

# テンプレートを用いた法的要求抽出・モデリングの実現に向けて

吉田豊<sup>†1</sup> 中川博之<sup>†1</sup> 田原康之<sup>†1</sup> 大須賀昭彦<sup>†1</sup>

行政機関における各種業務システムは、法令に基づいた業務を処理することから、法令を遵守したシステムを開発する必要がある。しかし、法令の条文は自然言語で記述され、曖昧性や複雑性のみならず、関連する規定が膨大で理解が困難となっている。法令からの要求獲得においてはオントロジーを用いる手法等が提案されているが[1]、その構築の困難さ等において実用面での課題がある。そこで本稿では、テンプレートを用いた法的要求抽出及び抽出した要求のモデリングを実現するための手法を提案する。

## Towards Legal Requirements Elicitation and Modeling using Templates

YUTAKA YOSHIDA<sup>†1</sup> HIROYUKI NAKAGAWA<sup>†1</sup>  
YASUYUKI TAHARA<sup>†1</sup> AKIHIKO OHSUGA<sup>†1</sup>

There is a need for a system development that must be complied with law in government sectors, because their administrative activities are based on law. However, legal texts are written in natural language with ambiguities, complexities and also have a lot of articles that makes engineers hard to understand. Related work in requirements elicitation from legal texts includes approaches using ontology[1]. However there are difficulties to make ontology on practical use. In this paper we present an initial approach for requirements elicitation from legal texts using templates and a modeling technique from those elicited requirements.

### 1. はじめに

行政機関における各種業務システムは、法令に基づいた業務を処理することから、法令の内容をシステムに反映させる必要がある。一方、民間企業においても、税制、労働法制、財務・会計処理や個人情報の保護等のコンプライアンスが求められている。しかし、法令の規定は自然言語で記述され、自然言語の持つ曖昧性や複雑性のみならず、法律-政令-省令といった階層構造を有する等、関連する規定が膨大なことから、システム開発に求められる要求を抽出・分析するには多くの労力を要する。

法令からの要求獲得においてはオントロジー[1]や述語論理[2]を用いた手法が提案されているが、オントロジー構築や述語論理式への変換等、法改正が頻繁に生じる法令においては維持コストが必要である上に、要求獲得を行う担当者がオントロジーや述語論理を実用可能なレベルまで習熟しているケースは少ないなど、実用面での課題がある。

そのため、本稿では、オントロジー構築の困難さを回避しながら、法令等の規定からのシステム要求を十分に網羅し、かつ、容易に抽出することを支援するためのテンプレートを提案する。また、法令の規定に基づき構築するシステムの多くは、ビジネス・プロセスを含むものであることから、テンプレートにより抽出した情報を基にしたプロセスモデリングを実現するための手法を提案する。なお、提

案に当たっては、個別の法令内に多数のシステム要求が存在すること、また、要求抽出の結果についての客観的な評価ができるよう、国税、社会保険、労働保険等の個別の法令に基づく業務処理に特化したシステムがあり[3]、それらの機能概要も公開されている行政機関におけるシステム開発に焦点を当てている。

本稿の構成は以下のとおりである。第2章では、法令の構造について概説するとともに、本稿での適用範囲を述べる。第3章では関連研究について述べ、第4章で本稿の提案手法について述べる。第5章では提案手法を用いた実験とその実験結果について述べ、第6章で実験の評価と本手法の有用性について議論する。最後に第7章で結論と今後の課題を述べる。

### 2. 法令の構造と本稿での適用範囲

#### (1) 法令の階層構造

我が国における法令の構造は、憲法を頂点とし、法律、政令、省令という段階でその形式的効力の上下関係が定められている[4]。法律は国会の議決に基づいて、政令は閣議決定に基づいて、省令は各府省の長の決裁に基づいて定められる。法律においては、国民の権利義務に関する内容を規定し、その法律の実施に必要な細則等を政令及び省令において定める構造となっている。

このような法令の階層構造において、本稿では行政機関の各種業務システムや民間企業におけるコンプライアンスの直接的な根拠となる法律により求められるシステム要求を、十分に網羅できるような手法とすること

<sup>†1</sup> 電気通信大学  
The University of Electro-Communications, Chofu, Tokyo 182-8585, Japan

に焦点を当て、その対象を法律のみとした。

### (2) 法律の内部構造

法律は本則と附則から構成され（政省令も同様）、本則において本体的規定が、附則において本則に付随する内容が規定される[4]。具体的に、附則には暫定的な措置や経過的な措置が規定され、本則の内容を読み替えたり、改正前の規定が適用されたりする。このような法令の内部構造において、附則からもシステム要求を把握する必要がある。

### (3) 法改正

法律の改正は、その全部を改正する場合とその一部を改正する場合があります、そのほとんどは後者となっている<sup>\*1</sup>。例えば A という法律の一部を改正する場合は、「A 法の一部を改正する法律」として、あるいは新規に制定される法律の規定において A 法の一部が改正されることとなる。これら A 法を一部改正する法律における附則においても暫定的な措置や経過的な措置が規定されることとなり、これらは法実務上「改正附則」と呼ばれる。一方、A 法自体の附則は同じく法実務上「原始附則」と呼ばれ、両者は区別される。このような、法改正による法律の規定の変更についても想定し、トレーサビリティを確保できるような手法としているが、法改正による要求内容の更新については、本稿の適用範囲外としている。

これらを踏まえて本稿の適用範囲は、図 1 の点線枠で囲った範囲となる。

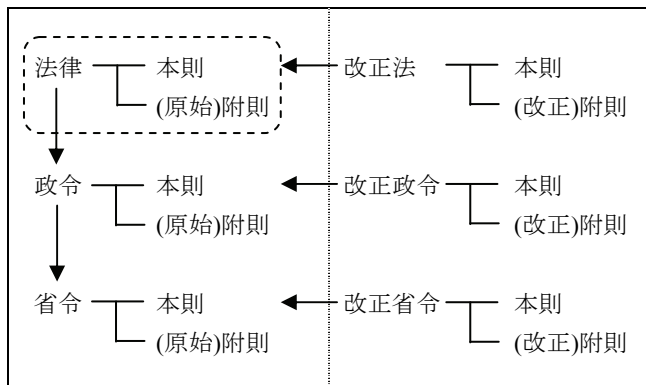


図 1 本稿の適用範囲（点線枠部分）

## 3. 関連研究

Mavin ら[5]は、欧州航空安全機関が定める航空機の耐空性に関する規制文書から、航空エンジン制御システムの開発における要求を抽出するための 5 つのテンプレートを提案し、構造化されていない自然言語で記述されたシステム要求に存在する、曖昧性、漠然性、複雑性等の 8 つの課題に対処する。テンプレートは図 2 のような基本構文を持ち、この構文の要素を変化させることで、5 つのタイプのテンプレート（遍在型、イベント駆動型、不測型、状態型、オ

プション機能型）に展開される。

```
<optional preconditions> <optional trigger> the <system name>
shall <system response>
```

図 2 Mavin らのテンプレート 基本構文

このテンプレートに規制文書の記述を当てはめ要求を抽出した結果、上述した 8 つの課題について大幅に改善することが確認されたとしている。また、プロセスに関する要求についても対処できたとしているが具体的な論述は省略されている[6]。

同じくテンプレートを利用した手法として、Young ら[7]は、各企業が定めたプライバシーポリシー等に記載されたコミットメントからソフトウェア要求に必要な内容を抽出するための手法を提案している<sup>\*2</sup>。具体的には、①ポリシー文書の内容を個々のステートメントに分解し、②分解したステートメントを、「コミットメント」、「特権」、「権利」の 3 つのカテゴリのいずれかに分類する。③分類に応じて 2 つのテンプレートを用いて要求を抽出する。このとき、「コミットメント」に分類されたステートメントは、企業が必ず実施すべきものであることから「コミットメント要求テンプレート」に、一方、「特権」、「権利」は必ずしも行使されないという違いから「特権」と「権利」の要求テンプレートに当てはめて分析をする。2 つのテンプレートは図 3 のように動詞のみが異なり、前者では「require」が、後者では「allow」が用いられ、それ以外は同じ内容となっている。当該研究においてはケーススタディはあるもののこのテンプレートを評価するための実験は行われていない。

```
The system shall require(allow) the [actor] to [action] [object]
from [object's source] to/with [target] for/in order to purpose]
given/if [conditions].
```

図 3 Young らのテンプレート

佐伯ら[1]は、ドメインオントロジーを用いて、要求文の意味づけをし、欠如している概念や矛盾している概念を推論していく手法と同様の考え方を採用し、動詞およびその動詞と共に起る語句の動詞に対する意味的な役割を格と呼ばれる情報で表現する格フレームという手法を用いる。どのような格フレームを使うかは法令毎に異なり頻出語とそれらの関係を抽出し重要なものを選択して作成する。この格フレームと要求文とをツールで比較し、法令上の義務が表現されているか、禁止行為が含まれないかのチェックを行うことで要求を獲得していくとする。しかしながら、ドメインオントロジーを用いる場合は、法令の概念を適切に把握することができるよう複数のオントロジーを構築する必要があり、そのためのコストだけでなく、法改正に伴う再構築のための修正コストも考慮する必要がある。

Breaux ら[8]は、トレーサビリティを確保しながら、法令

\*1 平成 23 年に公布された 126 件の法律のうち、全部改正された法律は 1 件のみ。

\*2 企業がポリシー文書で定めたコミットメントに自ら従わない場合、米国連邦取引委員会(FTC)はペナルティを課することができるため、企業は自社システム等にポリシー文書の内容を反映させる動機がある。

の規定から要求を抽出し BPMN(Business Process Modeling Notation)に変換する「フレームベース要求分析手法(FBRAM)」を提案している。具体的には、①法的要求を抽出するために、「許可」、「義務」、「条件」、「行動」等から構成される法的要求の上位オントロジーを用いて、条文のテキストにタグを埋め込む。②埋め込んだ情報を元にツールを用い表形式に変換する。③その表の情報を元にアナリストが BPMN に変換する手法を提案している。

上述した Mavin らの手法では詳細設計レベルの要求抽出となり法律からの要求抽出においてはテンプレートの区分が多すぎることで、また、Mavin ら Young らの手法では法令の規定において重要な用語定義を抽出・管理することができないという問題点がある。加えて、Mavin らの研究においてはプロセス要求にも対処しているとするが具体的な記述が明示されていないという問題がある。

## 4. テンプレートを用いた法的要求抽出・モデリング

### 4.1 本稿のアプローチ

法令からシステム開発に必要な情報を抽出する視点としては、大きく分けて行政の視点と民間の視点の2つがある。行政分野では法令に基づいた業務を処理するためのシステムとして、民間分野では、各種法令を遵守した財務会計システムや個人情報保護法令を遵守したシステム等が考えられる。法令からの要求獲得においては第3章で述べたようにオントロジーを用いた手法が提案されているが、構築コストや修正コストが必要となる。しかしながら、これらのシステム開発においては、システムの要求獲得を行う担当者が要求工学の手法に習熟していないケースもあることから実用面での課題があると考えられる。

そのため、本稿では要求工学の手法に習熟していない者でも、システム要求を十分に網羅し、かつ、容易に抽出することができるように、システム要求を表現する文書を予め定義したテンプレートを用い、必要となる要求を法令の規定から抽出する手法を提案する。テンプレートは、既存の研究におけるテンプレートの構成や要素を見直し、法令からの要求獲得を行うのに必要と考える3種類のテンプレートとした。テンプレートについては4.3で詳述する。また、法令の規定に基づき構築するシステムの多くは、ビジネス・プロセスを含むものであることから、テンプレートそれにより抽出した情報から BPMN[9]を作成する手法についても提案する。BPMN を用いたモデリングについては、4.4で詳述する。

本稿における法律からの要求獲得は、次の3つのステップからなる。

ステップ1 法律の概要の把握

ステップ2 条文からの要求抽出

ステップ3 BPMN によるモデリング

これらのステップを経て獲得される機能及び機能概要

は、RFP(Request For Proposal)又は調達仕様書に記載するレベルの情報に相当する。これらの情報を漏れ無く獲得することで後の詳細設計が可能となる。

本手法の提案に当たっては、個別の法令内に多数のシステム要求が存在すること、また、システムの機能概要も公開されている行政機関における各種業務システムを元に検討を行った。具体的事例として、本稿においては、公共職業安定所を中心とする業務システムである「ハローワークシステム」内の「雇用保険サブシステム」を念頭に置き、同サブシステムの根拠法となる雇用保険法から同サブシステムに必要な要求を抽出した。

### 4.2 法律の概要の把握 (ステップ1)

多くの法律において、その目的規定は第1条で規定されているが、その内容だけでは、要求の獲得に必要な概要を把握することは困難である。そのため、条文のどの辺りにシステム化の対象となる記述があるのかの目安となるよう、法律の規定における動作の主体となるアクター(主語)に着目し、次の構文を用い条文から該当する項目を獲得する。アクターに着目することで、UMLにおけるユースケース図に相当する情報を把握することができる。

主語(S) + (条件) + 目的語(O) + 動詞(V)

参考として、雇用保険法第1条から第10条までから抽出した例を表1に示す。これにより、「失業等給付の支給、事業主情報等の管理に必要なデータと機能にはどのようなものがあるか?」等、システムに必要なデータや機能を推測しながら要求を抽出することが可能となる。

表1 法律の概要

条項	概要
第2条第1項	政府は(S), 雇用保険を(O)管掌する(V)
第2条第2項	都道府県知事は(S), 雇用保険の事務の一部を(O)行うことができる(V)
第3条	政府は(S), 失業等給付を(O)行う(V)
第3条	政府は(S), 雇用安定事業及び能力開発事業を(O)行うことができる(V)
第7条	事業主は(S), 被保険者に関する届出を(O)厚生労働大臣にしなければならない(V)
第8条	被保険者又は被保険者であった者は, 確認請求を(O)行うことができる(V)
第9条	厚生労働大臣は(S), 労働者が被保険者となったこと又は被保険者でなくなったことの確認を(O)行う(V)

### 4.3 条文からの要求抽出 (ステップ2)

#### 4.3.1 テンプレート

条文からシステムに求められる要求を抽出することができるように、第3章で述べた既存のテンプレートの構成及び要素を再構築し、本稿では、データ、機能及び用語定義を抽出するための3つのテンプレートを提案する。一般的にシステムは、

データの入力 → 処理 → 出力

を行うものであることから、このプロセスに着目したテンプレートの構成としている。「データ抽出テンプレート」ではシステムに入力するデータの要素を条文から抽出し、「機能抽出テンプレート」では、システムに入力されたデータをどのように処理するかという機能的な要素を抽出し、「用語定義抽出テンプレート」では、データや機能で使用されている用語の定義等を抽出する。抽出に際しては、条文に書いてあるとおり抽出し、意識やまとめは、誤りや作業時間の短縮のため原則的には行わない。これらを用いて各テンプレートの要素に該当する情報を条文から抽出することで、要求項目を獲得することができる。次に、各テンプレート及び抽出する際のガイドラインを図4～図6にそれぞれ示す。なお、図4の「要素」欄の「ID」、「該当条項」、「条文見出し」は図5及び図6においても同様のためそれぞれにおいては記述を省略した。

[ID], [該当条項], [条文見出し], [データ・ソース] からの [データ] を [条件が成立した場合] に [アクター] が [アクション] できること。	
要素	抽出ガイドライン
ID	1からの連番
該当条項	抽出した条文の該当条項
条文見出し	抽出した条文の見出し
データ・ソース	「データ」のソース（提出元）
データ	システムに入力するデータ
条件	システムへの入力が発生する条件（時間、状態、場合等） 条件がない場合は記述不要
アクター	データをシステムに入力する者
アクション	データに対するアクターによる操作内容（「入力」、「変更」、「削除」）

図4 データ抽出テンプレート及び抽出ガイドライン

[ID], [該当条項], [条文見出し], [条件が成立した場合] に [処理] できること。	
要素	抽出ガイドライン
条件	機能を実行する条件（時間、状態、場合等） 条件がない場合は記述不要
処理	システム上の処理内容

図5 機能抽出テンプレート及び抽出ガイドライン

[ID], [該当条項], [条文見出し], [用語], [定義]	
要素	抽出ガイドライン
用語	データ抽出テンプレート又は機能抽出テンプレートで抽出した内容中の用語について、条文中に定義されている用語
定義	該当する用語の定義を記載

図6 用語定義抽出テンプレート及び抽出ガイドライン

4.3.2 雇用保険法からの抽出例（ケーススタディ）

各テンプレートを用いた抽出例を示すため、雇用保険法第15条及び第16条の規定を図7に示す。なお、条文中の網掛け部分は、どの部分を抽出したかをハイライトするために便宜的に示したものである。

雇用保険法
(失業の認定)
第十五条 基本手当は、受給資格を有する者（次節から第四節までを除き、以下「受給資格者」という。）が失業している日（失業していることについての認定を受けた日に限る。以下この款において同じ。）について支給する。
2 前項の失業していることについての認定（以下この款において「失業の認定」という。）を受けようとする受給資格者は、離職後、厚生労働省令で定めるところにより、公共職業安定所に出頭し、求職の申込みをしなければならない。
3 失業の認定は、求職の申込みを受けた公共職業安定所において、受給資格者が離職後最初に出頭した日から起算して四週間以内一回ずつ直前の二十八日の各日について行うものとする。ただし、厚生労働大臣は、公共職業安定所長の指示した公共職業訓練等（国、都道府県及び市町村並びに独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構が設置する公共職業能力開発施設の行う職業訓練（職業能力開発総合大学校の行うものを含む。）その他法令の規定に基づき失業者に対して作業環境に適応することを容易にさせ、又は就職に必要な知識及び技能を習得させるために行われる訓練又は講習であつて、政令で定めるものをいう。以下同じ。）を受ける受給資格者その他厚生労働省令で定める受給資格者に係る失業の認定について別段の定めをすることができる。
4 受給資格者は、次の各号のいずれかに該当するときは、前二項の規定にかかわらず、厚生労働省令で定めるところにより、公共職業安定所に出頭することができなかつた理由を記載した証明書を提出することによつて、失業の認定を受けることができる。
一 疾病又は負傷のために公共職業安定所に出頭することができなかつた場合において、その期間が継続して十五日未満であるとき。
二 公共職業安定所の紹介に応じて求人者に面接するために公共職業安定所に出頭することができなかつたとき。
三 公共職業安定所長の指示した公共職業訓練等を受けるために公共職業安定所に出頭することができなかつたとき。
四 天災その他やむを得ない理由のために公共職業安定所に出頭することができなかつたとき。
5 失業の認定は、厚生労働省令で定めるところにより、受給資格者が求人者に面接したこと、公共職業安定所その他の職業安定機関若しくは職業紹介事業者等から職業を紹介され、又は職業指導を受けたことその他求職活動を行ったことを確認して行うものとする。
(基本手当の日額)
第十六条 基本手当の日額は、賃金日額に百分の五十（二千三百二十円以上四千六百四十円未満の賃金日額（その額が第十八条の規定により変更されたときは、その変更された額）については百分の八十、四千六百四十円以上一万七千七百四十円以下の賃金日額（その額が同条の規定により変更されたときは、その変更された額）については百分の八十から百分の五十までの範囲で、賃金日額の通増に応じ、逡減するように厚生労働省令で定める率）を乗じて得た金額とする。
2 受給資格に係る離職の日において六十歳以上六十五歳未満である受給資格者に対する前項の規定の適用については、同項中「百分の五十」とあるのは「百分の四十五」と、「四千六百四十円以上一万七千七百四十円以下」とあるのは「四千六百四十円以上一万五百七十円以下」とする。

図7 雇用保険法第15条及び第16条

図7に示した条文から各テンプレートを用いて抽出した例を図8から図10に示す。抽出例中の網掛け部分は図7の網掛け部分と対応する。なお、テンプレートの要素である「ID」、「該当条項」は便宜上省略した。

[失業の認定], [失業の認定を受けようとする受給資格者]からの[求職の申し込み]に関するデータを[離職後、厚生労働省令で定めるところにより、公共職業安定所に出頭したとき]に[職員]が[入力]することができること。
[失業の認定], [受給資格者]らの[公共職業安定所に出頭することができなかつた理由を記載した証明書]に関するデータを[次の各号のいずれかに該当するとき(疾病又は負傷等)]に[職員]が[入力]することができること。

図8 データ抽出テンプレートによる抽出例

[失業の認定], [受給資格を有する者(次節から第四節までを除き、以下「受給資格者」という。)]が失業している日(失業していることについての認定を受けた日に限る。以下この款において同じ。)]に[基本手当を支給]できること。
[失業の認定], [求職の申込みを受けた公共職業安定所において、受給資格者が離職後最初に出頭した日から起算して四週間に一回ずつ直前の二十八日の各日について行う]ことができること。
[失業の認定], [厚生労働省令で定めるところにより、受給資格者が求人者に面接したこと、公共職業安定所その他の職業安定機関若しくは職業紹介事業者等から職業を紹介され、又は職業指導を受けたことその他求職活動を行つたことを確認して行う]ことができること。
[基本手当の日額], [基本手当の日額は、賃金日額に百分の五十(二千三百二十円以上四千六百四十円未満の賃金日額(その額が第十八条の規定により変更されたときは、その変更された額)については百分の八十、四千六百四十円以上一万七千七百四十円以下の賃金日額(その額が同条の規定により変更されたときは、その変更された額)については百分の八十から百分の五十までの範囲で、賃金日額の通増に応じ、通減するように厚生労働省令で定める率)を乗じて得た金額とすることが]できること。
[基本手当の日額], [受給資格に係る離職の日において六十歳以上六十五歳未満である受給資格者の場合]に、[前項の規定の適用については、同項中「百分の五十」とあるのは「百分の四十五」と、「四千六百四十円以上一万七千七百四十円以下」とあるのは「四千六百四十円以上一万五千七百四十円以下」とする]ことができること。

図9 機能抽出テンプレートによる抽出例

[失業の認定], [受給資格者], [基本手当の受給資格を有する者をいう]
---------------------------------------

図10 用語定義抽出テンプレートによる抽出例

これらのテンプレートにより抽出した要求を整理すると、まず、データ抽出テンプレートの条文の見出しから、「失業の認定に関する処理」であることが確認できる。そして、

「受給資格者は、失業の認定を受けるため公共職業安定所に出頭し、求職の申し込みをするとともに、場合によっては本来出頭すべき際に出頭できなかったことを証明する書類も併せて提出される場合がある」ことが確認できる。

次に、機能抽出テンプレートにより、「最初の出頭日とその後4週に1回ずつ受給資格者の求職活動の状況を確認した上で、失業している日に応じて基本手当の日額を支給する(高齢者の例外あり)」ことが確認できる。

以上から、失業の認定と基本手当の支給に関する機能が必要であることが把握でき、実際の「雇用保険サブシステム」にも当該機能が存在する。なお、法律の段階では具体的な様式名までは把握することはできない。

#### 4.4 BPMNによるモデリング(ステップ3)

##### 4.4.1 BPMN

法令の規定に基づき構築するシステムの多くは、ビジネス・プロセスを含むものであることから、テンプレートにより抽出した情報を基にしたプロセスモデリングを実現するための手法を提案する。抽出した情報のプロセスを可視化することで、今後の要求分析に繋げるとともに、ステークホルダー間での情報共有を促進することが可能となる。このようなビジネス・プロセスを分かりやすく図示して可視化するための表記法として BPMN がある。BPMN は米国の標準化団体である OMG(Object Management Group)によって管理され、2011年1月には BPMN2.0 が公開されている[9]。これ以外のビジネス・プロセスを表現するための言語としては、UML(Unified Modeling Language)や EPC(Event-driven Process Chain)があるが、これら3種類のモデリング技法(BPMN, UML, EPC)の理解度について、学部生の被験者70人へのアンケートを実施したところ、BPMNが最も理解しやすいという反応が多いという報告もなされている[11]。また、政府のシステム開発プロジェクトにおいても BPMN の活用も見られること[12]から、本稿ではテンプレートによって抽出した要求を、BPMN を用いてモデリングする手法を提案する。

##### 4.4.2 抽出した要求のモデリング

BPMN では、プロセスの関係者を「スイムレーン」と呼ばれる要素で表現し、プロセスの関係者が行う活動を「フローオブジェクト」、「接続オブジェクト」及び「成果物」として基本分類される様々な要素により表現する。データ抽出テンプレートで抽出した「データ・ソース」及び「アクター」の情報から「スイムレーン」を作成する。「条件」及び「アクション」の情報から「フローオブジェクト」を

\*3 調達仕様書[10]別紙4-1(基本設計概要資料), P23 「③給付処理:基本手当は失業認定申告書、傷病手当の場合は傷病手当支給申請書を受理し、入力項目をチェックし、支給台帳、被保険者台帳、高齢雇用継続給付台帳を更新する。算出された支給金額の口座明細表等を作成する。結果は、受給資格者証等に出力する。また、基本手当、傷病手当金支給処理に伴う各種通知を翌日配信する。」

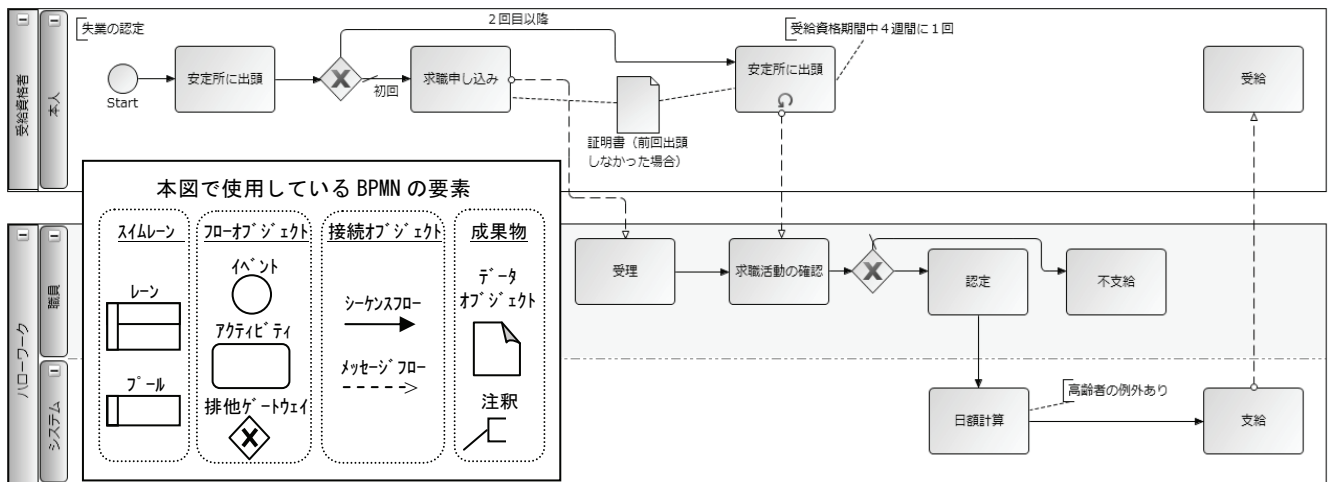


図 11 雇用保険法の抽出例の BPMN 化

作成し、機能抽出テンプレートの情報からシステムの処理内容を示す「フローオブジェクト」等を作成することができる。基本的な対応関係を表 2 に、また、4.3.2 で示した雇用保険法の抽出例を BPMN 化したものを図 11 に示す。

表 2 テンプレートの各要素と BPMN の各要素の対応関係

テンプレートの要素	対応し得る BPMN の要素
データ抽出テンプレート	
データ・ソース	スイムレーン
データ	データオブジェクト、アクティビティ
条件	イベント、ゲートウェイ、アクティビティ、接続オブジェクト、注釈
アクター	スイムレーン
アクション	アクティビティ
機能抽出テンプレート	
条件	イベント、ゲートウェイ、アクティビティ、接続オブジェクト、注釈
処理	イベント、アクティビティ、接続オブジェクト
用語定義抽出テンプレート	
用語	アクティビティ、成果物
定義	アクティビティ、成果物

## 5. 評価実験

### 5.1 実験概要

実験は、「労働保険の保険料の徴収等に関する法律」（以下本稿において「徴収法」という。）の第 1 条から第 32 条まで及び附則第 1 条から第 12 条までの条文から、徴収法に基づく業務システムに必要な要求を、4.3 で説明したテンプレートを利用して抽出した場合と、テンプレートを利用しないで抽出した場合による比較実験を行った。

被験者は徴収法に関する業務に従事していない現職の係長級の国家公務員 4 名と社会人経験を有する情報系の大学院生 2 名の計 6 名に依頼し、テンプレートを利用するグ

ループ A（公務員 2 名，大学院生 1 名）と利用しないグループ B（公務員 2 名，大学院生 1 名）に分けた。

また、正解モデルは、労働保険徴収システムの業務・システム最適化計画の現状モデル [13] から、全ての業務名（116 業務\*）をリストアップし、その中から労働保険徴収システムを利用する業務及び実験対象の徴収法の規定に該当する 22 業務を抽出し表 3 に示した。以後、この 22 業務を「機能」と呼び、正解モデルとして被験者の抽出結果との比較を行った。なお、BPMN の作成については、テンプレートでの抽出結果をモデル化する方法について説明したものであり、モデル化により新たな情報を付加するものではないことから、本稿では実験の対象とはしていない。

### 5.2 被験者への実験

実験は、第 4 章の「4.2 法律の概要の把握（ステップ 1）」及び「4.3 条文からの要求抽出（ステップ 2）」の各ステップを、グループ A はテンプレート用いて、グループ B はテンプレートを用いずに実施し、徴収法からシステム要求を抽出した。実験に際して、グループ A・B ともに実験対象の法律とは異なる雇用保険法第 1 条から第 23 条までの条文から抽出した機能名及び機能概要を参考例として配布し、グループ A にはテンプレートによる抽出例も併せて配布した。被験者にはこの参考例及び法令以外の情報は一切参照しないで抽出作業をするように依頼した。回答項目は、「該当条項」、「機能名」、「機能概要」とし、基本として「該当条項」と「機能名」の一致状況で正解・不正解を判定し、判定しがたい場合には「機能概要」を参考情報として用い判定した。なお、回答された機能が正解モデルの機能と一致しない場合は、システムに必要な機能と考えられる場合でも不正解と判定した。被験者からの回答のうち正解と判定したものの一部を表 4 に示す。

\*4 労働保険徴収システムを使用しない業務も存在する。

表3 正解モデルとする22機能

最適化計画資料番号	機能名	該当条項*5
1-1-a	保険関係の成立(継続)	第3条, 第4条, 第4条の2, 第18条, 附則第3条
1-1-b	保険関係の成立(有期)	第3条, 第4条, 第4条の2, 第7条, 第18条
1-1-c	任意加入の申請	附則第2条
1-2-a	下請人を事業主とする認可の申請	第8条第2項
1-2-c	継続事業一括の申請	第9条
1-2-d	名称, 所在地等の変更	第4条の2第2項
1-2-g	口座振替依頼	第21条の2
1-3-a	保険関係消滅の申請	第5条, 附則第4条
2-2-1-b	概算申告	第10条から第15条, 第15条の2, 第19条第3項, 附則第8条, 第10条, 第11条
2-2-1-c	増加概算申告	第16条, 附則第5条
2-2-1-e	確定申告	第19条第1項, 第2項, 第19条の2
2-2-1-f	改定確定申告	第20条
2-2-1-k	印紙保険料納付状況の報告	第24条
2-2-3-a	過誤納金の充当	第19条第6項, 第20条第3項
2-2-3-b	過誤納金の還付	第19条第6項, 第20条第3項
4-1-a	未申告認定決定(概算)	第15条第3項
4-1-b	未申告認定決定(確定)	第19条第4項
4-1-c	差額認定決定(概算)	第15条第4項
4-1-d	差額認定決定(確定)	第19条第5項
4-1-e	追徴金	第21条
4-2-b	督促	第27条
4-2-d	延滞金	第28条, 附則第12条

表4 正解と判定した被験者からの回答例 (一部)

該当条項	機能名	機能概要
第3条, 第4条, 第4条の2第1項, 2項, 附則第2条, 第3条	保険関係の成立	事業主からの保険関係の成立の届出, 変更を処理できること
第5条, 附則第4条, 第5条	保険関係の消滅	保険関係の消滅を処理できること

得られた実験結果から, 被験者毎に適合率, 再現率, F値を算出し, 表5のようにとりまとめた. このとき, 図12のとおり, 回答された複数の機能が一つの正解モデルの機能と対応する場合(機能AとBがaに相当する場合)や, 逆に回答された一つの機能が複数の正解モデルの機能と対応する場合(機能Cがbとcに相当する場合)が考えられることから, 被験者が回答した全機能数をA, 被験者が回答した全機能のうち正解した機能数をB, 正解モデルの全機能数をC(=22), 正解モデルの全機能のうち正解した機能数をB'として次の式で算出した.

\*5 該当条項は, 労働保険徴収システムの業務・システム最適化計画の現状モデル[13]と労働保険徴収法から筆者が付した.

$$\text{適合率(Precision)} = \frac{B}{A}$$

$$\text{再現率(Recall)} = \frac{B'}{C}$$

$$\text{F値(F-measure)} = \frac{2 * \text{適合率} * \text{再現率}}{\text{適合率} + \text{再現率}}$$

表5 実験結果

		作業時間(時:分)	全回答機能数(A)	うち正解機能数(B)	正解機能数(B')	適合率(B/A)	再現率(B'/C)	F値
(テンプレート有り)	公務員A	8:50	17	14	20	82.4%	90.9%	86.4%
	公務員B	8:30	17	14	19	82.4%	86.4%	84.3%
	学生A	15:50	19	14	22	73.7%	100.0%	84.8%
	平均	<b>11:03</b>	18	14	20	<b>79.5%</b>	<b>92.4%</b>	<b>85.2%</b>
(テンプレート無し)	公務員C	14:15	33	30	18	90.9%	81.8%	86.1%
	公務員D	8:15	36	26	16	72.2%	72.7%	72.5%
	学生B	11:30	37	31	19	83.8%	86.4%	85.1%
	平均	<b>11:20</b>	35	29	18	<b>82.3%</b>	<b>80.3%</b>	<b>81.2%</b>

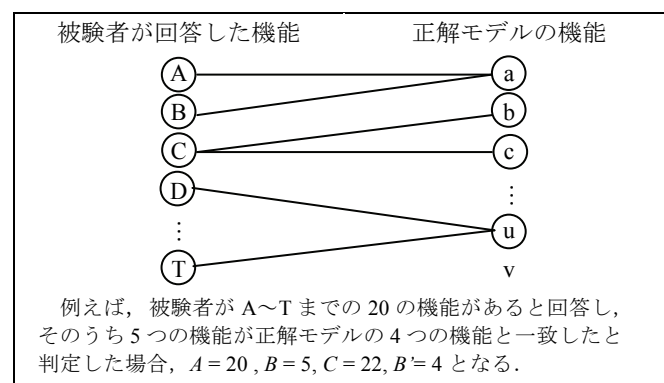


図12 正解とする機能の考え方

## 6. 評価・議論

本提案手法の目的は, 第1章で述べたとおり, 法令等の規定からのシステム要求を十分に網羅し, かつ, 容易に抽出することを目的としている.

まず網羅性の観点から, 表5の再現率の平均を見ると, グループAは92.4%, グループBは80.3%となり, グループAの方が高い再現率となった. 一方, 適合率をみると, グループAは79.5%, グループBは82.3%となり, グループBの方が高い適合率となった. また, 適合率と再現率の調和平均としてF値を求めると, グループAは85.2%, グループBは81.2%となり, グループAの方が高い結果となった. 再現率と適合率の結果からは, テンプレートを用いることでやや幅広に機能要求を抽出してしまう傾向があるものの, F値の結果より, 総合的には必要な要求を網羅した抽出が行えていると考えられる.

次に容易性を測る尺度として本稿においては作業時間

を用いた。また、定性的な判断を加えるため実験内容に関するアンケートを実施した。アンケート項目と回答内容を表6に示す。まず表5の作業時間の平均を見ると、グループAは11時間03分、グループBは11時間20分となった。単純な平均で評価することは被験者数が少ないこと、その他属人的な要素を考慮していないため困難であるが、テンプレートによる作業時間の短縮効果は結果からはみられないと考える。次にグループAの被験者のアンケートの回答(Q2)を見ると、各テンプレートの利用法の違い等が明確でないとの回答があった。これらから、容易性の観点から作業時間の短縮や抽出方法の更なる明確化等の課題に対処する必要があることがわかった。

表6 アンケート項目とその回答

質問内容		Q1 ステップ1の法律概要の把握は有用だったか？	Q2 要求抽出時に困難だった点はあるか？
（テンプレート有り） グループA	公務員A	参考にはなるが時間がかかる。	「データ」と「用語」はテンプレートで機械的に拾えたが「機能」の抽出が難しかった。
	公務員B	参考になった。書きだすことで具体的に処理がイメージできる。	データテンプレと機能テンプレ、また、法律概要の把握との違いがわからなくなった。
	学生A	参考にはなるが時間がかかる。ある程度は自動化できるのではないか。	抽出はできたが、テンプレートで文書化した要求そのものの利用価値は不明。項目だけで良いのでは？
（テンプレート無し） グループB	公務員C	参考にはなるが時間がかかる。	機能のまとめかたが難しかった。
	公務員D	条文の一部のみを抽出すると意味をなさない場合もあり、概要として利用するのは困難ではないか。	同左
	学生B	時間がかかる割に効果はない。	どこまでシステム化が必要なのか明確ではないため、システム化できそうな部分は全て抽出した。

## 7. 結論と今後の課題

本研究では、法令等の規定からのシステム要求を十分に網羅し、かつ、容易に抽出することを支援するためのテンプレートとそれにより抽出した情報を基にしたプロセスモデリング手法を提案した。また、本手法の有用性を確認するため、現職の国家公務員と情報系の大学院生を被験者とし、本提案手法を用いたグループと用いないグループとに分けた上で、徴収法の規定からシステムに必要な要求の抽出を行い、徴収法に基づく実際の業務システムである労働保険徴収システムの機能との一致状況の比較を行った。その結果、提案手法を用いることで、作業の容易性の観点からは課題が残るものの、法律により求められるシステム要求を網羅した抽出を行えることが確認できた。

本稿における貢献は、法律により求められるシステム要求について、要求工学を専門としていない者でも網羅的に抽出することができるよう既存研究のテンプレートの構成及び要素を見直した手法を提案し、その有用性を実験により客観的に証明したこと、また、Mavinら[6]の研究においては明示されていないプロセス要求の対処方法を明示した点にあると考えている。

今後の課題として、抽出作業をより容易にするため、①抽出テンプレート及びガイドラインの改善と、②自然言語処理等の手法を用いたツール化を行うことが必要であると考えている。ツール化については、表6のアンケートの回答(Q1)において、法律概要の把握に時間がかかったという回答が多かったことから概要作成の自動化や、テンプレートの種類に応じた条文中の抽出箇所の示唆、BPMNの自動生成等が考えられる。また、本稿においては図1に示したとおり法律のみを適用範囲としているが、③政令・省令や他法令についてもその範囲とし、法改正にも対応できる手法とする必要がある。加えて、④本手法は要求獲得にフォーカスしており、抽出した機能をどのように整理統合するのかという要求分析については対象としていないことから、今後は要求分析の活動も支援の対象としていきたい。

## 謝辞

本稿の作成に当たっては、国立情報学研究所(NII)コンテンツ科学研究系石川冬樹准教授から貴重なご意見をいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

## 参考文献

- [1] 佐伯元司, 海谷治彦: 法律や規則に適合した要求の獲得支援, 電子情報通信学会技術研究報告, SS, 2007
- [2] 佐伯元司, 海谷治彦, 服部哲: モデルチェッカを用いた要求仕様の法令準拠性の検査, 電子情報通信学会技術研究報告, SS, 2008
- [3] 総務省: 業務・システム最適化計画策定対象の業務・システムについて, 2008, <http://www.e-gov.go.jp/doc/optimization/sentei.html>
- [4] 前田正道編: ワークブック法政執務, ぎょうせい, 2002
- [5] Alistair Mavin, Philip Wilkinson, Adrian Harwood, Mark Novak: Easy Approach to Requirements Syntax, RE' 09
- [6] Alistair Mavin, Philip Wilkinson: Big Ears (The Return of "Easy Approach to Requirements Engineering"), RE' 10
- [7] J.D.Young, Annie I. Antón: A Method for Identifying Software Requirements Based on Policy Commitments, RE' 10
- [8] T.D. Breaux, Calvin Powers.: Early Studies in Acquiring Evidentiary, Reusable Business Process Models for Legal Compliance, ITNG, 2009
- [9] OMG: Documents Associated With Business Process Model And Notation (BPMN) Version 2.0, 2011 <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>
- [10] 厚生労働省: 職業安定行政関係システム(仮称)雇用保険業務処理機能群及び助成金機能群開発業務調達仕様書, 2008, <http://www.mhlw.go.jp/sinsei/chotatu/chotatu/kankeibunsho/081225/index.html>
- [11] 服部敦, 松本正雄: モデリング言語の理解度の比較分析(Web2.0時代におけるビジネスモデル), 電子情報通信学会技術研究報告. SWIM, 2007
- [12] 「行政&情報システム」2012年4月号, P35 (社)行政情報システム研究所
- [13] 厚生労働省: 労働保険適用徴収業務の業務・システム最適化計画について, 2010, <http://www.mhlw.go.jp/topics/2006/03/tp0331-5.html>