

協調型ハイパーメディアにおける

1 Q-3

動的に変化する環境を考慮したアウェアネス支援機構

横田裕介 木實新一 上林彌彦

京都大学工学研究科

1 はじめに

我々は現在、協調作業支援の基盤システムとして分散協調型ハイパーメディアシステム VIEW Media を開発している。VIEW Media は協調作業を行う利用者の役割、利用者間の関係、作業内容などを環境という概念のもとに統合し、システムに導入した。協調作業が進行するにつれ作業状況は動的に変化し、それは環境の動的な変化として表現される。環境の状況を知ることは他の利用者の状況を知ることと同様、協調作業において重要な役割を果たす。本稿では、利用者および環境の状況を伝えるアウェアネス支援機構の構成について述べる。利用者が多数の場合、ビデオ画像によるアウェアネス支援が困難になる。本機構ではアイコンなどによる抽象的な表示を基本とし、これに対処する。また、目的に応じて表示の個別化を行うことが可能になる。

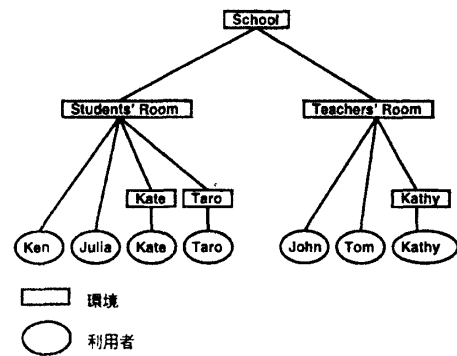


図 1: 環境の利用例

2 VIEW Media と環境モデル

VIEW Media は基本構成要素としてハイパーメディア資料、利用者、環境を持ち、それぞれをオブジェクトとして表現する。

環境は各基本構成要素オブジェクトを内部に含むことができ、各オブジェクトに対してさまざまな影響を与えることができる。環境オブジェクト自身を含むことにより階層構造が形成され、下位の環境に属性を継承させることが可能である。

環境によって、資料の共有および個別化を行うことができる。また、上位環境の属性を下位環境に継承させその変更を禁止することにより制約を実現することができる。

環境に対する意味付けは VIEW Media を利用するアプリケーションによって自由に決めることができる。環境が持つ属性や環境間の関係を用いて、利用者の役割、利用者間の関係、作業内容を表現することが可能である。図 1 は遠隔教育システムでの環境の利用例である。この例では教師が学生の環境に移動して学習状況を観察したり、学生をいくつかのサブグループに分けてグループ学習をしてもらうために新たに環境を生成するといった形での環境の利用が考えられる。

3 アウェアネス支援機構のモデル

3.1 概要

VIEW Media では資料の個別利用が可能であり、異なる環境にいる利用者の間では一般に WYSIWIS 原則が成り立たない。したがって協調作業の状況を伝え、利用者間の協調を円滑にするための機構を用意することが求められる。協調作業の状況を知るためには個々の利用者の情報だけではなく、利用者間の関係なども含めた情報が必要である。このため、VIEW Media では利用者および環境を表示対象としたアウェアネス支援機構を提供する。この機構に対する要求として、次のようなものが考えられる。

- この機構がアプリケーションのメイン画面を圧迫するほど大きな表示画面になることは望ましくないため、表示をコンパクトにまとめること
- あらゆる情報を表示しようとするすると画面が繁雑になるため、目的に応じて必要な情報をいくつか選択して表示することを可能にすること
- 利用者や環境の移動、生成、消滅、状態の変化などを即座に画面表示に反映させること

この機構では表示対象をアイコンなどを用いて抽象的に表現する。これにより表示方法の自由度が高まり、目的に応じて情報を選択的に表示させることや、表示範囲の変更、全体の状況の一覧、一部の状況の詳細な表示などの表示の個別化が可能になる。また、利用者や環境の数が大幅に増えた場合も破綻することなく画面表示することができる。さらに利用者や環境の移動および状態の変化を表示に反映させるため、明確な表示方法の定義を持たせる。

3.2 枠組

前項で述べた機能を実現するための枠組は以下のよう
にまとめられる。

表示要素オブジェクト まず、表示対象オブジェクトとな
る環境および利用者を視覚的に表示するために用いられる
アイコンなどを定義する。ここでは表示の詳細度というも
のを考え、詳細度に応じて複数の定義を用意する。詳細度
が高いほど表示面積を大きくし、多くの情報を表現でき
るようにする。例えば、利用者オブジェクトを詳細度が高い
ときは人間のアイコンを用い、低いときはただの点を用い
て表示するように定義する。

表示対象オブジェクトの種類を t 、表示するオブジェ
クトの詳細度を l とする。アイコンなどの表示内容はいくつ
かの表示要素オブジェクトの集合ととらえることができる。
これを $P(t, l) = \{p\}$ として定義する。例えば、詳細
度5において利用者を表すアイコンが顔、胴体、名前欄か
ら構成される場合、 $P(\text{利用者}, 5) = \{\text{顔}, \text{胴体}, \text{名前欄}\}$
となる。各表示要素オブジェクトはメッセージを受け取るこ
とにより、その表示状態を変える。

動的な変化を考慮した表示方法の定義 次に各表示
対象オブジェクトの表示方法を定義する集合 $D =$
 $\{(i, t, l, p, c, m) | p \in P(t, l)\}$ を考える。ここで i は表示対
象オブジェクトのID、 c はメッセージを送る条件、 m は
 p に送るメッセージである。条件 c は表示対象オブジェ
クトの属性値およびマウスのクリックなど利用者の操作から
構成される。

これによりある表示対象オブジェクトに関して条件 c が
成立したとき、その表示要素オブジェクト p にメッセ
ージ m を送ることを定める。メッセージによって p はその表
示状態を変える。また、 D で定義されていない表示対象
オブジェクトは表示しない。

4 アウェアネス支援機構の実現

ここでは利用者表示の詳細度を3種類、環境表示の詳
細度を1種類とした例を挙げる。表示定義を行うための尺
度として、環境の距離を「一方の環境から他方の環境まで
移動するときに通過する環境の数」と定義する。また、表
示の中心となる環境を一つ定めるものとする。表示定義の
概略は次のようになっている。

オブジェクトの表示 / 非表示 中心からの距離が3以下の
環境オブジェクト、またその環境オブジェクトに属
する利用者オブジェクトを表示する。

詳細度 環境オブジェクトはすべて一定、利用者オブ
ジェクトは中心から属する環境までの距離に反比例した
詳細度を設定。

環境の表示 環境は利用者および環境を内部に含む部屋と
して表現する。簡単のため属性値の表示は無い。

利用者の表示 詳細度3では顔と胴体と名前欄からなるア
イコン、詳細度2では顔と名前欄からなるアイコン、

詳細度1では点として表示する。顔は表情を、点は色
を変えることができる。これを「忙しさ」という属性
に対応させている。

図2がこの定義での表示例である。利用者オブジェクト
は表示中心となる環境から遠くなるにつれて顔と胴体と名
前、顔と名前、点と詳細度を下げて表示している。

この例では表示の中心部を詳細に表示し、遠くなるに
従っておおまかな表示になっていき、一定距離より遠い環
境とその環境に属する利用者は表示しない。これにより、
協調作業の中心となる環境に注意を払いながら周辺の状況
も知ることができ、利用者数や環境の数が大きい場合にも
コンパクトな画面にまとめることができる。

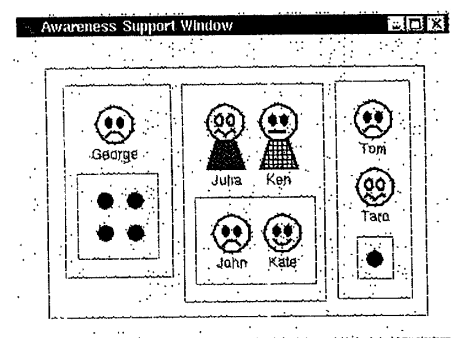


図 2: アウェアネス支援機構の表示例

5 おわりに

協調作業の状況を把握するための機構として、環境およ
び利用者の状態を抽象的に視覚化して表示するアウェア
ネス支援機構の構成について述べた。この機構では環境およ
び利用者の動的な変化をとらえ、視覚的表現に反映するた
めの柔軟な枠組を提供する。

今後は条件記述のための簡易言語や自動的に全体の定義
を行う仕組みを作り、表示方法の定義作成を支援するた
めのインタフェースを充実させること、およびプライバシー
もしくはセキュリティを考慮し、見られたくない情報を一定
の条件下で隠蔽することができるような仕組みを追加する
ことを考えている。

謝辞

本研究について御討議頂いた上林研究室の皆様にご感
謝します。なお、本研究の一部は文部省科学研究費基盤研究
(A)(2) 一般によるものです。

参考文献

- [1] K. Sakata, S. Konomi, and Y. Kambayashi. Environ-
ment Awareness Support for Customizable Hyperme-
dia Documents. In *Proc. IPSJ Multimedia Japan '96*
International Symposium on Multimedia Systems, pp.
140-147, Mar. 1996.