

週報を用いた研究活動情報の構造化と週報検索システムの実装

Development of a Weekly Report Search System
Based on Structuring Research Activity Information安藤力哉[†]

Rikiya Ando

大園忠親[†]

Tadachika Ozono

新谷虎松[†]

Toramatsu Shintani

1. はじめに

研究室内の過去の活動記録は、研究室に配属された新入生にとって参考になる可能性がある。我々の研究室では、週報管理システムによって、20年以上の週報を蓄積してきた。しかし、週報管理システムから全文検索により、参考になる週報を検索することは困難な場合がある。本研究では、既存の週報管理システムを拡張し、参考となる過去の週報を、ユーザが閲覧することを支援することを目的とする。本研究では、週報および関連情報を Linked Data として処理可能な週報管理システムを実装する。これにより、週報ネットワークを構築し、週報を、週報に関連する論文や発表資料、学会参加などの日程のような各種情報とリンクする [1]。リンクにより、各種情報からの週報の検索や、論文や発表資料だけでは得られなかった情報を週報から得られるようにする。参考になる情報を含む週報をユーザが発見できるようにすることで、研究活動の支援を行うことができると考える。本稿では、週報ネットワークの構築手法、週報ネットワークを利用し、拡張した機能について説明する。

2. 活動記録に基づく週報管理システム

2.1 週報の再利用

本研究室では、独自に開発した週報管理システムを用いて、週報を蓄積している。本研究室における週報とは、1週間の活動内容やそれに伴う成果、課題等に関する報告書である。週報には研究活動における情報や、それに伴う論文発表、及びその発表に向けての準備期間における各個人の研究活動の情報などが記述されている。このように記述された週報は、毎週の初めに、学生から指導教員へ提出される。そして、提出され、指導教員による確認を終えた後、週報が読まれることはほとんどない。しかし、そのような週報に含まれる様々な他者の情報は、自身が研究活動を行う際に、非常に有益な情報である。そこで本研究では、週報の再利用を行うために、週報管理システムの実装を行う。

2.2 週報検索の難しさ

文書検索では、文書を検索する方法として、全文検索がよく利用される。しかし、週報を検索する際に、全文検索では望んだ資料を検索できない場合がある。例えば、週報内の全文を覚えていない、または知らない場合が挙げられる。実際、Ravasio ら [2] は、望む文書に含

まれる全文を覚えるのは難しいと報告している。さらに、週報の内容についてのキーワード検索においても、望んだ資料を検索できない場合がある。例えば、短すぎる検索質問は、多くの検索結果を返す可能性がある。一方、特殊で不適切な検索質問は、検索結果を返さない可能性がある。このように、検索する際には、検索質問に適切なキーワードを思い出すのが難しい場合がある。また、週報には本文、勤務時間、参考資料、関連ファイルなど、週報に関連する情報を週報とともに整理する必要があるため、多くの情報がテキスト形式で含まれていない。理想的な週報の内容は、指導教員から指導を受けるために活動内容を明確にする必要があるため、可能な限り具体的に記述されている。したがって、本研究では、既存の週報から、検索したい週報を効率的に見つけるための情報として、活動記録を利用する。

2.3 活動記録

活動記録には、時間や場所、活動内容、作成資料、参考資料などの情報が含まれる。これらの情報は、週報を効率的に検索するために利用できると考えられる。活動記録について、他の研究により、様々なことがわかっている。まず、感情よりも、時間的および空間的情報は、それらは、知覚された事象であることにより、想起されやすい [3]。次に、ライフログ画像は、より詳細な想起を促進するが、位置情報は推論を促進する [4]。また別の調査では、時間と場所が有効な情報として利用できることが示されている [5]。上記の研究から、簡単に呼び出すことができる検索質問は、望んだ週報を効率的に検索することを可能にする。次に、どのような種類の検索質問がこの目的に適しているかについて述べる。個人情報検索を支援するための活動履歴と作成/アクセス時間を用いた先行研究が行われている [6]。著者は、活動履歴、作成時間、勉強活動などのイベント情報を活動記録として持っている。例えば、著者は、週報を提出された論文またはイベント（例えば、会議またはセミナー）に関連付けることができる。さらに著者は、週報を記述するために、参考にした書籍、論文などを元に週報を検索することができる。活動内容と文献の想起は、文書内の意味のあるキーワードの想起よりも簡単に行うことができる。したがって、本研究では、学会や文献の名前を週報検索に使用している。

本研究では、毎週のレポート情報を用いて週報情報を取得する方法を提案する。例えば、週報ネットワー

[†]名古屋工業大学大学院情報工学専攻

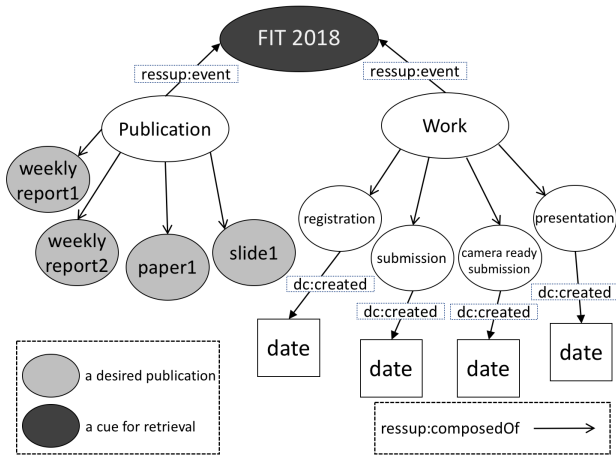


図 1: 週報ネットワーク例

クに基づく週報の検索方法では、週報を作成するときに著者が読んでいた書籍のタイトルを使用して週報を検索することができる。

2.4 週報管理システム

リンクされた情報の関連によって週報を作成するため、週報ネットワークを Linked Data として表現する。週報ネットワークは共有可能で拡張性があり、容易に再利用可能である。本研究では、週報を効果的に検索するために、週報に含まれている特定のキーワードを使用するよりも、週報の検索が簡単になるため、活動記録の使用を提案する。我々は作成した資料の情報を Linked Data として表現した。Linked Data コミュニティの Web サイト <http://linkeddata.org/>によると、Linked Data の定義は、以前にリンクされていなかった関連データを Web で接続したり、Web を使用して URI や RDF によって、Semantic Web 上のデータ、情報、知識を公開、共有、接続するために推奨される手法である。上記の方法では、検索質問の一部として活動記録を利用し、望んだ週報の検索をおこなう。活動記録を用いた週報検索は、週報内容に加えて、活動記録に基づいているため、週報内容に関するキーワードベースの検索質問よりも、望んだ週報を検索しやすい。また、図 1 は、週報ネットワークの例である。接頭語「ressup」は、研究支援プラットフォームの略語である。丸いノードはデータの URI を表し、長方形のノードは文字列を表す。明るい灰色のノードは関連する資料であり、濃い灰色のノードは検索のためのキューである。ユーザは、FIT2018 について検索を行うとする。検索を行うと、「Publication」が取得でき、「Publication」は 2 つの週報とスライド、論文で構成される。また、「Work」は、FIT2018 が持つ各締め切り等をもつ。「Work」は、参

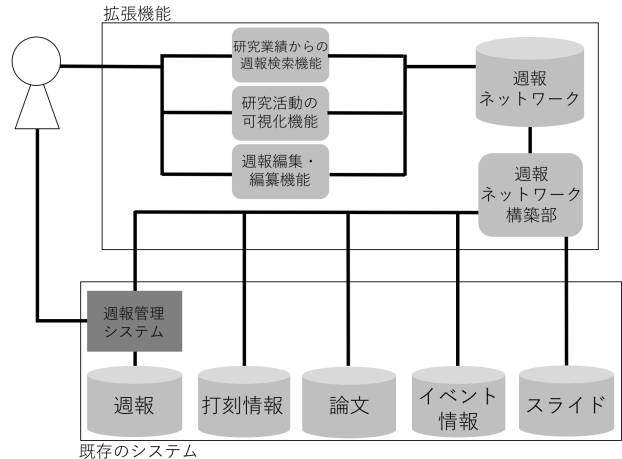


図 2: システム構成図

加申し込み期限、原稿締め切り日、最終原稿締め切り日、発表日で構成される。その後、各日程に関連する週報を検索することができる。また、週報管理によって得られる週報について説明する。週報ネットワークでは、提出日に基づいた週報を提示するように設計されている。また、既存の週報システムと連携して、研究業績からの検索機能、研究活動の可視化機能、週報編集・編纂機能を実装し、20年間の蓄積された週報を再利用できるようにしました。研究業績からの検索機能は、ユーザが研究業績に関連する週報を見つけることを支援する。「Work」には、参加申し込み期限、原稿締め切り日、最終原稿締め切り日、発表日が含まれている。例えば、ユーザが論文管理システム上の論文を選択すると、参加申し込み期限、原稿締め切り日、最終原稿締め切り日または発表日に関する週報が検索される。研究活動の可視化機能は、蓄積された週報に基づいて研究活動の概観をおこなうための機能である。例えば、週報に記載されている研究活動に費やされた時間を示すグラフを作成する。週報編集・編纂機能は、週報を連結して編集して 1 つの pdf ファイルを作成する。

3. 実装

3.1 システム構成

図 2 を用いて、システムの構成を示す。ユーザは、既存の週報管理システムを通して、今まで通り、週報の投稿を行う。投稿された週報データおよび、研究室に蓄積されている、打刻情報、論文、イベント情報、スライドの各データを利用する。各データを利用して、週報ネットワーク構築部において、各データをリンクすることで、週報ネットワークを構築する。週報ネットワーク構築部で構築された週報ネットワーク情報は、保存される。保存された、週報ネットワーク情報を利用す

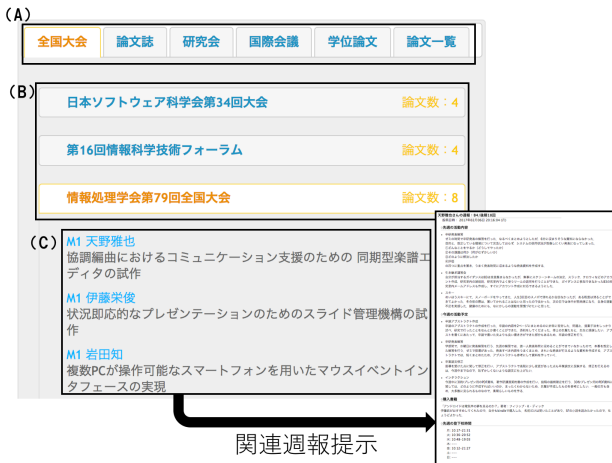


図 3: 研究業績からの週報検索機能

ることで、ユーザは研究業績からの週報検索機能、研究活動の可視化機能、週報編集・編纂機能を利用することができる。

3.2 研究業績からの週報検索機能

研究業績からの週報検索機能とは、研究業績に関連する週報の閲覧を支援するために、研究室内の発表済み論文が登録された論文管理システムから、各論文に関連する週報を閲覧するための機能である。研究活動を行うにあたり、研究の活動履歴は論文には含まれていない。そのため、論文では得られない研究活動中の情報を取得するために、関連する週報の閲覧をするための機能が必要である。実現のためには、論文に関連する情報を特定することが必要である。使用例として、参考にしたい論文について検索を行い、その論文発表時期の週報を閲覧することにより、発表に向けて、どのような準備や研究を行っていたかを閲覧することができる。

3.3 研究活動の可視化機能

研究活動の可視化機能とは、打刻システムに記録された、研究室への入退室時間を週報とあわせて提示することで、忙しさ等を可視化する機能である。また、打刻システムに記録された情報から、週の在室時間を取得し、週報情報とあわせてグラフ化を行う機能である。研究活動において、適切なスケジューリングを行うことは非常に大切である。自身の研究活動に費やした時間を把握することや、他者の論文執筆時期等の研究活動に費やした時間を閲覧することは、スケジューリングを行う際に非常に有益である。使用例として、研究活動を行う際に、研究活動の進捗度合いと打刻情報との比較を行い、今後、どの程度の作業時間が必要であると予想されるかを把握できる。

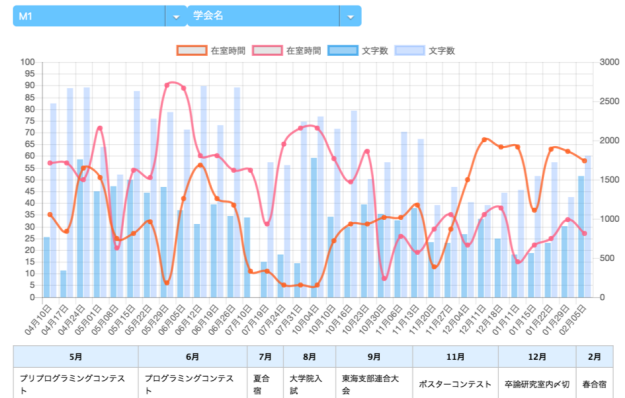


図 4: 研究活動の可視化機能

3.4 週報編集・編纂機能

年間週報編集・編纂機能とは、週報等の情報から年間の研究活動を概観するための機能である。蓄積された週報のテキスト量、週報回数は非常に多くなり、1つずつの内容を閲覧機能により確認することは、効率的でない。ゆえに、研究活動履歴の保存・閲覧のために、年間の週報全体を概観するために、編集・編纂する必要がある。使用例として、一年間の週報データを1つのファイルとして取得し、保存・閲覧することができる。

図3では、研究業績からの週報検索機能の実行例を示す。(A)では、学会の分類別にわかれており、学会分類を選択することで、(B)に示されるような、学会名ごとに表示される。(B)では、学会名を選択することによって、(C)のように、著者名、論文名ごとに表示される。また、(C)において、著者名から、関連する週報へリンクされている。

研究活動の可視化機能は、週報作成時に、打刻システムとの連携により、週の打刻情報を週報本文とともに記載する。週の打刻情報には、入退室時間のみでなく、外出時、休憩時の時刻情報も含まれているため、具体的な作業時間の把握ができる。また、図4に示すように、週報本文の分量などの週報情報および、各週の打刻情報から、週の在室時間や作業時間を計算した、週ごとの在室時間の遷移をグラフを用いて視覚的に示す。また、研究室での各月のイベント情報やユーザの学会参加状況などの活動内容をあわせて提示することによって、各時期の活動も同時に示す。これにより、自身の研究活動について振り返ることができるとともに、教員による学生の研究活動状況の把握を支援する。

4. 考察

研究業績からの週報検索機能、研究活動の可視化機能、および週報編集・編纂機能の3つの機能について

説明します。

まず、研究業績からの週報検索機能を実装した。この機能では、論文管理システムから取得した論文情報から関連する週報を検索することができる。その結果、検索システムは、論文に関する情報の閲覧を支援する。具体的には、ユーザは、イベント情報(参加申し込み期限、原稿締め切り日、最終原稿締め切り日、発表日)から各活動期間に関連する週報情報を取得できる。複数の論文の発表日に基づいて情報を取得することは便利であり、関連情報をユーザに提示することは非常に有用である。しかし、本研究では、ユーザが論文の提出と発表日で同様のスケジュールのもとで作業することを前提としている。これに当てはまらないスケジュールで活動を行うユーザの週報を見つけるには、週報の内容を意味的に分析する必要がある。

次に、研究活動の可視化機能を実装した。この機能では、週報情報と時間情報を使用して、週の活動を可視化する。この機能により、ユーザは他のユーザの活動状況を見ることができる。また、活動状況に加え、毎月の活動内容も表示される。この情報を利用して、研究活動のスケジュールリングや研究活動の進捗状況の把握を支援することができる。ユーザーは週報を投稿することで、今後のスケジュールリングのための支援を受けることができる。指導教員は、システムを利用することで、年間を通して学生の活動を把握することができる。しかし、毎週の詳細な活動状況を把握することは困難であり、現在の可視化機能を用いて研究の内容を把握することは困難である。したがって、可視化機能では、活動状況だけでなく毎週の概要の閲覧も支援する必要がある。

最後に、週報編集・編纂機能を実装した。この機能では、過去に投稿された週報を選択した範囲で、一括化することができる。それぞれの週報を閲覧するだけでなく、複数の週報を一括して編集することによって、週報を再編成し、複数の週報をまとめて読みやすいよう支援する。既存のシステムは、ブラウザ上で週報を1つずつ閲覧するものであったが、この機能によって、ユーザは選択した範囲の研究活動を一括して得ることができる。しかし、本機能では、各週報の内容を要約する機能が備わっていないため、編集後のファイルによって、各週報の概要をつかめるよう支援する必要がある。週報ネットワークは、週報や研究業績にリンクされたデータであり、言語的意味分析を行わずにセマンティックに接続された情報を見つけるのに有効である。研究業績に基づく研究活動を代表する週報ネットワークを拡充し、ネットワークに基づくレポート管理システムを導入した。週報ネットワークを利用することによって、より多くの機能を実装することが期待できる。

5. おわりに

本稿では、週報ネットワークと、拡張された週報管理システムの実装について説明した。参考になる週報を週報管理システムから検索することの難しさの解決を目指した。週報ネットワークを利用することで、既存の週報管理システムの全文検索では取得できない週報を検索することができた。週報管理システムの拡張は、研究業績からの週報検索機能、研究活動の可視化機能、および週報編集・編纂機能の3つの機能で構成されている。具体的には、研究業績からの週報検索機能を利用することで、週報ネットワークを使用して、研究業績に関連する週報を見つけることができる。このシステムにより、ユーザは20年以上にわたって蓄積されたレポートを参照することで、過去の学生から情報を得ることができる。

謝辞 本研究の一部は JSPS 科研費 JP15K00422, JP16K00420 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] Rikiya, A., Tadachika, O. and Toramatsu, S. "Developing a Linked Data-Based Weekly Report Management System." Computational Science/ Intelligence & Applied Informatics(in press), 2018.
- [2] Ravasio, P., Schar, S. G., and Krueger, H. "Pursuit of Desktop Evolution: User Problems and Practices with Modern Desktop Systems." ACM Transactions on Computer-Human Interaction 11 (2): pp.156-180, 2004.
- [3] Johnson, M. K., Foley, M. A., Suengas, A. G., and Raye, C. L. "Phenomenal Characteristics of Memories for Perceived and Imagined Autobiographical Events." Journal of Experimental Psychology General 117 (4): pp.371-376, 1988.
- [4] Kalnikaite, V., Sellen, A., Whittaker, S., and Kirk, D. "Now Let Me See Where I Was: Understanding How Lifelogs Mediate Memory." In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp.2045-2054, 2010.
- [5] Fuller, M., Kelly, L., and Jones, G. J. F. "Applying Contextual Memory Cues for Retrieval from Personal Information Archives." In Proceedings of Personal Information Management, Workshop at CHI 2008.
- [6] Jensen, C., Lonsdale, H., Wynn, E., Cao, J., Slater, M., and Dietterich, T. G. "The Life and Times of Files and Information: A Study of Desktop Provenance." In Proceedings of the 2010 ACM International Conference on Human Factors in Computing Systems, pp.767-776, 2010.