

## 情報共有のための自律的なメディアの提案

武田利浩\*

山形大学工学部電子情報工学科

情報を知りたいと思うとき、既にその対象の存在を知り、その価値を知っているはずである。すくなくとも、その言葉は聞いたことがあるはずである。その上で、その情報を欲しいと望むとき、それに関する情報を得ようと努力する。では、情報との最初の接点はなんであるのか？ それは、欲しいと望むことなく自然に目や耳に入ってくる放送メディアを通したものであったり、たまたま読んだ雑誌の記事であったり、何げない知人との会話の中からであると考えられる。

このような情報の取得の仕方を実現するには、情報の検索システムのように、欲しいという要求のもとに情報を引き出すのではなく、顕在的／潜在的に情報を必要とするところに、情報が自律的に伝わる仕組みが必要であると考えられる。

本文では、そのような情報の流れを支援する自律的なメディアを提案する。提案するメディアは、情報を管理し自律的に伝えるエージェントとその集合体であるコミュニティーの形成を通して、情報を自律的に伝えるメディアである。

## A Proposal of the Autonomous Information Media for Information Sharing

Toshihiro TAKETA\*

Department of Electrical and Information Engineering,  
Faculty of Engineering, Yamagata University

### *Abstract*

When we want to get information, we have already know it's existence and it's value. At least, we have heard the word before acquire it. So when will we get the information we need? I think we will get existence from some magazines, newspapers, television and so on without conscious. The autonomous information media will be needed for achieve it.

In this paper, I propose the autonomous information media based on autonomous agents and it's community.

---

\* E-mail: [taketa@etn.yz.yamagata-u.ac.jp](mailto:taketa@etn.yz.yamagata-u.ac.jp)

〒990 米沢市城南4-3-16

Voice&Fax: 0238-26-3349

## 1. はじめに

インターネットという言葉が一般に広まる過程で、WWW(World Wide Web)の果たした役割は大きい。WWWの普及によって、誰もが、自由に、世界に向けて、リアルタイムに情報を発信することが可能となった。

それまでは、大衆に向けてのメディア（テレビ、ラジオ、新聞など）を個人で持つことは出来なかったし、そのメディアに誰もが自由に情報を載せられる状況にはなかった。それに対して、WWWは情報の発信が個人レベルで自由に行えるメディアとみることができ、このことを指して、“我々は、新しいメディアを手に入れた”という言い方がされている。

しかしながら、WWWによる情報の提供は、蓄積された情報の公開に過ぎず、放送メディアの持つような情報の伝達の能力は無い。すなわち、情報の明示的な要求無しに、情報の供給者が、消費者に伝えるすべがなく、ただその存在に気がついてくれるのを待つだけということになりかねない。多くの人にWWWのページを読んでもらうために宣伝したいときはどのような方法が取られているのだろうか？別のメディアを使って情報を流そうとするのではないだろうか。それは、ネットニュースであったり、電子メールであったり、雑誌であったりするかもしれない。

情報の共有とは、アクセス可能な状態で情報を公開することだけではうまくいかないのである。情報の存在と情報の価値を広く一般に伝える手段があって、はじめて情報の共有が実現される。

本文では、そのような目的のために、情報とその情報に対する顕在的／潜在的な要求を自律

的に結びつける作用を持つ、自律的なメディアを提案する。提案するメディアは、情報を自律的に伝えるエージェントとその集合体であるコミュニティを通して、情報を自律的に伝えるメディアである。

## 2. 自律的なメディア

### 2. 1. 放送メディアにおける情報の流れ

マスメディアの役割は情報を収集し、大衆に伝えることである。そのために、メディアが情報を求める活動と、社会からの情報の提供とがあると考えられる。

ここでは、テレビ局を例に放送メディアにおける情報の流れを考察する。視聴者からみれば、テレビ局は放送というメディアを通して情報を提供してくれる情報源と映る。しかしながら、テレビ局という情報の発信者もまた、他の情報源からの情報を集め、視聴者に中継しているに過ぎない。

放送メディアとその背後にある情報源との関係は図1のように描ける。Aは直接にテレビ局の人間を知っていて、情報を伝えることができるが、Bはそのすべを持たず、メディアに載せるチャンスは無い。Cは直接には知らないがDを通してテレビ局の人間に情報を渡すことができる。ここで、情報をメディアに載せるかどうかは、テレビ局に委ねられ、Aの情報はメディアに載せない、Cの情報は載せるという選択がなされる。

このような関係は、デジタル化した情報を扱うインターネットの中では、無意識的に行われていると考えられる。ユーザはさまざまな情報源から情報を集め、時にそれを他者へ転送し、情報を共有していく。従来のアナログの世界とは比べ物にならない、同報性、選択性を持った、情報の流通が行われている。

自律的なメディアは、このような情報の流れを、エージェントによって実現しようとするものであると見る事ができる。

### 2. 2. 自律的なメディアにおける情報の流れ

自律的なメディアでは、要求によってのみ情

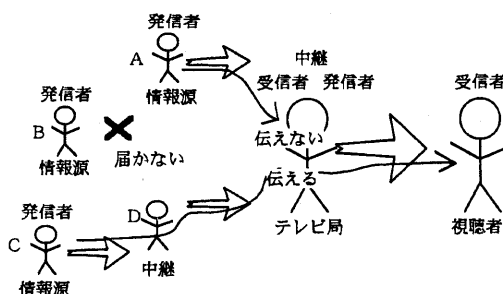


図1. 放送メディアにおける情報の流れ

報を提供するのでなく、自律的に情報を伝え、伝ばんする。情報を受け取ったエージェントがそれをどう扱うかは、エージェントに委ねられる。ある情報は、そのまま他のエージェントに転送され、ある情報は捨てられ、ある情報は加工されて転送されるかもしれない。情報は、それぞれのエージェントが、それぞれの基準で処理する。これはユーザから情報を与えられた場合でも同様である。

情報を広く伝ばんするために、エージェントは、さまざまな基準によって、コミュニティーを構成し、情報を送る相手の選択に利用する。

情報をうまく広める、あるいは、情報を教えてもらうには、さまざまなコミュニティーの一員となり、多くのエージェントと”コネ”を作っておくことが必要となる。

人間が幅広い交友関係を持っていれば、多くの情報を交換しあえるのと同様に、エージェントも相互のつながりが重要となる。良い情報を沢山コミュニティーに流すエージェントは有名になり、多くの情報が集まることが期待される。反対に、吐き出す情報が少なければ、知名度は下がり集まる情報も少ない。

### 2. 3. エージェントの機能

エージェントに求められる機能は、他のエージェントと通信ができること、情報によって何らかの操作を連想し実行することである。さらに、得られた情報を蓄積、管理する機能も持つ。ただしこれは必携ではない。

ユーザは、それぞれ複数のエージェントを持つことが可能である。さらに、エージェントは情報を送る相手、送ってきた相手が、エージェントであるのかについては無関心であり、人間であっても構わない。

重要な事は、エージェントは、人間にもエージェントにも、直接的に行動を指定されないこ

とである。ただ、情報を受け取り、その情報によって、エージェントが操作を選択する。意図する操作を行うには、エージェントに与える情報で間接的に行動を規定するか、あるいは、自らがエージェントとなって、操作を施すことになる。

例えば、Xに関する情報をAに伝えたい場合は、”AはXに関する情報を求めている”と”Xに関する情報”の2つの情報をエージェントに渡すことで、間接的に動作を規定する。

エージェント間の通信は、基本的にはACLink (AgentCommunicationLink)によって行われる。しかし、ACLinkは、エージェントが利用可能なメディアの1つに過ぎない。電子メール、ネットニュース、WWW、さらには、非インターネットのメディアであっても情報を伝える事ができるメディアであれば、利用可能である。この関係図を図2に示す。

電子メールやメイリングリスト (以下ML) は、受け手の要求無しに、相手が送りつけてくるメディアなので、自律的なメディアとは親和性が高い。ネットニュースやWWW、非インターネットのメディアを下位のメディアとして利用するためには、エージェントはそれらにアクセスし、情報を吸い上げる能力を持つ必要がある。

これらのメディアを下位のメディアとして取り込むことで、クライアント側でサービスをシームレスに扱うのでなく、サービスの側を統合することが可能となる。これによって、話題によって適切なMLを選ぶとか、ネットニュースの適切なグループを選ぶとかいうことからユーザを開放することができる。ユーザはただ、情報をエージェントに渡すだけでよく、エージェントが、適切なメディア、すなわちユーザ名やML名、ネットニュースのグループ名を連想し、情報を流してくれるのである。

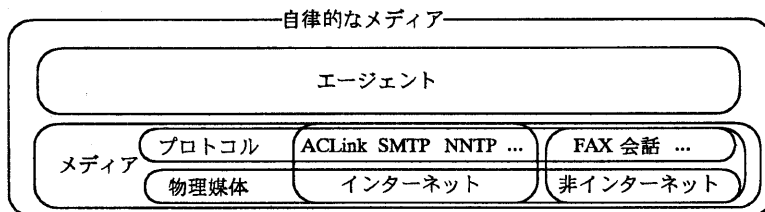


図2 既存のメディア (サービス) との関係

エージェントは、受け取った情報から、それを処理する操作を連想できることが求められる。エージェントの行う操作を次に示す。

1. 情報の中継（伝ぱん）
2. 情報の廃棄
3. 情報の追加，訂正
4. 情報の統合
5. 情報の生成
6. 情報の蓄積

エージェントはこれらの操作の全てを行える必要は無いが、情報の中継能力は必携である。さらに、これらの操作の他に独自に操作を付加しても構わない。

## 2. 4. 情報の形式

エージェント間で交換される情報の形式を図3に示す。情報は、ヘッダとボディの2つのパートから構成される。ヘッダには、情報源を示す From フィールドと情報を識別するために Information-ID が必ず付けられる。そのほかの情報はオプションである。

ボディ部に書き込まれる情報は、そのデータ形式、種類を問わない。ソフトウェア、動画ファイル、アナウンス、ニュースなど、さまざまな情報が対象となる。また、送受信記録も同様の形式で蓄積される。場合によっては、この記録も情報としてコミュニティ内に流される。過去に処理した情報に関連する情報が新たに届いた場合に、過去の送受信記録を頼りに新しい情報を伝えることが可能である。

情報をどう扱うかはエージェントに委ねられるのと同様に、情報を信じる／信じないかもまた個々のエージェントに委ねられる。それぞれの基準で信頼性を評価し、取り扱う。その目安として、情報の発信者の情報を利用することが

```
Header
From:
Information-ID:
Date:
Subject:
Keywords:
Comment:
Signature:
Body
Information(s)
```

図3 情報の形式

考えられる。さらには、デジタル署名を付けるなどして、改竄を防ぎ、信頼性のある人の名を語ることが出来ないことを保証する仕組みも必要と考えられる。

## 3. コミュニティーの形成

コミュニティは、特定の共通点によって結びつけられた、密に情報を交換しあうエージェントの集合体である。エージェントは、それぞれの情報によって、特定の基準でリンクを張り、その積み重ねによってコミュニティを形成するのである。

特定のユーザの所有するという共通項によって形成されるコミュニティが最小のものとなる。さらに、同一のホスト、組織、あるいは地域に存在するという共通点でもコミュニティが形成される。ユーザのコミュニティとホストのコミュニティには必ず、ブロードキャストおよび、マルチキャストの機構が備わっており、さらに規模の大きい組織や地域のコミュニティにもそれらの通信手段が存在する場合もある。

これら組織や地域への帰属によるコミュニティは、自律的なメディアの基盤となるコミュニティである。コミュニティの規模、構成員は、特定が可能で、比較的变化が少ない。

これに対して、地域や組織といった帰属によらない基準（興味や趣味など）によるコミュニティは、大きさを特定したり、構成員を特定することは出来ない。それは、その瞬間に、特定の情報の伝わった範囲でしかない。コミュニティは、流通する情報によって、刻々と再構成され続けるのである。

図4にエージェントの分身の生成と処理の委任によるエージェントの関係の再構成の例を示す。この例では、図4(a)のようにコミュニティを越えたリンクが存在する。これが異なるホストや異なる組織にまたがる通信であれば、このリンクの重複は通信コストが大きい。そのため、エージェントは、図4(b)のようにエージェントの分身の生成をするか、図4(c)のように信頼のおけるエージェントに処理の代行させることによって、リンクを1つに絞る能力を持つ。

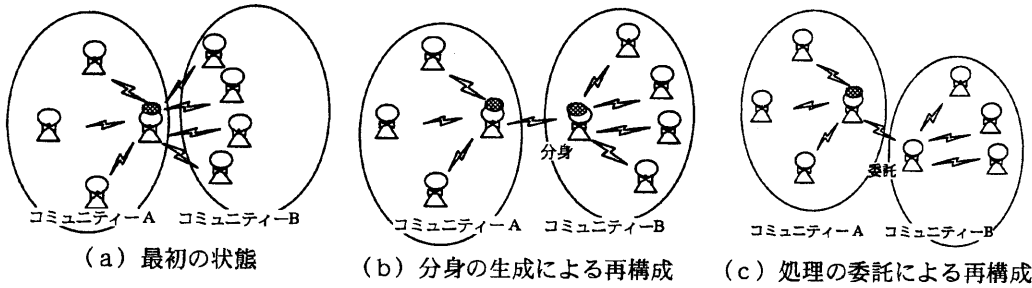


図4 エージェントの関係の再構成

ここで、コミュニティの形成には情報の流通が必要であり、情報の流通にはコミュニティが必要であるという矛盾が生じる。これに対しては、ユーザが知り合いの情報をエージェントに与えることや、ホストコミュニティや地域/組織コミュニティの利用によって、情報を得ることで解決可能と考えている。

#### 4. 自律的なメディアの応用

##### 情報の拡散、配布

コミュニティ内に流された情報は、受け取ったエージェントが”中継する(他のエージェントにも伝える)”という操作を連想する限り、広がっていく。情報はコミュニティ内にあるいは、コミュニティを越えて伝パンし、共有される。情報は利用者にとって価値のある間保持され、必要が無いと判断されれば削除される。

##### 情報の収集とフィルタリング

情報の発信者にとって、情報が拡散していくのだが、その情報が伝わった受信者側に視点を移せば、情報が集まってくることになる。しかも届く情報は、そのエージェントにとって必要な情報であると判断された情報であり、真に必要な情報である確率が高い。エージェントの集合体であるコミュニティが情報のフィルタとして、機能していることになる。

##### 情報の探索

情報の探索システム[1]を使って、情報の探索するという行為は、”情報を探せ”という要求(命令)によって開始される。これに対し、自

律的なメディアでは、”情報を求めている”という情報を渡すことで開始される。ユーザAがXに関する情報を求めている場合を例に、情報の探索がどのように行われるのかを示す。

##### Step 1. 情報の拡散

”ユーザAがXに関する情報を求めている”という情報が、コミュニティ内を流れ拡散する。Aに関する情報を直接持たないエージェントは、Xから連想されるエージェントに、情報を中継する。自分もその情報に興味があれば、”ユーザBも欲しがってる”という情報を一緒に流すことができる。

##### Step 2. 操作の連想

Xに関する情報を持っているエージェントに、”ユーザAがXに関する情報を求めている”という情報が伝わると、このエージェントは、”Xの情報をコミュニティに伝える”という操作を連想し、”Xに関する情報”をコミュニティ内に流す。エージェントによっては、直接ユーザAのエージェントに情報を使えることを選択するかもしれない。どちらを選択するかは、エージェントに任されていることであり、他のエージェントは介入出来ない。ここで、1で行われる中継も、連想によって選ばれた操作であり、中継しない選択もありうる。

##### Step 3. 情報の収集

”Xに関する情報”は、コミュニティをStep 1とは逆に流れ、ユーザAの手元に届く。この時、中継したエージェントもまた、”Xに関する情報”を得ていることに注意されたい。

##### デマの訂正、排除

放送メディアに情報を流すことで、しばしば問題となるのは、誤情報が流された場合であ

る。訂正の情報を流したとしても，“誤情報”を見た人が“訂正情報”を見ることは保証されない。さらに深刻なのは、デジタル化された情報では、コピーが容易であるために、誤情報が一瞬のうちに爆発的に増殖し、蔓延することである。これに対する訂正情報も爆発的に増殖する道をたどる。さらに、別のメディア、コミュニティに現れることや、いったん収まったデマが時間をおいて再び活性化してしまうこともある。

自律的なメディアでは、連想によって情報を伝え込んでいくので，“誤情報”が通ったエージェントのつながりを“訂正情報”も同じようにたどることが期待できる。訂正情報が誤情報より先回り、あるいは、追いつくことも考えられ、その場合は，“誤情報”と“訂正情報”が統合され無害化して伝えんするか、誤情報の伝えんが止められる。

### ニュース、映像の配信

ニュースを大規模に、配信するシステムを考える。購読者間の情報の転送を許せば、それは、コミュニティ内の情報の拡散によって実現可能である。すなわち、購読者のコミュニティを形成し、情報をそのコミュニティ内に流すのである。

ここでは、この購読者のコミュニティの無い配信元からの1次配布のみで行う場合を考える。

論理的には、ニュースの配信元と購読者は、スター状に直接繋がり、購読者は配信元のコミュニティとの直接のリンクを持つ。

配信元のコミュニティは、初め、1つのホストに閉じ込められているが、購読者の数に応じて、コミュニティを他のホストへと広げていく。これには、配信元のエージェントの分身を送り込むか、処理の代行を委託する。それぞれ、図4(b)と(c)で示したメカニズムによる。配信元のコミュニティが、各ホストにまたがる形で形成され、購読者のいるホストまで、情報が伝わり、ホストコミュニティ内ではマルチキャストによって、購読者に伝えられることになる。

配信元のコミュニティは、インターネット

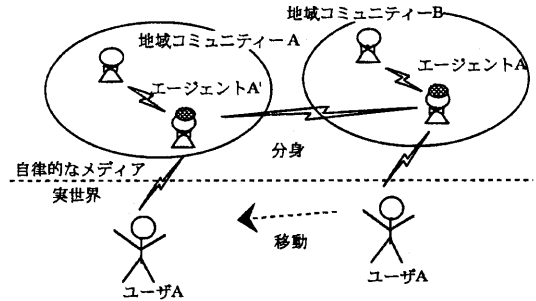


図5 ユーザの移動に従うエージェント

の物理的な構造に応じて変形し、コミュニティ内のエージェントの関係が、究極的には、ネットワークの形態と重なることになる。

自律的に最短の経路を通る配信が可能であるので、音声や映像のリアルタイムな配送サービスにも応用可能と考えられる。

### モバイルコンピューティング

ユーザの地理的な移動に合わせて、エージェントの分身を対応する地域コミュニティに生成し、ユーザのコミュニティを広げる。

これによって、ユーザは移動先の地域的な情報にもアクセスが可能となり、必要であれば、得られた情報は、コミュニティを通じて、本体にも蓄積される。この概念図を図5に示す。

### 5. おわりに

自律的なメディアを提案し、その有効性について論じた。本文で提案した自律的なメディアは、情報を伝える媒体として働く、エージェントとその集合としてのコミュニティからなる。既存のサービスとの親和性も高く、既存のサービスのシームレスな統合が期待できる。

今後、エージェントの連想のメカニズムと情報の形式についてさらに検討の必要がある。なによりも、プロトタイプを実装し、実際の情報の共有、ひいてはユーザ間のコミュニケーションに有効かどうかを評価する必要がある。

### 参考文献

[1] 阿部, 武田, 丹野, エージェントによる分散情報の管理と探索, マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集, Oct. 1996, pp.17-24.