

## 知財流通市場のシステム・アーキテクチャ

田中 譲

北海道大学知識メディアラボトリ

〒060-0813 札幌市北区北13条西8丁目

tanaka@meme.hokudai.ac.jp

コンピュータはオーグメンテーションの対象を個人からグループへ、さらには社会へと拡大してきた。グループのメンバーが目的を共有するのに対し、社会のメンバーは彼等の成果を知識という形で共有する。社会のオーグメンテーションのためには多様な知財を運び、複製や組み替えが可能で、淘汰が行われる新しいタイプのメディアが必要である。このようなメディアは文化遺伝子を運ぶメディアとなるのでミームメディアと呼ぶことができる。社会におけるミームの蓄積は丁度遺伝子プールのような役目を果たすミームプールを形成する。経済活動が導入されることにより、ミームプールはミーム市場となり、利用者によるミームの再編集・再流通を制限することなく、ミームの提供者や流通プロカーがビジネスを展開できるようになる。

### Marketplace Architecture

#### for Re-editing and Redistributing Intellectual Assets

Yuzuru Tanaka

Meme Media Laboratory

Hokkaido University

Sapporo, 060 Japan

tanaka@meme.hokudai.ac.jp

Computers are expanding their target of augmentation from individuals and groups to societies. While people in a group share a definite goal, people in a society share their achievements in the form of their knowledge. The augmentation of societies requires a new type of media that can carry varieties of intellectual assets, replicate themselves, recombine themselves, and be naturally selected by their environment. They may be called meme media since they carry what R. Dawkins called "memes". An accumulation of memes in a society forms a meme pool that functions like a gene pool. When economic activities are introduced, a meme pool becomes a meme market where providers and distributors of memes carry their business without prohibiting users reediting and redistributing memes.

#### 1. はじめに

今日、学術・技術分野はますます多様化し、細かく分化するとともに、学際的研究もますます多くなってきている。学術・技術の高度化に伴って、多様かつ高度な研究成果が、再利用・再編可能な活性化された形態で、学際的かつ国際的に速やかに流通・交換されることが益々重要になってきている。

科学技術ならびに人文科学における知識には、文書情報の他に、画像、映像、音声などのマルチメディア情報、実験・調査データ

とそのグラフ表現などのプレゼンテーション、分析・解析や観測・制御のためのハードウェアとソフトウェア、現象や事跡やノウハウに関する知見を記述したファクト集やルール集、それらに基づいて人類が創造する人工物とそのデザイン、さらにはこれらの知識やその保持者へのアクセス法に関する情報やノウハウなどがある。ハードウェアを除けば、これらはいずれも今日のコンピュータ上でデータやプログラムやルール記述などのソフトウェアとして取り扱うことが可能である。ハードウェアも、そのデザインは同様

にコンピュータ上で取り扱われている。

これらの多様な知識は、個々には今日のコンピュータ上で既に取り扱われているが、これらを自在に組み合わせ、連携させて利用することと、再利用が可能な形態で知識を国際流通させることは、未だに不可能である。

例えば、ゲノム情報の研究者は、膨大なデータを持ち、種々の分析アルゴリズムを研究し、多様な分析ソフトウェアを開発している。研究者が相互にこれらの知識を自在に交換し再利用するためには、各種分析ソフトウェアと各種データベースとの連携動作、異なる分析ソフトウェア間の連携動作、既存分析ソフトウェアの一部機能の抽出と再利用などが、自在に簡便に定義でき実行できることが必須である。現状では、これらは不可能であるか、可能であってもデータ・コンバージョンやソフトウェアの書換えを必要とし、極めて困難である。

このようなデータやツールの再利用可能な形態での国際流通は、その分野の学術・技術の発展を大きく加速すると期待できる。しかし、これらの知識の提供者の権利を、クレジット付与や対価の支払いという形で保証することができなくては、こうした流通が広く社会に受け入れられることは期待できない。

芸術や娯楽の分野においても、創造と鑑賞・享受の両面において、近年、コンピュータ技術とネットワーク技術が用いられ、作品やツールやノウハウの編集、流通、管理が行われるようになってきた。ここでも、作品やツールやノウハウの再利用や、自在な組み合わせ連携が望まれつつある。実際、創作現場においては、素材やツールのコンポーネント化と、ノウハウのシステム化が進み再利用されている。しかし、異なる創作グループの間や、創作者と不特定多数のユーザとの間で、分解して再利用可能な形で作品やツールが流通されることは未だ起こっていない。著作権などの提供者の保護が保証されていない

からである。

本報告では、著者が1987年より研究しているミームメディア・アーキテクチャを、知識の編集・流通・管理のためのメディア技術と位置づけ、2次元表現のIntelligentPadと3次元表現のIntelligentBoxを簡単に紹介し、ミームメディアに載せた知識の交換流通のための広場をInternet上に自在に定義できるPiazzaシステムを紹介し、最後に、ミームメディアに載せた知識の再編集・再流通を許しつつ、これらの知識の利用に対してライセンス管理と課金を行うためのシステム・アーキテクチャについて述べる。

## 2. 社会知財の進化とミームメディア

コミュニティや社会が保有する知識（以下ではこれを社会知財と呼ぶ。）の進化とは、知識の伝播と再編の積み重ねに外ならない。Richard Dawkinsはこのような社会知財の進化過程を、組替え、突然変異、自己複製、自然淘汰の4つの原理に基づき進化する遺伝子の進化過程になぞらえ、遺伝子に対応するミーム (meme:文化遺伝子) という概念を導入した。社会知財の進化をコンピュータとネットワーク技術によって支援するには、多様な知識を外在化する新しいメディア技術を確立することが必要である。そのようなメディアにのった知識は、遺伝子のように基本部品の組合せで定義でき、知識の再編 (組替え) や再利用 (複製) が可能であり、突然変異を起こす新しい部品の追加も可能でなければならない。このような機能をもったメディアを著者はミーム・メディア (meme media:文化遺伝子メディア) と呼んでいる。

ミーム・メディアにのった知識が国際的に流通し交換されるようになると、知識の共有プール (meme pool:ミームプール) が遺伝子プールのように形成され、その中で既存知識の組替えや複製、新知識の組み込みが人々に

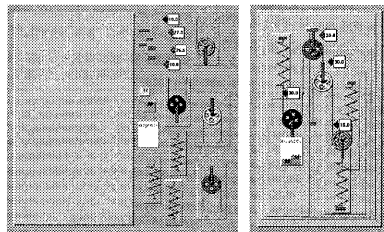
よって行われ新しい知識が創造され、再利用頻度の差が知識を自然淘汰するようになる。このようにして、共有プール中の社会知財が進化する。

社会知財の進化は、この共有プール中の知識をアクセスし操作する人の数が多くなればなるほど加速され、知識のアクセスと再編が容易になればなるほど加速される。参加者数を増やすには、国際流通・交換の基盤システムが必要であり、知識アクセスを容易にするには流通している知識の中から目的に合った知識を捜し出すためのブラウザやナビゲーション・ツールやデータベースが必要となる。知識の再編を容易にするには、ミーム・メディアにのった断片的知識を部品としてとらえ、部品の組合せによる知識の合成がエンド・ユーザにも容易な直接操作によって指示できるようなメディア・アーキテクチャの確立が必要である。

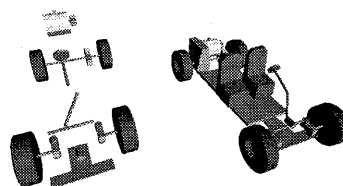
### 3. 2次元/3次元ミームメディア

著者は、2次元及び3次元表現のミームメディア・システムとして、1987年より、2次元表現の IntelligentPad を、1993年からはその3次元への拡張である IntelligentBox の研究開発を行ってきた(図1)。これらは、多様な知識の表現メディアを各種機能メディア部品の貼り合わせや組み合わせにより実現するもので、文書、画像、図面、チャート、映像、音声、3次元アニメーションのみならず、各種のアプリケーション・ソフトウェアも、データベースなどのサーバとのインターフェース・ツールも、すべてを部品化して提供する。部品ライブラリは追加拡張が可能である。

部品はラッパーと呼ばれる共通のシェル構造で包まれており、部品間の連携はラッパーが提供する標準連携プロトコルを用いて実現される。AV機器がコンポネント化された



(a) IntelligentPad の部品パッドとその合成



(b) IntelligentBox の部品とその合成

図1 IntelligentPad と IntelligentBox

際、個々の筐体に複数の標準コネクション・ジャックが装備されたように、ラッパーにはコネクション・ジャックの役目を果たすスロット(slot)が複数個装備される(図2)。ラッパーには、これを別のラッパーのどれか1スロットに結合できるように、ピン・プラグが一本だけ用意されている。

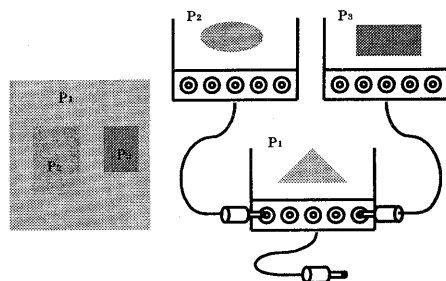


図2 パッドの貼り合わせとスロット結合

各部品には、これを直接目でみて操作できるように、ディスプレイ上で直接操作可能な可視的表現を持たせた。このような部品を IntelligentPad ではパッド(pad)といい、IntelligentBox ではボックスという。

IntelligentPad は、パッドを画面上で貼り合わせる編集操作により、マルチメディア文書のみならずアプリケーション・システムも

同様に構築可能なシステムである。一枚のパッドの上に複数のパッドを並べて貼ることによりレイアウト・デザインが行える。図2のようにパッドP2をパッドP1に貼ると、両者の間に同図に示すような機能連携のためのリンクが張られる。P2のピンプラグの差し込み先としてP1のスロットの一つを選ぶことができる。P2はP1のこのスロットに対してデータの読み書きができ、P1はP2に対して状態更新が生じたことを知らせることができる。

#### 4. パッドのネットワーク流通とミームメディア

パッドやボックスをミームとするミーム・プールを形成するには、合成パッドや合成ボックスの転送がネットワークを介して自在に行えるだけでは不十分である。あらゆるパッドやボックスをブラウジングすることができ、パッドやボックスの売買や交換が行える場をさらに提供する必要がある。このような場は市場やバザールに相当するものであり、これを Internet のような世界規模のネットワーク上に構築する必要がある。著者らは1996年に、ウェブブラウザをパッドとして開発し、任意の合成パッドをウェブ・ページに埋め込んで出版できるように機能を拡張した。クライアント側では、ウェブページに埋め込まれたパッドをローカルな環境に取り出し、分解して再利用することができる。図3左は、ウェブブラウザパッドで、HTMLで書かれた研究論文中に、荷電粒子核反応データベースをアクセスして得られる実験データ集合を2種類の属性の値に関してプロットする合成パッドを埋め込んでいる。図3右は、ボックスの実行環境をパッドとして部品化し、これにいくつかの合成ボックスをのせたものをウェブページに埋め込んで出版した例で、クライアント側ではこの中のボッ

クスを選んで自身のローカル環境に取り込んで再利用することが可能である。

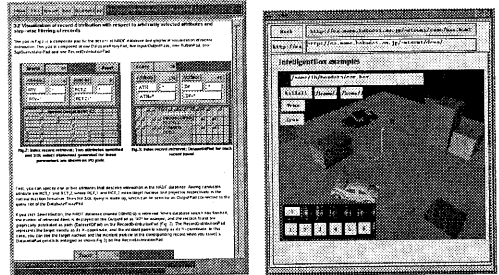


図3 パッドとボックス環境のウェブページへの埋め込み出版

現在、Java や ActiveX コントロールで定義されたオブジェクトやアプリケーションをウェブを介して出版することが可能であるが、Java では再流通は不可能であり、両者ともに、クライアント側で分解・合成を行い再編集を行うことができない。現在のところ、再編集・再流通可能なオブジェクト流通を実現したシステム・アーキテクチャは他にはない。

#### 5. ネットワーク上の広場の編集

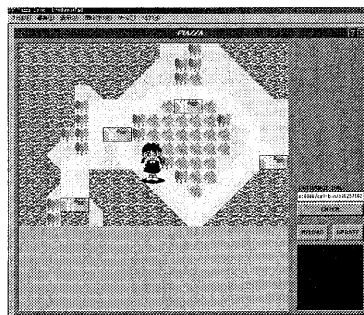
ウェブ空間では、参照リンクの設定はリンク元ページのオーナーのみが行う事ができ、あるサイトのウェブページから自分のページへリンクを張るためには、リンク元ページのオーナーに別途依頼をする必要がある。これとは異なる知財流通交換の場の形態として、市が立つ広場をインターネット上にいくつも自在に構築できるようにすることが考えられる。個々の広場には、誰もが自在にツールやドキュメントを出品することができ、別の広場へ至るアンカーを設置することができる。誰もが自在に個々の広場のなかをブラウズして、そこに出品されているオブジェクトを自分の環境へと取り込むことができる。著者はこのような広場を Piazza と名付け、そのアーキテクチャを検討した。

このシステムは、インターネット上で Piazza を開くための Piazza サーバと Piazza クライアントからなる。著者は 1998 年に IPC (IntelligentPad コンソーシアム) と共にこれらを開発した(図 4 (a)(b))。これは 1999 年に無償配布の予定である。Piazza クライアントは Piazza パッドとして実現されており、Piazza パッドには任意の合成パッドをドラッグ・アンド・ドロップして置くことができる。置かれたパッドは対応するサーバのファイルに自動的に登録される。Piazza を開くと、予め登録されているパッドが Piazza パッドの上にダウンロードされ登録時の位置に並べられる。図 4 (b)では、チャット用のパッドや時計パッドが Piazza 上にダウンロードされている。これらのパッドは Piazza からドラッグ・アウトすることにより、登録を抹消することができる。Piazza に、同一サーバ内に定義された別の Piazza や、異なるサーバ内の別の Piazza へのアンカー・パッドを登録することにより、MUD(Multi-User Dungeon)のような空間を自在に定義することができる。図 4 (a)の城の絵のパッドは別の Piazza への入り口となるアンカーパッドである。

## 6. 知財の超流通

知財の自在な流通交換を可能にする基盤システムと共に考えなければならないのは知識提供者の権利保護の問題である。再編集・再流通がなされた後も個々の知財に関して提供者への対価の支払いやライセンス管理が保証されなくてはならない。この問題に関して著者は、再編集と再流通を許した流通のもとで各知財の利用に応じた課金・決済が保証される機構を提案し、IPC と共同で試作システムを開発してきた[1]。

再編集と再流通を許した知財の流通では、図 5 に示すように知財の提供者、流通ブロー



(a)他の Piazza への入り口を持つ Piazza



(b)チャット用パッドと時計が登録された Piazza

図 4 .Piazza クライアントと Piazza サーバ

カ、利用者の 3 種類のプレイヤーが関与する。提供者は各知財を 1 社ないしは複数社の異なる流通ブローカを介して市場に送り出す。利用者は直接流通ブローカから、あるいは別の利用者から知財を手に入れ、これらをそのまま、ないしは再編集して利用すると共に、自在に複製して別の利用者に流通することが可能である。

このような環境で、提供者の権利を保証するために、森亮一氏の提案になる超流通の考えを、再編集可能な知財に適用可能な形に拡張した。課金・ライセンス管理機構の実現には、図 6 に示すように、流通ブローカによって提供されるリクエスト・モジュールとアカウント・モジュールが用いられる。アカウント・モジュールはこのブローカと契約したユーザーに渡され IntelligentPad カーネルシステ

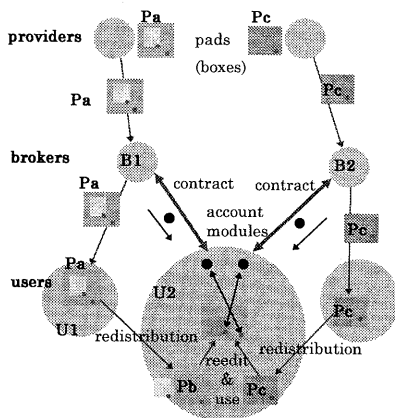
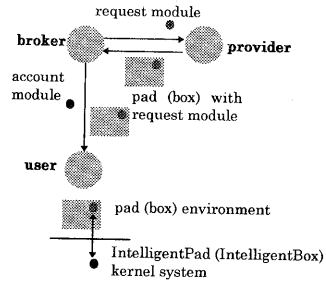


図5 知財流通における3種類のプレイヤー

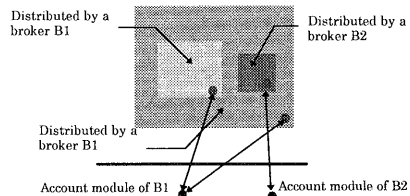
ムにインストールされる。リクエスト・モジュールはこのブローカを介してパッドやコンテンツを流通させるプロバイダに渡され、プロバイダはパッドのプログラム中にこれを埋め込む。パッドの動作に応じてリクエスト・モジュールが呼ばれ、対応するアカウント・モジュールと課金やライセンスに関するメッセージ交換が行われる。これによって、課金情報がアカウント・モジュールに蓄積される。アカウント・モジュールには有効期限が設定されており、更新の際には古いアカウント・モジュールとの交換が課される。これによりブローカは課金情報を収集することができる。再編集や再流通がなされても、この仕組みを用いて多様な権利保障が可能である(図5)。各種のコンテンツもコンテナパッドでラッピングすることにより、詳細表示や印刷の際に課金する事も可能である。

## 6. おわりに

共通のミーム・メディア・システムが世界中に普及し、ミーム・メディアに載った知財が流通すると、知的資源のミーム・プールが形成され、でき合いの知的資源を組み替えるというような簡単な操作が、何億人ものユー



(a)ブローカがリクエスト・モジュールとアカウント・モジュールを提供。提供者はリクエスト・モジュールをパッドに埋め込む。



(b)リクエスト・モジュールは対応するアカウント・モジュールと安全に通信

図6 リクエスト・モジュールとアカウント・モジュールを用いた課金・ライセンス管理

ザによって行われ、これらがまた流通することにより、社会知財の遺伝子的進化が加速されると期待できる。Piazzaはこのような流通交換の場である広場をネットワーク上に構築するための基盤を与え、課金・ライセンス機構はそこで経済活動を行うことを可能にする。経済活動がもたらすものは、競争原理による知財の多様化と自然淘汰である。現在、北海道大学知識メディアラボラトリでの研究と、IPCによるシステム開発により、実用レベルでこれらのことが実現されている。

## 参考文献

- (1)Tanaka, Y.: Meme Media and Meme Market Architectures for the Reediting and Redistribution of Knowledge Resources, International Conference on Multimedia Modelling '98, Lausanne, 1-10 (1998)