

Web 上での時間情報システム HuTime の利用

関野 樹^{†1}

概要：時間情報の可視化や解析を統合的に行うための時間情報システム HuTime は、地域研究や歴史学などのさまざまな研究分野で活用が進んでいる。現在、この HuTime を Web ブラウザ上で扱うための新たなバージョン (Web HuTime) の開発が進行しており、Web 上の様々な研究資源を時間情報に基づいて連携させる新たな役割が期待される。本報告では、他の時間情報を扱う Web アプリケーションと比較しながら、Web HuTime の特徴や利用事例を紹介する。

キーワード：時間情報, Web HuTime, ウェブアプリケーション

Time Information System HuTime on the Web

TATSUKI SEKINO^{†1}

Abstract: A time information system HuTime is used in various scientific fields such as area study, history and environmental study. HuTime project is developing new version of HuTime which can be shown on a web browser (Web HuTime). Feature of Web HuTime and some utilization examples are shown in this report.

Keywords: temporal information, Web HuTime, web application

1. はじめに

時間情報システム HuTime は、地域研究[1][2]をはじめとして、歴史[3]、環境[4][5]などさまざまな学問分野で利用されてきた[6][7]。その一方、HuTime はスタンドアロンのコンピュータ上で動作するソフトウェアとして構築されてきたため、Web 上の多種多様な研究資源を十分に利用することができなかった。さらに近年は、Linked Data が広がりを見せ[8][9]、HuTime での可視化や解析の対象となりうる

データセットが数多く利用できるようにもなった。このため、HuTime を Web ブラウザ上で扱うための新たなバージョン (Web HuTime) の開発が進められており、試験版においていくつかの応用が試みられた。本稿では、Web HuTime (試験版) の機能や利用事例を紹介するとともに、他の時間情報を扱う Web アプリケーションとも比較しながら、今後の展望や課題を検討する。

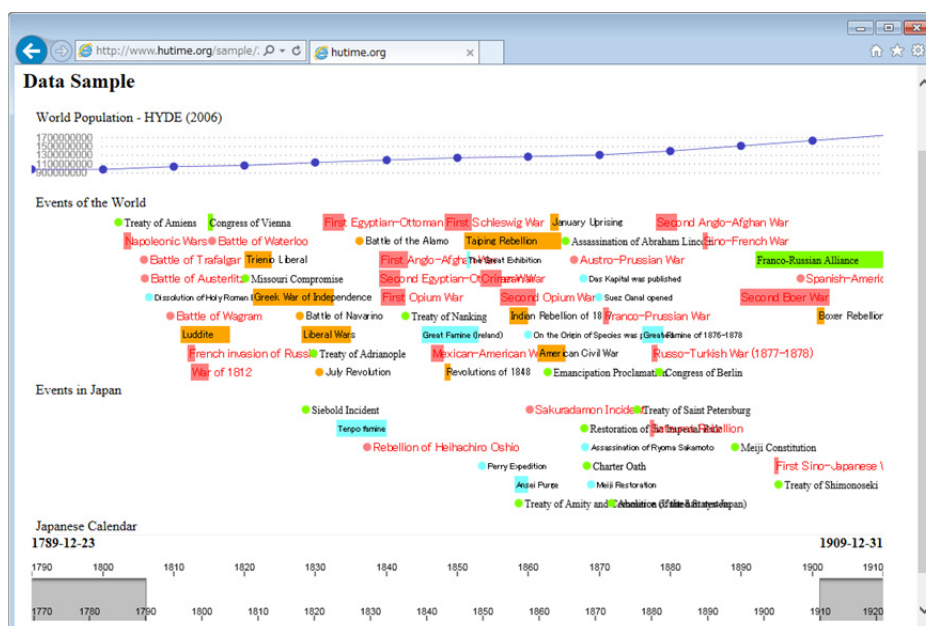


図 1 Web ブラウザ上に表示された Web HuTime.

Figure 1 Web HuTime displayed on a web browser.

^{†1} 総合地球環境学研究所
Research Institute for Humanity and Nature

2. Web HuTime の応用事例

Web HuTime (試験版) では、スタンドアロン版の HuTime (Desktop HuTime) の機能のうち、可視化に関する機能が実装された。図 1 は、Web HuTime の表示例である。Desktop HuTime のように、年表と時系列グラフを同じ時間軸上に表示する機能や、表示されている時間範囲の移動、および、拡大・縮小などの機能が踏襲されている。時間範囲の移動は、Desktop HuTime と同様に下部に表示されている専用のインタフェース (タイムスライダ) で行う。年表やグラフ上のレコードをクリックすると、詳細情報を示すウィンドウが開く機能も Desktop HuTime と同じであるが、Web ブラウザ上で動作するため、Web 上の画像や動画や、Google Maps のようなコンテンツを直接埋め込むことが容易になった (図 2)。

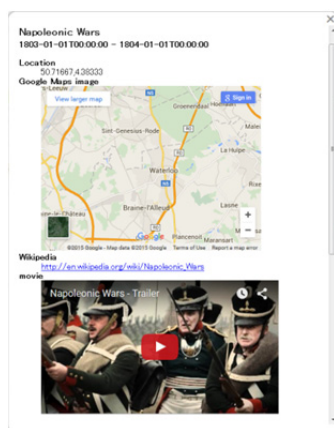


図 2 Web HuTime の詳細情報ウィンドウ。年表上の出来事 (ナポレオン戦争) に関連した地図と動画 (Trailer of docudrama “Napoleonic Wars” on YouTube, Star Media 2012) が表示されている。

Figure 2 Detail Information Window of Web HuTime.

Web HuTime では、他の Web アプリケーションとの連携も可能である。図 3 はデータベースのインタフェースとして Web HuTime を利用した事例である。データベースは帝塚山大学の川口洋教授が構築した明治期の天然痘に関するもので [10]、Web HuTime を用いることにより、データベースの検索結果を、ライフパスに沿って、出生、死亡、および、種痘や天然痘発病の時期を表示することができる。これにより、人物間、村落間での違いを時間軸に基づいて比較することが可能になる。

Web HuTime では、Desktop HuTime で利用していたデータがそのまま利用できる。Desktop HuTime のデータは、データ本体のデータファイル、レイヤのメタデータを収容した gtm ファイル、および、複数のレイヤを 1 つのプロジェクトとして管理するための gts ファイルの 3 種類のファイルで構成されている。ただし、これらのファイルは XML 形式で記述されており、そのままではクロスドメインの問題により扱いにくい。このため、Web HuTime では、これらのファイルを JSON 形式に変換したデータが用いられる。JSON 形式への変換は、HuTime プロジェクトのサーバを介する場合と、直接、データ提供者のサーバに JSON 形式の

データを置く場合がある (図 4)。なお、図 1 の例では前者の方法をとっており、データ提供者のサーバには、XML 形式のデータファイルがアップロードされている。一方、図 3 の例では後者の方法が採用されており、データベースが JSON 形式のデータを直接出力するようになっている。

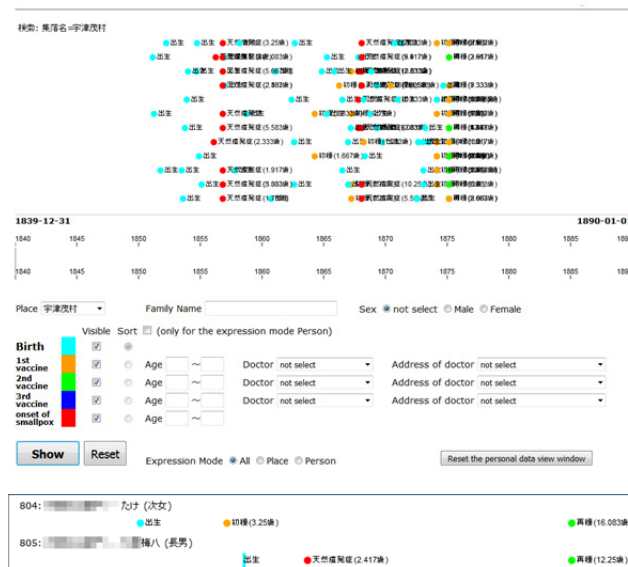


図 3 Web HuTime をインタフェースとして使ったデータベースの例。下は、ライフパスに沿ったイベントの表示例。

Figure 3 A database using Web HuTime as an interface to show retrieval results.

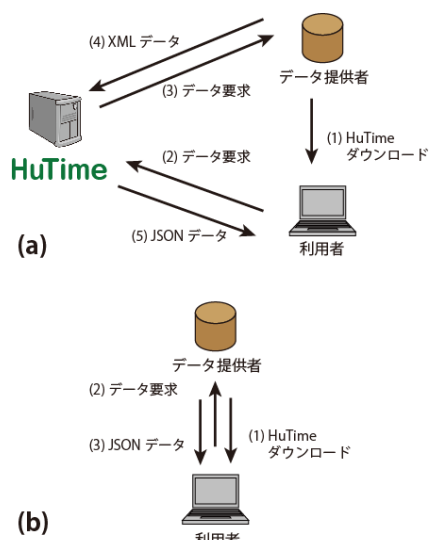


図 4 Desktop HuTime と Web HuTime のデータ互換. (a) HuTime のサーバにより XML データから JSON データに変換. (b) データ提供者が直接 JSON データを提供.

Figure 4 System to convert data between Desktop and Web HuTime. (a) A XML data is converted into JSON data on a server of the HuTime Project. (b) A user downloads JSON data form the data provider.

3. 考察

時間情報について、年表（文字列データ）および時系列グラフ（数値データ）を同じ時間軸上に表示する Desktop HuTime の機能が Web ブラウザ上でも実現できた。年表を表示する Web アプリケーションは、SIMILE Timeline [11]をはじめ、SNS の普及などとあいまって、写真や動画などを時間軸上に並べて表示する dipity [12]などの Web アプリケーションが数多く公開されている。さらに、3D 表示を行う Tilo Toki [13]や、写真資料の閲覧に特化した Timeline JS [14]など、その機能は多彩である。一方、時系列グラフについても、SIMILE Timeplot [15]や dygraphs [16]をはじめ、多彩な表現が可能な Highstock JS [17]などの Web アプリケーションがある。しかしながら、年表と時系列グラフを同時に扱える Web アプリケーションが無い。その一方で、人口や経済指標（数値データ）と関連する文献資料由来の情報（文字データ）を比較するようなニーズは少なくない。これを実現する Web HuTime の機能は、他の Web アプリケーションには無い、大きな利点の一つである。

一方で、Web HuTime の試験版の応用事例から、いくつかの課題も明らかになった。まず、操作性の問題である。Web HuTime では、Desktop HuTime と異なり、レイヤの表示順の入れ替えやレイヤの高さを変える操作ができない。レイヤの表示順という点では、データベースのインタフェースに応用した図 3 の例で、また、レイヤの高さという点では、多くのデータが 1 つのレイヤに表示された図 1 の例で特に問題となった。また、Web HuTime が iOS や Android を搭載したスマートフォンやタブレット端末から操作できないのも問題である。

もう一点、データの提供方法にも課題が認められた。従来の Desktop HuTime との互換性を重視するあまり、図 4 のようなデータ提供のプロセスを取るようになるものの、この複雑さが Web HuTime 利用の妨げになることが懸念される。一般的な CSV やタブ区切テキストなどのデータ形式をサポートする仕組みが必要である。

4. 今後の展望

Web HuTime（試験版）の成果を踏まえて、新たな Web HuTime の構築が進められており、今年度中にも公開の予定である。新たな Web HuTime では、上述の問題点の解決に加え、以下のような機能が実装される。

(1) Web API (Application Programming Interface)

Web HuTime（試験版）は、その仕様が複雑で、既成の機能によりデータを表示することはできても、HuTime の動作状態を把握したり、機能自体に何らかの手を加えたりすることが難しかった。このため、外部から操作可能なプロパティやメソッドを整理し、API として公開することにより、Web HuTime を基にした新たな Web アプリケーション

の作成を容易にする。

(2) 基盤情報との連携

HuTime プロジェクトでは、時間情報システム HuTime だけでなく、基盤となる時間情報の構築も進められてきた [18][19]。Web HuTime API では、これらとの連携にも重点が置かれる。たとえば、ほとんどのソフトウェアでは日付は西暦で表示されるが、Web HuTime では HuTime プロジェクトの暦のデータベースと連携することにより、和暦などの他の暦法の日付を直接表示する機能が実現できる。

(3) 表示の方向

Desktop HuTime および Web HuTime の試験版では、時間軸の進む方向は左から右の横方向に固定されていた。しかしながら、表示するデータによっては、時間軸を縦方向に置きたいという要望も多い。このため、従来の左から右に加え、時間軸を右から左、上から下、下から上の 4 通りに設定することが可能になる。

(4) 時間情報以外への応用

時間情報の可視化や解析のためのソフトウェアとして開発された HuTime であるが、時間情報以外での活用も見込まれる。つまり、何らかの直線的な事象に沿って数値や文字などのデータを扱う目的であれば、HuTime の可視化や解析の手法を流用できると考えられる。このため、新たな Web HuTime では、基準となる軸を日付や時間以外の値に置き換える機能を提供する。これにより、たとえば、絵巻物を年表のように表示し、移動や拡大・縮小および関連する情報を並べて表示するなどの使い方が可能になる。他にも、街道や鉄道の路線に沿って風景写真や資料を並べるビューワーのような使い方や、何らかの作業手順に沿って写真や動画を並べるマニュアルのような使い方など、これまでの HuTime とは異なる使い方とも期待される。

5. まとめ

時間情報システム HuTime は、Web HuTime の開発により、単なる可視化、解析のためのソフトウェアとしてだけでなく、さまざまな情報を時間情報から相互に連携させるためのプラットフォームとして機能することが期待される。これは、Google Maps が空間情報に関して担っている役割と同様である。さらに、Linked Data のような汎用的なデータの相互利用の仕組みに Web HuTime が対応することで、空間情報との連携による時空間解析や、複数の時間情報を連携させることによる曖昧な時間情報の取り扱いといった、より高度な利用の可能性が広がる。こうした仕組みへの取り組みは、HuTime プロジェクト内でも既に進行中である [20][21]。なお、Web HuTime を含む HuTime プロジェクトに関する最新の情報は、HuTime プロジェクトのページ（<http://www.hutime.jp/>）で随時公開されている。

謝辞 本研究は、JSPS 科研費 基盤研究 (A)「セマンティック・クロノロジー：時間軸に沿った知識の可視化と利用に向けた基盤構築」(15H01723)、基盤研究 (B)「19 世紀の日本における感染症流行分析システムの構築」(16H02918)、および、京都大学地域研究統合情報センター・地域情報学プロジェクト「フィールドノートにおける場面特徴の表現手法の深化と利活用に関する研究」の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 柴山守. 地域情報マッピングからよむ東南アジア. 勉誠出版, 2012, 317p.
- [2] 久保正敏. 雲南県誌の分析から: HuTime で歴史文書の利用を考える. 関野樹編, HuTime を使った時間情報解析の現状, 2010 年 11 月 12 日 H-GIS 研究会 報告書, 2010, p. 5-8.
- [3] 後藤真. HuTime/Map の日本史研究への応用の試み—続日本紀を題材に—. 関野樹編, HuTime/Map を使った研究事例と将来展望, 2012 年 3 月 20 日 H-GIS 研究会 報告書, 2012, p. 15-20.
- [4] 関野樹. 琵琶湖の水環境の時間に基づく情報解析. 東南アジア研究, 2012, vol. 46, no. 4, p. 593-607.
- [5] 関野樹. 時間情報に基づく情報の収集と解析. 秋道智彌, 小松和彦, 中村康夫編, 水と環境. 人と水, 勉誠出版, 2010, p. 74-104.
- [6] 関野樹. 時間情報システム. 総合地球環境学研究所編, 地球環境学マニュアル 2. 朝倉書店, 2014, p. 116-117.
- [7] 原正一郎, 関野樹. 時空間情報処理ツール HuTime・HuMap の開発と利用. HGIS 研究協議会編, 歴史 GIS の地平. 勉誠出版, 2012, p. 13-24.
- [8] Bizer, C., Heath, T. and Berners-Lee, T.. Linked Data - The Story So Far. International Journal on Semantic Web and Information Systems, 2009, vol. 5, no. 3, p. 1-22.
- [9] Armbrust, M. *et al.*. A View of Cloud Computing. Communications of the ACM, 2010, vol. 53, no. 4, p. 50-58.
- [10] 川口洋, 加藤常員. 歴史 GIS を用いた足柄縣における牛痘種痘法の普及過程の検証. 情報処理学会シンポジウムシリーズ, 2015, vol. 2015, no. 2, p. 85-90.
- [11] SIMILE Project, Massachusetts Institute of Technology: “SIMILE Widgets | Timeline”, <http://www.simile-widgets.org/timeline/> (参照 2016-06-14).
- [12] Underlying, Inc.. “Dipity - Find, Create, and Embed Interactive Timelines.”. <http://www.dipity.com/> (参照 2016-06-14).
- [13] Webalon Ltd.. “Beautiful web-based timeline software”. <http://www.tiki-toki.com/> (参照 2016-06-14).
- [14] Knight Lab, Northwestern University. “Timeline JS3 - Beautifully crafted timelines that are easy, and intuitive to use”. <http://timeline.knightlab.com/> (参照 2016-06-14).
- [15] SIMILE Project, Massachusetts Institute of Technology. “SIMILE Widgets | Timeplot”. <http://www.simile-widgets.org/timeplot/> (参照 2016-06-14).
- [16] Vanderka, Dan. “dygraphs”. <http://dygraphs.com/> (参照 2016-06-14).
- [17] Highsoft. “Highstock product | Highchart”. <http://www.highcharts.com/products/highstock> (参照 2016-06-14).
- [18] 関野樹, 山田太造. 日付を表す文字列の解釈と暦の変換一暦に関する統合基盤の構築に向けて. 情報処理学会シンポジウムシリーズ, 2013, vol. 2013, no. 4, p. 161-166.
- [19] 関野樹. 時間情報基盤の構築と活用 - 時間に基づく知識処理, 情報知識学会誌, 2015, vol. 25, p. 303-314.
- [20] 関野樹. 暦に関する Linked Data とその活用. 情報処理学会シンポジウムシリーズ, 2015, vol. 2015, no. 2, p. 191-198.
- [21] 関野樹. Linked Data における日の取り扱い—時間に基づくデータ連携. 情報処理学会シンポジウムシリーズ, 2014, vol. 2014, no. 3, p. 125-130.