

非同期分散型グループウェアシェル Brownieの提案

奥村 晃弘 北 英彦
沖電気工業(株) 関西総合研究所

あらまし Brownieシステムは、電子メールの自動処理および対話処理によってグループワークの支援を実行するシステムである。

本論文では、一つのフォームを処理するグループワークに限定し、メッセージクラスによる記述方法および実行支援方法について述べる。ここで、メッセージクラスは、(1)フォームのテンプレート、(2)フォームに対する操作、(3)フォームの処理の支援を役割ごとに記述したルール、および、(4)役割割付のためのテンプレートをカプセル化したオブジェクトである。

BROWNIE: A GROUPWARE SHELL

Akihiro OKUMURA Hidehiko KITA

Oki Electric Industry Co.,Ltd.

Crystal Tower 2-27 Shiromi 1-chome, Chuo-ku, Osaka 540, JAPAN

Abstract Brownie system supports group-works by processing electric messages automatically and/or interactively. In this paper we adapt Brownie system to group-works using a structured form for group-communication. We propose the description method and supporting mechanism for group-works that are based on message-classes. Message-class is a capsuled object that consists of a form-templãte, operations for the form, role-supporting-rules and a role assignment-templãte.

1. はじめに

計算機ネットワークおよび個人用ワークステーションの普及とともに、ネットワーク環境を活用することによって、グループで行う協調作業(以下、グループワーク)を支援するシステムとして、グループウェアが注目されている。

グループウェアは、時間特性と空間特性によって、同期対面型、同期分散型、非同期分散型の3つに分類される[1]。非同期分散型グループウェアにおいては、電子メールシステムが基盤技術として注目され、著者らを含め多くの研究がグループウェアについてなされている[2~7]。

著者らが、電子メールに基づく非同期分散型グループウェアについて研究を進めているのは以下の理由による。

- (1) 電子メールは、従来の紙によるメールを電子化したものであり、使い方の文化を継承しているため我々に親しみやすく、また、電子化されていることにより計算機処理を行なうことができる。
- (2) グループワークの構造をメッセージとして計算機が処理可能な形で表現する構造化メッセージの技術[3]を用いることにより、グループワークの計算機支援を行なうことができる。
- (3) 構造化メッセージ技術を基にしたグループワークの記述言語とその実行系を与えることで、グループウェアアプリケーションを記述するためのグループウェアシェル([5]では「グループウェア構築ツール」[8]では「Extendable Groupware Toolkit」)を構築できる(図1)。

特に(3)は、協同執筆など個々のグループウェアアプリケーションの研究のための実験ツールとして、また、個々のグループウェアアプリケーションをユーザが記述・調整するためのエンドユーザプログラミングが実現できる点で重要である。

このような考えから、著者らは電子メールに基づくグループウェアとして、Brownieシステム(スコットランド地方の伝説に登場する「こびと」の呼称)の試作を行なっている。

以下、本論文では第2章でBrownieシステムにおけるグループワークに対する基本的な考え方を述べ、第3章でBrownieシステムの構成、第4章でBrownieシステムにおけるグループワークの流れと支援について述べる。

2. Brownieシステムにおけるグループワーク

グループワークは複数の作業員(グループメンバー)による一連の作業であり、各々のグループメンバーが役割として担う個人作業と、グループメンバー間で行なわれるコミュニケーションとからなる。本論文では、

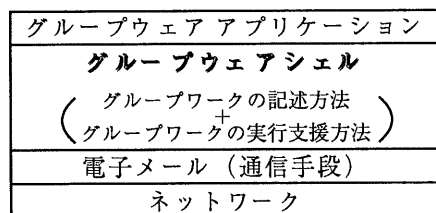


図1 グループウェアシェルの位置付け

以下の4つの理由により、一つのフォーム(用紙)を用いて行なわれるグループワークに限定して考察を行なう。ただし、計算機支援が行なえるように、フォームは構造化メッセージ[3]として電子化され、かつ、フォームの受渡しは電子メールによって行われるとする。また、フォームについては、本論文の例で用いる図書購入申請書のように細部まで構造化されたものから、通常の電子メールのようにヘッダー以外は構造化されていないものまで幅広く対象にする。

- (1) 対象をフォームを用いたグループワークにする理由
 - ・組織中の型にはまったグループワークは、構造化されたフォームを用いることが多い[3]。
 - ・フォームを用いた今までのグループワークと同じ使い方で、計算機支援を行なえる。
- (2) フォームを一つに限定する理由
 - ・フォームを一つに限定することで、システムおよびユーザにとって、取り扱いやすいように、グループワークを単純化する。
 - ・著者らの経験では、わかりやすいフォームは、一つで閉じていることが多い。

このような一つのフォームを用いるグループワークについて考察すると以下のことがわかる。

- (1) グループワークは、担当者が担うべき役割に従って行なう個人作業(フォームの処理)とフォームを次の役割の人へ渡すことで行なわれる。
- (2) フォームの様式が決定した時点でグループワークを実行するのに必要な役割が決定している。
- (3) 各役割の担当者を、グループワークが開始される時に決めることができる。

これらの考察に従って、Brownieシステムでは以下のような考えに基づいてグループワークの記述を行なっている。

- (1) グループワークにおける個人作業とフォームの転送に対する支援を役割ごとに記述する。
- (2) フォームを核に役割ごとの支援をまとめて管理する。
- (3) グループワークの開始時に担当者を役割に割り当てる。すなわち、グループワークの記述においては、グループメンバーは役割の名前によって記述する。

3. Brownieシステムの構成

Brownieシステムは、一つのフォームを処理するためのグループワークを対象とし、フォームの受渡しに使われる電子メールを自動処理あるいは対話処理することによって計算機支援を行なうことを目的としている。

この目的を実現するために、Brownieシステムでは図2に示す構成をとる。即ち、Brownieシステムはネットワークおよびその上の電子メールシステムを基盤とし、計算機支援の記述を共有するためのメッセージクラス階層ユニットと、各ユーザの持つ計算機支援を実行するためのBrownieユニットからなる。

以下、図書購入のグループワークを例として、メッセージクラス階層ユニットとBrownieユニットについて説明する。表1に図書購入の手順の例を、図3にその処理フローを示す。

3. 1 メッセージクラス階層ユニット

メッセージクラス階層ユニットは、メッセージクラスの集合にオブジェクト指向的な継承関係を導入した一種のオブジェクト指向データベースであり、Brownie システムのユーザによって共有される。

メッセージクラスは、グループワークの構成要素および支援の記述をフォームを核としてまとめたものであり、フォームテンプレート、グループメンバーリストテンプレート、アクションの集合、および、ルールの集合からなる(図4)。以下、メッセージクラスの構成要素について順に説明する。

(1) フォームテンプレート

フォームテンプレートは、従来のフォームの用紙に相当するもので、フィールド名、フィールドの値の型、および、フィールド値のデフォルトの組の集合である。図4の例では、日付、申請者などがフィールド名であり、日付型、文字列型などがフィールド値の型であり、Today、Creator-nameなどがフィールド値のデフォルトである。

(2) グループメンバーリストテンプレート

グループメンバーリストテンプレートは、役割を担当者に割り付けるための、特別なフィールドの集合であり、フィールド名が役割名にあたる。グループワークの実行時に担当者またはエージェントのアドレスをフィールド値に代入することによって、グループワークのメンバーを定義する。図4の例では、申請者、承認者、業務課が役割名であり、Creator(システムマクロ)、室長(ユーザマクロ)、gyoumu(業務課のメールアドレス)はフィールド値のデフォルトである。

Brownieシステムにおけるエージェントとは、グループワーク中のある役割を人間の代わりに受け持つ

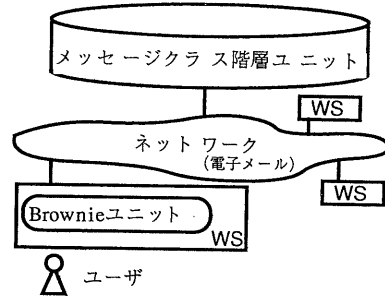


図2 システム構成図

表1 図書購入の手順 (例)

- (1) 申請者は図書購入申請書のフォームを取り出し、必用事項を記入する
- (2) 申請者は自分の研究室の室長にフォームを送信し、承認を求める
- (3) 室長は購入を承認したら、承認したフォームを業務課に送信する
- (4) 業務課から申請者に購入した図書が渡される

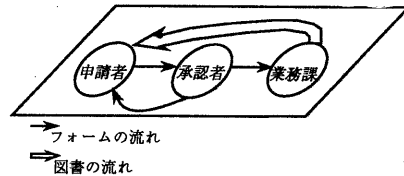


図3 図書購入の処理フロー

た計算機システムである。エージェントは固有のアドレスを持ち、受信した電子メールをルールに従って自動処理する。例としては、電子メールで情報の受渡しを行なう図書データベース検索システムなどがある。

Brownieシステムにおいて、上記のフォームテンプレートとグループメンバーリストテンプレートのフィールド値を埋めた、フォームとグループメンバーリストを合わせて、メッセージと呼ぶ。メッセージはメッセージクラスのインスタンスであり、電子メールによって各役割の担当者間で送受信される。

(3) アクションの集合

アクションは、ルールのTHEN部に記述するフォームに固有な処理であり、図4の例では、承認する、拒否するなどがアクションである。

(4) ルールの集合

ルールは、IF-THEN形式とする。IF部はメッセージを選択するための述語であり、THEN部は選ばれたメッセージに適用すべきアクションの系列である。ルールの集合は、役割とメッセージの状態(受信時、処理時、送信時)で分類される。図4の例では、ルールは9種類に分類される。

以上のように、メッセージクラスを定義することにより、一つのフォームを処理するグループワークに対して、グループワークの構成要素(フォームとグループメンバー)と支援の記述(アクションとルール)を与えることができる。

メッセージクラス階層ユニットは、このようなメッセージクラスをメッセージクラス名(フォームの種類、即ち、グループワークの種類)をキーとして管理するオブジェクト指向データベースである。継承については、通常のオブジェクト指向との対応を考えると、フォームテンプレートがデータの集合に、アクションの集合がメソッドの集合に当たるので、これら2つについては継承を導入する。グループメンバーリストテンプレートとルールの集合については、通常のオブジェクト指向には対応する概念がないので、現状では継承しないことにする。

3.2 Brownieユニット

各ユーザの持つBrownieユニットは、メッセージの受信時にメッセージを自動処理することによって、また、メッセージがユーザにより処理および送信される時に、メッセージを自動処理または対話処理することによって、各ユーザが担う役割の計算機支援を行なう。

Brownieユニットには、大きく分けて以下の3つの機能がある。

(1) メールリーダーとしての機能

従来のメールリーダーと同様の、受信メッセージの一覧表示、メッセージの表示、メッセージのフォルダーへの格納などの機能を持つ。

(2) メッセージを生成する機能

まず、メッセージクラス名を指定することで、メッセージクラス階層ユニットからそのメッセージクラスの記述を得る。そして、フォームテンプレートとグループメンバーリストテンプレートにフィールド値を代入することによって、メッセージ(フォーム+グループメンバーリスト)を生成する(図5)。

(3) メッセージを自動処理または対話処理をする機能

メッセージの受信時、処理時、送信時にユーザが担うべき役割に従って、メッセージの自動処理または対話処理を行なう機能を持つ。

以上の機能を実現するために、Brownieユニットを、個人ルールベース、ユーザインタフェース、ネットワークインタフェース、および、Brownieエンジンから構成する(図6)。

(1) 個人ルールベース

個人ルールベースは、個人のルールを、メッセージクラス名、役割、および、メッセージの状態ごとに分類して記憶している。個人ルールは、メッセージクラスに書かれたルール(以後、共有ルールと呼ぶ)より優先して先にメッセージに適用される。ま

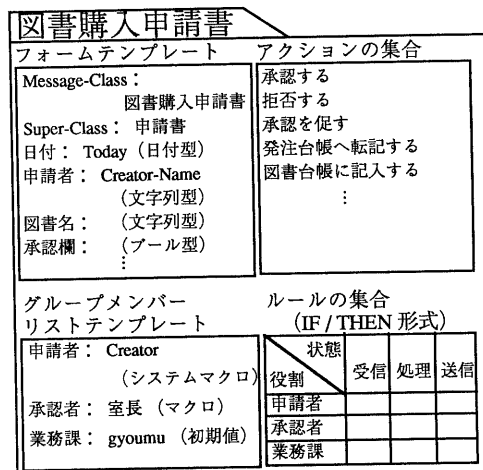
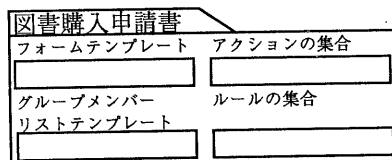
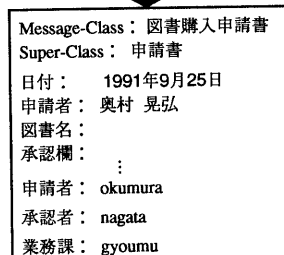


図4 メッセージクラス



メッセージクラス



メッセージ

図5 メッセージの生成

た、必要ならば、共有ルールの適用を抑制することもできる。

(2) ユーザインタフェース

ユーザはユーザインターフェースを介して、通常のメールリーダーの機能を用いるとともに、メッセージの処理および送信の指示、並びに、作成するメッセージのメッセージクラスの指定を行なうことができる。

(3) ネットワークインタフェース

ネットワークインタフェースは、メッセージの受

信をBrownieエンジンに通知し、受信時のルールの適用を促す。また、Brownieエンジンからの指示に従いメッセージを送信する。

(4) Brownieエンジン

上記の(1)～(3)を制御することにより、以下の方法でメッセージの自動処理または対話処理を行なう。

(a) 役割の決定

フォームを処理する場合にユーザが担うべき役割を、メッセージのグループメンバーリストを参照することにより決定する。

(b) 支援の実行

フォームのMessage-Classフィールドから得られるメッセージクラス名と、メッセージの状態(受信時、処理時、送信時)、および、(a)で決定した役割から、適用すべき共有ルールと個人ルールを決定する。ルール名は、表2のようにして表示ものとする。

適用するルールが決まったら、まず、個人ルールを適用し、次に共有ルールを適用する。但し、個人ルールが無い場合は共有ルールのみを適用し、個人ルールで共有ルールの抑制が指示された場合は、共有ルールを適用しない。

4. グループワークの流れ

前章で、Brownieシステムの個々の構成要素の説明を行なった。本章では、グループワークの開始から終了までにおけるBrownieシステムの一連の動きを説明する。

(1) グループワークの開始

グループワークは、グループワークの開始者がメッセージを生成することによって始まる。例として、奥村が図書購入申請を行なう場合のメッセージの生成について説明する(図5)。

(a) メッセージクラスからフォームテンプレートとグループメンバーリストテンプレートを読み込み、フィールド値のデフォルトをフィールドに代入する。図5では、業務課のフィールドにgyoumuを代入する。

(b) Brownieシステムの外部環境に応じて、システムマクロを展開しフィールドに代入する。図5では、Todayがその日の日付(この場合は1991年9月25日)に展開される。

(c) 個人設定に応じてマクロを展開しフィールドに代入する。図5では、室長が nagataに展開される。

(d) 処理時のルールを適用する。図5では、図書購入申請書-申請者-処理ルールを適用する。

(e) 処理時の支援を受けながら、okumuraが残ったテンプレートのフィールド値を入力することによ

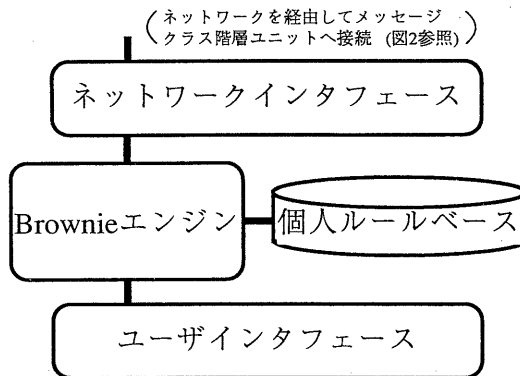


図6 Brownieユニット構成図

て、メッセージの生成は終了する。

メッセージとして受け渡されるフォームに対して各役割の担当者が、役割に従ってフォーム、即ち、メッセージを処理し、次の役割の担当者へ送信することによってグループワークのコミュニケーションが行なわれる。

(2) 各担当者の役割の支援

図5で生成されたメッセージを承認者であるnagataが処理する場合のBrownieユニットの動作を表3および表4のルールを用いて説明する。表3は、メッセージクラス「図書購入申請書」内の共有ルールの一部であり、表4はnagataの個人ルールである。

(a) 役割の決定

メッセージのグループメンバーリスト、つまり

申請者:	okumura
承認者:	nagata
業務課:	gyoumu

を参照することによって、nagataの役割が承認者であることが分かる。

(b) 支援の実行

受信時、処理時、送信時の順に説明する。

(i) 受信時

nagataのBrownieユニットがメッセージを受信すると、メッセージクラスが「図書購入申請書」であり、役割が「承認者」なので、適用すべきルールとして、個人ルール「図書購入申請書-個人-承認者-受信」と、共有ルール「図書購入申請書-共有-承認者-受信」が選ばれる。nagataの個人ルールベースは、この個人ルールを持たないので、共有ルール「図書購入申請書-共有-承認者-受信」が適用される。即ち、記入洩れれのチェックを行ない、もし記入洩れれがあった場合は、メッセージをokumuraに送信する。

(ii) 処理時

メッセージの処理を指示すると、受信時と同様

にして、個人ルール「図書購入申請書-個人-承認者-処理」が選ばれ適用される。即ち、室内経費データベースの参照と、承認の入力をコマンドに設定するとともに、共有ルールの適用を抑制する。

(iii)送信時

メッセージの送信を指示すると、受信時と同様にして、個人ルール「図書購入申請書-個人-承認者-送信」を選択し適用する。即ち、“Tosho”フォルダーにメッセージのコピーを格納する。次に、共有ルール「図書購入申請書-共有-承認者-送信」が適用され、記入洩れのチェックをして記入洩れがあった場合は処理時の支援にもどる。なければ、承認欄が承認済ならばgyoumuへ、却下ならばokumuraへメッセージを送信する。

(3)グループワークの終了

メッセージの流れが止まった時点でグループワークが終了したとみなす。

表3 承認者のルール

<p>図書購入申請書-共有-承認者-受信</p> <p>IF 申請者、図書名に空のフィールドがある</p> <p>THEN 記入洩れのメッセージを挿入 申請者へ送信</p>
<p>図書購入申請書-共有-承認者-処理</p> <p>IF 承認欄が空である</p> <p>THEN 承認を促す</p>
<p>図書購入申請書-共有-承認者-送信</p> <p>IF 承認欄が空である</p> <p>THEN 処理時ルールへ</p> <p>IF 承認欄が承認済である</p> <p>THEN 業務課へ送信</p> <p>IF 承認欄が却下である</p> <p>THEN 却下の理由を入力 申請者へ送信</p>

表2 ルール名の表わし方

<p>個人ルール：<メッセージクラス名>-<個人>-<役割名>-<メッセージの状態></p> <p>例) 図書購入申請書-個人-申請者-受信</p> <p>共有ルール：<メッセージクラス名>-<共有>-<役割名>-<メッセージの状態></p> <p>例) 図書購入申請書-共有-申請者-受信</p>

表4 nagataの個人ルール

<p>図書購入申請書-個人-承認者-処理</p> <p>IF すべて</p> <p>THEN コマンドに室内経費データベースの参照を設定 コマンドに承認の入力を設定 共有ルールを抑制する</p>
<p>図書購入申請書-個人-承認者-送信</p> <p>IF 承認欄が空でない</p> <p>THEN Toshoフォルダーにコピーを保存する</p>

5. おわりに

Brownieシステムは現在、小規模グループで運用実験を行なっている。今後、運用実験によって得られた知見をもとにグループワークのモデル化を行なっていく予定である。

[参考文献]

- (1) 石井、大久保、「コンピュータを用いた人間の協同作業支援技術について」、マルチメディアと分散協調シンポジウム論文集、情報処理学会(1989)
- (2) 石井、「オフィスモデルOM-1によるオフィスワーク記述と分析」、信学会技報、OS-86-24、pp.39-46(1986)
- (3) T.W.Malone, K.R.Grant, K.Lai, R.Rao and D.Rosenblitt, "Semi-Structured Messages are Suprisingly Ufsefulfor Computer-Supported Coordination", ACM Transaction on Office Information Systems, pp.115-131(1987)
- (4) K.Lai and T.W.Malone, "Object Lens: A 'Spreadseet' for Cooperative Work", CSCW'88, pp.115-124(1988)
- (5) 中内、伊藤、安西、「マルチエージェントモデルに基づくグループウェア構築ツール Michele の提案」、情処研報、HI-35-19、pp.139-146(1991)
- (6) 市村、平岩、松下、「PilotMail: グループ内会話モデルに基づいたメールシステム」、情処研報、HI-35-20、pp.147-154(1991)
- (7) 北、奥村、「電子メールの自動処理によるグループワーク支援」、情処第42回全大、4T-6(1991)
- (8) S.J.Gibbs, "LIZA:An Extensible Groupware Toolkit", CHI'89, pp.29-35(1989)