

推薦論文

クリエイティブ・コモンズ利用許諾の形式意味論

藤田 邦彦^{†1} 塚田 恭章^{†1}

近年のコンテンツ流通環境においては、コンテンツの鑑賞だけでなく、その二次利用や再配信等への要求が高まっている。このような要求を支援するために、ライセンスの付与を容易に行える法的な枠組みを提供するプロジェクトがクリエイティブ・コモンズである。クリエイティブ・コモンズでは、ライセンス付与の条件を利用許諾という文書にまとめているが、自然言語で記述されているため、ライセンス付与に関連する処理の自動化等は困難であった。そこで我々は、利用許諾を多種論理を用いて定式化し、厳密な形式意味論を与えた。これにより、ライセンス付与に関連する処理の自動化や、利用許諾の内容の論理的検証に向けた基礎付けを行うことができた。本論文では、その結果を例をあげて紹介する。

A Formal Foundation for Creative Commons Legal Codes

KUNIHICO FUJITA^{†1} and YASUYUKI TSUKADA^{†1}

Recently, the demands not only for appreciating contents but also for deriving and re-distributing them are increasing in the content distribution environment. To support such demands, Creative Commons offers a legal framework that makes license providing easier. Creative Commons supplies the condition of license providing as the Legal Codes. They are written, however, in natural language, so that it will cost expensive and be difficult to automate processes related to license providing. In this paper, we provide a formal semantics for them by using many-sorted first-order logic. This will enable us to verify the logical consistency of the Legal Codes and automate processes related to license providing.

1. はじめに

従来のコンテンツ流通の形態は、「制作」されたコンテンツが「流通」を経て「消費」されて終わるという一方向的な流れが主であった。しかし今日では、情報通信処理能力の向上により、消費者によるコンテンツの鑑賞だけでなく、二次利用や再配信等が可能となり、コンテンツの利用の形態が多様化している^{1),2)}。つまり、従来の「制作」「流通」「消費」の順の流れに加えて、「消費」から「制作」または「流通」に再びつながる流れが新たに生じている。関らは文献 3) において、このようなコンテンツが循環的に活用される状態を「コンテンツ循環」と呼んでいる。

コンテンツ循環を促進するために、ライセンス付与^{*1}を容易に行える法的な枠組みを提供するプロジェクトがクリエイティブ・コモンズ(以下「CC」という)⁴⁾である。CCではライセンス付与の条件を利用許諾という文書にまとめている。

利用許諾は自然言語で記述されている。そのため、そのままではライセンス付与に関連する処理の自動化は困難である。また、利用許諾の内容の論理的検証を行うことも容易ではない。

我々は、CCの利用許諾(以下「利用許諾」という)を多種論理(Many-sorted first-order logic)を用いて定式化することにより、形式意味論を与えた。定式化にあたっては、その構造を分析する枠組みとして、法的推論や法令工学の分野で実績のある要件効果構造を用いた。これにより、利用許諾に形式意味論を与える前提である、厳密な解釈を行うことができた。また、定式化の結果を用いて、特定のコンテンツに対し、ある者がどのような権利(例:複製、頒布等)を与えられているかということを判定する関数 query を定義した。本論文ではこれらの結果について述べる。

なお、本研究の対象とした利用許諾は、CC ジャパンが発行するバージョン 2.1 である。

本論文の構成は次のとおりである。2章ではCCについて概説する。3章ではCCの枠組みを用いて公開されたコンテンツに対し、どのようにしてライセンスの有無が判定されるかを説明する。4章では一般的な著作権管理ルールの構文規則と推論規則を定義する。5章では利用許諾の定式化の結果をいくつかの例をあげて説明し、さらに、利用許諾と関連する著作権法の部分の定式化についても述べる。6章では関数 query の定義を与える。最後に7章では関連研究との比較ならびに今後の課題について述べる。

^{†1} 日本電信電話株式会社 NTT コミュニケーション科学基礎研究所
NTT Communication Science Laboratories, NTT Corporation

本論文の内容は 2007 年 10 月のコンピュータセキュリティシンポジウムにて報告され、CSEC 研究会主査により情報処理学会論文誌ジャーナルへの掲載が推薦された論文である。

*1 一定の権利(例:複写、頒布)の行使の許可を第三者に与えること。

2. クリエイティブ・コモンズ

CC では、ライセンス付与の条件を、以下の 3 つをセットにして提供している。

- (1) 分かりやすく表示するための「コモンズ証」
- (2) 許諾内容を法的に担保するライセンス条項をまとめた「利用許諾」
- (3) 検索エンジン等の機械可読形式 (RDF) で記述された「メタデータ」

CC では、表 1 に示す 4 つのライセンス属性が用意されている。CC の枠組みを用いてコンテンツを公開しようとする場合、これらのライセンス属性を組み合わせることになる。組合せの仕方には制限があり、その制限を満たす組合せは BY, BY_NC, BY_SA, BY_NC_SA, BY_ND, BY_NC_ND の 6 通りである (表 2)。これらの組合せをライセンス要素という。

利用許諾はライセンス要素と対応して策定されている。したがって利用許諾も 6 種類存在する。

利用許諾は、全種類ともが以下に列挙する条文で構成されている。

第 1 条 定義

第 2 条 著作権等に対する制限

表 1 ライセンス属性
Table 1 License attributes.

マーク	名称	略記	説明
	表示	BY	作品のタイトル、創作した人の氏名など、作品に関する情報を表示する。
	非営利	NC	作品を営利目的で利用してはならない。
	継承	SA	変更することで新たに生み出された作品は、元の作品のライセンス条件を継承しなければならない。
	改変禁止	ND	作品を改変してはならない。

第 3 条 ライセンスの付与

第 4 条 受領者へのライセンス提供

第 5 条 制限

第 6 条 責任制限

第 7 条 終了

第 8 条 その他

第 9 条 準拠法

これらの中で、主に付与されるライセンスの種類について記述されているのが第 3 条で、ライセンス付与の条件が主に記述されているのが第 5 条である。

表 2 ライセンス要素
Table 2 License elements.

		あなたの作品の営利目的 利用を許しますか？	
		はい	いいえ
あなたの 作品の翻 案・改変 をゆるし ますか？	はい		 
	はい、ただ し、他の 人々が同 じ条件で 共有する 場合のみ	 	  
	いいえ	 	  

3. ライセンス付与の判定方法

ここでは、CC の枠組みを用いて公開されたコンテンツについて、どのようにライセンスの有無が判定されるかについて説明する。

利用許諾では、その前文において、以下のように述べられている。

本作品（下記に定義する）は、このクリエイティブ・コモンズ・パブリック・ライセンス日本版（以下「この利用許諾」という）の条項の下で提供される。本作品は、著作権法及び/又は他の適用法によって保護される。本作品をこの利用許諾又は著作権法の下で授権

された以外の方法で使用することを禁止する。

つまり、本作品を利用するにあたっては、利用許諾だけではなく、著作権法をはじめとする関連法令を参照する必要がある、ということである。

法文は、大きく分けて「法律要件」と「法律効果」の2つの要素から成り立つとされている^{13)–16)}。法文は、一般に、「 条件 の条件が成立すれば、 効果 のことができる」、「 条件 の条件が成立すれば、 効果 してはいけない」、「 条件 の条件が成立すれば、罰になる」等の条件と帰結という論理的形式で記述されている。このように、法文の言語表現は、条件とそれが満たされたときの効果を表す形式になっていて、要件効果構造と呼ばれている。

利用許諾もこの要件効果構造をとっており、コンテンツのライセンス付与を判定する場合、要件部にはライセンス付与の条件、効果部には付与されるライセンスの種類が記述される形式となっている。

利用許諾はコンテンツの作成者と利用者の間で結ばれる契約であり、「契約自由の原則」により利用許諾が著作権法に優先する¹⁷⁾。以上を勘案したライセンス付与の判定のプロセスをフローチャートで表す（図1）。

4. 著作権管理ルール

ここでは一般的な著作権管理ルールに対し、構文規則と推論規則を定義する。

4.1 多種論理

著作権管理ルールの構文規則は、多種論理に基づいて与えられるため、まず多種論理の論理式の定義を以下に与える。Sort はソートの集合である。Var は変数の集合であり、各変数はソートと結び付けられる。ここで、 Var_σ をソート σ の変数の集合であるとする。Con は定数の集合であり、各定数はソートと結び付けられる。ここで、 Con_σ をソート σ の定数の集合であるとする。Fun は関数記号の集合である。各関数記号は以下のようなアリティと結び付けられる。

$$\sigma_1 \times \cdots \times \sigma_n \rightarrow \sigma \quad (n \geq 1)$$

ただし $\sigma_1, \dots, \sigma_n, \sigma$ はソートである。Pred は述語記号の集合である。各述語記号は以下のようなアリティと結び付けられる。

$$\sigma_1 \times \cdots \times \sigma_n \rightarrow \{\text{False}, \text{True}\} \quad (n \geq 1)$$

ただし $\sigma_1, \dots, \sigma_n$ はソートである。論理結合子として、 \neg (否定), \wedge (連言), \vee (選言), \rightarrow (含意) を用いる。量化記号として、 \forall (全称), \exists (存在) を用いる。以上の言語について、述語論理式の生成規則を用いて作られるのが、多種論理式である。

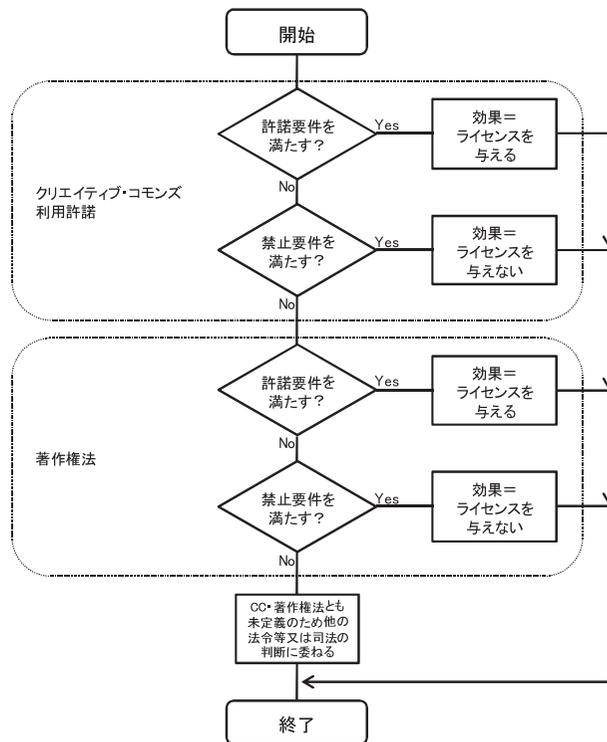


図1 ライセンス付与の判定フロー
Fig. 1 The decision flow for license.

なお、本研究では、著作権処理の適用される分野（例：DVD、ストリーミング動画等）によって、使用される関数や述語は異なると想定し、 Fun を当該適用分野により与えられる関数の集合、 Pred を当該適用分野により与えられる述語の集合と定義する。

4.2 構文規則

利用許諾では、複数の権利（例：複製、頒布等）に関するルールが、ライセンスとして1つの文書にまとめられている。ライセンスについて記述された文書の構文規則は、以下のように入えらるる。

$$\begin{aligned} \text{copyrightRules} &::= \text{copyrightRules} \wedge \text{rule} \\ &| \text{rule} \\ \text{rule} &::= \text{condition} \rightarrow \text{conclusion} \\ &| \neg \text{rule} \\ \text{condition} &::= \text{condition} \wedge \text{atomicCond} \\ &| \text{atomicCond} \\ \text{conclusion} &::= \text{Perm}(\text{agent}, \text{action}, \text{contents}, \text{contents}) \\ &| \neg \text{conclusion} \end{aligned}$$

copyrightRules は、1つ以上のルール rule から構成される。 rule は、条件 condition と、当該条件を満たしたときに許諾される権利 conclusion について、 $\text{condition} \rightarrow \text{conclusion}$ という形で表現される。 condition は、1つ以上の atomicCond の連言で結ばれる。 atomicCond は、任意の多種論理式である。

conclusion は、適用される分野に依存しない一般的な述語 Perm を用いて、許諾される内容を規定する。 agent , action , contents は、それぞれエージェント、アクション、コンテンツを表すソートに属する。

4.3 推論規則

本研究では、多種論理における一般的な推論規則を用いる。

(推論規則 1)

$$\frac{A_x \quad x \in \text{Var}_\sigma \quad a \in \text{Con}_\sigma}{A[a/x]}$$

(推論規則 2)

$$\frac{A \quad A \rightarrow B}{B}$$

ただし、 A , B は多種論理式、 x は自由変数、 a は定数、 σ はソートを表す。

5. 利用許諾の定式化

4章では一般的な著作権管理ルールについて、その構文規則と推論規則を定義した。利用許諾も著作権に関する管理ルールを規定したものである。ここでは、4章で掲げた枠組みをふまえ、さらに利用許諾に特化した定式化を行う。

利用許諾が添付されているコンテンツに対して許されるアクションについては、「第3条ライセンスの付与」に記述されている。また、第3条で与えられたライセンスを行使するにあたっての条件については、「第5条 制限」に記述されている。利用許諾の各条項のうち、ライセンスの有無を判定する際に適用される条項は、第3条と第5条が大半を占めているため、本研究ではこれらを定式化の対象とした。このため、利用許諾の第3条と第5条以外の部分がライセンスの有無の判定に関わるような場合、判定結果が、実際の利用許諾を解釈したときと、本研究で定式化した結果を用いて導出したときとは異なる場合がある。

たとえば、「第7条 終了」a. は、以下のような条項である。

a. この利用許諾は、あなたがこの利用許諾の条項に違反すると自動的に終了する。(後略)

本条項は、本研究の定式化の対象外である。したがって、たとえば、利用許諾を受けた者が違反を犯した場合でも、本研究の定式化の結果を用いてライセンスの有無の判定を行った場合、「ライセンスがある」という結果を返すことになる。

利用許諾は自然言語で記述されており、その解釈に多様性が内在する。そこで、定式化にあたっては、まずその構造を分析する枠組みとして、3章において説明した要件効果構造を用いた。すなわち、利用許諾の第3条と第5条を各々要件部と効果部に分割し、それぞれについて定式化を与えるという手続きをとった。

なお、2章で述べたとおり、利用許諾は6種類存在する。本章では、まずライセンス要素BYの利用許諾の定式化の結果をいくつかの例をあげて説明する。次に、BY以外の利用許諾の、BYとの相違点について述べる。さらに、著作権法のうち、利用許諾と関連する部分を一部抜粋し、その定式化を与える。

5.1 対象領域の定義

- D_{contents} コンテンツ（作品、著作物、二次的著作物、編集著作物、データベースの著作物、実演、レコード、音、映像等のあらゆる創作物の総称）の集合。
- $D_{\text{contentsTypes}}$ コンテンツの種類集合。コンテンツの種類とその関係は図2のとおりである。

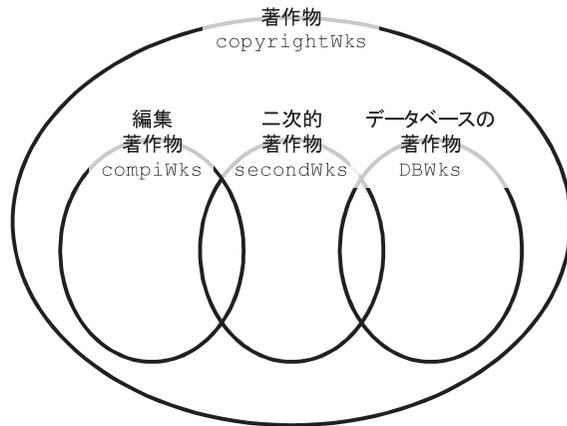


図 2 コンテンツの種類とその関係
Fig.2 Contents' types and its relationships.

コンテンツの種類の関係は、著作権法の該当する条項を解釈して構成した。たとえば、第 2 条第 1 項第 11 号では、二次的著作物の定義として「著作物を翻訳し、編曲し、若しくは変形し、又は脚色し、映画化し、その他翻案することにより創作した著作物をいう」とある。この条項から $\text{secondWks} \subset \text{copyrightWks}$ を導くことができる。また、第 12 条第 1 項では、編集著作物に関する規定で「編集物（データベースに該当するものを除く。以下同じ。）でその素材の選択又は配列によつて創作性を有するものは、著作物として保護する。」とあり、この条項から $\text{compiWks} \cap \text{DBWks} = \emptyset$ を導くことができる。

- $D_{actions}$ コンテンツに対するアクションの集合。たとえば、copy（複製する）、adapt（翻案する）、distribute（頒布する）等が含まれる。
- D_{agents} エージェント（人、プログラム等）の集合。
- $L_{attributes} = \{\text{BY}, \text{NC}, \text{SA}, \text{ND}\}$ ライセンス属性の集合。
- $L_{elements} = \{\{\text{BY}\}, \{\text{BY}, \text{NC}\}, \{\text{BY}, \text{SA}\}, \{\text{BY}, \text{NC}, \text{SA}\}, \{\text{BY}, \text{ND}\}, \{\text{BY}, \text{NC}, \text{ND}\}\}$ ライセンス要素の集合。
- $L_{codes} = \{\text{lc}_{\text{BY}}, \text{lc}_{\text{BY_NC}}, \text{lc}_{\text{BY_SA}}, \text{lc}_{\text{BY_NC_SA}}, \text{lc}_{\text{BY_ND}}, \text{lc}_{\text{BY_NC_ND}}\}$ 各ライセンス要素の利用許諾（利用許諾の複写および利用許諾が置かれている URI を含む）の集合。

5.2 関数の定義

以下に、利用許諾の定式化にあたり必要な関数を定義する。これらの関数はクリエイティブ・コモンズの枠組みを利用する際に使用される関数であり、Fun に含まれることになる。

- **literature** コンテンツに含まれる著作権に係るコンテンツの集合または著作隣接権に係るコンテンツの集合を返す関数。

$$\text{literature}: D_{contents} \rightarrow \text{Power}(D_{contents})$$

一般に、各コンテンツ c について、 $c \in \text{literature}(c)$ を満たすこととする。

- **type** コンテンツの種類を返す関数。

$$\text{type}: D_{contents} \rightarrow \text{Power}(D_{contentsTypes})$$

- **owner** コンテンツの許諾者の集合を返す関数。

$$\text{owner}: D_{contents} \rightarrow \{x \mid x \subseteq D_{agents}, x \neq \emptyset\}$$

- **license** コンテンツのライセンス要素を返す関数。

$$\text{license}: D_{contents} \rightarrow L_{elements}$$

これらの関数を用いた例を以下に示す。

【例 5.2.1】

Alice が sky という楽曲を作詞作曲した。sky は、歌詞の lyrics of sky とメロディの melody of sky から構成されたコンテンツである。歌詞もメロディも Alice が著作権者である。Alice は sky をライセンス要素 BY で公開した。

これらの具体的な事実を上で定義した関数を用いて表現すると、以下のとおりとなる。

$$\text{literature}(\text{sky}) = \{\text{sky}, \text{lyrics of sky}, \text{melody of sky}\}$$

$$\text{type}(\text{sky}) = \{\text{copyrightWks}\}$$

$$\text{type}(\text{lyrics of sky}) = \{\text{copyrightWks}\}$$

$$\text{type}(\text{melody of sky}) = \{\text{copyrightWks}\}$$

$$\text{owner}(\text{sky}) = \{\text{Alice}\}$$

$$\text{owner}(\text{lyrics of sky}) = \{\text{Alice}\}$$

$$\text{owner}(\text{melody of sky}) = \{\text{Alice}\}$$

$$\text{license}(\text{sky}) = \{\text{BY}\}$$

5.3 述語の定義

- **Perm(w, act, c, γ)** エージェント w によってアクション act をコンテンツのまとまり γ に含まれるコンテンツ c に対して行うことが許されることを表す述語。

Perm: $D_{agents} \times D_{actions} \times D_{contents} \times D_{contents} \rightarrow \{\text{False}, \text{True}\}$

Perm 以外の述語については、本節以外の必要な個所で適宜定義する。

5.4 利用許諾全体の定式化

前述のとおり、ライセンス要素は6種類ある。ここでは例としてライセンス要素 BY の利用許諾全体を表す述語 $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ を導入するが、他のライセンス要素でも同様である。また $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ ならびにその他のライセンス要素に該当する述語については、クリエイティブ・コモンズの枠組みを利用する際に使用される述語であり、Pred に含まれることになる。

- $\text{LegalCode}^{\text{BY}}(x, w, c, \gamma)$ エージェント x がコンテンツ γ に含まれるコンテンツ c について、ライセンス要素 BY のライセンスをエージェント w に与えることを表す述語。

$\text{LegalCode}^{\text{BY}}: D_{agents} \times D_{agents} \times D_{contents} \times D_{contents} \rightarrow \{\text{False}, \text{True}\}$

$\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ の引数は、それぞれ利用許諾内の以下の定義に該当する。

- x 許諾者 利用許諾の条項の下で本作品を提供する個人または団体をいう(第1条 b)
- w あなた 利用許諾に基づく権利を行使する個人又は団体をいう(第1条 c)
- c 本作品 利用許諾の条項に基づいて利用する権利が付与される対象たる無体物をいい、著作物、実演、レコード、放送に係る音又は映像、もしくは有線放送に係る音又は映像をすべて含むものとする(第1条 e)

また、コンテンツ γ は、コンテンツ c の所在を特定するために指定する引数であり、 $c \in \text{literature}(\gamma)$ を満たすものとする。 γ に該当する例としては、編集著作物やデータベースの著作物等があげられる。所在について特に指定がない場合は、一般に $c \in \text{literature}(c)$ なので、 $\gamma = c$ とする。

利用許諾第3条では、コンテンツに対して許諾されるアクションが列挙されており、それぞれのアクションに対応するアクション実施の条件(以下「アクション条件」という)が記述されている。また、利用許諾第5条の a は「あなたは、この利用許諾の条項に基づいてのみ、本作品を利用することができる」と規定されている。したがって、第5条を含む利用許諾内のすべての条項が、第3条に列挙されているすべてのアクション実施の共通の条件ということになる。以上をふまえると、 $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ は、図3のとおりに定義できる。

- $f_i^{\text{BY}} \rightarrow p_i^{\text{BY}}$ 利用許諾第3条を定式化した多種論理式。 p_i^{BY} は述語 Perm を用いた多種原子論理式である。述語 Perm によって、条件付きで許諾されるアクションが記述される。また、 f_i^{BY} はアクション条件である。
- g_j^{BY} 利用許諾第5条のうち、すべてのアクション実施の条件を定式化した多種論理式。 g_j^{BY} を制限条件と呼ぶこととする。

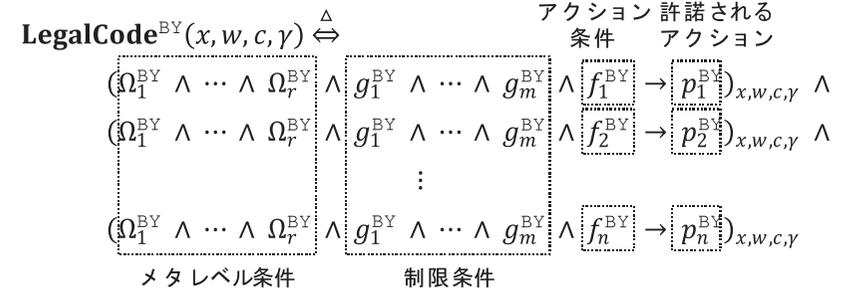


図3 $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ の定義

Fig. 3 Definition of $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$.

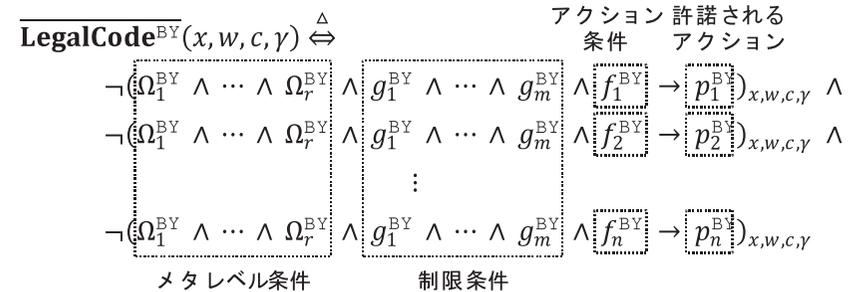


図4 $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ の定義

Fig. 4 Definition of $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$.

- Ω_k^{BY} 利用許諾の運用に関する条件を定式化した多種論理式。 Ω_k^{BY} をメタレベル条件と呼ぶこととする。メタレベル条件は、利用許諾を自己参照する。

また、 $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ の強い否定 $\overline{\text{LegalCode}^{\text{BY}}}$ を図4のように定義しておく。これは、後述する「利用許諾を発行しない」という述語 UnIssue を表現するのに必要なためである。通常の場合 $\neg \text{LegalCode}^{\text{BY}}$ の場合、展開すると各々の $f \rightarrow p$ の部分が選言で結ばれるが、 $\overline{\text{LegalCode}^{\text{BY}}}$ の場合、各々の $f \rightarrow p$ の部分が連言で結ばれている。このようにした意図は、すべてのアクションを禁ずるということを表現するためである。

5.5 第3条の定式化

ライセンス要素 BY の利用許諾の場合、第3条は a から g までの7号から構成されてい

る．ここでは， a と b について例をあげて説明する．その他の定式化については，文献 18) において公開されている．

【例 5.5.1】第 3 条 a

第 3 条 a は，以下のような条項である．

a. 本作品に含まれる著作物（以下「本著作物」という。）を複製すること（編集著作物等に組み込み複製することを含む。以下、同じ。）

本条項は意味的に 3 つに分解できる．それぞれについて定式化を与えると以下のとおりとなる．

a-1. 本著作物を複製すること

$$\begin{aligned} & \forall a [(a \in \text{literature}(c)) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \rightarrow \text{Perm}(w, \text{copy}, a, c)] \end{aligned}$$

本作品 c に含まれる著作物等は $\text{literature}(c)$ で表される．たとえば $\text{literature}(c) = \{c, c_0, c_1\}$ の場合， $c, c_0, c_1 \in \text{literature}(c)$ が本条項で複製が許可されるコンテンツである． c_0 と内容が同一のコンテンツがあったとして，それが c とは異なる別の作品（たとえば編集著作物等）に含まれる場合，そのコンテンツの複製を本条項で許諾しているわけではない．

a-2. 本著作物を編集著作物等に組み込むこと

$$\begin{aligned} & \forall a [(a \in \text{literature}(c)) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \rightarrow \text{Perm}(w, \text{embed}, a, c)] \end{aligned}$$

a-1 とはアクションが異なるだけである．

a-3. 編集著作物又はデータベースの著作物に組み込まれた本著作物を複製すること

$$\begin{aligned} & \forall a \forall d [a \in \text{literature}(c) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \wedge (a \in \text{literature}(d)) \\ & \quad \wedge ((\text{compiWks} \in \text{type}(d)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \forall (\text{DBWks} \in \text{type}(d)) \\ & \quad \rightarrow \text{Perm}(w, \text{copy}, a, d) \end{aligned}$$

複製が許可されるのは，編集著作物またはデータベースの著作物の全体ではなく，そこに含まれる本著作物である．

【例 5.5.2】第 3 条 b

第 3 条 b は，以下のような条項である．

b. 本著作物を翻案して二次的著作物を創作し、複製すること

本条項は意味的に 3 つに分解できる．それぞれについて定式化を与えると以下のとおりとなる．

b-1. 本著作物を翻案して二次的著作物を創作すること

$$\begin{aligned} & \forall a [(a \in \text{literature}(c)) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \rightarrow \text{Perm}(w, \text{adapt}, a, c)] \end{aligned}$$

a-1 や a-2 とはアクションが異なるだけである．

b-2. 本著作物の二次的著作物を複製すること

$$\begin{aligned} & \forall a \forall b [(a \in \text{literature}(c)) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \wedge (a \in \text{literature}(b)) \\ & \quad \wedge (\text{secondWks} \in \text{type}(b)) \\ & \quad \rightarrow \text{Perm}(w, \text{copy}, b, b)] \end{aligned}$$

編集著作物等とは異なり，二次的著作物は，原著物を単体として取り出せないものと仮定（たとえば小説を原著物とし，それをもとに作成した映画シナリオが二次的著作物に該当する）して定式化を与えた．したがって，ここで許可されるコンテンツは，a-3 のケースとは異なり，二次的著作物そのものとなる．

b-3. 編集著作物又はデータベースの著作物に組み込まれた本著作物の二次的著作物を複製すること

$$\begin{aligned} & \forall a \forall b \forall d [(a \in \text{literature}(c)) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \wedge (a \in \text{literature}(b)) \\ & \quad \wedge (\text{secondWks} \in \text{type}(b)) \\ & \quad \wedge (b \in \text{literature}(d)) \\ & \quad \wedge ((\text{compWks} \in \text{type}(d)) \\ & \quad \quad \vee (\text{DBWks} \in \text{type}(d))) \\ & \quad \rightarrow \text{Perm}(w, \text{copy}, b, d)] \end{aligned}$$

複製が許可されるのは、編集著作物またはデータベースの著作物の全体ではなく、そこに含まれる本著作物の二次的著作物である。

5.6 第5条の定式化

ライセンス要素が BY の利用許諾の場合、第5条は a から i までの9号から構成されている。

第5条に含まれる条件は、5.4節で述べたとおり、(1) 制限条件、(2) メタレベル条件、の2つに分けられる。

なお、 $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ または $\overline{\text{LegalCode}^{\text{BY}}}$ の全体を構成するために、本節にあげた各定式化の結果を図3および図4にある g または Ω に組み込む際には、量子子による変数束縛のスコープに注意するとともに、各定式化が制限の対象とするコンテンツの種類（本作品、二次的著作物等）を考慮する必要がある。

ここにあげた例以外の定式化の結果については、文献18)において公開されている。また、第5条を定式化するにあたって定義される述語については、クリエイティブ・コモンズの枠組みを利用する際に使用される述語であり、Pred に含まれることになる。

【例 5.6.1】第5条 a

第5条 a は、以下のような条項であり、メタレベル条件に分類される。

a. あなたは、この利用許諾の条項に基づいてのみ、本作品を利用することができる。

5.4節で説明したとおり、本条項では第5条をはじめとする利用許諾のすべての条項を満たすことにより、作品の「利用」(たとえば複製、翻案、頒布等、 $D_{actions}$ で定義されてい

る各アクションの実施のことを指す)が可能となる、と解釈される。したがって、この条項により、 $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ を定義する際に、条件 $\Omega_1^{\text{BY}} \wedge \cdots \wedge \Omega_r^{\text{BY}} \wedge g_1^{\text{BY}} \wedge \cdots \wedge g_m^{\text{BY}}$ が、すべてのアクション p_i^{BY} ($1 \leq i \leq n$) を実施する共通の(メタレベルまたは制限)条件という形で定義できることになる。

【例 5.6.2】第5条 b

第5条 b は、以下のような条項であり、制限条件に分類される。

b. あなたは、本作品を利用するときは、この利用許諾の写し又は URI (Uniform Resource Identifier) を本作品の複製物に添付又は表示しなければならない。

本条項の定式化に先立ち、述語 Notice を定義する。

- $\text{Notice}(w, c, L)$ エージェント w がコンテンツ c に関して利用許諾または URI である L を添付または表示することを表す述語。

$$\text{Notice}: D_{agents} \times D_{contents} \times L_{codes} \rightarrow \{\text{False}, \text{True}\}$$

述語 Notice を用いると、本条項は以下のような定式化を与えることができる。

$$\begin{aligned} & \forall a [(a \in \text{literature}(c)) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \rightarrow \text{Notice}(w, a, \text{LC}_{\text{BY}})] \end{aligned}$$

【例 5.6.3】第5条 d

第5条 d は、以下のような条項であり、メタレベル条件に分類される。

d. あなたは、本作品を再利用許諾することができない。

利用許諾は許諾者(利用許諾の条項の下で本作品を提供する個人又は団体をいう(利用許諾第1条 b より))によって発行される。ここで、利用許諾を発行するという述語 Issue と、利用許諾を発行しないという述語 UnIssue を導入する。

- $\text{Issue}(L, x, w, c, \gamma)$ エージェント x がコンテンツ γ に含まれるコンテンツ c について、ライセンス要素 L の利用許諾をエージェント w に発行することを表す述語。
- $\text{UnIssue}(L, x, w, c, \gamma)$ エージェント x がコンテンツ γ に含まれるコンテンツ c について、ライセンス要素 L の利用許諾をエージェント w に発行しないことを表す述語。

Issue, UnIssue: $L_{elements} \times D_{agents} \times D_{agents} \times D_{contents} \times D_{contents}$
 $\rightarrow \{\text{False, True}\}$

Issue, UnIssue と、**LegalCode^{BY}** および **LegalCode^{BY}** との関係は、以下のように定義される。

- **Issue**(lc_{BY}, x, w, c, γ) \Leftrightarrow **LegalCode^{BY}**(x, w, c, γ)
- **UnIssue**(lc_{BY}, x, w, c, γ) \Leftrightarrow **LegalCode^{BY}**(x, w, c, γ)

以上をふまえると、本条項は以下のように定式化できる。

$$\forall a \forall y [(a \in \text{literature}(c)) \\ \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ \wedge (w \notin \text{owner}(a)) \\ \rightarrow \text{UnIssue}(lc_{BY}, w, y, a, a)]$$

5.7 BY 以外の利用許諾の、BY との相違点

5.7.1 第 3 条

ライセンス属性 ND のつく利用許諾 (BY_ND, BY_NC_ND) には、「本著作物を翻案して二次的著作物を創作し、複製すること」(例 5.5.2 参照) という条項が存在しない。また、その他の条項でも、二次的著作物についての言及は存在しない。これは、ライセンス属性 ND が、「作品を改変してはならない」という意味を持ち、二次的著作物を創作することは、すなわち作品を改変するという意味であるからと考えられる。

5.7.2 第 5 条

5.7.2.1 ライセンス属性 SA のつく利用許諾

ライセンス属性 SA のつく利用許諾 (BY_SA, BY_NC_SA) には、以下の 2 つの条項が追加される。

【例 5.7.2.1.1】

あなたは、この利用許諾又はこの利用許諾と同一のライセンス属性を含むほかのクリエイティブ・コモンズ・ライセンス (たとえば、この利用許諾の新しいバージョン、又はこの利用許諾と同一のライセンス属性の他国籍ライセンスなど) に基づいてのみ、本作品の二次的著作物を利用することができる。

本条項はメタレベル条件に分類され、以下のように定式化できる。

$$\forall a \forall b [(a \in \text{literature}(c)) \\ \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ \wedge (a \in \text{literature}(b)) \\ \wedge (\text{secondWks} \in \text{type}(b)) \\ \rightarrow \text{Issue}(\text{license}(c), x, w, b, b)]$$

例 5.6.1 と類似しているが、異なる点は、対象となるコンテンツが、本作品 c の二次的著作物である、という点と、当該二次的著作物の利用にあたって、本作品 c と同一のライセンス属性であることを求めている点である。

【例 5.7.2.1.2】

あなたは、本作品の二次的著作物を利用するときは、この利用許諾又はこの利用許諾と同一のライセンス属性を含むほかのクリエイティブ・コモンズ・ライセンスの写し又は URI を本作品の二次的著作物の複製物に添付又は表示しなければならない。

本条項は制限条件に分類され、以下のように定式化できる。

$$\forall a \forall b [(a \in \text{literature}(c)) \\ \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ \wedge (a \in \text{literature}(b)) \\ \wedge (\text{secondWks} \in \text{type}(b)) \\ \rightarrow \text{Notice}(w, b, \text{license}(c))]$$

例 5.6.2 と類似しているが、異なる点は、対象となるコンテンツが、作品 c の二次的著作物である、という点と、当該二次的著作物の利用にあたって添付するのが、本作品 c と同一のライセンス属性のライセンスの写しまたは URI であることを求めている点である。

5.7.2.2 ライセンス属性 NC のつく利用許諾

ライセンス属性 NC のつく利用許諾 (BY_NC, BY_NC_SA, BY_NC_ND) には、以下の条項が追加される。

【例 5.7.2.2.1】

あなたは、本作品又はその二次的著作物を営利目的で利用してはならない。デジタル・ファイル共有その他の手段による本作品又はその二次的著作物とその他の作品との交換は、作品

の交換に関連して金銭的報酬の支払いがない限り、営利を目的とするものとはみなさない。

定式化に先立ち、述語 **NonCommercial** を導入する。

- **NonCommercial**(w, c) エージェント w が本作品 c を営利目的で利用しないことを表す述語。

NonCommercial : $D_{agents} \times D_{contents} \rightarrow \{\text{False}, \text{True}\}$

本条項は制限条件に分類され、意味的に2つに分解できる。述語 **NonCommercial** を用いてそれぞれについて定式化を与えると以下のとおりとなる。

あなたは、本作品を営利目的で利用してはならない

$$\forall a [(a \in \text{literature}(c)) \\ \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ \rightarrow \text{NonCommercial}(w, a)]$$

あなたは、本作品の二次的著作物を営利目的で利用してはならない

$$\forall a \forall b [(a \in \text{literature}(c)) \\ \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ \wedge (a \in \text{literature}(b)) \\ \wedge (\text{secondWks} \in \text{type}(b)) \\ \rightarrow \text{NonCommercial}(w, b)]$$

5.7.2.3 ライセンス属性 ND のつく利用許諾

5.7.1 項で述べたとおり、ライセンス属性 ND のつく利用許諾 (BY_ND, BY_NC_ND) の各条項には、二次的著作物についての言及は存在しない。

5.8 利用許諾と関連する著作権法の定式化

利用許諾では、その前文において、以下のように述べている

本作品（下記に定義する）は、このクリエイティブ・コモンズ・パブリック・ライセンス日本版（以下「この利用許諾」という）の条項の下で提供される。本作品は、著作権法及び/又は他の適用法によって保護される。本作品をこの利用許諾又は著作権法の下で授権された以外の方法で使用することを禁止する。

つまり、本作品を利用するにあたっては、利用許諾だけではなく、著作権法をはじめとする関連法令を参照する必要がある、ということである。

しかし、著作権法は124条からなる法律であり、そのすべてを定式化したとしても、これをそのまま検証するのは現実的な時間内にはできない可能性が高い。

本研究では、著作権法のうち、関数 **query** を定義するのに必要な部分のみを定式化を行った。以下にその例を示す。なお、利用許諾と合わせるため、本作品 c の中の著作物についての規定という形式をとっている。

【例 5.8.1】

著作権法第二十一条から第二十七条は、著作権の種類（複製権、上演権等）と、それら著作権が著作者により専有される旨が規定されている。たとえば、第二十一条（複製権）は、以下のような条項である。

第二十七条 著作者は、その著作物を複製する権利を専有する。

「専有する」という言葉の解釈に注意し、著作者のアクションは許諾する、という定式化と、著作者以外のアクションは許諾しない、という定式化の両方を与えた。

CR-1. 著作者のアクションを許諾する

$$\forall act \forall a [(a \in \text{literature}(c)) \\ \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ \wedge (w \in \text{owner}(a)) \\ \rightarrow \text{Perm}(w, act, a, c)]$$

CR-2. 著作者以外のアクションを許諾しない

$$\forall act \forall a [(a \in \text{literature}(c)) \\ \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ \wedge (w \notin \text{owner}(a)) \\ \rightarrow \neg \text{Perm}(w, act, a, c)]$$

【例 5.8.2】

著作権法第二十八条は、以下のような条項である。

第二十八条 二次的著作物の原著物の著作権は、当該二次的著作物の利用に関し、この款に規定する権利で当該二次的著作物の著作権者が有するものと同一の種類の権利を専有する。

「この款」とは「第三款 著作権に含まれる権利の種類」のことを指し、上述の第二十一条から第二十八条までがあてはまる。二次的著作物について、第三款の権利を有する者は、(1) 二次的著作物の著作権者、(2) 二次的著作物の原著物の著作権者、ということになる。(1) については例 5.8.1 で定式化しているので、ここでは、(2) のみ定式化すればよい。

CR-3.

$$\begin{aligned} & \forall act \forall a \forall b [(a \in \text{literature}(c)) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \wedge (a \in \text{literature}(b)) \\ & \quad \wedge (\text{secondWks} \in \text{type}(b)) \\ & \quad \wedge (w \in \text{owner}(a)) \\ & \quad \rightarrow \text{Perm}(w, act, b, b)] \end{aligned}$$

6. 関数 query の定義

本章では、利用許諾が与えられたとき、該当するコンテンツに対して、だれがどのようなアクションを実施することができるかを問い合わせる関数 query を定義する。

- $\text{query}_{rule}^E(w, act, c, \gamma)$ 環境 E とコンテンツ利用ルール $rule$ の下で、エージェント w はアクション act をコンテンツ γ に含まれるコンテンツ c に対して行うことができるかどうかを問い合わせる関数。

$$\begin{aligned} \text{query}_{rule}^E : D_{agents} \times D_{actions} \times D_{contents} \times D_{contents} \\ \rightarrow \{\text{Permit}, \text{Not-Permit}, \text{Undefined}\} \end{aligned}$$

コンテンツ利用ルールとは、各ライセンス要素の利用許諾または著作権法のことを指す。環境 E とは具体的な事実の集まりのことを指し、リテラルの論理積で表されているものとする。

【例 6.1】

Alice が sky という楽曲を作詞作曲した。sky は、歌詞の lyrics of sky とメロディ

の melody of sky から構成されたコンテンツである。歌詞もメロディも Alice が著作権者である。

これらの具体的な事実を環境 E_1 に格納することとすると、 E_1 の内容は以下のとおりである。

$$\begin{aligned} c &= \text{sky} \\ \text{literature}(\text{sky}) &= \{\text{sky}, \text{lyrics of sky}, \text{melody of sky}\} \\ \text{type}(\text{sky}) &= \{\text{copyrightWks}\} \\ \text{type}(\text{lyrics of sky}) &= \{\text{copyrightWks}\} \\ \text{type}(\text{melody of sky}) &= \{\text{copyrightWks}\} \\ \text{owner}(\text{sky}) &= \{\text{Alice}\} \\ \text{owner}(\text{lyrics of sky}) &= \{\text{Alice}\} \\ \text{owner}(\text{melody of sky}) &= \{\text{Alice}\} \end{aligned}$$

ライセンス要素 L の利用許諾の下で環境 E が与えられたとき、「エージェント w はアクション act をコンテンツ γ に含まれるコンテンツ c に対して行うことができるか」という問合せは、論理的な導出関係 \vdash を用いて以下のように定義できる。

$$\begin{aligned} \text{query}_L^E(w, act, c, \gamma) = \text{Permit} &\Leftrightarrow \\ & \text{LegalCode}^L(x, w, c, \gamma), E \vdash \text{Perm}(w, act, c, \gamma) \\ \text{query}_L^E(w, act, c, \gamma) = \text{Not-Permit} &\Leftrightarrow \\ & \text{LegalCode}^L(x, w, c, \gamma), E \vdash \neg \text{Perm}(w, act, c, \gamma) \\ \text{query}_L^E(w, act, c, \gamma) = \text{Undefined} &\Leftrightarrow \\ & \text{LegalCode}^L(x, w, c, \gamma), E \not\vdash \text{Perm}(w, act, c, \gamma) \\ & \wedge \text{LegalCode}^L(x, w, c, \gamma), E \not\vdash \neg \text{Perm}(w, act, c, \gamma) \end{aligned}$$

また、著作権法全体を $\text{CR}(x, w, c, \gamma)$ と定義することとする。定義の内容は $\text{LegalCode}^{\text{BY}}$ の定義と同様とする。このとき、環境 E が与えられたとき「エージェント w はアクション act をコンテンツ γ に含まれるコンテンツ c に対して行うことができるか」という問合せは、以下のように定義できる。

$$\begin{aligned} \text{query}_{\text{CR}}^E(w, act, c, \gamma) = \text{Permit} &\Leftrightarrow \\ & \text{CR}(x, w, c, \gamma), E \vdash \text{Perm}(w, act, c, \gamma) \\ \text{query}_{\text{CR}}^E(w, act, c, \gamma) = \text{Not-Permit} &\Leftrightarrow \\ & \text{CR}(x, w, c, \gamma), E \vdash \neg \text{Perm}(w, act, c, \gamma) \\ \text{query}_{\text{CR}}^E(w, act, c, \gamma) = \text{Undefined} &\Leftrightarrow \end{aligned}$$

$$\begin{array}{c}
(\Omega_1^{BY} \wedge \dots \wedge \Omega_r^{BY} \wedge g_1^{BY} \wedge \dots \wedge \text{Notice}(w, \text{sky}, \text{lc}_{BY}) \wedge \dots \wedge g_m^{BY} \wedge f_1^{BY} \rightarrow p_1^{BY}) \wedge \\
\vdots \\
\boxed{\forall a[\Omega_1^{BY} \wedge \dots \wedge \Omega_r^{BY} \wedge g_1^{BY} \wedge \dots \wedge \text{Notice}(w, \text{sky}, \text{lc}_{BY}) \wedge \dots \wedge g_m^{BY} \wedge \\
(a \in \text{literature}(\text{sky})) \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \rightarrow \text{Perm}(w, \text{copy}, a, \text{sky})] \wedge} \\
\vdots \\
(\Omega_1^{BY} \wedge \dots \wedge \Omega_r^{BY} \wedge g_1^{BY} \wedge \dots \wedge \text{Notice}(w, \text{sky}, \text{lc}_{BY}) \wedge \dots \wedge g_m^{BY} \wedge f_n^{BY} \rightarrow p_n^{BY})
\end{array} \quad (1)$$

図 5 LegalCode^{BY}(Alice, w, sky, sky)
Fig. 5 LegalCode^{BY}(Alice, w, sky, sky).

$$\begin{array}{l}
\text{CR}(x, w, c, \gamma), E \not\vdash \text{Perm}(w, \text{act}, c, \gamma) \\
\wedge \text{CR}(x, w, c, \gamma), E \not\vdash \neg \text{Perm}(w, \text{act}, c, \gamma)
\end{array}$$

3章で述べたとおり、CCライセンスにおいては、著作権法と合わせてコンテンツの利用の諾否を判断する必要がある。エージェント w がライセンス要素 L の利用許諾の添付された作品 c に対し、アクション act を行おうとする場合、その諾否は、 $\text{query}_L^E(w, \text{act}, c, \gamma)$ の結果と、 $\text{query}_{CR}^E(w, \text{act}, c, \gamma)$ の結果により、以下のように判断できる。

【ケース 1】 $\text{query}_L^E(w, \text{act}, c, \gamma) = \text{Permit}$
アクションの実施は許諾される。

【ケース 2】 $\text{query}_L^E(w, \text{act}, c, \gamma) = \text{Not-Permit}$
アクションの実施は許諾されない。

【ケース 3】 $\text{query}_L^E(w, \text{act}, c, \gamma) = \text{Undefined}$
 $\wedge \text{query}_{CR}^E(w, \text{act}, c, \gamma) = \text{Permit}$
アクションの実施は許諾される。

【ケース 4】 $\text{query}_L^E(w, \text{act}, c, \gamma) = \text{Undefined}$
 $\wedge \text{query}_{CR}^E(w, \text{act}, c, \gamma) = \text{Not-Permit}$
アクションの実施は許諾されない。

【ケース 5】 $\text{query}_L^E(w, \text{act}, c, \gamma) = \text{Undefined}$
 $\wedge \text{query}_{CR}^E(w, \text{act}, c, \gamma) = \text{Undefined}$
アクションの実施は、利用許諾と著作権法からは判断できない。

【例 6.2】

Alice が楽曲 sky をライセンス要素 BY で公開したとする。すなわち、 $\text{LegalCode}^{BY}(\text{Alice}, w, \text{sky}, \text{sky})$ と仮定する。このとき、 $\text{LegalCode}^{BY}(\text{Alice}, w, \text{sky}, \text{sky})$ の内容は、図 5 のとおりである。

$\text{Bob} \in D_{\text{agent}}$ が sky を複製することは許諾されるか、という問合せは、関数 query を

$$\begin{array}{c}
(\Omega_1^{BY} \wedge \dots \wedge \Omega_r^{BY} \wedge g_1^{BY} \wedge \dots \wedge \text{Notice}(\text{Bob}, \text{sky}, \text{lc}_{BY}) \wedge \dots \wedge g_m^{BY} \wedge f_1^{BY} \rightarrow p_1^{BY}) \wedge \\
\vdots \\
\boxed{(\Omega_1^{BY} \wedge \dots \wedge \Omega_r^{BY} \wedge g_1^{BY} \wedge \dots \wedge \text{Notice}(\text{Bob}, \text{sky}, \text{lc}_{BY}) \wedge \dots \wedge g_m^{BY} \wedge \\
(\text{sky} \in \text{literature}(\text{sky})) \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(\text{sky})) \rightarrow \text{Perm}(\text{Bob}, \text{copy}, \text{sky}, \text{sky})) \wedge} \\
\vdots \\
(\Omega_1^{BY} \wedge \dots \wedge \Omega_r^{BY} \wedge g_1^{BY} \wedge \dots \wedge \text{Notice}(\text{Bob}, \text{sky}, \text{lc}_{BY}) \wedge \dots \wedge g_m^{BY} \wedge f_n^{BY} \rightarrow p_n^{BY})
\end{array} \quad (2)$$

図 6 推論規則 1 適用後の論理式
Fig. 6 Logical formula after applying inference rule 1.

用いると以下のように表現される。

$\text{query}_{BY}^{E_1}(\text{Bob}, \text{copy}, \text{sky}, \text{sky})$

Bob は、適切な制限条件およびメタレベル条件を満たしており、その事実が E_1 に追加されているとする。たとえば、第 5 条 b (例 5.6.2 参照) に従い、ライセンス要素 BY の利用許諾を sky に添付していたとする。このとき、下式が E_1 に追加されることとなる。

$\text{Notice}(\text{Bob}, \text{sky}, \text{lc}_{BY})$

この問合せに対し、まず、4.2 節にあげた推論規則 1 を適用して w に Bob が代入される。また、同じく推論規則 1 を適用して a に sky が代入される。これにより導出されるのが、図 6 の式である。

図 6 中の点線で囲った式 (2) について検討すると、 E_1 に $\text{Notice}(\text{Bob}, \text{sky}, \text{lc}_{BY})$ が格納されていることから、式 (2) の $\text{Notice}(\text{Bob}, \text{sky}, \text{lc}_{BY})$ の部分は真となる。次に、 E_1 に格納されている $\text{literature}(\text{sky}) = \{\text{sky}, \text{lyrics of sky}, \text{melody of sky}\}$ から、式 (2) の $\text{sky} \in \text{literature}(\text{sky})$ は真となる。さらに、 E_1 に $\text{type}(\text{sky}) = \{\text{copyrightWks}\}$ が格納されているので、 $\text{copyrightWks} \in \text{type}(\text{sky})$ は真となる。また、 $\Omega_1^{BY} \wedge \dots \wedge \Omega_r^{BY} \wedge g_1^{BY} \wedge \dots \wedge g_m^{BY}$ はすべて満たしていると仮定を置いている。以上から、4.2 節にあげた推論規則 2 を適用すると、式 (2) の $\text{Perm}(\text{Bob}, \text{copy}, \text{sky}, \text{sky})$ が導出される。

以上、 $\text{LegalCode}^{BY}(\text{Alice}, w, \text{sky}, \text{sky})$ および E_1 から、 $\text{Perm}(\text{Bob}, \text{copy}, \text{sky}, \text{sky})$ が導出されるので、 $\text{query}_{BY}^{E_1}(\text{Bob}, \text{copy}, \text{sky}, \text{sky}) = \text{Permit}$ となる。これはケース 1 に該当し、Bob が sky を複製することは許諾されることが分かる。

【例 6.3】

Alice が楽曲 sky をライセンス要素 BY_ND で公開したとする。

Bob が sky の歌詞 lyrics of sky を翻訳することができるか、という問合せは、関数 query を用いると以下のように表現される。

$\text{query}_{\text{BY_ND}}^{E_1}(\text{Bob}, \text{adapt}, \text{lyrics of sky}, \text{sky})$

この問合せに対しては、ライセンス要素 BY_ND の利用許諾内には、アクション adapt が定義されていない (5.7.1 項参照) ため、マッチングするものがない。

したがって、 $\text{query}_{\text{BY_ND}}^{E_1}(\text{Bob}, \text{adapt}, \text{lyrics of sky}, \text{sky}) = \text{Undefined}$ となる。

この場合、著作権法に問い合わせることになる。すなわち、 $\text{CR}(\text{Alice}, w, \text{sky}, \text{sky})$ と仮定したうえで、

$\text{query}_{\text{CR}}^{E_1}(\text{Bob}, \text{adapt}, \text{lyrics of sky}, \text{sky})$

という問合せがなされることになる。

この問合せに対しては、まず CR-1 (例 5.8.1 参照) から検討する。

CR-1. 著作者のアクションを許諾する

$$\begin{aligned} & \forall act \forall a [(a \in \text{literature}(c)) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \wedge (w \in \text{owner}(a)) \\ & \quad \rightarrow \text{Perm}(w, act, a, c)] \end{aligned}$$

E_1 に格納されている $\text{literature}(\text{sky}) = \{\text{sky}, \text{lyrics of sky}, \text{melody of sky}\}$ から、 a として lyrics of sky をとると、 $\text{type}(\text{lyrics of sky}) = \{\text{copyrightWks}\}$ であるが、 $\text{owner}(\text{lyrics of sky}) = \{\text{Alice}\}$ なので、 $\text{Perm}(\text{Bob}, \text{adapt}, \text{lyrics of sky}, \text{sky})$ は導出されない。

次に、CR-2 (例 5.8.1 参照) を検討する。

CR-2. 著作者以外のアクションを許諾しない

$$\begin{aligned} & \forall act \forall a [(a \in \text{literature}(c)) \\ & \quad \wedge (\text{copyrightWks} \in \text{type}(a)) \\ & \quad \wedge (w \notin \text{owner}(a)) \\ & \quad \rightarrow \neg \text{Perm}(w, act, a, c)] \end{aligned}$$

これは、CR-1 とほぼ同じだが、条件部の 3 つ目の節が $w \notin \text{owner}(a)$ となっている。これは、 $\text{owner}(\text{lyrics of sky}) = \{\text{Alice}\}$ から真となるため、 $\neg \text{Perm}(\text{Bob}, \text{adapt}, \text{lyrics of sky}, \text{sky})$ が導出される。

以上、 $\text{CR}(\text{Alice}, w, \text{sky}, \text{sky})$ および E_1 から $\neg \text{Perm}(\text{Bob}, \text{adapt}, \text{lyrics of sky}, \text{sky})$ が導出されるので、 $\text{query}_{\text{CR}}^{E_1}(\text{Bob}, \text{adapt}, \text{lyrics of sky}, \text{sky}) = \text{Not-Permit}$ となる。こ

れはケース 5 に該当し、Bob が sky の歌詞 lyrics of sky を翻訳することは許諾されないことが分かる。

7. 関連研究

DRM (Digital Rights Management: デジタル著作権管理) を定式化の対象にするという点で、本研究は文献 (6)–(8) と関連している。文献 (6) は、必ずしも DRM に限定しない一般的なアクセスコントロール・ポリシーを扱い、それを一階述語論理の体系で表現するとともに、特に推論を効率的に行うための論理体系の制限方法について考察したものである。文献 (6) が一般論の構築を目指したものであるのに対し、本研究は、実在する利用許諾を詳細に分析し、具体的な形式意味論を与えたものである。文献 (7), (8) はそれぞれ XrML⁽⁹⁾ と ODRL⁽¹⁰⁾ という DRM のポリシー記述言語を対象に一階述語論理による形式意味論を与える試みである。文献 (7), (8) は、どちらも形式意味論を与える対象が形式言語であり、一方、本研究は対象が自然言語である点が異なる。形式言語と比較すると、自然言語は構文規則に対する例外が多く、解釈の多様性を内在するため、形式意味論を与えるのは困難である。

また、自然言語で記述されたルールを対象にするという点で、本研究は法的推論^{(11), (12)} と共通している。法的推論とは、法的知識を知識源として高度な推論を行うことを目的とし、そのシステムへの実装のため、汎用的な方法論の構築を目指す研究分野である。法という自然言語で記述されたルールは、一般に要件効果構造をなすという法的推論の研究から得られた知見については、3 章で紹介したとおり、本研究で参考にした点である。本研究は、自然言語で記述されたルールに対し、汎用的に形式意味論を与える試みではない。むしろ、CC を DRM の一種ととらえ、他の DRM 記述言語 (XrML, ODRL 等) と同じ枠組みで取り扱えるようにするために形式意味論を与えた。つまり、DRM という分野の中での汎用性を考慮している。以上が本研究と法的推論の異なる点である。

8. むすび

本論文では、利用許諾を対象に多種論理を用いて定式化を行うことにより、形式意味論を与えた。また、ライセンス付与に関連する処理を自動化する例として、特定のコンテンツに対し、ある者がどのような権利 (例: 複製, 頒布等) を与えられているかということを判定する関数 query を定義し、その利用法を実例により示した。

利用許諾は自然言語で記述されており、その解釈に多様性が内在する。そこで、定式化にあたっては、その構造を分析する枠組みとして、法的推論や法工学分野で実績のある要

件効果構造を用いた。これにより、利用許諾に形式意味論を与える前提である、厳密な解釈を行うことができた。

今後の課題を以下に列挙する。本研究ではこれらの課題に対し、その解決に向けての理論的な基礎付けを与えることができた。

- (1) 利用許諾の論理的な検証を行う。現時点では利用許諾は自然言語で記述されているため、その内容の検証は人手に頼らざるをえない。利用許諾を定式化し、数学的に厳密な形式意味論を与えることにより、利用許諾の内容の論理的整合性の検証が可能となる。
- (2) 利用許諾に関連した操作・アルゴリズムの健全性の検証を行う。たとえば Creative Commons Taiwan では、複数のコンテンツの可能な組合せを判定するプログラムを公開している⁵⁾。利用許諾の定式化により、このような利用許諾に関連した操作やアルゴリズムの健全性の検証が可能となる^{*1}。
- (3) CC と DRM 記述言語の相互運用性の確立。関連研究^{7),8)}では、DRM のポリシー記述言語について一階述語論理による定式化を与えている。一方、本研究では CC の利用許諾に対し一階述語論理の拡張である多階述語論理による定式化を与えている。共通の論理的基盤を得たことにより、XrML, ODRL, CC 等間の関係を論理的に議論できるようになった。これにより、たとえば、あるコンテンツについて、CC のライセンスを付与すると、そのライセンスに応じた XrML または ODRL によるポリシー記述が自動的に生成されるといった応用も期待できる。

謝辞 多くのご助言をいただいた、NTT コミュニケーション科学基礎研究所人間情報研究部の前田英作部長、真鍋義文リーダ、真野健主任研究員、櫻田英樹研究主任、愛知工業大学の河辺義信准教授に感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 櫻井紀彦, 木俣 豊, 高嶋洋一, 谷口展郎, 難波功次: コンテンツ流通における著作権保護技術の動向, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.42, No.SIG15 (TOD 12), pp.63-76 (2001).
- 2) 今井秀樹 (編著), 五十嵐達治, 遠藤直樹, 川森雅仁, 古原和邦, 三瓶 徹, 中西康浩 (著): ユビキタス時代の著作権管理技術, 東京電機大学出版局 (2006).
- 3) 関亜紀子, 亀山 渉: コンテンツ循環における権利継承の自動化, 情報処理学会論文

誌, Vol.48, No.5, pp.1952-1964 (2007) .

- 4) クリエイティブ・コモンズ・ジャパン (オンライン).
入手先 <http://www.creativecommons.jp/> (参照 2007-11-28) .
- 5) Creative Commons Taiwan (online). available from <http://creativecommons.org.tw/static/choose/license/licwiz> (accessed 2007-11-28).
- 6) Halpern, J. and Weissman, V.: Using first-order logic to reason about policies, *Proc. CSFW-03*, pp.187-201 (2003).
- 7) Halpern, J. and Weissman, V.: A formal foundation for XrML, *Proc. CSFW-04*, pp.251-263 (2004).
- 8) Pucella, R. and Weissman, V.: A formal foundation for ODRL, *Proc. WITS-04* (2004).
- 9) ContentGuard, XrML: eXtensible rights Markup Language (online). available from <http://www.xrml.org> (accessed 2007-11-28).
- 10) W3C, Open Digital Rights Language (ODRL) version 1.1. (online). available from <http://www.w3.org/TR/odrl/> (accessed 2007-11-28).
- 11) 原口 誠: 法的推論, 情報処理, Vol.37, No.5, pp.425-435 (1996) .
- 12) 東条 敏, Wong, S., 新田克己, 横田一正: 状況理論による法的推論の形式化, 情報処理学会論文誌, Vol.36, No.1, pp.51-60 (1995) .
- 13) 田中規久雄, 川添一郎, 成田 一: 法律条文の標準構造 自然言語による法知識処理をめざして, 情報処理学会研究報告 自然言語処理 (NL), Vol.1993, No.79, pp.79-86 (1993).
- 14) 川添一郎, 牧 隆史, 田中規久雄: 法律条文の標準構造 (2) 標準構造をもちいた法知識の意味処理, 情報処理学会研究報告 自然言語処理 (NL), Vol.1995, No.52, pp.97-104 (1995).
- 15) 田中規久雄: 法律効果規定部の意味機能について, 情報処理学会研究報告 自然言語処理 (NL), Vol.1998, No.21, pp.1-8 (1998).
- 16) 片山卓也 (編): 法令工学の提案, JAIST Press (2007).
- 17) 作花文雄: 詳解著作権法第 3 版, ぎょうせい (2004).
- 18) Fujita, K.: A whole formularization of Creative Commons legal codes (2008). Available from <http://www.brl.ntt.co.jp/people/fujita/CCsection3.pdf>
<http://www.brl.ntt.co.jp/people/fujita/CCsection5.pdf>

(平成 19 年 11 月 30 日受付)

(平成 20 年 6 月 3 日採録)

推 薦 文

コンテンツの二次利用を推進するために近年注目を集めているクリエイティブ・コモンズ (CC) ライセンスについて、多階述語論理を用いて定式化した。この成果は、利用許諾

*1 利用許諾は各国で異なる。今回我々は CC ジャパンの利用許諾を定式化したため、その結果をそのまま CC Taiwan の当該プログラムの健全性検証に用いることはできない。

の論理的検証やライセンス付与処理の自動化等，コンテンツの二次利用や再利用をふまえた流通促進をもたらすものであり，有用性が高い．また，自然言語で記述されたライセンスの定式化は，法律の体系化等の従来技術と類似しているが，自動処理までを視野に入れている等新規性が高いことから推薦する．

(コンピュータセキュリティ研究会主査 寺田真敏)



藤田 邦彦 (正会員)

1999年北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科情報処理学専攻博士後期課程修了．同年日本電信電話株式会社入社．現在，コミュニケーション科学基礎研究所研究員．フォーマルメソッド，デジタル著作権管理の研究に従事．博士(情報科学)．人工知能学会，言語処理学会各会員．



塚田 恭章 (正会員)

1990年東京工業大学大学院理工学研究科情報科学専攻修士課程修了．同年日本電信電話株式会社入社．現在コミュニケーション科学基礎研究所主任研究員．型理論とロジカルフレームワーク，論理的手法に基づくソフトウェアの安全性検証の研究に従事．博士(工学)．日本ソフトウェア科学会，日本応用数理学会，ACM各会員．