

創造活動支援のための能動的な情報提示機能

河間 勇氣^{†‡} 高橋 秀幸^{†‡} 木下 哲男^{†‡}

東北大学大学院 情報科学研究科[†] 東北大学 電気通信研究所[‡]

1. はじめに

創造活動においては、過去に作成した産物、ウェブから収集した情報などを参考にしながら、アイデアの発想や成果物の作成を行うことが多い。ストレージ技術の発展により様々な情報を容易に保存することが可能となったが、過去に作成・収集した情報資源が膨大となり、その情報資源の内容を人が全て把握することは困難となりつつある。本研究では、利用者が創造活動を行う際、以前の創造活動で作成、利活用を行った情報資源、また、関連する情報資源を能動的に提示することで、利用者の創造活動支援の実現を目指す。

本稿では、創造活動として、研究活動に焦点を当て、活動時の作業状況を反映した情報資源の生成機能、情報資源間の関連度算出機能、情報提示機能、及び試作システムについて述べる。

2. 関連研究と技術的課題

創造活動の際、例えば、過去に収集した文献の名称を忘れてしまい、参照することができない場合がある。そこで、忘却してしまった過去の情報資源を想起し、再度利用することの支援を目的とした研究として、情報資源にアクセス日時などのコンテキスト情報を付与して後に再検索できるようにしたシステムの研究[1]がある。このシステムでは、利用者が情報資源を利活用した日時や場所を入力することで目的とする情報資源を検索することができるが、コンテキスト情報の付与は利用者が行う必要があり、利用者が情報資源の利用日時のようなコンテキスト情報を忘却している場合には検索を行うことができない。

創造活動、特に研究活動の支援を目的とした研究として、研究室におけるゼミのような研究に関する議論の内容の整理・利活用を支援するシステムの研究[2]がある。このシステムでは、議論内容の記録から整理、次の発表資料への反映までを研究活動の1サイクルとして支援するが、研究活動を行う際に収集・利活用した情報資源に関しては利用者自身が整理を行う必要がある。

そこで、創造活動時に、情報資源の整理を自動で行い、利用者の状況や要求に応じて必要な情報資源を想起する支援を実現するため、本研究では情報資源が自律的に連携し、能動的に情報提示を行う機能を提案する。具体的には、各情報資源を能動的に動作可能な資源(能動的な情報資源)に強化・拡張し、これらに活動時の作業状況を自動的に付与することで、能動的な情報資源が自律的に適切な関連性構築を行い、現在の活動状況に応じて必要な情報資源を提示する創造活動支援システムを提案する。

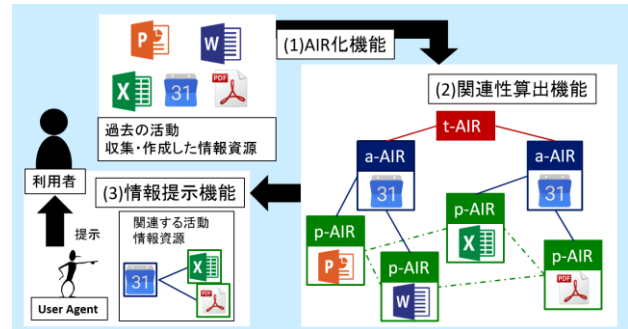


図 1: AIR に基づく創造活動支援システムの概要

3. 能動的な情報資源に基づく創造活動支援システム

3.1 創造活動支援システムの概要

能動的な情報資源(AIR: Active Information Resource)に基づく創造活動支援システムの概要を図1に示す。AIRとは、情報資源に利用支援知識・機能を付与し、情報資源が能動的に動作するための枠組みである[3]。本システムでは、利用者の過去の活動記録、収集・作成した情報資源から p-AIR, a-AIR, t-AIR を生成する。p-AIR(primitive-AIR)は、情報資源そのものを管理するAIRである。a-AIR(activity-AIR)は、利用者の活動記録を管理するAIRである。t-AIR(template-AIR)は、利用者の活動を抽象化した概念を管理するAIRである。これらのAIRが互いに関連性を構築することで、情報資源利用時の活動内容の特定や、活動内容の自律的な分類が行われる。利用者の活動支援を行う際には、ユーザエージェントが利用者とは各種AIRとの間を仲介し、利用者の活動状況や探索要求に応じてAIRに情報の探索要求を送る。探索要求を受けたAIRは、事前に構築された関連性を利用し、過去の類似する活動で利活用した情報資源や関係性のある情報資源の提示を行う。

3.2 創造活動支援システムの基本機能

創造活動支援システムは、(1)AIR化機能、(2)関連性算出機能、(3)情報提示機能からなる。以下にそれぞれの機能の詳細を述べる。

(1) AIR化機能

利用者の活動記録や情報資源から各種AIRの生成を行う。図2に各種AIRの生成手順について述べる。ここでは、利用者が作成した文書・資料や参考にしたWebページ、文献等の情報資源から内容や利活用状況に関する知識を取得し、p-AIRを生成する。p-AIRには、主に情報資源のメタ情報、メール等のサービスにおける情報資源の利用状況や利用時の活動状況が知識として蓄えられる。また同様に、カレンダーの予定等、利用者の活動記録から活動の内容に関する知識を取得し、a-AIRとして生成する。a-AIRには、主に利用者の活動日時や場所、

Active Information Provision Function for Supporting Creative Activity.

Yuuki Kawama^{†‡}, Hideyuki Takahashi^{†‡}, Tetsuo Kinoshita^{†‡}

[†]Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

[‡]Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

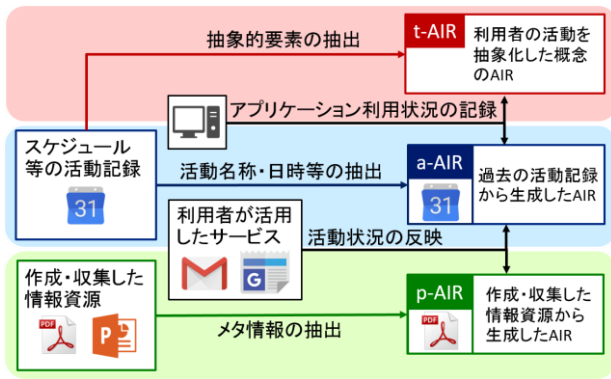


図 2: 各種 AIR の生成手順

利活用した情報資源といった情報が知識として蓄えられる。加えて、主に活動記録から抽象的な要素を抽出し、t-AIR を生成する。t-AIR には主に発表、論文調査といった利用者の活動の定義や、その活動時に利用するアプリケーション等の作業状況が知識として蓄えられる。

(2) 関連性算出機能

各 AIR が他の AIR の内容を相互に参照することで、それぞれ関連度を算出し、各 AIR 間の関連度を保持する。関連度は、情報資源間の類似度や閲覧日時などの活用時の状況などから算出する。異なる種類の AIR 間でも算出を行い、支援システムへの AIR の追加や情報の更新に応じて再計算が行われる。活動の定義、利用者の活動記録と情報資源の多様な関係を導出することで、利用者の想起に役立つ情報資源を提示することが可能となる。

(3) 情報提示機能

ユーザエージェントは、利用者の要求や現在の活動状況から、該当する活動を知識として持つ t-AIR を選択し、選択した t-AIR に対し必要とする活動記録・情報資源の探索要求を送信する。要求を受け取った t-AIR は関連する AIR に活動記録と情報資源の要求内容を送信する。要求を受けた AIR は、自らが利用者の要求に合致しているか判定を行うと共に、自身と関連する AIR に要求内容を送信する。これを繰り返すことによって連鎖的に必要な情報資源を決定、その関連性を利用者に提示する。

4. 試作システムの設計と実装

創造活動支援システムの基本機能要件に基づき、試作システムの実装、及び動作実験を行った。実装言語には、Java (JDK8.0)を用いた。p-AIR の生成には、利用者が収集・作成した画像や文書を用い、メタ情報として Dublin Core の規格に基づく、共通の属性値を付与する仕組みを開発し、自動で AIR 化を行う。a-AIR の生成には、スケジュール管理アプリケーションとして Google Calendar を用い、活動の名前や日時など各種情報を自動で取得することで AIR 化を行う。また、これらの AIR には、Gmail 等のサービスから情報資源に関連する利用者の活動を自動で抽出し、追加で付与を行う。t-AIR に関しては、サーベイ等の活動名称を手手で与えることで AIR 化を行った。各 AIR は、エージェントとして実装し、関連度算出機能により他の AIR とメッセージ交換を行うことで関連度の算出を行う。情報提示機能では、探索元となる t-AIR を選択し、必要とする情報資源の手掛かりをキーワードとして入力することで関連する活動記録、情報資源とその繋がりを可視化し、利用者

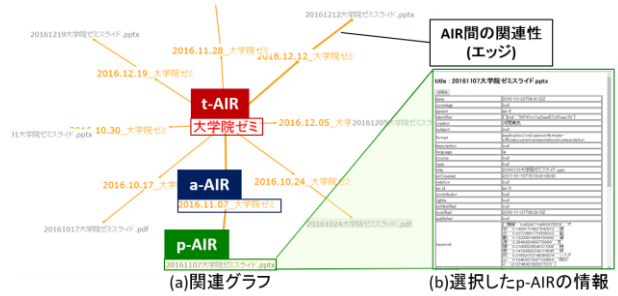


図 3: 試作システムの可視化例

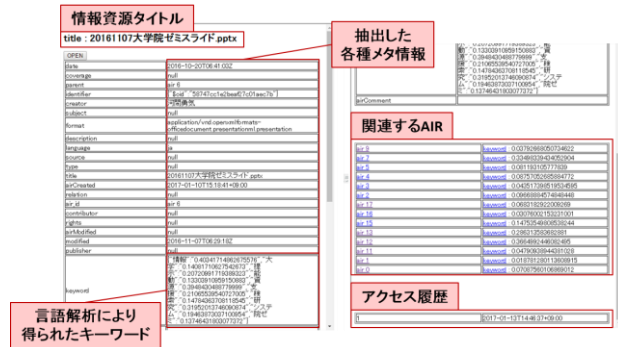


図 4: 選択した p-AIR の詳細情報

提示する。

図 3 及び図 4 に本システムの情報提示機能の動作例を示す。本実験においては、研究室に所属する一人の学生が研究活動で収集・利活用した情報資源 20 個を用意した。利用者が自分の発表資料の作成時に参考にするため「大学院ゼミ」の t-AIR を選択し、キーワードとして「情報提示」と入力すると、過去の発表が行われた活動の記録と、その際の発表資料が図 3 に示すように関連グラフとして提示され、特に情報提示に関する項目が太線のエッジで強調される。グラフ中の p-AIR を選択すると、図 4 に示すように情報資源から抽出されたメタ情報等の詳細情報を確認することができる。以上より、利用者の活動記録と情報資源が自律的に関連性を算出・保持し、利用者が必要とする状況で想起・提示できることを確認した。

5. おわりに

本稿では、情報資源や活動記録を能動的な情報資源として管理し、それらが自律的に関連性を構築することによって利用者が必要とする情報の提示を行う創造活動支援手法の概要と試作システムについて述べた。今後は、情報資源の数を増加させ、評価実験を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 16K00118 の助成を受けたものです。

参考文献

[1] T. Deng, L. Zhao, H. Wang, Q. Liu and L. Feng, "ReFinder: A Context-Based Information Refinding System," in IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 25, No. 9, pp. 2119-2132, Sep. 2013.
 [2] 土田貴裕, 大平茂輝, 長尾確, "ゼミコンテンツの再利用に基づく研究活動支援," 情報処理学会論文誌, Vol. 51, No. 6, pp. 1357-1370, 2010.
 [3] 木下哲男, "分散情報資源活用の一手法-能動的な情報資源の設計-", 信学技報, 人工知能と知識処理研究会, pp.13-19, 1999.