

2050ワークステーションによる WGC (Work Group Computer) システム

近藤 恵 西門 隆 福岡和彦 野瀬俊郎 村田文也
(株)日立製作所システム開発研究所 ソフトウェア工場

ワークステーション (WS) の優れたマンマシン性を生かし、WSとホスト計算機をLANで接続し、統合事務環境の下で情報の共用を図り、部門の生産性向上を狙いとするWGC (Work Group Computer) システムの概念と実現方式について述べる。その特徴は以下の通りである。

- (1) 分散OFFIS/DESKと呼ぶ統合事務環境の下で、文書・データ等の情報の相互利用、リソース共用が行える。利用者は計算機の種別・ネットワークの存在を意識する必要がない。
- (2) 別々のWS上に存在する素材文書から、ネットワークを介した切り貼りによってマルチメディア文書を作成できる。

本システムは、その存在や格納形式が判っているデータの単なる再利用だけでなく、情報の活性化によって情報の活用を可能とする知的オフィスシステムの基盤をなすものである。

Work Group Computer System with 2050 Workstations

Megumu KONDO*, Takashi NISHIKADO*, Kazuhiko FUKUOKA*, Toshiro NOSE*, Fumiya MURATA**

* Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd., 1099 Ohzenji, Asao, Kawasaki, Kanagawa 215 JAPAN

**Software Works, Hitachi, Ltd., 5030 Totsuka-cho, Totsuka, Yokohama, Kanagawa 244 JAPAN

We propose the concept and implementation of WGC (Work Group Computer) System that consists of workstations and host computers. Its aim is to enhance the work group productivity with sharing information among members of the work group under integrated office environment that is realized by exploiting the superior and user-friendly man-machine interface of workstations. Features are as follows:

- (1) Users can share information (document and data) and resources under integrated office environment called "Distributed OFFIS/DESK" without knowing the types of computers and the existence of networks.
- (2) Multimedia document can be composed of elements placed on the distinct workstations by cut-and-paste across networks.

This system offers the basis of intelligent office system which enables not only to reuse known data but to search for and use data whose existence is uncertain by organizing information.

1. 緒言

オフィス業務のOA化は、パソコンやワークステーションを利用して文書作成、スケジュール管理等のデスクワークを効率化する単体のOA、“パーソナルOA”から始まった。

企業の情報システムを見直すなかで、個人・部門・全社レベルでの情報のつながりが重視され、オフィス内でも複数のワークステーションをLAN(Local Area Network)で結合しリソースの有効活用を図り、部門レベルでの問題解決が行えるシステムへのニーズが高まっている。

また、エンドユーザが中心のワークステーションと、企業の基幹情報システムを担うシステム部門(EDP部門)が中心のホスト計算機とを結ぶマイクロ・メインフレーム結合(MMC:Micro-Mainframe Connection, MML:Micro-Mainframe Link)への要望も強く、既にいくつかのシステム¹⁾²⁾が実現されている。これによってワークステーションの使い勝手を保持しながらホスト計算機のデータベースにアクセスすること等が可能となった。

これまでバラバラに導入されてきたワークステーションやホスト計算機をネットワークで結合し、異種(heterogeneous)計算機上の情報を統一されたインターフェースで相互に利用できるWGC(Work Group Computer)システムを開発した。

2. WGCシステムの定義と開発思想

2.1 定義

WGCシステムを『部門(Work Group)の構成員の間で情報を相互利用することによってグループ生産性向上を図るシステム』と定義する。情報は文書、数値データ、図形、画像、プログラム、知識等何でもよい。

グループ生産性を向上する手段として、情報の相互利用の他に複数の構成員間での協調を支援するツールがある(仕様書の共同作成、電子的対話、事前に指定した条件の成立通知等)。³⁾

グループ生産性の観点からするとこれらの機構は重要であるが、それについての考察は別の機会に譲り、本稿では情報の相互利用に焦点をしぼる。

2.2 開発思想

(1) ユーザ操作環境の統一

開発思想の第一はユーザに対する操作の一貫性の保証、ユーザ操作環境の統一である。すなわち、ユーザがワークステーション、ホスト計算機という機

種の違い、ネットワークの存在(自分のワークステーションか他のワークステーションか)を意識せずに操作できることである。

当社では既に2050シリーズワークステーションにおいて統合事務環境を提供しており、⁴⁾複数のワークステーション、ホスト計算機に対しても操作の一貫性を拡張する。

一般事務職の人がコンピュータの知識がなくても、普段慣れ親しんだ机上での事務処理の感覚でワークステーションを操作できる環境を構築した。これを仮想デスクと呼ぶ(図1)。機の引出しを開けてバインダを取り出す。バインダを開いて書類を取り出し、中のデータを写し取るといった一連の作業を、ワークステーションの画面上で模擬するものである。

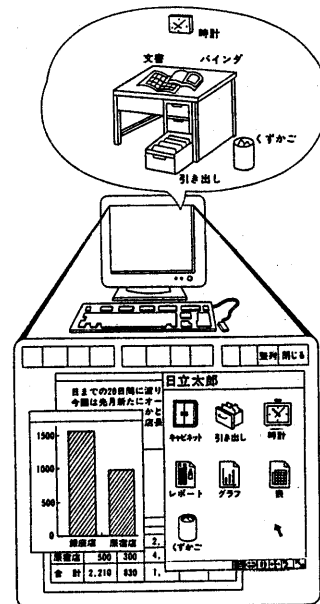


図1 仮想デスク環境の概念

(2) 相互接続性

第一の狙いは、ネットワーク種別からの独立性である。トークンリングネットワークTR4に接続されるワークステーション及びホストのAP(アプリケーションプログラム)と上位層の通信制御プログラムは、ネットワークがWS-NETに変わってもそのまま使用できる。

また、標準性の高いネットワークや、通信プロトコルを採用し、将来の拡張や、他社機種との相互接続を配慮した。

(3) 情報収集・入力のための配慮

オフィス業務の効率は、入力される情報の質と量に左右される。従来のワークステーションはなんらかの意味で情報を作成する人（プログラマ、文書作成者、データベース作成者等）のためのツールであって、情報を利用する（読む）人の都合が考慮されていなかった。

オフィス業務を考えると、情報を作成する時間の割合は多くなく、情報を得れば解決するという類の仕事が多い（通達、規則・前例の参照など）。文書作成を考えても、時間がかかるのは素材となる文書・データをさがす段階であって、素材となる文書から、切貼り操作によって新しい文書を作成する部分ではない。

本システムでは自分が以前に作成した情報、グループ内の他の構成員や他グループの人が持っている情報へのアクセス、再利用に配慮した。

3. システム構成

WGCシステムの構成を図2に示す。複数の2050シリーズワークステーション（以下2050ワークステーションと略称する）とホスト計算機がトークンリングネットワークTR4あるいはWS-NETで接続される。

TR-4/WS-NETで接続された2050ワークステーション間は標準メッセージ交換プロトコルを用いて通信する。

2050ワークステーション-ホスト間の通信にはISOのOSI (Open System Interconnection) 参照モデルを参考にしたAP間通信方式を採用した。さらに双方で交換するマルチメディア情報交換用データ形式MCA (Multimedia information Content Architecture) 及び、マルチメディア情報交換規約MIA (Multimedia information Interchange Architecture) を体系的に規定し適用した。

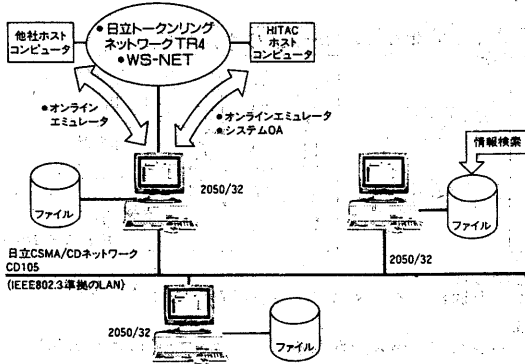


図2 WGCシステムの構成

4. 統合事務環境

4.1 分散OFIS/DESK

2050ワークステーションで採用した、事務机を電子的に模擬する仮想デスク (OFIS/DESK) の概念を拡張し、WGCシステムで利用できる分散OFIS/DESKを開発した。分散OFIS/DESKはネットワークの存在を利用者から隠蔽し、1台のワークステーションと同一操作で他ワークステーションのバインダや文書进行操作することを可能とする(図3)。ワークステーションからホスト計算機を利用する際には分散OFIS/DESKの一部の機能を利用することができる。

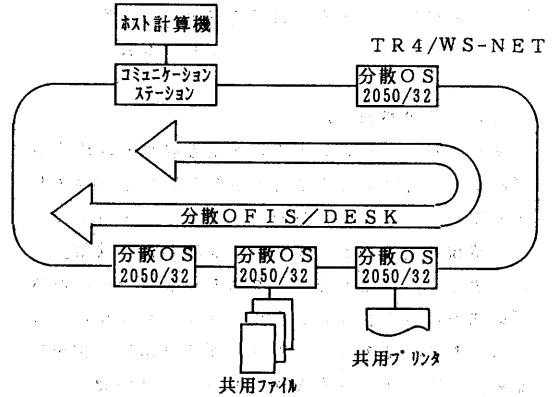


図3 WGCシステムのイメージ

(1) 情報の共用

ワークステーションと他ワークステーション及びホスト計算機の間で(文書やバインダを格納する)キャビネットやプリンタを共用することができる(図4)。1台のワークステーションの画面上に、自ワークステーション内にある文書やバインダと並んで他ワークステーションにあるファイルやプリンタのアイコンが表示されている。アイコンの操作によって、これらを1台のワークステーションの場合と全く同じ感覚で利用できる。

利用者が他ワークステーションのキャビネットを使用する操作を説明する(図5)。先に説明した通り、各利用者はそれぞれ机を持っている。まず、利用者の机上にある「資料館」を選択して開く(所定の場所から「資料館」が机上に移されているものとする)。「資料館」の中にいくつかの「資料室」があるので、必要なものを選択して開くと、使用可能なキャビネットが表示される。その中から必要なキャビネットを選択して自分の机に複写する。後は自ワークステーション内の通常のキャビネットと同様に扱える。プリンタの共同利用についてもキャビネ

ットの場合と全く同じである。

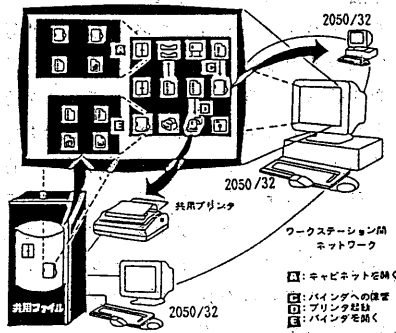


図4 WGCシステムにおけるファイル共有、プリンタ共有

(2) 文書の移動/複写

ネットワークを介して文書を送る操作を説明する(図6)。経理部のAさんと総務部のCさんがそれぞれワークステーションを持っており、ネットワークで接続されている。まず上で説明した「共有」操作によって、Cさんのワークステーション内にある「総務バインダ」をAさんのデスクから見えるようにしておく。その後で、AさんがCさんに文書を送る場合を考える。Aさんが「レポート(旅費)」を作成し、自分のデスク上にある「総務バインダ」に重ね合わせると、「レポート(旅費)」がネットワークを通過してCさんのバインダに送られる。Cさんが「総務バインダ」を開くと「レポート(旅費)」のアイコンが表示され、それを開くとレポートの内容が表示される。

このようにDESKとDESKの接続によってワークステーション間で文書を送付することができる。Aさんがレポートをバインダに重ねる際、そのバインダが他ワークステーション上にあることを全く意識しなくてよいことに注意して欲しい。この操作は自ワークステーション上のバインダに格納するのと何ら変わらない。

(3) マルチメディア

文書作成

2050ワークステーションでは文書処理に関する必要機能を「文書データベース」と呼ぶ共通ソフトウェアとして準備している。⁵⁾ またマルチウィンドウを構成する各ウィンドウは、物理的の画面表示

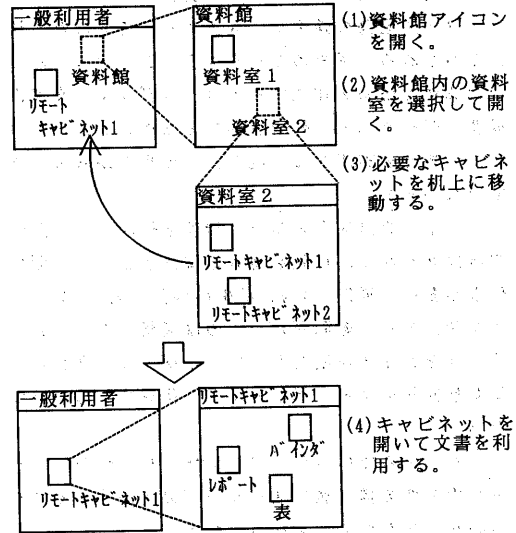
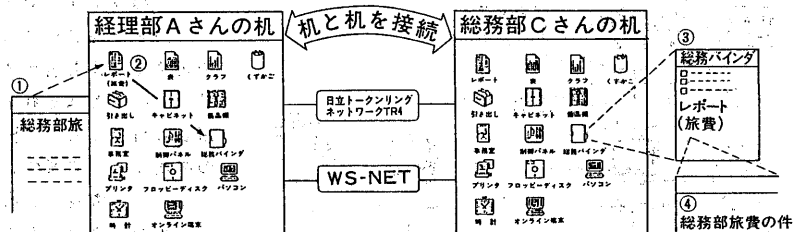


図5 キャビネット(文書)の共有

やウィンドウ相互の重なりとは無関係な仮想画面情報を持っており、ウィンドウ間で仮想画面情報を交換することができる。⁴⁾ この2つの機能を利用して、文書の切り貼りによって文字、表、グラフ、図形等の混在したマルチメディア文書を作成することができる。切り貼りはフレームメモリ上のビットマップデータを用いるのではなく、コード化された仮想画面情報を用いて行われるので、切り貼りした後、そのデータを編集することができる。⁶⁾ WGCシステムにおいては素材となる文字、表、グラフ、図形がネットワークで接続された他ワークステーション上にあっても自由に切り貼り・編集によってマルチメディア文書を作成できるのが特徴である(図7)。

4.2 システムO A機能

ワークステーションとホスト計算機の間では、「システムO A」として規定される4つのサービスを



- ① レポートを作成し閉じる
- ② レポートのアイコンを総務バインダのアイコンに重ねる
- ③ 総務バインダを開く
- ④ レポートを開く——レポートが表示される

Aさんの作業
Cさんの作業

図6 分散OFIS/DESK

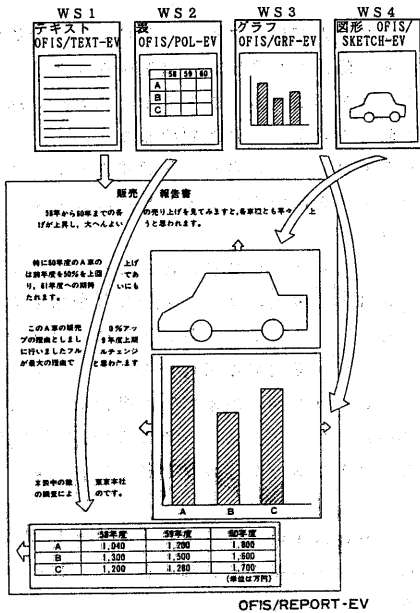


図7 ネットワークを介したマルチメディア文書作成

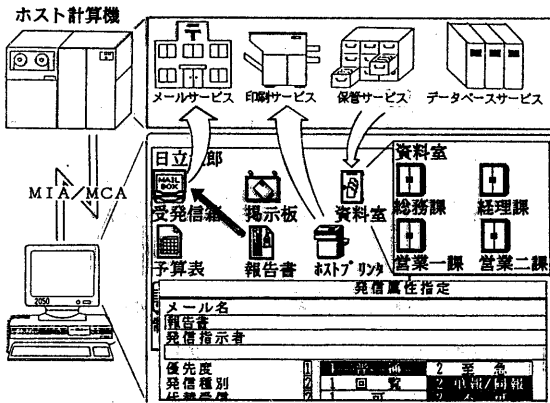
利用できる(図8)。7) これらはいずれも分散OFIS/DESKを介して利用できる。

(1) マルチメディア情報保管サービス

信頼度が高く、容量の大きいホスト計算機の記憶装置上に情報を保管する。「情報の共用」で説明した「資料室」「キャビネット」の概念を用いてワークステーション間の場合と同一インターフェースで操作できる。

(2) 電子メールサービス

ホスト計算機を郵便局としてワークステーション



クリエイティブワークステーション2050 図8 システムO/A機能

間のメール送受信、掲示板への掲示を行う。

(3) データベースサービス

ワークステーション内にあるデータベースと同様のインターフェースでホスト計算機内のRDB (Relational Database)を検索する。

(4) 印刷サービス

ホスト計算機がもつ高品質のプリンタを用いて印刷する。ワークステーション間のプリンタ共用と同一インターフェースで操作できる。

5. 実現方式

WGCシステムはワークステーションが、他のワークステーション、及びホスト計算機と連携して動く分散システムである。図9にワークステーション内の概略ソフトウェア構成を示す。

ワークステーションとホスト計算機との接続にはOSIのネットワーク層を採用した。この上に、標準メッセージ交換プロトコル、OSI応用層のAP間通信を実現した。これら上位層は下位のネットワーク種別 (TR-4かWS-NETか)とは独立である。

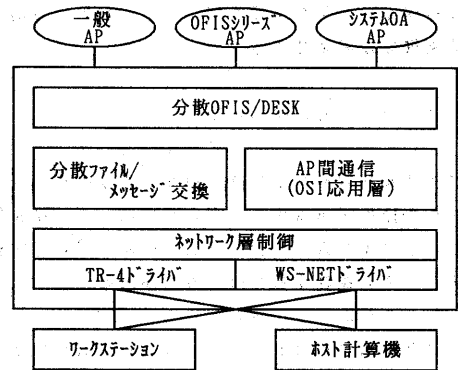


図9 ワークステーションのソフトウェア構成

6. 考察

6.1 情報の利用形態

自分あるいは他人が既に作成した情報を利用する形態として次の3つが考えられる。

(1) 省移動型

情報の存在、形態は判っているがオンラインでは利用できないものを、居ながらにして利用可能とする。ネットワークの機能そのものである。

(2) 省入力型

一旦作成された情報を再入力することなく使用する。切り貼りによる文書作成がその典型である。

(3) 知的支援型

情報の存在自身に価値のあるもの。極端に言えば(2)の意味での再利用ができなくても良い。

本稿で提案したシステムは(1)(2)を達成し、初期的な形ではあるが(3)の実現を試みたものである。(2)はデータ形式が共通であること(例えば4章で示した文書データベース、仮想画面情報、あるいはASCII文字列、ドット形式のイメージ情報)を利用して情報の再利用、流用を図るものである。これに加えて本システムでは、情報の"名前空間"を計算機の種類を越えて統一することにより、高度な情報利用が可能となった。

オフィス業務のような知的作業においては、必要な情報をいかに効率よく入手するかが生産性向上の鍵である。そのためにはHypertext⁹⁾に代表される情報と情報との関連付け、事前に指定されたキーワードだけでなく、利用者が自由にキーワードを指定できるフルテキストサーチ、あいまいな記憶や断片的な情報から必要な情報を捜しだして提供する高度な検索機能が必要である。

6.2 ファイル転送 vs システムコール インタフェース

ファイル共有やプリンタ共有などのリモートリソースへの操作を実現する方式としては、ファイル転送を基本とする方式とシステムコールレベルで均質なアクセスを保証する2つの方式がある。

(1) システムコール方式

プログラムからOS(Operating System)へのサービス要求であるシステムコールのレベルで、ローカル/リモートリソースへの均質なアクセスを保証する。WGCシステムではこの方式を採用した。その結果、操作インタフェースだけでなくプログラムインタフェースもスタンドアロン時と同一になり、(特殊なプログラムを除いて)OFISシリーズを含む大部分のプログラムを全く変更することなく分散環境で使用できた。これは大きなメリットである。

(2) ファイル転送

リモートファイル进行操作する場合は一旦ファイルをコピーし、ローカルで処理をした後、必要ならばcopy backする方式である。

WGCシステムでは、スタンドアロンから分散環境に移行する際、プログラム変更を少なくすることを狙ってシステムコールインタフェース方式を採用した。これまで以下のことが判明した。

(a) 分散OFIS/DESK環境だけを考えれば、1つの例外を除いてファイル転送で充分である。その理由は

- ・ ユーザから見えるシステムのビューがOFIS/DESKの導入によって変わり(抽象度が高くなった)、OFIS/DESK導入以前のビュー(OSが提供する環境)を意識して記述されたプログラムがそのままでは動かない。その典型例がファイルシステムである(図10参照)。
- ・ 通常の文書では一部分のみを共用する必要は少ない。

(b) 例外は大規模なデータベースアクセスである。これをファイル転送で実現するのは、性能的に無理である。

(c) システムコールインタフェース方式でワークステーション間、ワークステーション-ホスト計算機間のインタフェースを統一するのは困難である。

将来を考えれば、利用者の操作インタフェースだけでなく、上記2者間でプログラムインタフェースも合わせることが望ましい。インタフェースの統一と、データベースアクセスの高性能化を両立させるためには、分散された計算機上で動作するオブジェクトが、メッセージを交わしながら協調して処理を行うオブジェクト指向型処理方式等の新しい機構が必要と思われる。

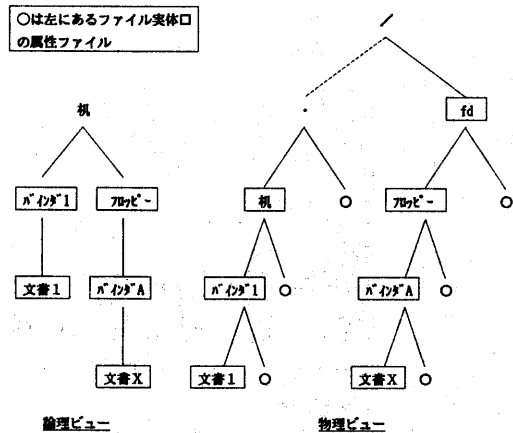


図10 ファイルシステム・ビュー

7. 結 言

ワークステーションの優れたマンマシン性を生かして、ワークステーションとホスト計算機をLANで接続し、一貫した操作環境のもとで情報の共用を図り、部門 (Work Group) の生産性向上を狙いとするWGC (Work Group Computer) システムの概念、実現法について述べた。

情報システムの重点がシステム部門 (EDP部門) 主導、ホスト計算機主導から利用部門主導、ワークステーション主導に転換しつつある現在、WGCシステムの重要性が高まろう。ただし本システムが提供するものは枠組みであり、結合によって生産性が高まるためには、各々が役に立つ情報を持っていることが前提である。多種類の計算機のネットワーク化に伴う、諸々の雑事から利用者を解放し、本来のオフィス業務に専念させることがWGCの意義である。

謝 辞

システムO Aの研究では、当社システム開発研究所の森賢二郎研究員、中山良幸研究員、当社ソフトウェア工場の小島富彦主任技師の諸氏がアイデアを出し合った。これらの研究者ならびにワークステーション間結合システムの研究に携わった研究者の皆様へ深謝する。本稿はこれらの皆様を代表して報告した。

参 考 文 献

- (1) 大島他：システムO Aの特長と製品体系、日立評論、vol.69, no.6 (1987.6)
- (2) 中山他：マイクロメインフレーム結合を利用した統合オフィス・システムにおけるユーザ・インタフェース、電子情報通信学会研究会資料 (オフィスシステム) (1987.11)
- (3) P. Seybold: Collective force: Tools for group productivity, Computerworld (1987.12.2)
- (4) 小島他：高機能ワークステーションの概念と機能、情報処理学会研究会資料 (マルチメディア通信と分散処理) (1986.2)
- (5) 渡部他：統合文書処理環境の開発思想
- (6) 柳他：領域概念を持つ文書処理標準関数の開発 情報処理学会第32回全国大会 (1986.3)
- (7) 野瀬他：システムO Aにおけるホストとワークステーションのマンマシン・インタフェース統合化方式、情報処理学会第35回全国大会 (1987.9)
- (8) J. Conklin: Hypertext: An Introduction and Survey, Computer, vol.20, no.9 (1987.9)