

7G-7

知識メディアステーション  
(5) ハイパーメディア

瀧口 伸雄 熊谷 秀光 和氣 朝臣  
三菱電機(株)中央研究所

1. はじめに

知識メディアステーションでは、知識を体系化、整理して活用するために、ハイパーテキスト[1]を拡張したハイパーメディアを導入している。ハイパーテキストは、従来のようにテキストを線形に並べるのではなく、テキスト間にリンクを張りテキストをネットワーク状に結合する。このリンクにより、テキストの一部からリンクを張っている別のテキストを容易に参照することが可能になる。リンクを任意のテキスト間で張ることで、階層構造だけでなくネットワーク構造の体系を自由に構築できる。ハイパーメディアは、このハイパーテキストの概念をテキストから各種メディアに拡張したものである。本稿では、知識メディアステーションでのハイパーメディアの実現とその特徴について述べる。

2. 知識体系

ハイパーメディアの実現について述べる前に、リンクを張る対象とその体系について説明しておく。本システムの中でハイパーメディアに関連した部分の構成を図1に示す。リンクを張る対象となるのは知識とタスクである。知識には文書・表・図形・グラフ・イメージがあり、知識の編集はセッションと呼ぶ対話型の問題解決環境[2]の中で行う。タスクはセッションをタスク登録[2]することにより生成され、タスクベースに置かれる。タスクを起動すると登録された時点のセッションの状態が再現される。この知識とタスクに対するリンク操作はハイパーメディア・マネージャを通して実行される。セッションで作成したリンクは知識と共にタスクの中に保存されるが、登録された状態を維持しておくために、タスクの中の知識とリンクを直接変更はできない。そこで、あるタスク(セッション)中の知識およびリンクを別のセッションで使用する場合には、知識登録を行う。

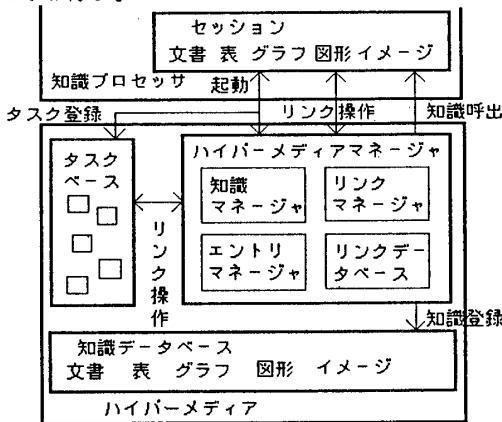


図1 ハイパーメディア関連のシステム構成

知識登録は、知識とリンクを共有化するための操作であり、知識とリンクで構築された体系を登録することにより、その知識の体系はどのセッションからも参照可能になる。ハイパーメディア・マネージャを通して、登録された知識とリンクはそれぞれ、知識データベースとリンクデータベースに格納される。図2に示すように、知識登録された知識はセッションからその知識名で呼び出すことができるようになる。また、呼び出した知識にリンクで接続している知識は、リンクを追跡することでも呼び出せる。

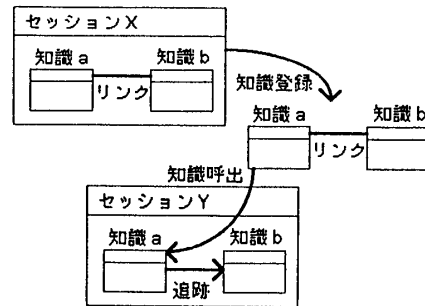


図2 知識登録と知識呼出

3. 知識の関係付け

本システムのハイパーメディアは知識を関係付けた知識ネットワークの体系およびその利用環境を意味する。リンクを張り、知識を関係付ける操作はセッション中で行うが、タスク登録された知識間あるいはセッション内の知識間のリンクと、知識登録された知識間のリンクとは異なる特徴を持つ。

3-1. セッション内リンク

セッション中で各知識に対するリンク操作は、各知識を編集するシートのラベルにあるリンク・アイコン(図3参照)から行う。二つの知識を選んで、リンクの始点・終点として設定すると、それらの知識の間にリンクが張られる。このリンクは以下の特徴を持つ。

- (1) 双方向 (2) multiple

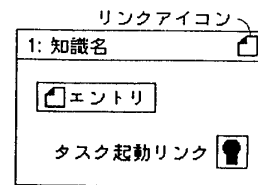


図3 シートの例

(1) はリンクが張られた知識間で双方に参照が可能であることを意味する。例えば、知識aと知識bの間にリンクが張られているとき、知識aからリンクを追跡すれば知識bを呼び出し、参照することができ、逆に、知識bからリンクを追跡すれば知識aを呼び出し、参照することができる。(2) は一つの知識に複数のリンクを張れることを意味する。この機能は知識を体系化するときの自由度を増すかわりに、リンクを追跡するときに、複数のリンクから一つを選択せねばならないという問題を生ずる。この問題に対し

て本システムでは、選択補助情報としてリンクの接続先の知識について以下の項目を表示する。

- (a) 種類： 文書・表・図形・グラフ・イメージ
- (b) 状態： 表示中 / 消去中
- (c) 名前： シートのラベルに表示される知識名

この情報により、ユーザはリンクの接続先の知識を実際に呼び出す前に、その知識について知ることができる。

さらに、文書に固有の特徴として、文書中の任意の範囲をエントリ（図3参照）として設定し、エントリとリンクを張ることができる。リンクは、異なる文書中のエントリの間はもちろん、エントリと知識の間にも、同一文書中のエントリの間にも張ることができる。その中で、文書中のエントリ間に張られたリンクは、追跡・参照の他に次の機能を持つ。

#### ① 置換機能      ② 等価機能

これらの機能は、エントリに含まれる文字列に対する操作であり、①はリンクの両端に含まれる文字列を入れ替える機能で、②はリンクの一方のエントリに含まれる文字列を他方に含まれる文字列と同じにする機能である。これらの機能を使って、例えば、文章の別表現を用意しておき、必要に応じて表現を入れ替えたり、同じにしたりできる。

また、文書中には先に述べたタスクとの間にタスク起動リンクを張ることができる。文書中に張られたタスク起動リンクは、図3のようなエントリで表され、ここからリンクを追跡することにより、そのリンクに接続しているタスクを起動して、セッションを開くことができる。この機能を利用して、関連するタスクの間に関係付けを作成できる。

### 3-2. 登録知識間リンク

知識登録された知識にはバージョンが存在する。バージョンは同じ知識名で知識を登録することで発生し、同時に、その知識に接続しているリンクも新しいバージョンの知識を含むように拡張される。例えば、図4に示すように、知識a. 1（知識名：a，バージョン：1）と知識b. 1の間にリンクが存在するとき、知識b. 1を編集して、再び知識登録すると、知識bの新しいバージョンb. 2が発生し、a. 1とb. 1の間のリンクはa. 1とb. 2の間にも拡張される。その結果、a. 1からはb. 2とb. 1、b. 2からはa. 1が参照可能になる。また、リンクを追跡するときには、参照する知識のバージョンを次のように指定できる。

#### (1) 固定      (2) 最新

(1)の場合には、リンクの接続先の知識の中で知識登録されたときのバージョンを持つ知識が表示される。図4では、知識a. 1からリンクを追跡すると知識b. 1が表示

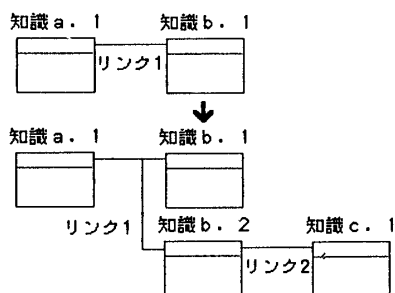


図4 バージョンの例

される。(2)の場合には、リンクの接続先の知識の中で最後に追加されたバージョンの知識が表示される。図4では、知識a. 1からリンクを追跡すると知識b. 2が表示される。さらに、固定・最新にかかわらず、リンクを指定して、そのリンクに含まれる全バージョンの知識名を選択項目として表示し、その中から一つを選んで知識を呼び出すことも可能である。

### 4. インプリメンテーション

知識のネットワークは知識、エントリ、リンクから構成され、それぞれのマネージャに管理される。以下に各々が保持する情報を説明する。

#### <知識>

knowledge \_\_id : 知識を識別するためのID  
 node\_\_entry \_\_id : 知識全体をさすエントリのID  
 sheet \_\_entry \_\_id : 知識に含まれるエントリのID  
 のリスト

#### <エントリ>

entry \_\_id : エントリを識別するためのID  
 knowledge \_\_id : エントリが所属する知識のID  
 connected \_\_link\_\_id : エントリに接続しているリンクのIDのリスト

#### <リンク>

link\_\_id : リンクを識別するためのID  
 start \_\_entry \_\_id : リンクが接続している始点のエントリのID (のリスト)  
 end \_\_entry \_\_id : リンクが接続している終点のエントリのID (のリスト)  
 type : リンクの種類

それぞれは識別子としてIDを持ち、マネージャはIDによって管理する。知識は自身に所属するエントリのIDを持つ。エントリは自身が所属する知識のIDと、接続しているリンクのIDリストを持つ。リンクはリンクの種類と、リンクの両端のエントリのIDを持つ。バージョンを持つ知識と接続している場合には、これがリストになる。

リンク操作の実行は、以上の構成要素間のメッセージの受け渡しで行われる。例えば、リンクを追跡する場合には、追跡を開始するために選択した知識のエントリからメッセージがリンクに渡り、リンクでは接続しているエントリでメッセージを受け取ったエントリと異なるほうのエントリに対してメッセージを送る。メッセージを受け取ったエントリは自身が所属する知識の表示を知識マネージャに依頼する。

### 5. おわりに

本システムでは、以上述べたような機能を使い、知識に関係付け、整理する環境を提供しているが、知識体系が複雑になると、作成した体系を眺め渡す機能が必要になる。このため、本システムでは知識ブラウザを用意している[3]。

#### [参考文献]

- [1] Jeff Conklin, "Hypertext: An Introduction and Survey", IEEE Computer, September 1987
- [2] 中島他: 知識メディアステーション(2) 知識プロセッサ, 情報処理学会 昭和63年後期全国大会予稿
- [3] 和氣他: 知識メディアステーション(6) 知識ブラウザ, 情報処理学会 昭和63年後期全国大会予稿