

BibTeX 文献管理システムに対する有用性の評価

榎原博之^{1,a)} 大塚隆弘^{2,b)} 宮川朋也^{1,c)}

概要: 研究活動において論文などの文献情報を管理することは重要な作業の 1 つであり、現在はコンピュータの普及に伴い PDF 形式等の電子データで文献情報を扱うことが一般的になっている。電子データの文献情報は、コンピュータを介して容易に他者とのやりとりができるなどの利点がある。他者との共有を支援するアプリケーションがあれば、より便利に共有を行うことができ、さらに研究活動の効率化を図ることができると考え、我々は研究室内での利用に特化した BibTeX ベースの文献管理システム bole[1] の開発を行なっている。本稿では bole の追加機能などについて説明する。さらに、2 つの研究室に実際に bole を長期間利用していただき、利用者による評価を行い提案システムの有用性を検証する。

キーワード: BibTeX, 文献管理システム, ウェブアプリケーション

Evaluation of usefulness of BibTeX literature management tool

HIROYUKI EBARA^{1,a)} TAKAHIRO OHTSUKA^{2,b)} TOMOYA MIYAGAWA^{1,c)}

Abstract: In research activities, it is one of the important work to manage literature information of a thesis etc. At the present, it is popular to treat electronic data of PDF etc. with the spread of computers. The literature information on electronic data has an advantage, such that we can easily exchange data with others through computers. If we have the application to support the share with others, we can share the literature information more conveniently and increase the efficiency of research activities. We are developing a BibTeX based literature management system "bole" which is specialized in a laboratory. This article explains the additional function of bole. Furthermore, Users in two laboratories use bole for a long period of time, and we verify the usefulness of our system.

Keywords: BibTeX, literature management tool, web application

1. 研究背景

研究活動において論文などの文献を管理することは重要な作業の 1 つである。かつては紙媒体で管理していたが、コンピュータの普及に伴い PDF 形式などの電子データで文献情報を扱うことが一般的になっている。

また他の研究者と共同研究を行う場合など、研究者間で

文献情報を共有することが重要であるといえる。他者との共有において、電子データの文献情報はコンピュータを介して容易に他者とのやりとりができるという利点がある。他者との共有を支援するアプリケーションがあれば、より便利に共有を行うことができ、さらに研究活動の効率化を図ることができると考える。

そこで、筆者らは研究室内での利用に特化した文献管理システム bole[1] の開発を行なっている。文献情報の共有を考えウェブアプリケーションとして実装を行い、筆者らの研究室では論文執筆の際に L^AT_EX[2] を利用しているため、文献情報の引用に関しては BibTeX[3] をベースとする。

本稿では bole に新たに追加したフォルダ機能などについて説明する。さらに、2 つの研究室に実際に bole を 3 ヶ

¹ 関西大学システム理工学部
Kansai University Faculty of Engineering Science

² 関西大学大学院理工学研究科
Kansai University Graduate School of Science and Engineering

a) ebara@kansai-u.ac.jp

b) t.o.0526@gmail.com

c) redstar53_touruiou@yahoo.co.jp

表 1 文献管理ツール一覧
 Table 1 Literature management tools

	Mendeley	Jabref	EndNote	Qref	RefWorks	Papyres	Zotero	Readcube	WorldCat.org
BibTeX の利用						×			×
ウェブベース		×		×					
文献情報の共有		×		×				×	

月以上利用していただき、追加機能などに関するアンケートによる利用者による評価を行い、提案システムの有用性を検証する。

2. 関連研究

現在、様々な文献管理アプリケーションが開発されている。BibTeX を利用できるか、ウェブベースで動作するか、文献情報を共有できるか、という観点を含めいくつか紹介する。

(1) Zotero[4]

オープンソースの文献管理システムで、主に Firefox の拡張機能として利用されている。アドレスバーに表示されるアイコンによる文献情報の登録方法や、Web ページのスナップショットを保存し、そのスナップショット上にハイライトや注釈を行えるなど、ユニークな機能も見られる。パソコン間での同期や他者との共有に関して、かつては Dropbox[5] 等のフォルダ共有サービスを利用する必要があるなど、容易に行うことができなかった。しかし現在は、サーバとの同期機能・共有グループ機能により容易に行えるようになった。BibTeX に関しては、bib ファイルのインポート・エクスポートのみ可能である。

(2) ReadCube[6]

アップロードされた PDF からタイトル・ジャーナル・著者名などを抽出できる。また、ユーザがインポートした論文情報から、役に立つ可能性のある論文を表示する Recommendation 機能が実装されている。デスクトップアプリとウェブアプリがあり、上記の機能はデスクトップアプリで利用可能である。ウェブアプリでは、PDF にコメント・ハイライトをつけるアノテーション機能など閲覧において便利な機能が実装されている。プロフィール機能、クラウド・SNS サービスと連携など、共有に関する機能は実装されていない。BibTeX に関しては、ウェブアプリ上で bib ソースを閲覧可能である。

(3) WorldCat.org[7]

Web 上で最も大きなライブラリカタログであるが、文献管理システムとしての側面も持ち合わせている。ライブラリの作成・引用・共有を行うことができ、書籍や論文だけでなくメディアも扱うことができる。BibTeX を扱うことはできない。

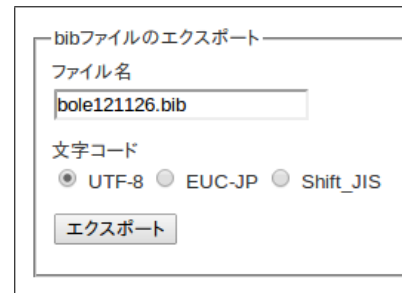


図 3 bib ファイルのエクスポート部分
 Fig. 3 Export bibfile.



図 4 操作欄
 Fig. 4 Operations.

各ツールの機能比較一覧を表 1 に示す。表 1 の中には今回説明していない文献システム (Mendeley[8]、Jabref[9]、EndNote[10]、Qref[11]、RefWorks[12]、Papyres[13]) も含まれているが、そのようなシステムに関しては [1] で紹介しているので、詳しくはそちらを参照していただきたい。

このように様々な文献管理アプリケーションが開発されているが、表 1 に示すように、文献情報の共有や BibTeX に関する機能を完全なウェブベースで実行できるものはない。

3. 文献管理システム「bole」

前章で示したように、文献情報の共有や BibTeX に関する機能を完全なウェブベースで実行できるものはない。そこで筆者らは、文献管理システム bole[1] の開発を行っている。bole は、他者との共有を考えウェブアプリケーションとして実装し、文献情報の引用には BibTeX を利用している。基本的な機能などに関しては [1] を参考にさせていただきたい。本研究では、主に [1] の執筆以降に実装・改善した機能について説明する。

3.1 トップページ

図 1 にトップページを示す。トップページは大きく 3 つ



図 1 トップページ
Fig. 1 Top page

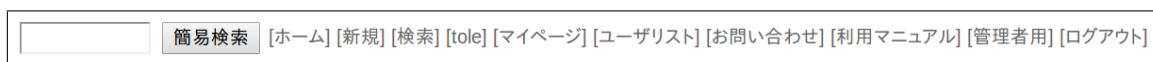


図 2 各機能へのリンク部分
Fig. 2 Link to each function.

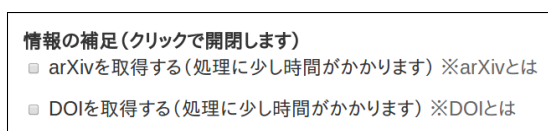


図 5 情報の補足
Fig. 5 Supplement information.



図 6 自動登録におけるキーワード入力部分
Fig. 6 Key word input in automatic registration.

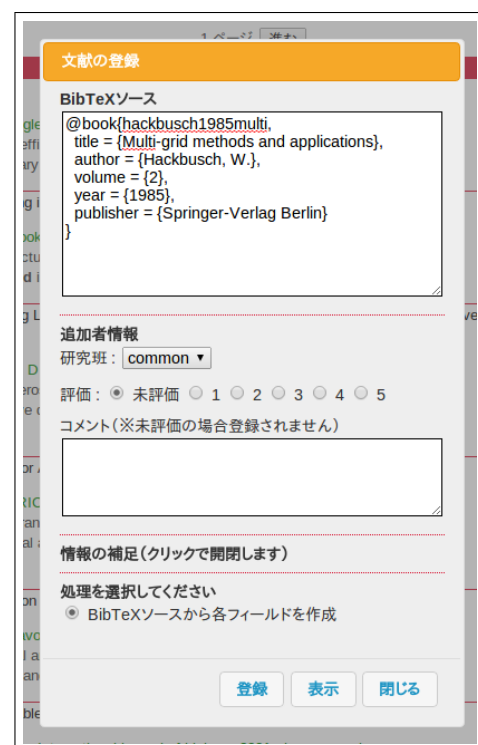


図 8 自動登録の登録フォーム
Fig. 8 Registration form of auto registration.

に分かれておりそれぞれの改善点を示す。

- 上部には図 2 に示すように各機能へのリンクが配置されており、簡易検索 (3.3 節) やマイページ (3.4 節) などへのリンクを新たに実装する。
- 中央部には図 3 に示す bib ファイルのエクスポートが配置されている。エクスポートに関しては 3.5 節で説明する。
- 下部には文献リストが表示されており、そのリスト右部の操作欄 (図 4) に、フォルダ機能 (3.4 節) を利用するための「add folder」という欄を追加する。

3.2 文献情報の登録

bole の文献情報の登録方法として、[1] に示すように自動登録と手動登録の 2 つの方法があるが、共通の改善点と

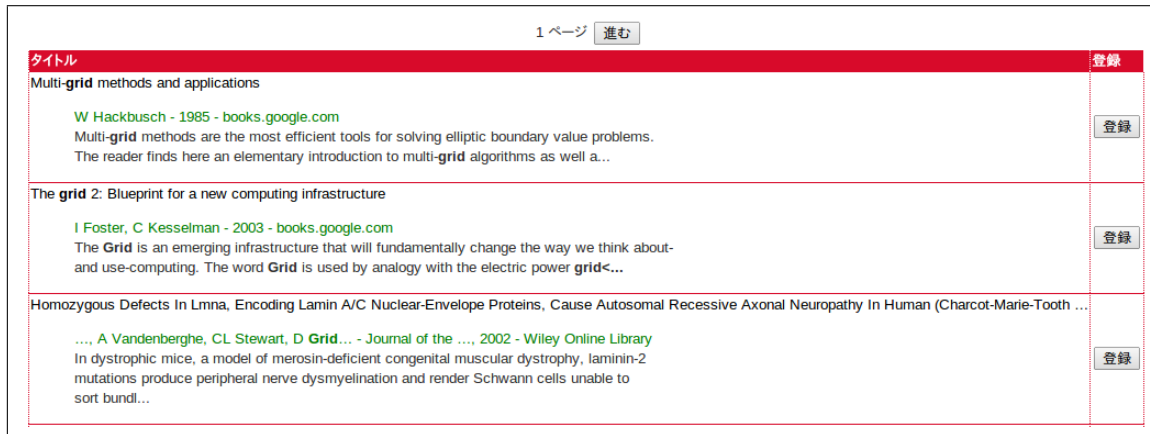


図 7 自動登録における文献検索結果一覧ページ

Fig. 7 List of retrieving literatures in automatic registration.

手動登録

論文
 書籍
 URL
 その他
 BibTeXソース
 bibファイルからインポート

必須フィールド

著者名
 タイトル
 論文誌名
 出版年

任意フィールド(クリックで開閉します)

追加者情報

研究班:
 評価: 未評価 1 2 3 4 5
 コメント(※未評価の場合登録されません)

情報の補足(クリックで開閉します)

arXivを取得する(処理に少し時間がかかります) ※arXivとは
 DOIを取得する(処理に少し時間がかかります) ※DOIとは

処理を選択してください

各フィールドからBibTeXソースを作成
 BibTeXソースから各フィールドを作成

図 9 手動登録の登録フォーム

Fig. 9 Registration form of manual registration.

して図 5 に示すように, arXiv[14]^{*1}または DOI[15]^{*2}の情報を取得できるようになった点が挙げられる。以下, 各登録方法における改善点を示す。

自動登録 [1]の執筆時点では, 対象とするウェブサービスは Google Scholar[16], Yahoo!検索(論文)[17]の2つのみだったが, キーワード入力画面(図 6)に示すように, 新たに Amazon[18]を追加した。Amazonを追加することにより, 書籍の情報を容易に取得できるようになる。

*1 主に物理学, 他に数学・計算機科学・量的生物学などの様々な論文が保存・公開されているウェブサイトであり, 投稿された論文には一意な識別子が与えられる。

*2 インターネット上のドキュメントに恒久的に与えられる識別子。

手動登録

論文
 書籍
 URL
 その他
 BibTeXソース
 bibファイルからインポート

BibTeXソース

```
@incollection{ito2004,
  author = "伊藤 秀史",
  yomi = "いとうひでし",
  title = "インセンティブ設計と社会的選好",
  booktitle = "現代経済学の潮流",
  editor = "岩田 規久男 and 岩本 康志 and 本多 佑三 and 松井 彰彦",
  pages = "23-5",
  publisher = "東洋経済新報社",
  year = "2004"
}
```

追加者情報

研究班:
 評価: 未評価 1 2 3 4 5
 コメント(※未評価の場合登録されません)

情報の補足(クリックで開閉します)

処理を選択してください

BibTeXソースから各フィールドを作成
 BibTeXソースから各フィールドを作成

図 10 BibTeX ソースの登録

Fig. 10 Registration BibTeXsource.

キーワード入力画面から検索を行うと, キーワードに関連する文献情報を取得し, 図 7 のように一覧表示する。文献リスト上の右部に示す登録ボタンをクリックすると, 図 8 に示す登録フォームが表示されるので, 必要があれば各項目に入力を行い登録ボタンを押すと文献情報を登録できる。[1]の執筆時点では, チェックボックスにチェックして一括登録する方法を採用していたが, 各々の文献情報に評価をつけることができなかつたため, 文献ごとにフォームを表示する方法に変更する。

手動登録 手動登録における登録フォームを図 9 に示す。今回の改善にあたり, 図 10 に示すように, BibTeXソースの手入力・コピーアンドペースト, またローカルに保存している bib ファイルからも文献情報を登録できるようになる。bib ファイルの登録確認は図 11 に示すように, 確認する必要がある文献情報を一覧形

登録確認

以下の文献にエラーまたは重複が検出されました
登録する場合はエラーを確認後登録ボタンをクリックしてください

```
@article{岡田章198901,
author = "岡田 章",
yomi = "おかだあきら",
title = "非協力ゲーム理論の最近の展開",
journal = "オペレーションズ・リサーチ",
volume = "34",
number = "11",
year = "1989"
}
```

以下のエラーがあります

- Bibtexkey 文献が重複している可能性があります

以下の文献と重複している可能性があります

- 非協力ゲーム理論の最近の展開

```
@book{水島茂樹200301,
author = "水島 茂樹",
yomi = "みずしましげき",
title = "$<$解放$>$の果てに - 個人の変容と近代の行方",
year = "2003",
publisher = "ナカニシヤ出版"
}
```

以下のエラーがあります

- Isbn can't be blank
- Price can't be blank
- Bibtexkey 文献が重複している可能性があります

以下の文献と重複している可能性があります

- \$<\$解放\$>\$の果てに - 個人の変容と近代の行方

図 11 bib ファイル登録時の登録確認画面

Fig. 11 Registration check in bib-file.

式で表示し、確認後登録ボタンをクリックすると登録される。

3.3 文献の検索

従来の検索機能に加えて、簡易検索(図2の左部)を実装する。簡易検索に入力されたキーワードでデータベース内の全ての項目から検索をかける。今までは著者名やタイトルなど1つずつ指定する必要があったが、その手間を省くことができる。

3.4 フォルダ機能

図12, 図13にフォルダ一覧画面を示す。フォルダ機能により、各ユーザはシステム内の必要な文献情報をフォルダ分けできる。この機能により、執筆した論文に必要な文献情報のみをbibファイルで出力したり、必要な引用キー

大塚さんのユーザページ

ユーザ情報の編集

フォルダ名	表示	削除
2012/09 論文紹介	詳細 簡易	削除
2012/11 論文紹介	詳細 簡易	削除
2012/10 bole紹介	詳細 簡易	削除
2013/01 発表	詳細 簡易	削除

大塚 > 2012/09 論文紹介

bibファイルのエクスポート

ファイル名

文字コード
 UTF-8
 EUC-JP
 Shift_JIS

研究班	種別	リンクタイトル	著者名	論文誌名	出版社	発行年	評価	追加日時	追加者
web	article	Zotero: A product review	Trinoskey, J. and Brahmim, F.A. and Gall, C.	Journal of Electronic Resources in Medical Libraries	Taylor & Francis	2009	3.0	2012/09/24 11:08	大塚

図 12 フォルダ一覧表示画面(詳細表示)

Fig. 12 Show folders (details view).

大塚さんのユーザページ

ユーザ情報の編集

フォルダ名	表示	削除
2012/09 論文紹介	詳細 簡易	削除
2012/11 論文紹介	詳細 簡易	削除
2012/10 bole紹介	詳細 簡易	削除
2013/01 発表	詳細 簡易	削除

大塚 > 2013/01 発表

bibファイルのエクスポート

ファイル名

文字コード
 UTF-8
 EUC-JP
 Shift_JIS

リンク	タイトル	著者名	操作	add folder	delete folder
	[改訂第5版] LaTeX2ε 英文書体導入	奥村 晴彦		コピー	open delete
	BibTeX - Wiki 活用術	Wikipedia		コピー	open delete
	Academic reference management software for researchers	Mendeley Ltd.		コピー	open delete

図 13 フォルダ一覧表示画面(簡易表示)

Fig. 13 Show folders (simple view).

フォルダに追加

フォルダを選択して「追加」をクリックしてください

文献名
文献管理のクリアアプリとなるか? 「ReadCube」

操作	フォルダ名
<input type="checkbox"/>	2012/09 論文紹介
<input type="checkbox"/>	2012/11 論文紹介
<input type="checkbox"/>	2012/10 bole紹介

登録済 2013/01 発表

図 14 文献情報をフォルダに追加

Fig. 14 Add article to folder.

をすぐにコピーすることができる。フォルダ一覧画面はユーザごとに個別のものが用意されており、他人のフォルダに関しては閲覧のみ可能となっており、その人がどのような文献を参考にしたかが分かる。フォルダ内の文献情報の表示方法には、詳細表示(図12)と簡易表示(図13)の2通りある。詳細表示はトップページと同じ表示方法であ

り、簡易表示は文献のタイトル・著者名と、利用頻度が多いと思われる引用キーのコピーなど一部のフィールドのみ表示する。また、フォルダの階層化を行うことはできない。

フォルダ内に文献情報を追加するには、まずトップページや検索結果画面(図1)の、操作欄右部(図4)のOpenをクリックする、すると図14に示す文献情報をフォルダへ追加する画面が表示されるので、追加したいフォルダを選択して追加ボタンをクリックすると文献をフォルダに追加できる。

3.5 L^AT_EX への引用・bib ファイルのエクスポート

[1]の執筆時点では全ての文献情報を一括エクスポートする方法のみ利用可能だったが、今回の改善により、bib ファイルエクスポート部分(図3)が、トップページと検索結果ページ(図1)、またフォルダページ(図12, 図13)に配置されており、トップページではシステム内の全ての文献情報、検索結果ページでは検索結果として取得した文献情報、フォルダページではフォルダ内の文献情報をそれぞれエクスポートできる。

またエクスポートする際、ファイル名の変更と文字コードの選択を行えるようになっている。

4. 評価

論文執筆時点では、まだアンケートを実施していない。発表までにはアンケートを実施して、それに基づいた評価を報告する予定である。

5. おわりに

研究活動において論文などの文献情報を管理することは重要な作業の1つであり、現在はコンピュータの普及に伴いPDF形式等の電子データの文献情報を扱うことも一般的になっている。また共同研究等において研究者間で文献情報を共有することが重要であり、その点において、電子データの文献情報はコンピュータを介して容易に他者とのやりとりができるという利点がある。他者との共有を支援するアプリケーションがあれば、より便利に共有を行うことができ、さらに研究活動の効率化を図ることができると考える。

そこで、我々は研究室での利用に特化した Bib_TE_X ベースの文献管理システム bole の開発を行なっている。本研究では bole の追加機能などについて説明した。さらに、2つの研究室に実際に bole を長期間利用していただき利用者による評価を行い、提案システムの有用性を検証する予定である。今後は、各機能のさらなる充実を図る。例えばPDFに対するアノテーション機能を実装し、そのアノテーション情報もメンバー間で共有できるというような機能の実装を検討中である。

参考文献

- [1] 榎原博之, 大塚隆弘, 山上悠喜: 研究室向け Bib_TE_X 文献管理システム, 情報処理学会論文誌, Vol. 53, No. 8, pp. 2049-2060 (2012).
- [2] 奥村晴彦: [改訂第5版] LaTeX2e 美文書作成入門, 技術評論社 (2010).
- [3] Wikipedia: Bib_TE_X - Wiki 活用術, Wikipedia (オンライン), 入手先 (<http://ja.wikipedia.org/wiki/BibTeX>) (参照 2012-11-26)
- [4] Trinoskey, J., Brahmī, F. and Gall, C.: Zotero: A product review, *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, Vol. 6, No. 3, pp. 224-229 (2009).
- [5] Dropbox: Dropbox - Simplify your life, Dropbox, Inc. (online), available from (<http://www.dropbox.com/>) (accessed 2012-11-26).
- [6] Labtiva: ReadCube — Free Reference Manager - Academic Software For Research, Labtiva Inc. (online), available from (<http://www.readcube.com/>) (accessed 2012-11-26).
- [7] WorldCat: worldcat.org: 世界最大の図書館共同カタログ, WorldCat (オンライン), 入手先 (<http://www.worldcat.org/>) (参照 2012-11-26)
- [8] Ltd., M.: Academic reference management software for researchers Mendeley, Mendeley Ltd. (online), available from (<http://www.mendeley.com/>) (accessed 2012-11-26).
- [9] Morten O. Alver, Nizar N. Batada, e. a.: JabRef reference manager, SourceForge.net (online), available from (<http://jabref.sourceforge.net/>) (accessed 2012-11-26).
- [10] ResearchSoft, T.: EndNote — Thomson Reuters, Thomson ResearchSoft (online), available from (<http://endnote.com/>) (accessed 2012-11-26).
- [11] 山本拙造: 文献管理/QRef/データベース/PubMed, Qref (オンライン), 入手先 (<http://members3.jcom.home.ne.jp/qref/>) (参照 2012-11-26)
- [12] SUNMEDIA: RefWorks - サンメディア学術情報サービス, SUNMEDIA (オンライン), 入手先 (<http://www.sunmedia.co.jp/e-port/refworks/>) (参照 2012-11-26)
- [13] Naak, A., Hage, H. and Aimeur, E.: Papyrus: A Research Paper Management System, *E-Commerce Technology and the Fifth IEEE Conference on Enterprise Computing, E-Commerce and E-Services, 2008 10th IEEE Conference on*, pp. 201-208 (online), DOI: 10.1109/CECandEEE.2008.132 (2008).
- [14] コーネル大学図書館: arXiv.org e-Print archive, コーネル大学図書館 (online), available from (<http://arxiv.org/>) (accessed 2012-11-26).
- [15] 国際 DOI 財団: Digital Object Identifier System, 国際 DOI 財団 (online), available from (<http://www.doi.org/>) (accessed 2012-11-26).
- [16] Google: Google Scholar, Google Inc. (online), available from (<http://scholar.google.co.jp/>) (accessed 2012-11-26).
- [17] Yahoo!: Yahoo!検索(論文), Yahoo! Inc. (オンライン), 入手先 (<http://ronbun.search.yahoo.co.jp/>) (参照 2012-11-26)
- [18] Amazon.com: Amazon.co.jp: 通販 - ファッション、家電から食品まで【無料配送】, Amazon.com, Inc. (オンライン), 入手先 (<http://www.amazon.co.jp/>) (参照 2012-11-26)