数の機材を予約する場合は、予約期間の一括入力機能が便利です。

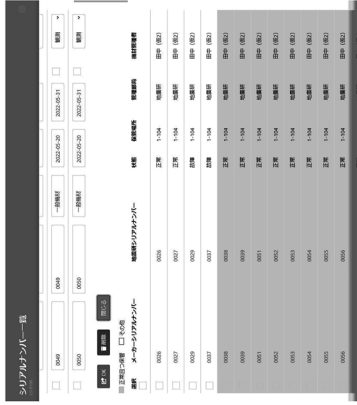


予約機材一覧の「詳細」ボタンをクリックすると、モーダル画面「シリアルナンバー一覧」が表示されます。機材毎に予約開始日、予約終了日、予約目的を任意に変えることもできます。予約終了日を無期限にすることも可能です。ただし、それぞれの機材の予約開始日・終了日が大きく異なる場合は、別々の予約にしたほうが管理しやすい場合があります。[point]マウス操作で複数の機材を選択したい場合は、機材を☑して「削除」ボタンを押します。[point]マウス操作でも同じ操作です。

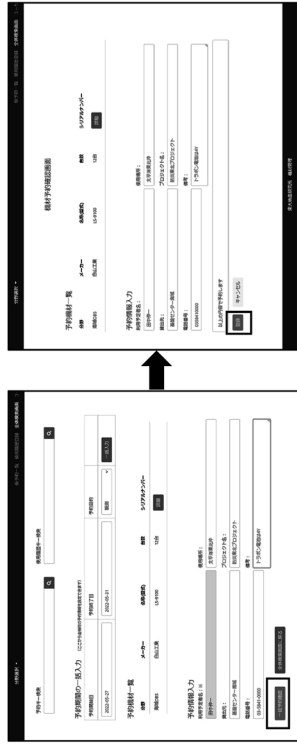


機材を増やしたいときは、下部の「追加」ボタンをクリックすると、予約可能な機材がリストされます（※いずれかの機材の予約開始日・終了日を指定しておくこと）。背景の色分けの定義は、【本日】保管中かつ正常の機材は緑、その他の機材は白色になります。故障の機材も白色になるので気を付けてください。選択が終わったら、モーダル画面を一番下まで

スクロールし、「予約機材追加」ボタンをクリックします。[point]開いたモーダル画面を変更せずに閉じたい場合は、画面右上のXを左クリックするか、モーダル画面の外側をクリックします。



予約したい機材の選択、予約情報を入力したら、「一括予約確認」ボタンをクリックすると、機材予約確認画面に遷移します。「詳細」ボタンをクリックするとモーダル画面が開き、選択した機材の一覧が表示されます。入力した情報に間違いがないことを確認し、「登録」ボタンをクリックすると予約が完了し、メイン画面に遷移します。メールを設定している場合は、アラートメールが届きます。



4.2 予約の確認/削除/変更を行う

全体検索画面において、予約した機材の予約列のボタンをクリックすると、機材予約情報のモーダル画面が開き、予約一覧が表示されます。予約キーは、予約した日付と予約登録した順番で決まり、一括予約毎に与えられます。[point]1つの機材に複数の予約がある場合、期

間を重複して予約することはできません。これはダブルブッキングを阻止するための措置です。希に予約終了日と予約開始日が被ってしまう可能性があります。実態と合わなくなりますが、予約日を1日ずらすなどでご対応ください。

予約一覧	予約開始日	予約終了日
202301100001	2023-01-11	2023-01-26
202302040001	2023-02-03	2023-02-26
202303080005	2023-03-08	2023-03-31
202304010002	2023-04-02	2023-04-08

予約キーをクリックすると、予約編集画面に遷移します。予約を一括削除する場合は、画面右下の「一括削除」ボタンをクリックします。

The screenshot displays the reservation management interface. At the top, there's a table with columns for reservation ID, start date, and end date. Below this, a detailed view for a specific reservation (ID: 202304010002) is shown. It includes fields for reservation name, start/end dates, and a '予約キャンセル' (Cancel Reservation) button. A red box highlights this button. The interface is in Japanese and includes various status indicators and navigation options.

また、予約時と同じ操作で、予約内容の変更ができます。内容を変更したら画面左下の「編集確認」ボタンをクリックします。予約編集確認画面に遷移し、変更前⇒変更後の情報が表示されるので、間違いがないか確認し、「変更」ボタンをクリックします。メールを設定している場合は、アラートメールが届きます。

[point]変更をやめる場合は「キャンセル」ボタンをクリックしますが、予約編集画面で変更した情報は全て消えます。多数の変更を加えた状態で、ごく一部の情報だけ訂正したい場合は、一度「変更」ボタンをクリックして予約変更を確認し、再度訂正することができます。

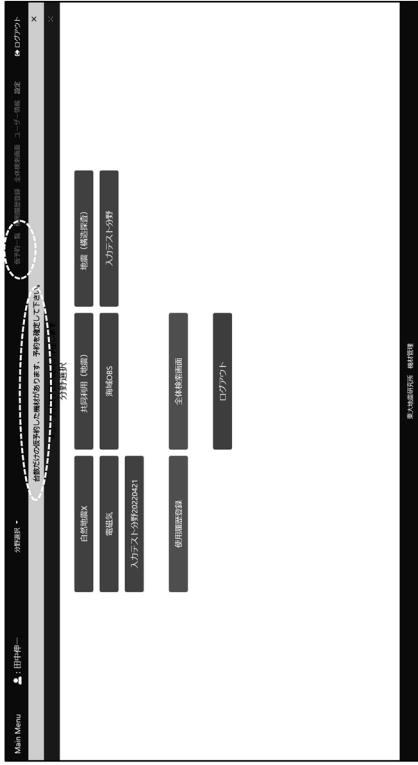
This screenshot shows a detailed view of a reservation. It includes a search bar at the top, followed by a table with reservation details. Below the table, there are several input fields for reservation information, including reservation name, start/end dates, and a '予約キャンセル' (Cancel Reservation) button. The interface is in Japanese and includes various status indicators and navigation options.

4.3 台数だけの仮予約を行う

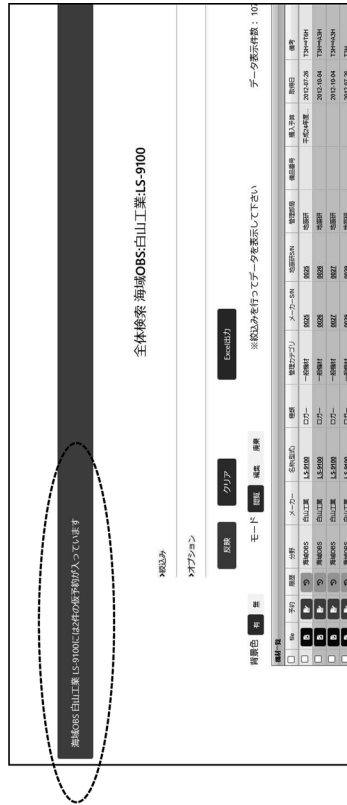
機材を使用する期間や台数は決まっても、どの機材を使うかを決められない場合は、台数だけの仮予約ができます。ただし、複数の名称(型式)を一緒に仮予約することはできません。分野⇒「名称(型式)」⇒「台数だけの仮予約」ボタンをクリックすると、台数だけの仮予約画面に遷移します。

This screenshot shows a form for making a reservation. It includes a search bar at the top, followed by a table with reservation details. Below the table, there are several input fields for reservation information, including reservation name, start/end dates, and a '仮予約' (Temporary Reservation) button. The interface is in Japanese and includes various status indicators and navigation options.

台数だけの仮予約画面では、期間、台数、使用予定者氏名などを入力します。メールを設定している場合は、アラートメールが届きます。※入力した期間内に別の予約・仮予約が入っていて機材の数が足りない場合は、仮予約できません。

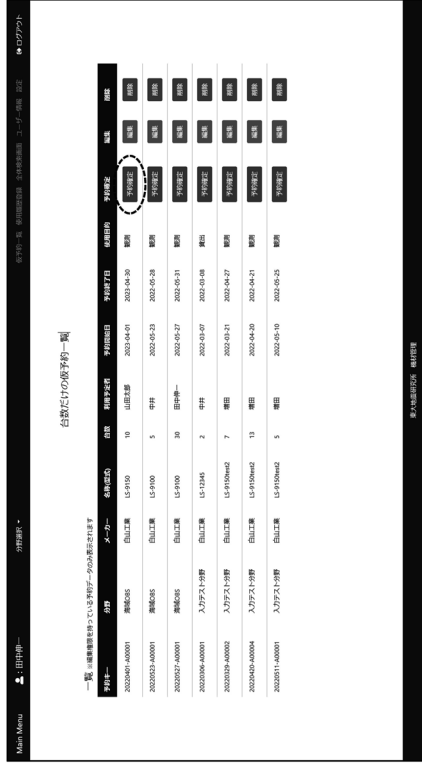


[point]台数だけの仮予約が入っている期間は、通常予約のできる機材数が少なくなります。そのため、仮予約が入っている機材を全体検索画面で表示させる際には、画面上部にアラートが表示されます。

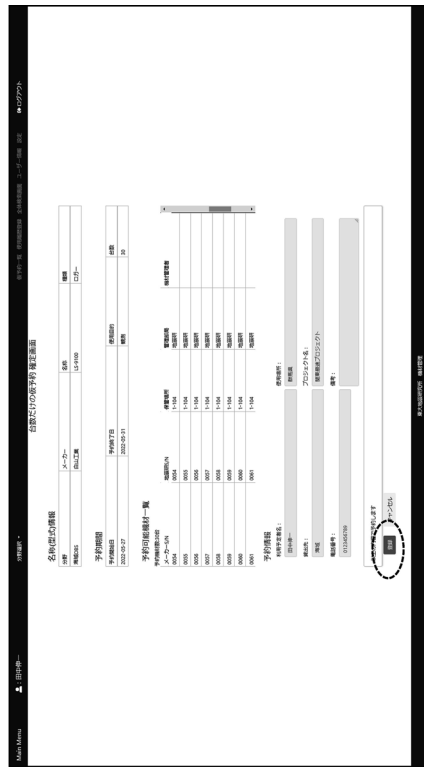
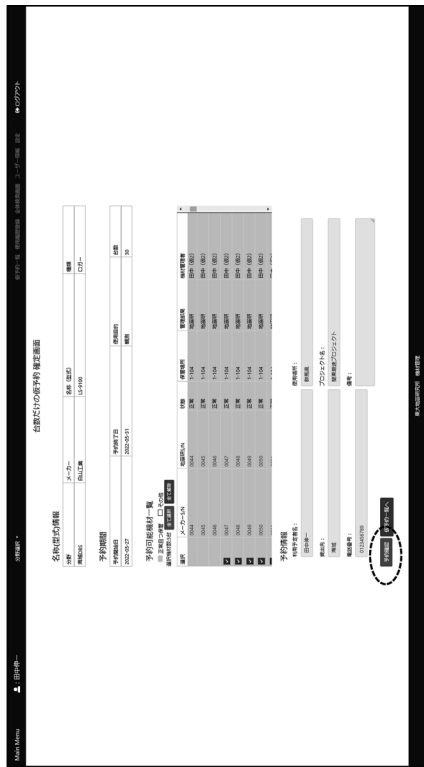


4.4. 台数だけの仮予約を本予約に移す

使用する機材が決まったら、仮予約を本予約に移します。画面右上の「仮予約一覧」をクリックすると、台数だけの仮予約一覧画面に遷移します。また、仮予約の予約日になると、画面上部にアラートが表示されますので、そこをクリックしても画面が遷移します。一覧から、本予約に移したい予約キーの「予約確定」ボタンをクリックすると、「台数だけの仮予約 確定画面」に遷移します。仮予約の内容変更や、仮予約の削除も可能です。



台数だけの仮予約 確定画面では、予約期間内に予約可能な機材の一覧が表示されます。背景の色分けの定義は、【本日】保管中かつ正常の機材は緑、その他の機材は白色になります。故障の機材も白色になるので気を付けてください。選択を終え、画面下の「予約機材追加」ボタンをクリックすると、台数だけの仮予約 確定画面に遷移します。予約内容に間違いがないか確認し、画面下の「登録」ボタンをクリックすると、予約が完了します。



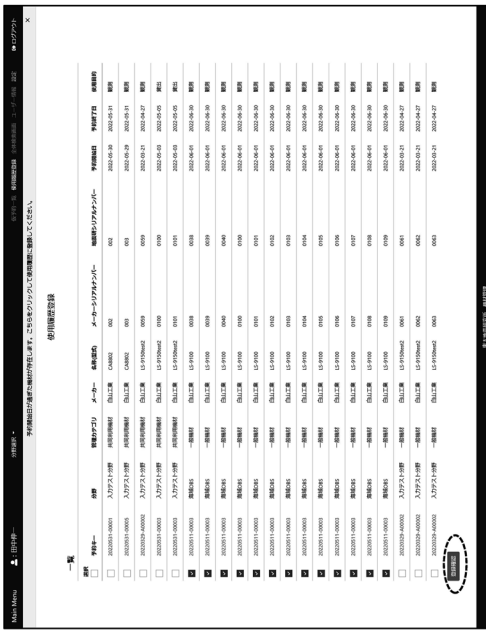
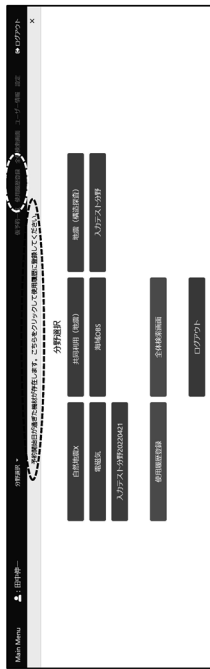
5. 使用実績を登録する

5.1 予約した機材の使用実績を登録する

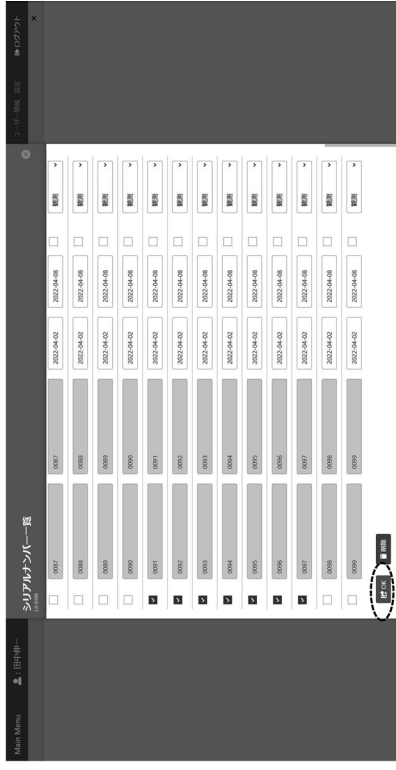
[point]予約情報と使用実績情報は別々です。機材を予約した時の情報と、実際に機材を使用した情報は差異が生じることがあります。例えば、5/1~5/10まで機材を予約したとしても、実際には観測が延長されて、5/1~5/12まで使用した、などです。機材管理システムでは予約の情報と、使用実績の情報を別けてありますので、これらの情報を記録に残すこと

ができます。その一方で、同じような情報が2つあるため、多人数で管理している場合、予約・使用内容をよくわかっている人と、そうでない人の間に情報のギャップが生まれ、混乱が生じる可能性もあります。そこで、予約の期間も使用実績の期間も、なるべく実際と合うように適宜変更することをお勧めします。

予約した機材の予約開始日を過ぎると、使用実績を登録することができます。メイン画面や全体検索画面の画面上部黒帯の「使用履歴登録」をクリックするか、上部に表示されたアラートをクリックすると、使用履歴登録画面に遷移します。自分が所属している分野の機材がリストされるので、対象となる機材を選択して「登録確認」ボタンをクリックすると、「使用履歴登録確認画面」に遷移します。間違いないことを確認して「登録」ボタンをクリック



すると削除が完了し、使用履歴編集画面に戻ります。



5.2 使用履歴を変更する

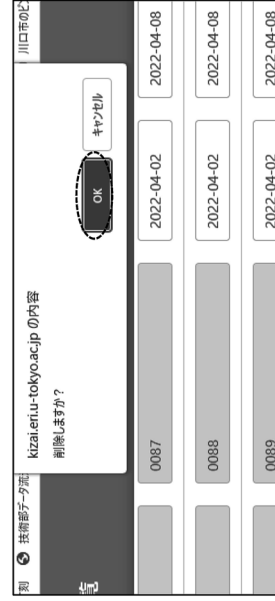
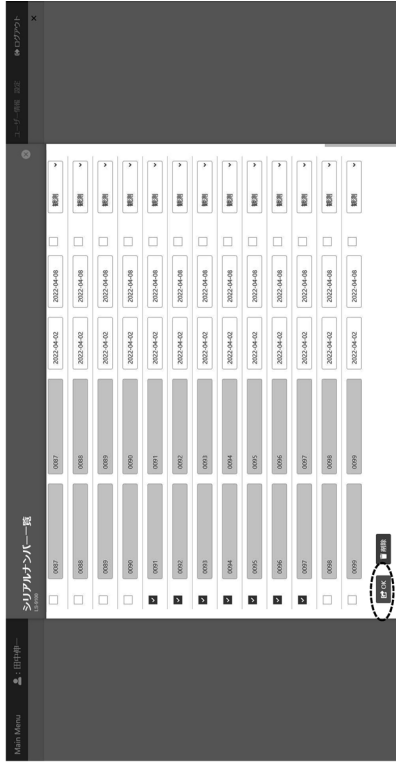
全体検索画面で対象機材の「履歴」ボタンをクリックすると、モーダル画面「機材使用履歴情報」が開き使用履歴キーがリストされます。変更したい使用履歴キーをクリックすると、使用履歴編集画面に遷移します。操作の方法は予約の変更方法と同じですので割愛します。[point]複数の使用履歴がある場合、一方の終了日と一方の開始日を重複させることができます。観測から戻った機材を当日にチェックしたり、すぐに出荷したりする場合には対応するためです。



5.3 使用実績を削除する

全体検索画面の履歴列のボタン⇒使用履歴キーをクリックし、使用履歴編集画面に遷移します。使用機材一覧の「詳細」ボタンをクリックし、モーダル画面「シリアルナンバー一覧」を表示させ、対象の機材を選択（複数選択可）して「削除」ボタンを左クリックします。画面上部に確認窓が表示され 削除しますか? と聞かれますので、「OK」ボタンをクリック

すると削除が完了し、使用履歴編集画面に戻ります。



使用履歴キーを一括で削除することはできません。

5.4 機材を使用不可にする、使用不可を解除する[注意：特殊な操作です]

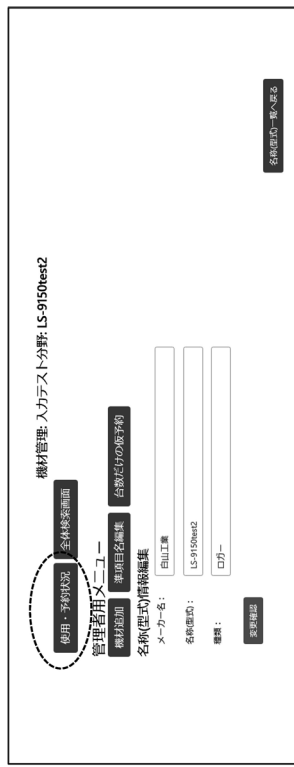
- ① 全体検索画面で、使用不可にしたい機材を選択して予約します。予約の開始日は【本日】を選択し、予約の終了日は翌日を選択します。使用目的はどれでもよいです。
- ② 使用履歴を登録します。
- ③ 全体検索画面の「履歴」から②の使用履歴キーを選択し、使用履歴編集画面に遷移します。
- ④ 使用履歴の終了日を必ず〔無期限〕にセットし、使用目的を（使用不可）にして「編集確認」ボタンをクリック⇒「変更」ボタンをクリックすると使用不可操作が完了し、①の予約は自動的に削除されます。これで、本日以降の予約ができなくなります。もし開

始日を【本日】より過去にしたい場合は、使用履歴編集画面で開始日を指定しますが、過去の予約期間や使用履歴期間と重複しないよう十分注意してください。
 ⑤ 使用不可を解除する場合は、使用履歴編集画面で使用不可の終了日を【本日】または過去の日付に変更します。その日付以降の予約ができるようになります。

6. 予約・在庫状況を確認する

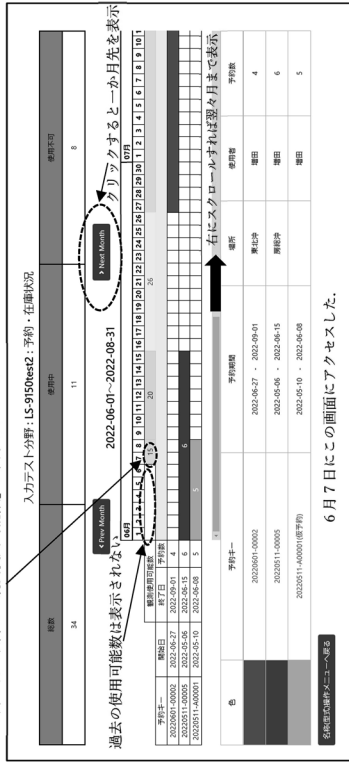
6.1 機材の予約・在庫状況の確認

ある機材の予約や在庫の状況をカレンダー上で確認することが可能です。機材の状況の把握や、新たに機材を予約や使用する際の情報としてご活用ください。分野を選択し、確認したい機材の「名称(型式)」をクリックすると、以下のような選択画面となります。ここで「使用・予約状況」ボタンをクリックしてください。



すると、「予約・在庫状況」の画面に移ります。
 この画面は2022年6月7日にアクセスしたときの機材[LS-9150test2]のサンプルです。上段に記載されている「総数」、「使用中」、「使用不可」、「使用不可」は機材管理WEBにアクセスした当日の時点での機材の総数、使用中の機材数、使用不可の機材数を示しています。この画面の例では、総数34に対し、使用中11、使用不可が8となっているので、当日使える機材は15(=34-11-8)と予想されます。この値は中段のカレンダー上に「観測使用可能数」として示されています。

6月7日以降は「観測使用可能数」が表示されている



6月7日にこの画面にアクセスした。

また、観測使用可能数は日ごとに表示されており、スクロールバーを動かすことで、今月、翌月、翌々月の3か月が表示可能です。この3か月以外の情報を閲覧する場合は、「Prev Month」や「Next Month」をクリックすることで表示月を変更できます。ただし、「観測使用可能数」は昨日よりも以前については表示されない仕様となっています。

また、中段には予約に関する情報が記載されており、カレンダー上のカラーバーの色と、下段のカラーバーの色が対応しています。下段の予約キーの番号をクリックすると、その予約の「予約編集画面」に進むことができます。ここで当該予約の編集や削除が可能です。予約した機材の一部のみ機材の期間を変更することも可能です。その場合は、「予約・在庫状況」ページ上では、予約キーは同じですが、異なるカラーバーで示されることとなりますのでご注意ください。

画面上に記載されている数量の定義は以下のような足し算引き算で求められています。

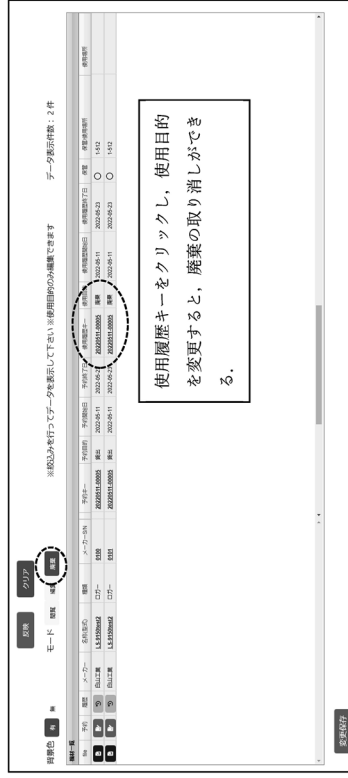
- ・ 「総数」 = [登録した全ての機材数] - [廃棄扱いとされた機材数]
- ・ 「観測使用可能数」 = [総数]としてカウントされた機材のうち、状態が正常かつ保管扱いとなっている機材数 - [台数だけの仮予約の数]
- ・ 「使用中」 = [本日を含む予約もしくは本日を含む使用実績(ただし貸出不可を除く)がある機材数] + [台数だけの仮予約の数]
- ・ 「使用不可」 = 「総数」 - 「使用中」 - 「観測使用可能数」

[point] 「総数」 = 「観測使用可能数」 + 「使用中」 + 「使用不可」が見かけ上、成立していない場合があります。例えば、本日以降まで予約の入っている機材を廃棄扱いにした場合、予約情報はそのまま残るので、「総数」が上記の和よりも廃棄扱いの数だけ小さくなります。実際には本日以降の予約が入っている機材を廃棄することは想定されていませんので、予約期間を正しい値に修正することをご対応ください。

7.2 廃棄した機材の廃棄扱いの取りやめ

廃棄扱いとした機材をもう一度使用可能な機材に戻す方法は以下となります。
 まず、全体検索画面の廃棄モードで使用履歴キーをクリックして使用履歴編集画面に移ります。次に、「使用目的」を現在の項目とは別の項目に変更し、「編集確認」ボタンをクリックします。これで廃棄扱いの取りやめとなります。この使用履歴編集画面で表示される「使用目的」欄は、仕様により、以前に使用履歴登録した「使用目的」がそのまま記載されています。そのため、廃棄扱いを取りやめた後に、再度、「使用目的」を現在の表示内容に変更したい場合は、まずは廃棄扱いの取りやめを行ったあとに、再度、使用履歴編集画面で「使用目的」の変更を行ってください。

また、現在を含む予約の入っている機材を廃棄することも可能ですが、その場合は、予約・在庫状況のページに表示される使用中、使用不可および予約数の数の和が総数と一致しない現象を生じさせます。予約終了日を過去の日付に修正することで、この矛盾を避けることが可能です。

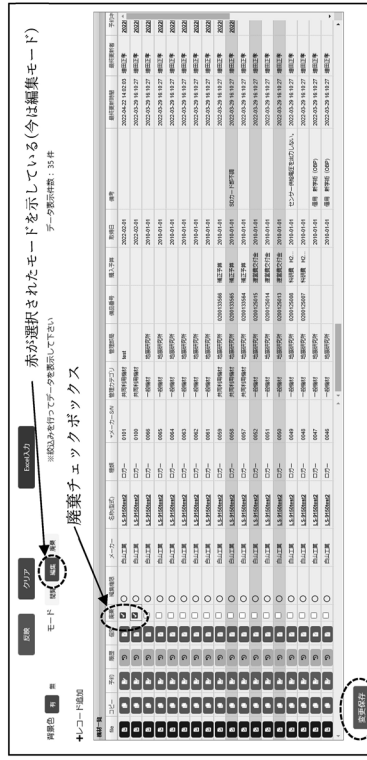


もし使用履歴のない機材を削除する場合は、機材個別画面にすみ、「編集モード」ボタンをクリックします。スクロールバーを下げて、一番下に進むと、「機材削除」ボタンがあるので、これをクリックすると、この機材はリストから削除されます。[注意:この方法では、データベース上からその機材情報が全て削除されます。]一度削除されたデータの復元はできません。

7. 機材の廃棄

7.1 機材の廃棄

ある機材を廃棄扱いとすることにより、その機材の閲覧や観測予約等を行えないようにすることが可能です。ある機材を廃棄扱いするためには、その機材の使用履歴が1つ以上存在することが条件です(使用履歴のない機材データの削除は7.2 廃棄した機材の廃棄扱いの取りやめをご覧ください)。機材の廃棄方法は以下となります。廃棄したい機材の全体検索画面を開き、編集モードにします。「廃棄」と書かれた□の列が現れます。廃棄したい機材を☑し、最下部の「変更保存」ボタンをクリックします。確認画面に移るので、そこで「変更」ボタンをクリックすると、廃棄扱いとなります。その機材は閲覧モード時の一覧表から除かれており、データ表示件数にも含まれなくなります。



廃棄された機材は廃棄リストとして保存されています。全体検索画面で、モードを廃棄とすることで、廃棄リストを確認できます。廃棄された機材の使用目的欄は「廃棄」と表示されます。この後、使用履歴キーをクリックして使用履歴編集画面に移り、「使用終了日」の右のチェックボックスの「無期限」にチェックを入れて、「編集確認」ボタンをクリックしてください。これにより、この機材は無期限で廃棄扱いとなります。使用終了日が過去のままだと、予約・在庫状況の「観測使用可能数」に廃棄した機材が含まれたままの状態となります。ですので、ご注意ください。

廃棄時に無期限の設定がされている機材は、全て灰色で表示されます。廃棄機材が灰色でない場合は、期限を無期限に変更してください。また、この廃棄への登録をおこなった時点で、その機材に関する予約は全てキャンセル扱いとなりますのでご注意ください。

