

学部生向け文献管理システムの開発

加藤大典[†] 池田光雪[†]愛知淑徳大学人間情報学部[‡]

1. 背景と目的

卒業論文は Word または LaTeX を用いて執筆することが一般的であり、また特定の書式に従った参考文献リストの作成が求められる。LaTeX を用いれば参考文献リストを容易に作成できるが、多くの学生は Word を用いて卒業論文を執筆するため、手作業で参考文献リストを作成する。また、参考文献リストでは数字の半角・全角や空白の有無といった細部の体裁も重要であるが、初学者である学部生がそれらを徹底することは難しいと考えられる。

ここで、文献管理システムを用いれば一定の書式に従った参考文献リストを容易に作成できるが、既存のシステムは Word で卒業論文を執筆する学部生の使用には向いていない。例えば EndNote などの代表的な文献管理システムは機能が豊富過ぎ、学部生には使いにくいとされている^[1]。

さらに、手入力で文献管理システムに文献を登録する際は著者や出版年などの書誌要素を入力する必要がある。このとき、EndNote や Mendeley といった最終的に出力する参考文献リストの書式を意識させず書誌要素を入力させるシステムと、NoodleTools や EasyBib などの特定の書式に必要な書誌要素のみを入力させるシステムの 2 つが考えられる。しかし、前者のシステムはその入力の自在さが、後者のシステムはその書式設定がそれぞれ学部生にとって難しいと考えられる。

参考文献リストの作成の際に求められる書誌要素はその書式や文献の形態によって異なる。例えば単行本を参考文献とする際、IEEE Reference Guide ではその出版国の記述を求めているが、IPSJ Journal 形式では不要である。ここである単行本の書誌要素を、書式を意識させない前者のシステムに入力すると考えたとき、出版国が入力すべき書誌要素か否かを学部生が判断することは困難であると考えられる。

後者のシステムにおいて、独自書式の設定はマクロや XML の編集を伴う困難なものであるか、そもそも不可能である。

これらの問題を解決する、独自書式の設定が容易で、かつ学部生の利用を主に想定した文献管理システムは我々の知る限り存在しない。例えば、特定の書式に必要な十分な書誌要素を入力させ、かつ容易に独自書式を設定できるシステムとして MacRefer^[2]が存在するが、整形機能を有していないなど、学部生向けとは言い難い。

そこで本研究では、独自書式を容易に設定できる学部生向けの文献管理システムを提案する。

2. 提案システムの機能と特徴

提案システムは書式設定・文献登録・文献閲覧・参考文献リスト出力の 4 機能で構成される。

書式設定機能では、まず複数著者の区切り方法などの書式全体に関する設定を選択式で行う。次に文献の形態ごとに、必要な書誌要素を選び、それらの間に区切り記号を付与する。ここで、IPSJ Journal 形式における単行本の記述例を図 1 に示す。提案システムで設定した書式は JSON 形式で保存され、エクスポート・インポートが可能である。

文献登録機能では設定した書式に対応する書誌要素のみ入力が必要とされ、利用者は書式を意識することがない。さらに、ページ番号が全角で入力されると半角に変換する、コピー&ペーストで生じやすい、不要な空白が含まれていた場合は削除するといった自動成形機能を有しており、学部生でも直感的に操作可能である。さらに、参考文献が提供される Web サイトから BibTeX ファイルを取得し入力することで、ほとんどの書誌要素を一括で登録できる。ただし、BibTeX フィールドとマッピングできない書誌要素、例えば参照日付と URL は手動で入力する必要がある。

文献閲覧機能では登録した文献の書誌情報の

```
#{著者}#{タイトル, }pp. #{最初のページ-お  
わりのページ, }#{版元}#{(西暦年)}.
```

図 1. 書誌要素と区切り記号の記述例

Reference management system for a specific style
Daisuke Kato[†], Kosetsu Ikeda[†][†]Faculty of Human Informatics, Aichi Shukutoku
University

確認やメモの付与ができる。

参考文献リスト出力機能では、出力順と出力方法を指定して参考文献リストを出力できる。出力順では、出力する参考文献リストにおける文献の並び順を著者名順、または選択順のどちらかを選択する。また、出力方法としてテキストファイルかクリップボードを選択できる。

3. 提案システムの評価実験方法と実験結果

提案システムによって正確に、早く参考文献リストが作成できるかを評価する実験を実施した。被験者は愛知淑徳大学に在籍する 15 名の学生（男性 8 名・女性 7 名、平均年齢 20.6 歳、 $SD = 1.5$ ）であり、被験者の参考文献リストの作成回数の平均は 4.5 回であった（ $SD = 5.3$ ）。

まず被験者に提案システムの利用方法に関する 45 分程度のインストラクションを行った。インストラクションでは、提案システムの操作方法を説明したのち、練習として実際に提案システムを用いて参考文献リストを作成させた。

本評価実験では、参考文献リストを提案システムと手入力 2 つの方法それぞれで作成する課題を課した。ただし順序効果を考慮し、2 つの課題の順番は被験者ごとに無作為に決定した。作成する参考文献リストは単行本と雑誌論文、2 つの文献からなり、書式として社会学評論スタイルガイドをベースとした独自書式を指定した。また、それぞれの文献は情報処理学会の出版物から無作為に選択した。さらに、参考文献リストの作成時間をストップウォッチと提案システムの操作ログで計測した。

被験者が作成した参考文献リストに含まれる誤りを 11 項目に分類し、集計した。その結果を図 2 に示す。集計した項目ごとに Wilcoxon の符号順位検定を行ったところ、文献の並び順が異なる（ $z = 3.464, p < .01$ ）、不要な空白（ $z = 3.501, p < .01$ ）の 2 項目において有意差が認められた。

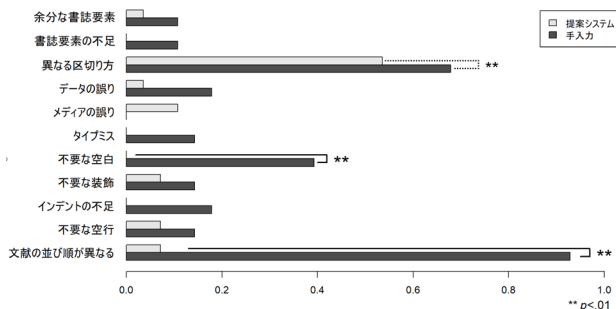


図 2. 作成された参考文献リストに含まれる誤りの集計。点線で示す有意差は書式設定に誤りがないと仮定した場合に生じる

また、参考文献リストの作成時間を R で分析した結果、1 件のデータが外れ値として除外され、作成時間の平均値は手入力 が 12 分 9 秒、提案システムは 24 分 5 秒となった。

4. 作成された参考文献リストの誤りと作成時間に関する考察

実験結果から、提案システムの文献の並び順を指定して出力する機能と、入力を整形する機能の有効性が示された。書誌要素をコピー&ペーストで入力すると不要な空白が混じることがある。これを被験者は見落としがちだったが、提案システムでは整形機能によって自動で削除されるため、有意差が生じたと考えられる。

実用では指導教員などが正しい書式設定を共有すると仮定すると、余分な書誌要素、書誌要素の不足、異なる区切り方の 3 項目の誤りは発生せず書式設定に時間を要しない。そこで提案システムを用いた課題ではこれら 3 項目に誤りが無いとし、手入力課題の結果と Wilcoxon の符号順位検定を行ったところ、異なる区切り方の項目に新たに有意差が認められた（ $z = 3.272, p < .01$ ）。すなわち被験者にとって、手入力での誤りなく参考文献リストを作成することは困難だったことが裏付けられたと考えられる。

さらに、提案システムを用いた参考文献リストの作成時間の平均値から書式設定に掛かった時間を除くと 9 分 1 秒となった。この値と手入力での作成時間で Wilcoxon の符号順位検定を行うと有意差が認められ（ $z = -2.354, p < .05$ ）、提案システムを用いることで参考文献リストの作成時間を短縮できることが示唆された。

5. まとめと今後の課題

本研究では学部生向け文献管理システムを開発し、評価実験を行った。実験の結果、提案システムは手入力より正確に、早く参考文献リストの作成が可能であることが示された。今後の課題として書誌情報取得の完全自動化の検討や、さらなる UI の改善が挙げられる。

参考文献

[1] Kessler, J. and Van Ullen, M.K.: Citation Generators: Generating Bibliographies for the Next Generation, *The Journal of Academic Librarianship*, Vol.31, No.4, pp.310-316 (2005).
 [2] Sato, H., Sato, S. and Horikoshi, I.: Implementation of a reference management system, *MacRefer*, under HyperCard, *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, Vol.50, No.1, pp. 53-61 (1996).