

法令工学：安心な社会システム設計のための総合ソフトウェア科学

3

片山卓也 ● 北陸先端科学技術大学院大学

安心社会を支える基盤情報システムと法令

社会の基本機能が電子社会として実現されている現代において、多様化・高度化する社会を支える基盤情報システムを構築し、それを運用・維持し続けることは、我々が社会のなかで安心して生活できるための最も基本的な要件である。もし、時代の要請する情報システムが適切に構築されなければ社会は停滞してしまう。また、基盤情報システムの不完全さや事故がもたらす損害がきわめて大きいことを、我々は多くの事例によって知っている。

このような観点から、安心社会を支える基盤情報システムに関して、筆者の属するグループでは21世紀COEプログラム「検証進化可能電子社会」（平成16年度～20年度）を実施した。我々はこのプログラムにおいて、社会基盤情報システムの仕様としての法令の重要性を強く認識し、法令に基づいて情報システムを構築するという考えと、法令の作成を情報技術によって支援することを併せた法令工学の概念を提唱し研究を行った。本稿ではこの考えを一步進め、法令工学が安心な社会システム設計支援のための基幹技術であると同時に、将来の情報処理分野に大きな領域が出現する可能性のあることを述べる。

社会システムと法令工学

我々の社会活動はきわめて多様である。義理や人情の人間関係もあれば、税の納付のような決まった手続きによって行われるものもある。後者のようなものについては、多くの場合対応する法令が定められており、社会システム、社会制度として体系化され、重要なものはそれを計算機システムによって実働化するための情報システムが作られている。本稿では、このように体系化され、法令としてその内容が定められている社会活動の集まりを社会システムと呼び、議論の対象とする。

社会システムが非常に多数の法令によりその内容が規

定され、保たれていることを考えると、

- (1)法令が矛盾や不完全さなどの形式的欠陥を持たず、
- (2)意図した内容を持ち、
- (3)それが正しく基盤情報システムとして実現されていることが、安心な社会システムの必須条件である。これらの実現には情報技術が有効であることは想像できるが、現実の膨大な法令を対象にしてそれを具体的に実現することを考えると、これは非常に大きな技術的挑戦であることが理解できる。これが法令工学の目指すところである。以下では法令工学の基本的アプローチと目標、いくつかの技術課題について述べる。

法令工学の基本アプローチと目標

法令は、ある意味で社会を動かすソフトウェアであり、その設計に対してソフトウェア科学・工学的手法を適用することが有効であると考えられる。

ソフトウェアの作成においては、問題の分析、設計、プログラミングなどは、それらを支援するためのツールと開発環境を利用して行われるのが普通であり、構築されたプログラムに対しては、テストや、場合によっては、定理証明やモデル検査などによる形式検証を行いその信頼性を確保している。また、その変更に関しては変更解析ツールなどにより、変更範囲の絞り込みなどを行い、構成管理・版管理機構の備わったレポジトリを使って構成物管理を行い、開発過程において作られる文書やプログラムの整合的管理が行われている。

このような方法論を法令に適用することができないであろうか？これが法令工学の目指すところである。もちろん、プログラムやソフトウェアは、その構造や動作が明確に定義されていることによりこのような方法論が可能であるのに対し、人間が理解し運用することを前提で作られている法令においては、必ずしも計算機を利用した解析やそれに基づく支援が可能なものとは限らない。しかしながら、法令文自身は用語の定義が注意深

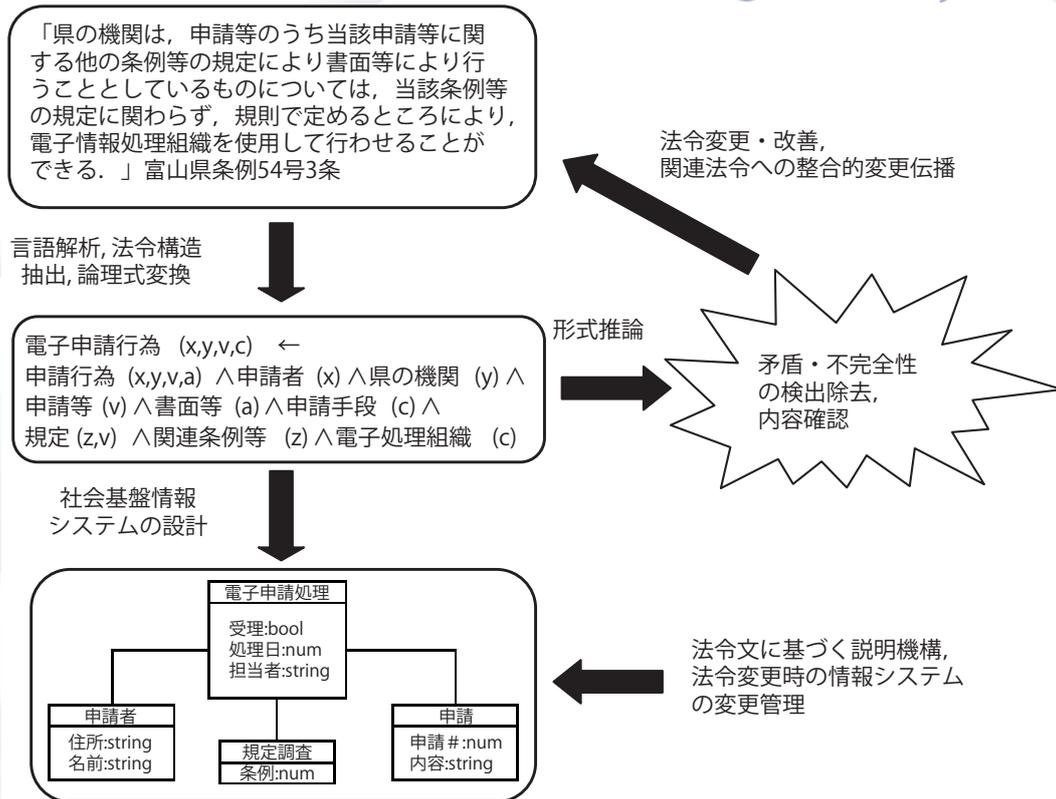


図-1 法令工学の目指すもの

くなされており、文章の構造なども基本的には十分な推敲を受けている。また、情報システムとして実現されているような行政手続きなどでは、その内容は十分な明確さを持っており、論理式などを用いた形式表現が可能であるであると考えられる。したがって、最近の言語処理や人工知能の技術を用いることにより、法令文から自動的あるいは半自動的に形式表現を導き出し、それに対して形式推論などを適用することにより、質の高い法令文書の作成や維持のための計算機支援を行える可能性が高い(図-1,2)。

法令工学の技術課題

■ 法令文書の言語処理

法令工学のなかで最も基幹となる技術は、法令文書の機械処理、特に、それからの法令論理構造の抽出技術である。法令文書は、関連条文の引用や再利用、上位法令からの継承などの大規模法令システムとしての構造のほかに、法令文の追加変更による文章の複雑化など、文書としての構造は複雑である。しかしながら、法令文書は十分な正確性と非曖昧性を持って作られていることから、現在の言語処理技術のレベルを考えると、法令に特化した辞書の用意などを行えば構文構造の獲得は可能である

と考えられる。一方、論理式への変換、特に自動的な変換は技術的なチャレンジである。変換の正しさを保証する必要があることを考えると、法令文書構造に基づく変換ルールを明確化する必要があるだろう。

現在の法令文書は、法務専門家が読むことを前提としていること、また、度重なる変更作業による文章の複雑化などで、一般人には大変読みにくい。これを一般人にも読みやすい文書に変換する技術も社会的には重要であろう。

■ 法令文書の無矛盾性検証

法令が論理的矛盾や不完全さを含まずに作られていることは、その法令内容の善し悪しとは無関係に、きわめて重要であり、そのために法令作成実務者は非常に大きな努力を払っている。法令文書処理により得られる論理構造に対して、最近大きな進歩を見せている形式検証技術や人工知能技術を適用し、矛盾や不完全さの検出を行うことの利益は非常に大きい。さらに、新たな法令の作成や法令の変更の際には、関連法令への変更の伝播や変更範囲の絞り込み作業に、きわめて大きな努力が払われているが、この作業も同様な技術によって支援することができると考えられる。実用化には、用語辞書やオントロジーの構築、大規模法令論理式ベースからの高速推論機構、その基礎となる論理体系、特に、法令の内容表現には十分な記述能力を持つと同時に高速な推論が可能な論理体系の決定などの問題を解決しなければならない。

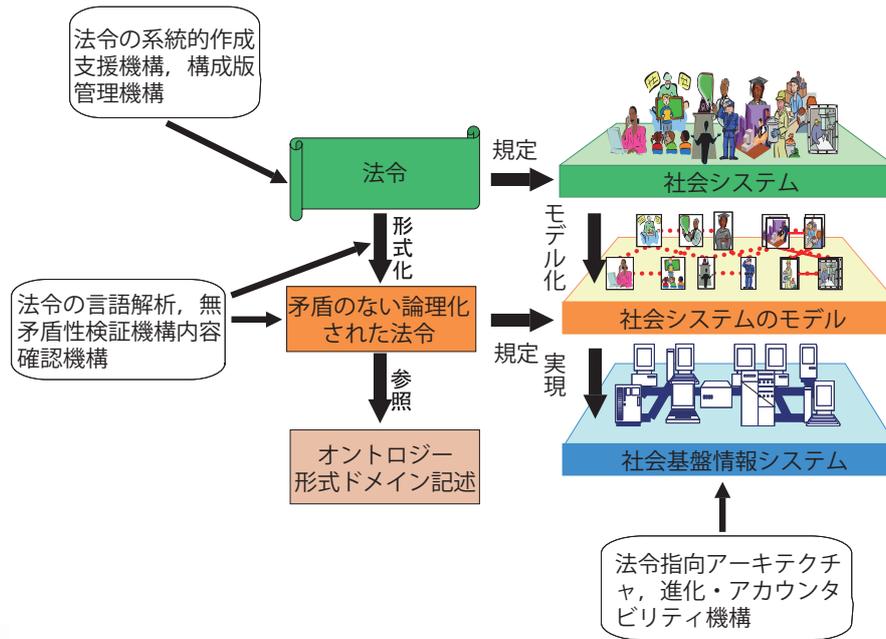


図-2 法令，社会システム，法令工学

■ 法令の内容確認

法令の内容が、それが満たすべき意図や基準に照らして適切であることの判定は、もしその意図が明確に論理式などにより表現可能であれば、上に述べた方法で形式推論技術を用いて行うことが可能である。一方、そのような意図が必ずしも明確に表現されていない場合には、いろいろな事例に関して法令の内容を精査し、法令の適切さの確認を法令作成者が行うことになる。

このような場合でも、もし、法令が論理式などにより形式的に表現されていれば、推論機構を利用して個別の事例に対する法令の振る舞いを機械的に調べることが可能となる。プログラムの振る舞いをその実行を通して調べるテストに対応する。これにより新たな法令や社会制度の設計時に、それが既存の法令との関連でどのような問題が生ずるかなどを、計算機シミュレーションにより知ることが可能となり、社会制度設計などの有力なツールとなることが期待される。また、この技術は法令内容の問合せ処理にも利用可能であろう。

■ 法令構造指向アーキテクチャ情報システム

法令により定められた処理を行う社会基盤情報システムは、対応する法令の構造に即したアーキテクチャ（法令構造指向アーキテクチャ）を持ったシステムとして構築されるべきである。これにより、情報システムに対して行われる基本的な作業、たとえば、テストや検証作業などを法令構造に即して合理的な戦略のもとで行うことができる。また、法令の改定に対応するためのシステム変更作業もより直接的に行うことが可能となる。

法令構造指向アーキテクチャが必須である一例とし

て、情報システムのアカウントビリティがある。この概念はこれまでほとんど考えられてこなかったものであるが、社会基盤情報システムにとっては本質的な概念である。これは、情報システムの機能や振る舞いに関するユーザからの質問に対して、説明や解答ができることを要求するものである。たとえば、「受け取った年金額が正しいか？」の質問に対して、どのように答えたらよいであろうか。

複雑化した巨大情報システムの機能全体を人間が理解していることが困難である現状を考えると、このような機能を情報システム側に持たせることが必要であろう。法令構造指向アーキテクチャで作られた情報システムでは、上記の質問に対しては、年金額の算出根拠である条文に基づいた説明を情報システムが生成することが可能であろう。

現在主流であるオブジェクト指向アーキテクチャやコンポーネントアーキテクチャのなかに、どのような形で法令構造を埋め込むかが技術的な課題である。

■ 法令設計のソフトウェア設計方法論による支援

いくつかの行政手続きを調べた結果では、法令の設計にソフトウェア設計方法論が利用できるのではないかと想像される。オブジェクト指向設計方法論やサービス指向方法論のような比較的新しい設計方法論では、対象領域の組織や振る舞いをなるべく忠実に情報システムとして表現するという方針がとられている。したがって、このような設計方法論を法令設計にも適用し、この分野で開発されてきた技術体系を法令分野でも活

かすことが可能であろうと思われる。たとえば、UML 図による法令設計情報の記録、それからの法令文や法令論理式の生成などである。

総合ソフトウェア科学としての法令工学

これまで見てきたように、法令工学の展開には、言語解析、形式推論、形式検証、オントロジー、ドメイン記述、変更波及解析、構成管理、情報システムアーキテクチャなどさまざまな技術が必要であり、言語処理、人工知能技術やソフトウェア工学などを総合して解決に当たる必要がある。もちろん、現実の法令を対象にすることから、法令の専門家である法律家や法務実務家との連携が必須である。

法令工学の第1の目的は、法務作業の最新ソフトウェア技術による支援であるが、それと同時に、法令工学は社会システムの設計を工学的に行うための技術体系を意図したものであり、今後の安心社会システムの構築を合理的に行う観点からの意義が大きいと考えられる。一方、情報科学の立場からは、情報科学が情報の科学というだけでなく、社会設計方法論の1つの有力な柱になり得ることを示すものである。

本稿は、すでに述べたように21世紀COEプログラム「検証進化可能電子社会」の研究成果をもとにしている。法令工学に関する成果については、文献1)、2)を参照されたい。また、本稿で述べたことと関連する活動として、これまで永い間の法律情報処理研究に基づいて論争・調停活動の計算機支援システムの研究開発を行っている東工大グループ³⁾や、法令文書の外国語翻訳支援や正規表現による法令改正文の形式化などで実績のある名大グループ⁴⁾の活動などを挙げておきたい。

参考文献

- 1) 島津 明(編): 21世紀COEプログラム「検証進化可能電子社会」最終成果報告書, 北陸先端科学技術大学院大学.
- 2) 片山卓也(編): 法令工学の概要, JAIST Press, ISBN-903092-04-6.
- 3) 田中, 前田, 片上, 新田: 事例に基づく特性を持った論争エージェントの開発. 電子情報通信学会誌, Vol.J91-D, No.02, pp.333-344 (2008).
- 4) 外山, 小川: 自然言語処理の応用に基づく法令外国語訳支援, 人工知能学会誌, Vol.23, No.4 (2008).

(平成22年1月31日受付)

片山卓也 (正会員)

katayama@jaist.ac.jp

1962年東京工業大学卒業, 同情報工学科助教授, 教授, 北陸先端科学技術大学院大学教授を経て, 2008年同学長, 1985年本会理事, 1991年日本ソフトウェア科学会理事長, 専門: 形式的ソフトウェア開発方法論.