

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 4 日現在

機関番号：64303

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23300097

研究課題名(和文) 時間基盤情報の蓄積と提供の試み - 新たな時空間解析環境の構築

研究課題名(英文) Trying to accumulate and distribute time basic information - Construction of new environment for spatiotemporal information analysis

研究代表者

関野 樹 (Sekino, Tatsuki)

総合地球環境学研究所・研究高度化支援センター・准教授

研究者番号：70353448

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,700,000円、(間接経費) 1,710,000円

研究成果の概要(和文)：時間情報について空間情報(GIS)と同様な解析環境を実現するため、暦法変換機能、時間名辞書および基盤年表が時間基盤情報として構築された。これらには、日付を表す文字列を解釈する機能やLinked Dataを通じて他の研究資源と連携する機能など、新たな試みも実装された。また、本研究グループで開発された時間情報システムHuTimeについて、基盤情報にあわせた改良やデータエディタが構築され、時間基盤情報と解析環境との連携が図られた。これらの成果は、利用事例、関連する論文などとともに専用のWebサイトで公開されている。

研究成果の概要(英文)：Three kinds of basic time information which consist of calendar conversion, event index and basic chronological tables were constructed to realize analysis environment for time information at the same level of spatial information (GIS). A function to interpret character strings indicating a date and a function to link other resources through the "linked data" were introduced into the system for the basic information. Event index and basic chronological tables can be visualized in a time information system HuTime which was developed by our research group, and can be rearranged by newly developed data editor software for HuTime. Basic information and software developed in this study are provided from our website.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・図書館情報学・人文社会情報学

キーワード：時系列 地理情報システム データベース 可視化 年表 暦 時間情報システム 時間情報学

1. 研究開始当初の背景

複数の GIS ツールが時間情報を扱う機能を実装し、「時空間」という視点で多くの研究成果が上がっている。しかしながら、時間情報は空間情報を補完するものという扱いが多く、時間情報を積極的に解析した研究事例は少ない。その原因として、時間情報について、GIS のような可視化や解析を担うツールが存在しないこと、そして、空間情報でのベースマップなどに相当する基盤情報とその提供環境が未整備であることがあげられる。前者については、本研究グループを中心に GIS のような視覚的な操作による時間情報の解析を実現する HuTime を完成させた。その一方、時間に関する基盤情報を提供する環境は依然として未整備のままであった。

2. 研究の目的

時間基盤情報の一つは、時代区分や転換点となる重要なイベントの情報を含む基盤年表で、空間情報のベースマップに相当する。地図と同様、解析対象が時間軸のどこに位置しているのかを知る手掛かりとなる。これに関連して、地名辞書のように「終戦」、「関東大震災」といったイベント名を日付と関連付ける時間名辞書も必要となる。さらに、時代や地域によって異なる暦法を正規化するための暦法変換の機能は空間情報の測地系変換と同様の役割を果たす。

本研究では、これら3つの時間基盤情報を蓄積・提供するための実証システムを構築し、技術的な問題点の洗い出しやその解決策を検討することを目的とした。これにより、時間情報解析を進めてゆくための礎が完成し、空間情報と時間情報が綿密に関連した本格的な時空間解析が可能になる。

3. 研究の方法

(1) 資料収集とデータ

基本年表や時間名辞書については、一般的なイベントを偏りなく網羅するため、図書館業務で用いている件名標目(LCSH 米国議会図書館、NLSH 国立国会図書館)や中学高校の教科書などを活用する。暦法変換については、和暦とユリウス/グレゴリオ暦(西暦)を中心に、共通の時間軸となるユリウス通日との相互変換を実現するための変換テーブルのデータや変換式を収集する。

(2) データ構造とインタフェースの設計

実際の研究現場での時間基盤情報の利用方法を想定しながら、データ構造やインタフェースの設計を行う。データ構造では、~頃などの曖昧な時間や幅のある時間に対応する方法についても検討する。また、インタフェースについては、利用者が Web 画面などから直接操作するためのものと、他のソフトウェアが利用するためのインタフェース(アプリケーション・プログラム・インタフェース - API)の両方を想定する。

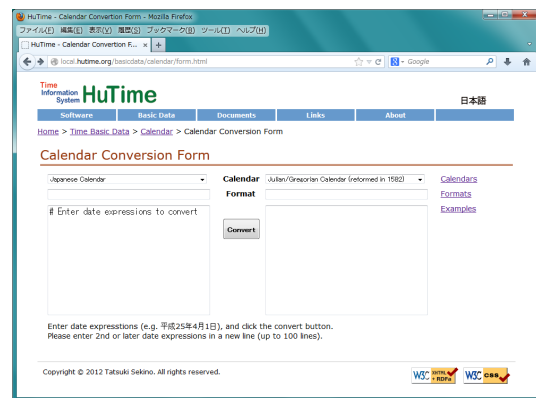
(3) システム構築

実証システムを構築しながら、資料収集から蓄積・提供までの運用手順を確認するとともに、構築したシステムを使っての他の規格や空間基盤情報との互換性、動作速度などの技術的な課題、検索用インタフェースの使い勝手の評価など、問題点の抽出と検討を行う。

4. 研究成果

(1) 暦法変換機能の提供

暦法変換や時間に関する演算など、時間情報の解析に必要な機能を含む時間情報モジュールがまず開発された。その機能の一部が表計算ソフト(MS-Excel)のアドインとして実装されて関係者の間で実証試験が行われた。この結果を踏まえながら、3つの暦(ユリウス/グレゴリオ暦、和暦、ユリウス通日)についてデータを収集し、機能を Web ページ上で一般に公開した。



一般公開された暦法変換システム

(日本語) <http://www.hutime.jp/basicdata/calendar/>

(英語) <http://www.hutime.org/basicdata/calendar/>

公開された機能には、日付を表す文字列(旧字や異体字を含む)を解釈する機能が実装され、ユーザインタフェースとして利用された。これにより、従来は年月日をそれぞれ別々のテキストボックスに入力していたものを、歴史文書や表計算ソフト上の日付文字列をそのままコピー&ペーストすることで容易に暦法変換機能が利用できるようになった。これらの日付文字列を解釈する機能については、東京大学史料編纂所の協力を得ながら、実際の史料に登場する日付表現を使った検証が行われ、和暦の日付についてはほとんどのケースで対応できることが確認された。

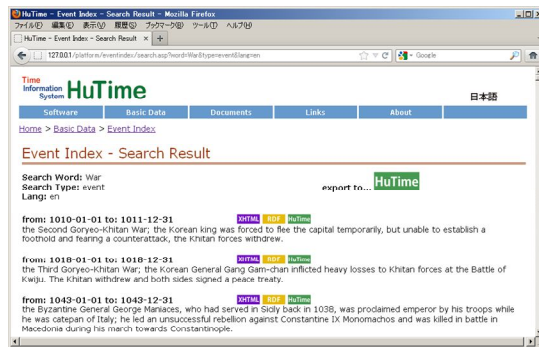
実際の利用を踏まえた検証も行われ、変換速度の点では 3000 件程度の変換を一度に行っても 1 秒以内に結果が返されることが確認されている。また、公開サイトには、和・英の利用マニュアルを整備するとともに、出典などの詳しい情報を掲載するなど、利用に向けた体制を構築した。

今回は 3 つの暦のみを正式な対象としたが、タイ仏暦、ヒジュラ暦(イスラム暦)

ユダヤ暦の変換機能を試験的な機能として公開している。さらに、中国暦や東南アジア諸国の暦についてその利用状況などの情報を収集し、今後の機能拡張に備えた。

(2) 基本年表と時間名辞書

各国の歴史教科書や件名標目表などから時間表現を伴う記事(出来事、人物の生没年、政権や王朝の存在期間など)約8,000件を抜き出しデータ化した。これらのデータを用いながら、時間名に基づいて時間範囲や関連する情報を出力するプロトタイプシステムを構築した。関連分野の研究者などによる機能を検証の結果、Webページからの利用はもとより、解析ツールとの連携やLinked Dataへの展開の必要性が確認された。



時間名辞書のプロトタイプシステム

(3) 時間情報システム HuTime との連携

時間名辞書の機能では、検索結果や各イベント等の詳細情報を HuTime で利用可能なデータ形式で出力する機能を実装し、時間基盤情報と解析環境との連携を図った。これにより、検索結果をそのまま年表とし利用することが可能になる。また HuTime を改良し、複数のデータセットからなる年表を同じレイヤとして表示する機能や Web 上の情報を取り扱う機能を実装し、複数の主題からなる基盤情報をより効果的に可視化や解析に活用できるようにした。

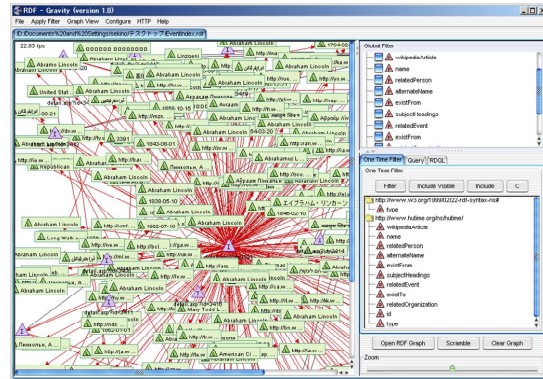
さらに、収集した基盤情報の整理や利用を容易に進めるため、HuTime 用のデータエディタを構築し、一般に公開した。



一般公開された HuTime 用のデータエディタ

(4) 他の情報資源との連携

Linked Data により他の情報資源と連携することを想定し、時間名辞書では、RDF (Resource Description Framework) 形式のデータを出力する仕組みを実装した。また、Linked Data で基礎となる個々の日付や暦を識別するための URI (Uniform Resource Identifier) の構造を検討し、それに基づいて特定の日付に関する情報(各暦法による日付表現、前後の日付など)や関連情報へのリンクを RDF により出力する仕組みを実装した試験的なサービスの提供を開始した。



RDF により表現された時間名辞書のデータ

(5) 成果公開

時間基盤情報の提供に用いる Web サイト(日本語版、英語版)を立ち上げ、供用を開始した。この Web サイトでは、時間情報システム HuTime のソフトウェア本体、本研究で構築された暦法変換の機能や HuTime 用のデータエディタを提供するとともに、利用事例、関連する論文、報告書、学会発表のプレゼンテーションデータなども掲載している。また、本研究のテーマである時間基盤情報についてもその必要性や概要について解説している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 2 件)

関野 樹, 山田 太造. 日付を表す文字列の解釈と暦の変換 - 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 査読有, 2013(4), 2013, 161-166.

関野 樹, 原 正一郎. 地域研究における時空間情報の活用. 情報処理学会研究報告 人文科学とコンピュータ (CH), 2012-CH95(10), 2012, 1-6.

〔学会発表〕(計 9 件)

関野 樹. 時空間分析と可視化 - 「地域の知」の情報技術. 人文科学とコンピュータシンポジウム(じんもんこん 2013), 2013

年 12 月 12-14 日, 京都大学.

関野 樹, 山田 太造. 日付を表す文字列の解釈と暦の変換 - 暦に関する統合基盤の構築に向けて. 人文科学とコンピュータシンポジウム(じんもんこん 2013), 2013 年 12 月 12-14 日, 京都大学.

Sekino, Tatsuki. Time Information System HuTime and Realization of "Temporal Information Science". PNC 2013 Annual Conference and Joint Meetings, 2013.12.10-12, Kyoto University.

Sekino, Tatsuki. GT-Tools: Role of spatiotemporal information in resource sharing for the humanities. PNC 2013 Annual Conference and Joint Meetings, 2013,12,10-12, Kyoto University.

Sekino, Tatsuki. Basic Knowledge for Temporal Analysis. PNC 2012 Annual Conference, 2012.12.07-09, University of California, Berkeley, USA.

関野 樹. 人文科学における時間情報の活用. FIT2013 第 12 回情報科学技術フォーラム, イベント企画 人文科学における時空間情報の活用, 2013 年 09 月 04 日, 鳥取大学.

Sekino, Tatsuki. Application of Spatiotemporal Information Tools. The First International Conference of Asian Network for GIS-based Historical Studies (ANGIS), 2012.12.01-02, The University of Tokyo.

関野 樹. 地域研究における時空間情報の活用. 第 95 回 情報処理学会 人文科学とコンピュータ研究会発表会, 2012 年 08 月 04 日, 京都大学地域研究統合情報センター.

Sekino, Tatsuki. Integrated Knowledge for Temporal Analysis - Base Chronological Tables, Index of Events and Calendar Conversion. PNC 2011 Annual Conference, 2011.10.19-21, Bangkok, Thailand.

[図書] (計 2 件)

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, 2012 年, 勉誠出版, 東京都千代田区, pp.13-24.

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, 2014 年, 朝倉書店, 東京都新宿区, pp.116-117.

[その他]

ホームページ等

(日本語)
<http://www.hutime.jp/>
(英語)
<http://www.hutime.org/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

関野 樹 (SEKINO, Tatsuki)
総合地球環境学研究所・研究高度化支援センター・准教授
研究者番号: 70353448

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

柴山 守 (SHIBAYAMA, Mamoru)
京都大学・地域研究統合情報センター・研究員
研究者番号: 10162645

原 正一郎 (HARA, Shoichiro)
京都大学・地域研究統合情報センター・教授
研究者番号: 50218616