

協調型ハイパーメディアにおけるアウェアネスとフィードバック機構

5 F - 2

横田裕介[†] 木實新一[‡] 垂水浩幸[†] 上林彌彦[†]

京都大学工学研究科[†] GMD-IPSI[‡]

1 はじめに

我々は現在、協調作業支援システムの基盤となる協調型ハイパーメディアシステム VIEW Media [1] を開発している。協調作業支援システムにおける重要な課題の一つに、アウェアネス支援が挙げられる。アウェアネス支援の目的は、他者の存在や行動を伝達しコミュニケーションを支援することにある。これによって円滑に協調作業を進めることが可能になる。

従来のアウェアネス支援の主流はビデオ画像を用いるものであったが、これに対して VIEW Media ではメタファなどを用いる抽象的なアウェアネス支援を扱っている。抽象的なアウェアネス支援を行う場合、アウェアネスのフィードバックという概念が重要な要素として挙げられる。本稿ではアウェアネスとそのフィードバックを中心に、通常のセキュリティを含めた機構について述べる。

2 管理機構の概要

協調作業支援システムにおけるセキュリティは、システム上の様々な情報に対して安全の保障をするものであると言える。VIEW Media のセキュリティ管理機構は i) コンテンツすなわちハイパーメディア資料の意味・内容と ii) アウェアネス情報を対象とする。i) は通常のセキュリティ、ii) はアウェアネス支援をそれぞれ目的としている。以下、単にセキュリティという場合は i)、アウェアネス支援という場合は ii) を指すものとする。

VIEW Media のハイパーメディアモデルは Dexter 参照モデル [2] をマルチユーザに対応するよう拡張したものである。この機構は Storage Layer (ハイパーメディア DB 部) におけるアクセス権管理部と、Runtime Layer (ユーザインターフェース部) におけるアクセス権に基づいた表示管理部との二つに分けられる。アクセス権管理部では統一した機構によるアクセス権の管理を行う。表示管理部ではセキュリティやアウェアネスといった対象、および個々のアプリケーションごとに異なる表示の要求を実現するため、それぞれ個別に対応するための機構を提供する。以下、アクセス権管理部を中心に議論を進める。

3 アウェアネス情報

VIEW Media は基本構成要素として次の三つのオブジェクトを持つ。実際の利用者の状態や振舞いは利用者オブジェクト (UO; User Object) の状態や振舞いとして扱う。メディアオブジェクト (MO; Media Object) はハイパーメディア資料を表す。環境オブジェクト (EO; Environment Object) は利用者の役割やグループを表現し、個人およびグループ単位での個別化情報を保持する。EO は内部に UO, MO, EO の集合を含むことができ、UO の集合はグループ、MO の集合は参照可能な資料の集合を表す。EO の集合には子環境として属性値が継承され、

EO の階層構造を形成する。また、各オブジェクトには所有者が存在する。UO の所有者は通常自分自身である。

表 1: アウェアネス情報の分類

	個人	グループ
即時	動的個人情報	動的グループ情報
蓄積	蓄積情報 (個人)	蓄積情報 (グループ)
相反する条件	プライバシー	グループの情報セキュリティ

表 1 にアウェアネス情報の分類を示す。また、「相反する条件」として、これらをアウェアネス情報として提供した場合に問題となる可能性がある事柄を示す。これは 4.2 節で述べるトレードオフ問題の一因となる。それぞれの情報の具体的な内容は次のようになる。

- i) 動的個人情報
利用者の存在・状態・行動など。存在は UO の有無、状態は UO の属性のうち動的に変化するもの。行動は UO がアクセスしているオブジェクトやそのアクセス内容 (オブジェクトに対する操作) を知ることに対応する。
- ii) 蓄積情報 (個人)
i) の蓄積。
- iii) 動的グループ情報
プレゼンテーションの場合の聴衆の反応の集約情報など。
- iv) 蓄積情報 (グループ)
iii) の蓄積。

4 アクセス権の管理機構

4.1 アクセスレベルの定義

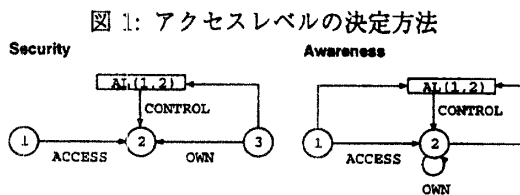
利用者 A が利用者 B のアウェアネス情報を知りたい場合を考える。B は A に対し自分のどの情報をどの程度まで伝えてよいか決定することができる。一方、A は B のどの情報をどの程度見たいか決定することができる。これは B を表す UO を o_B^i とすれば、B は o_B^i のどの属性をどの程度の詳細度まで伝えてよいかを決定し、A は o_B^i のどの属性をどの程度の詳細度で見たいかを決定することに相当する。このようにアウェアネス支援ではオブジェクトの各属性ごとにレベルを設定したいという要求がある。

このため、アクセスレベル (AL; Access Level) という概念を考える。オブジェクト o_1 のオブジェクト o_2 に対するアクセス権を、メッセージ m とそのレベル l の組の集合 $AL(o_1, o_2) = \{(m, l)\}$ として表す。 o_1 が o_2 に m を送信したとき、それによって起動されたメソッドの動作は対応する l によって定まるものとする。目的の属性にアクセスするメソッドに対しレベルを定義することによって、前述の要求は満たされる。

Awareness and Its Feedback Management Mechanisms in Collaborative Hypermedia Systems
Yusuke YOKOTA[†], Shin'ichi KONOMI[‡], Hiroyuki TARUMI[†]
and Yahiko KAMBAYASHI[†]
Dept. of Information Science, Kyoto University[†], GMD-IPSI[‡]

4.2 アクセスレベルの決定方法

セキュリティの場合、資料の所有者が単独で AL を決定する。一方、アウェアネス情報の場合は情報を見る側と見せる側とのニーズの相互作用によって AL を動的に決定・変更する必要がある。相互作用によって AL を決定する理由の一つとして、アウェアネス支援におけるトレードオフの問題が挙げられる^[3]。これは情報を見る側にとっては利便性とプライバシーのトレードオフ、見る側にとっては利便性と表示内容の複雑さのトレードオフである。これを解決するためには両者の意思を反映し、合意の下に AL が決定されなければならない。オブジェクト o_n の所有者を $owner(o_n)$ と表すとすると、セキュリティの場合は $AL(o_1, o_2)$ は $owner(o_2) = o_3$ によって決定され、アウェアネスの場合は o_1 と $owner(o_2) = o_2$ によって決定される (図 1)。



アウェアネスの場合、見る側のオブジェクトとして $UO \cdot UO$ の集合、見られる側のオブジェクトとして $UO \cdot UO$ の集合・ $EO \cdot EO$ の集合が考えられる。 UO の集合は、 AL をグループ単位で一括して決定する際に用いられる。グループは EO によって表現されるので、実際にはその EO の所有者が代表して AL の決定に参加する。これは組織の代表者が組織全体のアウェアネスの決定権を持つことに相当する。アウェアネス情報としてグループ情報を参照する場合は EO もしくは EO の集合が見られる側として用いられる。 EO の集合の場合は最上位環境の EO の所有者が代表となる。

見る側と見られる側は自分が望ましいと考える AL の範囲を提示し、その共通部分から AL を決定する。共通部分が無い箇所があった場合は強制力を持つ利用者によって決定される。通常は見られる側である利用者が強制力を持つが、教師と生徒の場合など協調作業の形態によっては見る側に強制力がある場合も考えられる。このような二者間の力関係を決定するものとして EO の階層構造を用いることができる。例えば利用者 A が利用者 B の環境の親環境に属する場合、A は B に対する強制力を持つことができる。

5 フィードバック情報

アウェアネス支援機構によって、利用者 A が利用者 B の状態を観測しているとする。このとき「B は A に見られている」というフィードバック情報を考えることができる。この情報を B が取得することによって、A にとっては「見ていること」の伝達が可能になり、B にとっては「見られていること」の知覚が可能になる。これによって例えば教育システムの場合、学習意欲の向上が期待ができる。また監視を行うこともできる。このようにフィードバック情報はアウェアネス支援の観点から有用であることがわかる。また、同様に利用者 C が資料 D にアクセスしているとき、「D は C にアクセスされている」というフィードバック情報が考えられる。これは C のアウェアネス情報および D へのアクセス状況としての利用が考え

られる。

これを実現する仕組みは以下ようになる。まず各オブジェクトに自分をアクセスしているオブジェクトの集合を保持する属性を持たせる。オブジェクトの属性の一つとすることにより、フィードバック情報もまたアウェアネス情報の一つとみなすことができる。この属性をフィードバック属性と呼ぶことにする。この属性のデータを揮発性でなく過去のアクセス履歴を蓄積する形式にすることによって、オンライン・オフライン両方での利用形態が可能になる。オフライン利用ではアクセス履歴より統計情報を生成することなどが考えられる。

例えばオブジェクト o_1 が o_2 にアクセスすると o_2 のフィードバック属性に o_1 が登録される。 o_2 が UO のとき、自分自身のフィードバック属性を参照することによって自分を見ている利用者を知ることができる。もしそこに見られたくない利用者が存在すれば、その場で AL の変更を行うことができる。また統計情報を参照することによって、協調作業中の利用者間のコミュニケーションの様子を概観することができる。また o_2 が MO のとき、 o_3 を o_2 の所有者の一人とすれば、 o_3 は o_2 のフィードバック属性を監視することによって自分が所有する資料を参照する利用者を知ることができる。

このフィードバック情報を通常用いるという前提の上で、次のような応用が考えられる。

- i) 強制的にフィードバック属性に登録する
実際には見ていないが、見ているふりをすることができる。
- ii) フィードバック属性への登録を拒否する
実際には見ているが、見ていないふりをすることができる。

前者は見ていることを強調した監視を行いたい場合、後者は気づかれずに監視を行いたい場合に利用できる。しかしどちらもある意味で相手をだますことになるので、これを実行できる利用者は相手の利用者よりも力関係が上である場合など、利用できる場面は限られる。また、濫用するとフィードバック情報そのものが信用されなくなってしまう。

6 おわりに

協調型ハイパーメディアシステム VIEW Media においてセキュリティとアウェアネスを統一的に扱う管理機構の仕組みを考察した。今後はこの仕組みの VIEW Media のアーキテクチャ上での実現方法を検討し、実装を行う予定である。

謝辞

本研究について御討議頂いた上林研究室の皆様へ感謝します。なお、本研究は文部省科学研究費補助金重点領域研究の成果によるものです。

参考文献

- [1] S. Konomi, Y. Yokota, K. Sakata and Y. Kambayashi. Cooperative View Mechanisms in Distributed Multiuser Hypermedia Environments. *Proc. CoopIS 97*, pp. 15-24. Jun. 1997.
- [2] F. Halasz and M. Schwartz. The dexter hypertext reference model. *CACM*, 37(2): 30-39, Feb. 1994.
- [3] S. E. Hudson and I. Smith. Techniques for Addressing Fundamental Privacy and Disruption Tradeoffs in Awareness Support Systems. *Proc. CSCW 96*, pp. 248-257.