JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	法令文書の言語解析法の研究 ： 法令工学の研究として
Author(s)	島津，明
Citation	科学研究費補助金研究成果報告書: 1-5
Issue Date	2012-05-31
Type	Research Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10582
Rights	
Description	研究種目：基盤研究（B），研究期間：2008～2011，課題番号：20300057，研究者番号：60293388，研究分野：自然言語処理，科研費の分科・細目：情報学・知能情報学

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

様式Ｃ－１９

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成２４年　５月３１日現在

機関番号：13302
研究種目：基盤研究（Ｂ）
研究期間：2008～2011
課題番号：20300057
研究課題名（和文）　法令文書の言語解析法の研究－法令工学の研究として－

研究課題名（英文）　Methods for analyzing law texts – Study on Legal Engineering –

研究代表者
島津　明（SHIMAZU AKIRA）
北陸先端科学技術大学院大学・情報科学研究科・教授
研究者番号：60293388

研究成果の概要（和文）：
法令工学は，安心安全な社会の実現に向け，法令や規則のシステム的側面を扱う方法論を研究する新しい学問分野である．法令工学の言語面の研究として，本研究は，国民年金法を主な対象に，法令構造の分析・モデル化，注釈コーパスの作成，法令構造の解析法，条文の論理表現への変換法，法令の矛盾検出法，可読性の高い法令文記述などに関する研究を行い，複数文条項の要件効果構造のモデル化，解析法，条項の構造的書き換えなどについて成果を得た．

研究成果の概要（英文）：
Legal Engineering is a new field that studies a methodology to treat a systematic aspect of laws and rules.　This research took up mainly a national pension law as an example law which regulates a social system and conducted various studies on analyses and models of legal structures, annotated corpora, analysis methods of legal structures, transformation methods into logical representation from law sentences, methods for detecting contradiction in laws, description of law sentences with high readability and so on.　Based on such studies, we made annotated corpora and obtained a model of requisite and effectuation structures of a law paragraph consisting of multiple sentences, methods for analyzing structures and a structural paraphrasing model of a law paragraph.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2008 年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
2009 年度	3,200,000	960,000	4,160,000
2010 年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
2011 年度	3,100,000	930,000	4,030,000
年度			
総　計	13,500,000	4,050,000	17,550,000

研究分野：自然言語処理
科研費の分科・細目：情報学・知能情報学
キーワード：法令工学，法令文書，言語解析，法令構造，論理表現，国民年金法

１．研究開始当初の背景

我々の社会は非常に多数の相互に関連した法令により規定されている．社会というシステムを考えたとき，法令がこのシステムの仕様書の役割を果たしていることを意味するが，法令の持つシステム的側面は従来十分な研究対象になっていない．

現代の社会の変化は大きく，変化に伴い，新しい政策や制度の導入，既存の政策や制度の変更などがタイムリーに行われることが

期待される．政策や制度は，それらが法令として適切に記述され制定されることにより，社会システムとして実現される．このような点から，「法令は社会を動かすソフトウェアである」ということができる．

法令の制定や改定などには，実務だけをとっても，多大な労力と時間が必要とされる．現在，非常に多くの法令があり，法令の制定や改定に際しては，多数の法令の中から関連法令を特定することにより，矛盾なく整合的に制定や改定が行なわれなければならない．

電子化社会を迎え，法令が規定する制度が社会基盤情報システムにより実現されるようになっている．そのため，社会基盤情報システムは法令を矛盾なく反映して作られなければならない．法令の改定に際しては，変更を社会基盤情報システムに矛盾なく整合的につなげなければならない．

上記のような問題に対して，情報科学の原理や技術を用いる方法論を与えるのが法令工学である．法令工学は，21 世紀 COE プログラム「検証進化可能電子社会」の主要課題の一つとして世界で初めて提案され，法令の作成・解析・変更を系統的に行う方法論，法令構造に基づいて社会基盤情報システムを設計・開発する方法論などを研究する．

法令の無矛盾性は，法令を論理・形式表現に変換し，定理証明技術により検出することができる．法令が論理・形式表現に変換されていれば，法令に基づく社会基盤情報システムの開発が系統的に行えるようになる．あるいは，可読性の高い法令文を生成することも可能となる．このように，法令が論理・形式表現により記述されていると，法令工学の課題の解決が行いやすくなる．法令は自然言語により記述されていることから，関連法令や条文の検出，論理・形式表現への変換などに，言語解析の役割は大変大きい．そこで，安心安全な社会の実現に向け，法令工学を推進するために，本研究課題を申請した．

２．研究の目的

法令工学の研究として，法令文書および法令文の法令構造を分析・モデル化し，法令の注釈付きコーパスを作るとともに，モデルに基づいて，法令構造の解析法，法令文書の整合性の検査法，法令条文の構造的書き換え法を明らかにし，法令工学の発展に資することを目的とする．

３．研究の方法

法令文書や法令文を分析し，法令構造のモデル，解析法などを明らかにする．

対象とする主な法令は社会基盤情報システムがある国民年金法とする．

分析により，法令構造をモデル化するとともに，法令構造の注釈が付与されたコーパスを構築し，解析法の研究などに用いる．

分析などに際しては，法令に関する各種書籍を参考にするとともに，適宜，専門家の助言を求める．

研究内容は，法令構造の分析とモデル化，それに基づく解析法などであることから，最初の2 年は，分析，モデル化，処理などの基本部分の研究を主体とし，後半の2年は，分析を増やしながら，モデルや解析法の一般化，解析実験，評価などを行う．

４．研究成果

法令構造に関する分析，法令構造の論理面の解析法，法令構造の概念面の解析法，法令文書の矛盾検出法，法令の作成や変更を支援する方法，特定の言語表現の検索法，条項の構造的書き換え法などに関する研究を行い，下記の成果を得た．なお，これらの研究には 21 世紀 COE プログラムなど，他の研究費も用いて行った．

（１）法令構造に関する分析に関しては，主に国民年金法を対象に，条文の言語表現と要件効果構造との関連，他条文などを参照する表現の論理表現，参照表現と被参照表現の関係，概念構造，名詞句「A の B」の論理表現，並列句などを分析した．

①条文の論理構造については，要件効果構造が基本であることから，特に，複数文からなる条項の要件効果構造を分析し，その構造が大きく 7 種類，細かくは 20 種類程度に分類できることを見出した．要件効果構造については，厚生年金法の一部についても分析した．また，労働基準法などの幾つかの法律についても，日本語とともにその英訳について要件効果構造を分析した．

上記の分析に基づいて，要件効果構造の注釈を付したコーパスを作成した．また，参照表現と被参照表現についても，その注釈を付したコーパスを作成した．

②概念面については，国民年金法の第 2 章を対象に，法令要素のクラスやその関係を UML の視点で分析し記述した．また，国民年金法の分析に基づき，オントロジーを人手により作成した．

（２）法令構造の解析法に関しては，論理構造の解析法と概念構造の解析法を研究した．

①法令文の論理構造の解析法については，規則ベースのものと機械学習ベースのものを研究した．

本研究の前に lisp を用いて開発していた規則ベースのシステムについて，本研究では，格構造，「A の B」の解析のための格フレーム辞書，1 文の要件効果構造を捉えるパターンなどの拡充を行い，システムの解析対象を拡げた．

本研究では，特に，複数文からなる条項の要件効果構造が解析できるよう，要件効果構造を捉えるパターンを設計し，注釈コーパスから自動的に獲得できるようにした．パターン規則は正規表現により表現される．国民年金法の約 600 の条項および約 350 の挿入文に対する注釈コーパスから獲得した．このようにして得られたパターンにより，条項を構成する 1 文または 2 文の要件効果構造が捉えられるとともに，括弧内の挿入文の機能が捉えられる．

機械学習ベースによる方法については，1 文の要件効果構造を認識する方法と複数文の要件効果構造を認識する方法を提案した．

1 文の要件効果構造の認識については，要件や効果の部分をまず認識し，どの部分がどの部分と関係して一つの要件効果構造になるかを認識する．要素となる部分は高い精度で認識できる．このような課題は新しいもので，実験結果の精度は最初の基準を示したものといえる．

複数文については，まず，主題部，要件部，効果部など，要件効果構造の部分を CRFs により認識し，次に整数線形計画法により要件効果構造を認識する．精度は，部分が 74%，要件効果構造が 80%，全体で 56%であった．

②法令構造の概念面については，法令文書のクラス概念とそれらの関係の解析法を提案し，国民年金法の解析に適用した．この解析法は，法令文の格構造を解析し格役割および動詞などの情報を用いる．人手によるオントロジーと比較し，有効性を確認した．

（3）法令文書の矛盾検出法については，補足知識や循環など考慮した方法を本研究の前に提案しシステム化しているが，本研究では，このシステムの改良などを行うとともに，国民年金法の通則部を対象に，その条項の論理・形式表現をホーン節で記述し，本研究において開発した国民年金法のオントロジーを用いて，矛盾がないことを確かめた．

（4）法令の作成や変更を支援する方法については，入力情報と法令文書の関連部分を意味的に照合する方法を提案し，米国の法律に適用して有効性を確認した．

（5）特定の言語表現の検索のために，法令文の係り受け構造コーパスを利用し，係り受け構造情報を利用して検索する方法を研究し，プロトタイプシステムを作って動作を確認した．

（6）可読性の高い法令を目指した条項の構造的書き換えについては，構造的書き換え規則を提案し，国民年金法の被保険者に係る約 320 の条項を人手で構造的に書き換え，社会保険労務士に確認してもらった．誤解による誤りが幾つかあったが，ほとんどの条文は書き換えに誤りはなかった．さらに，構造的書き換えと元文を被験者に読んでもらう実験を行い，構造的書き換えは理解が速いことを確認した．

５．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 9 件）

① B. X. Ngo, M. L. Nguyen, T. O. Tran and A. Shimazu. A Two-Phase Framework for Learning Logical Structures of Paragraphs in Legal Articles. ACM *Transactions on Asian Language Information Processing*, 2012. (to appear) 査読有

② 島津 明. 法令工学：安心な社会システム設計のための方法論-法令文書の解析を中心に-. 電子情報通信学会. Fundamentals Review, Vol.5, No.4, 解説論文, pp. 320-328, 2012. 査読無

③ M. Q. N. Pham, M. L. Nguyen, B. X. Ngo, and A. Shimazu. A learning-to-rank Method for Information Updating Task. *Applied Intelligence*, DOI(10.1007/s10489-012-0343-2), 2012. 査読有

④ B. X. Ngo, M. L. Nguyen and A. Shimazu. RRE Task: The Task of Recognition of Requisite Part and Effectuation Part in Law Sentences. *International Journal of Computer Processing of Languages*, 23, pp.109-130, 2011. 査読有

⑤ V. C. Nguyen, M. L. Nguyen and A. Shimazu. Learning to Generate a Table-of-Contents with Supportive Knowledge. *IEICE TRANSACTION*, E94-D, pp.423-431, 2011. 査読有

⑥ M. Nakamura, Y. Kimura, M. Q. N. Pham, M. L. Nguyen and A. Shimazu. Treatment of Legal Sentences Including Itemization Written in Japanese, English and Vietnamese. *Journal of Natural Language Processing*, Vol.17, No.3 pp.81-100, 2010. 査読有

⑦ 萩原信吾, 東条 敏. 対立を用いた法的知識の整合性検証. 人工知能学会誌,24, pp.405-416, 2009. 査読有

⑧ V. V. Nguyen, M. L. Nguyen and A. Shimazu. Clause Splitting with Conditional Random Fields. *Journal of Natural Language Processing*, 16, pp. 47-65, 2009. 査読有

⑨ 片山卓也, 島津 明, 東条 敏, 二木厚吉, 落水浩一郎. 電子社会と法令工学. 人工知能学会誌, Vol.23, No.4, pp.529-536, 2008. 査読無

〔学会発表〕（計 19 件）

① A. C. Pham, M. L. Nguyen and A. Shimazu.

Study on Extracting Conceptual Structures from Legal Text. 言語処理学会第18回年次大会, 2012.3.16, 広島, 広島
② 松山宏樹, 白井清昭, 島津 明. 法令文書を対象にした並列構造解析. 言語処理学会第18回年次大会, 2012.3.16, 広島, 広島
③ K. Sano, S. Hagiwara and S. Tojo. Prerequisite-Effect Structure on Intuitionistic Kripke Model. Fifth International Workshop on Juris-informatics, 2011.12.1, Takamatsu, Takamatsu
④ H. Igari, A. Shimazu and K. Ochimizu. Document Structure Analysis with Syntactic Model and Parsers: Application to Legal Judgments. Fifth International Workshop on Juris-informatics, 2011.12.1, Takamatsu, Takamatsu
⑤ M. L. Nguyen, B. X. Ngo and A. Shimazu. Supervised and Semi-Supervised Sequence Learning for Recognition of Requisite Part and Effectuation Part in Law Sentences. International Workshop on Finite-State Methods and Natural Language Processing, 2011.7.12, Blois, France
⑥ B. X. Ngo, M. L. Nguyen, O. T. Tran and A. Shimazu. Learning Logical Structures of Paragraphs in Legal Articles. The 5th International Joint Conference on Natural Language Processing. 2011.7.9, Chiang Mai, Thailand
⑦ M. Q. N. Pham, M. L. Nguyen, and A. Shimazu. Update Legal Documents Using Hierarchical Ranking Models and Word Clustering. Legal Knowledge and Information Systems, 2010.12.17, Liverpool, UK
⑧ B. X. Ngo, M. L. Nguyen and A. Shimazu. Exploring Contributions of Words to Recognition of Requisite Part and Effectuation Part in Law Sentences. Fourth International Workshop on Juris-informatics, 2010.11.19, 港区, 東京
⑨ 島津 明. 法令文書の言語解析 -法令工学の研究-（招待講演）. 電子情報通信学会, 言語理解とコミュニケーション研究, 2010.10.23, 港区, 東京
⑩ B. X. Ngo, M. L. Nguyen and A. Shimazu. Recognition of Requisite Part and Effectuation Part in Law Sentences. 23rd International Conference on the Computer Processing of Oriental Languages, 2010.7.2, Redwood City, USA
⑪ M. Q. N. Pham, M. L. Nguyen and A. Shimazu. The Information Insertion Task with Intermediate Word Representation. 言語処理学会第16回年次大会, 2010.3.11, 文京区, 東京
⑫ B. X. Ngo, M. L. Nguyen and A. Shimazu. Recognition of Requisite Part and Effectuation Part in Law Sentences. 言語処理学会第 16 回年次大会. 2010.3.9, 文京区, 東京
⑬ M. Nakamura and A. Shimazu. Semantic Analysis of National Pension Law. Third International Workshop on Juris-informatics, 2009.11.19, Minatoku, Tokyo
⑭ C. V. Nguyen, M. L. Nguyen and A. Shimazu. A Semi-supervised Model for Table-of-Contents Generation, Conference of the Pacific Association for Computational Linguistics (Pacling 2009), 2009.9.3, Sapporo, Hokkaido
⑮ M. Q. N. Pham, M. L. Nguyen and A. Shimazu. Incremental Text Structuring with Word Clusters. Conference of the Pacific Association for Computational Linguistics (Pacling 2009), 2009.9.3, Sapporo, Hokkaido
⑯ C. V. Nguyen, M. L. Nguyen and A. Shimazu. A Semi-supervised Approach for Generating a Table-of-Contents. Recent Advances in Natural Language Processing (RANLP 2009), 2009.9.1, Borovets, Bulgaria
⑰ M. Nakamura, Y. Kimura, M. Q. N. Pham, M. L. Nguyen and A. Shimazu. Treatment of Legal Sentences Including Itemization Written in Japanese, English and Vietnamese. Empirical Methods for Asian Language Processing Workshop, 2008.11.16, Hanoi, Vietnam
⑱ M. L. Nguyen, A. Shimazu, X. Phan and T. P. Nguyen. Online Structured Learning for Semantic Parsing with Synchronous and λ-Synchronous Context Free Grammars. 20th International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI 08), 2008.11.4, Dayton, USA
⑲ Y. Kimura, M. Nakamura and A. Shimazu. Treatment of Legal Sentences Including Itemized and Referential Expressions -Towards Translation into Logical Forms-. Second International Workshop on Juris-informatics (JURISIN2008), 2008.7.10, Asahikawa, Hokkaido

〔図書〕（計１件）
① 島津 明，JAIST Press, 国民年金法の構造的書き換え -法令工学の立場から-, 2009, 239 頁
② 東条 敏（編），JAIST Press, オントロジーを用いた法的知識からの不整合の検出,

2008, 120 頁

〔その他〕
① 法令工学に関する報道
科学新聞（2010.7. 2），読売新聞（石川版 2010.6.15），週刊法律新聞（2010.6.11），YAHOO!ニュース（2010.6. 3），日刊工業新聞（2010.6. 3），北国新聞（2010.6. 3），北陸中日(2010.6. 3)，北日本新聞(2010.6. 3)，毎日新聞（石川版 2010.6. 3），日本経済新聞（北陸版 2010.6. 3）
③ ホームページ等
http://www.jaist.ac.jp/trust/index.html

６．研究組織
(1)研究代表者
島津 明（SHIMAZU AKIRA）
北陸先端科学技術大学院大学・情報科学研究科・教授
研究者番号：60293388

(2)研究分担者
東条 敏（TOJO SATOSHI）
北陸先端科学技術大学院大学・情報科学研究科・教授
研究者番号：90272989

白井 清昭（SHIRAI KIYOAKI）
北陸先端科学技術大学院大学・情報科学研究科・准教授
研究者番号：30302970

Nguyen Minh Le（グエン ミン レ）
北陸先端科学技術大学院大学・情報科学研究科・助教
研究者番号：30509401

中村 誠（NAKAMURA MAKOTO）
名古屋大学・大学院法学研究科・特任助教
研究者番号：50377438