

仕事の切り替えを支援するインタフェースシステム TACT†

東 樹 康 子^{††} 小 沢 英 昭^{†††} 安 西 祐 一 郎^{††}

オフィスワークは、仕事を切り替える際に、これから行う仕事に関する(1)作業環境を設定し、(2)進行状況を思い出す。これらの作業は、オフィスワークが本来行おうとしている仕事に対してのオーバーヘッドであり、計算機システムによって支援することが望ましい。そこで本論文では、個々の仕事の作業環境と進行状況に関する情報を保持する拡張 workspace モデルを提案し、拡張 workspace モデルに基づくプロトタイプシステム TACT を設計・実装した結果について述べる。拡張 workspace モデルは、(1)仕事で用いる道具と、(2)仕事で行った操作とその結果に関する情報、を保持する。拡張 workspace モデルを用いると、仕事の進行状況に関する情報として、(a)既に行った処理とその実行結果、(b)これから行うと予想される処理を、仕事で行われる処理の流れの上での対応する位置として示すことができる。TACT のユーザは、仕事の手順を記述し各段階の実行結果を登録することにより、仕事を切り替える際に、(1)作業環境の自動的な再現、(2)進行状況を思い出すために必要な情報の提供、という支援を TACT より受ける。これより、拡張 workspace モデルは、仕事の切り替えにおけるユーザの負担を軽減すると考えられる。最後に本論文では、拡張 workspace モデルに基づく支援が、従来の仕事の実行の支援に対して持つ意義について考察する。

1. はじめに

近年の OA の発達により、オフィスでは計算機ツールを用いて日常業務を行うことが一般的となっている。オフィスワークは、仕事の切り替えにおいて、(1)これから行う仕事のための環境を設定する、(2)これから行う仕事の進行状況を思い出す、という作業を行う。これらの作業はオフィスワークが本来行おうとしている仕事に対してのオーバーヘッドであり、計算機システムによる支援が望ましい。

仕事の切り替えの支援として、Bannon らは、仕事に必要な道具を保持する workspace を用意することを提案した¹⁾。Bannon の workspace モデルに基づいて仕事で用いる道具(ツールやデータ)を管理することにより、ユーザは、使用する道具を容易に準備し、仕事を中断した時の状態を簡単に知ることができると^{2),3)}。しかし、(a)どのような操作を行った結果としてその状態に至ったのかということと、(b)これからどのような操作を行うべきかということ、ユーザが自分で思い出さなければならない。これはユーザにとって大きな負担となることがある。

そこで本論文では、Bannon の workspace モデルを拡張したモデル(「拡張 workspace モデル」)を提案する。拡張 workspace モデルは、(1)仕事で用い

る道具と、(2)仕事で行った操作とその結果に関する情報、の両方を保持する。

そして本論文では、拡張 workspace モデルに基づき、仕事の作業環境と進行状況に関する情報を管理するシステムを実現する。

2. 拡張 workspace モデル

拡張 workspace モデルは、(1)仕事で用いる道具、(2)仕事で行った操作とその結果に関する情報、を保持する。(1)は Bannon の workspace モデルを継承したものであり、(2)は拡張 workspace モデルにおいて新たに加わったものである。

(2)仕事で行った操作とその結果に関する情報を保持する際には、ユーザにとって仕事の進行状況を把握しやすい形式であることが望ましい。ここで、一般にオフィス・ワークは繰り返し実行されるものが多く、仕事で行う処理の流れが決まっていることが多い。したがって、(2)仕事で行った操作とその結果に関する情報として、行った操作を単に羅列するのではなく、仕事の一連の流れの上でどこまで仕事を進めたかということを示すことが可能であると考えられる。

次に、仕事の流れの表現方法を考える。仕事の流れが決まっていれば、図 1 のように、道具の使用の順序が決まる。これより、Bannon の workspace モデルでは、道具の使用状態を管理することにより、仕事の流れの上での現在位置を表すことができる。しかし、道具の使用状態を用いるだけでは仕事の流れを十分に表現することは難しい。例えば図 1 において、エディタは、提出する文書が完成するまでの間、文書を作る

† TACT: An Interface System to Support User Task Switching by YASUKO TOJU (Faculty of Science and Technology, Keio University), HIDEAKI OZAWA (NTT Human Interface Laboratories) and YUICHIRO ANZAI (Faculty of Science and Technology, Keio University).

†† 慶應義塾大学理工学部

††† NTT ヒューマンインタフェース研究所

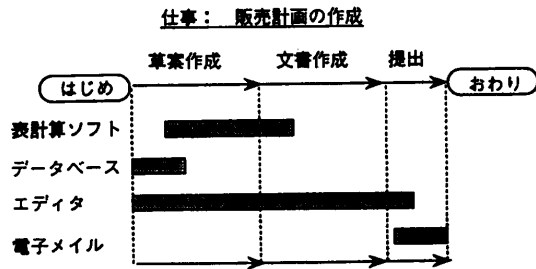


図 1 仕事の流れと使用する道具の関係の例

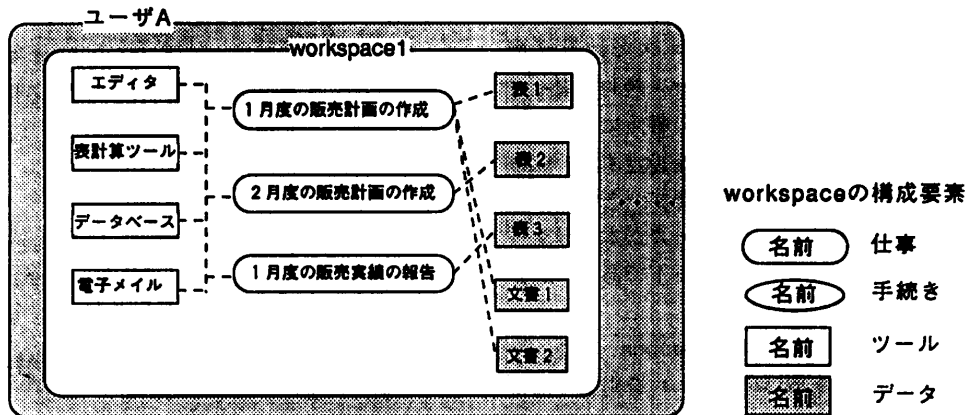
Fig. 1 Example of relation between transactions in a task and tools.

動作をしているが、エディタが同じような動作をしていても、草案を作る段階と提出用の文書を作る段階では、ユーザの目的が大きく異なっている。そこで拡張 workspace モデルでは、草案を作る段階から提出用の文書を作る段階へ移る時点のようにユーザの目的が変

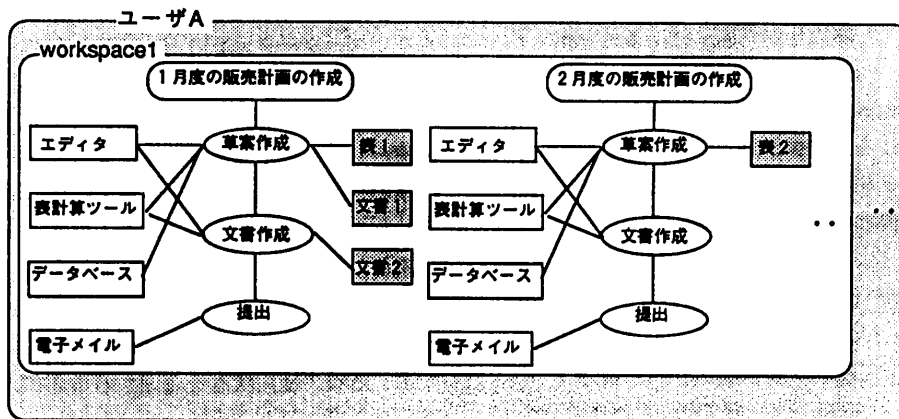
化する箇所を、仕事の流れの変化点と位置づけて、仕事の流れを区切るという概念を導入し、仕事の流れの表現方法を提案する。

拡張 workspace モデルでは、仕事の流れのある変化点から次の変化点の間に実行する計算機の操作の集まりを、1つの「手続き」と呼ぶ。仕事の流れは複数の手続きにより構成され、手続き間には実行順序の前後関係や実行結果の参照の関係が存在すると考えられる。例えば図1の仕事は、「草案作成」、「文書作成」、「提出」という3つの手続きから構成され、これらの手続きの間には、実行順序および結果の参照に関して、「草案作成⇒文書作成⇒提出」という関係が存在するといえる。

拡張 workspace モデルにおいては、(2)仕事で行った操作とその結果に関する情報の保持のために、(3)仕事に含まれる手続きに関する情報を保持し、



(a) Bannan の workspace モデルによる表現
(a) Example of Bannan's workspace model.



(b) 拡張 workspace モデルによる表現
(b) Example of an Extended Workspace model.

図 2 Bannan の workspace モデルと拡張 workspace モデルの比較
Fig. 2 Comparison of Bannan's workspace model and Extended Workspace model.

(4)ある手続きを実行した結果として保存された workspace 上の情報と、その手続きとを関連付ける。そして、(4)を行った後でなければ、ユーザは仕事を中断してはならないことにする。

拡張 workspace モデルは、上記の(1)から(4)までの4要素により構成される。これらの4要素より、拡張 workspace モデルでは、進行状況に関する情報の提供として、次の支援を行うことが可能である。

(a) 既に実行した手続きとその実行結果を示すことにより、仕事を中断する前に行ったことの、仕事の流れに対する位置とその結果をユーザに提供する。

(b) 仕事を構成するすべての手続きと、既に実行された手続きとを比較することにより、仕事を再開した後に実行すると予想される仕事の位置を示す。

Bannon の workspace モデルと拡張 workspace モデルの比較を図2に示す。Bannon の workspace モデルでは、仕事と使用するデータとの関連が明確ではない。それに対して、拡張 workspace モデルでは、仕事と使用するデータとの関連が明確になる。さらに仕事を実行した結果として保存された情報が、仕事の流れの中のどの段階で生成されたかということを管理することにより、ユーザがどのように仕事を進めてきたかということが明らかになる。これより、拡張 workspace モデルでは、仕事の再開が容易になると考えられる。

3. 切り替え支援システム TACT

本研究室で作成した、オフィスシステムのプロトタイプ⁹⁾の上に、拡張 workspace モデルに基づき仕事の切り替えを支援するシステム TACT (TAsk-switching support system with workspace and ContextT) を実装した。以降では、対象とするオフィスシステムを基盤環境と呼ぶ。基盤環境は、ハイパーテキストによる情報管理を実現しており、Smalltalk-80^{6),7)}を用いて実装されている。TACT も Smalltalk-80 を用いて実装した。

3.1 TACT と拡張 workspace モデル

本節では、拡張 workspace モデルを用いた支援を実現するために、TACT において導入する概念について、述べる。

【1つの workspace で行う仕事の数の限定】

1つの workspace 上で複数の仕事を行う場合には、複数の仕事に対する道具や、行った操作とその結果に関する情報が混在するので、ユーザはその中から

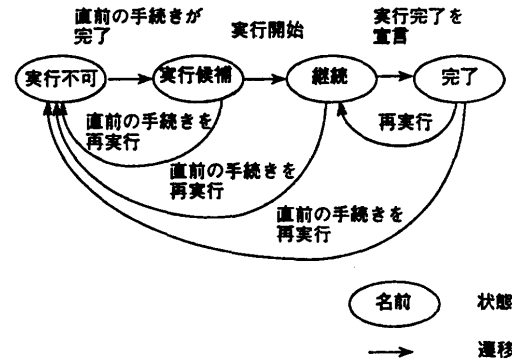


図3 手続きの状態遷移

Fig. 3 State transition of a procedure.

表1 手続きの状態の定義

Table 1 Definition of states of procedure.

状態名	直前の手続き	実行開始	継続実行の必要
実行不可	未完了		
実行候補		実行開始前	
継続	完了	実行開始後	あり
完了			なし

再開する仕事に関連するものを選択しなければならない。このようなユーザの負担を軽減するために、TACT においては、1つの workspace では1つの仕事しか行わないことにする。ユーザは、仕事ごとに workspace を作らなければならない。

【手続きの状態の概念】

TACT においては、仕事の流れの上でこれから実行すると予想される位置を示すことを、仕事の流れの中の各手続きの実行可能性を示すことにより実現する。

手続き間には実行順序の前後関係が存在するので、ある時点での手続きの実行可能性は、その手続きより前に実行する手続きが完了しているかどうかにより、決定される。TACT では、手続きの実行可能性を、「実行不可」、「実行候補」、「継続」、「完了」という4つの状態を用いて、図3のような状態遷移として表す。各手続きは、直前の手続きがすべて完了すると、実行可能になり、実行候補状態になる。完了状態の手続きの開始(再実行)をユーザが宣言すると、その手続きより後の手続きはすべて実行不可状態になり、その手続きは継続状態になる。直前の手続きの再実行のために実行不可状態になった手続きが、再び実行可能になった場合には、その手続きは継続状態もしくは完

表 2 手続きの種類
Table 2 Kinds of procedures.

種類	実行結果の保存	情報の生成
情報変更	ユーザ	する
情報受理	ユーザ	しない
情報伝達	TACT	する

了状態にはならず、実行候補状態になる。各状態の定義は、表 1 のとおりである。

手続きが継続状態でない時には、実行結果の登録や実行結果の内容に対する変更を行うことができない。ただし、データベースの検索のように、他の仕事において生成された情報を参照して、それを手続きの実行結果とする場合には、その情報の内容が他の仕事によって変更されても構わない。

【手続きの種類概念】

ユーザがツールを用いて手続きを行っても、操作の結果が workspace 上の情報として保存されない場合には、TACT が実行結果に相当する情報を保存する必要がある。これより、手続きには、実行結果の保存に関して、次の 2 種類を区別する必要があると考えられる。

- TACT が実行結果を保存する手続き
- ユーザが実行結果を保存する手続き

また、実行不可状態や完了状態の手続きの実行を防止するためには、手続きで行う処理の内容に関して、次の 2 種類を区別する必要があると考えられる。

- 情報を生成する手続き
- 他の仕事で作成された情報を検索する手続き

これらより、TACT においては表 2 のとおり、情報変更・情報受理・情報伝達の 3 種類の手続きを定義する。

3.2 TACT の機能

拡張 workspace モデルには、(a) 道具の管理の機能と、(b) 進行状況に関する情報の管理の機能がある。TACT は、拡張 workspace モデルに基づき、次の機能を提供する。まず、(a) に対応する機能として、(1) 仕事に用いる道具の準備・片付けを支援する。そして、(b) に対応する機能として、(2) 手続きの実行結果を提示し、(3) 実行する手続きの選択の支援を行う。

(1) 使用する道具の準備・片付けに対する支援は、

- 複数の workspace の保持

表 3 実行結果の管理
Table 3 Registering result information.

手続きの種類	実行結果	実行結果と手続きとの関連
情報変更 情報受理	ST-80 の project 基盤環境の HTDB	TACT の状態データベース 基盤環境の HTDB
情報伝達	TACT の伝達情報データベース	

(注) HTDB: ハイパーテキスト・データベース

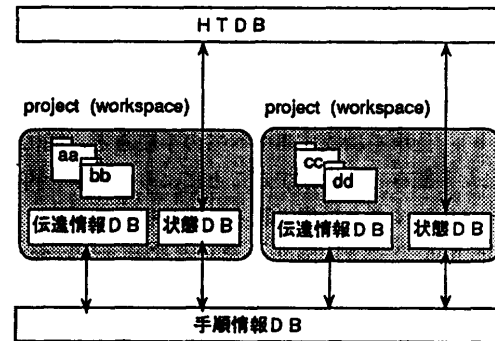


図 4 TACT の情報管理機構

Fig. 4 Configuration of information management in TACT.

● 各 workspace における道具の保持
● 使用する workspace の容易な切り替え
に相当し、Smalltalk-80 の project 機能⁷⁾を利用して実現する。

(2) 手続きの実行結果の提示に関する支援は、

- 実行結果の保存
- 実行結果の検索

に相当する。これは、TACT の手順情報データベースをもとに、実行結果の管理について表 3 のように実現する。

(3) 実行する手続きの選択に関する支援は、

- 手続きの実行可能性の提示
- 不適切な手続き実行の防止

に相当する。これは、TACT の手順情報データベースをもとに、TACT の状態データベースを用いて実現する。

TACT における情報管理の機構を、図 4 にまとめる。手順情報データベースは、すべての workspace で共有され、状態データベースと伝達情報データベースは、各 workspace ごとに存在する。

3.3 ユーザ・インタフェース

TACT は、workspace 管理ツール、手順情報管理ツール、進行状況管理ツールを提供する。また、基盤環境のツールに、手続きの状態を出力する機能や、手

続きの実行結果を登録する機能を付加する。

次に、TACT の各ツールについて述べる。

【workspace 管理ツール】

図 5 に示すように、workspace 管理ツールのウィンドウは、ユーザが保持する全 workspace と、各 workspace で行われている仕事の進行状況の概要を示す。ユーザはこのウィンドウにおいて、(1)新しい workspace の生成、(2)workspace で行う仕事の決定、(3)任意の workspace への移動、を指示することができる。

【手順情報管理ツール】

手順情報管理ツールは、仕事の手順に関する情報をユーザが宣言・参照するためのツールであり、図 6 に示すように 2 種類のウィンドウから構成される。全体ウィンドウ (図 6 左) では、既に宣言されているすべ



図 5 TACT のウィンドウの実行画面(1) : workspace 管理ツール

Fig. 5 Screen example of TACT (1): Workspace management tool.

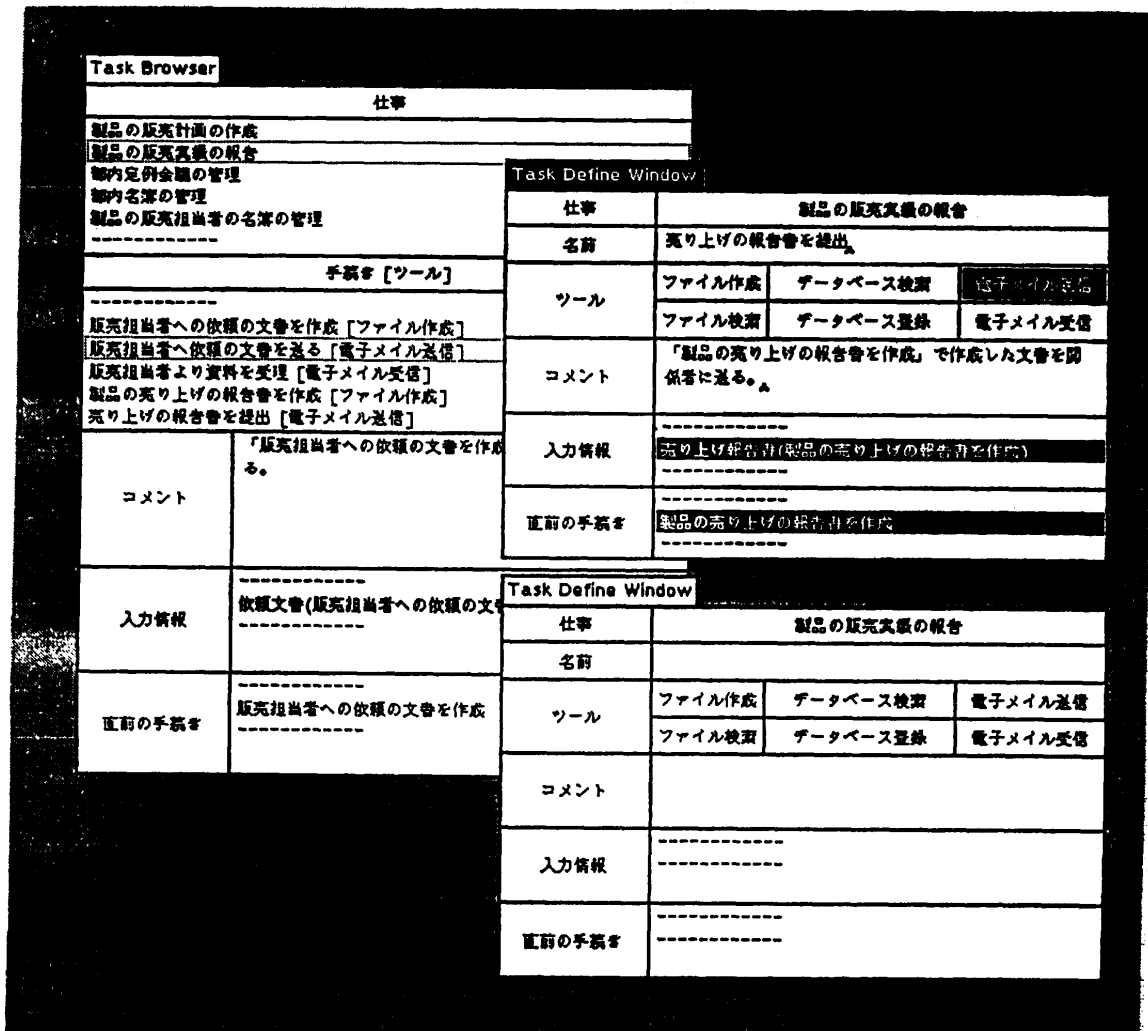


図 6 TACT のウィンドウの実行画面(2) : 手順の記述

Fig. 6 Screen example of TACT (2): Description of procedures.

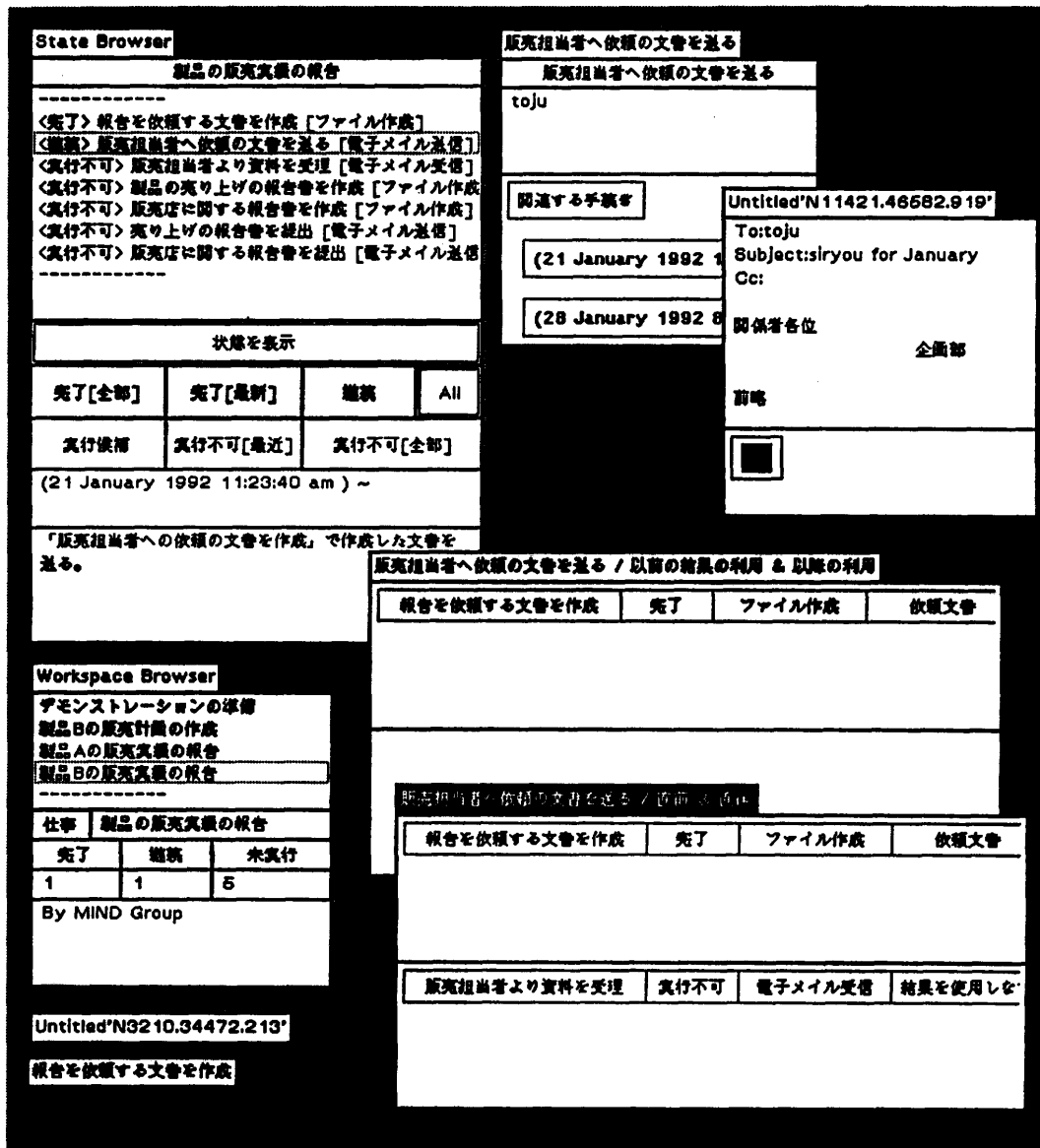


図 7 TACT のウィンドウの実行画面(3): 進行状況の参照
 Fig. 7 Screen example of TACT (3): Reference to context information.

での仕事とそれを構成する手続きを参照することができる。手続きウィンドウ (図6右) では、ある手続きについて、名前、手続きの種類、その手続きの直前に実行される手続きなどを宣言する。

【進行状況管理ツール】

進行状況管理ツールは、ユーザが進行状況に関する情報を参照し、実行結果を登録するためのツールである。ここで、「製品の販売実績の報告」という仕事を行うための workspace の実行画面例 (図7) をもとに説明する。

進行状況管理ツールは図7に示すように4種類のウィンドウから構成される。

全体ウィンドウ (図7左上)・順序関係ウィンドウ (図7右下)・参照関係ウィンドウ (図7右下) は、各手続きの状態等に関する情報を提供する。

手続き結果ウィンドウ (図7右上) は、ある手続きの実行結果を登録・参照するのに用いられる。このウィンドウの上のリンクアイコンを選択すると、実行結果を表すウィンドウがオープンする。手続きの実行結果の登録の方法は手続きの種類により異なる。情報

変更・情報受理手続きの場合、ユーザが進行状況管理ツールの手続き結果ウィンドウと、実行結果のウィンドウとの間に、リンクを生成する。情報伝達手続きの場合、伝達操作の実行時にユーザが手続きの名前を宣言する。

3.4 利用例

TACT の利用に関して、仕事を開始するための準備、個々の仕事の実行、仕事の切り替えを説明する。

【準備】

まず、手順情報管理ツールを用いて仕事の内容を TACT に登録する。そして、workspace 管理ツールを用いて、workspace を生成し workspace で行う仕事を決定する。

【仕事の実行】

ユーザは各手続きの開始と完了を TACT に宣言し、手続きの実行結果を TACT に登録する。これにより、TACT は、仕事の流れの中で現在実行している箇所を把握し、仕事の実行結果を管理する。

【仕事の切り替え】

仕事の切り替えは、使用する workspace の切り替えとして実現される。

ユーザが、workspace 管理ツールにおいて、これから使用する workspace を選択すると、TACT は、その workspace を以前に使用していた時の画面を再現する。

ユーザは、その workspace で実行されている仕事の進行状況を把握するために、進行状況管理ツールを使用する。進行状況管理ツールの各ウィンドウから手続きの実行状態を読みとることができる。また、手続き名を指定して手続き結果ウィンドウを検索できるので、手続きの実行結果をすばやく知ることができる。ユーザが不適切な手続きを実行しようとする時、TACT が仕事の進行状況を知らせるメッセージを出力し、注意を喚起する。

4. 考察

【TACT における手続きの実行順序の表現】

一般に仕事の流れにおいては、処理を1つずつ順に行うだけでなく、複数の処理を並行して行うことや、ある条件が成り立つまで処理を繰り返すことや、状況に応じて処理の内容を変更することがある。仕事の流れを記述するためには、処理の逐次実行、並列実行、条件分岐、繰り返しを表現できなければならない。

TACT では、各手続きに対して、直前に実行する

手続きを記述することにより、仕事の実行順序を表現している。この方式は手続きの逐次実行、並列実行を容易に表現する。それ以外の実行順序は次のように実現できる。

【(1)条件分岐】 手続きの3つの種類のうち、候補となるすべての種類に対して、ユーザが手続きを宣言する。そして実行時には、実行する必要がある手続きのみを実行し、必要のない手続きについては、処理を行わないで完了を宣言する。

例えば、出納管理の仕事において、一か月の支出合計が一定額以上になった場合のみ、管理者に報告しなければならないとする。この場合は、支出合計額を算出する手続きの直後に管理者に結果を報告する手続きを登録する。結果報告の手続きについては、支出合計額が一定額以上になったときには処理を実行し、そうでないときには処理を行わずに完了を宣言する。

【(2)繰り返し】 TACT ではユーザは、仕事の流れの中で既に実行した任意の箇所に戻り、そこから仕事を再び実行することが可能である。このときユーザは既に完了した手続きの再実行を宣言すればよい。したがって、複数の手続きを繰り返し実行したい場合には、繰り返しが起こらないものとしてそれらの手続きと実行順序を登録し、仕事を実行する際にユーザが繰り返しの最初の手続きの再実行を宣言する。

例えば、報告書を作成する仕事において、必要な情報が揃うまで、情報を要求する処理と情報を受けとる処理を繰り返し実行するとする。この仕事を TACT 上で行うためには、情報要求の手続きと情報受信の手続きを逐次実行として登録する。ユーザはこの2つの手続きを繰り返し実行するために、必要に応じて伝達依頼の手続きの再実行を宣言する。

以上より、TACT は、一般に行われている仕事の流れを表現することが可能であり、オフィスワークに対して十分適用できると考えられる。

【関連する研究との比較】

Bannon の workspace モデルは、仕事で使用する道具を保持することにより、仕事の切り替えにおいて、道具の準備や仕事が中断された状態の把握に関する支援を行うことができる。拡張 workspace モデルは、Bannon の workspace モデルに対して、仕事で行った操作とその結果に関する情報の保持を加えることにより、仕事を中断するまでに行ったことの内容の把握に関する支援を行うことができる。これより、拡張 workspace モデルは、Bannon の workspace モデル

ルよりも、支援機能が高度であると考えられる。

Bannon の workspace モデルを実現したシステム^{2),3)}は、実行環境の保存のみを行う。それに対して、拡張 workspace モデルを実現した TACT は、仕事の手順に関する情報を管理することにより、仕事の切り替えに際して進行状況に関する情報を提供する。TACTでは、仕事の流れが確定されている仕事のみに対象範囲を狭めているが、より高度な支援を実現している。これより、TACT は、Bannon の workspace モデルを実現したシステムに比べて、仕事の切り替えの際のユーザの負担を軽減していると考えられる。

TACT と同様に、仕事での処理の流れに対して支援を行うものとして、プランニングなどを用いた自動実行のシステム^{4),5)}がある。自動実行システムでは、計算機が自動的に仕事を進めるために、仕事の手順を細かく表現する必要がある。ここで一般にオフィスワークでは、仕事の大まかな進め方が決まっていますが、各段階で実際に行う処理は、様々な状況に応じて実行時に変更されることがしばしばある。よって、オフィスワークを自動実行するシステムは作成しにくい。それに対して、TACT では、実際の処理は人間が行い、TACT は仕事の流れの把握を支援している。TACT では、ツールを使用する負担がユーザにかかるが、処理の内容が事前に確定されている必要はない。これより、TACT はオフィスワークの多くの部分に適用することができる。また、TACT では仕事の大まかな進め方だけを管理すればよいので、仕事の手順に関する必要な情報の量が少なく、管理の機構の実現も容易である。

以上の考察より、TACT は、Bannon の workspace モデルを実現したシステムおよび自動実行システムに比べて、計算機による仕事の代行の度合や適用可能な仕事の範囲の広さに関して、中間のレベルに位置するといえる。オフィスワークの自動実行の実現は困難であることを考慮すると、拡張 workspace モデルは、

オフィスワークの実行に関して、容易に実現可能でかつ十分に有効な支援を提供すると考えられる。これらの考察を表4にまとめる。

5. おわりに

本論文では、個々の仕事の作業環境と進行状況に関する情報を保持する拡張 workspace モデルを提案した。そして、拡張 workspace モデルに基づくプロトタイプシステム TACT を設計・実装した。TACT の実現した支援より、拡張 workspace モデルは、仕事の切り替えにおけるユーザの負担を軽減することができる。

TACT は、Bannon の workspace モデルを実現したシステムと、自動実行システムに比べて、計算機による仕事の代行の度合に関して中間のレベルに位置するといえる。オフィスワークに対する支援に限定して考えると、拡張 workspace モデルは、オフィスワークの実行に関して、容易に実現可能でかつ十分に有効な支援を提供すると考えられる。

ただし、TACT は手続きの登録などにおいてユーザに負担をかける部分があり、拡張 workspace モデルの有効性を生かした実用的なシステムにするためには機能の拡張が必要と思われる。

拡張 workspace モデルは、仕事の流れを区切るときの1つの区間（拡張 workspace モデルにおける手続き）の大きさについては、制限していない。したがって、仕事の実行手法の確定の度合や、実行管理の細かさに関するユーザの要望に応じて、仕事の流れを区切る基準を変えることにより、様々な種類の仕事に対してそれぞれ適切な実行支援が実現されると考えられる。

今後の課題としては、1つの仕事の流れの区切り方を、状況に応じて実行時に変更することについて検討することが挙げられる。たとえば、図2では、「販売計画の作成」という仕事を3つの区間に区切っているが、そのほかにも様々な区切り方が考えられる。例えば、草案作成の段階で使用する様々な情報を適切なカテゴリに分類して管理する必要がある場合には、草案作成の区間を、使用する情報のカテゴリに応じてさらに分割することが考えられる。反対に、計画書の作成に関連するすべての情報を一まとめにして管理する場合には、草案作成の区間と文書作成の区間を合併することが考えられる。このように仕事の流れの区切り方を、実行結果の管理に関する要望に応じて柔軟に変更

表4 他のシステムとの比較
Table 4 Comparison with other systems.

	適用される仕事の範囲	仕事の代行の度合	オフィスワークの実行管理
Bannon の WS モデルを実現したシステム	広い	皆無	不可能
TACT	中間	中間	可能
自動実行システム	狭い	大きい	不可能

(注) WS モデル: workspace モデル

するための、仕事の流れの表現方式や実行結果の管理の機構について検討することが望ましい。

謝辞 本研究を行うにあたり、多くのご助言をいただきました慶應義塾大学安西・天野研究室の諸氏に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) Bannon, L., Cypher, A., Greenspan, S. and Monty, M. L.: Evaluation and Analysis of Users' Activity Organization, *Proc. of CHI '83 Conf. on Human Factors in Computing Systems*, pp. 54-57 (1983).
- 2) Card, S.K. and Henderson, A., Jr.: A Multiple, Virtual-Workspace Interface to Support User Task Switching, *Proc. of CHI+GI '87 Conf. on Human Factors in Computing Systems and Graphics Interface*, pp. 53-59 (1987).
- 3) Chan, P.P. and Malcolm, M.A.: Learning Considerations in the Waterloo Port User Interface, *Proc. of IEEE First International Conf. on Office Automation*, pp. 33-40 (1984).
- 4) Croft, W.B. and Lefkowitz, L.S.: Task Support in an Office System, *ACM Trans. Office Information Systems*, Vol. 2, No. 3, pp. 197-212 (1984).
- 5) Croft, W.B. and Lefkowitz, L.S.: A Goal-Based Representation of Office Work, *Office Knowledge: Representation, Management, and Utilization*, Lamersdorf, W. ed., pp. 99-124, North-Holland, Amsterdam (1988).
- 6) Goldberg, A.J. and Robson, D.: *Smalltalk-80: The Language and Its Implementation*, Addison-Wesley, Mass. (1983).
- 7) Goldberg, A.J.: *Smalltalk-80: The Interactive Programming Environment*, Addison-Wesley, Mass. (1984).
- 8) 小澤英昭, 松本 茂, 安西祐一郎, 相磯秀夫:

ハイパーテキストの拡張によるオフィスシステムへの応用, 1991年情報学シンポジウム, pp. 137-146 (1991).

(平成4年3月2日受付)

(平成4年9月10日採録)



東樹 康子 (正会員)

平成2年慶應義塾大学理工学部電気工学科卒業。平成4年同大学院計算機科学専攻修士課程修了。現在、富士ゼロックス(株)システム技術研究所勤務。文書処理、マンマシンインタフェースなどに興味を持っている。



小沢 英昭 (正会員)

昭和61年慶應義塾大学理工学部電気工学科卒業。平成3年同大学院博士課程単位取得退学。現在日本電信電話(株)ヒューマンインタフェース研究所勤務。工学博士。マンマシンインタフェース、マルチメディアデータベースなどに興味を持っている。ACM 会員。



安西祐一郎 (正会員)

昭和49年慶應義塾大学大学院博士課程修了。工学博士。昭和56~57年カーネギーメロン大学客員助教授。慶應義塾大学講師、北海道大学文学部行動科学科助教授を経て、昭和63年慶應義塾大学理工学部電気工学科教授。計算機科学、人工知能、認識の情報処理過程の研究に従事。著書「知識と表象」(産業図書)ほか。電子情報通信学会、日本ソフトウェア科学会、ACM 各会員。