

科学研究費助成事業（基盤研究（S））公表用資料
〔令和2（2020）年度 研究進捗評価用〕

平成29年度採択分
令和2年3月31日現在

裁判過程における人工知能による高次推論支援
Advanced Reasoning Support for Judicial Judgment
by Artificial Intelligence



課題番号：17H06103

佐藤 健 (SATO, KEN)

国立情報学研究所・情報学プリンシプル研究系・教授

研究の概要（4行以内）

裁判過程の三段階過程（事実認定過程、あてはめ過程、判決推論過程）において、ベイジアンネットワークに基づく証拠推論、自然言語処理による包摂推論、論理プログラミングに基づく判決推論による推論支援および議論の可視化支援を行う。それらの推論処理の正当性の検証を法学者との連携で行い、信頼の得られる裁判過程支援システムを目指す。

研究分野：情報学

キーワード：探索、論理、推論アルゴリズム、法的推論

1. 研究開始当初の背景

裁判過程において、裁判官が行っている知的作業としては、大きく分けると事実認定過程、あてはめ過程、判決推論過程に分けられる。事実認定過程とは、証拠から事件で実際に起きた事実を認定する過程であり、あてはめ過程は、その事実を法律要件に対応させる過程であり、判決推論過程とは、事実レベルに対応する法律要件の真偽値と法律の条文または判例を用いて判決を行う過程である。さらに、裁判においては、原告・被告、検察・被告人という対立構造があったり、裁判員裁判において裁判員が関与したりするため、裁判官は、訴訟手続の中で、訴訟当事者とのやりとりを通じて争点を確定し、判断を行い、紛争を解決する。上記のような裁判過程においては、人間のさまざまな複雑な高次推論が実行されており、人工知能による支援によって、より正確で迅速な高次推論の実現が可能と考えられるし、人工知能の応用として、裁判過程の支援は非常に重要なものであると考える。

2. 研究の目的

以上の背景を踏まえ、本研究の目的として以下を設定する。

上記の裁判過程の3つの過程について、それぞれ以下の基盤技術を用いて高次推論を行って支援するシステムおよび、各過程での争点を議論学を用いて解析するシステムを開発する(図1)。

- (1) ベイジアンネットワークに基づいた証拠推論を用いた事実認定過程支援システム

- (2) 自然言語処理に基づいたあてはめルールの獲得によるあてはめ過程支援システム
- (3) 既開発の民法要件事実推論システムPROLEGを拡張し、刑事裁判や行政裁判へも応用できる判決推論過程支援システム
- (4) 各過程の争点の議論学(argumentation theory)に基づく議論解析支援システム

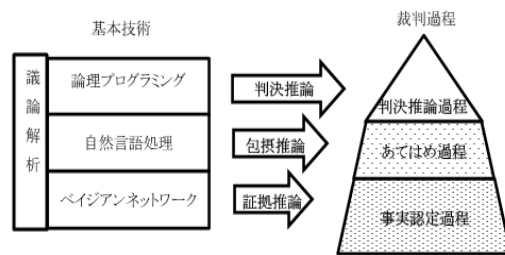


図1

3. 研究の方法

裁判過程の支援については、自然言語による事実の洗い出し（自然言語処理班）、ベイジアンネットワークによる事実認定支援（ベイジアンネットワーク班）、自然言語処理によるあてはめ過程の支援（自然言語処理班）、論理的推論による判決推論過程の支援（判決推論班）を行う。また、各過程における議論解析においては、議論学による可視化支援を行い（議論解析班）、各々の支援の妥当性および社会的受容性については、法学者グループが研究する（法学班）。

4. これまでの成果

ベイジアンネットワーク班では、裁判過程における事実認定を行う確率推論メカニズムの検討を行い、観測事実の確率を求めるために、持続的に収集できるデータの共起頻度が計測できることを条件として対象の選定を行った。親権を争点とした離婚事例を選び、その事例を用いて、ネット調査を行い、回答者属性、人生観、家族観、及び、そのストーリーにおける論点の抽出を行った。

自然言語処理班では、COLIEE (Competition on Legal Information Extraction and Entailment) という国際ワークショップを企画し、その中で、自然言語による事実の洗い出しの技術を開発してきた。その成果については、COLIEE 2018, COLIEE 2019 の summary 論文としてまとめ、論文を発表した (発表論文[1][2])。また COLIEE の問題分析を行った論文が 2019 年の人工知能学会全国大会にて優秀賞を受賞した。

判決推論班では、まず、法的推論の基礎となる義務論理の解析を行った (発表論文[4])。次に、PROLEG で刑法知識を表現するため刑法に関する概念整理を行い、一つの成果として未遂犯に関する論理的定式化を行った (発表論文[3])。さらに刑事事件での証明責任の解析を行い、PROLEG により、被告人が阻却事由について争点を形成して、その例外として検察官がその争点を否定する証明を行うこととして、刑事事件における証明責任の分配を表現することでできた。この論文は、2019 年の人工知能学会全国大会にて優秀賞を受賞した。また、判決推論班にインターンシップで来ていた学生とともに、英国判例における主要意見の解析を行った。この論文は、AI と法のヨーロッパ会議 JURIX 2018 にして Best Student Award を受賞した (発表論文[5])。

議論解析班では、双極議論フレームワークを用いて、判決に至る様々な議論を定式化できることを示した。また、判決推論班と共同で、PROLEG を利用して、2 当事者間のインタラクティブな議論の可視化ができることを示し、特許を出願した。

法学班では、AI 裁判支援システムに対する人々の受容可能性について社会調査を実施した。その結果、人々は、各種の裁判改善機能について高い期待を持つ反面、各種の故障や機能障害のリスク等について高い不安も抱いていることが分かった。

5. 今後の計画

ベイジアンネットワーク班では、論点抽出による事実認定のための変数の絞り込みと変数間の共起行列作成を行い、共起行列からベイジアンネットの構築を試みる。このため、現実の事例から裁判時の事実認定を行うベイジアンネットの構築手法の検討を開始する。

自然言語処理班では、引き続きCOLIEEを

開催し、法律文書の基盤的自然言語処理技術の性能向上を図る。またこの基盤的技術を活用し、主に民法を対象として、自然言語からPROLEGの論理構造への変換システムを完成させる。司法試験の自動解答など、作成したシステムを組み込んだ応用課題において、性能評価を行う。

判決推論班では、刑法のより精緻な定式化および、ベイジアンネットワーク・自然言語処理との結合を行って、刑法におけるトータルな支援システムの構築を目指す。

議論解析班では、議論フレームワーク上での推論システムの改良と実装およびインタフェース部分の設計と実装を行い、実用化に向けてシステムを完成させて、ユーザの評価とフィードバックをする予定である。

法学班では、AI 裁判支援システムの具体的使用の策定に向けて、より具体的な裁判支援機能に対する人々の期待と危懼を解明してゆく。

6. これまでの発表論文等 (受賞等も含む)

[1] Rabelo, J., Kim, M.-Y., Goebel, R., Yoshioka, M., Kano, Y., Satoh, K., “A Summary of the COLIEE 2019 Competition”, *New Frontiers in Artificial Intelligence, Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI)*, accepted (2020).

[2] Yoshinobu Kano, Mi-Young Kim, Masaharu Yoshioka, Yao Lu, Juliano Rabelo, Naoki Kiyota, Randy Goebel, Ken Satoh, “COLIEE-2018: Evaluation of the Competition on Legal Information Extraction and Entailment”, *New Frontiers in Artificial Intelligence, Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI)*, volume 11717, Pages 177-192. (2019).

[3] Pooksook, J., Dung, P. M., Satoh K., Sartor G., “Modelling Last-act Attempted Crime in Criminal Law”, *Journal of Applied Non-Classical Logics*, Volume 29, Issue 4, Pages 327-357 (2019).

<https://doi.org/10.1080/11663081.2019.1647652>

[4] Kowalski, R., and Satoh, K., “Obligation as Optimal Goal Satisfaction”, *Journal of Philosophical Logic*, Vol 47. No. 4, pp. 579-609 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10992-017-9440-3>

[5] Valvoda, J., Ray, O., Satoh, K., “Using Agreement Statements to Identify Majority Opinion in UKHL Case Law”, *Proc. of JURIX 2018*, pp 141-150 (2018). **Best Student Paper Award**

7. ホームページ等

http://research.nii.ac.jp/saiban_support/