

# 知識チャンネルを用いた戦略的な知識流通手法

## Strategic Knowledge Interaction by Using Knowledge Channel

久保田 秀和\*<sup>1</sup>  
Hidekazu Kubota

西田 豊明\*<sup>2</sup>  
Toyoaki Nishida

\*<sup>1</sup> 東京大学大学院工学系研究科  
Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

\*<sup>2</sup> 東京大学大学院情報理工学系研究科  
Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

The knowledge channel is the contents flow that can be controlled by both creator's and user's obvious intention. We have proposed a policy document called "channel policy" that represents their intention. We have utilized the channel policy for the dynamic program table system that can outlines contents flow, and discussed future development.

### 1. はじめに

現在、会話エージェントを用いた情報提供システムが多数提案されており、利用者への情報伝達・説得の達成や、会話を用いた人の仲介に対する効果が期待されている[西田 2002] [土肥 2002]。本研究は会話エージェントを用いた知識創造プロセスの支援を研究の背景とする。西田によると[西田 2000]、我々の知識創造プロセスは会話のプロセスと構造的プロセスの反復であり、そこでは刻一刻と変化する試行錯誤の過程である会話と、時間をかけて思考を整理しテキストのような構造的な表現として記述する作業が交互に行われている。従来、会話エージェントの分野では会話のプロセスの研究が中心であったが、会話エージェントを我々の知識創造プロセスを支援する存在として捉える時、エージェントの提供する情報一覧の作成、知識ベース編集作業、利用者からのフィードバック蓄積など会話エージェントと平行して存在する構造的プロセスに対する計算機支援も重要であると考えられる。

本稿では、戦略的な知識流通の実現を目的として知識チャンネルを提案する。知識チャンネルはチャンネルポリシーと呼ばれるコンテンツ作成者および利用者の意図を反映したコンテンツ流通の場であり、会話エージェントによって仲介される。本稿では特に、番組表と呼ばれる一覧表を用いた、知識チャンネルにおけるコンテンツ作成者と利用者に対する構造的プロセス支援手法について述べる。

以下、2章では会話エージェントを用いた知識創造における構造的プロセス支援の必要性と知識チャンネルを用いたアプローチについて述べる。3章では番組表について述べ、4章では今後の展望について議論する。5章はまとめである。

## 2. 知識チャンネル

### 2.1 構造的プロセス支援の必要性

会話エージェントは、不動産販売員[Cassell 1999]や教師[Rickel 1997]などの情報提供システム、あるいは講義[久保田 2003]、展示会[角 2000]、仮想世界[松田 1999]、ネットワークコミュニティ[福原 2001][高橋 2001]のような各種コミュニティを支

援するシステムなど、多様な文脈においてコンテンツ流通を支援する。筆者らはこれまでに知識カードと呼ばれる静止画とタイトル情報、そして数十文字程度のテキスト本文で構成される知識を約 5000 枚作成した。内訳は、数十名のアルバイト作業員によって作成されて匿名で公開することを意図された[福原 2001] [久保田 2002]地域情報コンテンツ 3000 枚と、大学の講義において一名の教師によって作成され実名で公開された講義用コンテンツ約 300 枚、同講義において 58 名の学生によって作成され匿名で公開されたレポートコンテンツ約 1000 枚[久保田 2003]がその大部分を占める。なお、学生のレポートは講師が評点を付けるために、講師にのみ作成者の実名が公開された。このほか現在、研究コミュニティの公開コンテンツ、研究室メンバ個人の公開・非公開コンテンツ等が蓄積され、個人がそれぞれの文脈において関与している。以上のように様々な意図の下で作成されたコンテンツ群に対しては、構造的プロセスによる編集が不可欠である。ここで解決すべき課題を以下に挙げる。

#### (1) 会話ストリームの一覧性

会話によって伝達される内容はストリーム形式であるため一覧性に欠けている。大量のコンテンツに対しては分類やアウトラインを図示化するなど、全体を俯瞰するための手段を用意することが望ましい。

#### (2) コンテンツの相互活用

コンテンツの作成された文脈が明示的でないため、コンテンツ相互活用が困難である。異なる意図の下で作成されたコンテンツの取り扱いには注意が必要である。例えば、実名で作成したコンテンツと匿名で作成したコンテンツをそのままマージすることはできない。エージェントの言葉として作成したコンテンツと作成者本人の言葉として作成したコンテンツについても同様である。あるいはインフォーマルなコンテンツをフォーマルな場に公開する時など、以上のような場合にはユーザに対する注意の喚起や、可能ならば自動変換処理が必要であるが、計算機にはそのような作成者の意図を知るための手がかりがない。

#### (3) 二次コンテンツの管理

会話エージェントに対して寄せられた質問や、利用時間の記録など、会話エージェントの利用によって派生した二次コンテンツは、新規コンテンツの作成作業において数多くのヒントを与え

連絡先:久保田 秀和, 東京大学大学院工学系研究科,  
113-8656 東京都 文京区 本郷 7-3-1, 東京大学大学院工学系研究科 工学部 3 号館 西田黒橋研究室, 電話 03-5841-8758, Fax 03-5841-6689, kubota@kc.t.u-tokyo.ac.jp

る。蓄積された二次コンテンツの編集、要約、情報抽出なども構造的プロセスにおいて支援される必要がある。

## 2.2 知識チャンネルの概要

本稿では、ある文脈の下でコンテンツが流通する場を、知識チャンネルという概念を導入することによって整理する(図1)。知識チャンネルにはコンテンツの作成者と利用者が存在し、それぞれのコンテンツの取り扱いに対する意図によってコンテンツ流通の文脈が形成される。ここで意図とは、長期的に変化しない方針のことを指す。これは、Web上で頻繁に見かけられるようになったプライバシーポリシーが良い例となる。プライバシーポリシーはコンテンツ利用者の個人情報を取り扱う際の方針を定めるものであるため、頻繁に変更されることがあってはならない。またこれはコンテンツの管理責任を定めるセキュリティポリシーについても同様である。知識チャンネルではコンテンツ作成者と利用者との双方の意図をまとめたものをチャンネルポリシーと呼び、一つの知識チャンネルを一つのチャンネルポリシーによって定義する。会話エージェントは知識チャンネルにおける会話のプロセスを支援する存在である。コンテンツ作成者はエージェントに対してコンテンツの取り扱いを委任し、また利用者はエージェントとの会話を通じてコンテンツを利用することによって、実世界における時間的・空間的制約に依存しないコンテンツ流通が可能となる。番組表は知識チャンネルの構造的プロセスを支援するものであり、コンテンツ作成者に対してはコンテンツ編集のためのインタフェースを、また利用者に対してはコンテンツ選別のためのインタフェースを提供する。コンテンツは番組表として整理、構造化され、コンテンツ作成者および利用者へ提供される。また、番組表を通じて作成、編集、蓄積される。会話エージェントはコンテンツを会話化し、また利用者との会話によって生成された会話記録などの二次コンテンツを追加する。ここで、番組表と会話エージェントは相互呼び出しが可能であり、利用者はコンテンツの提供方法として番組表あるいは会話エージェントのいずれかを状況に応じて選択できる。

コンテンツ流通の場に対してチャンネルポリシーを導入することの利点は以下の通りである。

### (1) 戦略性

コンテンツフローの取り扱いに関する長期的な戦略を立てることが可能となる。無軌道に増加したコンテンツは再利用が困難であるが、コンテンツの作成および利用に関する明確なガイドラインを設けることによって、知識の質的・量的な発展を視野に入れた知識チャンネルのデザインが可能となる。

### (2) 適用性

ポリシーは人間にとって妥当な範囲で解釈されるため、具体的な場面・手続きを列挙する必要がない。

### (3) 明示性

コンテンツ利用に際しての事前の信頼構築(コンテンツ作成者と利用者が方針を共有できる)と事後の問題対処(責任を明らかにかける)が容易となる。

### (4) コンテンツの計算機処理が容易となる。

なお、(2)および(3)はプライバシー/セキュリティポリシーなど各領域に対してポリシーがもたらす一般的な利点である。また(4)はRDF(Resource Description Framework)のような各領域のコンテンツに対してそのメタデータがもたらす一般的な利点である。

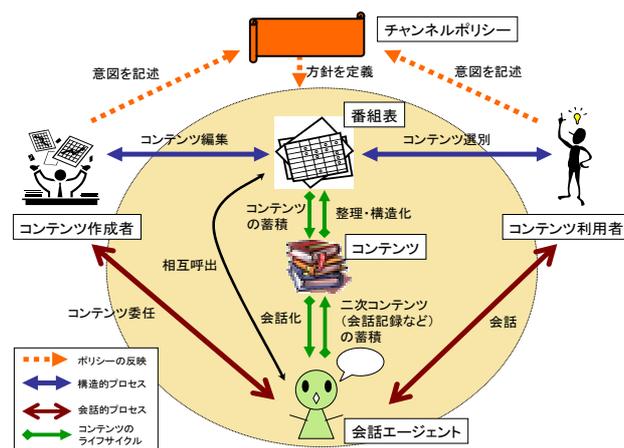


図1: 知識チャンネルの概要

会話エージェントはコンテンツ流通に対する作成者の意図と深く関わりを持つ。エージェントの発信するコンテンツの帰属先は、作成者のエージェントに対する委任の程度に応じて様々な形を取る。エージェントは背後の作成者とは独立した仮想生命[Cassell 1999][Rickel 1997]であるかもしれないし、作成者に従属するが独自のキャラクターも持つ秘書エージェント[角2000][松田 1999]という立場で振舞うかもしれない。あるいは、エージェントが作成者本人の分身[西田 1999][久保田 2003]という場合もある[西田 2002]。このとき、仮想生命のコンテンツはエージェント側に帰属するため、利用者はエージェント自身の経歴やバックストーリーにおいて解釈する。また、分身のコンテンツは作成者本人に帰属するため、利用者は本人の文脈を参照しながら奥行きをもって解釈する。秘書エージェントはおそらく両者の中間にあたり、エージェント自身の文脈と、エージェントを監督する立場である作成者の文脈を併せて解釈する。その他、コンテンツの匿名性や公開先、コンテンツに対する貢献手法(作成、質問、評価)などが作成者の意図として挙げられる。

コンテンツ作成者の意図は利用者の意図にそのまま対応づけることができる。つまり、利用者の意図とは、ある特定の意図の下で作成および公開されたコンテンツに対する利用の希望である。

## 3. 番組表を用いた構造的プロセス支援

### 3.1 チャンネルポリシー

チャンネルポリシーは知識チャンネルにおけるコンテンツ作成者と利用者によるコンテンツ取り扱いに関する意図を示す。XML Schema によって定義される XML 文書として記述され、URI によって特定可能な場所に置かれる。チャンネルポリシーは図2に示すような4つの大分類を持つ。

#### (1) 知識チャンネルの概要(outlineStrategy)

知識チャンネル全体を説明するための記述や知識チャンネル内コンテンツのアウトラインを定義する。タイトル、説明文、画像、関連ページの URI などを取り扱う。

#### (2) エージェントに対する委任(delegationStrategy)

コンテンツ作成者とコンテンツを媒介するエージェントとの間の関係を定義する。

#### (3) コンテンツに対するアクセス(accessStrategy)

コンテンツの公開先、閲覧方法や、コンテンツに対する貢献手法(投稿、質問、評価、作成)を定義する。

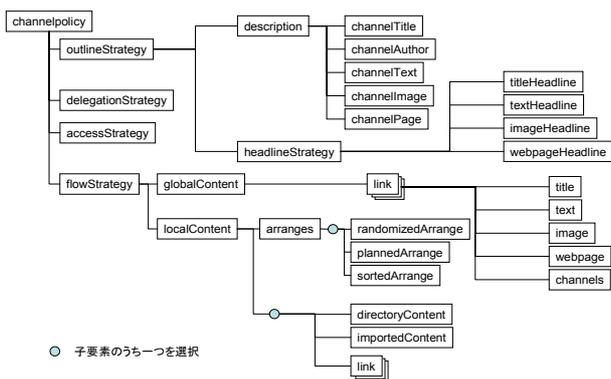


図2:チャンネルポリシーの構造



図3:番組表の画面

(4) コンテンツのフロー構造(flowStrategy)

コンテンツの時間的空間的構造を定義する。

本稿では番組表における一覧作成に最低限必要な、(1)チャンネルの概要と(4)コンテンツのフロー構造を定義する。また、(2)エージェントに対する委任と(3)コンテンツに対するアクセスの定義について4章で検討する。

以下では図2におけるチャンネルポリシーの各要素について説明する。

(1) outlineStrategy 要素

1.1 description 要素

知識チャンネル全体の説明。channelTitle (タイトル), channelAuthor (作者名), channelText (説明本文), channelImage (説明画像), channelPage (説明 Web ページのURI)の各要素を子に持つ。

1.2 headlineStrategy 要素

知識チャンネル内のコンテンツ集合について、どの要素をアウトライン表示の際に用いるかを定義する。titleHeadline (タイトル), textHeadline (本文), imageHeadline (画像), webpageHeadline (Web ページ)の各要素を子に持ち、それぞれの true/false 属性によって利用を決定する。

(4) flowStrategy 要素

4.1 globalContent 要素

順序を指定しないコンテンツ集合を定義する。息抜きや CM など、コンテンツフローの任意の位置に挿入可能なコンテンツを記述する。

4.1.1 link 要素列

コンテンツあるいは他のチャンネルポリシーへの参照を channels 子要素に URI で記述する。チャンネルポリシーを参照する場合は参照先のポリシーの内容をネスティングする。title 要素, text 要素, image 要素, webpage 要素はそれぞれ参照先の description 要素内の説明を上書きする。

4.2 localContent 要素

順序を指定するコンテンツ集合を定義する。

4.2.1 arrange 要素

コンテンツ集合の並び方を定義する。randomizedArrange (ランダム順), plannedArrange (指定順), sortedArrange (ソート順)のうち一つを選択する。

4.2.2 コンテンツ集合

directoryContent 要素 (旧システムとの互換性), importedContent 要素 (他の複数の知識チャンネル内のコンテンツ集合をマージして取り込む), link 要素列 (4.1.1 と同じ)。のうちの一つを選択する。

3.2 番組表生成システム

複数のチャンネルポリシー (XML ファイル) を入力として、知識チャンネルの一覧表を HTML ファイル (XML+XSLT) として出力する番組表生成システム (JavaServlet) を開発した。知識チャンネルを実装するプラットフォームとしては、POC (Public Opinion Channel) [福原 2001] と呼ばれるコミュニティのためのインタラクティブ放送システムを利用する。コンテンツは 2.1 節で紹介した 5000 枚の知識カードである。知識カードはあらかじめ数枚から数十枚単位でまとめられ (重複あり) それぞれを一つのストーリーとして合計 1200 のストーリーが蓄積されている。本番組表生成システムはこのストーリーを図3に示したようなTV番組表メタファーで一覧表示することを目指した。

本システムは、以下の手順で番組表一覧を生成する。

1. 知識チャンネルの数だけチャンネルポリシーを用意する。
2. 複数の知識チャンネルをネスティングすることによって取りまとめる、上位の知識チャンネルを用意 (チャンネルポリシーを作成) する。
3. 番組表には知識チャンネル全体の説明を description 要素を用いて表示する。コンテンツフローのアウトラインとして、各ストーリーを代表する知識カード一枚のタイトル、本文、画像を表示する。下位チャンネル (他の知識チャンネルをネスティングしないチャンネル) の番組表では Web ブラウザの縦軸方向がストーリー間の順序関係を示すようにソート配置する。上位チャンネルの番組表では、Web ブラウザの縦軸方向がネスティングした下位チャンネル内におけるストーリー間の順序関係を、横軸方向が下位チャンネル間の順序関係を示すように配置する。図3は上位チャンネルの番組表である。

現在、上位チャンネルとしては、大学の講義用コンテンツとレポートコンテンツ二年分をとりまとめる大きなチャンネル (約 200 ストーリーを取りまとめる) と、小さな個人チャンネルとがある。個人チャンネルは個人の非公開・公開チャンネルとエージェントに対して寄せられた質問を蓄積するチャンネル、その他興味のあるチャンネルをとりまとめるものである。

利用者が番組表に示されたストーリーをマウスクリックすると、EgoChat クライアント [久保田 2003] が起動し、会話エージェントを用いたストーリー紹介が行われる。また、コンテンツ作成者は番組表をインタフェースとしてコンテンツの作成、編集、削除を行うことができる。

#### 4. 議論

今回は番組表の実現に必要な最小限の実装に留まり、エージェントに対する委任およびコンテンツに対するアクセスのポリシーは未定義である。知識チャンネル間の匿名／実名の区別や公開先については、現在はまだ暗黙的な了解事項を元に手作業で決定している。今後、各知識チャンネルにおける以上のポリシーを明らかにし、番組表を用いた構造的プロセスの支援を進めたい。チャンネルポリシーを用いた会話エージェントのコントロールも今後の課題である。

関連研究としては、利用者支援に焦点を置いた Web サイトの TV 番組化と番組表の提供による受動的視聴機構[灘本 2001]があるが、本研究は番組表を用いることによるコンテンツ作成者の支援も視野に入れている点で異なる。

チャンネルポリシーはコンテンツ流通の場に対して、参加者の意図を持ち込む点が興味深いと考えている。一つのチャンネルポリシーを持つ知識チャンネルに対して複数の作成者および利用者が参加可能としている。このときチャンネルポリシーの決定は一般的な意思決定のプロセスであり、研究の余地が多い。今回は各コンテンツ作成者、利用者に対して俯瞰的な立場にある筆者らがチャンネルポリシーを作成したが、作成者のポリシーと利用者のポリシーが衝突した場合の処理について、優先順位の設定やインタラクティブな衝突解決手法の提供を検討したい。

#### 5. おわりに

本稿では、コンテンツ流通の場に対するコンテンツ作成者と利用者の意図を反映可能な枠組みとして知識チャンネルを提案した。また、この意図をチャンネルポリシーとして宣言する手法と、ポリシーに基づくコンテンツ一覧表の生成手法を提案した。

#### 参考文献

- [Cassell 1999] J.Cassell, T.Bickmore, M.Billinghurst, L. Campbell, K. Chang, H.Vilhjalmsson, H. Yan: Embodiment in Conversational Interfaces: Rea, Proceedings of the CHI'99 Conference, pp. 520-527, 1999.
- [Rickel 1997] J. Rickel and W. Lewis Johnson: Steve: An Animated Pedagogical Agent for Procedural Training in Virtual Environments, Proceedings of Animated Interface Agents: Making Them Intelligent, pp.71-76, 1997.
- [久保田 2002] 久保田 秀和, 山下 耕二, 福原 知宏, 西田 豊明: POC caster:インターネットコミュニティのための会話表現を用いた情報提供エージェント, 人工知能学会論文誌, vol.17, No.3, pp.313-321, 2002.
- [久保田 2003] 久保田 秀和, 黒橋 禎夫, 西田 豊明: 知識カードを用いた分身エージェント, 電子情報通信学会論文誌「ソフトウェアエージェントとその応用」特集号(採録予定), 2003.
- [角 2000] 角 康之, 間瀬 健二: 実世界コンテキストに埋め込まれたコミュニティウェア, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.10, pp.2679-2688, 2000.
- [高橋 2001] 高橋 徹, 武田 英明: TelMeA:非同期コミュニケーションシステムにおける Avatar-like エージェントの効果と Web ベースシステムへの実装, 電子情報通信学会論文誌 D-I, Vol.J84-D-I, No.8, pp.1244-1255, 2001.
- [土肥 2002] 土肥浩, 石塚満: WWWと連携する擬人化エージェントとの HAI, 人工知能学会誌, Vol.17, No.6, pp.693-700, 2002.

- [灘本 2001] 灘本明代, 田中克己: Webサイトの多チャンネル化による受動的視聴機構, 情報処理学会研究報告, Vol.2001, No.70, 2001-DBS-125(1)-19, pp.143-150,2001.
- [西田 1999] 西田 豊明: 分身エージェントに基づくコミュニティコミュニケーション支援, bit, Vol. 31, No. 7, pp. 103-108, 1999.
- [西田 2000] 西田 豊明: インタクションの理解とデザイン, 岩波講座現代工学の基礎 6, 岩波書店, 2000.
- [西田 2002] 西田 豊明: コミュニティにおける HAI, 人工知能学会誌, Vol.17, No.6, pp.665-671, 2002.
- [福原 2001] 福原, 松村, 畦地, 三浦, 藤原, 西田: Public Opinion Channel: コミュニティのためのインタラクティブ放送システム, 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会, 信学技報(HCS2001-11-17), Vol. 101, No.114, pp.25-32, 2001.
- [松田 1999] 松田晃一, 上野比呂志, 三宅貴浩: パーソナルエージェント指向の仮想社会「PAW」の評価, 電子情報通信学会論文誌, Vol.82-D-II, No.10, pp.1675-1683, 1999.