慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	データ可視化技術から見た計算報道学の体系化と課題抽出
Sub Title	Ontological analysis and agenda identification of Computational Journalism from a perspective of data visualization
Author	藤代, 一成(Fujishiro, Issei) 高橋, 成雄(Takahashi, Shigeo) 森, 眞一郎(Mori, Shinichiro) 小山田, 耕二(Koyamada, Koji) 伊藤, 貴之(Ito, Takayuki) 奥田, 洋司(Okuda, Hiroshi) 茅, 暁陽(Mao, Xiaoyang) 竹島, 由里子(Takeshima, Yuriko)
Publisher	
Publication year	2013
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2012.)
JaLC DOI	
Abstract	本研究課題では, 説明責任を負った事実伝達を目的とする新しいデータ可視化技術である計算報道学に注目し, そのコアオントロジーを確立し研究課題を抽出する. さらに, 同技術の特長を有するシステムのプロトタイプ開発を通じて, その可能性を探る.
Notes	研究種目 : 挑戦的萌芽研究 研究期間 : 2011 ~ 2012 課題番号 : 23650052 研究分野 : 可視化, コンピュータグラフィックス 科研費の分科・ 細目 : 情報学・ メディア情報学・ データベース
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_23650052seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

様式Ｆ－１９

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成２５年　３月３１日現在

機関番号：３２６１２
研究種目：挑戦的萌芽研究
研究期間：2011～2012
課題番号：２３６５００５２
研究課題名（和文）　データ可視化技術から見た計算報道学の体系化と課題抽出
研究課題名（英文）　Ontological Analysis and Agenda Identification of Computational Journalism from a Perspective of Data Visualization

研究代表者
藤代　一成（FUJISHIRO ISSEI）
慶應義塾大学・理工学部・教授
研究者番号：00181347

研究成果の概要（和文）：本研究課題では，説明責任を負った事実伝達を目的とする新しいデータ可視化技術である計算報道学に注目し，そのコアオントロジーを確立し研究課題を抽出する．さらに，同技術の特長を有するシステムのプロトタイプ開発を通じて，その可能性を探る．

研究成果の概要（英文）：In this research project, we place our primary focus on an emerging data visualization technology, termed Computational Journalism, which is intended to report all the facts in an accountable manner. The goal of the project is two-fold. One is to establish a core ontology of the Computational Journalism and identify potential research topics of the field. The other is to explore the possibilities of the technology through the development of concrete prototype systems with its salient features.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
交付決定額	2,900,000	870,000	3,770,000

研究分野：可視化，コンピュータグラフィックス
科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学・データベース
キーワード：計算報道学，可視化，オントロジー，説明責任，出自管理，視覚協創学

１．研究開始当初の背景

種々の理工学分野において，基礎となる実計測や数値シミュレーション等から得られるデータに潜在する，対象の特徴的な構造や挙動に関する情報を効果的に得るうえで，データ可視化（data visualization）は紛れもなく必要不可欠な要素技術である．ICTの興隆により，加速度的に大規模化・複雑化するデータを効果的に視覚解析し，得られた知見を利活用するために，データ可視化技術に求められる課題として，従来は主にスケーラビリティに関する研究開発が進められてきたと言ってよい．その一方，説明責任（accountability）を負った事実伝達の方法論を確立するという定性的課題にも最近ようやく注目されるようになってきた．この目的を担う，メディア情報学・データベースに跨がる新興学術分野が，計算報道学(Computational Journalism)に他ならない．

米国では2009年に，パデュー大学とスタンフォード大学が中心となって，同分野初の行動科学国際サマーワークショップが開催されている．また，米国エネルギー省で2001年に開始されたSCiDAC（Scientific Discovery through Advanced Computation：高度計算による科学発見）国家プロジェクトでも，2010年にScientific Storytelling第1回国際ワークショップが開催された．さらに「データ時代のジャーナリズム：物語媒体としての可視化（Journalism in the Age of Data: Visualization as a Storytelling Media）」と題されたスタンフォード大学のドキュメンタリー作品が，欧州共同体のSeventh Framework Programme (FP7)に属する未来・新興技術（Future and Emerging Technologies）超国家プロジェクトVisMasterでもいち早く紹介されるなど，計算報道学の海外における注目度は急速に高まってきた．

２．研究の目的

本研究では，データ可視化のなかでもこの計算報道学に焦点を絞り，大きく以下の２点から研究を実施する．

① 計８名の構成メンバが近年従事してきた具体的な関連研究開発事例をベースとして計算報道学を特徴づけると項目を抽出し，コアオントロジーとして体系化する．

② その事例を成功に導いている代表的な機能要素を選択し，計算報道学環境のラピッドプロトタイピングを実行する．

３．研究の方法

(1) 構成メンバの専門性を鑑み，全研究期間を通じて以下のような４グループを構成する．

- グループＡ:出自管理（藤代･竹島）
- グループＢ：機械学習・情動監視（高橋・茅）
- グループＣ：基本アルゴリズム（小山田・伊藤）
- グループＤ：遠隔対話・協調（森・奥田）

グループ単位もしくは全体でワークショップ（遠隔会議を含む）を連続開催し，構成メンバが近年発表したデータ可視化に関係する学術論文とその参考文献に現れる計算報道学のエッセンスを抽出し，コアオントロジーを構成するとともに，関連研究領域との関係を明らかにする．その成果は，関連学会でのサーベイ発表やオーガナイズドセッションを通じて公開する．

(2) 開発済の可視化出自管理システム VIDELICET を利用したラピッドプロトタイピングにより，(1)のコアオントロジーの諸概念のフィージビリティを確認するとともに，具体的な計算報道学的特長をもつシステムのプロトタイプを複数開発する．

４．研究成果

主要研究成果は以下の 5 点にまとめられる．

(1) 計算報道学のコアオントロジー

伝達される報道内容の品質を保証する「出自管理」に加え，先端的な情報通信メディアや数理的知見を利活用することから生まれる，現実報道では実現不可能な特徴として，「超実時間性」と「時空間網羅性」の２点が指摘された．また，報道の現場には人間が必ず介在することを意識した特徴として，「第一人称性保存」，「オーディエンス主導」，「知覚的許容デフォルメ」の３点を抽出した．以上の６点は，計算報道学の階層的オントロジー構成への基盤を与える．

このコアオントロジーを構成する諸概念とその事例は，学会発表(13)とその他(1)として公開した．

(2) 関連研究領域「視覚協創学」の同定

計算報道学とほぼ同義の概念として，「視覚協創学（Visual Synergetics）」とよばれる研究領域の基本構成を取り纏めた．そこでは，新たなデータ可視化の枠組みである「視考支援基盤」により，対話的な操作環境のなかで視考する個々のユーザの挙動や知覚心理を監視し，基盤自身がもつ出自管理や機械学習の機能を協働させることにより，視覚的表現をより洞察に富むものへと組織的に接近させ，最終的に問題に対する本質的で総合的な理解，すなわち知の創発を関係者全員に対して確実にもたらすような視覚解析環境（**図 1**）を実現する．

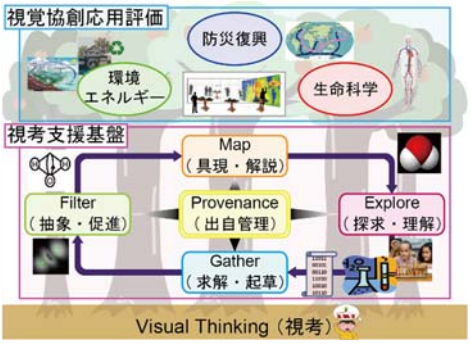

図 1 視覚協創環境の枠組み

この概念の役割と価値については，2012 年 5 月に京都で開催された第 17 回計算工学講演会において，「計算可視化の基礎とその応用」と題するオーガナイズドセッションを実施し，本研究の実施者８名による８件の連続講演として公開した（学会発表(5)～(12)）．

(3) 実証領域「計算法科学」の同定

計算報道学の実利的応用として，科学犯罪捜査の一層の効率化と信頼性向上を図る計算フォレンジクスの重要な要素技術である「計算法科学（Computational Forensics）」に注目し，出自管理，拡張現実，情動推定という先端的情報学技術を統合し，原告/被告/裁判官/裁判員が個々の立場から第一人称的に鑑識データを視覚分析し，量刑の妥当性向上を目指す「仮想現場検証環境」の基本構想(**図 2**)を取り纏めた（学会発表(4)）．

図 2 仮想現場検証環境の枠組み

(4)世界観可視化のプロトタイピング
デジタルカメラやスマートフォン等を利用して SNS 上に実際の現場の様子を手軽に公開する習慣が社会に浸透しつつある．このようにして得られる大量の半構造映像データを分析し，抽出された抽象的階層構造をベースに効果的にブラウジングを行い，対象世界の世界観を客観的に伝達する機能をもつプロトタイプシステムを開発した（学会発表(1),(2)）．

図 3 に, 3×3 パネル分割表示法を用いた画像データの抽象化階層ブラウジングインタフェースを示す.

図 3 世界観可視化システムプロトタイプのインタフェース

このシステムは，計算報道学のもつ「時空間網羅性」，「第一人称性保存」，「オーディエンス主導」の 3 点の特長を具現化したものと位置づけることができる.

(5) 適応的デジタルサイネージのプロトタイピング
ビューワの無意識的行動を検出し，興味ある部分データ表示の内容や意匠を適応的に変化させていく機能をもつ会議ポスタ表示システムのプロトタイピングを実施した（学会発表(2)）．図 4 に実働している場面を示す.

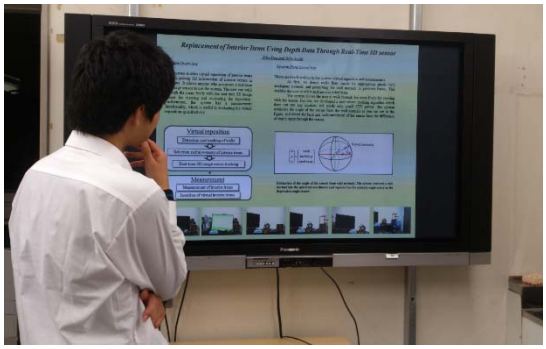

図 4 適応的デジタルサイネージの実働場面

このシステムは，計算報道学のもつ「知覚的許容デフォルメ」の特長を具現化したものと位置づけることができる.

５．主な発表論文等
〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 13 件）
(1) 佐野昂洋，藤代一成 :「大規模半構造データに対する環境可視化システムの提案」，映像表現・芸術科学フォーラム 2013，慶應義塾大学日吉キャンパス，2013 年 3 月 15 日（映像メディア学会技術報告 **37**(17) :233-236，AIT2013-106）
(2) 佐野昂洋，藤代一成：「大規模半構造データの環境可視化」，第 75 回情報処理学会全国大会，2ZC-1，東北大学川内キャンパス, 2013 年 3 月 6 日 (講演論文集(4), pp. 253-254)
(3) Ken Nagao and I. Fujishiro: “Making digital signage adaptive through a genetic algorithm - Utilizing viewers’ involuntary behaviors -,” Proceedings of the International Conference on Computer Vision Theory and Applications (ISBN 978-989-8565-48-8), Vol. 2, pp.54-59, Barcelona, Spain, February 22, 2013.（査読有）
(4) 藤代一成, 茅暁陽, 豊浦正広, 杉浦篤志, 上田和英，竹島由里子，早瀬敏幸：「計算フォレンジクスの拡張構成要素に関する一考察」，画像電子学会ビジュアルコンピューティングワークショップ 2012，秋保温泉，2012 年 11 月 5 日（要旨：画像電子学会誌，**42**(1):123, 2013 年 2 月）
(5) 藤代一成，森眞一郎，高橋成雄，伊藤貴之，茅暁陽，小山田耕二，奥田洋司，早瀬敏幸，竹島由里子：「視覚協創学(1)：視考支援基盤の目的と構成」第 17 回計算工学講演会, 京都, 2012 年 5 月 30 日（DVD 論文集，OS29-1-1）
(6) 瀬下裕介，藤代一成，高山毅，竹島由里子：「視覚協創学(2)：可視化出自情報の縮合表示」，第 17 回計算工学講演会，京都，2012 年 5 月 30 日（DVD 論文集，OS29-1-2）
(7) 森眞一郎：「視覚協創学(3):対話型の実時間遠隔シミュレーションによる視考支援」，第 17 回計算工学講演会，京都，2012 年 5 月 30 日（DVD 論文集，OS29-1-3）
(8) 高橋成雄，佐伯修：「視覚協創学(4): 微分位相幾何特徴抽出による多次元データの可視化」, 第 17 回計算工学講演会, 京都, 2012 年 5 月 30 日（DVD 論文集, OS29-1-4）
(9) 伊藤貴之：「視覚協創学(5):マッピング技術」，第 17 回計算工学講演会，京都，2012 年 5 月 30 日（DVD 論文集，OS29-1-5）
(10) 茅暁陽，渡辺大介，小野謙二：「視覚協創学(6)：流体流れ場可視化におけるユーザの視線の利用」，第 17 回計算工学講演会，京都，2012 年 5 月 30 日（DVD 論文集，OS29-1-6）

(11)　小山田耕二，小木哲朗，清川清，坂本尚久：「視覚協創学(7)：超克イノベーション：復興を経て価値創造を加速する視覚協創支援環境」,第 17 回計算工学講演会，京都，2012 年 5 月 30 日（DVD 論文集，OS29-2-1）
(12)　奥田洋司，宮地英生：「視覚協創学(8)：大規模 FEM と可視化の分散データ対話協調」，第 17 回計算工学講演会，京都，2012 年 5 月 30 日（DVD 論文集，OS29-2-2）
(13)　藤代一成：「計算報道学：次世代コンピュータ可視化への提言」，情報処理学会グラフィクスと CAD 研究会第 146 回研究報告会，東京大学駒場キャンパス，2012 年 2 月 7 日（情報処理学会研究報告 2011-CG-144-5）

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕
○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕
(1) 藤代一成：「計算報道学のすゝめ」，慶應義塾大学理工学部ホームページ「学問のすゝめ ＜サイエンス編＞」，2013 年 4 月 4 日（http://www.st.keio.ac.jp/learning/1301.html）

６．研究組織

(1)研究代表者
藤代 一成（FUJISHIRO ISSEI）
慶應義塾大学・理工学部・教授
研究者番号：00181347
(2)研究分担者
高橋 成雄（TAKAHASHI SHIGEO）
東京大学・新領域創成科学研究科・准教授
研究者番号：40292619
森 眞一郎（MORI SHINICHIRO）
福井大学・工学研究科・教授
研究者番号：20243058
小山田 耕二（KOYAMADA KOJI）
京都大学・高等教育研究開発推進センター・教授
研究者番号：00305294
伊藤 貴之（ITOH TAKAYUKI）
お茶の水女子大学・大学院人間文化創成科学研究科・教授
研究者番号：80401595
奥田 洋司（OKUDA HIROSHI）
東京大学・新領域創成科学研究科・教授
研究者番号：90224154
茅 暁陽（MAO XIAOYANG）
山梨大学・医学工学総合研究部・教授
研究者番号：20283195
竹島 由里子（TAKESHIMA YURIKO）
東北大学・流体科学研究所・講師
研究者番号：20313398
(3)連携研究者
該当なし.