

研究活動における課題遂行のための知的支援システム

森田 尚也[†] 大平 茂輝[‡] 長尾 確[†]

名古屋大学 大学院情報科学研究科[†]

名古屋大学 情報基盤センター[‡]

1 はじめに

研究活動に精通していない学生にとって、自身の研究の長期的な計画を立てて各局面における課題を管理・遂行することは困難である。しかし、人間の知的活動を再利用できる形で記録・蓄積するには一般に大きなコストがかかり、これを解析して人間の支援のために役立てることは難しい試みである。

そこで本研究では、議論活動を意味構造化して記録する仕組みと機械学習手法を組み合わせることによって、学生の研究活動における課題遂行を支援するシステムおよびそれを長期に渡って運用するための仕組みを提案する。提案手法による機械学習モデル精度向上の計算機実験および実際に卒業研究に携わっている学生を被験者とした運用実験を行い、その有効性を確認した。

2 研究活動における課題遂行

大学の研究室における進捗発表ゼミは研究に関しての意見交換が交わされる場であり、今後の課題となるような発言(以下、課題発言)も含まれる。しかし一般に進捗発表ゼミにおける議論の情報量は少なく、課題発見のために利用することは難しい。これに対して我々の研究室では、メタデータを付与しながら対面式の会議の内容を過不足なく記録する Discussion Mining (以下, DM) と呼ばれる技術を開発・運用しており、これを基に議論内容の振り返りなどの支援を実現している。従来研究では DM における種々のメタデータおよび発言の言語情報を素性とした機械学習モデルを用いて、議事録内に存在する課題発言の自動抽出が行われた[1]。

本研究ではこの抽出モデルを利用して、発表者に対して課題発言を提示することにより課題の存在を認識させ、その後の課題遂行に繋げることを狙いとしている。

3 課題遂行支援システム

3.1 課題遂行支援の流れ

課題遂行支援システムは、研究活動全般を包括的に支援するプラットフォームである Research Activity Concierge [2] と呼ばれるシステムの拡張として実装されており、一般的な業務で推奨される PDCA サイクル(plan-do-check-act cycle) を念頭に置いた以下の機能を提供する。

システムの全体像は図1の通りで、下線部が提供される機能である。まず課題発言抽出モデルによって抽出された課題発言に対して、ユーザは遂行計画メモを作成した後、スケジュールリングツールでその遂行予定を管理する(plan ステップの支援)。そして計画された予定に従い課題を遂行し、遂行計画メモに追記された結果内容を基に他のユーザから評価を受け(check ステップの支援)、その後の活動の糧とする。

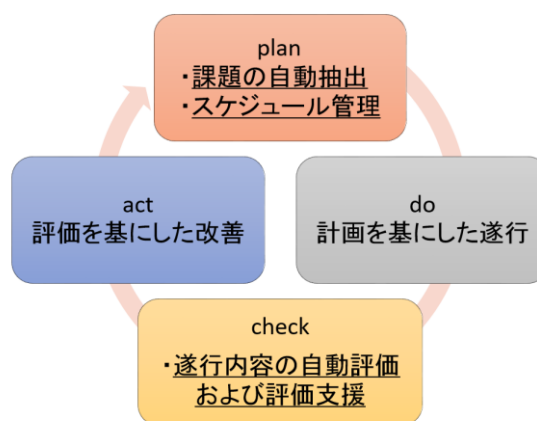


図1: 課題遂行支援システムの全体像

3.2 運用に伴う精度向上

本研究では課題遂行の支援と同時に、課題発言抽出モデルの学習に利用する教師信号をシステムのインタフェース上で逐次フィードバックとして得て抽出モデルを更新する能動学習を行うことによって、高水準な長期運用の実現を図っている。 ϕ_x を評価関数、 U を教師信号なしサンプル群、 sim をコサイン類似度として、あるサンプルについてダミー変数に1が立つ数のヒストグ

An Intelligent Support System of Achieving Tasks
on Research Activities

[†]Naoya Morita [‡]Shigeki Ohira [†]Katashi Nagao

[†]Graduate School of Information Science, Nagoya University

[‡]Information Technology Center, Nagoya University

ラムによる重み付けを用いた新たな能動学習手法を式1のように提案する。

$$\arg \max_{\mathbf{x} \in U} \phi_{\mathbf{x}} \times \left(\frac{1}{U} \sum_{i=1}^U \text{sim}(\mathbf{x}, \mathbf{x}_i) \times \frac{\mathbf{x} \text{ が属する階級の度数}}{|U|} \right) \quad (1)$$

4 システム評価と抽出精度向上実験

4.1 運用によるアンケート調査

被験者となる学生の内訳は、修士2年生が2名、修士1年生が3名、学部4年生が4名である。そのうち、システムの利用ログがあった者8名を調査対象としたアンケート結果は図2のようになった。まずシステムの根幹となる課題の提示に関して、8名中7名が、忘れていた課題が実際にシステムによって提示されたと回答した。次にシステムの利用感想に関する図中の3つの設問では、いずれにおいても8名中7名が「役に立った」と回答した。以上のことから本システムは多くのユーザから良い評価を得られていると言える。一方で「普通」と回答した者の自由記述を見ると、「システムを使う習慣が身に付いていない」や「既に他のツールで事足りていた」という回答が見られた。これらに対する解決策としては、システムの利用を促すポップアップメッセージの提示、インタフェースのユーザビリティ改善が挙げられる。

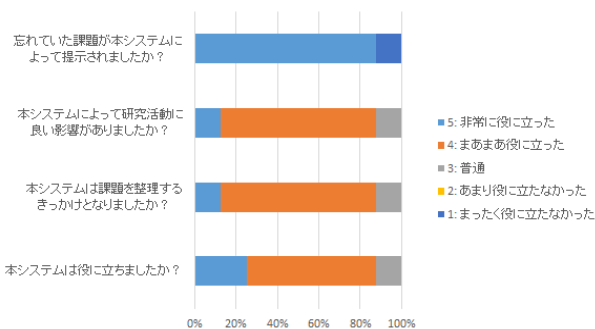


図2： アンケート結果

4.2 抽出精度に関する効果測定

システム上の教師信号フィードバックによる課題抽出の精度向上に関して、新たな議事録が得られた際に発言10件(Full Samplingのみ全件)が訓練データとして追加されるという状況において、各手法間でどのような精度推移が見られるかのシミュレーションを示す。DMによって記録された議事録42件(発言:1,637件)のデータに対して、次の6手法による10分割交差検証のF値の推移を比較した(図3)。

- Proposed Sampling : 式1による提案手法
- Uncertainty Sampling : 従来手法1

- Information Density : 従来手法2
- Expected Error Reduction : 従来手法3
- Random Sampling : ランダムにサンプリング
- Full Sampling : すべての発言に対して教師信号を付与

Full Samplingは精度向上の限界を参考値として示しており、訓練データ数は他手法の約4倍である。提案手法は従来手法で考慮されていなかった素性空間上のノイズを軽減することによって、Full Samplingを除く手法と比較して全体的に高い精度を維持できていることがわかる。

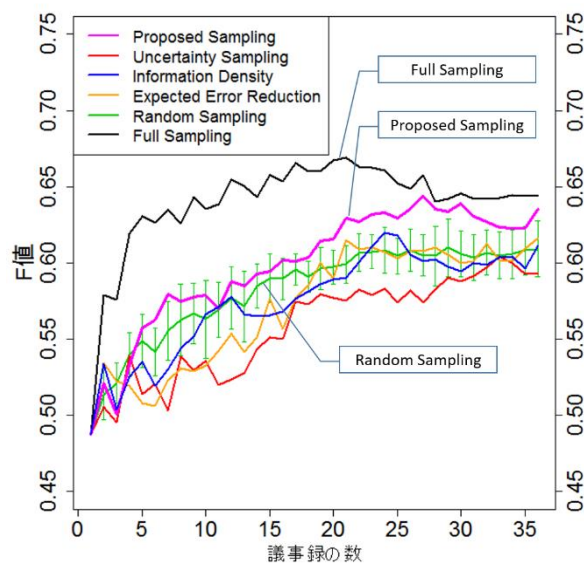


図3： 能動学習手法の精度推移比較

5 まとめ

大学の研究室における学生の研究活動を円滑に進めるための課題遂行支援システムを提案した。今後の課題としては、システムの利用によって課題の達成がどれだけ促進されるかの定量的評価、能動学習の効果をより活かすための抽出モデル拡張などが挙げられる。

参考文献

- [1] K. Nagao, K. Inoue, N. Morita and S. Matsubara. Automatic Extraction of Task Statements from Structured Meeting Content. Proc. of the 7th International Conference on Knowledge Discovery and Information Retrieval, pp.307-315, 2015.
- [2] 杉浦さや, 大平茂輝, 長尾確. 研究活動へのゲーミフィケーションの導入とその評価. 情報処理学会第78回全国大会講演論文集, pp.703-704, 2016.