

歴史地震記象データを Web 上で検索する

野口和子*・山中佳子**・田辺由美子***・岩田孝行***

Development of the Retrieval System of the Historical Seismogram Catalogue by Using Web Technique

Kazuko NOGUCHI*, Yoshiko YAMANAKA**, Yumiko TANABE***
and Takayuki IWATA***

1. はじめに

現在, 地震研究所が所有する明治時代からの煤書き記録のマイクロフィルム化が進んでいる。これまで, ファイルメーカープロやエクセルを用いてマイクロフィルム化された記録についてデータベースを作成してきた。これらのデータを WEB 上で公開するにあたり, データベースを統合し, ユーザーが目的の記録があるかどうか検索できるシステムを開発した。

2. 検索システムデータベース作成

これまでに作成したデータベースは 2 種類ある。1998 年 3 月に古地震記象委員会が発足してからフィルム化したもの (1887 年から 1962 年までの記録) 約 7 万件 ((A) とする) と, 1983 年にフィルム化したもの (1900 年から 1978 年までの記録) 約 4 万件 ((B) とする) である。データベースの項目が両者で違うため, そのまま統合することができない。WEB 上で公開するためにこれらのデータベースを統合した。今回公開するのは合わせて約 11 万件である。今後, データは順次更新する予定である。

2-1. データベースフォーマット

古地震記象委員会発足後に, マイクロフィルム化したものはエクセルでデータ作成をした。このデータは 1 フィルムデータに, マイクロフィルム収納のケース番号, 煤書原

記録の保存箱番号, 記録年の通し番号, 記録開始年, 記録開始月, 記録開始日, 記録終了日, 記録開始時刻, 記録終了時刻, 観測地点, 地震計名, 成分, 倍率・周期, 備考の 14 項目である。今回データベース (A) は地震計型を加えて 15 項目とし, データベース (B) では煤書原記録の保存箱番号, 記録年の通し番号, 記録開始年, 記録開始月, 記録開始日, 記録終了日, 記録開始時刻, 記録終了時刻, 地震計型の項目を新たに追加し, 新旧データベースを一元化した。

また原記録に記載された観測地点名や地震計の種類などの記入に統一がとれていなかったため, 今回統一をはかった。

2-1-1 観測点名

データベース (A) では特に 1922 年までの本郷周辺の観測点の記述がまちまちであったので, 統合を図った。旧東京大学周辺の観測点を一ツ橋, 地震学教室, 耐震家屋, 土中室に分類した (岩田・野口, 2000)。例をあげると, 地震学教室としたのは, 本郷, 本部, 教室, 本部教室据付, 本郷教室, 新教室, 東大動物教室, 東大理動物教室, 本郷中央, 向ヶ丘 (地震学教室), の記述があったものである。ただし理科大学 (本郷) は E・G・M 型 (ドラム型) の地震計数点なので, 今回は別の観測点として理科大学 (本郷) を残した。地震学教室か耐震家屋か判別がつかないものは東京とした。地名では原記録に「石ノ巻」や「石の巻」とあったものは「石巻」に統一した。また「筑波」は, 前回整理した東京大学地震研究所筑波地震観測所分を「筑波地震観測所」とした。1922 年以前の記象紙は測候所で観測したものではないかと思われたが, 「筑波」, 「筑波山」, 「筑波測候所」と記述があったのでそのままの名称を記入した。

「京都」は京都と記述があるが, 「京都大学」, 「京都測候所」, 「桃山」など他の観測点であるのか記象紙上では判別

2001 年 9 月 6 日受付, 2001 年 11 月 1 日受理。

* 東京大学地震研究所技術部情報処理室,

** 地震予知情報センター,

*** 研究支援推進員。

* Technical Supporting Section for Information Processing,

** Earthquake Information Center,

*** Research Support Staff, Earthquake Research Institute, University of Tokyo.



図 1. 記述が2つある歴史地震記象の記録

できなかったの、記述をそのまま使った。1903年のデータの中で「大阪」とあったものは大阪で開催された万国博覧会会場内の教育会館であった。1908年までの記述で「伊豆の国大島新島村」とある記述は、現在の「大島元町」のことであった。また1909年以降は元村の記述になっていたの、これらを統一した。「名瀬」とあるのは「奄美大島名瀬」とし、「古里」、「古里村」とあるのは「鹿児島県の古里村」ではないかと思われた。「上田」とあるのは気象庁の測候所または観測所にもなく、観測点の記述方法が違うので「上田？」とした。

観測点は東京大学周辺や地方の観測点のものが大半であるが、中には海外も若干あった。地方であるが特定できないものは「地方」に、不明のものは空欄とした。

データベース(B)では観測点の本郷となっていたので、データベース(A)と同様に地震学教室として統一をした。

2-1-2 地震計型

地震計名の記述も多種多様であった。岩田らによってまとめられたもの(岩田・野口, 2000)を参考に地震計型を決めた。地震計型の分類は微動計型, 13年式微動計型, 14年式微動計型, 15年式微動計型, ユーイング型(ドラム型), ユーイング型(円盤型), グレイ・ユーイング型上下動計, 上下動計型, 今村式上下動計型, 加速度計型, 変位計型, 田中館式, 13年式簡単微動計, 14年式簡単微動計, 15年式簡単微動計, 簡単微動計型, 傾斜計型, E・G・M型, 大森式型, 強震計型, ウィーヘルト型, 今村式型, 石本式型, 萩原式型, 検潮儀, P.G.とした。今村式上下計型は今村式型の水平2成分と共に1913年の記象記録にあるが特性は不明である。またパントグラフとあるのは「P.G.」とした。地震計の名称は決められたものではないようでまちまちであり誤記録もあったので、名称は参考程度に、成分, 倍率, 周期などを考慮して分類した。今回の分類方法では大森式型の範疇に入るものが多くなった。たとえば記象紙の記述には傾斜計, 傾斜試験器とあるが, 成分の記述が傾斜計ではなく地震計と判断できたもののほとんどが大森式型に分類された。同様に傾斜計, 傾斜試験器とあるが, 2成分記録方式で強震を対称とみられるものについては強震計型に分類した。傾斜計, 傾斜試験器とあり成分がa, b, c, の記述のものは傾斜計型にした。また単に簡単微動計と記述があるが, 1成分の微動計記録は大森式型に, 2成分あるものは簡単微動計型とした。地震学教室に設置されていた今村式型強震計1号は, 1倍で記象紙の真中あたりに打点式タイムマークの記述の特徴があり, 2号は倍率2倍で吸い上げ式のタイムマークが記象紙下方にあるという記録方法の違いで, 区別ができるということが分かった。地震学教室の地震計全てが1942年6月に耐震家屋に移動しているが, 全ての地震計が継続されたかどうかは不明である。

筑波地震観測所の普通地震計(水平成分120倍)とあるのは地震学教室の普通地震計(水平成分120倍)と同型である。

判明できなかったのものは空欄とした。

2-1-3 成分

1887年から1922年のフィルムと記象紙を検証し, データ項目の成分を統一した。東西動記録を「EW」, 南北動記録を「NS」に, 水平2成分記録を「EW-NS」, 上下動記録を「UD」, 3成分記録を「EW-NS-UD」とした, 水平成分であるが東西か南北か判定がつかなかったものは「EW/NS/水平」とした。

このようにして決定した例として図1をあげる。これは中央下に観測点一ツ橋, 地震計名1号, 成分EW, とあるがこの記象の前後の地震計名やタイムマークなどから判断し, 右下のまるで囲んである観測点一ツ橋, 地震計名3号, 成分EW, 倍率20倍にした。

2-2. データベース(B)の変更点

1999年作成したものには, 連続記録のデイリーデータベースと大きなイベントのみを収録したイベントデータベースの2種類があり, データ数は合わせて約4万件である。

デイリーデータベースは1899年から1942年の本郷観測点の記象記録をフィルム化収録したもので, フィルム1コマのデータ項目は観測点, 地震計の種類と成分倍率, 記録された年, 月, 日であった。地震計の種類, 成分, 倍率の3項目が同一レコードになっていたの、3項目に分離した。月は「Jan-Dec」のように英語表記になっていたのを01から12の数字表記にした。日付項目は記録開始と終了日が同じ項目になっていたの、3項目に分離した。

イベントデータベースは1900年から1978年の記象記録を収録したもので, フィルム1コマのデータ項目は, 収録されたマイクロフィルムケース番号, フィルム位置番号, 地震計の種類と成分倍率, 観測地点, 記録された年月日, 地震の発震時, 緯度, 経度, 深さ, マグニチュード, 地震名, 備考となっていた。イベントデータベースも同様に, 地震計の種類として「地震計名, 成分, 倍率」が1項目になっていたの、3項目に分離した。観測年も「1974年07月08-09日」のように1項目になっていたの、観測年, 月, 観測開始日, 観測終了日の4項目に分離した。イベントデータベースの地震計名では今村式強震計1号, 2号が「IMAMURA-1, IMAMURA-2」と同項目になっていたの、今回これらの地震計記録を検証し区別した。さらに, デイリーデータベース, イベントデータベース共に記録開始時刻・終了時刻の項目がなかったの、追加した。

なお時刻が不明なもの, もしくは未記入のものは, すべてのデータで記録開始時刻, 終了時刻ともに「99:99:99」とした。記象上の記載から時刻データをすべて書き込んで

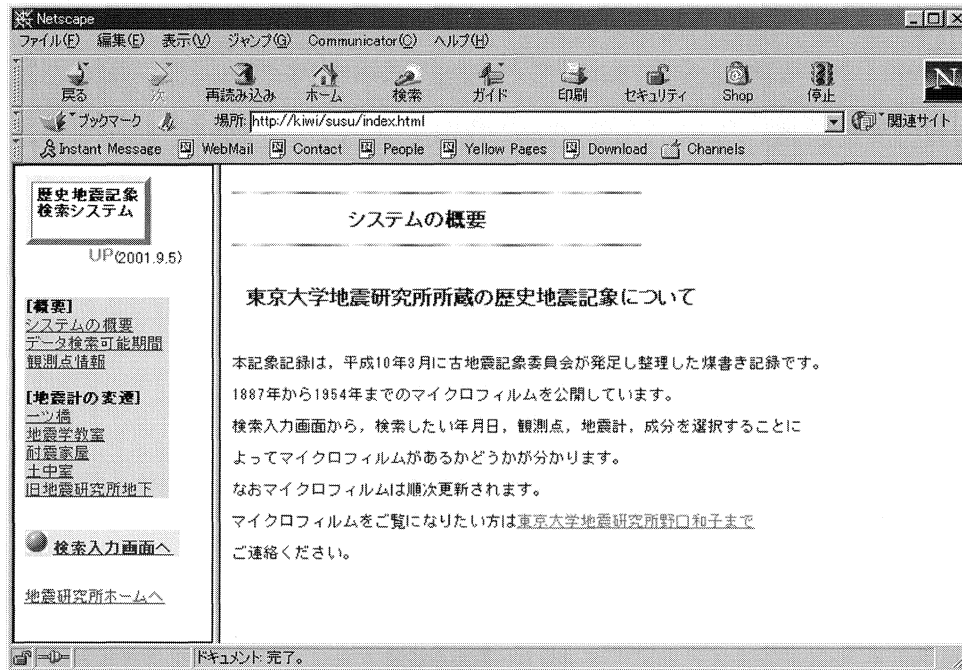


図 2. 歴史地震記象検索システムの概要

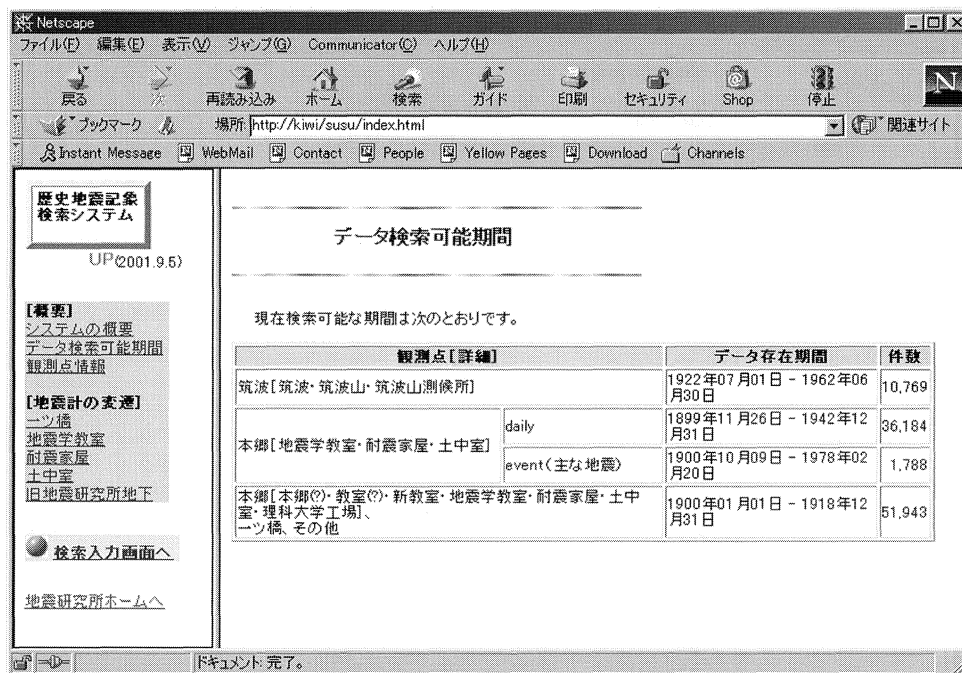


図 3. データ情報

はない。その他の追加項目はマイクロフィルム収納ケースの番号、煤書原記録の保存箱番号、地震計型、年毎の通し番号がある。

3. 検索システムの開発

このように作成されたデータベースを用いて、ユーザーは自分の欲しいデータが記録されているマイクロフィルムがどこにあるか、検索することができる。本検索システム

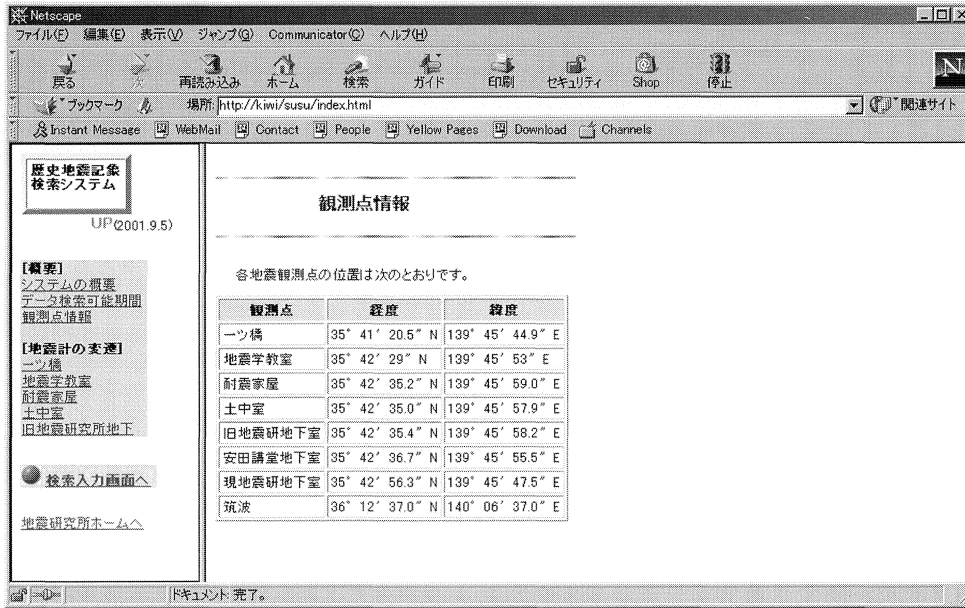


図 4. 観測点情報



図 5. 一ツ橋観測点の地震計変遷

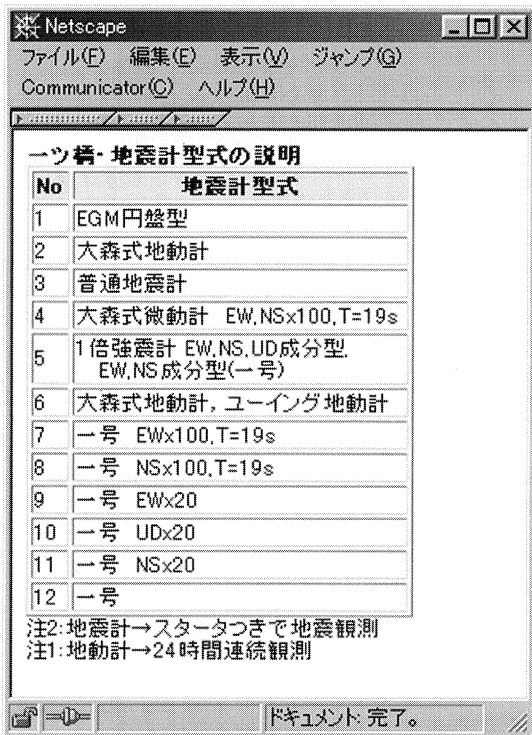


図 6. 一ツ橋観測点の地震計型式の説明

は cgi を用いており、開発は perl 言語で行った。URL は <http://retoro.eri.u-tokyo.ac.jp/susu/> である。検索対象期間、観測点、地震計、成分についてのリクエストを送るとデータベースを検索し、該当するマイクロフィルムの番号などを表示する。また、データ格納期間や観測点、地震計についての情報も WEB 上で確認できるため、検索条件を与える際の参考となる。

3-1. システムの概要

歴史地震記象検索システムのホームページではフレーム機能を用いて画面左側にシステムのメニューを表示するようにした。メニューは「概要」「地震計の変遷」「検索入力画面」の3点からなる。

「概要」では、当システムの概要(図2)、データ検索可能期間(図3)、および観測点の位置情報(図4)を見ることができる。

「地震計の変遷」の項では東京の5観測点(一ツ橋、地震学教室、耐震家屋、土中室、旧地震研究所地下)について、年ごとの地震計の型式を示した。例として一ツ橋を図5に示す。この表は縦軸に年を、横軸に地震計の型式を番号で表して、○印は記録が存在することを示している。表右肩の「地震計型の説明」をクリックすると、地震計型が別表に表示されるので、番号に対応した地震計型式を確認しながら「地震計の変遷」の表を見ることができる。一ツ橋観測点の地震計型を図6に示す。

「検索入力画面へ」は、右側のフレームに検索条件の入力

画面が表示されるので、検索したい記録の期間などを入力する。検索方法の詳細は次項で紹介する。

3-2. 検索方法

検索入力画面への入力は以下の4項目である。下記4項目のすべての条件に合致し、候補となったデータが検索該当になる(条件は and である)。

- ・ 検索したい年月日の範囲
- ・ 検索したい記録の観測点名(複数選択可)
- ・ 検索したい記録の地震計型の種類(複数選択可)
- ・ 検索したい記録の成分(複数選択可)

年月日は、開始・終了を必ず入力する。地震記象のなかには1枚の記象に複数日の記録が含まれている場合がある。このような複数の日にまたがって記録されているマイクロフィルムについては、入力年月日の期間内に1日でも入っていれば候補となる。観測点と地震計と成分については、複数個を選択することが可能である。また全ての観測点あるいはすべての地震計を選びたい場合には「全」を選択することによってすべてを選択することができるようにした。成分についても、「全」を選択するとすべてが候補となる。ただし、EW, NS, UD から選択した場合はその成分が含まれるものはすべて候補となる。つまり地震計の種類によっては1枚の記象紙に複数成分を記録している場合があるため、例えば EW を選択した場合、EW/NS/UD という1枚に3成分の記録があるデータは候補となる。

3-3. 検索結果

上記検索入力画面で条件の指定を終了後、検索キーをクリックすると、条件に該当したマイクロフィルムの情報を表示する。表示項目は、マイクロフィルム番号とそのフィルム内での位置、マイクロフィルムに記されているID、記録の開始と終了の年月日時分秒、観測点、地震計、成分、倍率、備考(地震名、記録日の気象情報、記録についての注意書き、地震計名など)である。

例として図7に示す検索条件(1905年3月14日、全観測点、全地震計、全成分)に対する検索結果を図8に挙げる。このように、ユーザーが実際の波形記録を見たいときにどのマイクロフィルムを見ればいいのかという情報を簡単に得ることができる。

4. まとめ

今回我々は現在までにマイクロフィルム化されたデータのデータベースおよび検索システムの開発を行った。東京大学地震研究所が保有する歴史地震記象のマイクロフィルム化は引き続き行っており、今年度はあと約2万枚マイクロフィルム化する予定である。

今後これらのデータベースを検証し更新を行うとともに、より使いやすい検索システムに改善していくつもりである。

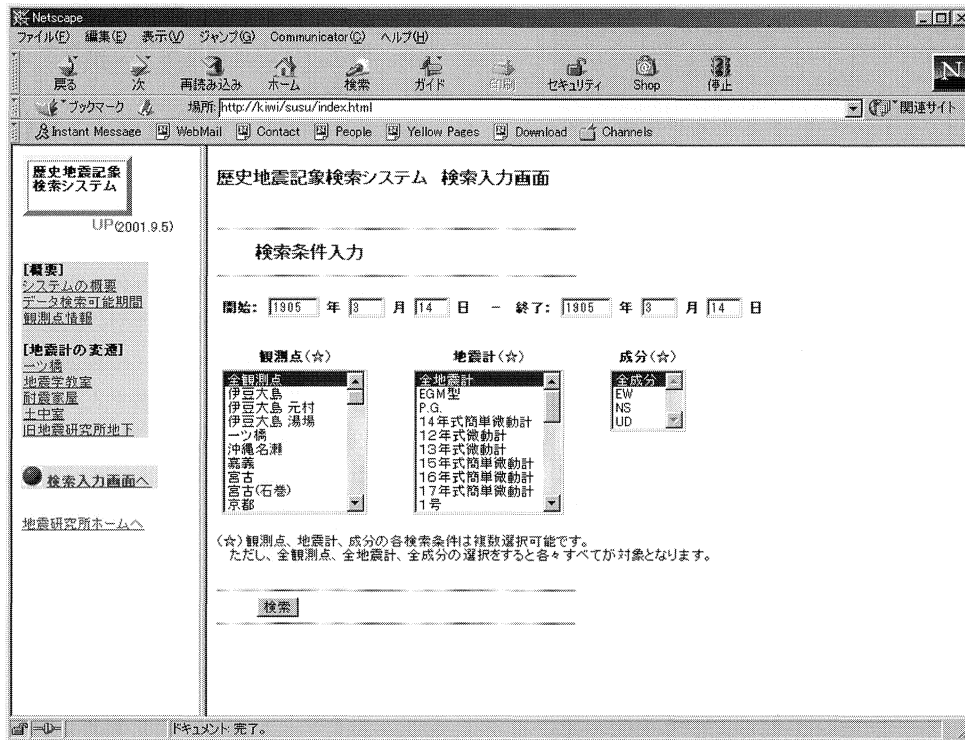


図 7. 検索条件入力例 (1905年3月14日の例)



図 8. 検索結果 (1905年3月14日の例)

謝 辞：今回の一連の作業には地震予知情報センター経費を使用した。また平成 12 年度日本学術振興会科学研究費補助金「研究成果促進費」（課題番号 503001），種目名データベース古地震記象マイクロフィルムを使用した。ファイルメーカーのデータ展開には東京大学地震研究所図書室米倉和枝氏から有益な助言を頂きました。ここに感謝いたします。

文 献

- 岩田孝行・野口和子，2000，東京大学における地震観測及び機械式地震計の名称と分類について，東京大学地震研究所技術報告，6，78-94。
- 濱田信生，2000，地震計の写真に見る気象庁の地震観測の歴史，験震時報，第 63 卷，93-112。
- 浜松音三，1966，記象官署における地震計観測の履歴表，地震，第 2 号，第 19 卷，286-305。
- 角川日本地名辞典，東京都編，710，鹿児島県編，571。