

MITSUBISHI

三菱電機技報 Vol.71 No.7

特集 “モバイルコンピュータ”

'97 **7**



特集 “モバイルコンピュータ”

目次

特集論文

モバイルコンピューティングの展望	1
松下 温	
モバイルコンピュータの動向と当社の取組	2
秋田興一郎・小島光喜	
モバイルコンピュータ “AMITY VP”	7
三浦敏広・福永真剛・古内浩二・内村誠之	
小型モバイルノートパソコン “AMITY CN”	13
小野正夫・石山幸夫	
リモートオフィスを実現するモバイルセキュリティ	18
三浦真司・鬼塚裕一郎	
モバイル連携ソフトウェア “FIELDLINK”	23
山田耕一・山足光義・相馬仁志・太田一史・茂木 強	
モバイルコンピュータの製造技術	29
田村忠一・立野宏明・三嶋英武・佐藤正美・椋田宗明・藤野純司	
モバイルコンピュータの省電力技術	35
水谷良則	
モバイルコンピュータ “AMITY”による 電力会社向け現場作業支援システム	40
日向栄二・坂田 学・山口修平・大野 明・秩父基浩・宮田文雄	

普通論文

イントラネットによるISO14001対応文書管理システム	44
桜井 宏・小林正幸・小林義人・譚 澤華	
マルチメディア公共情報システムと構築支援ツール	50
福地陽一・大島 博・熊谷秀光・平野昌彦	
オブジェクト指向バッチ処理システム	56
戒田 充・高知尾 治彦	
印鑑照会システム用検索端末	62
片野田 和一・都筑 隆・近藤英夫・齊藤 弘・上田秀敏	

特許と新案

「開閉器」「受信機」	69
「マグネシウム合金の化学皮膜処理液」	70

スポットライト

音声認識カード “Speechnavi”	68
デジタルタイムラプスレコーダ “DX-TL100”	71
エアリゾート 温風暖房ユニット “VL-900HR”	72
エアースイングファン	(表3)

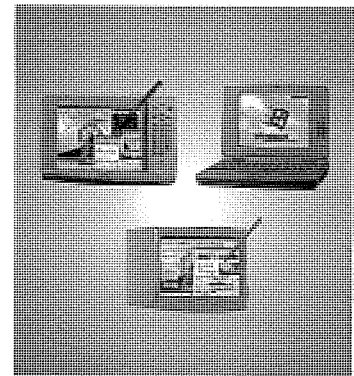
表紙

モバイルコンピュータの世界

三菱電機は、1993年からAMITYシリーズとして、ペン入力ベースの携帯パソコンを市場投入している。そして'96年、AMITY SPを“三菱モバイルコンピュータ”として出荷を開始した。'97年には、キーボード入力ベースのAMITYを製品レパートリに加えている。モバイルコンピュータは、その携帯性とWindows搭載により、オフィスと同じようなコンピュータ環境を様々な面で利用可能としている。

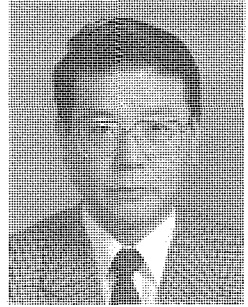
モバイルコンピュータ市場は確実に浸透し始め、今後の更なる伸びが期待される。AMITY SPはその起点と言える。

表紙の写真は、AMITY SP(下)、AMITY VP(左)、AMITY CN(右)である。



三菱電機技報に掲載の技術論文では、国際単位“SI”〔SI第2段階(換算値方式)を基本〕を使用しています。ただし、保安上、安全上等の理由で、従来単位を使用している場合があります。

モバイルコンピューティングの展望



慶應義塾大学
理工学部

教授 松下 温

米国ゴア副大統領の道路でなく情報のためのスーパーハイウェイ構想が1992年に発表されて以来、各先進国は、電話網に代わるマルチメディアを扱える光ファイバ網建設へ向けて動き出している。いよいよマルチメディア革命が現実味を帯びてきた。日本でも、郵政省が'94年5月に電気通信審議会の答申を受けている。それによると、ゴア副大統領の構想を5年早め、2010年までに全世界に光ファイバ網を敷設することを求めている。このように、電話サービスの開始以来、百余年が経過し、100年に1度の通信インフラストラクチャの歴史的な転換点が近づいている。家庭生活、ビジネススタイルに大きな変革をもたらし、さらには産業構造の変化にも大きなインパクトをもたらすものと予想されている。

このような通信回線の高速広帯域化がマルチメディア時代の大きな柱であることは言うまでもない。人間は本来移動し動き回る特性を持っている。“いつでも、どこでも、だれとでも”を実現する移動通信は、もう一方の通信インフラの柱である。携帯電話もPHSも急激な勢いで普及している現在、携帯電話加入者数二千数百万で、PHSが610万加入と言われている。特に、'95年にサービスを開始したPHSは、マイクロセルの採用によって無線回線の品質が向上するため、本格的な移動データ通信のための基盤とみなされている。いよいよ無線送受信機を搭載した携帯データ端末の登場が本格化している。

都市空間は無線通信にとって酷悪な環境である。都市は、多数のビルが林立し、多くの構造物に囲まれている。電波はそれらのビルや構造物で反射され、反射が幾重にも重な

って受信機に到達する。これはマルチパスによるフェージングと呼ばれ、受信側の電波の強さが激しく変動する。

データ通信では、電話通信と異なり、実時間性はそれほど厳しく要求されないが、誤りを許さない性質を持つ。この誤りに厳しい性質のため、都市空間は移動データ通信を阻んできた。これまでのデータ通信のためのネットワークアーキテクチャだけでは解決できない新しい体系が、モバイルコンピューティングのために必要となる。その新しい体系は、人間が移動することと無線回線の品質が極めて低いことに起因する。回線の品質を高めるにはどうすべきか、回線の切断が移動中に発生するための対策はどうあるべきか、通信相手はオフィスにいるのか携帯端末を使用しているのかをどのように把握するのか、オフィスのコンピューティング環境と携帯端末のコンピューティング環境をどのように同期させるのか、など多くの問題の考察が必要となる。

さらには、移動する携帯端末と通信可能とする(ターミナルモビリティ)だけでなく、個人に与えられているパーソナル番号でどの端末からでも通信できるパーソナルデータ通信への進展が期待されている。

ヨーロッパ諸国を中心に世界の七十数か国で利用されているGSM、米国で普及しているスペクトル拡散通信を基本とするCDMAなどが日本に上陸することが必至の情勢であり、日本の移動通信キャリアとの競争が見物である。さらには、2000年を目指して高品質広帯域CDMAが登場することが予想され、移動データ通信の本格化する時代が到来する。

モバイルコンピュータの動向と 当社の取組

秋田興一郎*
小島光喜**

1. ま え が き

1980年代に始まったパソコン(PC)の時代は、デスクトップPCの普及に伴い、企業用途ではLAN経由でサーバと接続したクライアント／サーバシステムの普及を、個人用途ではモデムで電話回線と接続したPC通信の普及をもたらした。

現在は電子メールやインターネットがあらゆる分野で利用され始めており、全世界と情報交換ができるまでになった。オフィスでの情報処理は、PCベースで十分実用に供されている。一方、出張先や移動中にPCを利用したいという要求に対しては、ノートPCの高性能・小型化に期待がかけられるが、消費電力(バッテリー寿命)や発熱量の点からデスクトップ機並みの機能と性能は出せなかった。

しかし最近では、モバイルコンピューティングのコンセプトの普及とともに、低消費電力・高性能なCPUや、小型ながら高解像度の液晶ディスプレイが供給されるようになり、Windows95^(注1)のようなオフィスのPCと同じソフトウェアの環境が利用できるようになった。今年がモバイルコンピューティング元年になると雑誌で取り上げられるなど、企業を中心にその導入が本格化しようとしている。

本稿では、モバイルコンピューティングの背景、実現のための技術要素、三菱電機のモバイルコンピュータ、具体的な用途などについて概要を述べる。

2. モバイルコンピューティング

2.1 現場のBPR

BPR(Bussiness Process Reengineering)は、マイケル・ハマーの経営革命手法として、企業の情報処理インフラストラクチャ刷新のきっかけになった。専らオフィス内又はオフィス間情報処理を中心にBPRが推進されてきたが、マイケル・ハマーが次の例に挙げているように、真のBPRの効果を出すためには、現場／フィールドで情報処理を完結させる環境／ツールが必ず(須)である。

その例とは、“営業マンが顧客を巡回した後上司への報告や受注処理のためにオフィスに戻る移動時間帯は、全く付加価値を生まない。付加価値を生まない業務上のプロセスは即刻やめるべし。”というものである。

(注1) “Windows 95”“Windows NT”は、米国 Microsoft Corp. の商標である。

これを実現する環境がモバイルコンピューティングである。その導入の有効性を具体的に整理すると、次のようになる⁽²⁾。

- (1) ビジネスアクティビティと発生情報の一体化・同期化
距離と時間を越えて、コンカレントな顧客サービス活動が展開できる。
- (2) ビジネスアクティビティと支援情報の一体化・同期化
パートタイマーや新人営業マンの即戦力化、販売のアウトソーシング等まで可能である。
- (3) ビジネスアクティビティのオフィスフリー化
オフィス内情報処理から現場での即時情報処理へ拡張することにより、オフィスコストと間接コストを大幅に削減できる。
- (4) 顧客・取引先との情報共有、情報オープン化
ニーズ、顧客満足度、商品市況などがコンカレントに共有でき、戦略に生かせる。

2.2 モバイルコンピュータの位置付け

既に世の中では、携帯情報端末とか電子手帳とかの呼び名で、幾種類もの小型情報処理機器が売られている。また、ノートPCも普及しつつある。こうした状況下において、モバイルコンピュータを明確に定義しておきたい。

基本コンセプトは、①WindowsのようなデファクトスタンダードなOS(Operating System)を搭載していること、②電話回線など有線・無線の通信手段を搭載していること、③手に持って操作が可能にほど軽く、小さく又は薄く、手軽に持ち運びができること、の三つの条件を満足しているPCである。オフィスで使用しているPCと同じコンピューティングリソースが現場／フィールドで使えるので、情報の一元化・共有化と操作の統一ができ、現場のモバイルコンピュータがトータルな情報処理システムの一環に容易に組み込まれ、現場とオフィスとのコンカレントな情報処理が実現される。機器としての位置付けを図1に示す。

2.3 要素技術

ユーザーの立場からモバイルコンピュータに期待するところは、上述の基本コンセプトに添って、より高性能な処理能力、見やすいカラー画面、長寿命バッテリー、高速で信頼性の高い通信性能などである。以下に、代表的なコンポーネントについて技術動向を見ておこう。

(1) 処理能力

MPU(Microprocessor Unit)の性能は、2000年には

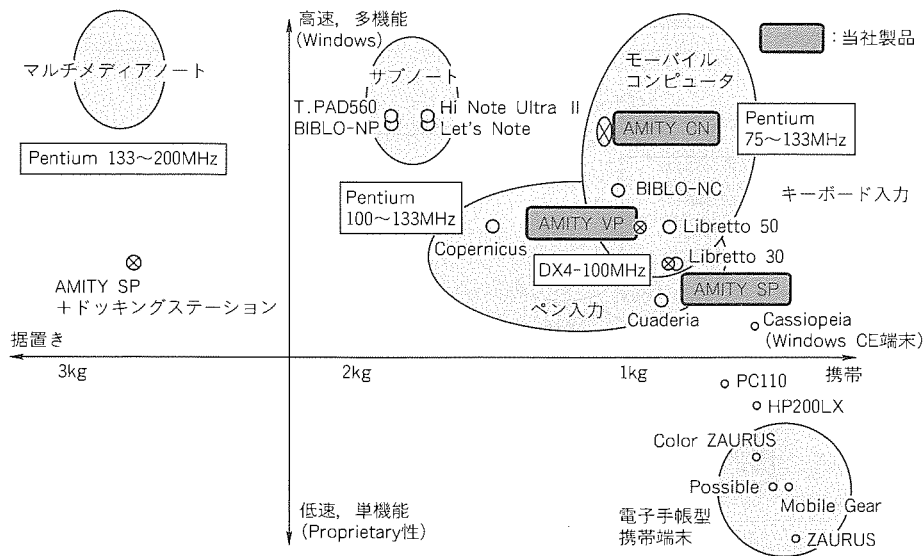


図1. モバイルコンピュータの位置付け

信などの利用が多い。わけでも、デジタル携帯電話とPHSの普及は著しいものがあり、これらはモバイルコンピューティングにとっては必須の手段である。伝送の容量と信頼性を高めることが今後の課題であろう。

なお、企業におけるイントラネットの推進、ホームにおけるインターネット利用の普及などの動きは、モバイルコンピューティングにとっても大変重要であるが、電子商取引から仮想会社の構想まで、世の中に各種紹介されている

1,000MIPS、電源電圧 2.5V の低消費電力が実現される。メモリ (DRAM) は、現在64Mビットチップが立ち上がり時期にあり、2000年には256Mビットチップが実用期を迎えよう。

HDD (Hard Disc Drive) の大容量化は年 2 倍の割合で進んでおり、モバイル用途では、2.5インチ版が主流だが、2~10Gバイトまでの容量をカバーする勢いで開発が進んでいる。

(2) カラー画面

LCD (液晶ディスプレイ) が重要コンポーネントであるが、PCの環境下でアプリケーションが動作するためには、次第に高解像度化 (VGA: 640×480画素→SVGA: 800×600画素→XGA: 1,024×768画素) している。方式としてはSTNとTFTがあり、今後はTFTの大きな需要が見込まれている。ただし、LCDはMPUと並んで消費電力が大きいため、特にその動向が気にかかる。8.4インチクラスTFT (VGA) では、年1W以上の低消費電力化で推移しており、現在世の中では1.5Wレベルの製品化ができています。

(3) バッテリー

単位体積当たり、できるだけ軽く大きな電力容量が望まれる。NiMH (ニッケル水素)、Zn-Air (空気亜鉛)、Li-Ion (リチウムイオン) などがあるが、現在はリチウムイオンやリチウムポリマーが主流である。化学反応を利用しているせいか、伸びは線形で緩やかであり、バッテリー単独での大きな技術革新は望めそうもない。パワーマネジメントの方式やデバイス側の低消費電力化の工夫により、バッテリーの長寿命化を図っている。

(4) 通信手段

オフィス内では、LAN (有線, 光, 無線)、赤外線通信などが普及している。ホームや屋外では、電話回線系 (公衆回線, ISDN回線, デジタル携帯電話, PHS, 衛星通

信) の利用が多い。わけでも、デジタル携帯電話とPHSの普及は著しいものがあり、これらはモバイルコンピューティングにとっては必須の手段である。伝送の容量と信頼性を高めることが今後の課題であろう。

(5) PCMCIAカードのレパートリ

いわゆるPCカードとして、デスクトップPC、ノートPCなどにも各種機能のものが市販されている。特にモバイルコンピュータにとっては手軽に便利に利用できるもので、それぞれの用途ごとに必須の機能がPCカードで実現できる。以下に、代表的なカードの例を挙げる。

- メモリ系：フラッシュ, SRAM, HDDなど
- 通信系：LAN (Ethernet, TokenRing), モデム, 電話接続, ISDN, IrDA, PHSなど
- I/O系：ビデオキャプチャ, TVチューナ, GPSレシーバ, SCSI, CD-ROM, サウンド, AD/DA変換, GPIBなど
- コンビネーション：複数の機能を一枚のカードに載せたもの

3. 当社のモバイルコンピュータ

当社は、ペン入力ベース携帯PCを、企業の業務用途専用として事業を開始した。'96年3月に、“AMITY SP”を、一般用途向けにも利用できる新たなモバイルコンピュータとして製品化した。その斬新なデザインとコンセプトは、マスコミからも高い評価を得た。コンパクトながら操作性の良いキーボードを本体とは別にオプションとして用意し、キーボード入力を要する業務にも対応してきた。そして、AMITY SPのコンセプトを受け継いだ製品として“AMITY VP”を製品化した。

ただ、今まで取引のなかった新しい客先からの数多くの商談をこなしていくうちに、分野によってはキーボード入力が必要であり、本体と一体でない困る業務が幾つもあることがはっきりしてきたため、キーボード入力ベースのAMITYモデルとして“AMITY CN”を追加することとし、

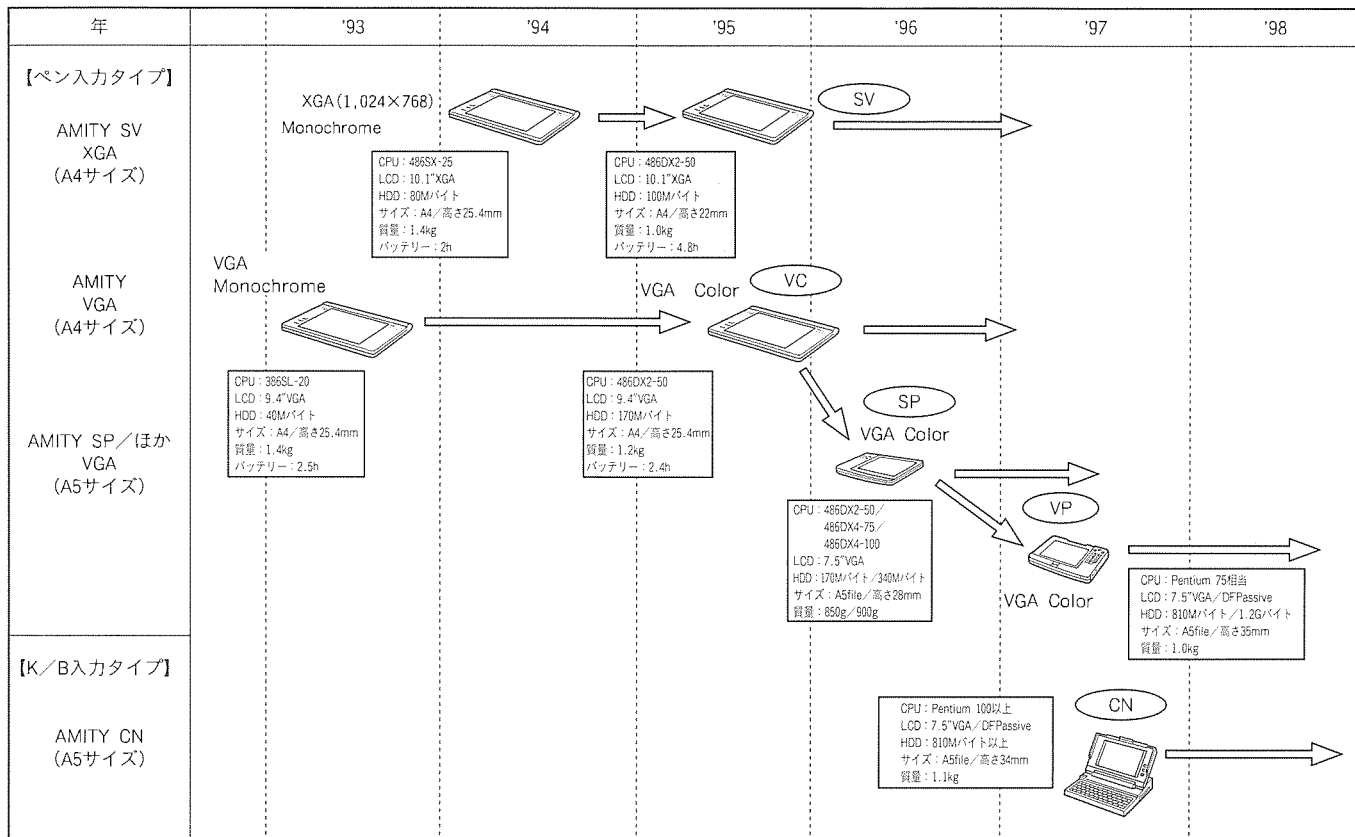


図2. 当社のモバイルコンピュータロードマップ

開発を進めてきた。製品のロードマップを
図2に示す。

以下に、AMITY SP, VP, CNを例にとり、当社モバイルコンピュータの特長を、コンセプト、技術、運用面などから要約して述べる。

3.1 AMITY SPの特長

コンセプトは、Windows95搭載、一台二役の超コンパクトモバイルコンピュータである。一台二役の意味は、ドッキングステーションとキーボードを使えば、オフィスのデスクトップPCの環境(LAN接続、各種周辺機器接続)が省スペースで実現できること、現場で使用したいときは本体をドッキングステーションから取り外して他の必要な機器(例えば、携帯電話や増設バッテリー)とともにコンパクトなかばん(鞆)に入れて持ち運べること、という実用的なメリットからきている。このコンセプトを絵に要約し、図3に示す。

3.2 AMITY VPの特長

AMITY SPの基本的コンセプトを継承しつつ、更に多様な用途に対応できるように、バッテリーは2本内蔵し、その交換は、電源を切ったりサスペンドすることなく本体が動作状態で可能である。HDD容量は810Mバイト以上、

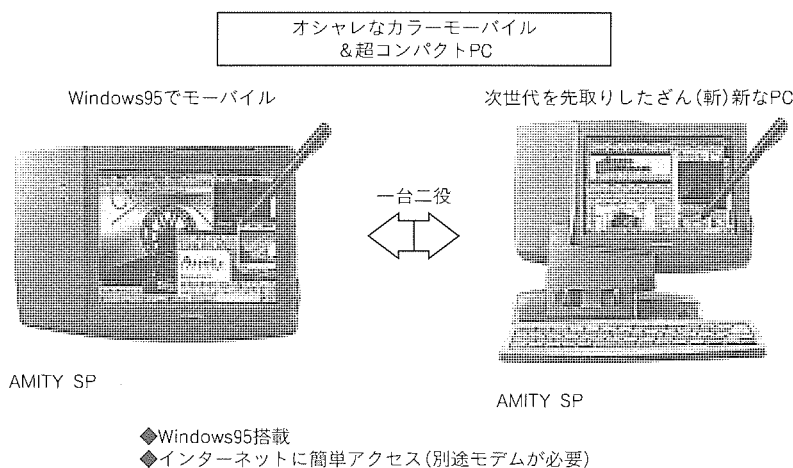


図3. AMITY SPの製品コンセプト

PCカード2スロット、Pentium^(注2)75MHz相当、テンキー付き、サウンド機能内蔵、屋内・屋外でTFT相当の見やすさを実現した液晶ディスプレイ(Diamond Fine Passive方式(以下“DFPassive”という。当社商標)、自立スタンドなどを備えている。

3.3 AMITY CNの特長

データエントリーや文章作成が中心の現場業務には、キーボード一体型のモバイルPCが適している。AMITY CNは、AMITY SPで実現したコンパクト・軽量技術によ(注2) “Pentium”は、米国Intel Corp.の商標である。

り、A5ファイルサイズ、1.1kgのキーボード一体型の小型モバイルノートPCである。Windows95が快適に動作するリソースを提供している。すなわち、CPUにはPentium 100MHz以上、HDDは810Mバイト以上内蔵可能、メモリは最大48Mバイトまで増設可能である。また、DFPassive方式の鮮やかな液晶ディスプレイ、優れたキーボード操作性、PCカード2スロット装備、赤外線通信インタフェースなどにより、現場で強力なPC環境が利用できる。

3.4 音声による入力的手段⁽³⁾

現場の仕事によっては、ペンもキーボードも使いたくない、又は使いにくいところもあり得る。その際のデータやコマンドの入力方法として、“Speechnavi”というPCカード型の音声認識応答システムを提供している。不特定話者の日本語音声1,000単語の範囲で、単語当たり0.5秒以内の認識応答ができる。認識単語辞書や応答音声の編集はGUI (Graphical User Interface)で、またアプリケーションの開発は、音声認識応答ライブラリによってC言語やVisual Basicを用いて効率良くできる。スプレッドシートへ製品名やその個数を音声で入力し、グラフにしたりプリントする命令も音声で実行できるような応用システムが短期間に開発できる。

3.5 セキュリティへの対応⁽⁴⁾

手軽なモバイルコンピュータは文字どおりいろいろな場所で使用され、持ち運びも鞆に入れて電車、車、徒歩でといったように様々である。置き忘れ、紛失、盗難などの事態が当然発生するであろう。PCに納められている情報は、企業・個人にとって大変重要なものであり、多くの場合、客先(企業・個人)の情報も含んでいる。さきの事態が発生したとき、モバイルコンピュータを入手した別の人間に、容易にそれらの情報を見られてしまう危険性が大きい。モバイルコンピュータにセキュリティ機能が要求されるゆえんである。AMITY SPのときから、情報を暗号化してディスク装置にファイルできるモデルを発売している。このモデルには赤外線インタフェースの名刺サイズのかぎ(鍵)カードが一体として付属しており、オプションとして、使用者固有の鍵情報をカードに設定できる鍵発行装置がある。暗号化は、世界最高レベルの堅固さを持つ当社独自に開発した“MISTY”という方式による。

3.6 通信の信頼性確保

構内有線LANや有線の電話回線に比べると、携帯電話ではデータ通信の信頼性が環境に左右される弱点を持っているのが現状である。携帯電話で通話中の電池切れや突然の回線断の経験は、だれもが持っている。モバイルコンピュータにとっては信頼性確保のための工夫が必要である。すなわち、回線の再接続後又は端末再立ち上げ後に、中断していた処理を続行できること、低速な通信速度でも実用

的なパフォーマンスが得られること、また、通信路を実際に使用している正味の時間だけ回線に接続されて通信費を最小限に抑えられること等の要求にこたえたい。これに対応できる製品が当社の“FIELDLINK”である。モバイルコンピュータ (Windows95)側にはFIELDLINKクライアント、オフィスのコンピュータ (Windows NT)側にはFIELDLINKサーバのそれぞれのソフトウェアをインストールすればよい。

4. モバイルコンピューティングの用途

代表的なものも以下に要約する。現在のところ企業の業務用途が中心だが、特にキーボード入力主体のAMITY CNのような小型モバイルノートPCは、今後、学生やサラリーマンなど一般個人ユーザーの利用も急増することが予想される。

(1) 外勤営業業務

化粧品、薬品、中古車、保険など一般顧客に身近な商品の販売に限らず、電子部品・機械部品など産業製品の企業間の売込みまで、分野によって種々様々な外勤営業活動がある。客先で商品のプレゼンテーションをする、見積書を作成して客先に提出する、その場で注文がとれそうな場合には在庫確認をする、受注したら工場側へ通知する、一日の営業活動報告書を作成してオフィスへ送る等の現場業務の効率化にとって、モバイルコンピューティング環境は大きな力になる。

(2) 保守・点検・修理業務

昇降機、空調機器、電話、ガスなど、屋外・屋内を問わず、この種の現場業務も多種類ある。障害箇所を確認する、修理の必要な箇所やそのための部材の製品番号を記録する、修理日程・費用などの見積り、客先の合意が得られれば、これらの情報を修理部門へ送り、修理を依頼するなど、モバイルコンピュータのファイルを見ながら、又は修理部門とイントラネットで連絡をとりながら、現場での業務を完遂することができる。

(3) 記録・データ収集業務

医療(病院内、訪問看護)、警察(事故現場)、建設(建物、鉄塔、橋りょう(梁)、道路)、取材などの現場では、状況の記録、デジタルカメラによる写真撮影、オフィスとの交信(データベースとの照合、記録のリアルタイム送信、報告書提出)など、今後モバイルコンピューティングが必須になる業務が多々ある。

(4) 物流(運輸・配達)管理業務

大型コンテナからお中元のパッケージまで、生鮮食品(野菜、魚肉)から冷蔵庫や机のような家具の類まで、生産地から市場へ、百貨店(各地の倉庫)から家庭へ、電車(鉄道)や車(道路)で届けられる。届ける日時が決められ、それに間に合うように道路事情などを調べながら確実に配達

することが要求される。この過程で、輸送者はオフィス又は顧客と緊密な連絡をとりながら、緊急事態発生にも対処できるように行動しなければならない。衛星通信による地上位置認識システム(GPS)やPHSなどとモバイルコンピュータの機能をフルに活用すれば、より効率の良いサービスが可能になる。

(5) 個人の情報管理・通信業務

学校でも家庭でも個人用途でデスクトップPCやノートPCが利用され始めているが、今後は、学生の鞆の中にモバイルコンピュータがあり、授業では筆記用具に代わってキーボードを打つ光景が見られるであろう。また、サラリーマンは、個人専用の情報管理用に、家庭のデスクトップPCをサーバにして使えるモバイルPCを鞆に入れて出勤・出張するようになるであろう。

5. むすび

モバイルコンピューティングが更に普及するためには、音声や動画像を含むマルチメディア情報をもっと自由に利

用できる環境の整備、すなわち、デジタル無線通信網の速度と信頼性の向上、イントラネットやオンラインコンテンツの充実などに注力していくことが肝要である。

関連業界が積極的に取り組んでおり、マスコミも後押ししているので、2000年には、日本でもモバイルコンピューティングが日常の情報処理として定着しているものと想像される。

参考文献

- (1) ノート天国特集, 月刊アスキー DOS/V ISSUE, 2, No.9 (1996)
- (2) Mobile Media Magazine, 15, No.5/6, (株)シーメディア (1996)
- (3) 音声認識をPCカードで実現 speechnavi, 三菱電機技報, 71, No.1, 115 (1997)
- (4) モバイルコンピュータ AMITY SP, 三菱電機技報, 71, No.1, 25 (1997)

モバイルコンピュータ “AMITY VP”

三浦敏広* 内村誠之*
福永真剛*
古内浩二*

要旨

最近、各種電子デバイスの小型・薄型・軽量化技術や高密度実装技術の発展によって、超小型のパソコンが製品化され、携帯電話やPHSなどの無線通信機器やデジタルカメラの普及が急速に拡大しており、ネットワークインフラの普及とともにモバイルコンピューティングが話題になっている。しかし、実際に企業が業務用途にモバイルコンピュータを導入するケースは決して多くないのが現状である。

三菱電機は、数年前からペンで入力できる入力機能の優れた小型コンピュータ“AMITY”^(注1)を開発して製品化してきており、大画面で軽量を特長にして、外勤営業業務を

中心に接客・店頭業務や保守点検業務などを支援する小型情報端末としてシステムを構築してきた。今年4月に新製品“AMITY VP”を発売開始し、実際に業務用途で企業が導入できる製品として期待している。適用業務の中では、外勤営業業務支援の用途が圧倒的に市場規模が大きい。

そこで、AMITY VPは、外勤営業マンやセールスレディが使いやすいモバイルコンピュータを目指して、屋外での画面の見やすさ、きょう(筐)体の強化、低コスト化、性能向上、ペンの入力性向上に注力して開発してきた。

ここでは、それぞれの項目に関する開発内容を紹介する。



三菱モバイルコンピュータ “AMITY VP”

最近、パソコン雑誌でも“ペン入力パソコンの代名詞”と表現されるなど、AMITY VPは携帯性と操作性で十分実用的なレベルに達したと言える。ハードディスクとバッテリーの容量が大幅に向上したことが最大の特長である。AMITYシリーズでは初めてテンキーを画面右横に設けて数値入力がより簡単になったこと、液晶画面がより美しく屋外で見やすくなったこと、当社独自の手書き文字認識ツールがより使いやすくなっていることなどが高く評価されている。

1. ま え が き

1996年3月に“AMITY SP”を出荷して以来、各社からマイクロソフト社のWindowsを搭載したモバイルコンピュータの出荷が相次いだ。

当社のAMITY SPは、小さい(241mm×169mm×28mm)、軽い(850g)、Windows95搭載のモバイルコンピュータとして注目を集めた。いまや、モバイルコンピュータといえどもオフィスでのパソコンと同じ機能が要求されており、携帯性と同等、いかに快適にWindowsアプリケーションが動作するかがキーポイントになっている。

'97年4月に出荷した新製品AMITY VPは、基本機能を大幅に拡張するとともに、AMITY SPの多くのユーザーから寄せられた製品に対する要求を反映している。CPUはPentium 75MHz相当、メモリも最大48Mバイト、HDDは1.2Gバイト/810Mバイト、リチウムイオンバッテリー2本内蔵可、テンキー付き、サウンド機能付きの、業務用途向けのパワフルなモバイルコンピュータである。

本稿では、新製品の特長と技術内容について述べる。

2. 製品概要

AMITY VPは、Windows搭載のモバイルコンピュータであり、薄型・軽量で、紙にペンで書くような操作性とノートパソコン並みの機能と性能を備えている。フィールドでの操作性を要求される用途ではモバイルコンピュータとして、オフィスではノートパソコンとして、1台で両方の用途に使用できる。

AMITY VPの主な用途は、次のとおりである。

- 外勤営業業務支援
- 保守・点検・修理業務
- 在庫確認・受発注業務
- 記録データ収集業務
- 接客・店頭業務

3. 仕 様

AMITY VPの仕様を検討する上では、'96年3月に製品化したAMITY SPの市場における評価とユーザーからの要求を考慮した(表1)。

前機種種のAMITY SPは、当社ペン入力コンピュータの5機種目の製品であり、一般にモバイルコンピューティングという言葉が騒がれ始めたのとちょうど同時に850gという超軽量でざん(斬)新的なデザインが評判になり、予想以上に多くの反響があった。

AMITY VPは、これらの反響を分析し売りやすい製品にグレードアップするために、コストパフォーマンスを大幅に改善して次のポイントに注力して設計した。

- 屋外で画面を見やすくする

- 筐体の強化、及び各種ふた類の強度・操作性改善
- 低価格化
- Windowsパソコンとしてのハードウェア性能向上
- 付加価値機能の向上(テンキー、サウンド機能)

4. 製品の特長

4.1 “DFPassive”

AMITY VPでは、新たな液晶ディスプレイとして“DFPassive”^(注1)液晶を開発した。ここでは、このDFPassiveの開発背景と概要及び視認性改善結果を紹介する。

4.1.1 開発背景

液晶ディスプレイの視認性を評価する指標はコントラストが広く用いられている。コントラストCとは、高輝度部(白表示)と低輝度部(黒表示)の明るさの比として式(1)で定義される。

$$C = L_h / L_l \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 L_h ：高輝度部の輝度、 L_l ：低輝度部の輝度

液晶ディスプレイの仕様上のコントラストは、外光などによる液晶ディスプレイの表面の反射光がない暗室での値である。しかし、実際にLCDを使用している環境では、表面に外光による反射光が重畳される。そこで、実際の使用環境におけるコントラストは式(2)のように表現できる。

$$C = (L_h + L_{r1}) / (L_l + L_{r2}) \dots\dots\dots (2)$$

L_{r1} 、 L_{r2} は外光等によるLCD表面の反射輝度である。すなわち、実使用環境でのコントラストは反射の影響によって落ちる。つまり、普通500 lx以上のオフィス環境、さらにモバイルコンピュータのように屋外での使用の際は、外光による反射光が大きくなればなるほどコントラストが落ち、視認性が低下してしまうとの課題がある。

さらに、ペン入力の際に液晶面に直接ペンが触れることを避けるため、保護ガラス(強化ガラス)を液晶ディスプレイの上に装着した構造を採っている。この保護ガラスの反射も含め、通常のディスプレイと比べ、反射光による影響が大きいとの課題がある。

これらの課題を解決するため、今回AMITY VP用に開発したDFPassiveについて以下に述べる。

4.1.2 構成概要

図1に従来の液晶ディスプレイを用いた構成とDFPassiveの構成を示す。反射は主に次の3か所の界面に生じる。

- (1) 保護ガラス(強化ガラス)上のAG-TAC(アンチグレア-トリアセチルセルロース)フィルム表面
- (2) 保護ガラス(強化ガラス)裏面
- (3) 液晶すなわち偏光フィルム表面

これらの反射は各屈折率によって決まり、ガラス/ TAC/アクリルの屈折率を約1.5とするとそれぞれ約4%となり、反射光はこれらを合わせた数字となるため、反射

(注1) “AMITY”“DFPassive”は、三菱電機の商標である。

表 1. AMITY VP製品仕様

機 種	新機種AMITY VP	従来機種AMITY SP	
重さ/サイズ	1 kg/A 5 ファイルサイズ (250×170×35 (mm))	850g/A 5 ファイルサイズ (241×169×28 (mm))	
C P U	Pentium 75MHz相当	Intel 486DX 4 -100MHz	
表 示	新開発DFPassive液晶 画面サイズ：7.5インチ 640×480ドット (VGA)	DSTN表示の画面 画面サイズ：7.5インチ 640×480ドット (VGA)	
メ モ リ*1	標準32Mバイト/16Mバイト (24, 32, 48Mバイトに拡張可能)	16Mバイト又は32Mバイト	
H D D	1.2Gバイト/810Mバイト	340Mバイト/170Mバイト	
バッテリー 駆動時間*2	約2.5時間 (2本内蔵) 本体動作中にバッテリー交換可	約1時間 (1本内蔵)	
バッテリー充電	使用中に本体で充電可能 (3時間/1本)	未使用時に本体で充電可能 (8時間)	
本体での 拡張性	PCカード	TypeII×2又はTypeIII×1	TypeII×1 (ドッキングステーション使用時は更にTypeIII使用可能)
	キーボード	PS/2コネクタ	専用コネクタ (キーボード変換ケーブル (オプション) が必要)
	CRT	拡張コネクタ (オプション) 又は変換ケーブル (オプション) による接続	変換ケーブル (オプション) による接続
	シリアル	拡張コネクタ (オプション) による接続	変換ケーブル (オプション) による接続
	プリンタ	拡張コネクタ (オプション) による接続	ドッキングステーション (オプション) による接続
テンキー	あり	なし	
サウンド機能	あり (録音, 再生可能)	なし	
ドッキング ステーション	なし 液晶保護カバー (オプション) によって スタンド機能を装備	あり PCカードTYPEIII×1, FDD接続コネクタ×1, PS/2コネクタ×2, プリンタポート×1 装備 スタンドとしても使用可能	
赤外線通信	最高4 Mbps (IrDA1.1)	最高115.2kbps (IrDA1.0)	
プリン スト ール ソフト ウェア	OS	Microsoft Windows95, Pen Services for Windows95	MS-DOS6.2, Microsoft Windows3.1, Microsoft Windows for Pen Computing1.1又は Windows95, Pen Services for Windows95
	アプリケーション	AMITYペンツール (AMITYパット, 手書きメモ, PENMAIL, 手書きFAX), TranXit	Peopleエンターパック, Guippy, WorldTalk, Nifty-Serveイントロパック, NiftyManager, LotusOrganizer R 2.1J, AMITYペンツール, PENMAIL, 信之助. WL, 乗換案内全国版, PostManager, TranXit

* 1 : VPは標準16Mバイト。8, 16, 32Mバイトのメモリを増設可能

* 2 : Microsoftメモ帳連続使用時 (操作条件によって値は異なる。)

“MS-DOS”“Windows95”は、米国Microsoft Corp., “Pentium”は、米国Intel Corp., “VGA”は、米国IBM Corp.の商標である。

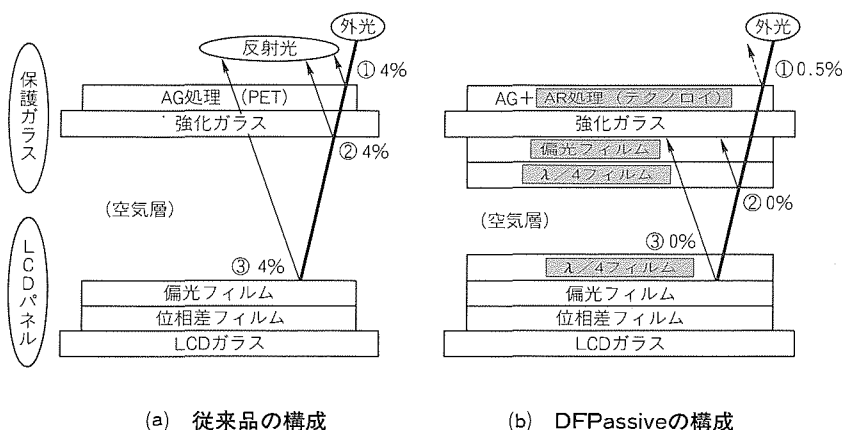


図 1. 液晶ディスプレイのフィルム構成

光による視認性への影響度合いが大きいと言える。AG-TACフィルムは従来の液晶ディスプレイにも利用されており、鏡面反射を低減させ防げん(眩)効果を上げるものである。AMITYでは、防眩効果と同時に、ペン入力の際の書き味を持たせる効果も持たせている。

AG処理とは、フィルム表面を凸凹にして光を散乱させるものである。AG処理は蛍光灯などの映り込みで問題となる鏡面反射には有効であるが、

反射光が直接目に入らないように光を散乱しているだけであるため、太陽光などかなり強い外光照射下では画像が白っぽく(Wash Out)なり見にくくなる。また、AG処理を強くすると画像のシャープさが失われる面もある。

4.1.3 DFPassiveの改善点とその効果

DFPassiveは各界面での反射光に対して次の改善を実施し、反射光を抑えて視認性の改善を図っている。

- (1) 保護ガラス上にAG-AR(アンチリフレクション)処理したフィルム採用による反射低減
- (2) 偏光フィルム張付けによる保護ガラス裏面の反射防止
- (3) 液晶と保護ガラスの両面に位相差フィルムを付加する構造を採り、円偏光による液晶面(偏光フィルム面)の反射削減

AR処理とは、無機の誘電体薄膜を多層コートすることによって反射率の低減(4%→0.3%)を図るものである。AMITY VPではAG処理にAR処理を加えたフィルムを採用し、保護ガラス表面の反射低減を図るとともに表面の書き味も同時に確保している。上記(1)(2)項は円偏光を利用することによって反射を抑えている。すなわち、入射した自然光を偏光させることにより、その反射光の表面への通過を阻止するものである。

図2に従来品とDFPassiveのコントラストの実測データ例を示す。従来の暗室では同等のコントラストであるが、外光の条件ではコントラストすなわち視認性に大きな差が出ている。DFPassiveでは屋外の快晴照度である照度5万lxにおいて視認性が確保できており、この結果は別途実施された視認性の官能検査の結果ともよく一致している。

4.2 筐体構造

モバイルコンピュータと他のパソコンとの大きな違いは携帯性にある。手軽に持ち運びができ、場所を限定しないで使用できることが大きな特長である。

このため、製品には次のような仕様が要求される。

- 製品サイズの小型化
- 製品質量の軽量化
- バッテリー駆動時間の長時間化
- 筐体の堅ろう(牢)性
- 使用形態を重視した構造

'96年に発売したAMITY SPは、デザインやサイズ、質量については携帯性に優れたモバイルコンピュータとして好評であるが、上記の点で改善課題があった。今回開発したAMITY VPでは、AMITY SPの優れた点を生かしつつ、テンキーの追加やバッテリーの2本化など、新たな仕様を付加して製品化した。そのためAMITY VPでは、サイズと質量がAMITY SPに比べて多少大きく、重くなっている。

AMITY VPとAMITY SPのサイズ、質量は次のとおりである。

AMITY VP : 250×170×35 (mm), 1,000g

AMITY SP : 241×169×28 (mm), 850g

ここでは、課題とされている筐体の堅牢性向上、使用形態を重視した構造を、AMITY VPでどのように改善したかを説明する。また、今回開発に活用した三次元CAD設計についても述べる。

4.2.1 筐体の堅牢化

(1) 剛性改善

- (a) 外装シャーシには耐衝撃性に優れたPC/ABSのアロイ材を使用し、さらに、AMITY SPに比べて肉厚を10%増して剛性を改善した。
- (b) CRT用コネクタ、シリアル用コネクタ、ドッキングステーション(PCカード、パラレル、FDD、キーボード、マウスを拡張するスタンド)用コネクタを拡張用コネクタ一つに集約することにより、外装シャーシ側面の開口部を減らして剛性を改善した。
- (c) 上下外装シャーシの結合個所を製品の中心に配置することにより、シャーシの結合ブロックを細かくして剛性を改善した。

(2) ふたの強化

- (a) ふたの厚みを増すことにより、操作時のふたの変形をなくし、操作性の向上と強度アップを図った。
- (b) ふたの開閉中心となる回転軸を大きくした。例えば液晶保護カバーの破壊強度はAMITY SPの2.5倍程度まで向上させ、誤って液晶保護カバーのみで本体をつ(吊)り下げた状態になっても軸部が破損して本体が落下しないように設計した。
- (c) 液晶保護カバーや拡張コネクタ用カバーは、開けて使用するときふたがフリーの状態(ぶらぶらする状態)にならないように、本体底面にふたのロック機構を設けることによって破損防止と持ちやすさを向上させた。

(3) 局部強度(1点集中荷重)の向上

- (a) 上記剛性改善により、局部強度も併せて向上させた。

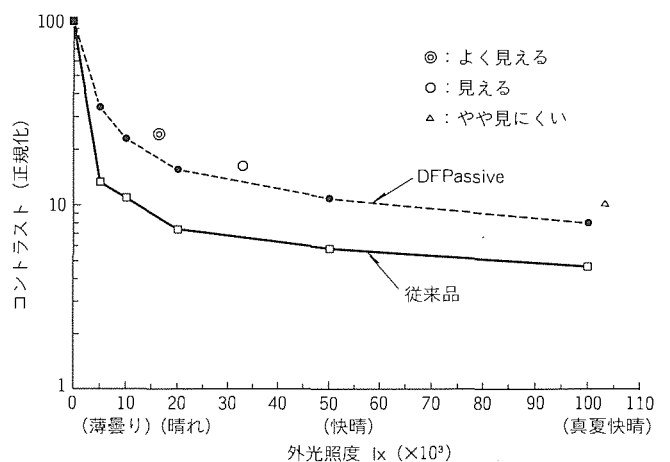


図2. コントラスト実測データ

(b) 液晶面を直接タップする際、ペンタップや液晶面への手突きに対する局部強度が重要となる。今回液晶保護ガラスに特殊フィルムを張り付けることにより、AMITY SPに比べて2倍以上の強度アップを図った。

(c) 製品落下に対する強度アップとして、外装シャーシの各コーナーは実験によって一定以上の丸みを付け、落下時の衝撃荷重を1点に集中させずに応力分散させることによって強度を向上させた。

4.2.2 使用形態を重視した構造設計

(1) 自立スタンド

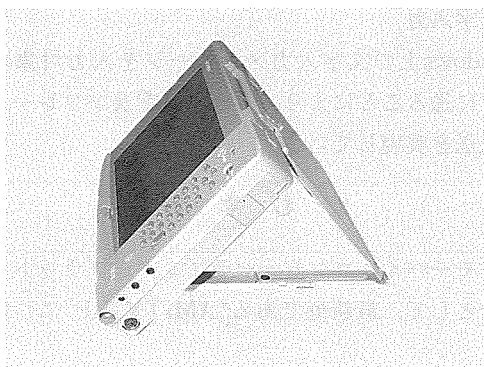
AMITY SPでは本体にスタンド機能がないため、本体を立ててキーボード入力する場合は、ドッキングステーションや携帯スタンド(机上でAMITY本体を立てられる折畳式の簡易スタンド)を使用していた。

今回AMITY VPでは、オプションで本体に組み込めるスタンドを用意し、3段階のチルト角度を実現して利便性を向上させた。

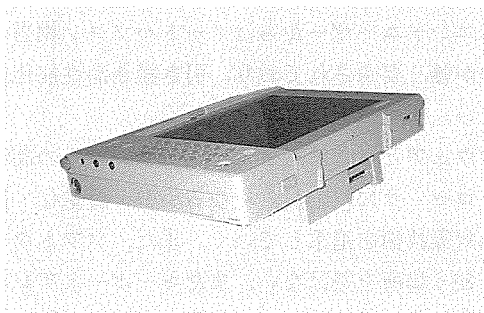
液晶保護カバーを流用するスタンド角度は60°と45°、チルトのみで15°とした。スタンド使用の場合は図3のような形態となる。スタンドを閉じた場合は図4のように本体に収められるようにして携帯性を向上させた。

(2) ハンドストラップ

長時間手に持って作業を行う点検業務などのために、本体底面にハンドストラップが取り付けられる構造とした。



(a) 角度45°



(b) 角度15°

図3. 自立スタンドの外観

4.2.3 三次元CAD設計

外観デザインに多曲面を多く使用した高密度実装製品の製品設計、金型設計・製作に対応するため、三次元CAD/CAM設備を導入し、今回のAMITY VPの設計から活用した。

図5は三次元CADで設計した上部カバー(プラスチック成形品)の三次元形状データである。このデータをそのまま金型設計・製作部門に渡し、直接そのデータを金型設計・製作に活用することにより、金型製作期間を短縮した。

今回は一部の部品のみ三次元CADを使用した。次回開発からは適用範囲を広げ、開発期間の短縮と設計品質の向上を推進する予定である。

4.3 コストパフォーマンス設計

4.3.1 低コスト設計

従来製品において特に高額な部品は、HDD、LCD、メモリの3点であった。この中でメモリは価格が下がったので除外すると、HDDとLCDが低コスト化のねらい目となる。

(1) HDD

AMITY SPでは、小型・軽量が第一目的であったので1.8インチのHDDを使用していた。1.8インチHDDは2.5インチのHDD(厚さ12.7mm)と比較すると単位容量当たりのコストは約5倍高価であった。

そこで、厚さで2.2mm厚くて、質量で約40g重いが、コストを優先して2.5インチのHDDをAMITYで初めて採用

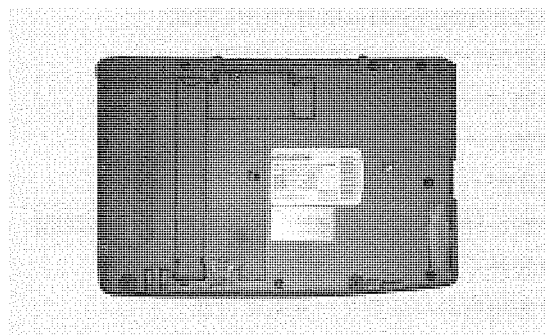


図4. 自立スタンドの収納

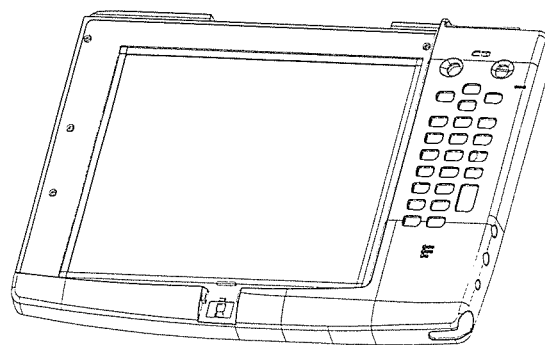


図5. 上部カバーの三次元形状データ

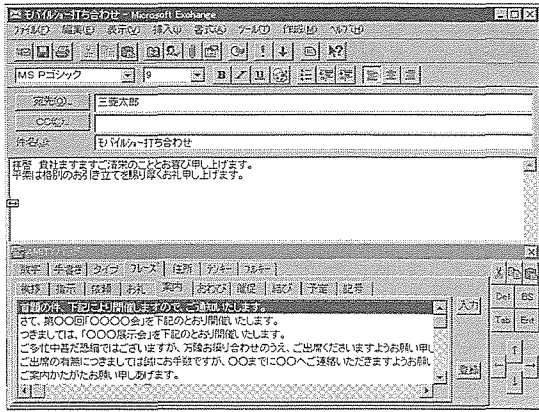


図 6. AMITYパッドの画面

した。

(2) LCD

LCDは、高品質な表示性能があり、TFT並みの視認性を持ち、かつ価格はDSTN並みの新しいLCDを開発した。

屋外では競合機以上の視認性を得ることができ、多くのユーザーから高い評価を得ている。

4.3.2 性能向上

モバイルコンピュータにおける処理性能は、上がれば上がるほど良いというものではない。コストを下げ、性能を上げ、バッテリーでの使用時間が長くならなければならない。AMITY VPは、製品コストを下げた上で、下記のような多くの機能と性能を向上させている。

(1) Windowsパソコンとしてのハードウェア性能

- Pentium 75MHz相当のCPU性能
- 810Mバイトの大容量HDD搭載
- PCカードの2スロット化
- 最大メモリ容量48Mバイト

(2) 携帯型パソコンとしてのハードウェア性能

- 約2.5倍(当社従来機比)のバッテリー駆動時間
- 屋外での画面の視認性向上
- 使用中のバッテリー充電が可能

(3) 使いやすさとしてのハードウェア性能

- システム拡張のための変換ケーブルが少ないので接続がシンプル
- テンキー追加による入力操作性の向上
- サウンド機能のサポート
- 液晶保護カバーによるスタンド機能で3段階(15°, 45°, 60°)に傾斜して使用可能

4.4 AMITYペンツール

AMITYにおける主な入力手段はペン操作である。一般にペン入力用ソフトウェアとしては、Windows標準の“Pen Services”があるが、これは手書き及びタイプした文字列を入力するだけの機能に限定されていること、入力

先のプログラムを特定しづらい、ウィンドウサイズを変更できない、などの不便さを持っている。これらの点を改善するために、“AMITYパッド”というAMITYペンツールを開発した。

(1) 概要

AMITYパッドは、数字、手書き、タイプ、フレーズ、住所、テンキー、フルキーの画面からなる。各画面間はワンタッチで切り換えられるようになっている(図6)。

(2) 特長

(a) ウィンドウの制御

入力対象のプログラムと共存するために、次の幾つかの特殊なウィンドウ制御を、WindowsのGDI関数を使用して行っている。

- 入力対象のプログラムと画面を分け合う形で表示する“タイル表示”と画面の隅へのワンタッチでの移動
- AMITYパッド自身にフォーカスが当たらない制御
- 常に手前に表示

(b) キーボードエミュレーション

Windows上でキーボードイベントを発生させることにより、すべてのキーボード入力をエミュレートしている。また、タイプ画面においては、“かな漢”を自動起動することにより、2バイト文字を直接プログラムに入力している。

(c) 文字入力

Windows上の文字入力メッセージを入力対象のウィンドウに送ることにより、手書き文字及びフレーズの文字列転送を実現している。

5. む す び

以上、モバイルコンピューティングのプラットフォームの紹介として、最新機である“AMITY VP”について述べた。

AMITY VPは、携帯性を重視しつつ、モバイル環境でもストレスなくWindows用アプリケーションプログラムが動作することをねらった。モバイルコンピュータといえどもエンドユーザーからはノートパソコン相当の機能と拡張性が強く要求されており、引き続き高性能化と機能強化を行い、市場の声にこたえていく。

ハードウェアとしては、ノートパソコン並みの高性能マイクロプロセッサに対応し、更なる小型・軽量化・高密度実装・熱対策技術を追求していく。また、ソフトウェアとしては、使う場所を選ばない、またキーボードアレルギーの人でも快適に使える、ペン入力によるWindows対応の用途アプリケーションの開発に注力していく。

小型モバイルノートパソコン “AMITY CN”

小野正夫*
石山幸夫*

要旨

近年、ネットワーク環境はPHSや携帯電話でのワイヤレス通信が普及し、高速・低価格の傾向にあり、また、インターネットの時代と言われ、電子メールや、出先からオフィスのデータベースをアクセスしたり、本社へのデータインプット、報告書の出張先からの送付などのモバイルコンピューティングが、ホワイトカラーの生産性向上と業務効率向上のため、有効性が注目されてきている。

一方、モバイルコンピューティング実現のため、携帯性を追求した小型・軽量機と、省スペースと机上用途を追求した高機能機に大きく分化しつつある。

携帯用途のモバイルコンピュータとして求められることは、①軽量であること、②様々な通信形態に対応できること、③バッテリーでの駆動時間が長いこと、④オフィスでの使用環境をそのまま出先に持ち出せること、⑤画面が屋外でも見やすいこと、⑥快適な操作性を維持することな

ど、多岐にわたる。このような要求を背景に、モバイル用途をターゲットとして、次の特長を持ったモバイルノートパソコン(PC)“AMITY CN”を製品化した。

- A5 ファイルサイズで軽量
(235mm×170mm×34mm, 1.1kg)
- Pentium® 133MHz搭載で高性能
- このクラスのノートPCで最大の16mmキーピッチのキーボードと最新スティックポインタ
- 視認性を大幅に改善した三菱電機独自の7.5インチDF(Diamond Fine)Passiveカラー液晶採用
- パワーマネジメントと増設バッテリーによってバッテリー時間の確保
- PCカード2スロット及び標準コネクタによるデスクトップ並みの拡張性



モバイルノートPC “AMITY CN”

A5ファイルサイズで小型・軽量のモバイルコンピュータで携帯性に優れ、操作性の良い16mmピッチのキーボード、見やすい7.5インチのDFPassiveカラー液晶、背面には外部CRT、シリアル、パラレル、マウス、キーボード等のコネクタを装備している。

1. ま え が き

ノートPC市場は、大画面でデスクトップ機並みの高性能・高機能機と、携帯性を重視した小型・軽量機の2極分化の構造であった。従来、携帯性を重視したノートPCとして、B5サイズ程度の大きさのサブノートと呼ばれる小型ノートPCが主流であった。1996年から、持ち運んで使用する用途をターゲットとした新しい市場が出現してきた。この市場には、ミニノートと呼ばれる超小型の携帯型ノートPCがあるが、画面が小さく、キーボードもキーピッチが小さいため操作性と視認性に問題があった。操作性、画面の視認性を損なうことなく小型・軽量化が求められていた。このニーズにこたえ、キーボード入力タイプのモバイルノートPC“AMITY CN”^(注1)を製品化したので、製品コンセプト、特長等について述べる。

2. 製品の位置付け

2.1 ノートPCの分類

Windows95^(注2)が使える、Pentium^(注3)プロセッサを搭載したノートPCとして、大きく以下の3種類に分類することができる。

- (1) 12インチ程度以上の大画面ディスプレイを持ち、A4サイズでCD-ROMとFDDを内蔵し、省スペース机上用途の高性能・高機能マルチメディアノートPC
- (2) B5サイズ程度で1.5kgから2kg前後の重さの携帯型をねらったサブノートPC
- (3) 超小型で1kg以下のミニノートと呼ばれる携帯PC

AMITY CNは、サブノートPCよりも小型・軽量で携帯用途に適しており、ミニノートよりも大きい画面を持ち、画面の見やすさ、キーボードの操作性を向上させた第4の新しいモバイルコンピュータのジャンルを形成するものである(図1)。

2.2 AMITY CNの開発コンセプト

携帯用途をねらった製品として、サブノートPCとミニノートPCがある。サブノートPCは、キーボードの操作性と画面の見やすさを損なうことを最小限にとどめ、拡張性も追求した仕様であるため、携帯用としてのサイズと重さに課題が残っている。一方、ミニノートPCは、携帯性を最優先させるため、キーボードの操作性が悪く、画面サイズの小さいことによる見づらさがあり、また拡張性にも課題がある。

AMITY CNは、モバイルコンピュータとしての課題を解決するため、次の点に着目して開発を行った。

(1) 操作性

携帯用途としてペン入力PCがあるが、外出先での文書作成など文字入力の必要が高い業務では、依然としてキーボード入力の必要性が高い。そのため、AMITY CNは、外形サイズをA5ファイルサイズのままで16mmのキーピッチとし、キーストロークも2mmを実現することとした。

(2) 視認性

外出先での照明光や外光、及び屋外での太陽光などのような明るさでも視認性の良いDFPassive^(注1)LCDを採用し、このクラスでは最大の7.5インチの画面を実現することで、TFT相当の見やすい画面を追求することとした。

(3) 拡張性

携帯用途のPCでは、外出先で周辺機器を接続させるために、ポートリプリケータや専用の変換ケーブルが必要なものがある。AMITY CNは、主要インタフェースを標準コネクタで装備し、本体及び電源(ACアダプタ又は増設バッテリー)を携帯するだけで出先での機器接続が可能とした。PCカードスロットを2スロット装備し、いろいろな組合せのPCカードを実装することを可能とした。また、技術進歩の著しい通信技術に対しても、最新のPCカードを実装することで対応していくことを目指した。

(4) 携帯性

携帯時、手で持つこととカバンなどに入れることの両方を可能とするため、小型・軽量を追求することで携帯性を確保した。

3. 製品の仕様と特長

前述のようなコンセプトで開発したAMITY CNの主な仕様を表1に示す。

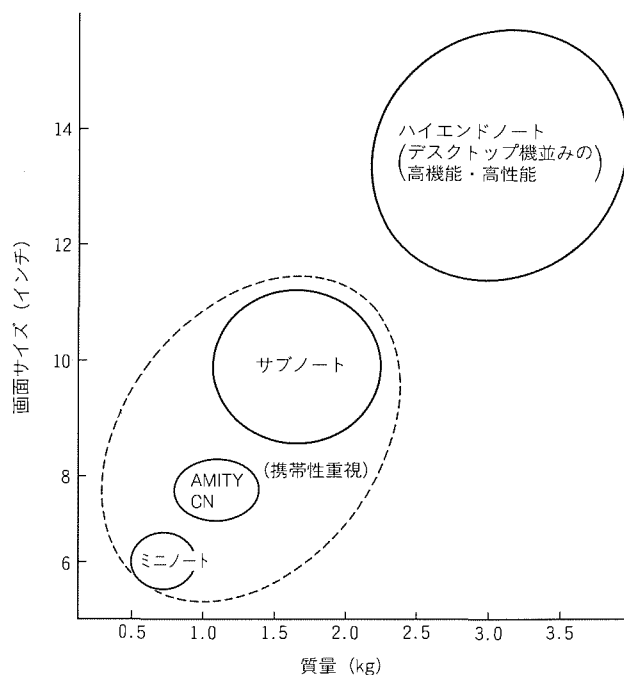


図1. ノートPCの分類

(注1) “AMITY”“DFPassive”は、三菱電機㈱の商標である。

(注2) “Windows”は、米国Microsoft Corp.の商標である。

(注3) “Pentium”は、米国Intel Corp.の商標である。

表1. AMITY CNの仕様

項目	AMITY CN M3031-G22P1	AMITY CN M3031-J24S1/P1
C P U	Pentiumプロセッサ100MHz	
メインメモリ	標準：16Mバイト 最大：48Mバイト	
表 示	NM2093 9 Mビット内蔵 7.5インチDFPassive 640×480ドット 262,144色	
H D D	810Mバイト	1.2Gバイト
F D D	パラレルポート接続	
キーボード	85キー 16mmキーピッチ 2 mmキーストローク	
ポインティングデバイス	スティックポインタ	
サウンド機能	Sound Blaster Pro準拠*1	
PCカードスロット	TypeII×2又はTypeIII×1 ZVポート×1	
インタフェース	PS/2 パラレルポート*2 シリアルポート CRT 赤外線インタフェース オーディオインタフェース ヘッドホン×1, マイク×1	
外形寸法 幅×奥行き×高さ	235×170×34 (mm)	
質 量	1.1kg	
電 源	Liイオンバッテリー (3セル) AC100V	
バッテリー	使用可能時間：1.5～2 h 増設バッテリー併用時：3.5～5 h	
O S	Windows95	

* 1 “Sound Blaster”は、Creative Technology社の商標である。

* 2 パラレルポートとFDDの排他接続である。

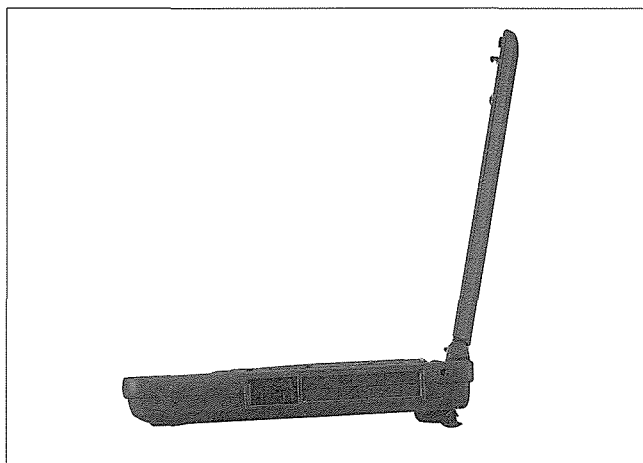


図2. チルト機能

次にAMITY CNの特長を挙げる。

(1) 高性能

携帯用途ながらCPUにPentiumプロセッサ100MHz又は133MHzを採用した。メインメモリとしてオンボードで16

小型モバイルノートパソコン “AMITY CN”・小野・石山

MバイトのEDO(Extended Data Out) DRAMを実装し、DIMM(Dual-in-line Memory Module)を実装することで最大48Mバイトまで拡張できる。これにより、デスクトップPCに匹敵する性能を持ち、Windows95が快適に動作する環境を実現した。また、Pentiumプロセッサ用チップセットのIntel 430TX (Mobile Triton II)を採用し、パワーマネジメントの強化を図っている。

HDDには2.5インチながら810Mバイト又は1.2Gバイトの容量を採用し、Windowsアプリケーションを快適に利用することを実現した。

(2) 快適な操作性

A5ファイルサイズの小型ながら、キーピッチ16mm、キーストローク2 mmのキーボードを採用し、タッチタイピングも可能であり、本格的なキーボード入力を実現した。手首を乗せるパームレストにより、長時間の使用でも手首の疲れにくい快適な操作性を確保している。

コネクタカバーを開いて裏側に折り返すことで、本体を約3°傾斜させることができ(図2)、キーボード入力をより快適に行う環境を実現できる。

ポインティングデバイスにはスティックポインタを採用しており、屋外での使用時でも、指先の操作によって容易にカーソルのポインティングが可能となっている。

(3) 小型・軽量

PentiumプロセッサのBGA(Ball Grid Array)化、Intel 430TXの採用及び周辺ロジックのゲートアレー化によってロジックの削減を行い、PCカードスロットとマザーボードの間に2 mmの空間のあるPCカードガイドを採用することで部品実装面積の確保を行い、221mm×132 mmでマザーボードを実現した。

きょう(筐)体は、薄肉成形技術及び成形材の改良により、薄さ34mmの中にPCカード2スロットとHDD12.7mm厚までの実装を可能にした。

これらにより、A5ファイルサイズ(235mm×170mm×34mm)で1.1kgという携帯用途に適合した外形と重さを実現した。

(4) 優れた視認性

小型化を図りモバイル性を追求しながらも、画面の見やすさを重視している。ディスプレイとして大型の当社独自のDFPassive7.5インチカラー液晶を採用し、TFT相当

のカラー視認性を実現した。また反射防止フィルムにより、屋外の太陽光の下でも、従来のDSTNに比べて大幅に視認性を改善した。

グラフィックアクセラレータとして、PCIバス接続のNeoMagic2093を採用した。このチップは表示メモリを内蔵することで128ビット転送を行っており、高速描画が可能である。また、最大26万色表示で快適なディスプレイを提供している。

(5) 優れた拡張性

本体背面に、IrDA(Infrared Data Association)のほかに、CRT、シリアルポート、パラレルポート(FDDと排他)、PS/2の標準コネクタを配置している。また、右側面にはPCカードスロット(TypeII縦置き2スロット)、左側面にはオーディオ端子がある。本体背面のコネクタ配置を図3に、本体右側面を図4に、本体左側面を図5に示す。

これにより、多様な携帯業務に対応することができる。出先での周辺機器接続が容易であり、多種多様なPCカードを状況に応じて実装することができるとともに、最新のPCカードを実装することが可能である。AMITY CNは内蔵モデムを持たないが、最新のモデムカードを実装することで、最速の転送レートでのデータ通信を利用することができる。33.6kbpsはもとより、56kbpsモデムへの対応が可能であり、また、ISDNでの通信も可能である。通信用PCカードが1スロット専有しても、もう1スロットあるため、他のPCカードを装着することが可能である。

標準コネクタを装備したことにより、ポートリプリケータなどが必要なく、携帯を配慮した構成とした。

(6) スリムなデザイン

モバイルコンピュータでは、動作時の機能と性能とともに、携帯時のデザインも重要なアイテムになる。バッグなどに入れて外出するためには、小型・軽量であることが要求される。直接手で持ち運ぶためには、手になじむ外形であることが要求される。

AMITY CNでは、この二つの要求を満たすために、前述のように電気ロジックの小型化、筐体の薄肉成形による小型・軽量、AMITYペン入力タイプのデザインを踏襲した丸みとシャープさなどにより、薄さを強調するデザインを取り入れている。

各コーナーに傾斜を持たせ、エッジ部では30mmを切った薄さとしており、手に持ったときのフィット感を向上させている。内部の実装体積が少なくなるというデメリットは、部品及びデバイスの最適実装を行うことで外形寸法が大きくなることを回避し、A5ファイルサイズの外形寸法(図6)を維持した。

内蔵バッテリーのほかにACアダプタのジャックに増設バッテリーを装着することができるデザインとしている。増設バッテリーを装着することで、他のインタフェース部への影響が出ないような実装方式(図7)としている。本体背面に装着するが、赤外線インタフェースやCRTコネクタなどは隠れないため、増設バッテリーを装着したままで

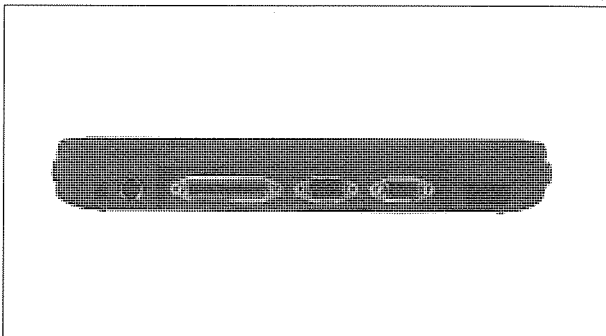


図3. コネクタ配置 (背面)

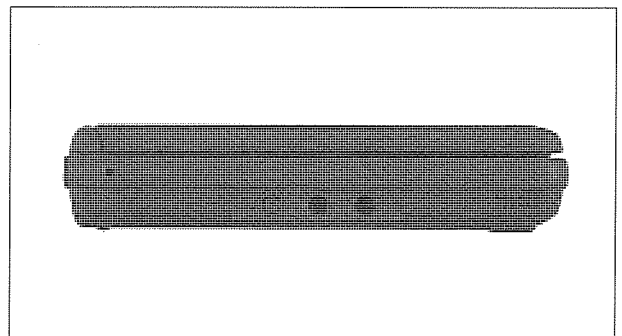


図5. 左側面

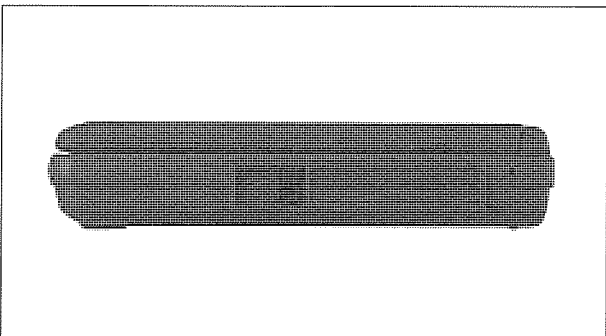


図4. 右側面

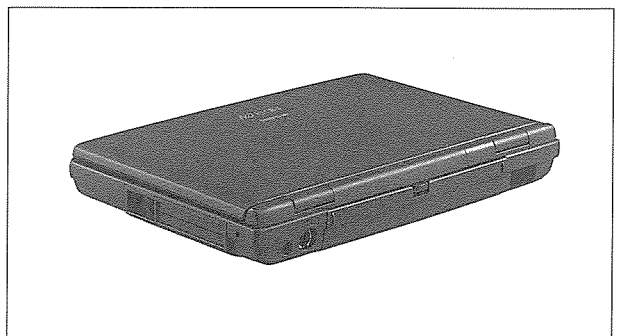


図6. 全体の外観

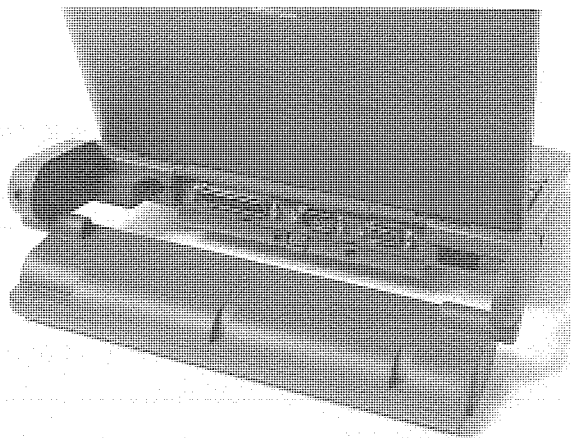


図7. 増設バッテリー装着方式

周辺機器との接続が可能である。

(7) パワーマネジメント

高速・高性能CPUであるPentiumプロセッサの133MHz及び100MHzを採用しているため、通常では消費電力は非常に大きなものとなる。小型モバイルノートPCであるため限られたバッテリー実装となるので、各種のパワーセービング機能を持たせている。

通常のパワーセービング機能である表示、HDD、オーディオやPCカードに対する動作コントロールに加えて、CPUの動作周波数のコントロールを行っている。これにより、高機能・高性能でありながら、バッテリー駆動での動作時間の確保を実現した。

(8) バッテリー制御

前述のパワーマネジメントのほかに、バッテリーコントロール及び電源リセットコントロールを三菱オリジナルのゲートアレーで実現している。パワーマネジメントの状態遷移に応じた各ロジックの制御や、内蔵バッテリーの充

電制御及びバッテリー残量レベルの監視を、100ピンのゲートアレーと周辺ロジックで行っている。これにより、消費電力の抑制を行うとともに、実装部品の削減を行い、メインボードの小型化が可能となった。

4. 今後の展望

PC関連技術の革新は一層早くなってきている。Card-Bus、シリアルバス(USB、IEEE1394)などのハードウェア仕様が標準化されてきている。CPUの高性能化・高機能化、HDDの大容量化、表示の多色高解像度化及び描画性能/機能の強化、赤外線インターフェースの高速転送化など、既存ハードウェアの強化が行われている。また、OSの高機能化などソフトウェアについても技術の革新が激しくなっている。

モバイルコンピュータも上記の技術に対応する必要があるためには、高密度の実装技術、軽量化の技術、及び放熱技術が今以上に重要になってくる。

また、これらの技術とはある意味で相反する機能であるバッテリー駆動時間の延長は最も重要な課題であり、高性能化・高機能化とのバランスが製品化の重要テーマになると考えている。さらに、操作性の一層の向上は重要な課題である。

5. むすび

“AMITY CN”は、拡張性・操作性を確保したモバイルコンピュータであり、コンパクトなボディでWindowsが軽快に動作することのできる機能と性能を備えている。

モバイルコンピュータは、一層の薄型化・高機能化が要求されるであろう。今後も、各要素技術を早期に取り込み、市場の要求に合った製品をタイムリーに開発していく考えである。

リモートオフィスを実現する モバイルセキュリティ

三浦真司*
鬼塚裕一郎*

要旨

モバイル環境やリモートオフィスから社内網へのリモートアクセスでは、日本でも増加している通信路上での盗聴、データの改ざんなどの“不正行為”から通信データを守ることが特に重要な問題となる。

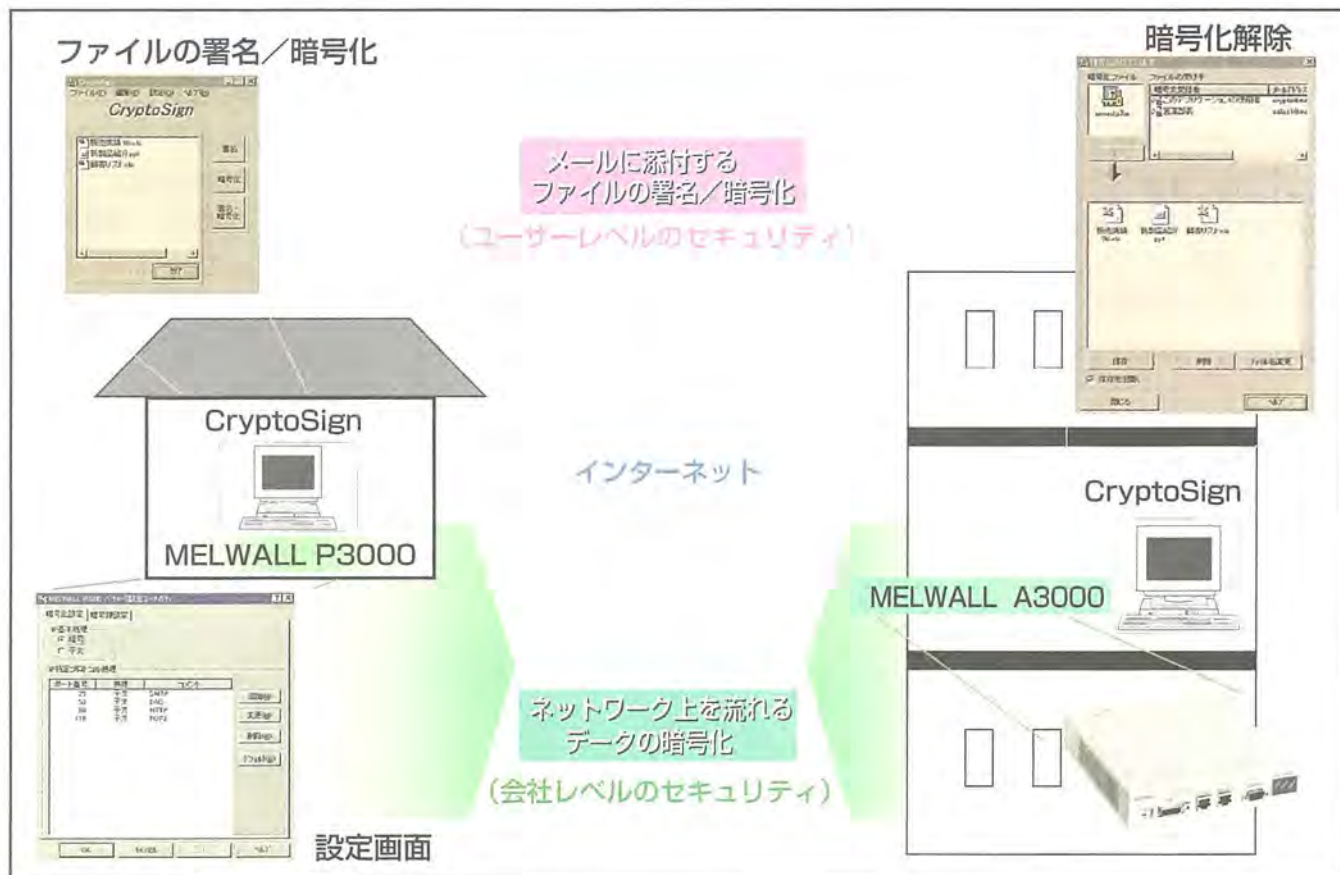
三菱電機は、世界最高水準の共通かぎ(鍵)暗号アルゴリズム“MISTY”を使用した暗号製品“MELWALL P3000”及び“CryptoSign”により、このような不正行為への対策を提供している。

暗号ドライバソフトウェアMELWALL P3000は、IP (Internet Protocol)を用いて行われるすべての通信の暗号化が可能な製品である。既存のアプリケーションやハー

ドウェアの変更や追加は不要である。暗号化するか否かに対してきめ細かい設定ができるため、暗号文と従来の平文による通信を両立させることが可能である。

メッセージ暗号ソフトウェア CryptoSign は、現在数多く存在する電子メールソフトの種類に依存せずに使用できる、添付ファイルを暗号化する製品である。デジタル署名等の機能も持つため、電子メール送信者と受信者の認証も可能となり、個人間の安全性を提供する製品である。

これら二つの製品を組み合わせることで、インターネットでのあらゆる通信形態に対して、安全なリモートアクセスを実現することが可能である。



MELWALL P3000とCryptoSignのモバイル環境適用例

モバイル環境のパソコンにMELWALL P3000を入れ、社内網の入り口に暗号アダプタ“MELWALL A3000”を置くことによって、データの暗号化による全社レベルでのセキュリティを実現する。また、モバイル環境及び社内内のそれぞれのパソコンにCryptoSignを入れることで、メールを使った署名/暗号化ファイルの送受信でユーザーレベルのセキュリティを実現する。

1. ま え が き

インターネットとイントラネットの普及により、社内のLANを広域網に接続することはもはや当然のことになった。しかし、インターネットを用いたイントラネット構築には、通信路上での盗聴、データの改ざん、不正ユーザーからの侵入などの“不正行為”による危険が潜んでいる。日本においても、これらの不正行為による被害が増加している。

これらの危険から通信データやネットワークを守るために、様々なネットワークセキュリティ技術が必要とされ、開発されている。

当社ではこのような状況を踏まえ、世界最高水準を誇る暗号化技術とこれまで培ってきたネットワーク/コンピュータ技術を融合した各種暗号製品を開発してきた。

本稿では、これらの暗号製品のうち、特にモバイル環境でのセキュリティ確保に威力を発揮するMELWALL^(注1)P3000及びCryptoSign^(注1)の二つを紹介する。

2. モーバイルセキュリティの現状及び問題点

モバイルコンピューティング環境において、携帯電話経由などで社内網にリモートアクセスすれば、最新の社内情報を、出張先などで、その場に居ながらにして手に入れることができるし、SOHO(Small Office Home Office)を実現することもできる。

リモートアクセスを行うこと自体も、パソコンの機能強化や各種プロバイダによるダイヤルアップIP接続の提供により、安価かつ容易な実現が可能となった。また、問題であった通信速度も、PHSを用いた32kbpsデータ通信規格であるPIAFS(PHS Internet Access Forum Standard)や α -DATAのサービスインなどによって改善されつつある。

しかし、ネットワークセキュリティという側面からこのようなネットワークの利用形態を見ると、残念ながら安全性に問題があるのが現状である。安全性を確保するには、アクセスするユーザーの正当性を認証するユーザー認証技術や、ユーザーによってアクセスできる情報の範囲を制御するアクセス制御技術に加え、通信データを盗聴から保護する暗号化技術が鍵となる。

特に、モバイル環境からの社内網へのリモートアクセスでは、社内網までの通信経路が複雑であることが多く、通信データを盗聴されやすい。これに加えて、ネットワークへの侵入とは異なり、盗聴の場合にはログ等の履歴が残らないため、被害の実体を把握することが非常に困難であることを念頭に置くべきである。

(注1) “MELWALL”“CryptoSign”“MISTY”は、三菱電機㈱の商標である。

3. 当社のモーバイルセキュリティソリューション

当社では、ネットワーク上での盗聴という脅威から通信データを守るために、各種暗号製品を開発している。これらの製品は、MISTY^(注1)という当社で開発した暗号アルゴリズムを採用している。

3.1 MISTY

MISTYは、世界的に高い評価を得ている共通鍵暗号方式(暗号化するときの鍵と復号するときの鍵に、同一の鍵を使用する暗号方式)の暗号アルゴリズムである。当社で開発した線形解読法と、差分解読法の二つの暗号強度評価法で評価して、MISTYはDES(Data Encryption Standard: 米国政府標準暗号方式。最もよく使われている共有鍵方式の暗号アルゴリズム)よりもアルゴリズムの強度が高いことが定量的に証明されている。

またMISTYは、データ通信に適した非常に高速なアルゴリズムであり、暗号化処理による全体のスループット低下を最小限に抑えることが可能である。

MISTYを使用した当社暗号製品は、使用する暗号鍵の長さという点でも有利である。DESなどを使用した米国製の暗号製品が米国政府の輸出規制によって暗号鍵長56ビットまでの製品しか輸出できないのに対して、MISTYは暗号鍵長128ビットであり、暗号鍵を推定されにくいという点で大きなアドバンテージを持つ。

なお、MISTYはISO(International Organization for Standardization)にアルゴリズムを登録済みである。

3.2 当社暗号製品によるセキュリティソリューション

現在、リモートアクセスで用いられているアプリケーションは、電子メールなど比較的単純なものが中心で、それほど多くの機能やプロトコルは一般的には使用されていない。しかし、イントラネット及びエクストラネット技術の普及・発展により、今後はリモートアクセスにおいても、より多種多様な機能の提供が必要となる。

これらのニーズに対して、以降で説明する当社で開発した次の二つの製品を使用することで対応できる。まず、MELWALL P3000は、TCP/IP上の全プロトコルに対して、一括して暗号化処理が可能な製品である。つまり、この製品を使えば、アプリケーションごとに暗号機能をサポートした製品を探す必要はなくなる。ただし、電子メールで用いられているSMTP(Simple Mail Transfer Protocol)のように、アプリケーションゲートウェイ間で、いわゆるバケツリレー方式で転送される方式のプロトコルでは、アプリケーションヘッダ部分を暗号化するMELWALLでは自由なシステム設計ができない場合がある。

CryptoSignは、電子メールでもメールソフトに依存せずに使用できる添付ファイルを暗号化する製品である。テ

デジタル署名等の機能も持つため、電子メール送信者と受信者の認証も可能となり、個人間の安全性を提供する製品である。

したがって、これら二つの製品を組み合わせて使用することで、イントラネットでのあらゆる通信形態に対して、安全なりモートアクセスを実現することが可能となる。

4. MELWALL P3000

4.1 MELWALLシリーズの概要

MELWALL P3000は、“三菱ネットワークセキュリティMELWALL 3000シリーズ”という暗号製品ファミリーの中の一製品である。MELWALLシリーズには、MELWALL P3000のほか、集線型暗号装置“MELWALL H3000”，暗号アダプタ“MELWALL A3000”，鍵管理ソフトウェア“MELWALL Mgr”がある。

MELWALLシリーズは、“ネットワークの安全性と利便性の両立”というコンセプトに基づいて設計されている。ユーザーが既に構築したネットワークに対してMELWALL製品を追加するだけで、ユーザーのネットワークや使用しているネットワークアプリケーションに影響を与えずに、使い勝手の良い暗号化システムを容易に構築できるという特長を持っている。

4.2 MELWALL P3000の特長

(1) すべてのTCP/IPフレームを暗号化

MELWALL P3000は、Microsoft Windows95^(注2)では仮想デバイスドライバ(VxD)として動作する。Windows95のTCP/IPプロトコルドライバとダイアルアップアダプタ(Windows95では、PPPはこのアダプタで実現している。)の間で送受信フレームの暗号化/復号処理を実行する方式のため、すべてのTCP(UDP)/IPフレームの暗号化が可能である。

(2) 既存のアプリケーションやハードウェアに影響を与えない

MELWALL P3000は、アプリケーションソフトウェアや、モデムやTA(Terminal Adapter)などのハードウェアと、直接のインタフェースを持たない。したがって、ユーザーは、暗号化機能実現のためにハードウェアを追加したり、新しいアプリケーションを買う必要はない。

(3) きめ細かい暗号化の設定が可能

MELWALL P3000は、TCP/UDPトランスポートプロトコルに対しては、ポート番号単位に暗号処理を実行するか否かの設定が可能である。また、IPヘッダのプロトコル番号フィールドの値に対しても同様の設定が可能である。

これらの設定機能により、日々進歩する多様なIPアプリケーションに対して柔軟に対応することができ、社外Webサーバなどのインターネットのリソースに対する平文によるアクセスと、社内網に対する暗号文によるアクセスを両立させることが可能である。

(4) 多様なシステム構成への柔軟な対応

MELWALL P3000で暗号化したフレームは、他のMELWALL製品(MELWALL H3000及びMELWALL A3000)で復号が可能であるほか、Windows NT^(注2)4.0 Server/Workstation対応のMELWALL P3000を適用して、MELWALL P3000のみの追加による暗号化システム構築も可能となり、幅広いシステムへの適用が可能である。モバイル環境においては、Windows95をインストールしたサブノートパソコンやPDA(Personal Data Assistant)での使用が可能である。

MELWALL P3000を用いたシステム構成例を図1に示す。また、MELWALL P3000の概略仕様を表1に示す。

4.3 今後の検討課題

(1) 鍵の自動更新

特に、共通鍵暗号方式の暗号アルゴリズムを用いた場合、暗号化による安全性を保つためには、暗号鍵の秘匿が非常に重要となる。暗号鍵は、鍵自身を解読されなくても、システム運用のミス等によって暗号鍵の値が第三者に漏えい(洩)する危険性がゼロとは言えないため、定期的に更新

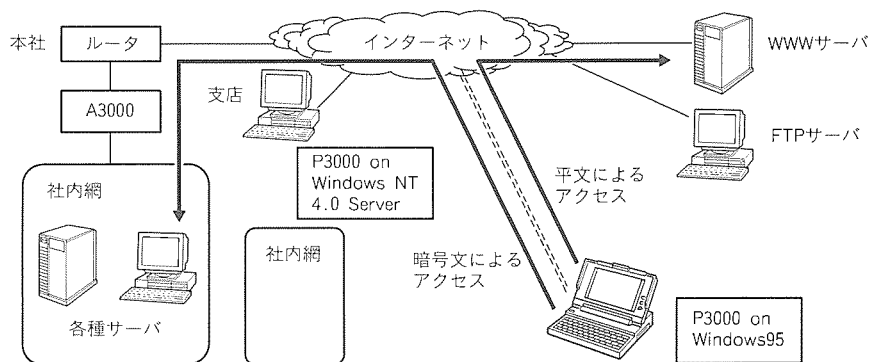


図1. MELWALL P3000を用いたモバイルアクセスシステム構成例

(注2) “Windows” “Windows NT” は、米国Microsoft Corp.の商標である。

表1. MELWALL P3000の概略仕様

項目	仕様
機種	DOS/V (PC/AT互換) 機
動作するOS	Microsoft Windows95 Microsoft Windows NT4.0 Workstation Microsoft Windows NT4.0 Server
暗号化対象プロトコル	IP (PPPを使用した広域網通信)
暗号アルゴリズム	MISTY (鍵長128ビット)
フレームの暗号化範囲	トランスポートヘッダ途中からデータエリアまで

表2. 脅威とCryptoSignによる対策 (機能)

脅威		対策	
盗聴	通信路の途中でデータの内容を盗み見ること	暗号化	データの内容を暗号化し、特定の受信者のみが読めるようにする
改ざん	通信路の途中で第三者がデータの内容を変えること	デジタル署名	データに送信者が署名を行い、データ内容と送信者からのデータであることを受信者が認証する
なりすまし	第三者が他の送信者のふりをしてデータの送信を行うこと		

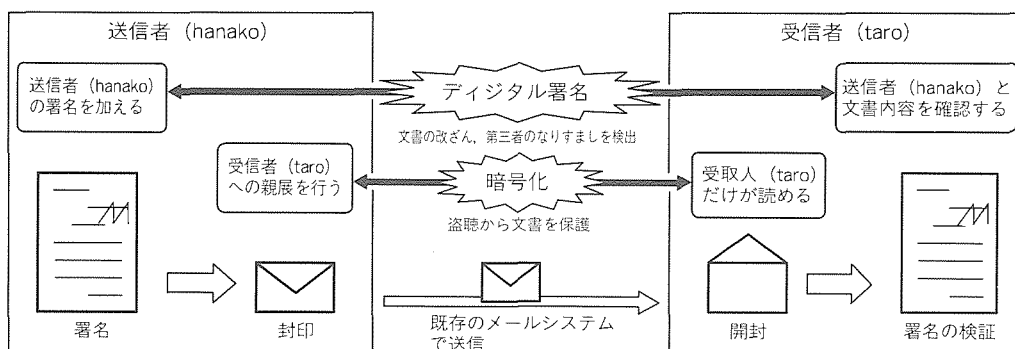


図2. CryptoSignのメールによる使用例

(変更)することが望ましいとされている。MELWALLシリーズの鍵配送ソフトウェアであるMELWALL MgrからMELWALL P3000への鍵配送は、サポートを今後検討していく。

(2) 標準化への対応

IPSEC (Security Architecture for IP) に代表されるセキュリティ標準プロトコルが、IETF (Internet Engineering Task Force) で制定されている。IETF では、鍵の管理や配送のための手順も検討されている。また、IP のバージョンも、現在広く用いられている IPv4 から、今後は IPv6 への移行が進むことが予想される。

オープンなインターネットを使っても閉じたネットワークを組むことが可能な暗号製品においては、必ずしも標準プロトコルを実装することがユーザーのメリットとは限らない場合もあるものの、これらの標準プロトコルへの対応を今後検討していく。

(3) 輸出規制等への対応

現在、128ビットの暗号鍵長を持つMISTYを採用しているMELWALLシリーズは輸出規制対象となる。一方、

海外との通信を暗号化したいというユーザーニーズは多く、米国及び世界の動向に合わせて対応していく。

5. CryptoSign

5.1 CryptoSignの概要

モバイルコンピューティング環境で電子メールやファイル転送によってメッセージの送受信を行う場合、送信者の署名を付けて受信者がこれを認証したり、受信者のみが内容を見ることができるようメッセージを送信者が作成することで通信の安全性をより高めることができる。三菱インフラネットセキュリティソリューション“MistyGuard”で提供する製品の一つであるCryptoSignは、パソコン上のあらゆるファイルに対してデジタル署名や暗号化を行うことによってアプリケーションレベルでのセキュリティを適用することで、モバイル環境での電子メールやファイル転送を安全に行うことを可能とする。

5.2 CryptoSignが提供するセキュリティ機能

CryptoSignのセキュリティ機能は、デジタル署名と暗号化の二つである。パソコン上の文書ファイルに署名を

表3. CryptoSignのサポートアルゴリズム

機能	アルゴリズム	鍵長 (ビット)
デジタル署名	MD5+RSA SHA+RSA	1,024
	MISTY	128
暗号化	DES	64
	鍵の暗号化はRSA (鍵長1,024ビット)を使用	

- MD5 : Message Digest 5
- SHA : Secure Hash Algorithm
- RSA : 考案者であるRivest, Shamir, Adlemanの頭文字を取ったもの
- MISTY : 三菱電機が考案した共通鍵暗号アルゴリズム

付けることで、送信者の認証を行い、なりすましや改ざんを防ぐ。また、暗号化機能で、第三者がメッセージ内容を盗聴したり受取手以外が読むことを不可能にする。これらの脅威とCryptoSignの機能による対策の内容を表2に示す。

暗号化機能ではMISTYを採用しており、安全性が高いことや暗号化処理を高速に実行することはCryptoSignの大きな特長となっている。また、将来における他の暗号製品との互換性を考慮し、複数のアルゴリズムをサポートしている。それぞれの機能においてサポートしているアルゴリズムを表3に示す。

5.3 電子メールとの連携

電子メールは、イントラネットにおける情報交換の手段として広く使われている。CryptoSignは、電子メールとの連携機能を持つことにより、セキュアメールへの適用を容易にしている。MAPI(Messaging API)対応のメーラー(例えば、Microsoft Windowsに標準装備されているMicrosoft Exchange)を使用している場合は、デジタル署名や暗号化されたファイルを作成した後、ウィンドウ上のボタンを押すだけで、このファイルを添付ファイルとしたメールを送信できる。MAPIに対応していないメーラーに対しても、添付ファイルを利用しているので、使用中のメーラーにアドオンするだけでセキュアメールが実現でき、一般の暗号化メールのようにメーラーをすべて変更する必要はなくなる。CryptoSignのメールによる使用イメージを図2に示す。

5.4 今後の課題

(1) 公開鍵の管理

CryptoSignのセキュリティ機能では、デジタル署名で受信者が送信者の検証をするとき、暗号化機能で送信者が受信者のみが読めるように暗号化する場合に、公開鍵暗号方式を使用している。そのため、各ユーザーは自分の

通信相手の公開鍵を知っている必要がある。

CryptoSignの公開鍵証明証は、標準形式であるITU-T X509.V3に準拠している。しかし、現状は公開鍵証明証を配布する認証機関が正式に運用されているものは少ない。したがって、各々が公開鍵を生成し、これを通信相手と交換する方法を採っている。

今後は、EC(Electronic Commerce)の実用化とともに、認証業務を行う認証機関も運用を開始するものが出てくると考えられる。CryptoSignも認証機関又は企業内に設置した認証サーバとの連携機能を実現して、鍵の管理を容易にするとともに、公開鍵証明証を持っていない未知の通信相手との通信を可能にしていく必要がある。

(2) 標準暗号化形式への準拠

セキュアメールのメッセージフォーマットとして、S/MIME(Security / Multipurpose Internet Mail Extensions)が標準になりつつある。CryptoSignはS/MIMEをターゲットにした設計をしており、今後もS/MIME対応を行っていく予定である。これにより、他のメッセージ暗号化製品との接続が可能となり、会社間での取引などエクストラネットへの適用も容易になる。

(3) 個人認証の強化

CryptoSignは、自分の情報を扱う際にパスワードで許可するようにしている。これにICカード等のハードウェアによる認証を加えることにより、セキュリティレベルを向上させることができる。イントラネットで使用される際には、社員証をICカード化すること等によって効率の良い運用を行うことができる。

6. むすび

モバイルコンピューティング環境におけるセキュリティの必要性と当社開発の暗号アルゴリズム“MISTY”の応用製品によるソリューションについて述べた。

今後、このような業務形態が増えるに従い、イントラネットにおけるセキュリティに対する要求も多様化してくることが考えられる。暗号技術とネットワーク技術とを融合させ、これからもニーズにこたえる製品を開発し、投入していく。

参考文献

後沢 忍, 馬場義昌, 松井 充, 板垣寛二: ネットワークセキュリティ技術, 三菱電機技報, 71, No.2, 156~159 (1997)

モバイル連携ソフトウェア “FIELDLINK”

山田耕一* 太田一史*
山足光義* 茂木 強*
相馬仁志*

要旨

携帯電話及び端末の普及により、出先から社内サーバにアクセスしてメールを読んだり日誌を提出する、商品データベースにアクセスして商品情報を得る等の業務を行うことが可能となってきた。

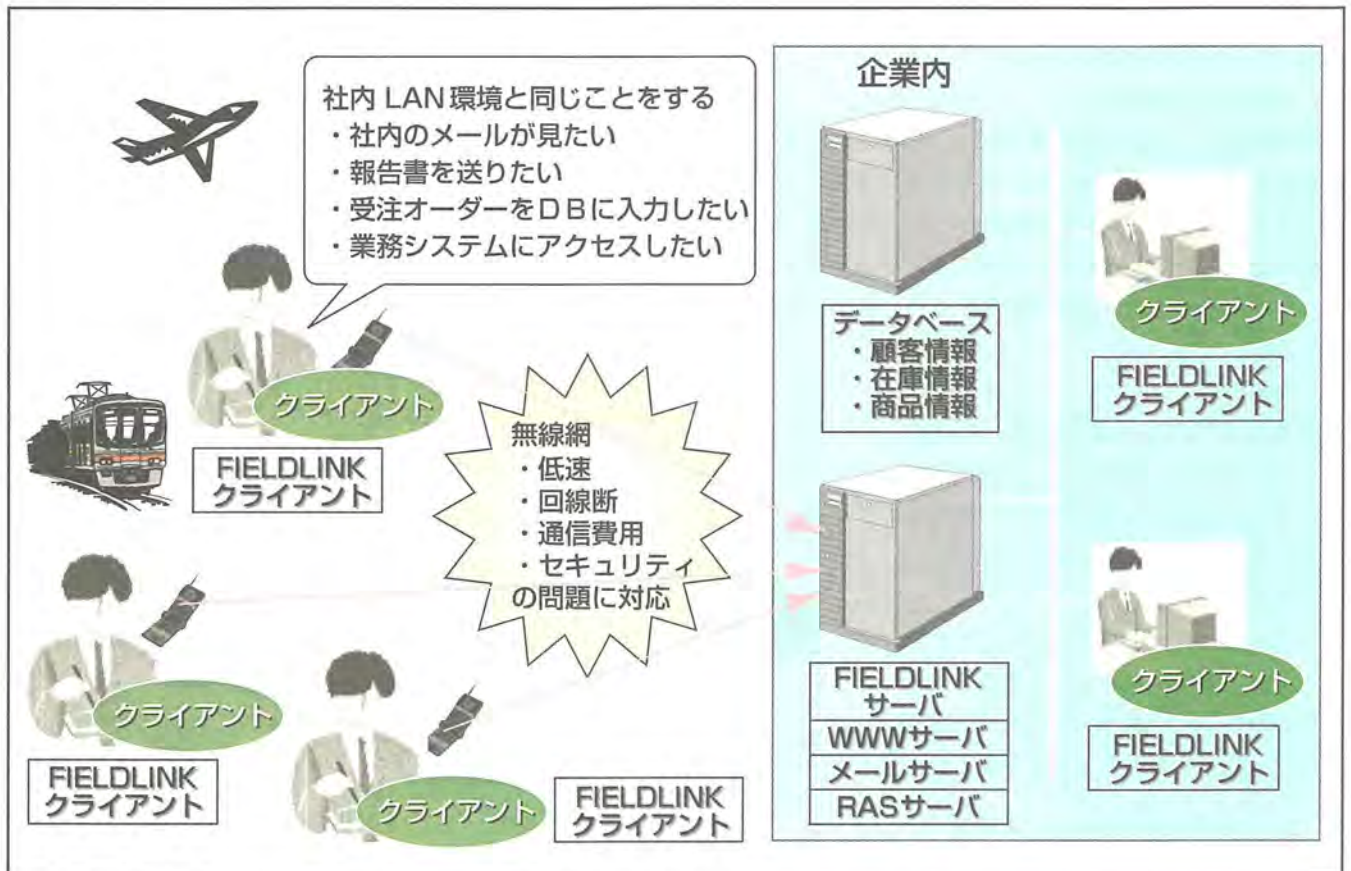
一方、構内のLANでは、イントラネットが普及している。イントラネットは、すべての操作がブラウザ上で行える、サーバでプログラムやデータの一元管理ができる、様々なマシンで実行できる、というメリットがある。

そこで、モバイル環境からクライアント/サーバ型のシステムだけではなくイントラネットのシステムにもアクセスしたいという要求も出てくる。しかし、モバイル環境からこれらシステムにアクセスするには、通信速度、回線品質(回線断)、通信コスト、セキュリティ、セッション

等の問題を解決しなければならない。

三菱モバイル連携ソフトウェア“FIELDLINK”は、上記の問題を解決し、従来オフィスでしかできなかった業務をモバイル環境へ広げることを目的として開発したミドルウェアである。今までのモバイル連携ミドルウェアはクライアント/サーバ型のアプリケーションのみに対応していたが、FIELDLINKは、さらにActiveXとJavaをサポートしており、イントラネット型のアプリケーションにも対応しており、一つの大きな特長となっている。

本稿ではFIELDLINKの特長を紹介するとともに、トピックスとして、回線断が発生したときの回復の仕組みについてその概要を紹介する。また、FIELDLINKを使ったシステム事例として、営業情報支援システムを紹介する。



FIELDLINKを使ったシステム

FIELDLINKは、データベース、メール、ファイル等へのアクセスなど、従来オフィスでしかできなかった業務をモバイル環境へ広げるメッセージ連携ミドルウェアである。クライアント/サーバ型とイントラネット型の両方のシステムに対応している。

1. ま え が き

“AMITY”等コンピュータの小型化と携帯電話の普及に伴い、出先などから社内のサーバにアクセスして業務を行うモバイルコンピューティングの環境が整ってきた。モバイルコンピューティングが実現されれば、今まで社内でしかできなかったことを自宅や外出先から行うことができるようになる。例えば、業務日誌を会社へ戻ることなく提出したり、会議に必要なデータを出張先でダウンロードするなどである(図1)。

2. モービルコンピューティングの課題

現在、社内のLAN環境で使われている主なアプリケーションはクライアント/サーバ型である。サーバ上のデータベースにクライアントからアクセスして業務を行う。このようなアプリケーションをモバイル環境へそのまま持ち出しても、次のような問題点があり、実用的ではない。

(1) 回線速度

携帯電話やPHSからデータ通信をする際の通信速度は、現在のところ最大でも32kbpsであり、LANの10Mbpsに比べると非常に遅い。遅延も0.2秒から4秒で、LANの0.0005秒に比べて大きい。データベースアクセス等ではサーバ-クライアント間のデータのやり取りが頻繁に行われるので、とても実用にならない。

(2) 不安定な回線品質

携帯電話は、電波状況の変化やバッテリー切れ等で、回線が切れてしまうことがある。データベースにアクセスするプロトコルはLAN環境を前提としているので、回線が切れた場合に対応できない。そのため、データベースのリソースがロックされ、人手で回復するまで使用できない場合もある。

(3) 回線料金

携帯電話やPHSの電話料金は最近安くなってきたが、最低でも1分10円前後はかかる。LANと比較すると、運用時の通信費がはるかに高くなってしまふ。

(4) セキュリティ

社内のLANは物理的に外からアクセスできないが、無線を使うと電波によって情報が伝達するので、通信内容を盗聴されたり改ざんされる可能性が高くなる。

3. モービルからイントラネットを利用したときの課題

インターネット技術の普及により、構内でイントラネットを構築するケースが

増えている。

イントラネットには以下のような利点がある。

(1) 操作の統一

すべての操作がブラウザ上でできる。

(2) サーバでの一元管理

クライアントにプログラムやデータを置かず、すべてサーバで一元管理できるため、バージョンが変わったときに全クライアントへプログラムを配布する必要がない。

(3) マルチプラットフォーム

様々なマシン上で実行可能なため、機種を統一する必要がない。既にパソコンがある環境では、全員に統一機種を新たに導入する必要がない等、導入費用が安くて済む。クライアント/サーバ型のシステムからイントラ型への移行も増えてきている。

しかし、イントラネットには1画面で処理が完結するため、複数画面を使った一つのトランザクションができないという問題がある。これに関しては、Cookieと呼ばれる仕組み等があるが、本質的な解決策ではない。

一方モバイル環境からでも、社内のLANと同様にイントラネットにアクセスできれば、イントラネットの利点とモバイルの利点を生かした素晴らしいシステムになるかのように思えるが、モバイルからイントラネットにアクセスすると次のような新たな問題点が発生する。

つまり、イントラネットでは、サーバにリクエストを送ると、その結果はHTML(HyperText Markup Language)文書として画面全体が返ってくる。その結果、データ転送量が多くなり、モバイルでは問題となる。従業員名を入力してサーバのデータベースから従業員番号を検索し、結果を表示するアプリケーションを例にとる。HTML文書とCGI(Common Gateway Interface)で作成すると、検索結果がHTML文書でサーバから返される。

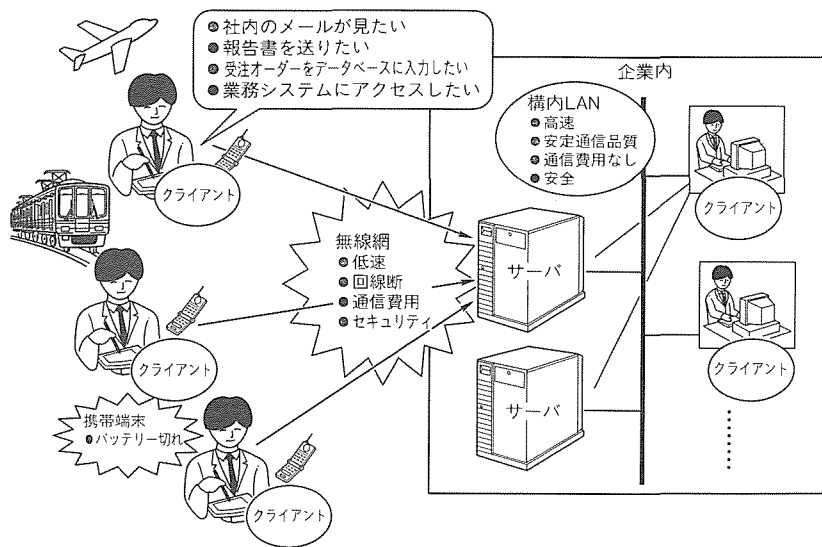


図1. モービル環境からの利用

本当に必要なのは従業員番号の7バイトのみであるのに、図2のような簡単な画面でも、300バイト以上のサイズになる。HTMLには絵を入れるなどデータ量を増やすことが簡単にできるようになっているので、システムを作成していくうちにモバイル環境に耐えないものができてしまいがちである。

4. モバイル連携ミドルウェアの動向

モバイル連携ミドルウェアとして現在発表されているものを大きく分けると、メッセージ連携型とDBレプリカ型がある。

メッセージ連携型は、従来クライアント/サーバ型であったものをクライアント/エージェント/サーバの三層構造にし、クライアントで行っていた処理の一部をエージェントで実行することで、クライアント-エージェント間の通信量を抑えるものである。図3に示すように、回線が切れた場合にはメッセージの再送処理を行うことで通信のリカバリーを実現している。リアルタイム処理が可能な反面、

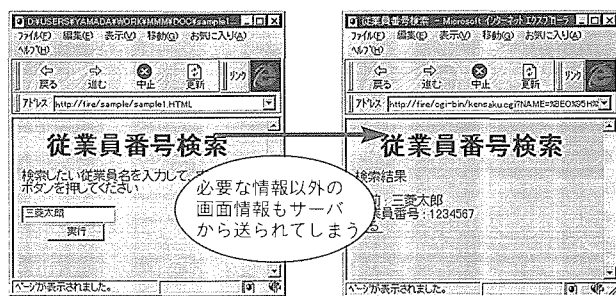


図2. インtranetのデータ量

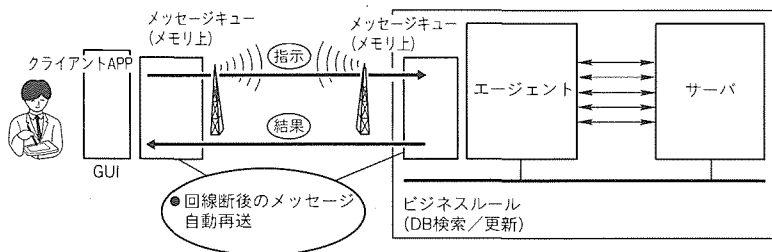


図3. メッセージ連携型のモバイル連携ミドルウェア

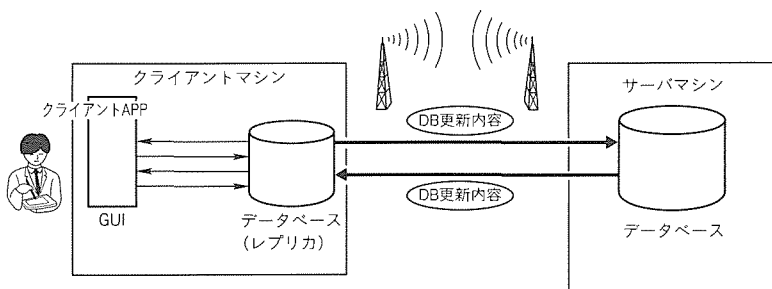


図4. DBレプリカ型のモバイル連携ミドルウェア

クライアントアプリケーションとエージェントを新たに作成する必要がある。代表的なものとして、Oracle社の“Oracle Mobile Agents”等がある。

DBレプリカ型は、データベースにアクセスするアプリケーションをモバイルに対応させるもので、携帯端末に小さなデータベースを作成し、定期的にサーバ上のデータベースとの整合をとることで、ほとんどの処理が携帯端末のみで行えるようにしたものである(図4)。整合をとるときにしか通信が発生しない利点がある反面、データベースの更新がサーバとクライアントの両方で起きることに留意した使い方が必要となる。代表的なものとして、Sybase社の“Sybase SQL Anywhere”等がある。

5. FIELDLINKのねらいと特長

5.1 FIELDLINKのねらい

FIELDLINKは、データベース、メール、ファイル等へのアクセスなど、従来オフィスでしかできなかった業務を外へ広げることを目的として開発した。リアルタイム処理が可能のように、メッセージ連携型を採用している。すなわち、クライアント/エージェント/サーバの三層構造を持っており、クライアント-エージェント間はメッセージをやり取りすることで通信する。LAN上で使用していたアプリケーションをモバイル用に変更するには、図5のようにクライアントプログラムのうち画面表示部分を新たなクライアントアプリケーションとし、データベース等のサーバとデータのやり取りを頻繁に行う部分をエージェントとして作成し、クライアント-エージェント間の通信量が少なくなるように設計する。今までのモバイル連携ミドルウェアではクライアント/サーバ型のアプリケーションしか対応していなかったが、FIELDLINKはクライアントとして、C/VBに加え、ActiveX、Javaをサポートすることで、クライアント/サーバ型だけではなくイントラネット型のアプリケーションにも対応している。

5.2 FIELDLINKの機能

FIELDLINKは次のような機能でモバイル環境の問題点とイントラネットの問題点を解決している。FIELDLINKの構成を図6に示す。

(1) エージェント方式

エージェントを利用することにより、サーバ-クライアント間の通信は、データ入力や表示に必要な最小限のデータに抑えることができる。

(2) 再接続後の自動リトライ

回線が切れたときにはそれを検出してユー

クライアント/サーバ構成

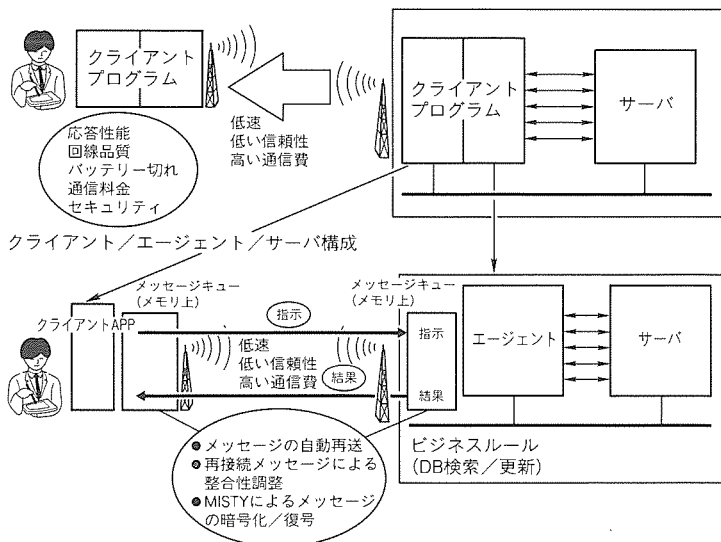


図5. クライアント/サーバ型からクライアント/エージェント/サーバ型へ

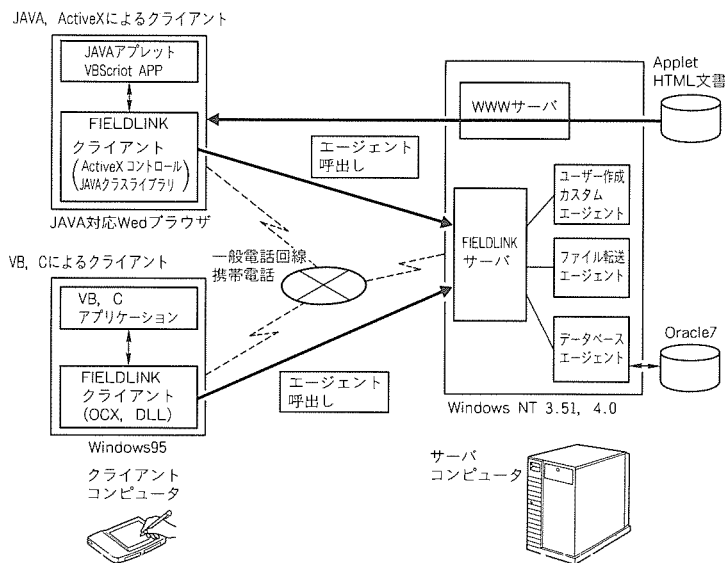


図6. FIELDLINKの構成

ザーに知らせ、再接続後に送受信中のデータの自動再送とエージェント-クライアント間の自動再接続を行う。アプリケーションは回線が切れた場合の回復処理を行う必要がない。

(3) 処理委譲

エージェントからの応答に時間がかかる場合、いったん処理を依頼したら電話回線を切ってしまう。終了したところに電話を掛け直して結果を受け取ることができ、電話回線を接続したままにする必要がない。

(4) セッション管理

独自の通信プロトコルでセッションを持たせることができるので、複数画面にわたるトランザクションを一つのセッションで扱うアプリケーションをイントラネットシステ

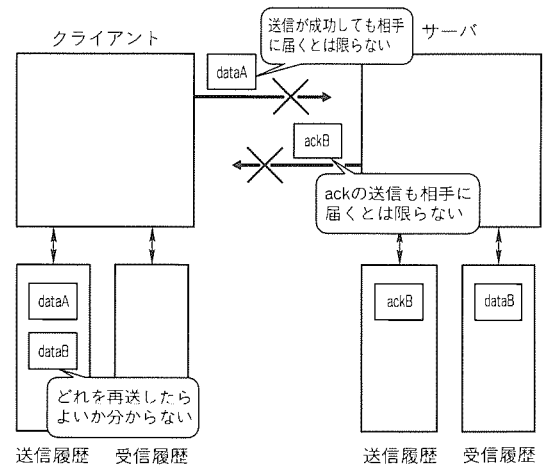


図7. 回線断時に発生する問題点

ム上に作成することができる。また、JavaやVBScriptを使って画面の一部のみを変更することも可能となり、イントラネットでのデータ転送量を軽減することができる。

(5) セキュリティ

三菱暗号ライブラリ“PowerMISTY”をサポートし、通信にセキュリティ機能を組み込んだ。また、サーバにアクセスするときに認証を行い、セッション管理をする。

(6) 汎用エージェント

メッセージ連携型ミドルウェアでは、クライアントとエージェントの二つのプログラムを作成する必要があり、ユーザーの負担も大きい。FIELDLINKでは汎用的に使用できるエージェントとしてファイル転送用エージェントを用意している。さらに、データベースアクセス用、メール用等のエージェントの提供を順次検討していく。

6. FIELDLINKの技術トピックス

この章では、FIELDLINKの特長のうちの再接続後の自動リトライ機能と、ActiveXについて紹介する。

6.1 再接続後の自動リトライ機能

6.1.1 回線断時の問題点

FIELDLINKでは、コンピュータ間の通信で一般的に広く使われているTCP/IPのソケットを使ってメッセージデータをやり取りしている。電話の回線が切れてエラーになった場合に次の問題が発生する(図7)。

- (1) エラーが発生した瞬間に送信したデータが、本当に相手に届いているか分からない。
- (2) エラーになったデータを再送しようとしても、上記(1)の理由から、何を再送したらよいか分からない。
- (3) メッセージデータが相手に届いたかどうかを確認する応答(ack)を返すようにしても、ack自身が相手に届いた

かどうか分からない。

6.1.2 FIELDLINKでの解決策

FIELDLINKでは、次の方式で回線断後の回復処理を行って、回線断時の問題を解決している。

FIELDLINKは、送信履歴・受信履歴データベースを持っている。通常は、データを送信するときに送信履歴にコピーしてから送信する。受信側ではデータを受信履歴にコピーし、アプリケーションにデータを渡す。その後、ackを作成し、送信履歴にコピーしてから相手に送り返す。ackを受け取った側では、対応するデータを送信履歴から削除し、アプリケーションに送信完了を伝える(図8)。

回線断が発生して再接続したら、以下の動作を行う。

- (1) 送信エラーになったackとデータは再送する。
- (2) 回線断時に相手からackが戻ってきていないデータは再送する。
- (3) 相手から既に受け取ったデータと同じデータが送られてきたら、ackを再送する。
- (4) 相手から既に受け取ったackが再度送られてきたら、それは無視する。

上記の(1)と(2)により、回線が切れた場合でも相手に確実にデータを送ることができる。また(3)と(4)により、再送に

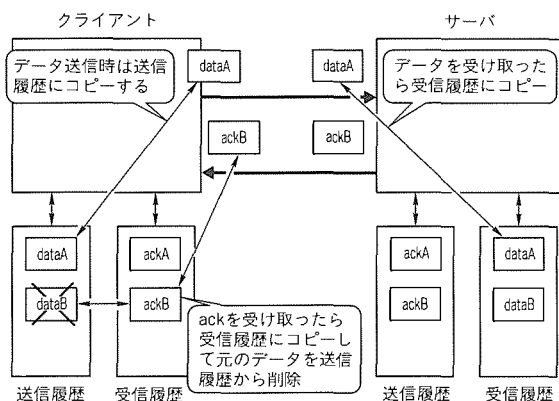


図8. 通常時の動作

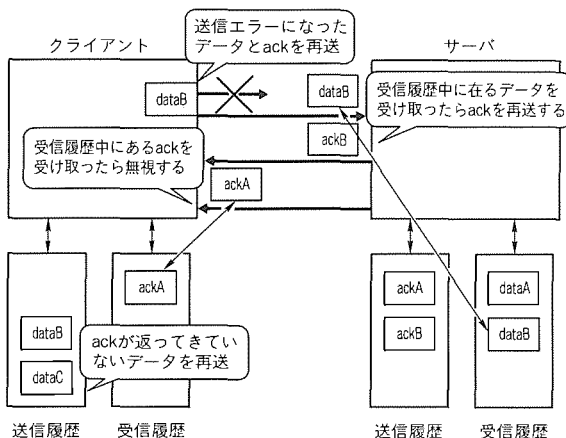


図9. 回線断が発生したときの回復処理

よって二重にデータを受け取り、送信側アプリケーションが一つしかデータを送っていない場合に、受信側アプリケーションが二つデータを受け取ってしまうという不整合を防いでいる(図9)。

送信履歴中のデータは相手からackが返ってきたときに消す。送信履歴中のackと受信履歴は過去16個分のみ保存して、履歴の大きさが大きくならないようにしている。

6.2 ActiveX

FIELDLINKは、ActiveXクライアントをサポートしている。HTML文書中のVBScriptでFIELDLINKの制御ができるため、クライアント側のアプリケーションを必要としない。図10のようにMicrosoft ActiveX Control Pad等を使用して、HTML文書中にFIELDLINKのコントロールを埋め込み、制御用スクリプトに書く。出来上がったHTML文書をWWWサーバ上に置けば、このアプリケーションが利用できる。

7. FIELDLINKの応用例

FIELDLINKを使用した応用例を以下に述べる。

7.1 Javaアプレットを使った営業情報支援システム

この例では、営業マンが出先から社内の商品データベースと在庫データベースにアクセスして、商品在庫を確認し、発注処理を行う。

データベース上の在庫数は刻々と変化しており、発注前に在庫確認と仮押さえ処理を行うようにしている。仮押さえとは、実際の発注はまだ行われませんが、他人に商品を取られないようにとりあえず手を付けておくようなものである。

このシステムの特長は、次の2点である。

- (1) リアルタイムにデータベース処理を行う。応答性能が重要となる。
- (2) 中途の状態でも回線が切れても、再接続するだけで処理を続行できる。

システム構成を図11に示す。通信にはデジタル携帯電話(9,600bps)を使用した。

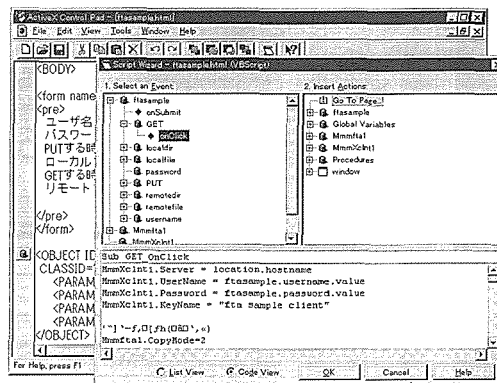


図10. ActiveX Control Padでのアプリケーションの作成

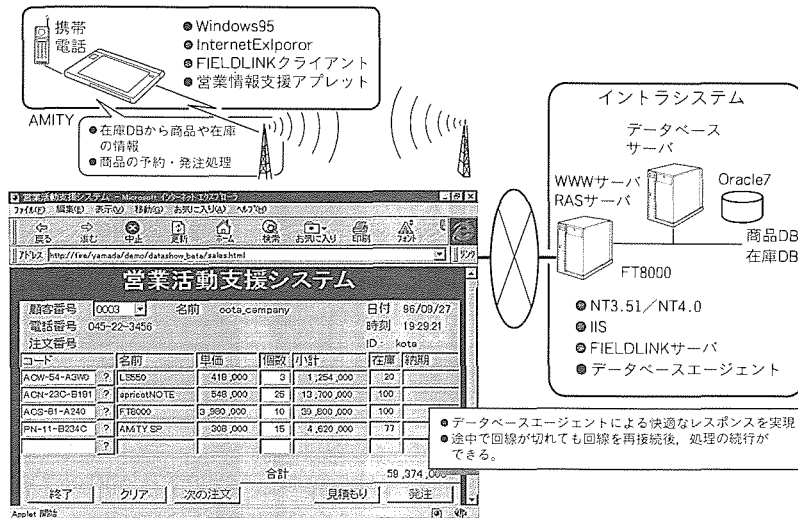


図11. FIELDLINKの応用例 (Javaによる営業情報支援システム)

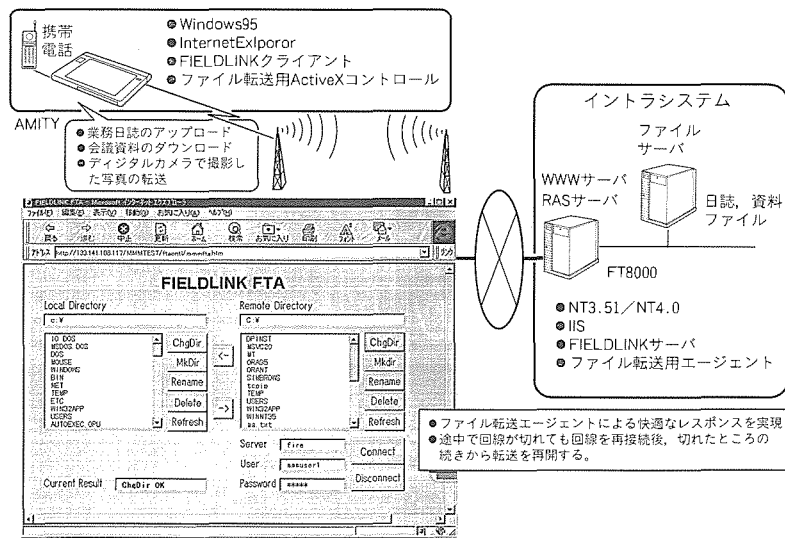


図12. FIELDLINKの応用例 (ActiveXを使ったファイル転送)

クライアントアプリケーションはすべてJavaで書かれており、サーバ上の営業情報支援システム用エージェントとの通信にFIELDLINKを使用している。WebブラウザはJava appletを表示するために使用した。

アプリケーションの処理の流れは、

- FIELDLINKサーバに接続し認証
- 営業情報支援システム用のエージェントを起動

(注) “Windows95”“Windows NT”“ActiveX”は、米国Microsoft Corp.の商標である。

“Java”は、米国Sun Microsystems, Inc.の商標である。

“FIELDLINK”“AMITY”“MISTY”は、三菱電機(株)の商標である。

その他、記載されている会社名、製品名は、各会社の商標である。

- データベースに接続
- 商品番号と数を入力
- 価格、在庫数をデータベースから検索・表示
- 納期確認、在庫の仮押さえ
- 発注

となっている。クライアントは画面インタフェースを受け持ち、エージェントはデータベースからの検索・表示用の加工、データベースの更新を受け持っている。

このシステムではデータベース検索、更新の応答時間は1秒以内であり、十分に実用的である。

今までは、商品情報のデータを持ち歩いたり、在庫確認のため会社に電話するのに備え社内に待機する人が必要だったりした。このシステムでは、発注処理を会社に戻らずに実行したり、商品情報や在庫を営業員1人だけで確認できるという利点がある。

7.2 ActiveXコントロールを使ったファイル転送

FIELDLINKで提供しているファイル転送用エージェントと、それを利用するためのActiveXコントロールを使用したファイル転送のアプリケーションの例を紹介する(図12)。クライアントからサーバへ、又はサーバからクライアントへ会議資料、業務日誌、デジタルカメラで撮影した写真などをftpを使って転送しているときに、携帯電話の回線が電波状況の悪化などで切れてしまうと転送を最初からやり直す必要がある。ファイルサイズが大きいと、かなり

の時間のロスになってしまう。回線品質が悪い状況では、何回やり直しても途中で切れてしまう場合もある。ここで紹介する例では、FIELDLINKの回線断・再接続後の自動リトライ機能を利用することにより、回線が切れた場合でも再接続後はその続きから転送し、確実に転送できる。

8. むすび

モバイルを取り巻く環境は、携帯端末の更なる小型・軽量化、通信速度の向上等により、ますます発展していきであろう。FIELDLINKも新たな技術を取り入れるなど、より良くしていきたい。

モバイルコンピュータの製造技術

田村恵一* 佐藤正美*
立野宏明* 椋田宗明**
三嶋英武* 藤野純司***

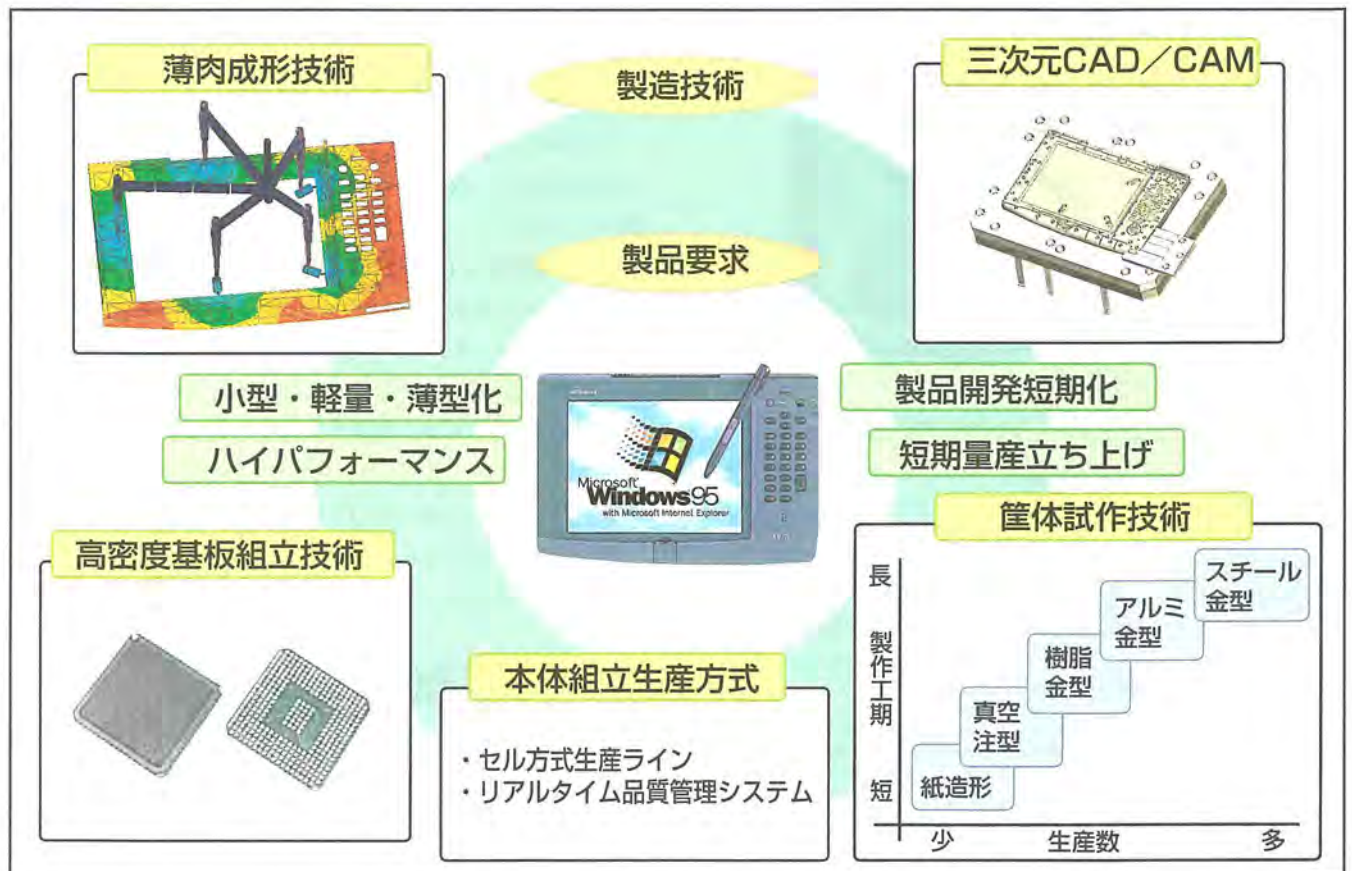
要旨

三菱電機の“AMITY”に代表されるモバイルコンピュータの製品化と市場投入は、以下の特長を持った製造技術が実現のかぎ(鍵)となる。

- (1) 製品の薄型・軽量化を実現するために、耐衝撃強度、成形流動性を考慮した成形材料を採用し、流動解析によって最適化した金型と成形条件で肉厚1mmを達成する薄肉成形技術を開発した。また、自由曲面で構成したデザインの採用に対応し、三次元CAD/CAMを構造設計と金型設計製作に適用し、さらに試作レベルに応じて紙造形等のきょう(筐)体試作技術を整備した。
- (2) ハイパフォーマンスを超小型・軽量に実装するため、表示デバイス、ハードディスク等で超小型デバイスを採用

するとともに、電子回路を実装する基板の高密度化・縮小化が必要となる。そこで、CPU等の主要電子部品にBGA (Ball Grid Array)パッケージを採用し、薄板基板対応のBGA実装可能な組立技術を確認し、生産ラインに適用した。

- (3) 本体生産ラインでは、製品開発の短期化に対応した量産立ち上げを実現するため、スピーディかつフレキシブルに対応できるセル生産方式を採用した。また、短期間で品質を安定させるため、品質状況を一元的にかつリアルタイムに把握可能な品質管理システムを導入し、品質の早期安定化を実現した。



モバイルコンピュータを支える製造技術

モバイルコンピュータは、ハイパフォーマンスを小型・軽量・薄型に構成し、開発短期化と短期量産立ち上げが必ず(須)の製品である。これらの要求に対応するため、上記のような筐体構造、高密度実装、及び本体組立てにかかわる製造技術を開発し、整備した。

1. ま え が き

当社モバイルコンピュータ“AMITY”は、Windowsが使える小型携帯情報端末として発売され、好評を博している。AMITYは、ハイパフォーマンスを超小型・超軽量、かつ自由曲面で構成したスマートなコンパクトボディに凝縮した製品である。また、製品ライフサイクルの短期化が進む中、開発期間短縮と短期量産立ち上げが必須の製品である。これらの要求を支えるためには、製造技術のバックアップが重要であるとともに、製造技術が製品を変えていくと言っても過言ではない。

本稿では、AMITYの製品化を支える筐体構造、高密度実装、及び本体組立てにかかわる特徴的な製造技術について述べる。

2. 筐体製造技術

2.1 薄肉成形技術

製品の薄肉・軽量化の要求を満足するため、AMITYシリーズの筐体に使用されているプラスチック成形品は肉厚1.0~1.2mmの薄肉となっている。従来の筐体が汎用エンジニアリングプラスチックを使用して肉厚2.0mmの成

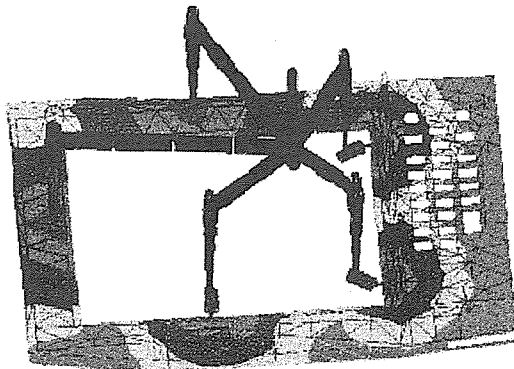


図1. プラスチックの流動解析結果

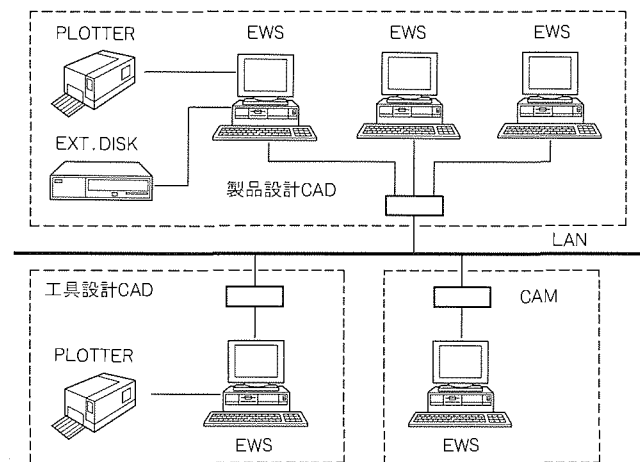


図2. 三次元CAD/CAMシステムの構成

形品を使用しているのと比較すると、質量で70g(製品外形A5サイズ換算)、製品高さで2.0mmの低減に貢献している。

(1) 樹脂材料

薄肉にしながら筐体強度を維持するためには、剛性の高い材料を採用する必要がある。AMITYシリーズ初期はPBT/ABSアロイ材+カーボンファイバーを採用していたが、現在は衝撃強度向上、コスト低減、製造性向上(塗装レス、流動性改善)を目的としてPC/ABSアロイ材+無機充てん(填)材を使用している。

(2) 射出成形機

製品肉厚が薄いため材料の固化時間が短く、高速に材料を金型内に充填しなければならない。また、製品の反りを抑えるために、射出圧力を極力小さくする必要がある。これらの条件を満足させるために、射出速度を広範囲に調整できることを特長とする高速射出成形機を導入した。

(3) 金型構造

成形品に発生する残留応力を最小として反りを抑えるためには、充填バランスをとることと、高速充填に対応した金型内のガス置換が重要である。図1に示すような流動解析⁽¹⁾からゲート位置とガス抜き位置を決定して金型仕様を反映させることにより、少ない試作回数で金型と成形条件の最適化ができる。また、高速充填と材料の固化による圧力損失で金型内に非常に高い圧力が掛かるため、バリの出にくい構造やたわみを考慮して金型構造を決定した。

上記項目と成形条件、二次加工等の成形品製造プロセス全体を見直し、改善することにより、高品質な薄肉成形品製造を可能にし、AMITYに採用している。

2.2 構造設計と金型設計製作(三次元CAD/CAM)

デザインに自由曲面を持つAMITYの製品開発と金型製作に対応するため、三次元CAD/CAMシステムを導入し、適用した。図2に三次元CAD/CAMシステムの構成を示す。ソフトウェアは、設計から製造まで同一のデータを使用できるように、構造設計CAD、工具設計CAD/CAMの各設計フェーズに同じものを導入した。

図3に三次元CADによる製品設計データ、図4にそのCADデータを使用して設計した金型設計データを示す。

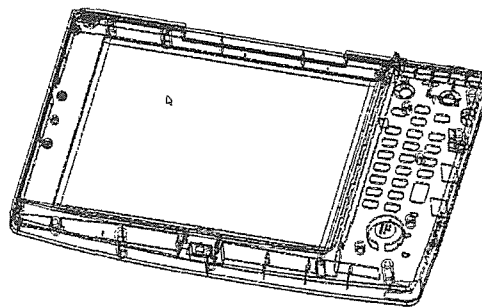


図3. 三次元CADによる製品設計例

金型設計データは金型製作工程のCAMへ流れ、NCデータを生成し、加工を行っている。

2.3 筐体試作技術

AMITYのような携帯情報端末は製品寿命が短いため開発工期の短縮が必要で、価格競争激化の情勢の中では安価な試作コストが求められている。また、意匠性向上のため、三次元形状が増加しており、形状自由度の高い筐体試作製造技術が要求されている。それらの要求を満たすため、図5に示す筐体製造技術の中で、ラピッドプロトタイピングとしての紙造形、真空注型、及び樹脂金型射出成形を新規導入し、AMITYの開発に適用した。

(1) 紙造形

図6に紙造形による筐体試作プロセスを示す。三次元CADデータを直接適用して短期に製作することができ、デザイン確認、プレゼンテーション等に使用するモックアップに有効である。

(2) 真空注型

真空注型は、マスターモデル転写によるゴム型から成形品を製作するプロセスである。成形材料がウレタン樹脂である以外は製品と同等のものが使用可能で、構造と機能確認のための一次試作として使用できる。

(3) 樹脂金型射出成形

図7に樹脂金型製造プロセスを示す。樹脂金型は製品と同じ樹脂材料が使用可能なので、筐体強度を含めすべての機能評価が可能で試作品を得ることができる。一方、樹脂金型寿命から10~2,000個程度の少量生産にも対応可能である。実用化においては小物部品の異形状多数個取り樹脂金型の製造技術を開発し、開発工期短縮とコスト低減を実現している。

3. 高密度実装技術

3.1 BGAパッケージの採用

製品の小型・軽量化を実現するためには、表示デバイス、固定ディスク等で超小型機器を採用するとともに、基板サイズの縮小化が鍵となる。そ

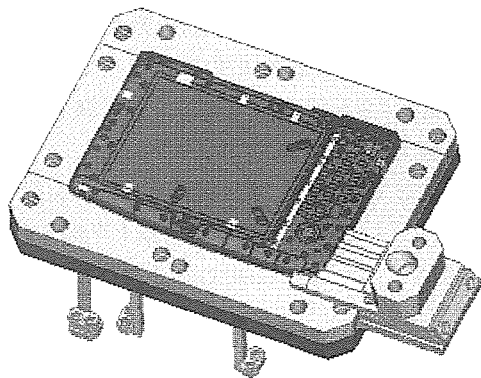


図4. 三次元CADによる金型設計例

ここで、CPUと周辺主要回路実装に、実装面積と実装コストの面から有利なBGAパッケージを採用した。特にCPUにおいては、表1に示すように、チップメーカーから供給

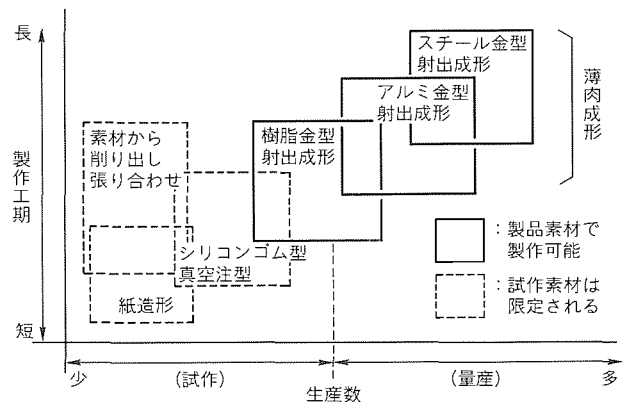


図5. 筐体製造技術

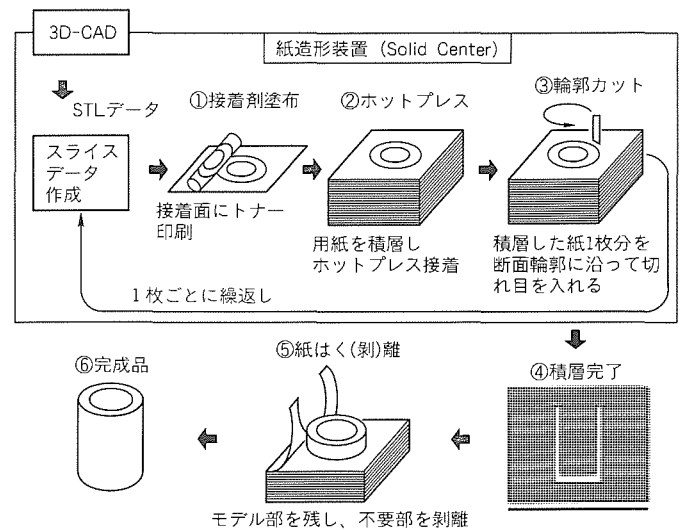


図6. 紙造形プロセス

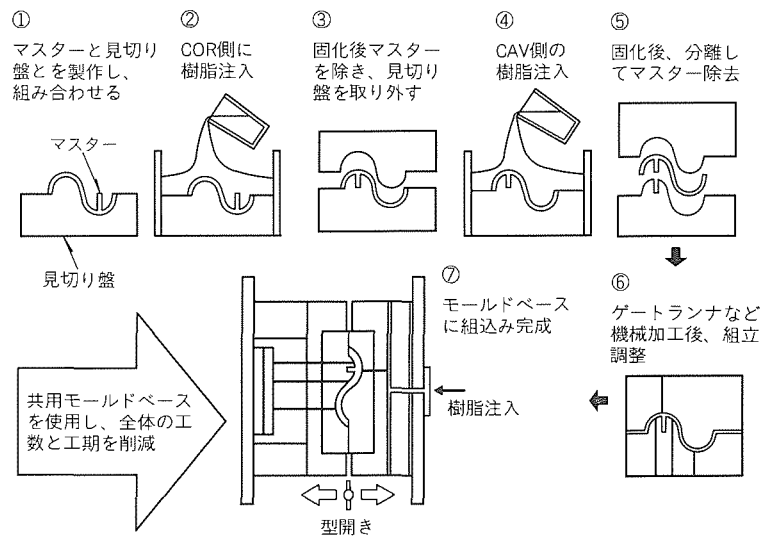


図7. 樹脂金型製造プロセス

表1. CPU実装の比較

	ベアチップ	BGA	TCP
外観			
端子ピッチ (mm)	0.085	1.0	0.25
サイズ (mm)	9×10	21×21	29×29
厚み (mm)	0.4	2.2	1.0
実装面積比	0.4 ◎	1 ○	1.9 △
基板コスト	ビルドアップ基板 ×	従来基板 ○	はんだブリコート △
組立工法	個別 WB/FC △	一括リフロー ○	個別リフロー
実装コスト比	10 ×	1 ○	1.5 △

表2. BGAパッケージ単体信頼性と組立て信頼性試験

項目	試験条件
パッケージ単体信頼性	
リフロー耐熱	+30℃/70%RH, 48h放置後, リフロー加熱: 3回
高温高湿保存	前処理後, +85℃/85%RH, 1,000h保存
温度サイクル	前処理後, -55/+125℃, 1,000サイクル
PCT	前処理後, +121℃/100%RH, 2気圧, 96h
ボールシェア強度	150℃, 100h保存
組立て信頼性	
温度サイクル	-65/+125℃, 1,000サイクル

前処理条件: +30℃/70%RH, 48h放置後, リフロー加熱: 3回

されるベアチップ又はTCPでの実装工法との比較を行い、次の点からBGAパッケージが有利と考えた。

- (1) BGA実装は、現状の基板技術(ライン/スペース: 0.1mm/0.1mm)で実現でき、TCP実装で必要となるはんだブリコート処理のコストアップ要因もない。
- (2) BGA組立ては、一括リフローはんだ付けが可能なることから、基板上で混載する表面実装部品と同一工程で生産性の高い組立プロセスが適用できる。
- (3) ベアチップ実装は、最も実装面積が小さくなるが、実装可能な基板コストは高価で現実的でない。

この結果、業界に先駆けてPentium-CPUを1.0mmピッチBGAパッケージに組み込み、表2に示すパッケージ単体の信頼性と組立て信頼性試験を完了し、製品に適用した。

3.2 高密度基板組立技術

AMITYのCPU基板組立てでは、軽量化のため板厚1.0mm以下のプリント基板に従来の表面実装部品とBGAパッケージを実装する必要がある。ここでは、薄板基板を採用するため、リフローはんだ付け時のプリント基板とBGAパッケージの熱変形を考慮した高歩留りな実装プロセスと組立ラインの実現が不可欠となる。そのポイントを

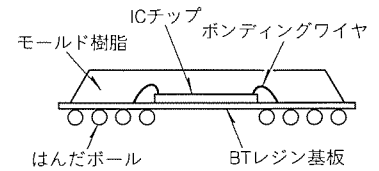


図8. プラスチックBGAパッケージ

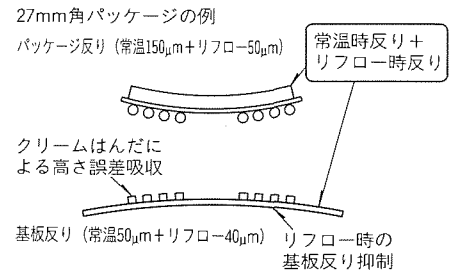


図9. BGAパッケージと基板の熱変形

以下に示す。

3.2.1 BGA実装プロセス設計

BGA実装プロセスのポイントは、リフロー加熱(パッケージ温度最高240℃)時のBGAパッケージとプリント基板の熱変形を考慮した場合、組立て不良なしとなるはんだ付け条件の確立である。採用した21mm角のBGAパッケージは、図8に示すような樹脂基板上にベアチップをワイヤボンディングによって接続後モールド封止し、裏面にはんだボール端子を設けたプラスチックBGAである。プリント基板の板厚を1mmとした場合のリフロー加熱時の熱変形状態を図9に示す。この状態におけるBGAパッケージとプリント基板の最大間げき(隙)(200μmレベル)でオープン不良が、最小間隙(密着)でショート不良が発生しないクリームはんだ量を安定供給するプロセス設計が重要となる。

以下に示す。

3.2.2 はんだ印刷技術

BGA実装でのプリント基板へのはんだ供給は、従来の表面実装で採用している印刷マスクを用いたクリームはんだ印刷による方法で行う。印刷マスク(板厚0.15mm)開口径0.5mmで安定した印刷を実現するため、開口径0.35mmで印刷が可能なクリームはんだの改良と印刷条件の整備を実施した。表3に、改善したクリームはんだの印刷状態を、従来と対比して示した。また、クリームはんだの改良では、BGAパッケージのはんだ付け性向上を図るため、ふっ素を微量添加し、はんだぬ(濡)れ性を改善した。

3.2.3 基板組立ライン

BGA実装を実現する組立ラインでは、BGAパッケージ下面とプリント基板面ではんだ接合をするので、はんだ付け部の外観検査と修正ができない。このため、従来の組立

表3. クリームはんだ印刷の改善

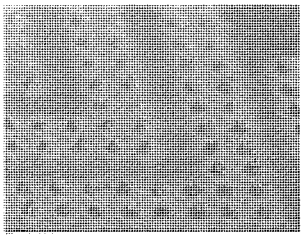
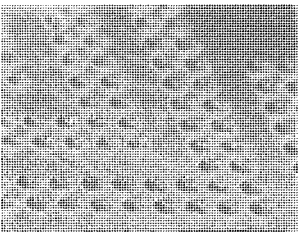
	改善前	改善後
印刷状態		
開口サイズ φ0.35mm		
印刷マスク工法	エッチング法	アディティブ法
クリームはんだ	はんだ粒子：一般品	はんだ粒子：微細品

表4. セル生産方式の特徴

項目	セル	コンベア	セル方式の補足説明
生産性	◎	○	ラインバランスロスを排除 有効作業率が高い
柔軟性	◎	△	変種変量生産への即応性が高い
製造工期	◎	△	仕掛け削減によって工期を短縮
設備構築のしやすさ	○	△	短期間で比較的容易に構築 スペース効率高く拡張性に優れる
管理性	△	○	部品供給コントロールに難あり
人材育成	△	○	技能レベルの向上が必須

◎：適合 ○：良好 △：問題あり

品質(1電極あたりのはんだ付け不良率100ppm)では、BGAパッケージ30石に1石のリペア作業(0.5時間)が発生し、実用的な生産とはならない。したがって、プロセスで品質(1電極あたりのはんだ付け不良率5ppm)を作り込む組立ラインを実現する必要がある。すなわち、BGA実装プロセス設計で配分したBGAパッケージとプリント基板の精度を確保するとともに、組立ラインの中で印刷はんだ量を確認しながら組み立てることが重要となる。図10に基板組立ラインの構成を示す。ここでは、印刷はんだ量をインラインで検査する機能と、リフローはんだ付け工程でプリント基板の変形を抑制する機能を付加した点が、従来のラインとの大きな違いである。

4. 本体組立ライン

4.1 セル生産方式

AMITYのような携帯情報端末は、変化が激しく、多様化するユーザーニーズに即応するため、製品開発期間を短縮し、短サイクルで市場投入することが必要となる。本体生産ラインでは、短期間の製品開発に対応した迅速な量産立ち上げが要求される。この要求にスピーディかつフレキシブルに対応できる生産方式として、一人が製品すべてを組み立てることにより、従来のコンベア生産(分割作業)よりも生産性が高く、製造工期を短縮できるセル生産方式の本体組立ラインを導入した。表4にこのセル生産方式の特徴を示す。

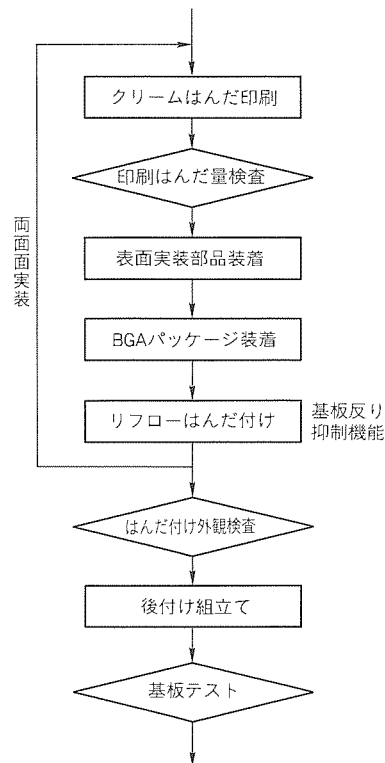


図10. 基板組立ラインの構成

4.1.1 部品供給

多品種を扱うセル生産では、部品供給のタイミングが異なる。そこで、各セルへジャストインタイムで部品を供給する手段として、組立作業員自らがキittingエリアに部品を引き取りに行くセルフピッキング方式を採用した。また、セルの生産形態に適した部品納入方式として、メーカーからの分割納入化(各部品ともセルの日産台数で分割納入)を推進し、キitting工数を抑制するとともに、スムーズな部品引取りを実現した。これにより、セル生産方式における部品供給のデメリットを克服した。

4.1.2 本体組立て

図11にセル方式の生産ライン構成を示す。各セルには独自設計の部品台車と組立作業台を導入した。この作業台は、部品棚の高さ・奥行き・角度が調整できる構造で、個々の作業員に最適な作業環境を提供できる。作業員は、部品準備後に、各自のセル作業台で1台ずつ一貫して組立てと検査を実施し、検査データは、後述の品質情報管理システムによってサーバに転送する。検査完了品は、各セルからこん(梱)包工程までコンベア搬送され、順次、梱包する。このような仕掛け滞留のない一貫生産を実現し、製造工期を短縮するとともに、生産量の変動に対してセル数の増減で容易に対応できるフレキシブルな生産体制を確立した。

4.2 品質情報管理システム

迅速な量産立ち上げのためには短期間で品質を安定させる必要がある。本体組立ラインには、セル生産方式導入に

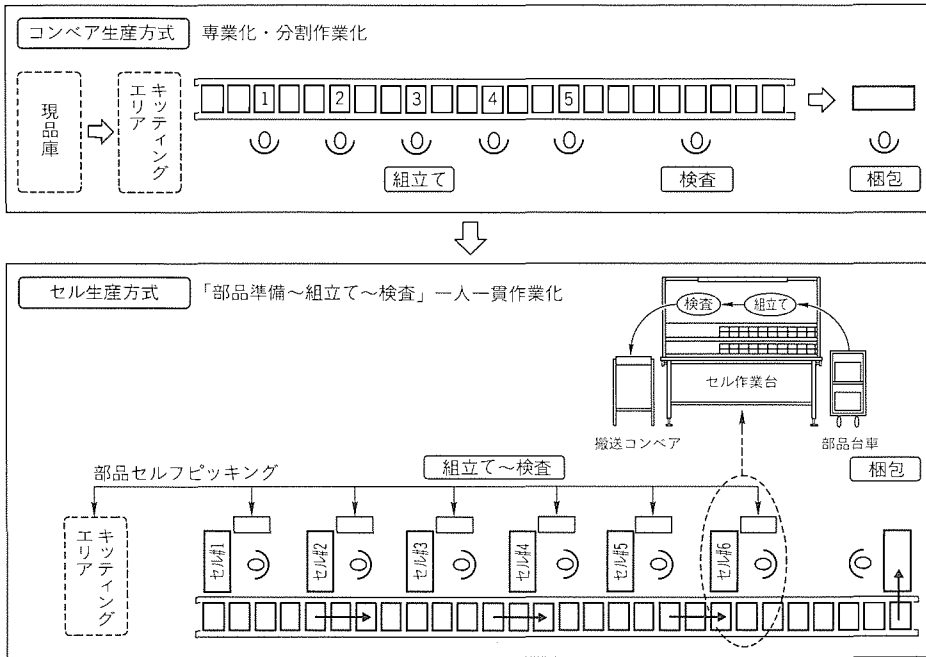


図11. セル方式の生産ライン構成

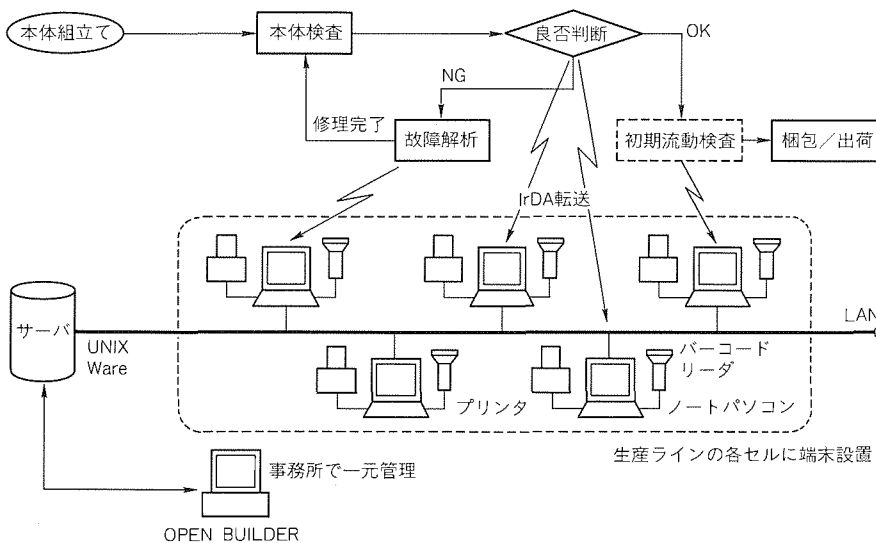


図12. 品質情報管理システムの基本構成

合わせて品質情報管理システムを構築した。図12にシステムの基本構成を示す。

クライアント/サーバによる分散処理システムを基本に構成し、検査結果は被検査機から赤外線通信インタフェースであるIrDAを介してクライアント(ノートパソコン)に

(注) “Windows”“EXCEL”は米国 Microsoft Corp., “Pentium”は米国 Intel Corp., “ORACLE”は米国 Oracle Corp., “AMITY”“OPEN BUILDER”は三菱電機㈱, の商標である。

転送され、LAN経由でサーバに蓄積される。各セルに設置したクライアントにはバーコードリーダを接続しており、本体に張り付けられたバーコードラベルを基に履歴管理を実施する。また、データベースにORACLEを採用し、データの解析には当社開発の“OPEN BUILDER”を採用することでEXCEL等の表計算ソフトとリンクし、容易に分析できるシステムを構築している。

このシステムは、複数のセルにおける品質状況を一元的にしかもリアルタイムに把握することが可能であり、不具合発生から処置までの改善サイクルの迅速化を実現し、品質の早期安定化とその後の品質維持に貢献している。

5. むすび

AMITYの製品化を支える筐体構造、高密度実装、及び本体組立てにかかわる製造技術について特長的な点に絞って述べた。製品化に先行して開発して整備し、製品化に合わせて生産設計を徹底推進することが、小型・軽量化製品を実現するポイントである。

今後も製品と技術動向をにらみ、次期製品実現のための実装技術と製造プロセスの先行開発とその適用を検討していく予定である。

参考文献

- (1) Mukuta, M., Takatani, S., Mitani, T.: Simulation of Injection Molding Process for Box - Shaped Part, Computer Aided Innovation of New Materials, 2, Elsevier Science Publishers B.V (1993)

モバイルコンピュータの省電力技術

水谷良則*

要旨

情報のデジタル化とインターネット／イントラネットの急速な発展に伴い、モバイルコンピュータへの関心が高まっている。モバイルコンピュータが抱える課題の一つに、バッテリー駆動時間の確保が挙げられる。

モバイルコンピュータでは、CPU、表示系、HDDの各部は消費電力が大きい。三菱電機のモバイルコンピュータ“AMITY”では、これらに対して次の手法を適用することで省電力化を図っている。

- 内蔵LSI／デバイスの低電圧化
- 主要機能ブロックに対する省電力制御
- 動作モードによる省電力制御

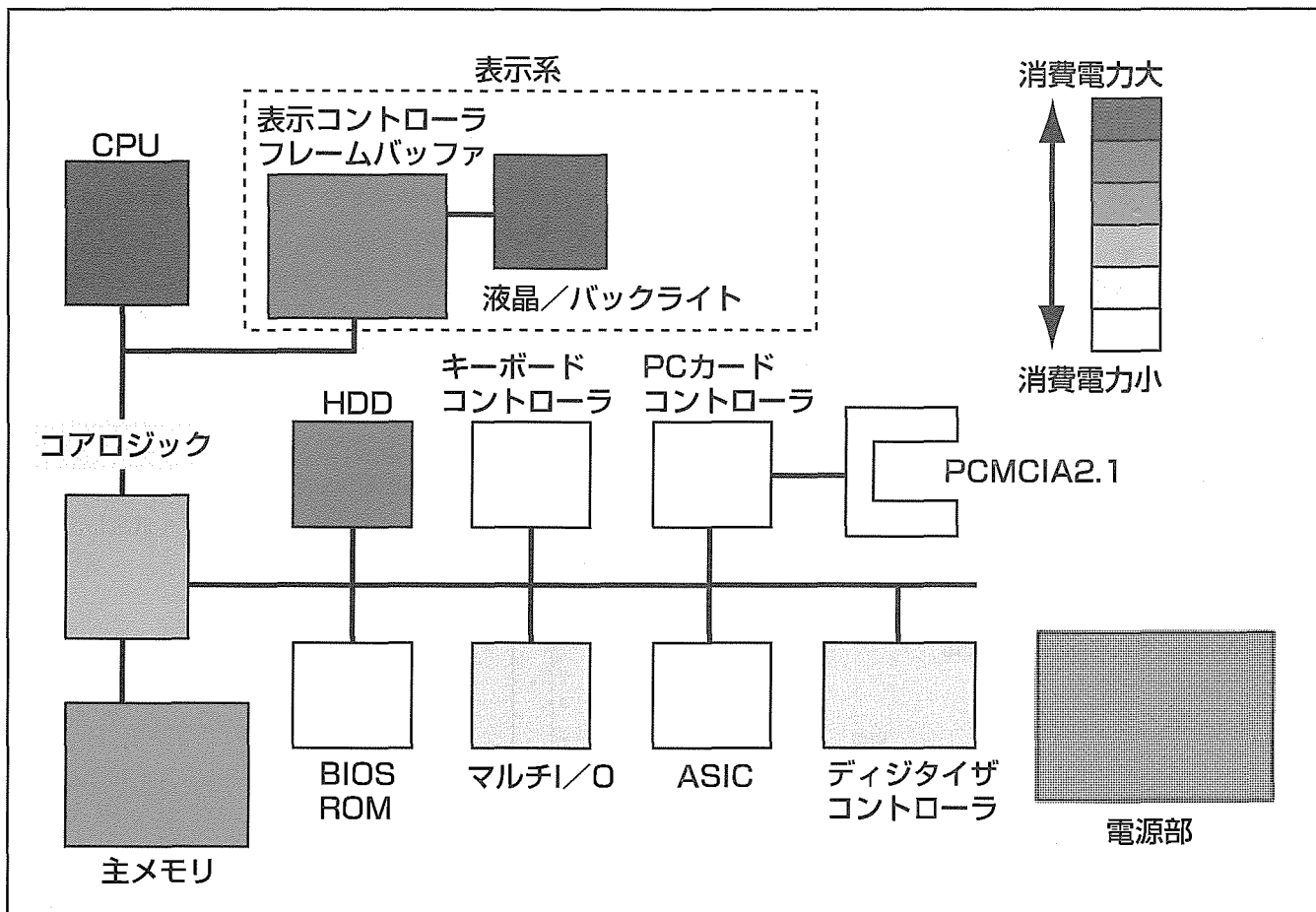
また、省電力化のための動作モードとして、AMITYは

次のモードを定義している。

- Dozeモード
- Standbyモード
- Suspendモード
- HDDオフモード
- Videoオフモード

AMITYは、利用形態に応じて上記を組み合わせることで、通常時に比べ平均60～70%程度の電力で動作が可能である。

モバイルコンピュータには、より高い性能が今後も要求され続ける。当社は、高性能化と省電力化をより高いレベルで両立することを目指す。



モバイルコンピュータ内部の消費電力

モバイルコンピュータ内部の機能ブロックについて、各々の消費電力を示す。色が濃いほど消費電力が大きく、白色に近いほど消費電力が小さいことを表している。CPU、表示系、HDDといった特定の機能ブロックの消費電力が大きい。

1. ま え が き

情報のデジタル化とインターネット/イントラネットなど広域ネットワーク化の急速な進展は、特にビジネス分野でモバイルコンピュータの導入を加速している。移動して利用することが前提のモバイルコンピュータにとって、バッテリー駆動時間の確保は主要課題の一つである。モバイルコンピュータにおけるバッテリー駆動時間確保のポイントは、

- 体積/質量の削減(小型・軽量・薄型化)
- 機能/性能の追求(高機能・高性能化)

といった条件下でいかに省電力化できるかにある。

本稿では、当社モバイルコンピュータ“AMITY”を例に、その省電力制御技術について述べる。

2. AMITY内部の消費電力

AMITYを構成する各機能ブロックの消費電力は、おおむね次の順に大きい(図1)。

- (1) CPU
- (2) 表示系(LCDバックライト+表示制御)
- (3) HDD
- (4) 電源部の損失, 主メモリ等

AMITYの場合、省電力制御を行わない状態では、上記(1)~(3)の消費電力が全体の70%以上を占める。したがって、これら3要素に対して有効な制御を行うことが、大きな省電力効果につながる。

3. 省電力化の手法

AMITYは、主として次の(1)~(3)の手法によって省電力化を図っている。特に消費電力の大きな機能ブロックに対して重点的に適用を検討することで、省電力化の効果を増している。

- (1) 内蔵LSI/デバイスの低電圧化
- (2) 主要機能ブロックに対する省電力制御
- (3) 動作モードによる省電力制御

以下、各手法について述べる。

3.1 内蔵LSI/デバイスの低電圧化

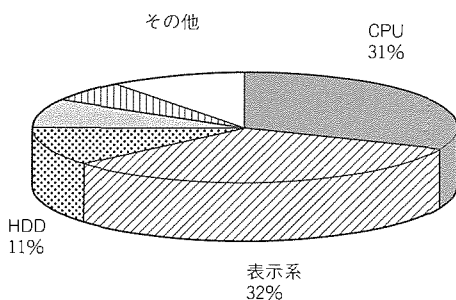


図1. AMITY消費電力の内訳

3.1.1 低電圧化の動向

低電圧化の進展は、半導体プロセスの進歩に依存している。動作電圧5Vから3.3Vへの低電圧化は0.8ミクロンプロセスで始まり、0.6ミクロンプロセスで加速された。今後の主流である0.35ミクロンプロセスでは、動作電圧3.3V以下の高速LSIも現れている。パソコンにおける低電圧化のけん(牽)引車は、今や最先端プロセスを必要とするCPUであり、DRAMがそれに続く。ASICも、これらを追う形で低電圧化が進む。

3.1.2 低電圧化のメリット

モバイルコンピュータの省電力化には、内蔵LSI/デバイスの低電圧化が最も有効である。例えば、同一機能/性能のLSIの動作電圧を5Vから3.3Vに下げると、LSIの消費電力は動作電圧5V時の44%になる(図2)。

3.1.3 低電圧化のデメリット

LSI低電圧化のデメリットは、動作周波数の制約として表れる。内部の最高動作周波数が200MHzを超えつつあるCPUを例にとると、この種のCPUは、その消費電力と発熱のためモバイルコンピュータには通常実装困難である。そのため、モバイル用途向けには低電圧動作のCPUが新たに開発されるが、このとき最高動作周波数は動作電圧によって制約を受ける。したがって、CPUはモバイル用途(消費電力重視タイプ)とデスクトップ用途(機能性能重視タイプ)に製品系列が分かれざるをえない。CPU性能向上のテンポが速い現状では、今後もその傾向は続く。

3.1.4 AMITY内部の低電圧化

AMITYでは、構成各機能ブロックのほとんどが低電圧化(3.3V又はそれ以下)を達成している(図3)。

AMITYの各機能ブロックについて、低電圧化の現状と今後の見込みを述べる。

(1) CPU

CPUの低電圧化は達成されており、動作電圧は既に3.3Vかそれ以下である。AMITYは、高速化と低電圧化をバランスさせて最先端のCPUを使用している。一方、複雑

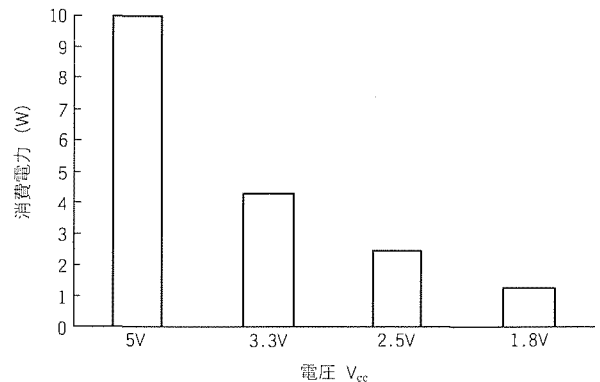


図2. 低電圧化と消費電力の関係

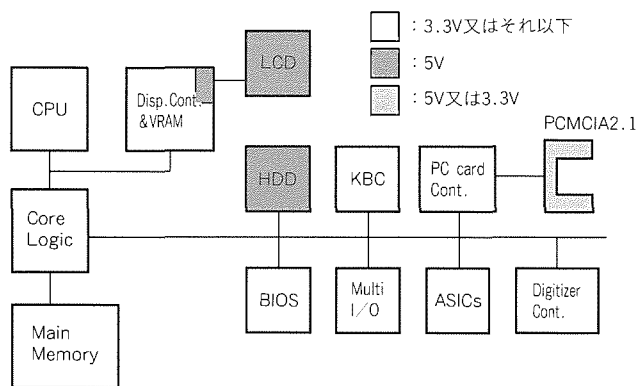


図3. AMITYの内部機能ブロックと動作電圧

化・高度化を続けるOSとアプリケーションソフトウェアを支えるため、CPUの高速化は早いテンポで進んでいる。そのため、CPUの平均消費電力は、低電圧化の速度を上回って増加している(図4)。今後もその傾向は続くと思われる。

(2) 表示系

AMITYの表示系は、表示デバイスである液晶モジュールと、それを制御する表示制御部からなる。

液晶モジュールは、液晶表示部とバックライト部からなる。電力は90%以上がバックライト部で消費されるが、ここは電力制御なので低電圧化の効果は表れない。液晶表示部は動作電圧5Vである。これは、液晶表示部内にある液晶駆動LSI動作周波数の制約によるものである。今後このLSIの高速化によって低電圧化(3.3V化)の可能性はある。

表示制御部は、DRAMで構成されるフレームバッファとコントローラLSIからなる。AMITYでは、この部分の低電圧化(3.3V化)は達成されている。表示制御部は、グラフィックアクセラレータ機能による高速描画を実行しており、コントローラLSIの内部動作周波数は50MHzを超える。

また画面表示期間中は、常にフレームバッファ(DRAM)に対して高速アクセスを繰り返す。そのため、コントローラLSIとフレームバッファの電力合計は、AMITY内部の半導体としてはCPUに次いで消費電力が大きい。今後、画像データや3Dデータ処理の増加が予測されるので、低電圧化の進展にもかかわらず消費電力は増大傾向となる。

(3) HDD

HDDは、AMITY内部では数少ない動作電圧5Vのデバイスの一つである。

- 電力消費の大きいディスク回転系は電力制御なので、動作電圧を下げてても効果が少ない。

- HDD業界全体の技術が大容量化へ集中されている。

このため、当面劇的な省電力化は期待できない。

3.2 主要機能ブロックに対する省電力制御

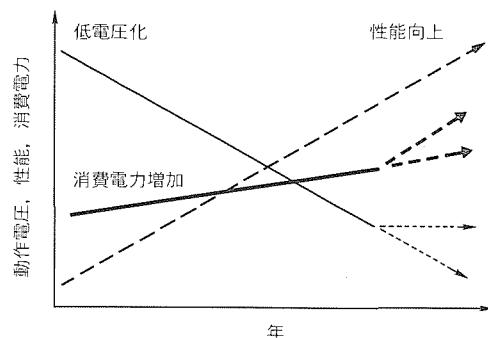


図4. CPUの低電圧化と性能/消費電力の推移

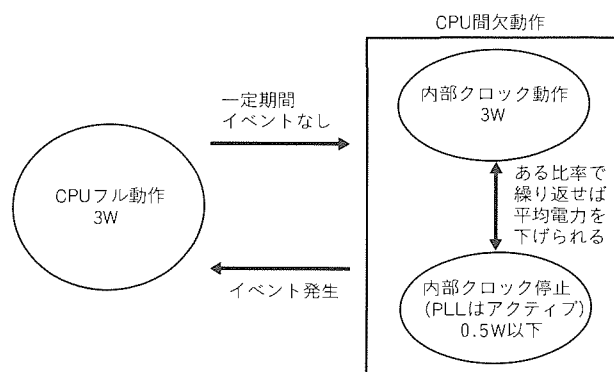


図5. CPU内蔵PLL出力制御によるCPU間欠動作#1

3.2.1 CPU

元々消費電力の大きいCPUは、低電圧化のみでは十分な省電力効果が期待できない。そこでAMITYでは、クロック制御をもとにCPUをダイナミックに間欠動作させることで省電力化を図っている。この手法では、一定の使用感を保ちながらCPUのフル動作時間をいかに減らすかがポイントとなる。現在の高速CPUは、入力クロックをCPU内蔵PLL(Phase Locked Loop)によって n/m 倍($n>m$)することで高速クロックを発生させ、内蔵PLLがCPU内部へ動作クロックを供給するタイプが主流である。この種のCPUの省電力化には、CPU内蔵PLLのCPU内部に対するクロック供給の許可/禁止制御をCPU外部から行う手法が有効である。このとき、CPUへの入力クロック周波数は一定でよい。内蔵PLLのCPU内部に対するクロック供給が禁止されれば、CPUの内部動作はほぼ停止する。したがって、この期間CPUの消費電力は非常に低い状態となる。内蔵PLLのCPU内部に対するクロック供給を再び許可することで、CPUは停止直前の状態から動作を再開する。これをある周期で繰り返せば、CPU内蔵PLLのCPU内部に対するクロック供給許可/禁止期間の比率に従ってCPUの平均消費電力を下げるができる。ただしこの方法では、CPU消費電力のピーク値は下がらないことに留意する必要がある(図5, 図6)。

CPUフル動作から間欠動作への移行には、I/Oアクセ

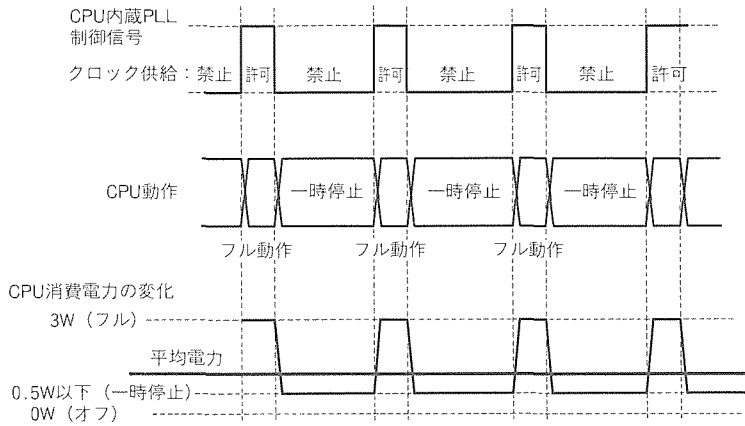


図6. CPU内蔵PLL出力制御によるCPU間欠動作#2

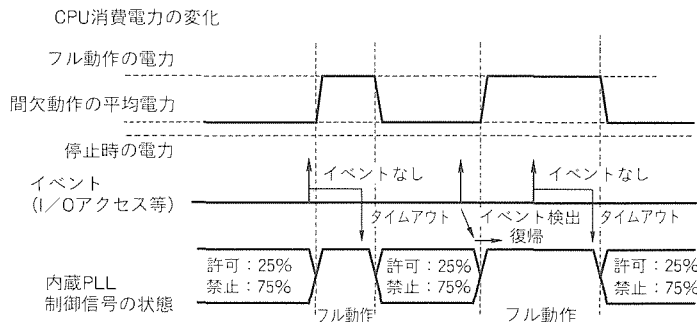


図7. CPU間欠動作とイベントの関係

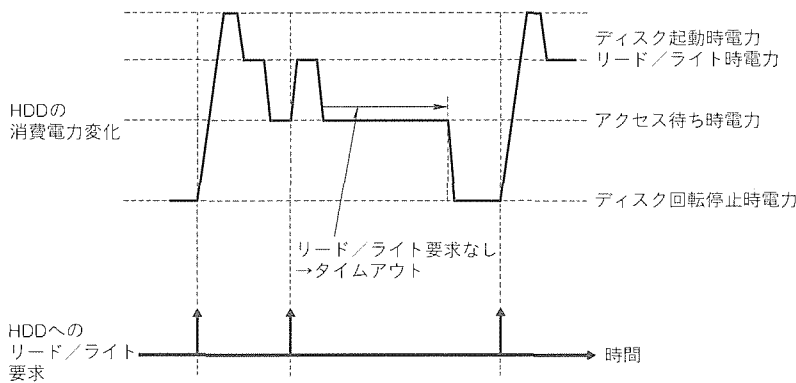


図8. HDD省電力制御時の消費電力の変化

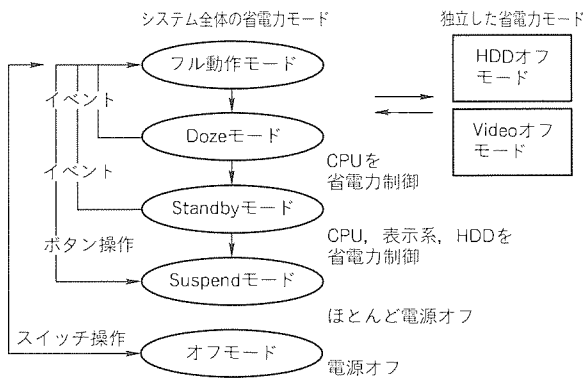


図9. 動作モードによる省電力制御

スや割込みの発生をイベントとして定義し、これらをトリガとして利用している。定義された数種類のI/Oアクセスや割込みの有無をハードウェア又はOS等のソフトウェアが監視し、一定時間それらが発生しなければ、外部信号を使ってCPU内蔵PLLのCPU内部へのクロック供給を断続的に禁止し、CPUを間欠動作させる(図7)。イベントが発生すると外部制御信号を使ってCPU内蔵PLLのクロック供給を常時許可状態に戻し、実行性能を最大にする。

3.2.2 表示系

表示制御部は、CPUとは異なり、動作中のダイナミックな省電力制御が困難である。動作クロックの低速化や停止は、表示品位の劣化に直結するからである。

AMITYでは、次の省電力制御を行っている。

(1) イベント監視による表示オフ

I/Oアクセスや割込みをイベントとして定義し、一定時間以上イベントが発生しないとき、

- バックライト消灯
- 液晶表示部への給電カット
- コントローラLSIクロック低速化又は停止
- フレームバッファ(DRAM)スタンバイ移行

によって省電力化を図る。これは、一定時間以上イベントが発生しない状態を、使用者が画面表示を必要としない状態と推定した動作である。

(2)バックライト輝度調整

AMITYでは、バックライト輝度の調節を行っている。輝度をある程度絞った低電力表示モードを設け、バッテリー駆動時には低電力表示モードへ自動的に移行する。ACアダプタ接続時には自動的に最大輝度表示へ戻る。

3.2.3 HDD

AMITYでは、HDDへのアクセスがない期間HDDを省電力動作状態に置くことで省電力化を図っている。CPUからのリード/ライト要求を常時HDD自身が監視しており、ある期間アクセスのない場合に、モータの回転速度を落とすか止めたり、HDD内部制御回路の動作不要部分を停止させている。リード/ライト要求が発生すると、CPUの要求を待たせておいて必要機能をウェークアップ(ディスク回転開始、回路起動等)させ、その後リード/

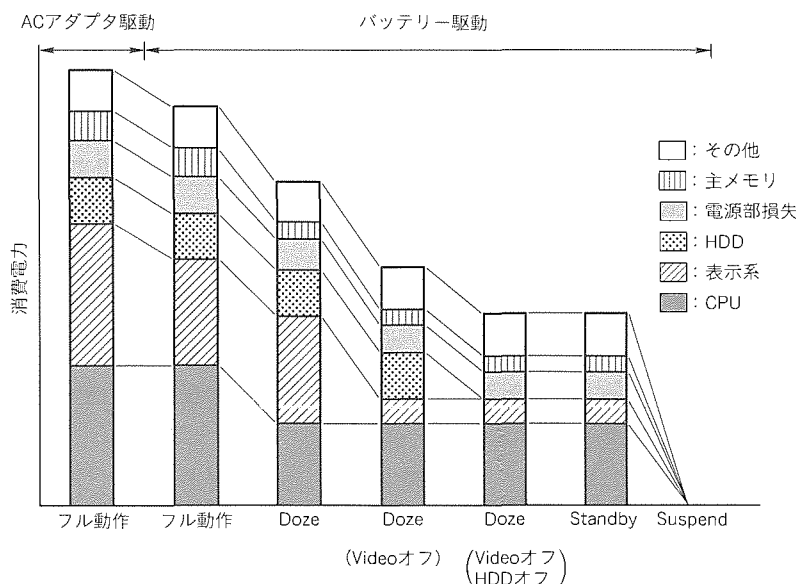


図10. 各動作モード別省電力効果

ライト動作を実行する。HDDへのリード／ライト頻度が
高くない利用方法では効果が大きい。ただし、次のような
点に留意すべきである。

- ディスク回転停止状態でHDDがリード／ライト要
求を受けた場合、ディスク起動等の準備が必要で、
実際のリード／ライト実行までに時間がかかる。そ
のため、アクセス性能の低下が見られる場合がある。
- ディスク起動時に、数十ms程度の期間大きな起動
電流が必要となる。特にバッテリー残量の少ないと
き、これはバッテリー駆動時間を短くする方向に働
く。

余りに頻繁なディスク回転停止／起動は、省電力効果を
減殺する可能性がある(図8)。

3.3 動作モードによる省電力制御

AMITYでは、3.2項で述べた種々の省電力制御を組み
合わせることでシステム全体の省電力モードが構成される。
これにより、各々の省電力制御を有効に活用できる。シス
テム全体の省電力モードには、図9に示すモードがある。

(1) フル動作モード

AMITY内部の各機能ブロックに対して省電力制御は行
われず、全機能が活性状態にある。処理性能は最大だが消
費電力も大きい。

(2) Dozeモード

CPUに対して省電力制御を行う。CPUはクロック制御
による間欠動作状態になる。フル動作に比べて処理性能は
やや落ちるが、通常のアプリケーションソフトウェア動作
には問題ない。バッテリー駆動時、AMITYはこの状態に
あることで省電力効果を発揮できる。フル動作モードから
Dozeモードへの移行は、イベント監視と内部タイマによ
る。フル動作への復帰は、I/Oアクセスを中心としたイ

ベント発生をトリガとする。

(3) Standbyモード

CPU、表示系、HDDに対して省電力
制御を行う。CPUは間欠動作、表示は
オフ、HDD内のディスクは回転停止す
る。使用者がこの機器の使用を短時間、
一時的に中断した場合を想定している。
CPUは間欠動作で処理を継続しており、
使用者の入力行為等で速やかにフル動作
へ復帰できる。

フル動作モードからStandbyモードへ
の移行は、イベント監視と内部タイマに
よる。フル動作への復帰は、I/Oアク
セスを中心としたイベント発生による。

(4) Suspendモード

タスクの実行状態(ハードウェアとソ
フトウェア)を主メモリ又はHDDに退避
した後、システム内の電源の大半をオフする。使用者があ
る期間機器の使用を中断する場合に利用される。電源オフ
に近いが、中断前の状態を記憶しているので、電源オンに
比べて復帰が非常に速い。

フル動作モードからSuspendモードへの移行は、イベン
ト監視と内部タイマによる。フル動作への復帰はボタン操
作による。

(5) オフモード

システム内の電源をオフにする。

(6) HDDオフモード

上記(1)~(4)とは独立して、HDDのみの省電力制御がで
きる。

(7) Videoオフモード

(1)~(4)とは独立して、表示系のみ省電力制御ができる。

図10に、各省電力モードにおける省電力制御の効果を示
す。アプリケーションソフトウェアの種類にもよるが、
Dozeモード、Videoオフモード、HDDオフモード、
Standbyモードを併用することで、フル動作比60~70%
程度の平均電力でAMITYを動作させることができる。

4. む す び

本稿では、三菱電機のモバイルコンピュータに用いて
いる省電力制御の種々の手法について、当社“AMITY”を
例にとって述べた。

情報のデジタル化が映像・音声においても急速に進み
つつあるが、これらを処理するため、CPU／表示／記憶
機能ブロックにはより高い性能が要求され続ける。

当社は、モバイルコンピュータの高性能化と省電力化
(バッテリー駆動時間の長時間化)を、より高いレベルで両
立させるため今後とも努力する所存である。

モバイルコンピュータ“AMITY”による 電力会社向け現場作業支援システム

日向栄二* 大野 明***
坂田 学* 秩父基浩+
山口修平** 宮田文雄+

要旨

電力の安定供給は電力会社の大きな使命であり、膨大な電力設備の安全かつ効率的な運用管理は大きな課題である。特に現場における設備点検業務においては、災害・事故発生時の対応を始めとして、現場の状況をより正確に把握し、より迅速に伝達することが求められている。

東北電力(株)においては、配電部門及び発変電・送電部門において、現場作業支援用にモバイルコンピュータ“AMITY”及び現場情報連携支援パッケージを導入し、現場業務の効率化を図った。

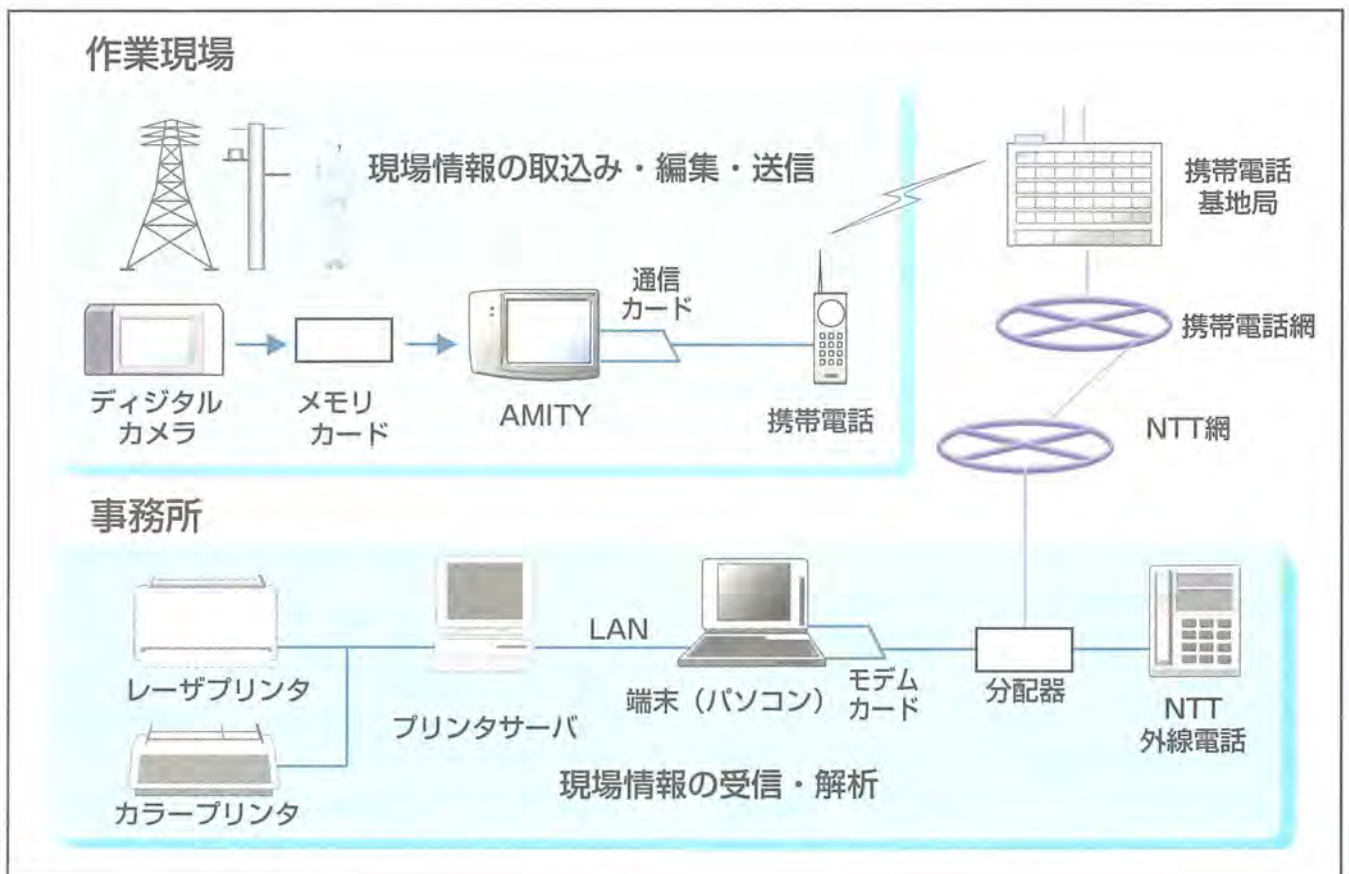
現場情報連携支援パッケージは、現場で発生する情報を文字情報だけでなく画像という生の情報に近い形でリアルタイムに事業所に送るための機能を提供するものであり、

AMITY及び事務所内端末(パソコン)に導入されている。東北電力(株)に導入したシステムは、最近目覚ましい普及を見せているデジタルカメラや携帯電話とAMITYを組み合わせたシステムであり、

- 現場での情報収集をより正確に行える
- 現場の状況をタイムリーに事務所に伝送できる
- 事務所で現場状況をより的確に把握できる

といった効果を発揮し、現場業務の効率化を実現している。

ここでは、導入した現場情報連携支援パッケージ及び現場作業支援にAMITYを導入した二つのシステム事例を紹介する。



電力会社現場作業支援システム事例

作業現場において、デジタルカメラとAMITYを用いて現場情報を取り込み、編集する。さらに、携帯電話を用いて事務所へ現場情報を伝送する。事務所においては、受信したより正確な現場情報を解析することによってタイムリーな対応をとることができ、現場作業の効率化が図れる。

1. ま え が き

電力の安定供給は電力会社の大きな使命であり、膨大な電力設備の安全でかつ効率的な運用管理は大きな課題である。特に現場における設備点検業務においては、災害・事故発生時の対応を始めとして、現場の状況をより正確に把握し、より迅速に対応することが求められている。

このような背景から、電力会社では現場業務のシステム化が模索されており、現場での正確な情報入力や現場から事務所へのタイムリーな情報伝達を行う携帯情報端末に注目が集まっている。

本稿では、AMITYを現場作業支援に導入した東北電力(株)の二つのシステムをシステム事例として紹介するとともに、今後の現場作業支援システムの構築に対する課題と展望を述べる。

2. 電力会社の現場作業業務の現状とシステム導入の背景

2.1 電力会社の現場作業業務の現状

電力会社の現場業務は、膨大な電力設備の保守・点検業務から、お客様と直接関係する検針業務など多岐にわたる。例えば配電部門では、電柱や電線等の配電設備の設計・工事、保守・保安やお客様の電機設備の調査など、お客様の直接サービス部門として多くの現場作業を担当している。また、送電・発電部門でも、送電線や発電所の設備の点検、災害発生時や設備事故時の対応など、現場の業務は多岐にわたっている。

電力会社でのこれらの現場業務は、従来紙ベースで行っていた情報の入力・検索用に携帯情報端末が用いられるようになってきており、最近ではモバイルコンピュータを用いることによって事務所の状況により近い環境での業務が現場でも実現できるようになってきた。さらに、携帯電話とモバイルコンピュータを接続することによって現場と事務所をリアルタイムに結び、正確で迅速な情報伝達が可能となり、デジタルカメラの写真をモバイルコンピュータに取り込むことによって現場のより正確な情報を把握することが可能となってきた。

2.2 システム導入の背景

現場での業務の中には、災害発生時や設備事故時のみでなく、現場の状況をできるだけ正確・迅速に伝達する必要のある業務は少なくない。従来の電話による音声情報やFAXによる画像情報のみでは十分とは言えず、正確・迅速性、伝送情報量を更に高めたシステムが要求されていた。

最近のモバイルコンピュータの発達、携帯電話の普及、パソコンへ取り込めるデジタルカメラの出現がこの要求に合致し、現場業務への導入が実現された。併せて、モバイルコンピュータ上の写真データを編集して送受信する

現場情報連携支援パッケージが導入された。

3. 現場情報連携支援パッケージの概要

現場情報連携支援パッケージ(仮称“FIELDAGENT”)は、工事や点検等の現場で発生する情報を、文字情報だけでなく、画像という生の情報に近い形でリアルタイムに事業所に送るための機能を提供するものである。本稿で紹介するシステム事例には、AMITY及び事務所内端末(パソコン)にこのパッケージが導入されており、デジタルカメラで撮影した写真データの伝送を実現している。このパッケージの機能、構成、導入効果について述べる。

3.1 パッケージの機能

基本機能は、現場で撮影された写真データに手書き入力を加え、事務所へ携帯電話を用いて送信するものである。

詳細機能は以下のとおりである。

(1) 写真読み込み機能

デジタルカメラで撮影した写真データをAMITYに読み込む機能である。デジタルカメラの各メーカーによって写真データのフォーマットが様々であり、現在はRICOH社製DC-xx(1, 1S, 2L)のみをサポートしているが、今後の各社の動向をにらみながらサポート機種を増やす予定である。

(2) 手書き入力機能

AMITYに取り込んだ写真上に、手書き入力を行う機能である。入力された手書き文字等はベクトルデータとして管理し、写真データとは別管理する。これにより、写真データのみを見たり、手書き文字も合わせて見たりすることができる。

(3) 印刷機能

手書き文字等も合わせた写真データを印刷する機能である。サポートプリンタとしては、現在、EPSON製MJシリーズ、CANON製BJシリーズを対象としている。他のカラープリンタについても、サポートを検討中である。

(4) 写真データ送受信機能

手書き文字等も合わせた写真データをAMITYから指定(TELで指定)された受信端末に送信する機能と、受信端末にある写真データを取り込む(受信する)機能である。

(5) 報告書等へのデータ活用

現場で撮影した写真データに日時・場所・担当者等を記入した報告書等を作成することができる。

3.2 パッケージ導入システムの構成

このパッケージは写真データを送信するAMITYと受信する受信端末に導入され、デジタルカメラで撮った写真データをAMITYに取り込み、携帯電話を用いて受信端末に送信し、受信端末では写真データをプリンタに出力できる(図1、図2)。

3.3 パッケージ導入の効果

このパッケージを利用することにより、次のような効果が得られる。

- (1) 現場の情報をリアルタイムに、より生に近い形で送ることができる。このため、遠隔地において正確に現場の状況を把握できる。
- (2) 今まで現場で紙ベースで作成していた報告書や伝票を電子化できるため、事業所等のOAシステムとの連携がスムーズに行えるようになり、業務の効率化が図れる。
- (3) パソコンTV会議システムなど他のシステムと組み合わせ、現場部門と技術部門の連携をとることによって、情報をより効果的に活用することができる。

4. 適用システム事例

AMITY、携帯電話、デジタルカメラ、現場情報連携支援パッケージを組み合わせたシステムを現場業務に適用した事例として、東北電力㈱の“配電巡視点検運用システム”及び“送電・発電写真伝送システム”の事例を紹介する。前者は、従来から導入されていた業務システムに現場情報連携機能を上乗せしたシステムであり、後者は、現場情報連携機能を先に導入して将来的に業務システムとの連携を図ろうとしているシステムである。

4.1 配電巡視点検運用システム

(1) システムの概要

配電巡視点検業務とは、保安規程の定めるところにより、配電設備等にかかわる保安の確保、配電設備の劣化状況の把握、及び感電・停電などの事故の未然防止を目的としている。配電設備のすべてを対象として

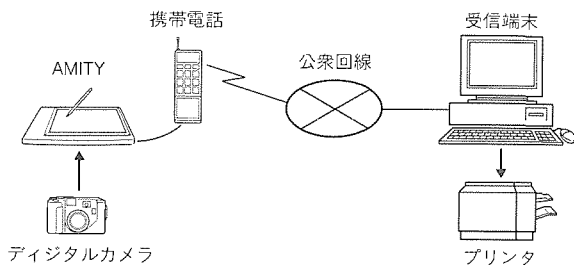


図1. 現場情報連携支援パッケージ導入システムのハードウェア構成

AMITY			受信端末		
メニュー画面			メニュー画面		
写真送信ライブラリ	写真表示・保存ライブラリ	手書き入力ライブラリ	写真受信ライブラリ	写真表示・保存ライブラリ	手書き入力ライブラリ
Windows3.1又はWindows95			Windows3.1, Windows95 又はWindows NT		

図2. 現場情報連携支援パッケージ導入システムのソフトウェア構成

巡視作業を行うものであり、東北電力㈱では、年間一人当たりの巡視距離は約110kmにも及んでいる。

このシステムは、ホスト上の“配電設備ファイル”のデータをペン入力ベースの携帯端末であるAMITY SVへ取り込み、巡視現場でAMITY SVに直接巡視結果データを入力する。現場端末としてのAMITY SVは'94年度から順次導入しており、'97年度までで全896式の導入を完了した。それに加え、'97年度はそのうちの226式のAMITY SVに現場情報連携支援パッケージを導入し、併せて導入した携帯電話、デジタルカメラを用いての現場写真の編集・伝送を業務に取り入れた。

(2) システム構成

事務所におけるシステム構成は、ホストコンピュータ、ワークステーション、AMITY SVで構成される垂直分散システムとなっており、ワークステーションとAMITY SVはLANを介してデータの送信と受信を実施している(図3)。現場におけるシステム構成は、AMITY SVとデジタルカメラ、携帯電話で構成され、携帯電話を通して事務所の端末(パソコン)と接続される(図4)。

(3) システム導入の効果

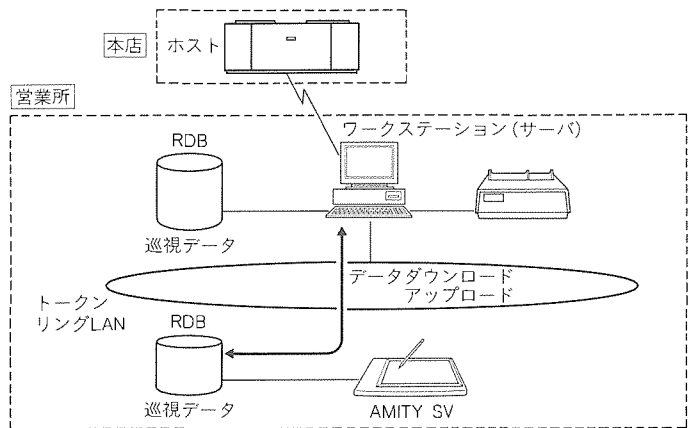


図3. 東北電力㈱“配電巡視点検運用システム”の事務所における構成

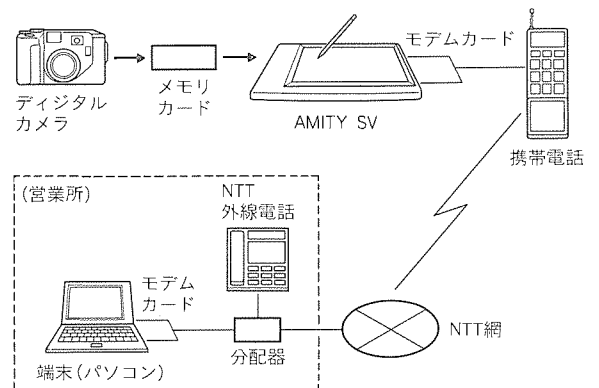


図4. 東北電力㈱“配電巡視点検運用システム”の現場における構成

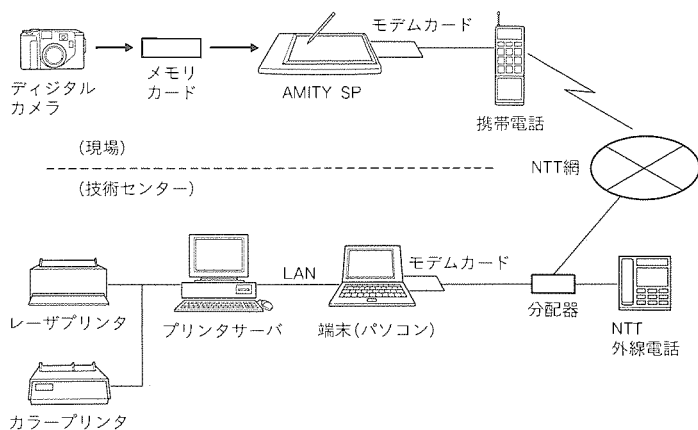


図5. 東北電力㈱“送電・発変電写真伝送システム”の構成

巡視点検業務の計画、実施、改修までの一連の作業をシステム化し一元管理することで、業務の省力化・効率化が実現できたとともに、前回データの活用等による巡視点検者の支援と的確化が実現できている。特にAMITY SVの特長である大画面(10.1インチ)、高解像度(SVGA 1,024×768ドット)、バッテリーの駆動時間(最大4時間)に関しては、現場作業には適しており、点検者の評価も高い。

また、現場情報連携機能により、現場の状況を写真データとして正確かつ迅速に事務所に伝達できるようになり、従来の点検業務の範囲にとどまらず、緊急性のある事態での的確な処置を行うことも可能となった。

(4) 今後の進め方

現場情報連携機能は現状では携帯電話が適用対象であるが、今後PHSの対応を検討している。

将来、現場からホストにある設備情報などの検索や簡易な設備設計入力の完結処理を実現し、巡視点検、現場設計などアウトドア業務を支援するためのシステム開発を検討していく。

4.2 送電・発変電写真伝送システム

(1) システムの概要

発変電所や送電線の巡視点検業務は設備保守の基本であり、この業務から得られる情報によって設備の維持管理を行っている。また、設備の調査業務においては、状況の報告や分析に迅速性を必要とする場合が多々あり、現地状況の把握には、より正確な情報を必要としている。さらに、災害発生時や設備事故時の情報収集に当たっては、迅速かつ的確に対応する必要がある、いち速い災害(事故)状況の把握が必要である。

このシステムは、発変電所や送電線の巡視点検業務や設備調査業務において、現場の写真やメモなどのデータを携帯電話などによって事務所に伝送するシステムであり、'97年度から68式のモバイルコンピュータAMITY SP、デジタルカメラ、携帯電話を導入して運用を開始した。

(2) システム構成

現場のシステム構成は、AMITY SP、デジタルカメラ、携帯電話で構成され、携帯電話を通して事務所の端末(パソコン)に接続される。事務所側には端末(パソコン)とプリンタがLAN経由で接続されている(図5)。

(3) システム導入の効果

発変電所や送電線に関する状況をリアルタイムに伝送することにより、現地状況把握の支援につながるものであり、さらに、情報活用による現場への適切な指示によって、事故の未然防止、事故復旧時間の短縮など、設備保守業務の省力化にも大きく貢献できる。

(4) 今後の進め方

発変電所や送電線の巡視点検業務や設備調査業務を行っている他の部署への導入を図っていくとともに、PHSを利用した伝送システムの導入を検討している。

さらに将来的には、巡視支援業務のシステムと連携し、設備保守業務の精度向上と効率化を一層推進していく。

5. 今後の展望と課題

現場業務を扱う端末の必要条件は次のとおりである。

- 軽量であること
- 立ったままでの操作性が良いこと
- 屋外での視認性が良いこと
- バッテリーでの駆動時間が長いこと
- 堅牢性・防水性に優れていること

これらのハードウェアの条件に加え、現場業務を扱うためのサポート機能として、写真画像取込み機能、画像編集機能、通信機能、データベース機能、セキュリティ機能などを備えていることが要求される。

また、通信手段としては、携帯電話による通信に加え、PHSを用いた通信規約であるPIAFSのサービス開始に伴い、PIAFSへの対応が求められる。さらに、通信中(データ伝送中)の不意の回線断やバッテリー切れに対応し得る伝送信頼性の更なる向上も求められている。

現場端末としてのモバイルコンピュータには、このような性能向上、機能向上、新たなサービスへの適応を余儀なくされており、今後ともますます改善を継続していくことが必要である。

6. むすび

モバイルコンピュータの現場端末としての事例を、電力会社へ導入したAMITYを用いたシステムを例に述べた。

今後、モバイルコンピュータは高性能化・高機能化され、通信技術もますます多様化・高度化されてくるであろう。これらの技術を取り込むことにより、現場の業務を更に効率化していくことができる。

イントラネットによる ISO14001対応 文書管理システム

桜井 宏* 譚 澤華**
小林正幸**
小林義人*

要旨

ISO14000シリーズのうち、ISO14001は、環境マネジメントシステム構築に関する要求が示されており、対象サイトがその要求事項に適合しているか否かに関する第三者機関による審査が前提となっている。適合と判断された場合は審査登録される。ISO14001の受審及び維持審査を行う場合のポイントの一つに、文書管理を挙げることができる。

したがって、ISO14001を認証取得し、効率的に維持していくためには、電子的な文書管理システムの導入が必要である。このようなニーズに対し、三菱電機(株)設計システム技術センター(以下“設技セ”という。)は、汎用的に用いることができる共通的な機能を持つ文書管理システムのプラットフォームを構築した。さらにこの共通プラットフォームを用いて、社内ユーザー向けにはISO14001対応文書管理システム“設技セ ISO14001文書管理システム”を、社外ユーザー向けには“認規物(にんきもの)：イントラネットオプション”を開発した。

ISO14001対応文書管理システムの特長を以下に示す。

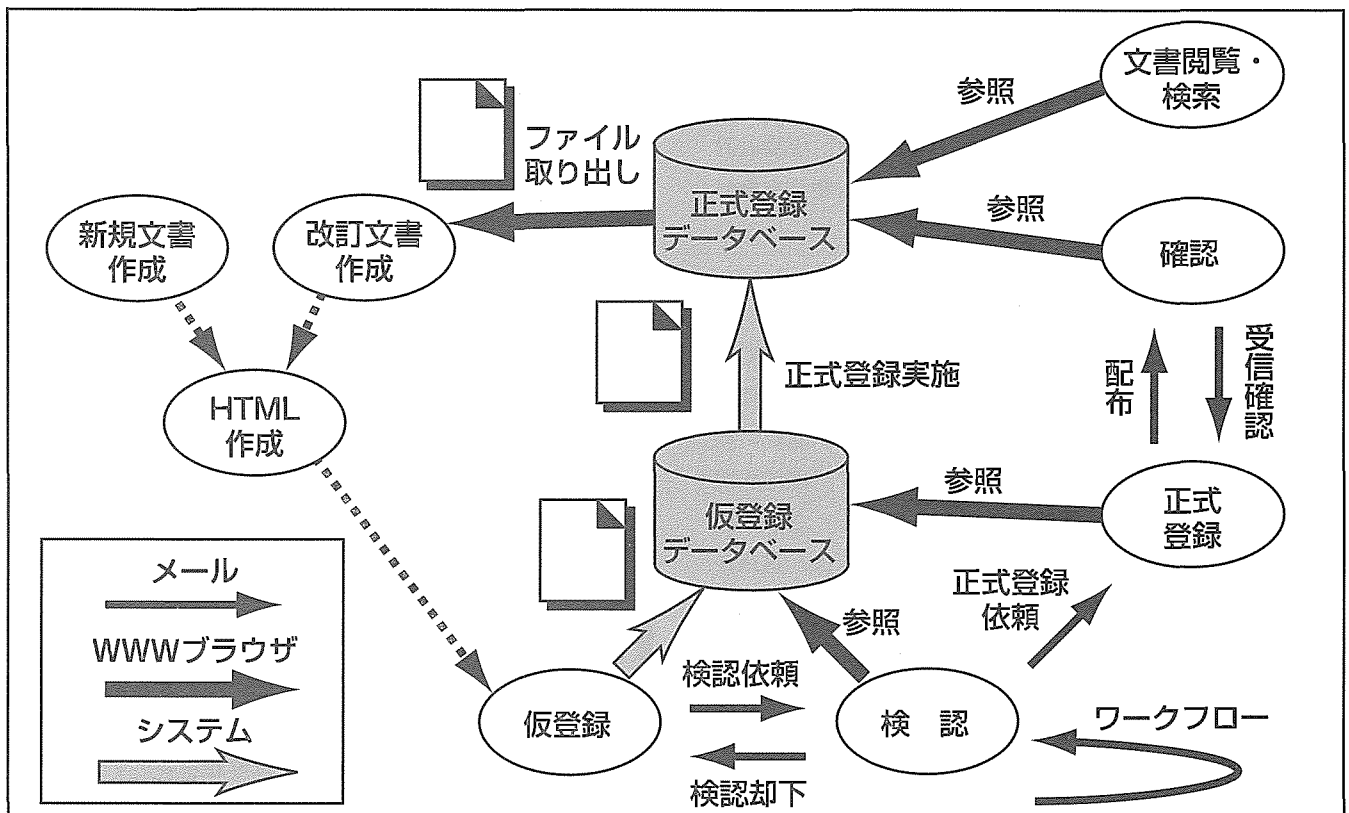
(1) 文書のライフサイクル管理

- (2) ISO14001準拠の枠組みを提供
- (3) 文書改訂履歴の一元管理
- (4) 文書授受管理の効率化
- (5) ワークフローによる業務フロー管理
- (6) セキュリティ機能の充実

設技セ ISO14001文書管理システムは、1997年3月から社内ユーザー向けにリリース中である。認規物イントラネットオプションは、'97年8月から製品リリースを開始する。

両システムは、ISO対応の文書管理システムとしての導入はもとより、ISO管理対象外の一般文書を含む企業内の電子ファイリングシステムとして導入が可能である。今後は、全文検索機能の拡充、構造化文書(SGML(Structured Generalized Markup Language)文書)への対応などを行う予定である。

また、環境影響評価機能や内部監査機能などを取り込み、ISO14001環境認証取得支援システムとして機能強化を行う予定である。



ISO14001対応文書管理システムの機能構成

このシステムは、ISO14001準拠の文書のライフサイクル管理、サーバによる文書一元管理、セキュリティ管理、レポート機能等で構成されている。

1. ま え が き

'96年にISO14001が制定され、地球環境の維持と継続的改善のために企業が行わなければならない要求事項が国際規格化された。

ISO14001は環境マネジメントシステム(以下“EMS”(Environmental Management System)という。)に関する規格であり、環境評価、文書管理などの要求事項がある。

当社はこれまでネットワークを介したクライアント/サーバ型のコンピューティング環境において、サーバ上にリレーショナルデータベースを置き、電子文書ファイルの管理属性と文書本文のデータファイルを一元管理する電子ファイリングシステムを提供してきている。

ISO14001の文書管理に対する要件の一つは、システムにかかわるすべての対象者から関係する文書を閲覧できることである。電子ファイリングシステムでこの要件を満足するためには、インターネット/イントラネットを経由した広範囲のクライアントを対象とした文書管理が必要である。

この文書管理を実現するために、従来の電子ファイリングシステムをベースとしてISO14001対応文書管理システムを開発した。ISO14001対応文書管理システムは、環境マネジメントシステム文書の電子化により、文書維持管理業務を支援するとともに、ISO14001認証取得を容易にするものである。

本稿では、まずISO14001対応文書管理システムの開発の背景と目的を述べ、システムの特長、構成及び機能を紹介する。

2. 開発の背景と目的

ISO14001は、企業が環境負荷低減に対する取り組み方をまとめたEMSの構築内容と運用方法に対して審査を行うものである。このEMSの構築内容と運用方法を文書にしたものがEMS文書である。EMSは絶えず見直しがなされ、これに伴ってEMS文書の改訂や廃棄処理及び検認処理が発生する。このため、ISO14001の認証取得をするための一つのポイントとして、EMS文書の管理方法を挙げる事ができる。したがって、ISO14001を認証取得し効率的に維持していくためには、電子的な文書管理システムの導入が必要である。

このようなニーズに対し、当社は、汎用的に用いることができる共通的な機能を持った文書管理システムのプラットフォームを構築した。さらにこの共通プラットフォームを用いて、社内ユーザー向けにはISO14001対応文書管理システムである設技セISO14001文書管理システムを、社外ユーザー向けには認規物イントラネットオプションを開発した。

3. システムの概要と特長

3.1 システムの概要

このシステムは、ISO14001の文書維持管理業務をフルサポートし、従来の紙による運用をすべて電子化することを可能としている。システムの対象部門として、設計部門・品質管理部門・購買部門・生産管理部門・製造部門を含む。認規物機能と文書管理フローを図1に示す。

3.2 システムの特長

ISO14001対応文書管理システムの特長を以下に示す。

(1) 文書のライフサイクル管理

ドキュメントの登録・改訂・検認・廃棄までのライフサイクル管理が可能である。

(2) ISO14001準拠の枠組みを提供

ひな型となる文書構成を提供することにより、文書、図面、品質記録等の文書を枠組みに沿って一元管理できる。

(3) 文書改訂履歴の一元管理

改訂文書の履歴を一元管理し、最新の文書の閲覧と、旧版における改訂理由の閲覧が可能である。

(4) 文書授受管理の効率化

文書の発行・改訂・廃棄・回収を自動化することで、文書差替えの自動化と授受管理台帳記入の自動化ができる。これにより、文書発行部門と受領部門の負荷が大幅に軽減できる。

(5) ワークフローによる業務フロー管理

登録者による文書の登録、検認者による文書の検認、発行者による文書の発行、利用部門による文書の受取りまでの業務の流れを管理することができる。

(6) セキュリティ機能の充実

ログイン名、パスワードによるユーザー認証により、しかるべき権限を持った者だけが文書の登録・検認・発行・受取りが可能となるため、文書の改ざんを防止できる。

4. システムの構成と機能

4.1 ハードウェア構成

ハードウェア構成例を図2に示す。このシステムは、LAN上に接続された1台のサーバと複数台のクライアントで構成される。クライアントの台数は導入ユーザーの利用形態に依存するが、20~500台を想定している。このほか、クライアントには、使用頻度に応じてn:1の割合で

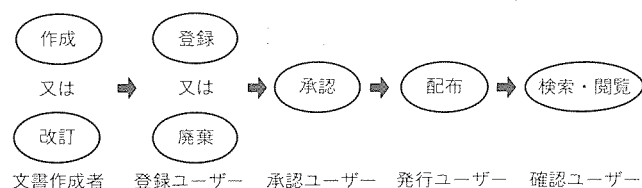
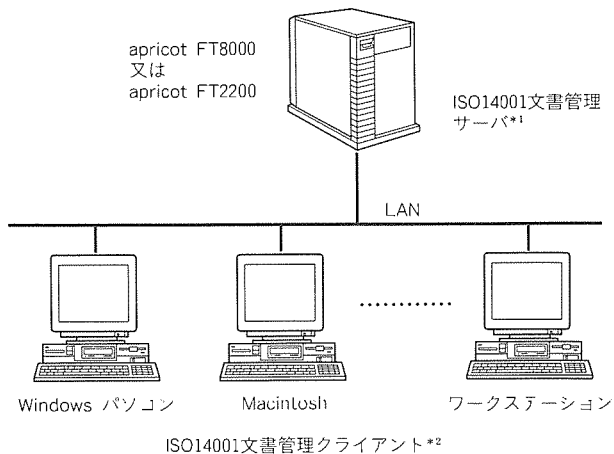


図1. 認規物機能と文書管理フロー



*1 Windows NT, Internet Information Serverを搭載
*2 WWWブラウザとしてNavigator又はInternet Explorerを搭載

図2. ハードウェアの構成例

イメージスキャナが接続される。また、LAN上には、使用頻度に応じて $n:1$ の割合でネットワークプリンタが接続される。

サーバには、オペレーティングシステムとしてWindows NT^(注1)を、WWW(World Wide Web)サーバとしてIIS(Internet Information Server)を搭載する。

クライアントのハードウェアとしては、Windows^(注1)パソコン、Macintosh^(注2)、ワークステーション等を想定しているが、特定はしない。WWWブラウザとして、Navigator^(注3)又はInternet Explorerを搭載する。

4.2 ソフトウェア構成

ソフトウェア構成を図3に示す。このシステムは、WWWブラウザによってデータ入出力を行うクライアント、CGI(Common Gateway Interface)モジュールを実行するWWWサーバ、そして文書属性と文書実体を管理するデータベースサーバの三層構成になっている。

クライアントにはWWWブラウザのみをインストールし、ここからWWWサーバのCGIプログラムにアクセスする。CGIプログラムはデータベースにアクセスするライブラリによってデータベースに問合せを実行し、その結果をHTML(Hyper Text Markup Language)形式に変換してクライアントへ返送し、WWWブラウザ上に表示する。

データベースには文書属性と文書実体へのインデックス情報のみを格納し、文書実体はデータベースのほかのファイルシステムで管理している。

また、クライアントへの通信手段として用いる電子メールについては、WWWサーバ上で一定時間ごとにメール

(注1) “Windows NT”“Windows”は、米国“Microsoft Corp.”の商標である。

(注2) “Macintosh”は、米国Apple Computer, Inc.の商標である。

(注3) “Navigator”は、米国Netscape Communications Corp.の商標である。

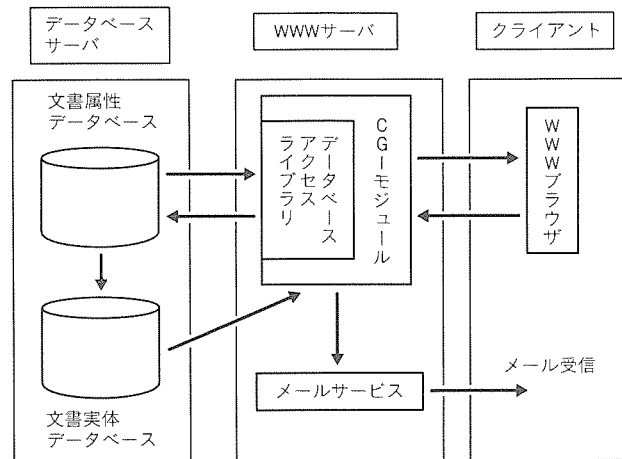


図3. ソフトウェアの構成

を自動発信するサービスによって実現している。

4.3 機能

ISO14001対応文書管理システムの主な機能について以下に示す。

4.3.1 文書構造定義機能

ファミリーツリーエディタを使用してEMS文書構成を定義することが可能である。文書はISO14001のひな型を基本構造として作成される。文書体系図を構成する要素はフォルダと文書である。文書はフォルダの下に格納され、文書とフォルダの個数、フォルダの階層に制限はない。ログイン画面を図4に、メインメニューの画面を図5に、文書体系図の画面を図6に示す。

文書構造定義機能の主な項目を以下に挙げる。

- フォルダを任意のフォルダ以下に新規作成する。
- フォルダを任意のフォルダ以下に移動する。
- 指定したフォルダを削除する。
- 指定したフォルダの属性(名称, 番号, キーワード等)を変更する。

4.3.2 仮登録機能

作成者は文書作成が完了したら、仮登録者に対して仮登録通知を送付する。仮登録者は、文書作成者が作成した文書を検認者に対して公開するための仮登録を行う。また、検認者に通知する検認依頼通知を送付する。

仮登録機能の主な項目を以下に挙げる。

- 仮登録する文書の形式(HTML, ワードプロ, スプレッドシート等)を指定する。
- クライアントからサーバへ文書を転送し、任意のフォルダへ格納する。
- 仮登録のユーザーインタフェースは、WWWブラウザから行う。
- 仮登録文書に対する検認方法(多段, 同時, 多段と同時の併用)と検認ルートを設定する。
- 検認依頼通知を検認者へ送付する。検認者が複数存

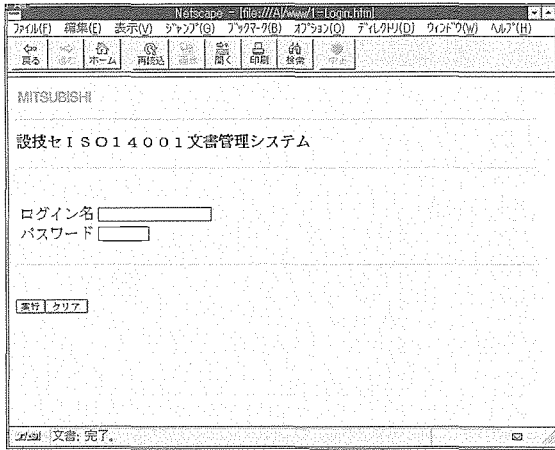


図 4. ログイン画面

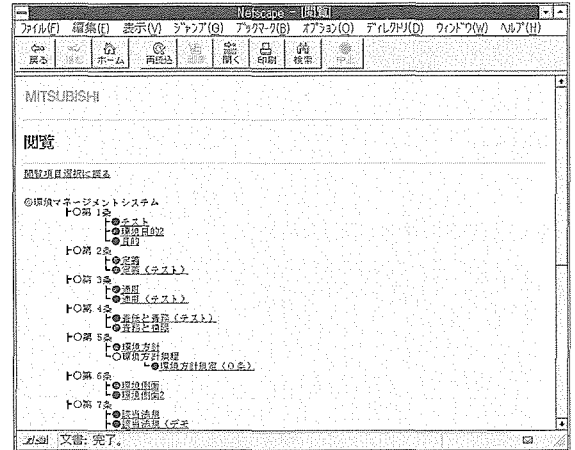


図 6. 文書体系図画面

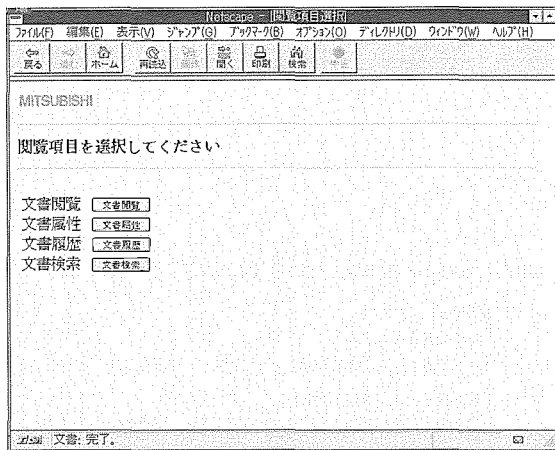


図 5. メインメニュー

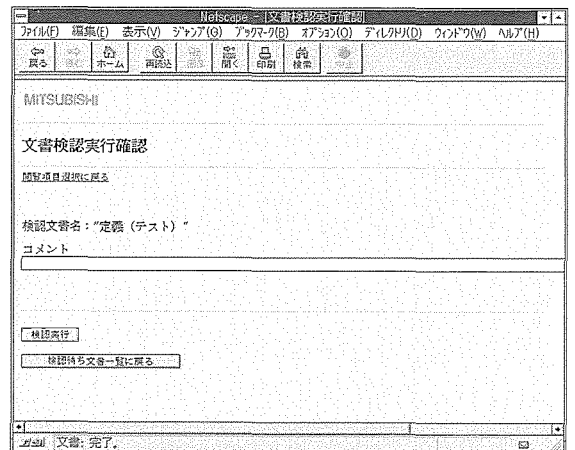


図 7. 検認画面

在する場合は、それぞれの検認者へ送られる。

- 仮登録に付随する属性(文書名, 仮登録日, 文書番号, 仮登録者, 作成者等)を管理する。

4.3.3 検認機能

検認機能の主な項目を以下に挙げる。

- WWWブラウザを利用して仮登録データベースに格納されている文書を閲覧する。
- 検認画面を使用して検認結果(認可/否認)を指定する。検認画面を図 7 に示す。
- 検認者が行った検認の結果(認可/否認)は検認状態表に表示される。
- 検認状態表には検認者ごとの検認の状態と、認可/否認を行った日付が表示される。
- 検認が否認された仮登録文書は、否認理由の指示に従って文書の修正を行い、再度仮登録を行う。
- 検認者全員が仮登録文書に対し検認結果として認可を出すと、検認済み文書となって正式登録文書となる。

4.3.4 登録改訂機能

登録改訂機能の主な項目を以下に挙げる。

- 登録依頼通知を受け取り、仮登録されている文書を EMS文書として正式登録する。
- 登録文書の管理属性(文書名, 正式登録日, EMS文書格納ディレクトリ, 作成者, 作成日, 改訂日, 改訂者, 改訂理由, 検認部門, 有効期限, 改訂副番, キーワード等)を管理する。
- 文書の改訂履歴を管理し、旧版文書については特権を持ったユーザーのみに参照を許す。文書改訂履歴画面を図 8 に示す。
- 廃止する文書については廃止の検認を依頼する。
- 登録済み文書の管理属性を表示し、変更する。
- 一つの実体文書に対して複数のリンク文書を作成するか、又はリンク文書を削除する。
- 登録済み文書を任意のフォルダへ移動する。

4.3.5 発行機能

正式登録が完了した文書は、発行者(又は発行部門)が利用者(又は利用部門)に対して発行通知を送付する。利用者(又は利用部門)は、発行通知を確認し、受領通知を発行者

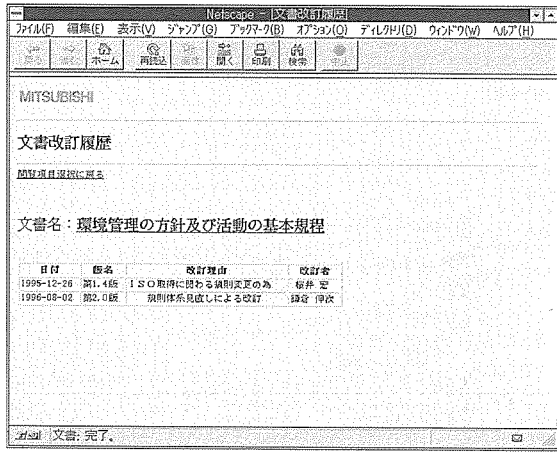


図 8. 文書改訂履歴画面

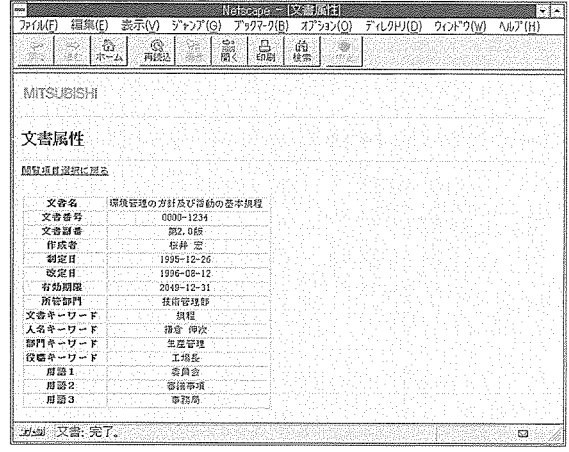


図10. 文書属性画面

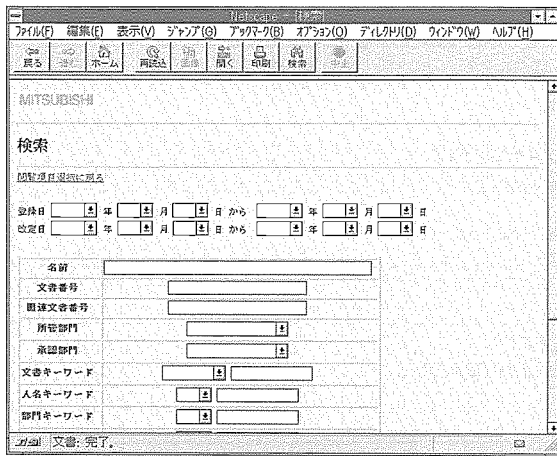


図 9. 文書検索画面

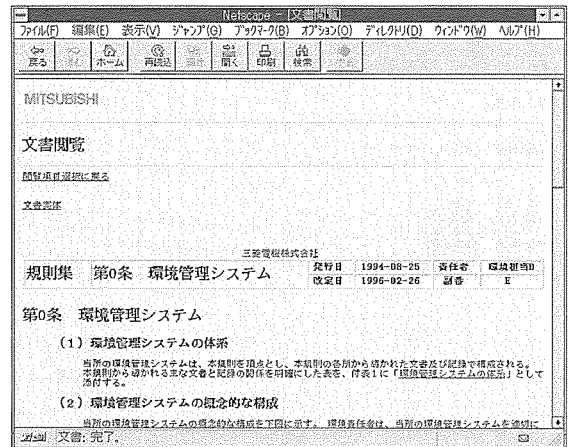


図11. 文書閲覧画面

(又は発行部門)へ返却する。

発行機能の主な項目を以下に挙げる。

- 文書登録の種類(新規登録, 改訂登録, 廃棄登録)を通知する。
- 受領通知返却の督促を行う。

4.3.6 閲覧機能

閲覧機能の主な項目を以下に挙げる。

- 文書の管理属性(文書名, 正式登録日, EMS文書格納ディレクトリ, 作成者, 作成日, 改訂日, 改訂者, 改訂理由, 検認部門, 有効期限, 改訂副番, キーワード等)を利用し, 文書体系図から文書を検索する。文書検索の画面を図 9 に示す。
- 登録済み文書の管理属性を表示する。文書属性の画面を図10に示す。
- 登録済み文書の本文を表示する。文書閲覧の画面を図11に示す。

4.3.7 レポート機能

ISO14001文書の維持管理, 内部監査員又は外部審査員への証提提示を行うために, 各種レポート機能を用意して

いる。

レポート機能の主な項目を以下に挙げる。

- 文書の状態(仮登録, 正式登録, 検認, 発行, 受取り等)を文書ステータスとして確認する。
- 文書の部門(又は個人)ごとの発行と受取りの履歴を文書受領情報として確認する。
- 文書の管理情報を文書目次情報として確認する。
- 廃棄した文書の一覧を文書廃棄情報として表示する。
- システムの利用ユーザー情報を表示する。

4.3.8 管理機能

システム管理者がこのシステムを運用管理するための各種機能を提供する。

管理機能の主な項目を以下に挙げる。

- 不在ユーザーに代わって文書管理操作を代行運用する。
- ユーザーの情報(ログイン名, パスワード, フルネーム, 部門, 役職, ユーザーレベル)を管理する。
- 部門情報の追加, 変更, 削除を行う。
- 役職情報の追加, 変更, 削除を行う。

- 処理名称(登録, 検認, 発行, 確認)を変更する。
- キーワード名称を変更する。
- 廃棄文書の別媒体へのバックアップや消去を行う。

4.4 導入効果

設技セISO14001文書管理システムは、'97年3月から社内ユーザー向けにリリース中である。認規物イントラネットオプションは、'97年8月から製品リリースを開始する。

両システムは、ISO対応の文書管理システムとしての導入はもとより、ISO管理対象外の一般文書を含む企業内の電子ファイリングシステムとして導入が可能である。

主な導入効果について以下に示す。

(1) 文書配布・授受管理の不用化

サーバ上に文書を一元管理しており、各クライアント(端末)からは常時最新版の文書を閲覧できる。このため、文書発行部門から関連部門への配布や受領管理の省力化が図れる。

(2) 煩わしい運用からの脱却

文書を電子化することにより、紙ベースの煩雑な運用(最新版管理, 改訂履歴管理など)からの脱却ができ、文書維持管理の運用が効率化できる。

(3) 維持審査への対応

ISO14001認証取得後のEMSの見直しに応じ、各文書を改訂・変更をしていく必要がある。これについては、文書

改訂・履歴管理機能によって容易に文書改訂が可能となる。

(4) 審査機関への説明

ISO14001内部監査・外部審査時に行われるEMS文書内容の説明の際に、内部監査員・外部審査員が要求する文書の検索・閲覧を容易に行うことが可能となる。内部監査メンバーや外部審査機関への明確な説明と、内部監査・外部審査時間の短縮が図れる。

5. むすび

以上、ISO14001対応文書管理システムの開発の背景と目的、システムの特長、構成及び機能について述べ、さらに、ISO14001対応文書管理システムのプラットフォームを構築して開発した“三菱電機㈱設計システム技術センターISO14001文書管理システム”と“認規物(にんきもの)：イントラネットオプション”について紹介した。

今後は技術動向及びユーザーからの要求事項を見極め、機能拡張を通してより良い製品を目指し、全文検索機能の拡充、構造化文書(SGML文書)への対応などを行う予定である。

また、環境影響評価機能や内部監査機能などを取り込み、ISO14001環境認証取得支援システムとして機能強化を行う予定である。

マルチメディア公共情報システムと構築支援ツール

福地陽一* 平野昌彦*
大島 博*
熊谷秀光*

要旨

各種の公的エリアに設置されるシステムにマルチメディア技術が適用されているが、コンテンツの更新が面倒など、種々の問題が明らかになってきた。そのような課題を解決するため、三菱電機では、マルチメディア公共情報端末“TANKT”，マルチメディア公共情報システム構築ツール“AssistantMaker”を開発し、次のような特長のある“対話的な利用者参加型システム”を実現した。

(1) コンテンツの自動蓄積

マルチメディア情報を入力する機能を備えており、利用者は直接端末から情報発信ができる。システム提供者のコンテンツに加え、利用者によるコンテンツ提供という新しい形態を創出し、コンテンツの自動蓄積を可能とする。

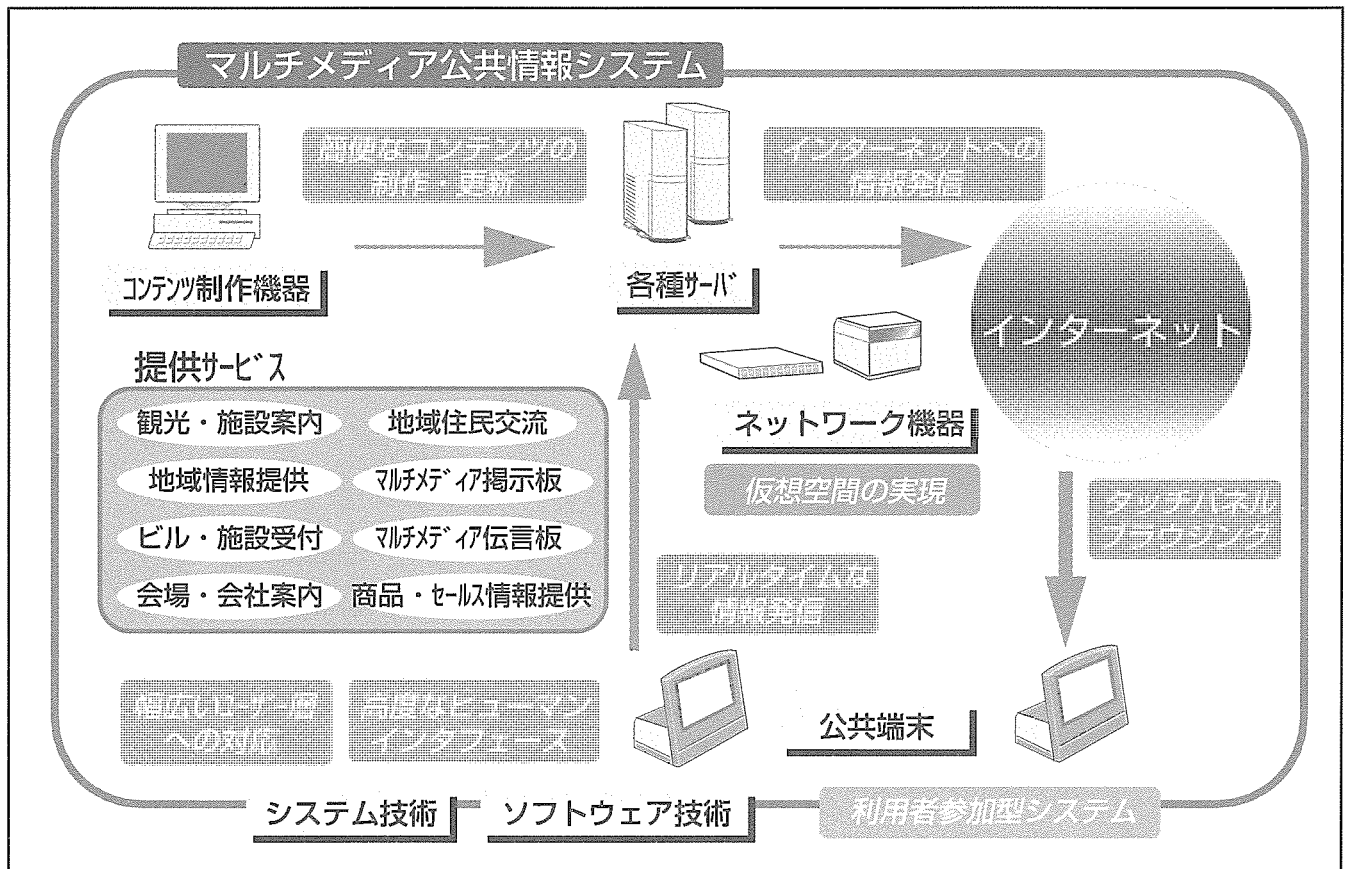
(2) だれでも利用できるヒューマンインタフェース

音声発話による操作とシステム操作をガイドする機能を組み合わせ、インタフェースを擬人化し、幅広い利用者層への対応を可能としている。

(3) 幅広い利用者に対するリアルタイム情報発信

コンテンツ制作という過程を経ずに端末から直接マルチメディア情報を入力することができ、リアルタイムに情報発信が可能である。さらに、インターネット接続機能を使用して、インターネット経由で、より幅広い利用者に対する情報発信を可能としている。

上記システムを利用し、地域住民交流やマルチメディア伝言板など、特長あるサービスを提供することが可能である。



マルチメディア公共情報システムの特長

公共端末上に音声操作機能、及び擬人化したシステム操作ガイドキャラクタを設定し、幅広い利用者層へ対応することができる。また、公共端末から利用者がリアルタイムに情報発信することができ、“対話的な利用者参加型システム”を実現している。さらに、コンテンツの制作・更新を容易に行う制作ツールを提供しており、インターネットへの情報発信やタッチパネルによるホームページ検索も可能にしている。

1. ま え が き

近年マルチメディア技術の進歩は著しく、様々な用途に活用されている。例えば図書館や公民館などでも、映像や音声で各種の行政情報が提供されており、住民サービスの向上に役立っている。一方、それらのシステムにおいて、コンテンツの更新の大変さや一般の利用者が操作しにくいなど、種々の問題も明らかとなってきた。

本稿では、当社が提供するマルチメディア公共情報システムのねらい及び構成要素について述べ、従来のシステムが持つ課題をどのように解決するかについて、事例を交えて紹介する。

2. システムのねらい

マルチメディアシステムは映像や音声情報を扱うことができ、その分かりやすさ、親しみやすさが特長となっている。しかし、映像や音声を含んだコンテンツの制作・更新は、文字情報主体のシステムと比較すると、かなり大変な作業となる。

一口にコンテンツといっても、バーゲンセール情報のように時間がたつと意味のなくなる情報と、美術品情報のように時間がたっても有為性に変わりのない情報に分類される。利用者に身近な情報は前者のコンテンツに相当するが、そのような情報を定期的に最新情報に更新することは制作期間及び費用の関係でなかなか難しいのが現状であった。

また、対象となるシステム利用者層を考えると、システムの種類により、対象者が固定化される場合と流動的な場合に大別される。

対象者が固定化されるシステムの場合、コンテンツが長期間更新されないと利用率が低下していく傾向があり、いかに定期的に利用してもらうようにするか工夫が必要となる。対象者が流動的なシステムであっても、固定利用者の獲得が望ましいことは言うまでもない。

以上で述べた現行システムの課題を列挙すると次のようになる。

- (1) コンテンツが更新されない
- (2) コンテンツの制作・更新が大変
- (3) 事前に制作されている情報しか参照できない
- (4) 生活に密着した身近な情報が少ない
- (5) 親しみにくい、使いにくい

当社ではこのような課題を解決するために、次の三つの目標を設定した。

第一に、利用者が端末から直接情報発信できる機能を実現し、コンテンツを自動的に蓄積すること。

第二に、だれでも利用できるヒューマンインタフェースを実現すること。

第三に、コンテンツ制作・更新を容易に行うこと

ができる仕組みを提供すること。

上記のようなシステムを容易に構築できるように、専用のマルチメディア公共情報端末TANKT及びマルチメディア公共情報システム構築ツールAssistantMakerを核となるシステム構築用部品として開発し、対話性を重視した利用者参加型のシステムを実現した。

次章では、上記システムの構成及び上記目標の実現方式について述べる。

3. システムの実現

マルチメディア公共情報システムの構成概要を図1に示す。システム構成要素として、システム開発やコンテンツ制作を行う制作環境と、制作環境で作成されたシステム及びコンテンツを稼働させる実行環境に分類される。

また実行環境は、利用者とのインタフェースを行うクライアント部と、クライアント部に対して共通のサービスを提供する各種サーバ部で構成される。

図に示すような形で、各構成要素に対して、当社製品をシステム部品として適用している。本稿では、核となるシステム部品TANKT及びAssistantMakerに焦点を絞ることとし、そのほかの製品の説明は割愛する。

以下に、前述した三つの目標をどのように実現するかについて、各目標ごとに述べる。

3.1 コンテンツの自動蓄積

現在、公共端末に位置付けられる端末及びそのシステムは、コンテンツを参照するだけの機能しか持っておらず、参照される情報はコンテンツ提供者が事前に制作・登録しておく必要がある。生活情報など身近な情報は端末利用者自身が有用な情報を保持している場合が多く、コンテンツ提供者側にはそのような情報が集まりにくい。したがって、利用者にコンテンツを入力・登録する機能を開放すれば、利用者側が保有している情報をコンテンツとして自動蓄積

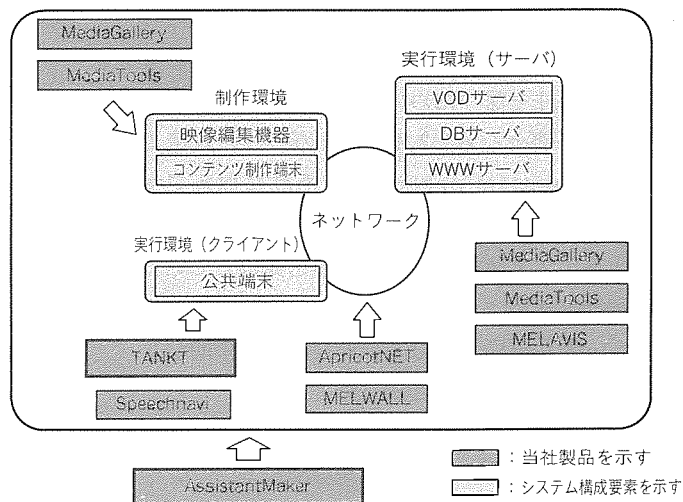


図1. システムの構成概要

することが可能となる。

これは従来とは違う新しいシステム形態であり，“地域住民交流”や“マルチメディア伝言板”など、新しいサービスをシステムに付加することを可能にする。

当社では、そのために、マルチメディア情報を入力する機能を装備する端末であるマルチメディア公共情報端末TANKTを開発した。この端末はCCDカメラと受話器を装備しており、簡便な操作でだれでもマルチメディア情報を入力することが可能となっている。

また、マルチメディア公共情報システム構築ツールAssistantMakerを開発し、利用者が入力した情報を動的に管理する仕組みを実現している。

3.2 だれでも利用できるヒューマンインタフェース

一般に公共用途の端末ではタッチパネルが使用されることが多い。企業内業務システムの場合端末の使用は必ず(須)であるが、公共の場に設置されるシステムでは端末の使用は必須ではない。したがって、端末を利用してもらうためには、利用者が端末に対して興味を持ち、使い始めた利用者が途中で操作を投げ出さずに使用できるような、面白味のある、使いやすいヒューマンインタフェースを用意する必要がある。

そのためTANKTに音声認識機能を組み込み、音声による操作を実現した。また、AssistantMakerはシステム操作の説明を行う操作ガイドキャラクタを組み込む機能を提供しており、音声操作と組み合わせて端末を擬人化した面白味のあるインタフェースとすることが可能である。

3.3 コンテンツ制作・更新の容易さ

利用者に継続使用してもらうには、3.2節の使いやすさだけでは不十分であり、システム内に有用な情報を格納し、維持しておく必要がある。コンテンツ制作時には有用な情報であっても時間の経過とともに情報が陳腐化してしまう危険があるため、有為性を保つために定期的なコンテンツ更新作業が必要となる。3.1節がその一つの対策であるが、AssistantMakerでは、それに加えてマルチメディア情報の定型フォーマットを提供するマルチメディア属性箱という機能を提供している。この機能を使用すれば、コンテンツ更新時にフォーマット情報を作り込む必要がなく、効率的にコンテンツを更新することが可能となる。

また、上述のようなシステム構築機能のほかに、地図機能やインターネット接続機能など、コンテンツ制作を効率化するための機能も提供している。

TANKT及びAssistantMakerの機能について

は次章以降で述べる。

4. マルチメディア公共情報端末 TANKT

TANKTは、このシステムのクライアントとして動作するマルチメディア公共情報端末である。端末本体及び拡張I/Oボックスの外観を図2及び図3に示す。

この端末は公共情報システムの特長を実現するため専用に開発したもので、次のような特長を持っている。

(1) 情報発信機能の実現

マルチメディア情報を直接発信するためにCCDカメラ及び受話器を備えており、利用者は端末の前に立って話を

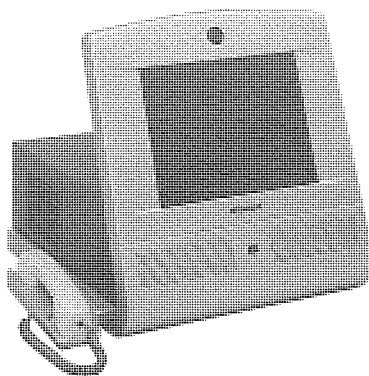


図2. TANKT本体の外観

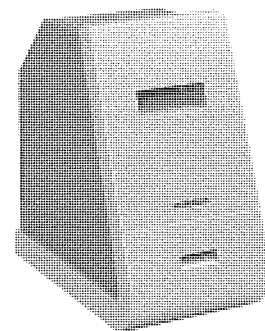


図3. TANKT拡張I/Oボックスの外観

表1. TANKTのハードウェア仕様

項目	仕様	
C P U	Pentium (133MHz)	
主メモリ	48Mバイト	
主記憶装置	HDD: 2Gバイト	
補助記憶装置	FDD: 3.5インチ CD-ROM	
入力機能	映像入力	CCDカメラ (画面オーバーレイ表示可能) Motion-JPEG形式によって保存
	音声録音	ハンドセット WAV形式によって保存
	音声認識	不特定話者, 同時1,000単語
	ポインティング	タッチパネル (抵抗膜方式) 指及びペンによる操作可能
	センサ	人検知センサ (赤外線拡散反射式)
出力機能	画面表示	TFT液晶 (13.8インチ) 1,024ドット×768ドット (26万色)
	映像再生	AVI, Motion-JPEG, MPEG I, MPEG II
	音声再生	ステレオ (左右3W)
マトリックスミキサ	音声ミキシング (入力/出力)	
電話	ハンドセットによる	
L A N	Ethernet, ATMなど	
入力電源	100V±10%, 50/60Hz	
消費電力	230W	
外形寸法	(W)440×(D)535×(H)470 (mm) (ハンドセット部を除く。)	
質量	26kg	

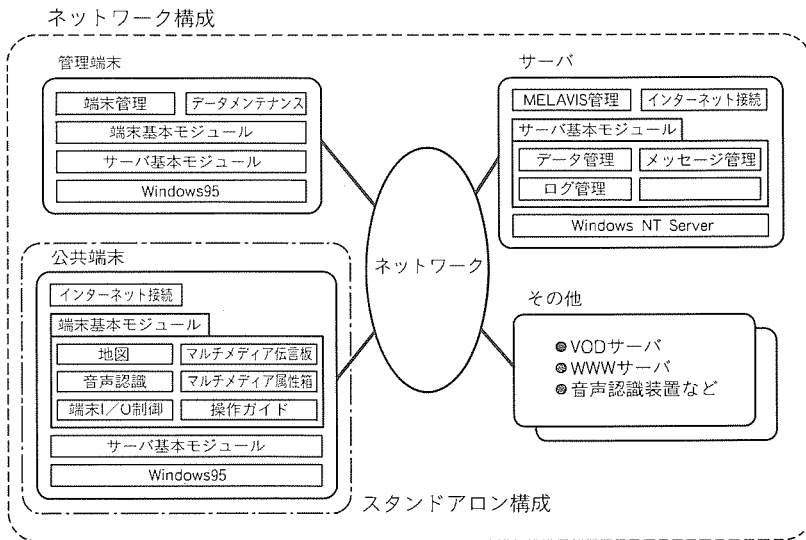


図4. AssistantMaker構成（実行環境）

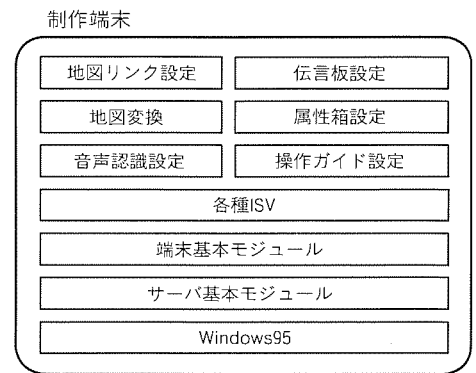


図5. AssistantMaker構成（開発環境）

するだけの簡便な操作で情報発信を行うことができる。

(2) 優れた操作性

タッチパネルに加え、三菱音声認識カード“Speechnavi”を採用し、音声による操作も可能としている。音声入力は電話と同じ受話器を用意しており、だれでも違和感なく話をする事が可能である。

(3) 一体型卓上式端末

液晶パネルを採用し、卓上一体型の端末を実現している。

(4) 公共エリア設置に対応

堅ろう(牢)なシャーシや人検知センサなど、公共の場所に設置するための装備を標準で備えている。

(5) 優れた拡張性

拡張I/Oボックスを接続することにより、レシートプリンタ及びICカードリーダ機能を組み込むことが可能となる。

端末のハードウェア仕様を表1に示す。

5. システム構築ツールとシステム事例

AssistantMakerは公共情報システムの核となる実行モジュールであるとともに、公共情報システム上のコンテンツ制作・更新を支援するツールとしても位置付けている。そのソフトウェア構成を図4及び図5に示す。

端末はWindows95^(注1)、サーバはWindows NT^(注1) Serverで動作しており、サーバ基本部プログラムを上記

(注1) “Windows95”“Windows NT”は、米国Micorsoft Corp.の商標である。

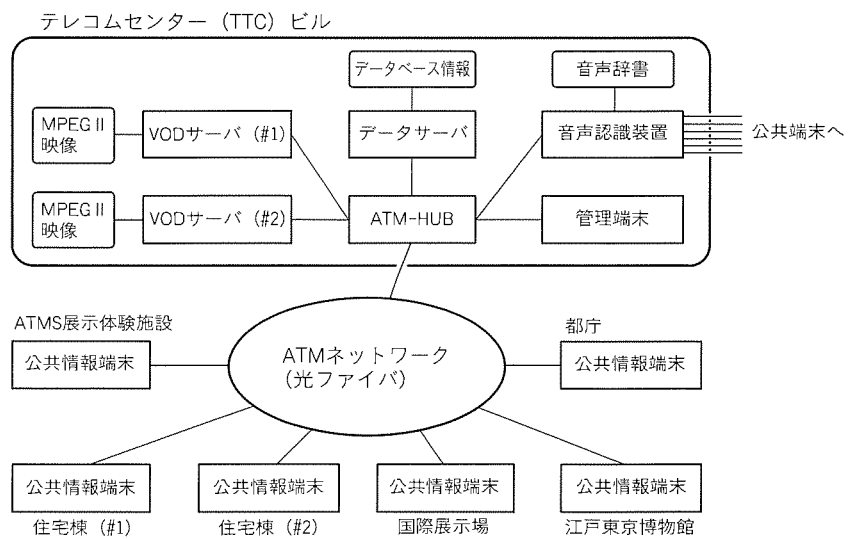


図6. ATMSの実験システム構成

2種類のOS上で動作可能とすることにより、端末単体の“スタンドアロン構成”と、サーバを加えた“ネットワーク構成”の2構成を容易に切り換えられるようにしている。

システムの具体的な事例として、東京マルチメディアシステム協議会(ATMS)が臨海副都心において実験中である地域公共情報サービスのシステム構成を図6に示す。このシステムでは光ファイバ上にATM(Asynchronous Transfer Mode)ネットワークを構築し、MPEG II(Moving Picture Experts Group II)の映像情報をVOD(Video on Demand)サーバからリアルタイムに配信している。また、三菱音声認識装置“MELAVIS”を適用して音声認識機能をシステムへ組み込んでおり、端末から音声による操作を可能としている。

AssistantMakerの提供する各機能、及びATMSにおける実現例を以下に示す。

5.1 音声認識機能

音声による操作を実現するため、MELAVIS及びSpeechnaviに対応した音声認識組み込み機能を提供している。

音声認識辞書は、その機能ごとに、以下の4種類を提供している。

(1) 基本辞書

システムで共通で使用される単語を設定する。

(2) 地図辞書

地図上の施設の読み方を音声認識辞書として設定し、施設の選択を音声で指示できるようにする。地図表示に連動して対応地図認識辞書が切り換わるので、コンテンツ制作時に辞書切替処理をコーディングする手間を省くことができる。

(3) シナリオ辞書

コンテンツの場面単位に設定される。画面にレイアウトされたボタンなど、操作項目の読み方を音声認識辞書として設定する。場面が切り換わると自動的に音声認識辞書も切り換わるので、コンテンツ制作時に辞書切替処理をコーディングする手間を省くことができる。

(4) ユーザー辞書

地図表示やシナリオ状況とは無関係にユーザーが明示的に辞書切替処理を指定し、自由に認識辞書を設定する。

5.2 システム操作ガイド構築支援機能

システム操作の説明を行うアニメーションキャラクタを組み込む機能である。表示のためのアニメーションファイル及び操作説明を録音した音声ファイルをコンテンツ画面に設定し、画面に応じたシステム操作ガイド機能を実現する。

図7がその操作ガイドキャラクタを設定した画面例であり、音声認識機能と組み合わせることにより、一層高度なヒューマンインタフェースを実現することが可能となる。

操作ガイドキャラクタ機能を使用すると擬人化されたアニメーションキャラクタが話しかけ、利用者が言葉(単語)でキャラクタに対して操作を依頼するシステムを容易に構



図7. ATMSの実験画面(操作ガイドキャラクタ)

築することが可能である。これにより、利用者は端末を操作するという意識を持たずにシステムを利用してもらえることが期待される。また端末に親しみを持ってもらうことにより、幅広い利用者層への対応が可能となる。

5.3 マルチメディア属性箱機能

マルチメディア情報のレイアウトを定義する機能である。マルチメディア情報を設定する場合、この属性箱を通して入力が行われる。レイアウト情報は標準のひな型が複数種類組み込まれており、利用者はその中から選択して登録を行うことができる。

ATMSの実験では、図8のように、文字情報及び静止画情報を組み合わせたレイアウトを設定している。コンテンツ制作時に施設紹介のレイアウトを決めておけば、紹介文及び案内地図を関連付けていくだけで各施設紹介画面を作成することができる。また、端末利用者が情報登録する画面にも適用することができ、マルチメディア情報を組み合わせた複合情報を簡単に登録することが可能となる。

5.4 地図システム構築支援機能

施設案内や観光案内など地域の情報を提供する場合、地図上に情報をマッピングして提供することが一番分かりやすい方法である。地図を一から作成する作業は手間がかかるので、AssistantMakerでは、既存のデジタル地図情報をデータ変換する機能を提供している。デジタル地図情報に対して変換処理を行うことにより、次の3種類の情報が生成される。

(1) 地図背景情報

デジタル地図のベクトル情報を基に、切出し位置を指定してラスタ情報に変換する。汎用的なフォーマットであるBitmap形式に変換されるので、その後の編集処理が容易となる。

(2) 施設情報テーブル

デジタル地図の施設情報をシステム内部フォーマットに変換する。

(3) 地図用音声辞書テーブル



図8. ATMSの実験画面(マルチメディア属性箱)

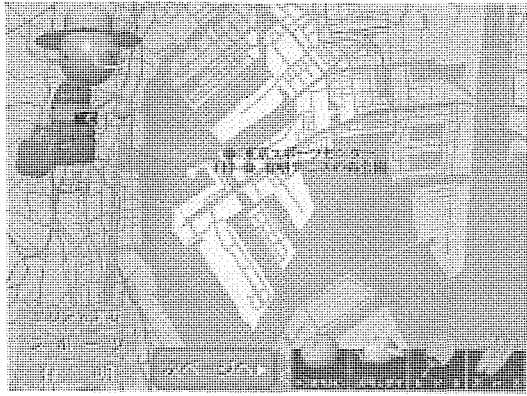


図9. ATMSの実験画面（地図機能）

上記施設情報テーブルに対応した、施設の音声認識辞書テーブルを生成する。漢字表記情報から読み情報に変換するツールと組み合わせることにより、自動的に施設音声辞書を作成することが可能である。

地図表示処理では、上記(1)の背景情報を表示した後に(2)の施設情報を表示する。施設情報テーブルでは位置情報も保持しており、画面上で施設を選択して関連付けられたマルチメディア情報を再生することができるようにしている。また、(3)の音声辞書も併せて生成されるので、施設名を音声発話することで同様の操作を実施できる。

そのほか、変換処理で作成された情報を基にマルチメディア情報を関連付けていく機能(地図リンク機能)も提供しており、地図システムを容易に構築することができる。

ATMS実験では、この機能を利用して臨海副都心地域の施設紹介のコンテンツを実現している。その画面例を図9に示す。施設情報は地図上にマークと名前が表示される。施設の実験例を、画面上の施設のマークをタッチパネルで指定する方式に加え、施設名称の音声発話による指定方法が可能となっている。

5.5 マルチメディア伝言板・掲示機能

TANKTのマルチメディア入力機能を利用して、映像や音声などのマルチメディア情報を、利用者が簡便な操作で入力・登録することができる。

サーバを設置して遠隔地間をネットワークで接続することで、遠隔地をまたがる仮想的な伝言板や掲示板を実現することができ、遠隔地間でのリアルタイムな情報交換が可能となる。ATMSの実験例を図10に示す。

また、後述のインターネット発信機能と組み合わせ、各家庭をも対象にした情報発信が可能であり、次のようなシステムへの適用が有効と考えられる。

- (1) デパートやスーパーでの商品情報及びセールス情報の

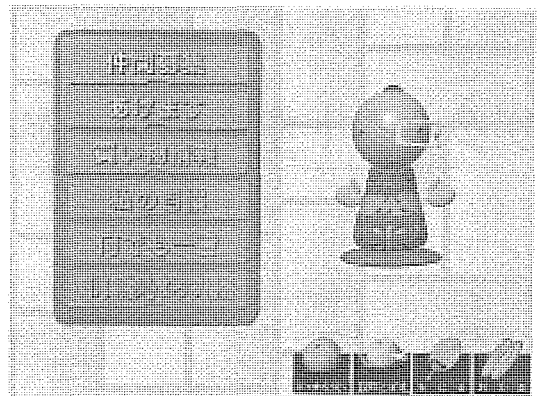


図10. ATMSの実験画面（マルチメディア伝言板）

提供

- (2) 企業内などのマルチメディア掲示板システム
- (3) 駅などのマルチメディア伝言板システム

5.6 インターネット接続機能

5.6.1 インターネット発信

システム内に蓄積されるマルチメディア情報をHTML (Hyper Text Markup Language)に変換し、サーバに登録する機能である。マルチメディア伝言板などで登録された情報を、システム内部の端末だけでなく、インターネット経由で各家庭に対して情報発信することができる。このように、この機能を使用すると、より幅広い利用者に対して情報を公開することが可能である。

5.6.2 WWWタッチパネルブラウジング

タッチパネルだけで操作が可能なWWW(World Wide Web)ブラウザを実現している。

近年、インターネットTVが製品として出現してきているが、ホームページはパソコンを想定している場合がほとんどであり、どうしても操作しづらい面が出てきてしまう。タッチパネル操作によるブラウジングも同様な面があり、TANKTでは、そのような問題に対処するため、ペンによる操作も可能にしている。

6. む す び

技術の進歩は早いものであり、一般家庭からMPEG映像などのより大容量な通信が可能になるのもそう遠いことではないであろう。そのときどのような情報を流していけばよいかが一番重要な問題となる。本稿で紹介したシステムが、その一つの回答になれば幸いである。

最後に、このシステムの実験の場を提供いただいた東京マルチメディアシステム協議会等の関係各位に謝意を表する。

オブジェクト指向バッチ処理システム

戒田 充*
高知尾 治彦*

要旨

近年、オブジェクト指向によるソフトウェア開発が、世の中の事象を自然な形でモデル化できる手法として極めて有効であるとされ、大変注目されている。

そこで、オブジェクト指向によるシステム開発に独自の考え方でチャレンジし、ビジネスシステムにおけるオブジェクト指向によるバッチ処理システムの実現方式を導き出し、生産性・運用性向上のための仕組みを開発した。

その中心となるのが独自に開発した“OCO”(Object Control Object)であり、本稿では、このOCOを中心としたオブジェクト指向バッチ処理システムの実現方法、OCOの概要とその特長について述べる。

(1) バッチ処理方式の現状と問題点

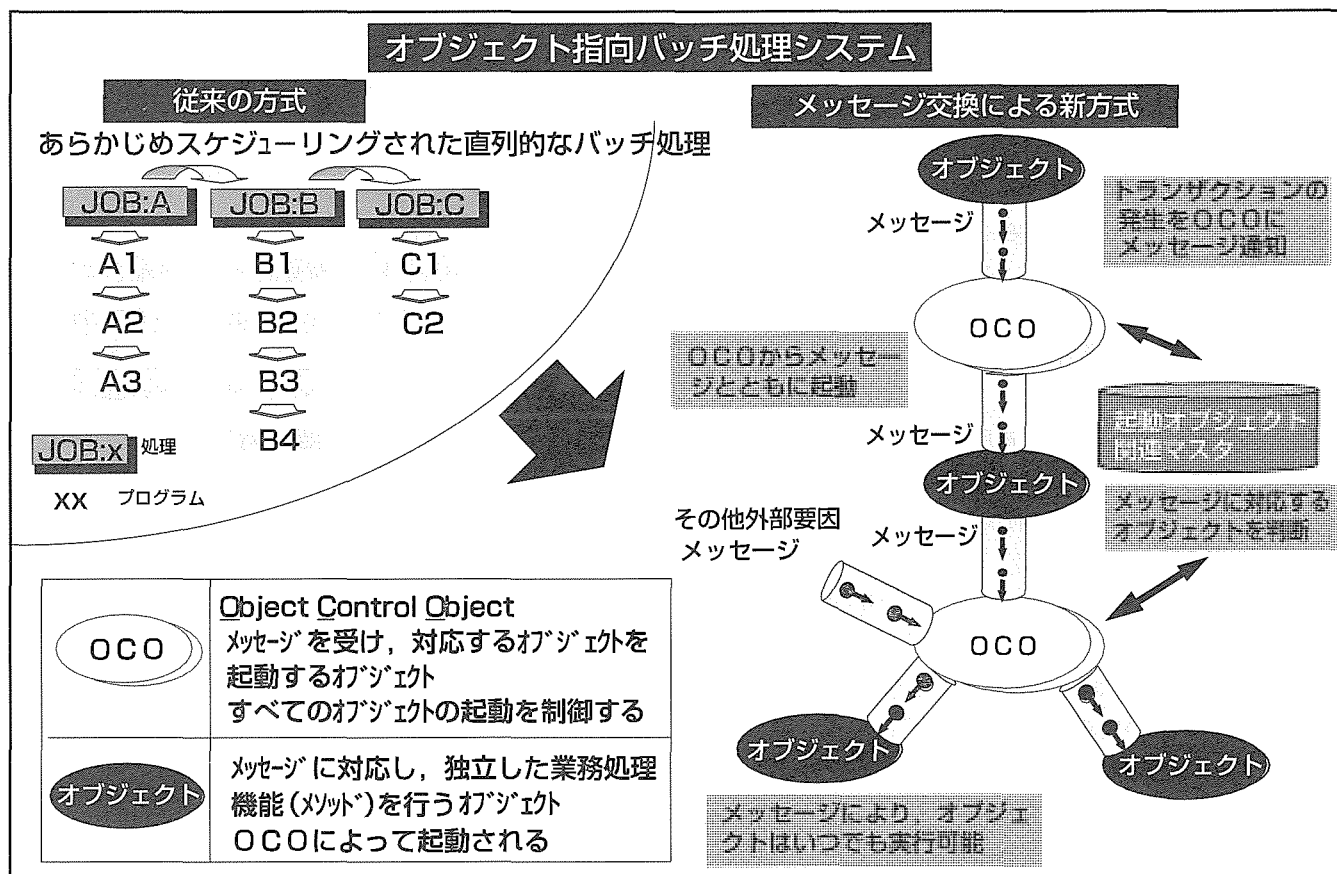
システム全体の整合性を常に意識しなければならない、制約の多い現状のバッチ処理方式とその問題点について考察する。

(2) オブジェクト指向バッチ処理の実現方法

メッセージ連携によってオブジェクト(独立した業務処理機能)の起動制御を行い、生産性、運用性、システムの柔軟性を向上させることをねらいとしたオブジェクト指向バッチ処理システムの実現方法について述べる。

(3) OCOの機能と特長

独自に開発したOCOにより、オブジェクトの起動、排他、履歴を一括管理することができ、運用性を向上させることができる。



オブジェクト指向バッチ処理システムの適用例

業務系バッチ処理システムにおいて、メッセージ連携によってバッチオブジェクト(独立した業務処理機能を行うプログラム)の起動制御を行う。OCOがメッセージ(トランザクション=業務イベント)を受け、そのトランザクションを処理するオブジェクトを決定し、起動する。トランザクション方式により、メッセージと対応するオブジェクト機能のみを理解していれば、システムの開発と運用が可能になる。

1. ま え が き

近年、ソフトウェア開発において、オブジェクト指向が大変注目されている。そして今日、オブジェクト指向は、システム分析→設計→プログラミングといったソフトウェア開発プロセスをカバーする方法論として位置付けられ、ソフトウェアの生産性を向上させる有力な技術として注目されている。また、オブジェクト指向は、世の中の事象を自然な形でモデル化できる手法として極めて有効であるとされている。

しかし、オブジェクト指向によるソフトウェア開発に関する理論は数多く存在するが、具体的な実現方法として確立された仕組みはまだ余り聞かない。

そこで今回、試行錯誤を繰り返しながら、開発の生産性だけでなく、特に運用性を向上させることをねらいとしたオブジェクト指向によるシステム開発にチャレンジし、“OCO”^(注1)の開発によってオブジェクト指向によるバッチ処理システム実現の一つの方式を導き出した。

本稿では、このOCOによるバッチ処理システムの実現方法、OCOの概要とその特長について述べる。

2. バッチ処理方式の現状と問題点

2.1 現状方式

オブジェクト指向開発について述べる前に、従来行われてきたバッチ処理方式とその問題点について考察する。これまでのバッチ処理は、一つ一つのプログラムを“job”と呼ばれる処理の固まりに分類し、これらjobの処理順序をしっかりと固定化して動かす方式である。

図1のようなバッチ処理を例として考えた場合、従来の処理方式では、

順序1：jobAが正常終了後、jobBがスタート

順序2：jobBとjobCが共に正常終了後、jobDがスタート

順序3：jobDが正常終了後、jobEがスタート

という形で、job同士が厳密な関係を持ち、これらすべてが正しい順序で正しく実行され、初めてバッチ処理として成立する、つまりデータの整合性が保たれるという方式である。

また、これらのjobを構成しているのはプログラムであり、これらプログラムも自分が属するjobの実行順序というものをあらかじめ意識して作成されることが多かった。

例えば、

①jobAの中でプログラムXによってファイル1を

作成する。

②jobCの中でプログラムYによってファイル2を作成する。

③jobAとjobCによって作成されたファイル1とファイル2を利用して、jobDのプログラムZでファイル3を作成する。

といった形である。したがって、これらjobAからjobDの処理順序が狂えば処理の続行が不可能となり、またデータの整合性についても保つことが困難となり、システムとして成立しなくなるのが従来のバッチ処理方式である。

2.2 現状方式の問題点

従来の方式は、複数のオブジェクト(従来方式ではその単位がjob)の厳密な結合によって機能を実現することでデータの整合性を保ち、システムを成立させている。このため、結果的に処理のスタートからエンドまでが直列的な関係を持つことになり、並列的に処理できない等の制約を持たせる結果にもなっている。また直列的なため、バッチ処理に要する時間が長時間になることもあり、ユーザーへのオンラインサービス時間に制約を与えることもある。

このように従来のバッチ処理方式は、全体を理解した特定の担当者によってのみ運用が可能な方式であるため、これら複数のオブジェクト(複数job)を間違いなく正しい順序で起動させるための管理ツールが製品化され、それによって運営されているのが現状である。

3. オブジェクト指向への取組

従来の制約の多かったバッチ処理方式に対して、今回これら制約を取り除き、開発と運用の簡素化をねらいとしたのが、トランザクション処理方式(イベントドリブン)思想

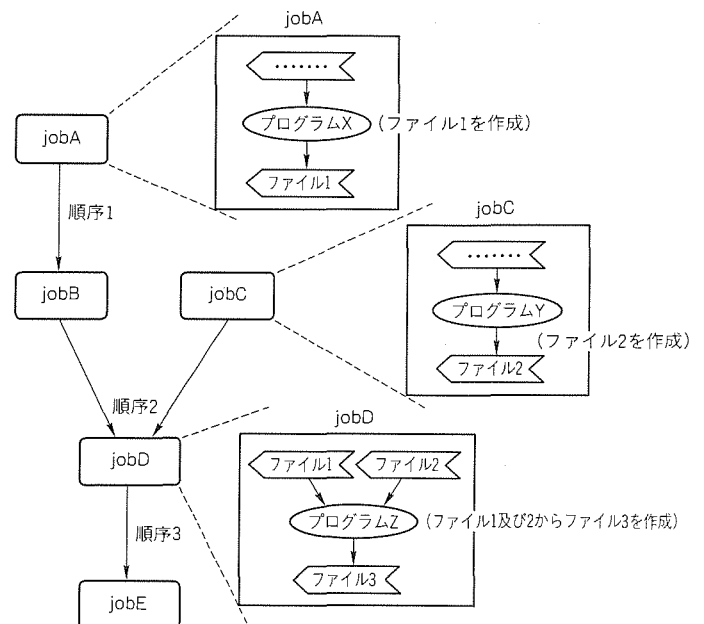


図1. 従来のバッチ処理方式

(注1) OCOとは、Object Control Objectの略称で、三菱電機(株)情報システム製作所で独自に開発した運用管理ツールである。

によるオブジェクト指向バッチ処理システムの実現である。

その結果、従来方式のようなオブジェクト間の関係を持たずにバッチ処理を可能にすることを実現した。この方式の中でオブジェクトの起動、排他、履歴を一括管理するための運用手段として開発したのがOCOである。

なお、オブジェクトそのものの定義については幾つかの考え方があると思われるが、本稿では“トランザクション発生に対して独立した業務処理を行うプログラムをオブジェクト”と定義付けている。

今回オブジェクト指向への取組方針として、個々のオブジェクトについて、従来のようなオブジェクト間の関係は全く意識させない作りを目指し、データとそれを扱う処理機能(メソッド)はカプセル化し、独立した部品(オブジェクト)としている。そのために設定したオブジェクト作成規則が次の定義である。

- (1) オブジェクトは、必ずOCOからのメッセージによって起動され、OCOへメッセージを返して終了する。
- (2) OCOは、オブジェクトから受けたメッセージにより、次に起動するオブジェクトを判断し、メッセージとともに該当するオブジェクトを起動する。

すなわちオブジェクトは、OCOを介したメッセージの受け渡しによって必ず起動され、終了する。

今回の方式は、メッセージとしてオブジェクトの出力テーブル名をOCOに返す方式である。図2にその処理概念を示す。なお、OCOにはメッセージとそれに関するオ

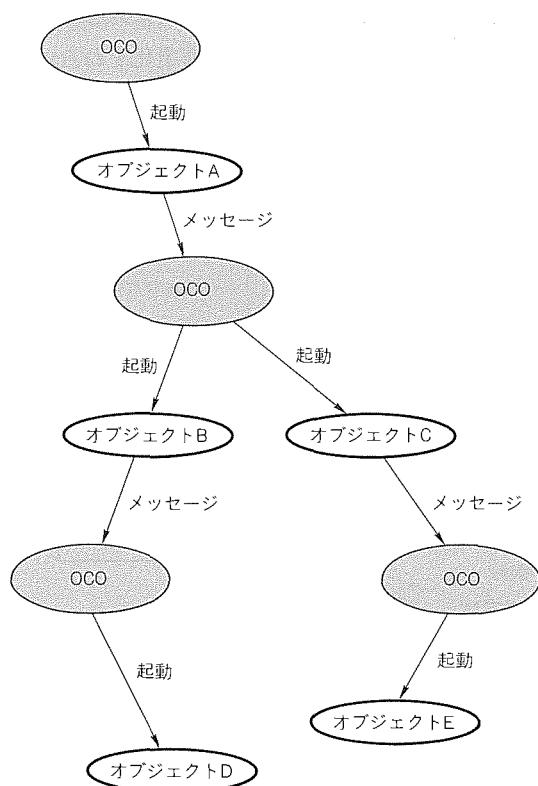


図2. OCOとオブジェクトの関係

ブジェクトの定義情報をあらかじめ登録しておく。

このようにOCOをメッセージ交換の中枢に置き、オブジェクトから受けたメッセージを基に、関係するオブジェクトの起動を繰り返すことでバッチ処理を実現している。つまり、オブジェクトからのメッセージをトランザクションの発生とみなし、そのトランザクションの管理を実施しているのがOCOである。また、トランザクションは何回でも発生可能であり、その都度オブジェクトが起動される。

このように、オブジェクト間の制御をOCOに任せることで、オブジェクトは独立性を持つことが可能となる。従来のようなオブジェクト間の厳密な関係を意識した機能中心によるシステム開発から、オブジェクト指向設計、データ中心設計といった方式に転換を図ったのである。

これにより、トランザクション(業務イベント)の発生さえあればいつでもオブジェクト(業務処理)の起動が可能なるため、システム全体の柔軟性を向上させることになる。

4. OCOの機能と特長

OCOの持つ主な機能は次のとおりである。

(1) オブジェクトの起動制御

各オブジェクトから受けたメッセージ(出力テーブル名)を基に、起動オブジェクト関連マスタテーブル(メッセージと後続のオブジェクトとの関係を持ったマスタテーブル)を参照し、起動オブジェクトを選択して起動をかける。オブジェクト終了時には再びメッセージを受け取る。

(2) オブジェクトの排他制御

オブジェクトの起動をかける際、トランザクションの発生順に処理を実行し、同一オブジェクトが複数同時に稼働しないようにオブジェクトの排他制御を実施する。またこの機能は、運用の簡素化のねらいも持っている。

(3) オブジェクトの稼働履歴管理

各オブジェクトの稼働履歴を一括して管理するために、オブジェクトのSTART及びEND情報をログ情報テーブルに出力する。

(4) 稼働中のオブジェクトの監視(稼働時間の監視)

稼働中のオブジェクトの稼働時間を監視し、あらかじめOCOのマスタテーブルに登録しておいた各オブジェクトの制限時間を超えた場合、このオブジェクトを強制終了させてオブジェクトの暴走を阻止する。

(5) 稼働中のオブジェクトの監視(実行状態の監視)

起動したオブジェクトを監視し、オブジェクトが何等かの理由で存在しなくなった場合には、このオブジェクトが異常終了したと判断する。

(6) エラー内容に応じたオブジェクト停止

各オブジェクトからエラーメッセージを受け取った場合は、エラーコードによって下記の処置を判別し、トラブルの拡大を防止する。

- 特定オブジェクトの停止
- 全オブジェクトの停止
- OCOそのものの停止処理

(7) 正常稼働メッセージの出力

OCO自分自身の正常稼働も監視するために、正常稼働時は一定時間置きに正常稼働を示すメッセージを出力する。以上がOCOの持つメイン機能である。

5. OCOの構成

OCOは、下記の三つのメインルーチン(バッチプログラム)及び八つのメインテーブルで構成され、4章で述べた機能を実現している。

- メッセージ受付ルーチン
- オブジェクト起動ルーチン
- オブジェクト監視ルーチン

- テーブル情報テーブル
- 起動オブジェクト関連マスタテーブル
- オブジェクト出力テーブル関連マスタテーブル
- 待ち行列テーブル
- 起動禁止オブジェクトテーブル
- 稼働中オブジェクトテーブル
- ログテーブル
- エラーコードマスタテーブル

メインルーチン及びメインテーブルそれぞれの概要と役割を表1、表2に示す。

これら三つのメインルーチンで八つのテーブルをハンドリングすることで、オブジェクトの一括管理を実現するとともに、運用及び開発作業の簡素化・標準化を実現している。

表1. OCOの構成 (メインルーチン)

メインルーチン	処理概要
メッセージ受付ルーチン	各オブジェクトからメッセージを受けて起動され、後続オブジェクトが存在するかどうかを起動オブジェクト関連マスタを検索して判断する。 後続オブジェクトが存在した場合は、その検索して得た後続オブジェクト名を待ち行列テーブルに格納する。 エラーメッセージを受け取った場合は、該当オブジェクトを起動禁止にするために、起動禁止オブジェクトテーブルに該当オブジェクト名を格納する。
オブジェクト起動ルーチン	待ち行列テーブルを検索し、テーブル内のオブジェクトの起動可/不可の判断を行う。 起動可の条件を満足したオブジェクトについて起動を行う。 起動不可の条件は次のとおり。 (a) 起動禁止状態のオブジェクトである。 起動禁止オブジェクトテーブルに該当オブジェクトが存在するかどうかで判断する。 (b) 該当オブジェクトが現在稼働中である。 稼働中オブジェクトテーブルに該当オブジェクトが存在するかどうかで判断する。 (c) 前回分の出力テーブルが存在する場合。 前回処理が完結していないために前回分出力テーブルが存在すると判断。 このルーチンは、あらかじめ設定された時間間隔で自動起動されるルーチンである。
オブジェクト監視ルーチン	オブジェクトに異常が発生していないかをチェックするルーチン。 チェック内容は次のとおり。 (a) 制限時間を超過してオブジェクトが稼働していないか。あらかじめ起動オブジェクト関連マスタに登録されたオブジェクト制限時間で判断する。 (b) 途中で異常終了していないかを監視。 このルーチンもあらかじめ設定された時間間隔で自動起動されるルーチンである。

表2. OCOの構成 (メインテーブル)

メインテーブル	テーブル概要
テーブル情報テーブル	各オブジェクトが実行された際に各オブジェクトで作成するテーブル。オブジェクトが作成するテーブル名を保持する。
起動オブジェクト関連マスタテーブル	出力テーブル名とその後続オブジェクトとの関係を保持するマスタテーブル。また、各オブジェクトの稼働制限時間を持つ。
オブジェクト出力テーブル関連マスタテーブル	オブジェクトとそのオブジェクトが出力するテーブル名の関係を保持しているマスタテーブル
待ち行列テーブル	起動待ちのオブジェクト名を保持しているテーブル
起動禁止オブジェクトテーブル	起動禁止中のオブジェクト名を保持しているテーブル
稼働中オブジェクトテーブル	現在稼働中のオブジェクト名を保持しているテーブル
ログテーブル	各オブジェクトの起動/終了の履歴を保持しているログテーブル
エラーコードマスタテーブル	オブジェクトから返されるエラーコードに対してその処置パターンを保持しているテーブル

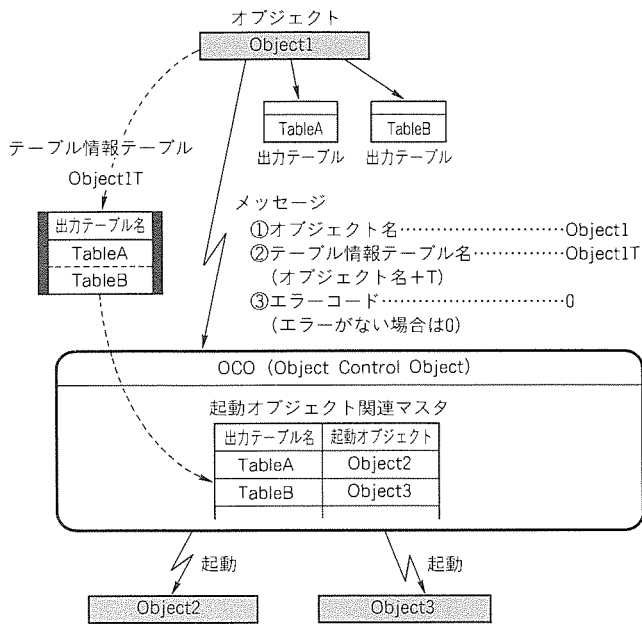


図3. OCOのインターフェース

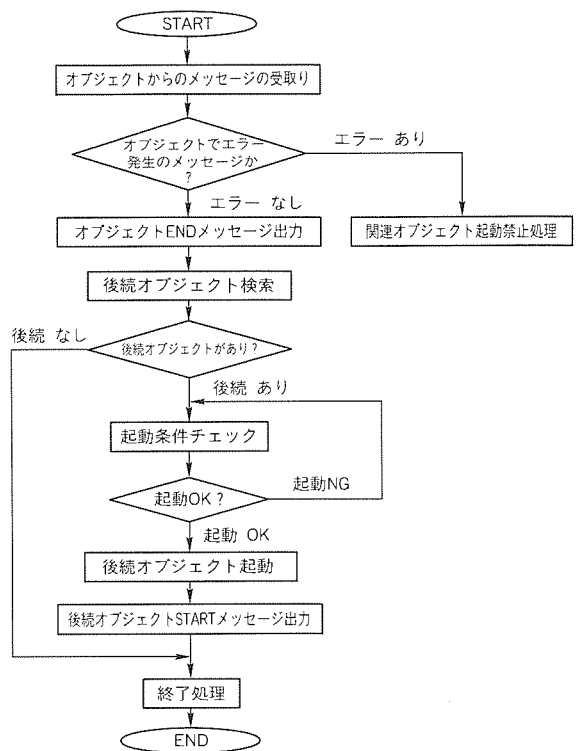


図4. OCOの処理アルゴリズム

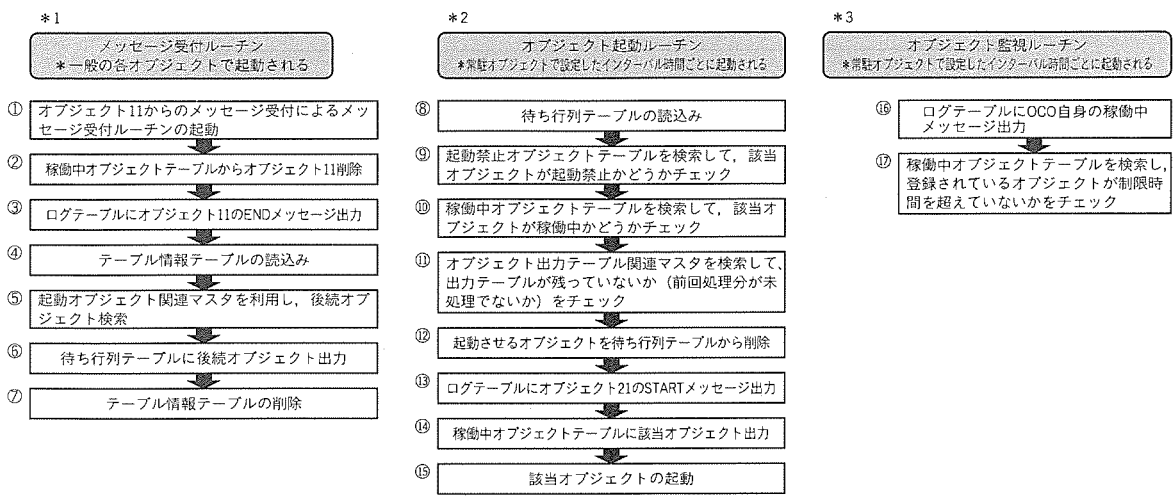
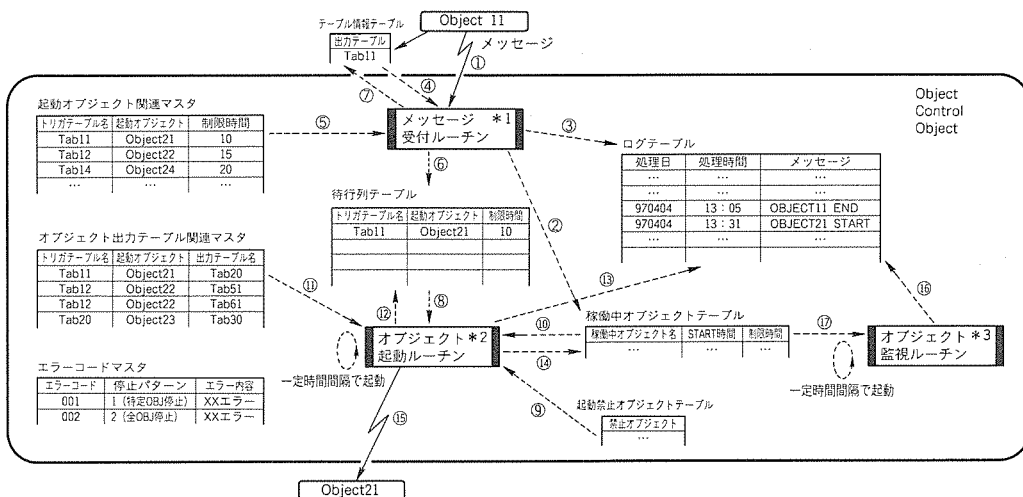


図5. OCOの内部ロジック

6. オブジェクト起動方法

6.1 OCOインタフェースメッセージ

各オブジェクトとOCOとのインタフェースについて次に述べる。図3に示すとおり、オブジェクトからOCOへのメッセージとなるインタフェースパラメータは次の三つである。

(1) オブジェクト名

オブジェクト自身自身の名前である。

(2) テーブル情報テーブル名

オブジェクトが作成した出力テーブル名を保持したテーブルを示す。

(3) エラーコード

オブジェクトの実行結果を示すコードで、エラー発生時には、ISVソフトウェアから返されたエラーコードを独自のエラーコードに読み替えたコードを返す。

6.2 オブジェクト起動ロジック

OCOがオブジェクトからメッセージを受け取り、後続オブジェクトの起動をかける際のアルゴリズムを図4に示

す。

次に、このアルゴリズムを具体化し、5章のOCOの構成で述べた三つのメインルーチンと八つのメインテーブルの動きを図5に示す。

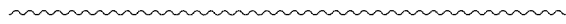
7. むすび

以上述べたように、今回はOCOによってオブジェクト指向によるバッチ処理方式を実現化した。

今後ますます多様化・複雑化するビジネス形態に追従していくには、従来の機能中心で開発された制約の多いバッチ処理方式では対応が難しく、オブジェクト指向によるトランザクション処理方式がますます盛んになると予測される。

オブジェクト指向開発を進めるには、データ中心設計によってデータを分析し、整理・把握することが重要で、これはOCO開発の基本思想である。

これからも、最適な情報システムを提案していくために、オブジェクト指向による開発を追求し、OCO機能のブラッシュアップを図っていく所存である。



印鑑照会システム用検索端末

片野田 和一* 齊藤 弘*
都筑 隆* 上田秀敏*
近藤英夫*

要旨

証券会社、銀行等の合理化がオンラインシステムとして進んできた。窓口での印鑑の照合作業についても、オンラインで登録印鑑データ呼び出し、その印影画像と提出された印鑑票を目視によって照合する印鑑照会システムが、証券会社を中心に金融業界で普及してきている。

今回三菱電機では、窓口の検索端末を新規開発したのでその概要を述べる。

LCD検索端末の主な特長は次のとおりである。

(1) 小型化構造

幅215mm、奥行き170mmの設置しやすい形状

(2) PCアーキテクチャの採用

ハードウェアにパソコン(PC)アーキテクチャを採用したことによるハードウェア開発効率の向上、汎用OSの搭

載可能化

(3) LAN接続の採用

LAN(10BASE-T)接続の採用による配線作業コストの大幅な低減と接続ソフトウェアの開発効率の向上

(4) 高輝度・高解像度LCD

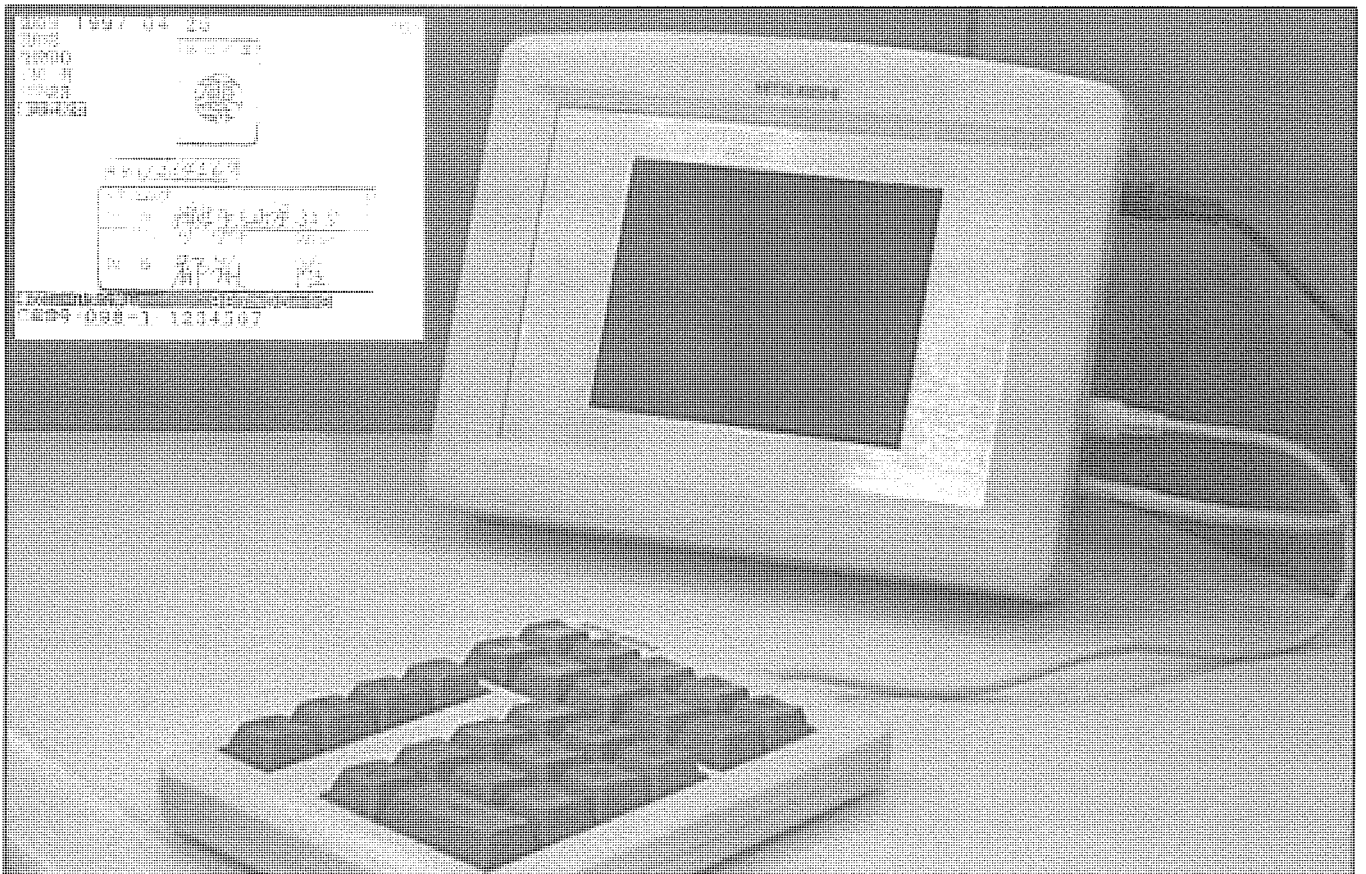
高輝度・高解像度LCD(240dpi)の採用による優れた視認性と重ね確認のしやすさ

(5) MS-DOSの採用

MS-DOSの採用によるソフトウェア開発効率の向上

(6) ダウンロード機能

印鑑照会機本体からアプリケーションをダウンロードできるようにしたため、アプリケーションプログラムのメンテナンスが一括して可能



検索端末の外観と表示画像例

小型構造とし、通常の窓口に置きやすい設置面積(幅215mm×奥行き170mm)となっている。写真は立てた状態で、手前は呼び出し番号入力用のテンキーである。画像は検索結果の表示例で、中央の印影と名前欄はイメージデータを表示したものである。

1. ま え が き

金融業界の業務オンライン化は、何回かのサイクルを経て大きく発展してきている。その中で、窓口業務の効率化のために印鑑照会システムが証券会社を中心に稼働しており、そのリプレース時期を迎えている。

今まで営業店ごとに閉じたローカルなシステムであったのに対して、センターで全店の印影データを管理して各営業店に配信することにより、店を特定化しなくて済むセンターサーバ型のシステムに移行する動きが出てきている。この状況下で、現在、フレキシブルなシステムが要求されている。

このシステムの中で実際にオペレータが扱う検索端末の操作性もシステムの大きな評価要素の一つとなっているが、今回、操作性の良いLCDタイプの検索端末を新規に開発したので、その概要について述べる。

2. 印鑑照会システムの構成

印鑑照会システムは、センターに置かれる印影サーバ、支店・営業店に置かれる印鑑照会機本体、及び検索端末で構成される。システムの規模により、①印影サーバをセンターに設置した印影集中管理システム(図1)、②印鑑照会機本体に印影データを登録し、これをサーバとして遠隔場

所での検索を可能とするリモート接続システム(図2)、③印鑑照会機本体に印影データを登録し、これをサーバとしてその店のみで閉じて検索処理を行うスタンドアロンシステム(図3)の構成を採ることができる。

2.1 印影サーバ

印影サーバは、データをセンターで保持し、各支店・営業店へ必要に応じてデータ配信する。印影サーバには、印影データを登録するための登録端末が接続される。

2.2 印鑑照会機本体

印鑑照会機本体は、各支店・営業店でサーバから配信される印影データを管理し、検索端末からの要求に応じて印影データを検索配信する。

また、リモート接続及びスタンドアロンシステムの場合は、登録端末を接続し、印影データを直接登録管理している検索端末からの要求に応じて印影データを検索配信することができる。

2.3 検索端末

検索端末は、印鑑照会機本体の下に複数台接続され、銀行や証券会社等の窓口に置かれる。印鑑票と比較するため、テンキーから入力された登録番号を印鑑照会機本体に送信し、印鑑照会機本体から送られてくる対応印影データを表示する。

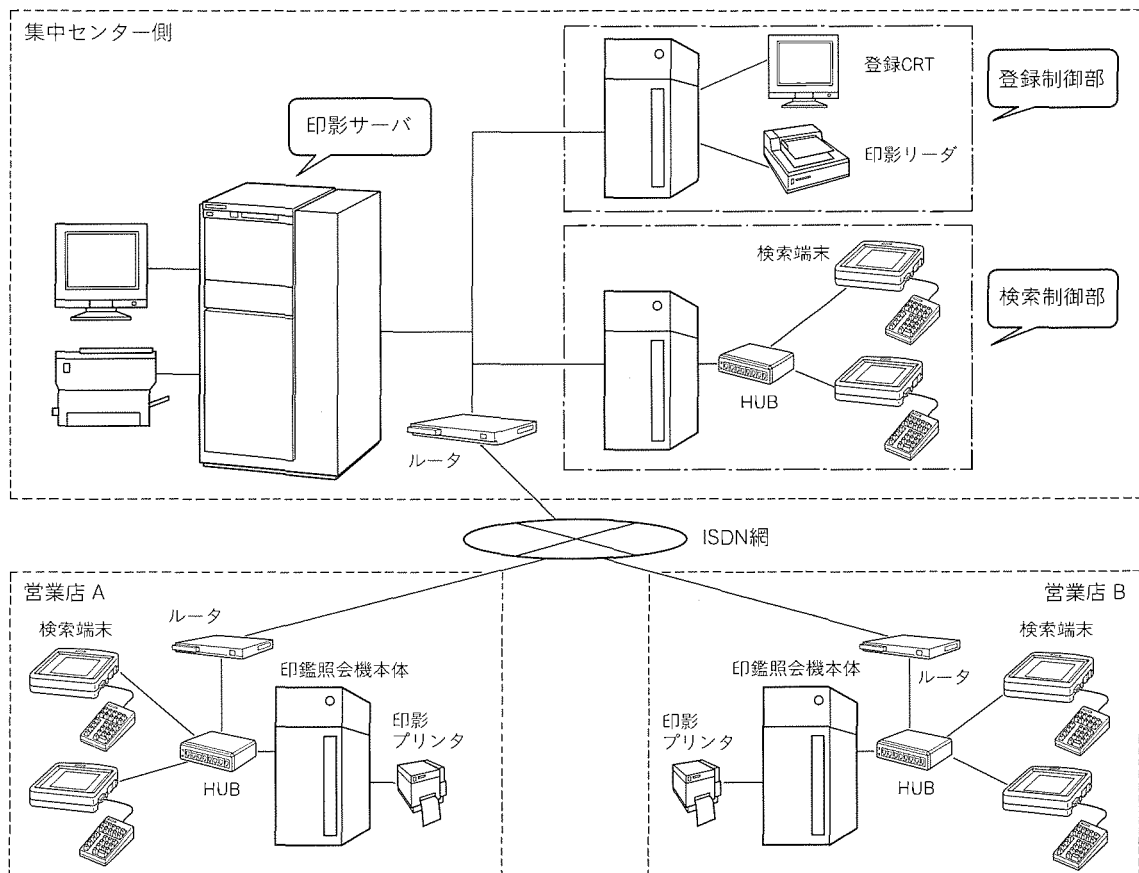


図1. 印影集中管理システムの構成

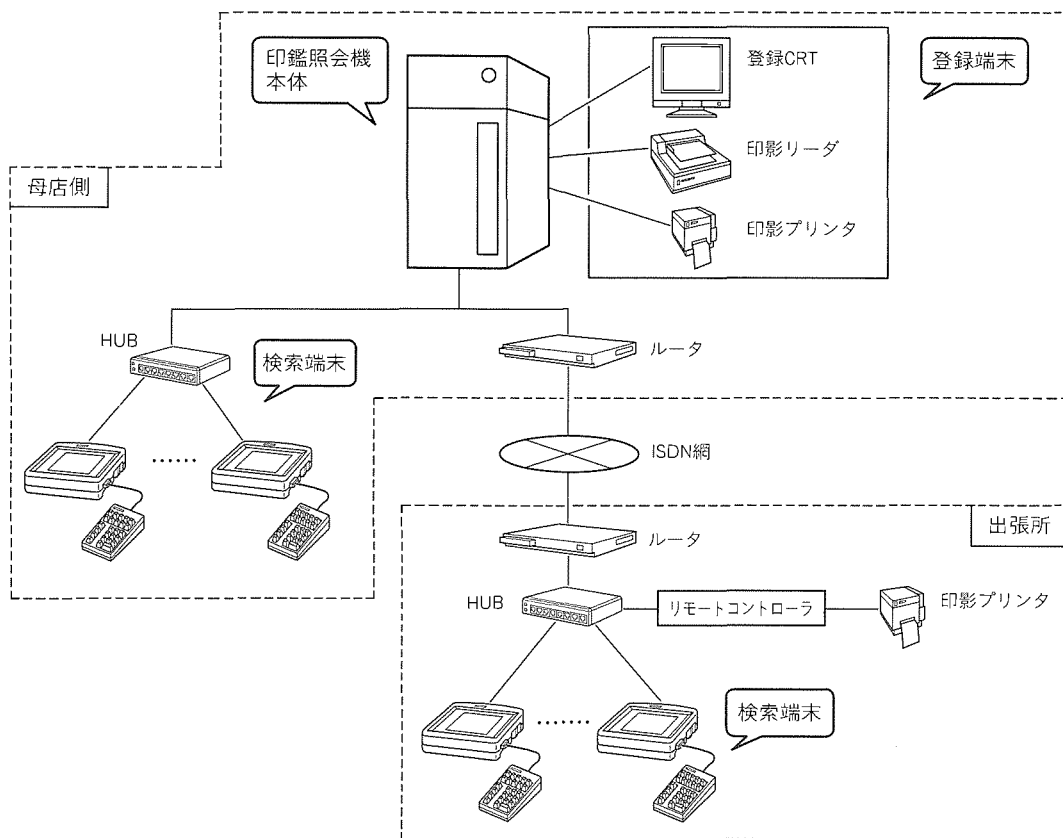


図2. リモート接続システムの構成

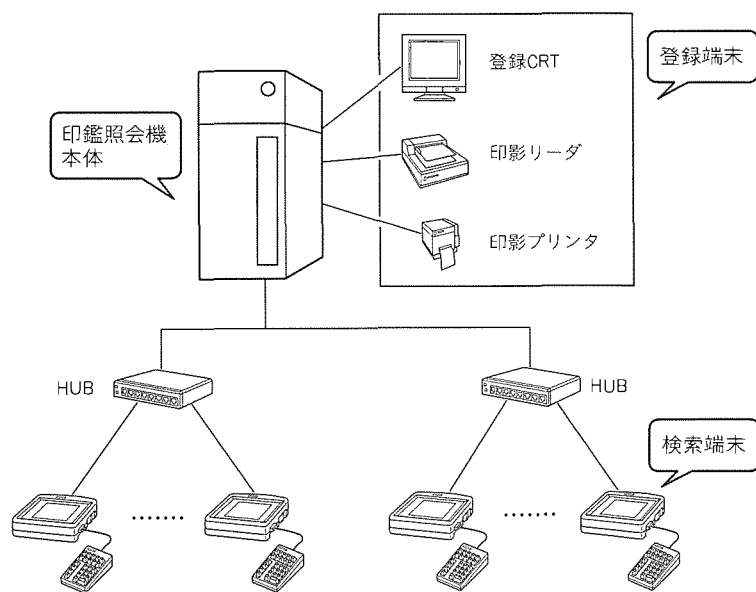


図3. スタンドアロンシステムの構成

3. 検索端末のハードウェアの特長

検索端末のハードウェアは、小型構造、PCアーキテクチャの採用、高解像度・高輝度LCDの採用、上位接続インタフェースにLANを採用など、当社の従来の検索端末と比較してオペレータが非常に使いやすいものとなっている。

3.1 小型構造

LCDを採用すると同時に高密度実装部品を使用して表示部を小型構造(幅215mm×奥行き170mm)とし、オペレータが容易に机の上に置いた印鑑票と呼び出した印影表示を見比べられるようにしている。また、簡単なチルト機構を設けており、表示部を立てて操作することもできる(図4)。

3.2 PCアーキテクチャの採用

従来機が専用回路を用いたハードウェアであったのに対し、資産の流用による開発の効率化、部品調達継続性の確保、低コスト化の可能性を考慮してPCアーキテクチャを採用した。

32ビットのCPUを採用し、表示コントローラは高解像度表示(1,024×768)が可能なものとしている。

3.3 上位接続インタフェース

上位との接続はLAN(10BASE-T)で行っている。これは、従来機種が光ケーブルを用いていたのと比較して、配線コストの点だけでなく、データ転送レートでも大きく改善している。

さらに、標準のLANコントローラが使用できるため、印鑑照会機本体側も含め、インタフェースを安価に構成することができる。同時に、インタフェースドライバも新規に製作する必要がないため、開発期間も大幅に短縮できた。

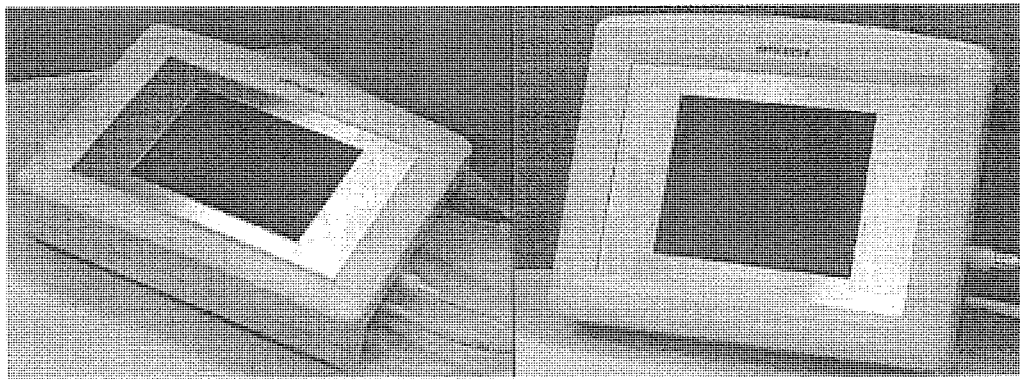


図4. 検索端末（平置き使用（左）と立て置き使用（右））

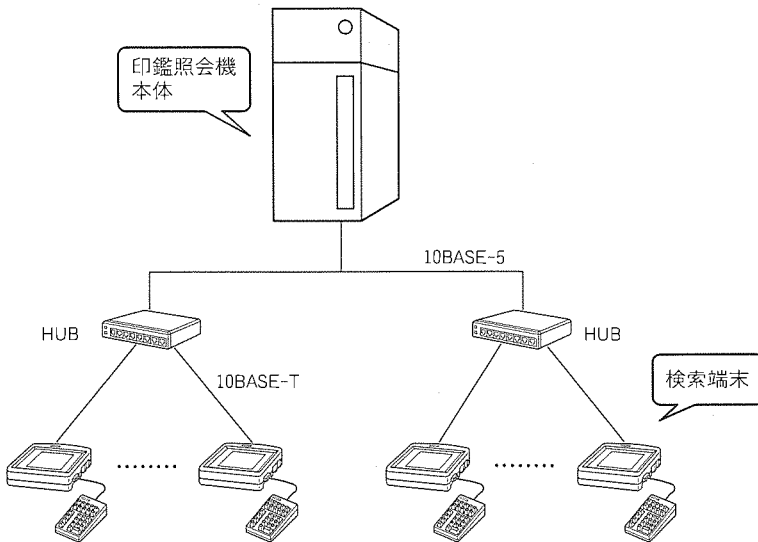


図5. LANでの接続

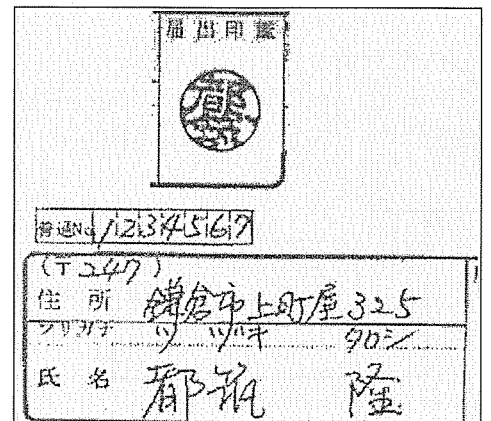


図6. 240dpiのデータ表示例

(図5)。

3.4 高輝度・高解像度LCDの採用

実際の印鑑票との比較照合に使われるため、表示は高解像度が要求される。印影データは240dpiで扱われており、表示LCDもこの解像度のものを新規開発した(図6)。

さらに、高輝度であり表面のノングレア処理とあいまって外部からの光の影響を受けにくい仕様となっており、かつ、従来機の表示がCRTで球面上に表示していたのに対し、LCDは平面であるため、正確な見やすい表示をすることができる。

また、LCDを使用しているため、消費電力も非常に少なくなっている。

3.5 接続機器

検索端末は、標準構成では表示部とテンキー部であるが、印影データを印字するための印影プリンタを接続すること

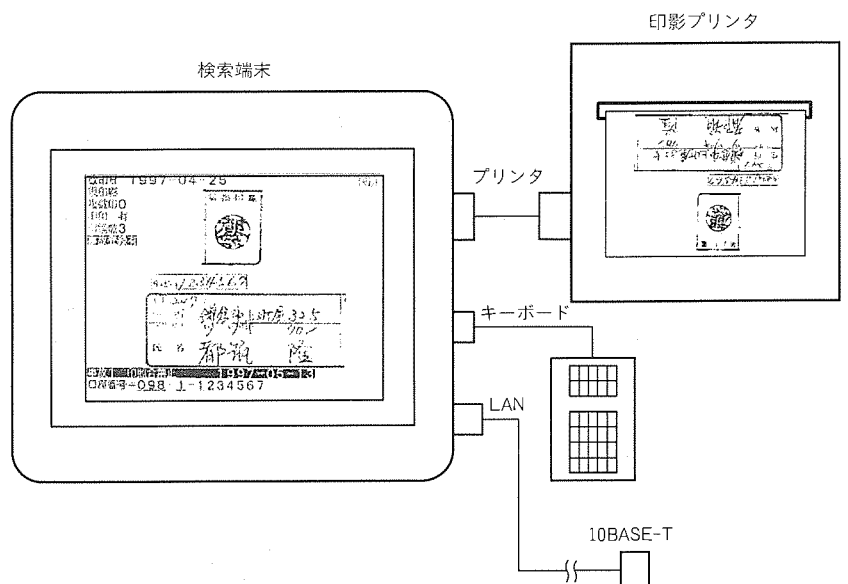


図7. 検索端末の接続インターフェース

ができる(図7)。検索端末のハードウェアの仕様は表1のとおりである。

表 1. 検索端末の仕様

項目	仕様
CPU	32ビット
ROM	512Kバイト
RAM	2Mバイト
OS	MS-DOS
表示仕様	240dpi DSTNモノクロ液晶 (横)944ドット×(縦)756ドット (横)105mm×(縦)84mm
接続装置	印影プリンタ 検索キーボード
接続インタフェース	LAN (10BASE-T) 検索キーボード (PS/2 キーボード) 印影プリンタ (パラレル)
消費電力	AC100V 0.5A
外形寸法	(幅)215×(奥行き)170×(高さ)55 (mm) (本体) (幅)118×(奥行き)160×(高さ)20 (mm) (キーボード)
質量	3 kg以下 (うちキーボード 1 kg)

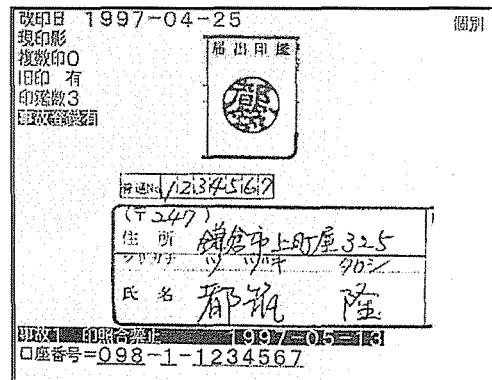


図 9. 検索端末表示画面例

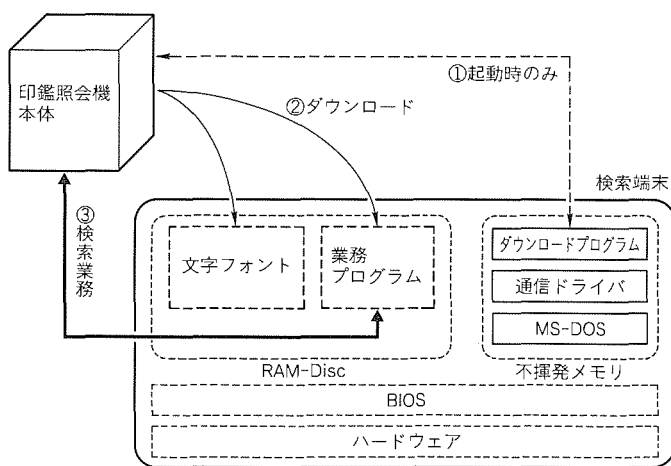


図 8. ソフトウェアの構成

4. 検索端末のソフトウェアの特長

検索端末のソフトウェアは、汎用OS及び汎用の通信ドライバの採用、端末業務プログラムのダウンロード、印影及び文字情報表示機能の強化などにより、オペレータの使いやすさと保守のしやすきの両面を大幅に向上させている。

4.1 ソフトウェアの構成

検索端末のソフトウェアの構成を図8に示す。従来機ではOS(Operating System)を持たずにファームウェアが検索端末のすべての処理を制御していたのに対し、検索端末内の不揮発メモリにBIOS(Basic I/O System)、OS、通信ドライバ、及びダウンロードプログラムを格納している。

OSにはMS-DOS^(注1)のROM(Read Only Memory)版を採用した。従来機のファームウェアはすべてアセンブラで作成されており、さらに印鑑照会機本体との通信にも独自

(注1) “MS-DOS”は、米国Microsoft Corp.の米国及びその他の国における商標である。

のインタフェースを採用していたため、処理変更があった場合のカスタマイズ作業に大きい工数が必要であった。それを、汎用のOSを採用したことにより、MS-DOS上で動作する各種市販のソフトウェアをそのまま使用できるようになったので、印鑑照会機本体との通信にはTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)を採用し、市販の通信ドライバを使用している。さらに、業務処理の部分はC言語でプログラムを作成できるので、処理変更等による改造が容易になった。また、プログラム格納領域が小さいことと、印鑑照会に機能を限定した端末であることから、サイズの小さい、限定版のMS-DOSを格納している。これにより、通信ドライバや他のプログラムの格納領域を確保している。

4.2 業務プログラムのダウンロード

印影を検索することに機能を限定した端末であっても、印鑑照会機が納入された客先により、画面の表示内容や業務内容などに微妙な違いが発生する。

従来機では、端末内部に、それぞれの客先ごとに作成した業務プログラムを格納したROMを取り付けて使用していた。したがって、端末の処理に変更があった場合や保守用の検索端末を他の客先に流用する場合などは、端末を解体してROMを取り替える必要があった。

今回開発した検索端末では、端末内部の不揮発メモリには、OSや通信ドライバのほかに全客先で共通のダウンロードプログラムを格納している。そして、客先独自の検索業務プログラムは印鑑照会機本体の方に格納されている。検索端末の電源が投入されると、OSや通信ドライバの初期化処理に続いて、ダウンロードプログラムが印鑑照会機本体と通信を行い、検索業務プログラムをダウンロードする。なお、検索端末にはデータ記憶装置が装備されていないので、端末の初期化処理の段階でRAM(Random Access Memory)-Discを作成し、そのエリアにファイルを

格納する。これにより、検索端末の処理に変更がある場合でも、印鑑照会機本体に格納されている業務プログラムを変更するだけで、それに接続されているすべての検索端末に反映することができる。また、保守においても、客先ごとに保守用の端末を準備する必要がなく、共通の保守部品として最小限の数量を保持すればよいこととなった。

4.3 印影及び文字情報の表示

図9に検索端末の業務プログラムの画面例を示す。この例では、実際に印鑑照会機本体に格納された印影を検索した画面を表している。

今回開発した検索端末では、印影の検索表示機能には次の特長がある。

- (1) 検索起動後印影表示まで、約1秒での高速検索
- (2) 印鑑部分の拡大表示機能
- (3) 画面の白黒反転表示機能
- (4) 附帯情報の漢字表示

高速表示、拡大表示、白黒反転表示については、ハードウェアにPCアーキテクチャが採用されているため、簡便な命令により、高速にイメージデータを表示し、拡大・反転などの加工をすることが可能になった。

また漢字表示については、従来機では画面上に表示する漢字についてすべて表示フォントを自作して業務プログラムに格納しておく必要があったが、MS-DOSを採用しているため、その文字フォントファイルからフォントを取り出して任意の漢字を表示できるようになった。

なお、文字フォントファイルについても、検索端末内の不揮発メモリに格納できるサイズではないので、ダウンロードプログラムにより、印鑑照会機本体から端末のRAM-Discにいったん格納してからロードする方法を採用している。

5. むすび

今回は、新しく開発したLCDタイプの検索端末の概要について述べた。

この端末は、既に某証券会社に納入して稼働しており、高い評価を得ている。現在は、特定の用途専用としているが、ダウンロード機能があることにより、プログラムを開発すれば、ハードウェアの改造なしに別用途の端末として切り換えて動作させることも可能になっている。今後は、マルチユース端末化の検討も実施していく所存である。



スポットライト 音声認識カード “Speechnavi”

“Speechnavi”は、モバイルコンピュータ上で音声認識を可能にするPCカードです。数値や単語の読み上げ入力、音声によるデータの検索といった基本機能をベースとして、手がふさがっていたり、目が離せない状態でも操作可能な新しい入力手段を提供します。もちろん、デスクトップパソコンと組み合わせて音声認識機能を利用することもできます。音声認識だけでなく、一般のサウンドカードと互換性のある音声の入出力機能を持っていますので、必要に応じてアプリケーションから音声を流すことで、利用者に入力を求めたり認識結果を音声で確認することもできます。これまでWindows3.1のみに対応しておりましたが、Windows95でも利用できるようになりました。

特長

(1) 音声認識機能をPCカードで実現

認識処理の大部分をカード内のDSPで行っているため、CPUパワーの小さいモバイルコンピュータでも音声認識が可能です。

(2) 不特定話者対応

あらかじめ音声を登録することなく、だれでも音声認識が利用できます。認識単語は、仮名文字で設定できます。

(3) 最大10万単語(同時1,000単語)の認識が可能

同時に認識可能な単語数は最大1,000語ですが、場面ごとに参照する辞書を入れ換えて最大で10万語の大語い(彙)認識ができます。

(4) 音声認識機能をAPIで提供

APIを使って、Windows上で動作するアプリケーションに音声認識機能を組み込むことができます。この音声認識APIは、C言語だけでなく、Visual BasicやExcelのマクロからも利用することができます。

(5) アプリケーション開発支援ツールを用意

アプリケーション開発に必要な、単語辞書を作成するツール、音声を録音・編集するツールが用意されています。

応用例

(1) 在庫(棚卸)管理

モバイルコンピュータに接続して、倉庫内を持ち歩きながら品物の名前や数量といった在庫データを音声で入力することができます。

(2) 検針

メータの検針を行う場合、数値の認識機能を使って音

声で直接入力することができます。従来読み上げと書き取り(入力)に分かれて2人で行っていた作業を、1人で行うことができます。

(3) 点検業務

自動車のような機械類の保守時の点検や量産ラインでの検査で用いることができます。点検項目(点検箇所)をコンピュータ側から音声で指示し、点検結果を音声で回答して入力できます。

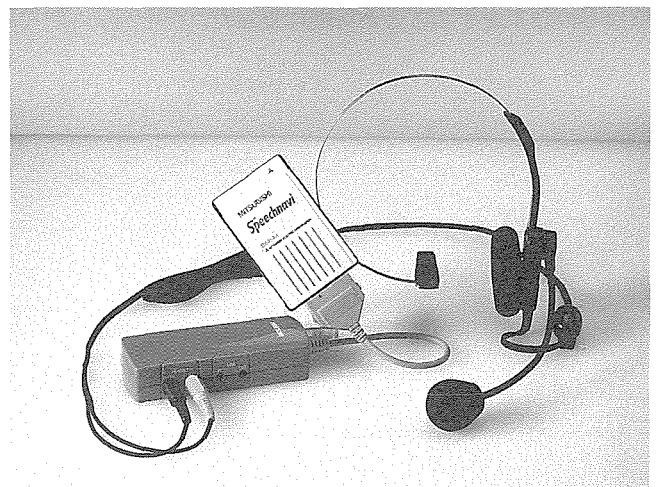
(4) 照会(問合せ)業務

図書館などで、利用者からの本の有無の問合せを音声で行い、データベースを検索して、その結果を返すことができます。

(5) 情報端末

自治体、美術館、駅などに設置されている情報提供用端末の入力手段として音声認識を利用することができます。

“Windows”“Visual Basic”“Excell”は、米国Microsoft Corp., “Intel DX2”は、米国Intel Corp.の商標です。



仕様

話者	不特定話者	
認識単語数	10万単語	
同時認識単語数	最大1,000単語	
応答時間	0.5秒以内	
最大発声長	5秒	
PCカード	JEIDA Ver4.2/PCMCIA2.1準拠TYPEII	
入出力インタフェース	専用ヘッドセット、LINE IN/LINE OUT	
開発支援ツール (別売り)	音声認識ライブラリ 辞書作成ツール 音声編集ツール	
動作環境	OS	Windows3.1, Windows95
	CPU	Intel DX 2 (50MHz) 以上
	メモリ	16Mバイト以上



特許と新案***

三菱電機は全ての特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは
三菱電機株式会社 特許センター

0120-787-200

開閉器 (特許 第1585558号, 特公平2-12370号)

発明者 吉安 一, 高橋 貢, 久常文之, 村田士郎

この発明は、開閉器に関するものである。従来の開閉器はアークが冷却されず、所望の遮断性能が得られなかったり、冷却されても接点上のアークの停滞による接点消耗が助長される問題があった。

この発明は以上のような問題点の解消を目的としたもので、図1に固定電極の実施例、図2に動作説明のための要部側面図を示す。固定電極(11)には、固定接点(13)の取着面(11a)よりも下方へ、凹とした凹部(11b)が形成されている。アークランナ(19)は横U字状をなし、その下辺(19a)と上辺(19b)にわたって先端中央部に切欠き溝(19c)が形成されている。固定接点(13)は切欠き溝(19c)に囲まれ、切欠き溝(19c)の上面に臨んで位置している。このため、開極初期の場合、可動接点(14)と固定接点(13)の間に生じたアークAはしばらくこう(膠)着しているが、開極が進行すると可動電極(12)とアークランナ(19)の距離が短くなり、アークAは可動電極(12)とアークランナ(19)間に瞬時に移動する。さらに、先端部(12a)は可動接点(14)の位置から延長されてアークホ

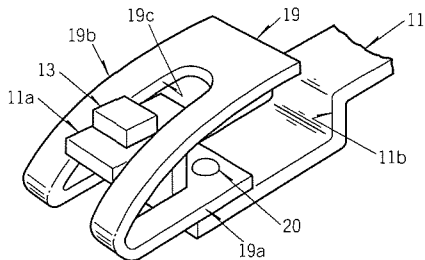


図1

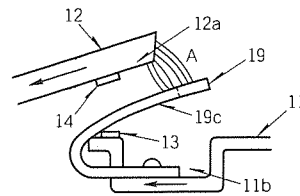


図2

受信機 (特許 第1827272号, 特公平5-31856号)

発明者 森廣義晴, 西田 稔

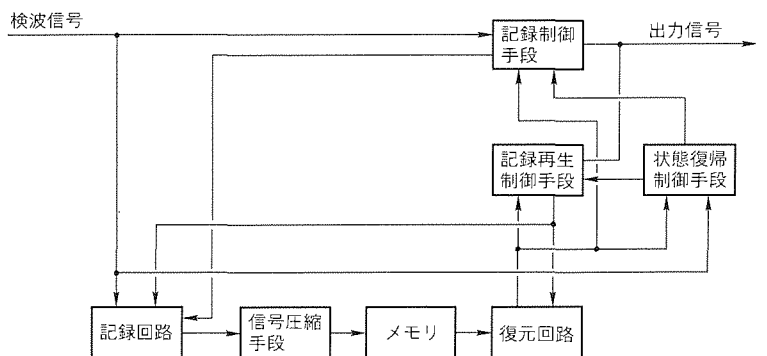
この発明は、ラジオ等の受信内容を録音し、その録音を任意の時間に再生できる受信機に関するものである。

従来、ラジオ等で大切な情報を聞き逃すことがあった。この解決策としてエンドレステープに録音する方法が考えられるが、この方法では、聞き逃した情報は再生できても、再生中はラジオ放送が聞けない欠点があった。

この発明は、上記の事情を考慮してなされたもので、図にこの発明による受信機の全体構成を示す。受信電波の検波出力であるアナログ信号は、記録回路でデジタル信号に変換され、メモリに記録される。通常時、メモリの内容を復元回路でアナログ音声信号出力とし、記録制御手段によって上記検波出力をこの受信機の出力信号とする。また、これを信号圧縮手段によって時間軸上で圧縮してメモリに記録する。聴取者の再生要求があるとき、記録再生制御手段により、メモリの内容を再生してこれをこの受信機の出力信号とするとともに、再生中の受信信号をメモリに圧縮し

て記録し、かつ状態復帰制御手段により、再生信号と受信信号を保持したメモリのアドレスが一致したことを検出して、受信機を元の放送受信状態に復帰させる。

以上のように、この発明による受信機は、放送受信時にその内容を圧縮して記録し、再生要求があったときは、その内容を再生し、その再生中も受信内容の圧縮記録を継続するように構成したので、聞き逃した内容を何度でも再聴取でき、しかも放送内容も継続的に聴取できる。





特許と新案 * * *

三菱電機は全ての特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは
三菱電機株式会社 特許センター

☎ 0120-787-200

マグネシウム合金の化学皮膜処理液

(特許 第2004364号, 特公平7-35590号)

発明者 山岡憲一

この発明は、マグネシウム合金に防せい(錆)機能を持たせるための化学皮膜処理法に関するものである。

従来のこの種の方法では、重クロム酸ナトリウムの水溶液とふっ化カルシウムを加えた液でマグネシウム合金を化学処理し、黒褐色の酸化膜を得ていた。しかし、この酸化膜は、被処理物のコーナー部が過度に酸化し、わずかな接触圧力で脱落する欠陥があった。脱落した部位は、マグネシウム合金素地が露出し、著しく耐食性を劣化させた。

この発明は、このような従来の問題点を改善するためになされたものである。この発明にかかわるマグネシウム合金の化学皮膜処理液は、2.0モルないし2.8モルの濃度範囲

の三酸化クロムの水溶液に、0.04モルないし0.45モルの硫酸と、0.07モルないし0.67モルの硝酸と、0.02モルないし0.21モルの酸性ふっ化アンモニウムから構成されている。この液に浸せき(漬)することで、マグネシウム合金からの脱落もなく、樹脂との密着性の優れた黄金色から緑色虹色の酸化膜が得られる。

以上のように、この発明の化学皮膜処理液によって、マグネシウム合金の一次防錆効果が著しく向上するとともに、酸化膜に対する樹脂のコーティングにおいても密着性が著しく向上する。

<次号予定> 三菱電機技報 Vol.71 No.8 “防災システム”

特集論文

- 次世代型防災システムに求めるもの
- 防災システムの現状と展望
- 防災通信システム
- 徳島県防災行政無線システム
- 和歌山市防災行政無線システム
- 防災情報システム
- 自治省消防庁納め防災情報システム
- 防災用AVシステム
- 高機能ヘリコプターテレビシステム

- 横浜市消防局納め高所監視カメラシステム
 - レーダ雨量システム
 - 衛星リモートセンシングによる災害監視と防災利用
- 普通論文
- 501Gガスタービン複合サイクル発電プラント実証設備用250MVA空気冷却タービン発電機
 - 新幹線切換開閉装置用42kV真空遮断器
 - 高集束位相整合型レーザ共振器
 - 負イオンによる食品保存技術

<p>三菱電機技報編集委員</p> <p>委員長 山本 彬</p> <p>委員 永田 譲蔵 河内 浩明 宇治 資正 内藤 明彦 岩泉 和巳 山本 延夫 磯田 悟 前田 信吾 畑谷 正雄 才田 敏和 鈴木 軍士郎 鳥取 浩 井上 誠也</p> <p>幹事 門田 光司</p> <p>7月号特集担当 小島 光喜</p>	<p>三菱電機技報71巻7号</p> <p>(無断転載を禁ず)</p> <p>1997年7月22日 印刷 1997年7月25日 発行</p> <p>編集兼発行人 小林 保雄</p> <p>印刷所 千葉県市川市塩浜三丁目12番地 (〒272-01) 菱電印刷株式会社</p> <p>発行所 東京都港区新橋六丁目4番地9号 北海ビル新橋 (〒105) 三菱電機エンジニアリング株式会社内 「三菱電機技報社」Tel. (03) 3437局2692</p> <p>発売元 東京都千代田区神田錦町三丁目1番地 (〒101) 株式会社 オーム社 Tel. (03) 3233局0641(代), 振替口座東京6-20018</p> <p>定 価 1部735円(本体700円) 送料別</p>
---	--

タイムラプスレコーダは、監視システム機器として、金融機関、公共施設、パチンコ店、コンビニなど様々な場所で導入されております。さらに最近では、監視が必要な無人場所の増加や、世間の耳目を集める事件・事故の発生などを機会に普及が進んでおり、ますますタイムラプスレコーダに期待される機能・性能要求が高まっております。

“DX-TL100”は、こうした要求にこたえ、映像をデジタル化しデータを圧縮してハードディスクに記録することにより、高画質、瞬時応答動作、多彩な記録モード、豊富な検索モードを実現し、また、パソコン制御端子も備え、用途に応じて様々な監視システムに対応できる高性能なデジタルタイムラプスレコーダです。

特長

(1) 高画質の映像

JPEG映像圧縮方式により、1秒間30フレームまでの高画質デジタル映像記録と、繰返し記録を行っても画像劣化のないクリアな映像再生を実現しました。

(2) 4Gバイトの記憶容量

記録メディアとして大容量HDDを搭載し、また、デジタル圧縮方式と組み合わせ、静止画換算で最大32万枚の映像を記録することが可能になりました。

(3) 多彩な記録モード

画質を優先して記録したい場合や長時間記録をしたい場合など、用途に応じた設定を選択できます。記録モードとして、連続記録・アラーム記録に加え、スチールカメラのように1枚ずつの映像を記録可能なショット記録モードを搭載しております。また、各映像データには、従来の日時情報に加え、48文字までのキャラクタ情報を付加情報として記録できます。

(4) 豊富な検索モード

日時検索、インデックス検索、スキップ検索、キャラクタ文字列検索機能を備えております。

(5) メンテナンスの省力化

ハードディスクを記録媒体にしているため、消耗摩耗部品が少なく、部品交換作業を省力化

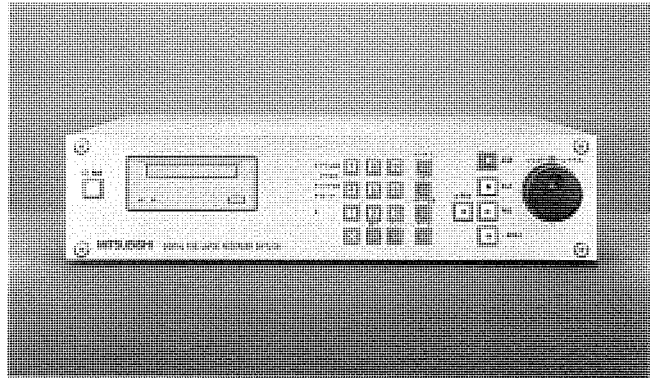
できます。また、エンドレス記録モードを用いれば、テープの交換作業が不要となり、監視動作を途切れることなく継続することが可能になります。

(6) システムの拡張性

パソコンからリモート操作できるRS-232C端子を標準装備し、また、センサ等の直接接続可能な各種コントロール端子を備えております。

(7) 映像バックアップ DX-TL100(D)モデル

記録した映像の保管が必要な場合には、バックアップ機器としてDDS-2ドライブ装着モデルを設定しました。HDD記録内容のバックアップ、リストア等ができます。



DX-TL100(D) DDS付きモデル

仕様

電源	AC100±10% 50/60Hz
消費電力	約38W
カラー方式	NTSC
記録方式	JPEG圧縮によるデジタル記録方式 圧縮率は6段階で可変
水平解像度	約400本
HDD記憶容量	約4Gバイト
DDS記憶容量	約4Gバイト DX-TL100(D)タイプに搭載
記録時間間隔(秒) (記録時間)	1/30(3h), 1/15(6h), 1/10(9h), 1/5(18h), 1/2.5(36h)
：画質 Lower時	1(90h), 2(180h), 4(360h), 8(720h), 16(1440h)
タイムプログラム	独立8プログラムタイム動作可能
タイムデートジェネレータ	年・月・日・時・分・秒
映像入力	コンポジット(BNC端子) 又はS端子 1系統
映像出力	コンポジット(BNC端子) 及びS端子 各1系統
インタフェース	RS-232C規格準拠 D-SUB9ピンコネクタ 1系統
外形寸法	(幅)425×(高さ)106×(奥行)382 (mm)
質量	DX-TL100 : 7.7kg DX-TL100(D) : 8.6kg

スポットライト

エアリゾート 温風暖房ユニット

“VL-900HR”

近年、高気密・高断熱住宅が急速に普及しつつあります。それは、家全体での温度差が少なく快適性が優れている点、省エネルギーで全館空調ができる点がユーザーに評価されたからであり、省エネルギーの観点からは国からの後押しもあります。しかし、高気密・高断熱住宅では換気不足による室内汚染の問題があり、計画的な換気と冷暖房が必要となります。三菱電機では、高気密・高断熱住宅向けの換気と冷暖房を家一軒まるごと行えるシステムを“エアリゾート”と名付け、様々な地域や建物構造に応じて最適なシステムが選択できるように、16種類のバリエーションを用意しております。

今回、風量と暖房能力の性能アップによる空調設計の向上と小型・軽量化による施工性の向上を図った、寒冷地向けの温水を使用したダクト式換気暖房システム用の温風暖房ユニットを開発しましたので紹介します。

特長

1. 空調設計の向上

暖房能力は、熱交換器の仕様と風路の最適化により、当社比約14%アップの暖房能力9.2kWを達成しました。また風量は、送風機羽根・風路の最適化により、当社比約30%アップの風量700m³/hと、当社比約42%アップの機外静圧98.1Paを達成しました。

この風量増加及び高静圧化により、ダクト配管設計に余裕を持たせることができます。

2. 施工性の向上

構造の最適化により、当社比約23%減の本体寸法、約18%減の28kgとコンパクト化・軽量化し、施工性の向上を図り、さらに、施工業者への調査によって天井(吊)り金具の位置と形状の最適化を図りました。

3. 低騒音化

従来品の31.5dB(A)から29.5dB(A)(製品直下1.5m)と2dBの低騒音化を実現しました。

4. 操作性の向上

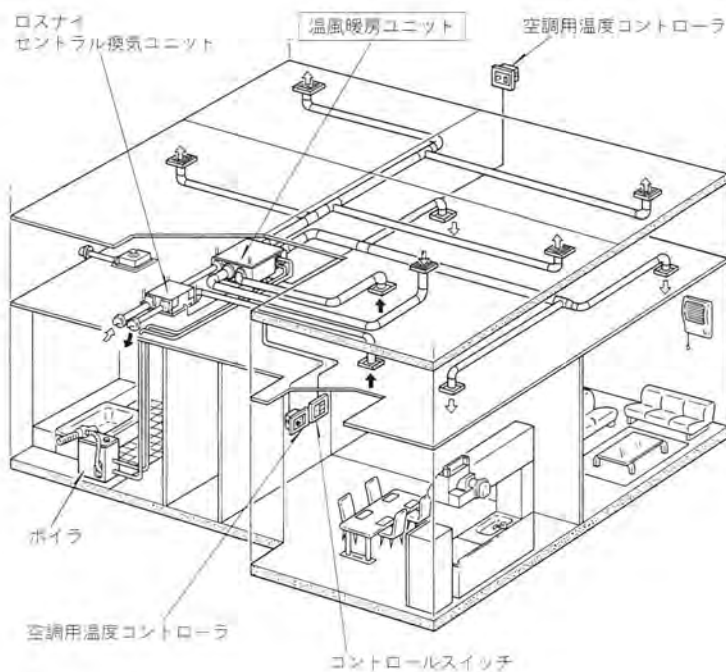
高級感のある大型スイッチ仕様としました。

5. メンテナンス性の向上

本体の真下からすべてのメンテナンスができるようにしました。



VL-900HRの外観



システム例

特性

形名	定格周波数 (Hz)	ノッチ	消費電力 (W)	電流 (A)	風量 (m ³ /h) (定格機外静圧)	騒音 (dB(A))	暖房能力 (kW)	質量 (kg)
VL-900HR	50	強	114	1.18	700 (98.1 Pa)	29.5	9.2	28
		弱	52	0.54	300 (17.7 Pa)	21	5.0	
	60	強	137	1.41	700 (98.1 Pa)	30	9.2	
		弱	50	0.53	270 (14.7 Pa)	21	4.6	
本体寸法：(W) 729×(D) 656×(H) 290 (mm)								

スポットライト エアースイングファン

高天井のフロアは、開放感を演出する一方で、冷暖房負荷の大きい空調効果の出しにくい空間でもあります。特に冬場の暖房時においては、せっかくの暖気も天井近くに停滞し、床面側にある居住域では暖房不足になりがちです。

今回開発された“エアースイングファン”は、天井にたまった暖気を下へ吹き降ろすことにより、室内の温度分布を均一化して居住域の温度を改善することができます。

機種シリーズは、標準形と冷氣送風形、製品長が0.8mタイプと1.5mタイプの合計4機種をそろえました。

さらに、他の機種に類を見ない速度調節やスイング送風による多彩な送風バリエーションと、通信機能による多様な制御モードを可能にしたことにより、サーキュレーション効果から窓の曇り止め効果、冷風効果、乾燥効果等の幅広い用途に使用できる製品となりました。

特長

1. 状況に応じたきめ細やかな送風が可能

●多段階速調

8段階の速調により、風速を100～40%まで調節が可能になりました。好みに合わせて風速を調節することができます。

●首振り運転機能

首振り運転によるワイドな“スイング送風”と、首振り停止で到達距離が8mの“ストレート送風”の切換えが可能になりました。

2. 通信機能によって制御性が一段とアップ

●専用液晶リモコン

運転状況が分かりやすい液晶表示と、インテリア性の高いデザインを備えた専用リモコンスイッチを採用しました。

●複数台の一括制御

1個の専用リモコンで最大15台まで一括制御が可能です。

●外部制御入力

管理室、外部機器などの無電圧接点や有電圧接点による制御入力を行うことで、ON/OFF運転させることができます。

3. 天井埋込み取付けを考慮した薄形設計

●薄形設計

製品高さ204mmの薄形設計となっています。

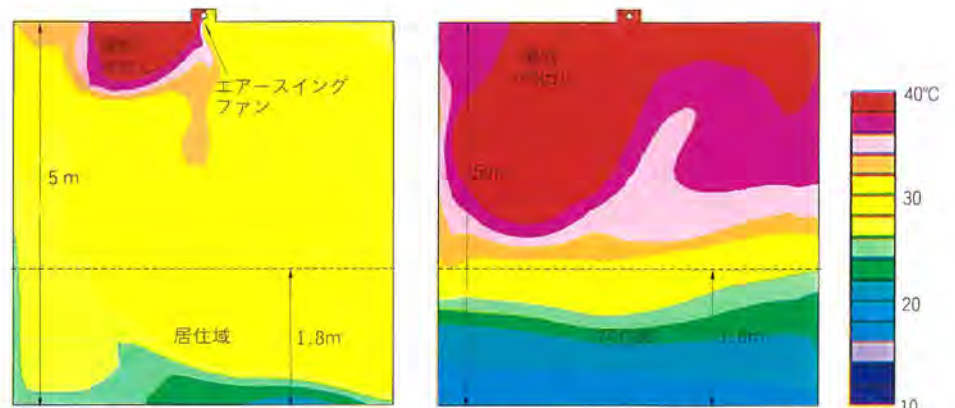
●天井埋込み

本体にダクト接続することにより、エアコン等からの冷氣を取り込み、吹き下ろすことができます(冷氣送風形)。



AS-815Sの外觀 (グリルAS-G815S)

●暖房時における温度分布比較



停止時では暖気が天井近くにた(溜)まっているのに対し、運転時には居住域の温度分布が改善されているのが分かります。

(a)エアースイングファン運転時

(b)エアースイングファン停止時

サーキュレーション効果

特性

形名	電源	消費電力 (W)		電流 (A)		風量 (m ³ /h)		騒音 (dB)		質量 (kg) (本体のみ)	首振り角度 (°)	首振り回数 (r/min)		
		50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz			50Hz	60Hz	
AS-808S	単相100V	36.5	37.5	0.38	0.38	370	430	33	37	10.5	76	3.75	4.5	
AS-815S		44.5	51	0.48	0.52	740	860	37	40					17.5
AS-808CS		36.5	37.5	0.38	0.38	370	430	33	37					11.0
AS-815CS		44.5	51	0.48	0.52	740	860	37	40					18.0

注 騒音は吹出口直下3m地点Aスケール値です。