

裁判員のための判例検索システムの概念検索 性能の向上

本多弘幸[†]

2009年5月より我が国で施行された裁判員制度では、法律知識のない一般市民が裁判員として裁判に直接参加する。しかし、裁判員はあくまでも一般市民であるので、裁判官や弁護士など法律の専門家の意見に左右され、自身の意見を持っていないことや、一時的な感情に流され正常に判断できないことなどが報告されている。そこで本研究では、裁判員に概念ベースを用いた検索システムを利用し法律の基礎知識として、過去の裁判の判例を閲覧、学習を提案する。そして従来の概念ベースのチューニング手法が判例による概念ベースに有効かどうかを確かめた。

Performance Improvement of Judicial Precedents Retrieval System by Text Mining for Citizen Judges

HIROYUKI HONDA[†]

In Japan, the citizen judge system started at May 2009. Under the new system, ordinary citizens participate in criminal trials as judges. So, they are necessary to study legal knowledge. This is because; they don't have enough the knowledge to participate in criminal court.

This paper suggests using concept base retrieval system for citizen judges. In initial condition, the system has poor performance to retrieval. And the system is tuned to improve retrieval performance. In this paper, the concept base system is constructed from judicial precedents. And, three tunings of concept base are confirmed in this paper by statistical evaluate processing.

1. 概要

2009年5月より我が国で施行された裁判員制度では、法律知識のない一般市民が裁判員として裁判に直接参加する。しかし、裁判員はあくまでも一般市民であるので、裁判官や弁護士など法律の専門家の意見に左右され、自身の意見を持っていないことや、一時的な感情に流され正常な判断ができないことなどが報告されている。そこで本研究では、裁判員に法律の基礎知識として、過去の裁判の判例を閲覧する判例学習手法を提案する。現在、判例検索システムは、裁判所が Web に公開しているものをはじめ、多くの法律機関が用意しているが、どれも判例文書中の難解な専門知識をキーワードとして必要とするため、裁判員の利用は難しい。本研究では、難解な専門用語を使用せずとも、単語間の類似関係で類似文書を検索可能な概念ベースの使用を提案する。本研究では実際に市販されている概念ベースパッケージングソフトウェアに判例文書を検索対象として入力する。これにより判例検索システムの構築を行い、その検索性能の評価を行う。しかし、概念ベースは構築初期段階では満足な検索性能は得られないため、目的に合わせてチューニングを行う必要がある。本研究では、従来の代表的なチューニング手法が、判例を検索対象とした概念ベースに有効かどうかの検証を行い、その結果から新たなチューニング方法を考案する。

2. 研究背景

我が国では2009年8月から実際に裁判員の参加する裁判員裁判が行われている。裁判員制度の目的は公開裁判の原則に則り、より開かれた裁判を実現すること。また一般市民である裁判員の一般常識や良識を裁判に取り入れ、血の通った裁判にすること。そして、市民が直接裁判に参加することによって世間の司法に対する関心を深めることなどが主な目的とされている。しかし、本質的には裁判員が参加することで民間の意見も取り入れながら、比較的短期間で地方裁判所での公判を終了させるという、迅速な裁判を実現するという目的が重視されている。その一方で裁判員は一般市民であり法律知識が不十分であることから、検察官や弁護人の話に流され自身の意見を持ちにくいことや、被告や被害者への同情、事件の背後関係から感情的ないし感傷的になってしまい、一時的な激情に任せたまま判断してしまうことが報告されている。また、裁判員は裁判の流れそのものに慣れていないため、公判中に被告や証人の発言をメモ書きすることに精一杯で、集中して裁判に参加できないなどの問題点が挙げられている。

3. 研究目的

本研究では裁判員制度の問題点を解決する一案として、裁判員のもつ法律知識について注目する。それは一般市民である裁判員に事前に裁判に関する学習を行ってもらうことによって、よりスムーズに裁判に参加できると考えたためである。裁判員が学習するためのツールとして判例の検索、閲覧を提案する。そこで、判例検索システムにより裁判員自身の担当する事件と類似した過去の判例を検索、閲覧する法律学習を実現する。しかし、既存の判例検索システムは専門的な法律用語を使用する必要がある、キーワード検索システムが主流である。キーワードを用いた検索手法は、マッチするキーワードが正しく使用されれば検索性能は高くなるが、一般市民の法律知識では判例を検索対象としたキーワードを使用することは使用難易度が高い。そこで、本研究では概念ベースを利用し、概念検索による単語間の類似関係から、検索質問にキーワードを含んでいなくても、キーワードと類似した単語から目的とする判例文書を得られるようにする。また、概念ベースは構築初期段階では十分な検索性能が得られないことが既に明らかにされているので、チューニングによって検索性能を引き上げる。一般市民である裁判員の利用に合わせたチューニング手法を考案するうえで、まず従来のチューニング手法によって基本的な検索性能が向上するかを確かめ、新たなチューニング方法を考案する。

4. 概念ベース

概念検索とは、入力された自由文の形態素解析から単語の抽出を行い、その単語とあらかじめ作成された概念辞書に登録されてある単語との類似度を比較する。そして類似度の高い単語を多く含む検索対象をリストアップしてくる。類似度とは、単語を含む文書とその単語が基本単語の近くに出現する「共起」の回数を記録し、その回数からベクトルによって表現されたものである。図1は2つの基本単語からその単語と関係する単語のベクトルを表現したものである。

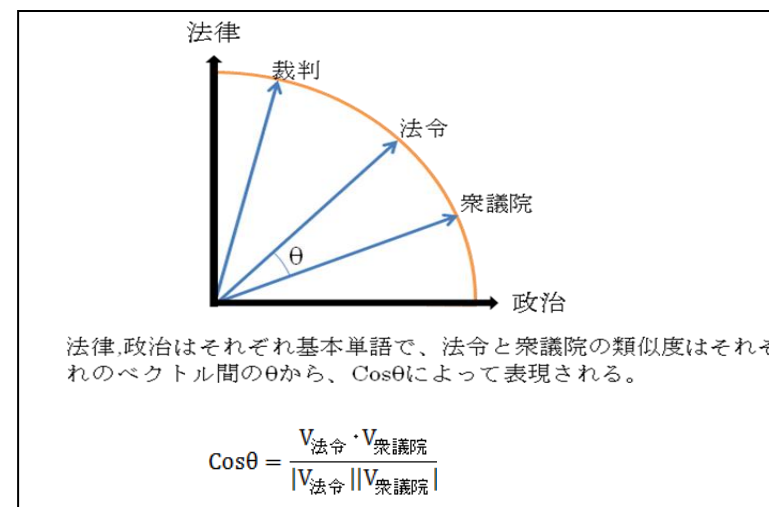


図 4.1. 単語のベクトル表現

また、概念検索における検索文書 S_j のベクトルは、その文書内部の単語から、ベクトルの平均を求めることによって計算できる。

$$V_{S_j} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n W_{jk}$$

ここで、 W_{jk} は文書 S_j に現れる n 番目の単語のベクトルとする。このことで、検索文書のベクトルが求められるので、各文書の類似関係も $\text{Cos}\theta$ で表わされる。

5. 検索実験

5.1 検索対象の指定と文書集合の作成

まず、検索対象とする判例文書を選択する。現時点で裁判所から公開されている判例文書は、公判の一部始終を記述したものである。これは専門的な単語や表現が多く含まれるうえに長文で、一般市民である裁判員が閲覧するのは困難である

といえる。そこで本実験に使用する判例文書は、(株)日本法律情報センターの提供する必要全文を使用する。必要全文は判例の要約であり、出版物用に法律の専門家が要約したものである。そのため比較的短文で、一般市民が閲覧しても内容を汲みとれることが特徴である。今回の実験では、検索対象として裁判員裁判対象となる判例のうち、必要全文として登録されている 3797 件の判例を検索対象とした。

5.2 概念検索システムと構築処理

実験で使用する概念ベースシステムには、(株)NTTアドバンステクノロジーの提供するテキストマイニングソフト、ドキュメント・マイニングシステム (DMS) を使用する。このシステムの特徴は、Linux サーバー上で動作すること、Web から検索、閲覧可能なインタフェースがあらかじめ用意されていることである。また、パッケージングソフトでありながら、ユーザが自由にチューニングできるように、不要語リストや辞書登録などのインタフェースも用意されている。よって、本実験に相当であると判断した。構築処理は、属性タグを用いた文書集合を使用して構築系を実行する。構築処理の際に文書集合に含まれる文書、単語間の類似度が求められるため、チューニングを行った場合には再度構築系を実行する必要がある。図 5.1 に DMS の検索画面を示す。



図 5.1. ドキュメント・マイニングシステム (DMS)

5.3 検索質問の作成

検索質問は裁判員の使用を考慮し、一般市民の協力者 40 名に依頼して作成してもらった。またその際に、検索対象となる判例の内容を見せずに、検索対象と対応した事件の新聞記事から検索質問を作成してもらった。これは、実際の判例検索時に検索者である裁判員は検索段階で判例の内容を知ることはできないためである。新聞記事は朝日新聞の事件記事を採用し、判例と一意に対応する 48 件の記事を使用した。

5.4 検索実験とその結果の記録および分析

実際に行う検索実験は、5.3 で作成した検索質問を直接 5.2 の DMS に入力し、その結果として得られる検索順位を記録する。チューニングのパターン変更を行うたびに検索実験は行われる。実験に使用する検索質問は 40 人×48 件で 1920 個を使用する。よって、チューニングのパターンごとに 1920 個の検索結果を取得する。

5.5 検索性能評価

検索性能の評価は、検索対象の判例文書が指定した順位以内に得られるかどうかについての精度とその平均値を使用する。精度 P_i は検索結果の上位 i 位以内に目的判例が含まれるかどうかを示す。 $P_i=1$ ならば i 位以内に得られたことを示し、 $P_i=0$ ならば得られなかったことを示す。 i の値は検索結果として得られた目的判例が有効な範囲を表す。これは一般的な検索システムを利用する場合に、得られた結果のうち、閲覧する候補となるものはせいぜい Web ブラウザ 1 ページで表示できる 10~50 件であることを考慮し設定した。

$$P_i = \{1, 0\} \quad (i = 10, 50)$$

平均精度 $E[P_i]$ は検索結果として得られた精度の平均を表しており、検索実験を通して目的判例が上位 i 位以内に得られる確率を表している。 n は検索回数を示す。

$$E[P_i] = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n P_i \quad (n = 1, 2, \dots, 1920)$$

以下の図 5.2 に検索実験の概要を示す。

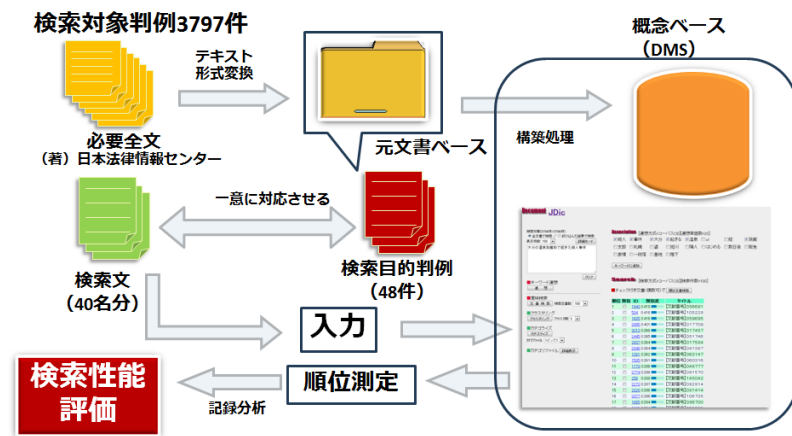


図 5.2. 検索実験の概要

6. 従来手法のチューニングの検証

6.1 不要語チューニング

不要語チューニングでは判例文書集合の形態素解析によって得られた、単語の出現頻度データにおける単語の品詞について注目した。品詞別に単語を出現頻度の高い順に抽出し、そのうち判例の特徴を表さないものをさらに選別した。これを名詞、サ変名詞、形容詞、形容動詞、動詞、副詞の 6 種類について行い、また全ての品詞についても不要語リストを作成した。よって初期状態も含め 8 種類の比較用概念ベースを構築した。それぞれの品詞について不要語を 10 個、20 個、・・・、100 個と増やしながら検索実験を行い、もっとも平均精度の高いものを求めた。図 6.1 にその結果を示す。

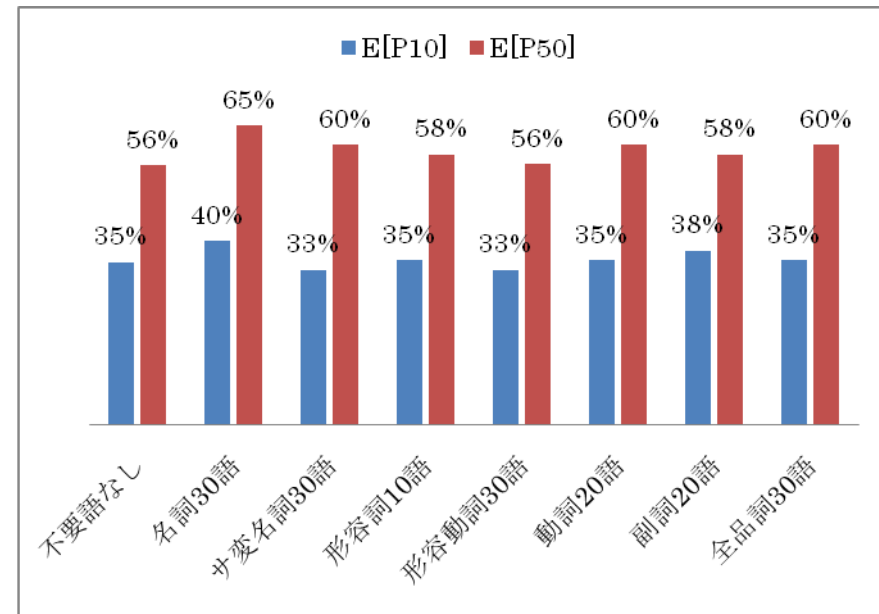


図 6.1. 品詞別不要語チューニングの結果

図 C のように、名詞 30 語で E[P10] および E[P50] 両方に検索性能の向上が見られ、サ変名詞 30 語、動詞 20 語、全品詞 30 語についても E[P50] に検索性能の向上が確認された。これらの検索性能の変化に有意差があるかどうか、各品詞とそれ以外の品詞についてカイ二乗検定によって確かめた。結果、有意差は見られなかった。

6.2 辞書知識追加チューニング

辞書知識の追加チューニングとして、DMS に法律用語辞典第三版の知識を導入した。実験では、文書集合と辞書知識との重みを変化させ、辞書の重みを 1 倍、2 倍・・・5 倍とした。5 倍で辞書のデータが文書集合のデータを超過してしまうため辞書知識の重みを 6 倍以上としても検索性能は向上しないと考え、重みは 5 倍までとした。確認のために辞書知識の重みを 10 倍としたものの検索結果を調べた。実験結果を図 6.2 に示す。

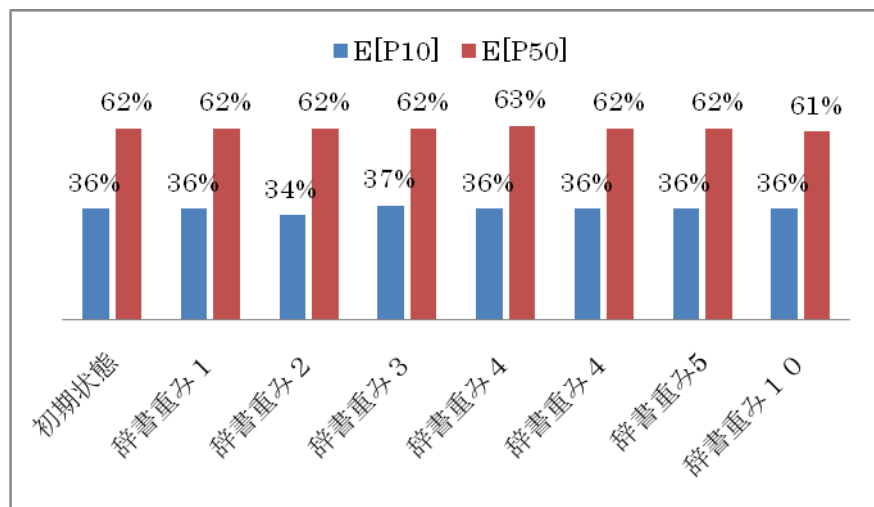


図 6.2 法律用語辞典知識の追加とその重みづけチューニングの結果

実験の結果としては、検索性能は辞書知識の重み3倍でE[P10]が1%向上し重み4倍でE[P50]が1%向上していることが確認された。この結果についても有意差があるかカイ二乗検定によって確かめたが、有意差は見られなかった。この結果を考察すると、今回追加した法律用語辞典の知識が、新聞記事の要約である検索質問に含まれる表現を含まないことが、検索性能向上につながらなかったのではないかと考えられる。法律用語辞典は、専門的な法律用語を平易な言葉で説明したものである。しかし入力される検索質問に含まれる単語と共起関係がなければ類似関係は得られない。以上のことから、辞書知識として法律用語辞典を裁判員用の概念ベースに使用することは不適であるといえる。

6.3 クラスタリングチューニング

クラスタリングチューニングでは、文書集合である3797件の必要全文をいくつかのクラスタに分類し、検索を行う。各クラスタは、裁判員制度対象事件の16の罪状によって構成した。罪状は、裁判員が自身の担当する裁判の情報として得られる情報である。また、実際に裁判員が概念ベースを用いて検索を行う際に、殺人罪について検索していたが、偽造通貨行使の判例が結果として表れるといった、大きく離れた検索結果が出ないようにする、絞り込み検索の機能としての役割もねらいの一つである。クラスタリングチューニングの実験では、DMSではクラスタをシステム側で自動的に指定するこ

とができないため、検索質問の入力の全段階でクラスタを選択する手法を採用した。以下の図Fにクラスタリングチューニングの結果を示す。

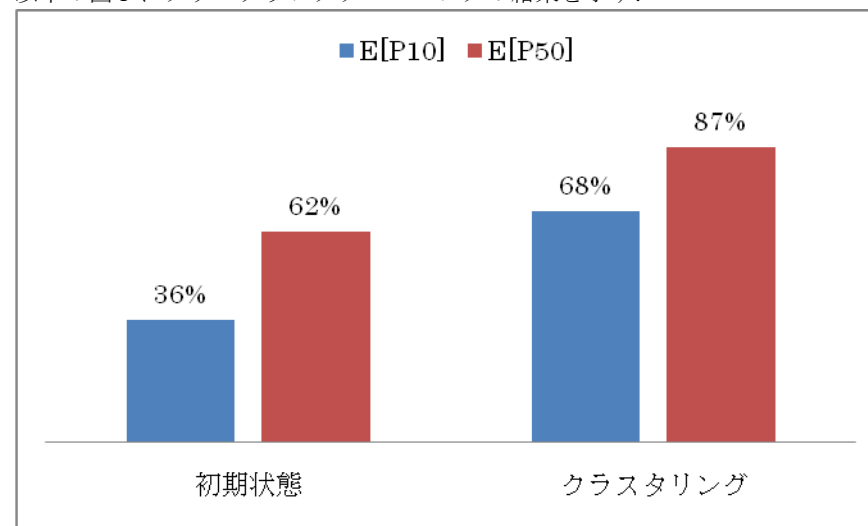


図 6.3 クラスタリングチューニングの結果

図 が示すように、クラスタリングチューニングによってE[P10]は25%向上し、E[P50]は19%の平均精度の向上が確認された。この結果についてカイ二乗検定を行ったところ、カイ二乗値は24.25であり、またp値は 0.84×10^{-7} であることから、有意差が認められた。したがって、罪状をクラスタとするクラスタリングチューニングは有効であることが示された。

7. まとめ

本論文では、3種類の従来手法の概念ベースチューニングを、判例文書を検索対象とした概念ベースシステムに実施し、その検索性能を評価することで、従来手法のチューニングの有効性を確かめた。その結果、不要語の設定によるチューニングでは、名詞、サ変名詞、形容動詞を用いた不要語で検索性能の向上が見られた。しかし、カイ二乗検定による有意差は見られず、有効なチューニング手法とは言えないことが分かった。次に実施した法律用語辞書知識の追加チューニングでは、判例文書集合と追加した辞書知識との重みを変化させて検索性能の変化について調査を行った。しかし検索性能に目

立った変化は見られず、カイ二乗検定による有意差もなかった。よって法律用語辞典は追加する辞書知識として不適であることが判明した。そして最後に、クラスタリングチューニングとして、判例の罪状別に作成したクラスタによって文書集合をクラスタリングし、検索実験を行った。その結果、平均適合率 $E[P10]$ は 25% 向上し、 $E[P50]$ は ??% 向上するという結果が得られた。この結果に対してカイ二乗検定によるカイ二乗値は 24.083、 p 値は 0.8×10^{-7} であることから、クラスタリングチューニングによる検索結果に有意差が認められた。よってクラスタリングチューニングは有効であることが確認された。しかし、クラスタリングは検索時に対象を絞り込むことと同義であるので、一回の検索で他クラスタの検索対象が得られないことや、クラスタの選択を間違った場合には適合する検索対象を得ることができないという問題がある。今回の実験ではクラスタの指定を間違えることは殆どなかったが、クラスタ指定を間違えないための工夫が必要といえるであろう。

以上 3 つの従来手法のチューニング実験から、一般市民である裁判員のための概念ベースチューニングには、一般的な不要語や辞書知識の追加は効果が低く、罪状でのクラスタリングのように、裁判員のもつ知識に特化したチューニング手法が必要であることが分かった。

8. 課題と展望

今後の課題として、まず、文書集合である判例文書の文体についての課題である。これは、必要全文として法律の専門家たちが一般の出版物用に要約したものであるとはいっても、一般市民にとって普段は馴染みのない表現が含まれているということの意味する。そのため、馴染みのない表現を、現代の一般的な表現に置き換える、あるいは並べて表記することで、検索結果の判例文書自体を理解しやすくする。これを単語置換、併置のチューニング手法として今後検証実験を行う予定である。

次に、入力される検索質問の傾向である。これは、検索質問として入力された文のログから、出現頻度の高い単語や文書表現とそれに対応する適合文書との類似関係を強化することで、検索性能が向上すると考えられる。予定としては、これまでに取得できた 1920 の検索質問のうち、半分の 960 の検索質問の形態素解析を行い、出現頻度の高い単語を抜粋する。そしてその単語と対応する判例中の単語とを併記した文書を作成し、知識として文書集合に追加する予定である。

最後に、既存のキーワード検索システムとの比較調査を行う。概念ベースによって自由文からの検索ができるとはいえ、既存の検索システムより平均精度が低ければ意味がない。そこで同じ文書集合のキーワード検索システムを作成し、概念ベースとの比較実験を行う予定である。

参考文献

- 1) 裁判所ホームページ <http://www.courts.go.jp/>
- 2) 裁判所公開判例検索システム
http://www.courts.go.jp/search/jhsp0010?action_id=first&hanreiSrchKbn=01
- 3) 徳永健伸, 辻井潤一 情報検索と言語処理 共立出版(1999)
- 4) 北研二, 津田和彦, 獅々堀正幹 情報検索アルゴリズム 共立出版 (2002)