

A I の法学への応用研究の現状

佐藤 健

- 自己紹介
- 現在の裁判制度のITCサポート
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/saiban/dai8/siryou.pdf>
- A I の法学への応用の現状
信山社「法と社会研究」4号に掲載予定
- 要件事実論システム:PROLEG
ニュートン別冊:ゼロからわかる人工知能
「AIに裁判の結果の理由を説明させる」
- 結論

自己紹介（A I と法律に関するもののみ）

1987年～現在 A I の論理的基礎の研究

1996年～1998年 法律エキスパートシステム計画に参画

2006年～2009年 東大法科大学院

2009年 東大ロースクールレビューで証明責任の論文発表

2009年～ 要件事実論の論理プログラミングによる実装開始

2014年～2016年 筑波法科大学院

2015年 予備試験合格

2017年 司法試験合格

現在の研究

- 民法における要件事実論の自動推論化(2009～)
- 民法司法試験短答式問題の解答システム(2014～2016)
- 観点に基づく類似判例検索研究(2015～2020)
- 文科省科研基盤S「裁判過程における人工知能による高次推論支援」(2017～2022)

現在の裁判制度のITCサポート(世界)

- シンガポール

さまざまな文書が電子化され、裁判所への書類提出、相手弁護士事務所への書類送付などが行われており、文書の80パーセントが、300以上の法律事務所からウェブ・システム経由で、電子的に裁判所に提出されている。750,000件以上の裁判文書が現在まで電子的に提出されている。平均して1日あたり、2000件の文書が、電子的に処理されている。

- ドイツ

映像と音声の送受信による口頭弁論（遠隔裁判）を可能とする法整備

現在の裁判制度のITCサポート(世界)(つづき)

- アメリカ

膨大な紙媒体の訴訟記録を保管することが困難

→スキャンして電子化する作業が先行

2004年より CM/ECF (Case Management/Electronic Case Files system) が稼働

連邦裁判所に対する事件の申立て・書面の提供を電子的に行うシステム

- 韓国

電子訴訟専用のウェブサイトが用意され、書面提出、書証提出が電子的に可能

スマートフォンやタブレットで、訴訟記録の確認等ができるようになっている。

電子訴訟率は2015年で60%に上る。

現在の裁判制度のITCサポート(日本)

- 民訴法第132条の10（第1編・第7章・電子情報処理組織による申立て等）によって、オンライン申立てが法律上認められた
→ただし、現状では最高裁規則により、訴状の裁判所提出もできない状況（あいかわらず紙ベース）
→被告への送達はオンライン化は全く認められていない。
電子化に関する例外：支払督促の申立て、建築訴訟における瑕疵一覧表作成（エクセル）
- 民訴法204条に遠隔証人尋問（注：遠隔裁判ではない）が可能になっているが、裁判所内でのビデオリンク尋問がほとんどで、遠隔地間ではやられていない。

現在の裁判制度のITCサポート(日本)(つづき)

- 「未来投資戦略2017」（平成29年6月9日閣議決定）において、「迅速かつ効率的な裁判の実現を図るため、諸外国の状況も踏まえ、裁判における手続保障や情報セキュリティ面を含む総合的な観点から、関係機関等の協力を得て利用者目線で裁判に係る手続等のIT化を推進する方策について速やかに検討し、本年度中に結論を得る。」とされたことを受け、裁判手続等のIT化検討会が開催されている。
- 平成30年3月8日にとりまとめ案が作成されてる。
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/saiban/dai8/siryou.pdf>
電子的文書提出、電子的事件管理、電子的法廷についての検討がされている。
私見：技術的に考えれば、電子的文書提出はすぐにでも実現可能

A I の法学への応用の現状 (国外)

Kevin Ashley(Pittsburgh 大) との合同調査

- E-discovery
- 関連文献検索
- 契約文書チェック
- 特許訴訟における文書解析
- 保険支払予測
- 文書分類システム
- 再犯予測システム COMPAS(Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions)
- 刑事事件におけるベイジアンネットワークの使用

E-discovery

- 米国での電子情報についての証拠開示制度:
Rule 26(f): At the parties' planning meeting, issues expected to be discussed include:
 - Any issues relating to disclosure or discovery of *electronically stored information*, including the form or forms in which it should be produced
 - Any issues relating to preserving discoverable information
- UBIC (現:FRONTEO) 人工知能搭載プラットフォーム「Lit i View」による国際訴訟の重要な業務であるドキュメントレビュー（証拠閲覧）サービス：2009年ころから開始

E-discovery(U.S. v. Philip Morris et al.)(つづき)

- クリントン政権がたばこ会社を相手に1999年に訴訟提起
- たばこ会社が健康への害を1953年から隠していたことを主張
- たばこ会社から30の連邦機関に1726の証拠開示請求がなされる。
- 国立文書保存機関(National Archives))がクリントン時代の3200万通の電子メールで関連メールを提出するために調査
- 25人が6か月かかって8万通の関連電子メールを発見

E-discovery(U.S. v. Philip Morris et al.)(つづき)

Example of Retrieval Command:

((((master settlement agreement OR msa) AND NOT (medical savings account OR metropolitan standard area)) OR s. 1415 OR (ets AND NOT educational testing service) OR (liggett AND NOT sharon a. liggett) OR atco OR lorillard OR (pmi AND NOT presidential management intern) OR pm usa OR rjr OR (b&w AND NOT photo*) OR phillip morris OR batco OR ftc test method OR star scientific OR vector group OR joe camel OR (marlboro AND NOT upper marlboro)) AND NOT (tobacco* OR cigarette* OR smoking OR tar OR nicotine OR smokeless OR synar amendment OR philip morris OR r.j. reynolds OR ("brown and williamson") OR ("brown & williamson") OR bat industries OR liggett group)

関連文献検索

- 開発元の ROSS Intelligence がアメリカの大手弁護士事務所である Baker & Hostetler と契約したとのこと。
- IBM Watson プログラムを法律に応用
- 質問に対して関連度の高い法律の資料を取り出すシステム
- 弁護士のリサーチの時間（普通はパラリーガルがやる仕事では？）を短縮できるとのこと。
- IBM Watson プログラムを使うためには膨大な学習データを用意しなければならないところがネックらしい

契約文書チェック: LawGeex

- リクルートがイスラエルのスタートアップ (LegaLogic) に出資— LawGeex と呼ばれる AI システムで弁護士業務の一部を自動化 (2017年3月7日リクルート発表記事)
- 契約文書条項のレビューを行い問題となりそうな条項の指摘をするシステム
- <https://blog.lawgeex.com/ai-more-accurate-than-lawyers/#more-4058> によれば、秘密保持契約書についてのチェックについて、94%の問題条項正答率を出し、20名の弁護士の平均正答率85%を凌駕したとのこと
- 技術の開示がないのでわからないが、たぶん問題となりそうな条項のパターンを多く保持してそれとのマッチングするシステムではないかと思われる。

契約文書チェック: Kira System(つづき)

<https://info.kirasystems.com/news/kira-systems-receives-50-million-investment-insight-venture-partners>

- ベンチャーキャピタルより 5000 万 US ドル（50 億円）の資金提供を受けたとの報告あり。
(2018 年 9 月 5 日 Kira System 発表記事)
- 契約文書の各条項の種類・目的を自動的に検出
- 各条項の改良提案を行う。
- 技術の開示がないのでわからないが、たぶん条項とその種類の学習データから機械学習により、種類検出モデルを構築していると思われる。

特許訴訟における文書解析

- LexisNexisが特許訴訟における文書解析プログラム”Legal Analytic”の開発会社のLexMachinaを買収 (2015年11月23日LexisNexis発表記事)
- LexisNexisのデータを使って、自然言語処理と機械学習で解析しているとは言われているが、どの程度のことができるのは不明
- 以下の論文では、特許訴訟がパテントトロール（特許を発明家から買い取り、特許訴訟をして金をとる企業）になされたかどうかについての分類精度が85%だったという報告あり。

<http://www.surdeanu.info/mihai/papers/icail2013.pdf>

保険支払予測

- <http://www.bbc.co.uk/news/technology-41829534>では、case-crunch社が開発したA Iプログラムにより、支払い保障保険に関わる775事例について英国金融オンブズマンがクレームを承認するかどうかの予測を行ったところ、86.6%の正答率であった。
(100名の弁護士の平均正答率は66.3%
注：case-crunch社の発表では、62.3%)
- 技術の開示がないのでわからないが、たぶん事例に関する特徴量を抽出しておき、機械学習をさせたシステムではないかと思われる。

文書分類システム: RAVN

<https://www.wired.co.uk/article/ravn-artificial-intelligence-p>

- 英国の重大不正捜査局がロールスロイスの贈賄事件に関して文書分類システム RAVN を使用
- RAVN は、3,000 万件にものぼる資料の中で、「秘匿特権の有無」について分類を行った。
- 下級法廷弁護士に依頼する場合、1日に進捗する資料は3,000件だが、RAVNは1日あたり60万件を処理
- 作業の80パーセントを削減し、多額の費用を節約できた。
- 技術の開示がないため、詳細はわからないが、機械学習による文書分類アルゴリズムを使っていると思われる。

再犯予測システム

Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions (COMPAS)

“A Popular Algorithm Is No Better at Predicting Crimes Than Random People”

<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/01/equivant-compas-algorithm/550646/>

- The COMPAS system は容疑者、被告人のさまざまな特徴量から再犯可能性について予測する。
- 1998 年から米国で使われている。
- 最近の研究で、クラウドソーシングで同様の問題を人々に予測されたところ、正答率に大差がないことが判明

刑事事件におけるベイジアンネットワークの使用

Henri Prakken, “Argument schemes for discussing Bayesian modellings of complex criminal cases” Proc. of JURIX 2017, pp. 69 - 78 (2017).

- オランダの刑事事件では、証拠から事実認定をするためベイジアンネットワークの専門家による鑑定をすることがある。
- 上記の論文では、ベイジアンネットワークの専門家でもベイジアン推論を誤る事例を紹介し、ベイジアンネットワークの使用について警鐘を与えている。

A I の法学への応用の現状（国内）

ベンチャーはいろいろ立ち上がっているが、残念ながら、国外で見られるような大規模な実証実験がまだされていないのが現状で、その技術は未知数。

学術的な分野での AI の法学への応用の状況

- 日本法令外国語訳データベースシステム（実用）
- 立法支援システム：eLen(エレン)（実用）
- 法令工学（研究段階）
- 要件事実論システム PROLEG（研究段階）

日本法令外国語訳データベースシステム（外山ら）

- 経済活動のグローバル化等から日本法令を外国語に訳するニーズは高い。
- 外国語訳のための支援システムを自然言語処理技術を用いて構築。
- 現在、法務省の日本法令外国語訳データベースシステムとして稼働中

<http://www.inagaki.nuie.nagoya-u.ac.jp/research/>

立法支援システム：eLen（角田ら）

eLen: e-Legislation Environment

- 立法支援のための統合システム
- 現在の応用として、全国の自治体の条例・規則(＝例規)を集めて、横断検索機能や立法支援向けの機能を備えさせたデータベースが実装されている。
- 新たな条例を制定するとき、他の自治体の類似条例を参考にすることができ、効率的に条例案を作ることができる。
- eLenは多くの自治体からアクセスされ、例規データベースの有効性が実証されている。

<https://elen.ls.kagoshima-u.ac.jp/>

法令工学（片山ら）

- ソフトウェア工学の技術を利用して、実世界の法令を論理式化して、法令間の矛盾を検出
- 法律条文から論理式の自動生成の研究や論理式間の整合性のチェックを行う手法の研究

現在のAI実応用の問題点

- 検索のような単純作業に近いところを代替しているだけ。（以前も検索システムがあったが、新しい部分があるとするれば、深層学習等を使った機械学習に基づくシステム構築）
- ただし、日本の場合は、IT化の立ち遅れのため、裁判例の電子化がほとんどされておらず、データ数が足りないため、機械学習手法を適用することが困難
- 出力結果の人間にわかる説明の生成がされない。（関連データ検索結果がなぜ関連しているかについての説明はシステムからは与えられない）
- 法律の論理的な意味に立ち入らないので、推論支援等はできない。→私の研究動機（要件事実論システム PROLEG）

私の研究のご紹介：要件事実論システム PROLEG

論理プログラミング言語を用いて、民事裁判における要件事実論に基づく法的推論処理過程を定式化するとともに、実用規模の知識ベースを作成し、実務や教育の場面で試用することで論理プログラミング技術が法的推論へ実用的に応用できるかを検証する。

予想される結果と意義

- 法律推論過程の抜けのチェック
- 法律推論過程の教育システム
- 裁判過程における論点の明確化による迅速処理

要件事実論について

民事訴訟における推論過程

裁判とは、「裁判所が、

1. 証拠に経験則を適用し、具体的事実の存否を認定し（事実認定フェーズ）、
2. その事実を法規にあてはめて（あてはめフェーズ）、
3. 権利の有無を判断すること（判決推論フェーズ）」

事実認定フェーズ

- 裁判官が、当該訴訟に関連する事実の真偽値を決める。事実は、証拠推論によって決められる。
- 証拠自体も事実の一種なので、この証拠の真偽値（真正な証拠かどうか）も決めなければならない。
- 事実の真偽値が決まらない（non-liquet ノンリケットという）場合もありうる。

たとえば、ある事件で、裁判官がある物の売買契約の合意がなされたかを決めたいとする。すると、たとえば、合意の証拠として、電子メールのやり取りのコピーが提出されたとき、そのコピーが実際の電子メールのやりとりであって、ねつ造されてないか、とかその電子メールの内容から合意の成立の真偽値が真かどうかなどを決める。

あてはめフェーズ

- 裁判官が上記具体的事実とそれに対応する法的概念がなんであるかを決める。
- 具体的事実が真→それに対応する法的概念も真
具体的事実の真偽値が不明→それに対応する法的概念の真偽値も不明

たとえば、上記事件で、裁判官が具体的合意がなされたとしたときには、法的概念である「契約の成立」が成り立つことになる。

判決推論フェーズ

- 法的概念の事実レベルに対応する真偽値が決まると、裁判官がその真偽値と法律を使って、問題となっている権利義務があるのかどうか決める。
- しかし、真偽値は、不明の場合もあるので、演繹的には裁判官は「わからない」という判決をすることが正しいもの
- しかし、裁判官には決定的な応答義務があるので、これは許されない。

この問題を解決するために「要件事実論」というものが、裁判所研修所で考え出された。

要件事実論とは

- 民法の規定は要件が成立すれば法律効果が生じる形式で書かれている。
- しかし、実際の裁判では、証拠が不十分で、その要件の成立が不明な場合がある。
- そこで、各要件についてその成立が不明かどうかの場合(non-liquetの場合)にデフォルト値として真または偽の値を付与することで裁判を決することができる。
- このデフォルト値が原告（被告）に不利な場合、原告（被告）はそのデフォルト値でないことを証明しないと裁判に勝てない⇒原告（被告）に証明責任があるという。
- 要件事実論は、当事者のどちらに証明責任があるかをあらかじめ決めておく理論

人工知能研究から見た要件事実論

- 上記の民法と要件事実論の違いは、人工知能研究における演繹推論と非単調推論の違いに対応していると見ることができる。演繹推論においては完全情報下において必ず正しい結論を導くことを目的にするの対し、非単調推論では不完全情報下において妥当な結論を導くことを目的とする。
- 両者の違いは、「神の視点」から問題を捉えるのか、それともその問題に対峙している「主体の視点」から問題を捉えるのかの違いと言える。

cf 非単調推論:非単調性を持つ人間の推論を定式化するA Iの研究のこと

論理プログラミングによる推論システムでの法律の知識表現

論理プログラミングの上に **PROLEG**(**PROLOG-based LEGal reasoning support system**) という法的推論システム用のプログラミングシステムを構築

- PROLEGにおける要件事実論の証明責任は、主要ルール/例外のペアで表現可能
- 法的な主要ルールを PROLEG rule として表現し、その例外を例外事由として記述
主要ルール: $C \Leftarrow B_1, \dots, B_n$.
例外: 例外事由 (C, E) .
- 要件事実に関する当事者の主張や裁判官の心証を PROLEG fact として記述

論理プログラミングによる推論システムでの法律の知識表現 (無断転貸解除に関する民法の規定)

民法第612条第1項 賃借人は、賃貸人の承諾を得なければ、その賃借権を譲り渡し、又は賃借物を転貸することができない。

第2項 賃借人が前項の規定に違反して第三者に賃借物の使用又は収益をさせたときは、賃貸人は、契約の解除をすることができる。

要件事実論における証明責任の分配

- 「賃貸借契約成立」、「転貸借契約成立」、「転借人の使用収益」、「解除の意思表示」は原告側
- 「転貸借の承諾」は被告側

論理プログラミングによる推論システムでの法律の知識表現 (PROLEG Rule)

無断転貸解除(_貸主,_借主,_契約解除日)<=
 賃貸借契約成立(_貸主,_借主),
 引渡し(_貸主,_借主),
 賃貸借契約成立(_借主,_転借人),
 引渡し(_借主,_転借人),
 使用収益(_転借人),
 無断転貸による解除の意思表示(_貸主,_借主,_契約解除日).

論理プログラミングによる推論システムでの法律の知識表現
(PROLEG Rule)(つづき)

例外事由(無斷転貸解除($_貸主, _借主, _契約解除日$),
 $_転貸承諾(_貸主, _借主, _契約解除日)$)).
 $_転貸承諾(_貸主, _借主, _契約解除日) \leq$
 $_意思表示(_転貸承諾, _貸主, _借主, _転貸承諾日)$,
 $_先立つ日(_転貸承諾日, _契約解除日)$).

論理プログラミングによる推論システムでの法律の知識表現 (PROLEG Fact)

主証(賃貸借契約成立(原告, 被告)).

主証(引渡し(原告, 被告)).

主証(賃貸借契約成立(被告, 訴外A)).

主証(引渡し(被告, 訴外A)).

主証(使用収益(訴外A)).

主証(無断転貸による解除の意思表示(原告, 被告, 平成 19 年 3 月 16 日)).

要件事実不存在(意思表示(転貸承諾, 原告, 被告, 平成 18 年 12 月 6 日)).

主証(先立つ日(平成 18 年 12 月 6 日, 平成 19 年 3 月 16 日)).

主証(信頼関係破壊なしの評価根拠事実にあたる事情(毎日の使用時間が短時間)).

主証(信頼関係破壊なしの評価障害事実にあたる事情(転借人の使用に関して苦情あり)).

PROLEG の現状

- 民法の条文（主に契約法）の実装（現在：約2500ルール）
（東大法科大学院修了生による）
- 要件事実論の演習本の例題の解答による実装チェック
- 他の法律（労働法、著作権法）の試実装
- ブロック図自動生成機能(特許出願済)

PROLEG システムの限界

- 実際の事例の具体的な記述から要件事実に対応することを抜き出すことはできない。(具体的な事情のあてはめはできず、PROLEG の事実形式にあった事実を具体的な事情から人間が抜き出さないといけない。AI における自然言語処理が必要)
- 規範的要件については具体的事情から要件が成立しているか判断できない。(AI における常識推論が必要)
- 実際の事例において、間接事実や証拠から要件事実が成立しているかどうかを判断することはできない。(AI における常識推論が必要)

PROLEG システムの限界 (つづき)

- 要件事実の証明責任自体が当事者のどちらにあるかは判断できない。(あらかじめPROLEGに設定しておく必要がある。AIにおける機械学習の機能が必要)
- 要件事実のルールが間違っていれば、当然妥当でない結論が出るが、妥当性の判断は計算機にはできない。したがって要件事実のルールのデバッグや洗練化は今のところできない。(AIにおける機械学習の機能が必要)

PROLEG システムの他法律への拡張

- PROLEG システムは原則、例外があるルールシステム (大陸法はほとんどのこの範疇) にはすべて適用可能
- 要件事実 (主要事実) にこだわらなければ、日本の法律 (憲法でさえ)、裁判規範類似の規範を PROLEG で書くことは可能

結論

- 現在，法学に対する役に立つAI応用としては，情報検索程度にとどまっている。
- 日本固有の問題として、裁判例の電子化が遅れており、裁判例に関する機械学習ができない。
- 法学においては，結果の（法的）説明が必要であり、説明生成タスクは深層学習のような技術では実現困難。
- 人工知能の法学への応用がより本質的なものになるためには，より高度な法的推論の解析や実現が必要となると考えられる。
- しかし、PROLEGの限界のところで述べたように、技術的問題が山積しており、AI応用において法学は困難だが、非常に興味深い研究テーマと言える。