

JIPDECジャーナル No.81 1993-6

JIPDEC ジャーナル

NO.81

1993/JUN

●寄稿・解説：米・仏・英の情報化を巡る最近の動き

●JIPDEC REPORT：リアルタイムシステムのソフトウェアの安全性に関する調査研究
分散グループレビューシステムのプロトタイプ開発

目次

No.81 1993/JUN.

春夏秋冬

会議と情報機器 都丸 敬介 ————— ②

寄稿・解説

米・仏・英の情報化を巡る最近の動き ————— ④

JIPDEC REPORT

リアルタイムシステムのソフトウェアの
安全性に関する調査研究 ————— ⑪

分散グループレビューシステムの
プロトタイプ開発 ————— ⑬

海外ニュース

海外情報産業界の情報 ————— ⑮

会員サロン

カード社会とセキュリティ意識 菅原 嗣高 ————— ⑲

JIPDECだより

協会各部・センターの活動状況 ————— ⑳

OSIに係る組織及び国内標準の登録状況について ————— ㉓

春

夏

会議と情報機器

株式会社日立テレコムテクノロジー
取締役技師長 都丸 敬介

長いことサラリーマン生活をしていると、いろいろな種類の会議に参加する機会がある。これまでの40年近い企業勤めの間に出席した会議は、延べ回数で1万回程度であろうか。この間に会議を支援する情報機器の発展を目の当たりにし、その恩恵を大いに受けてきた。情報機器および電気通信システムの発展は、会議の能率を改善するだけでなく、仕事のスタイルや情報の利用価値を変えるほどの影響をもたらした。以下、思いつくままにいくつかの具体例を取り上げてみる。

どのような会議であっても、会議の記録あるいは議事録を作ることが大切である。社会人になって数年経ったころ、複数の企業の幹部が定期的に集まって情報を交換する会議の書記を命じられた。速記の心得はないし、ポータブル・テープレコーダーもまだない時代だったので一所懸命にメモを取って議事録を書いた。2時間ほどの会議の議事録をまとめるのに数日かかったように記憶している。

その後、国際標準化の仕事に参加するようになり、欧米の人たちの議事録の作り方に驚かされた。書記が会議中に議事録の原案を作り、その内容を確認することによって会議が終了する。世界各国から集まって集中的に議論をし、終われば散らばってしまうのだから、解散する前に文書化したもので会議の結果を確認することが極めて重要なのだということを体験的に学んだ。それと同時にタイプライター文化の能率の良さを実感した。

ポータブル・パソコンはこうしたことのために大きな効果を発揮している。最近出席した国際学会でのことである。セッションの座長が論文発表や討論を聴きながらパソコンのキーボードを叩いていた。メモでも取っているのかと思っていたら、セッションの終了時に、司会をしながら作った原稿をOHPで表示して議論の要点を総括した。この座長の能力が優れていて、誰にでも真似ができることではないかもしれないが、この人でも手書きではうまくまとめきれないのではないかと思います。

以前は、学会の研究発表などでは大きな模造紙に要点を手書きして説明したが、今ではOHPかスライドを使うのが普通である。パソコンのおかげでOHPの原稿を作るのが大変楽になった。パソコンのディスプレイの上で編集したカラー画面を直接OHPのシートにプリント出力できるのだから、簡単にカラーOHPを作れる。紙に原稿を書いて写真にとり、それからOHPのシートにプリントしていた時代には、1枚のOHPを作るのに数日かかり、しかも修正ができなかったのが、今では短時間に作れて修正も簡単にできるようになったのだから、OHPの作成の生産性向上率は驚くほどである。

OHPを使わずにパソコンのディスプレイ画面を直接大型スクリーンに拡大表示する装置もできている。装置価格、表示の明るさなど、普及のための改善課題があると見受けるが、このような装置が普及すると会議での説明方法や準備の方法がまた変わる。

広辞苑では、会議を「会合して評議すること」と説明している。参加者が空間と時間を共有することが会議の必要条件のようである。ところが、電話会議、テレビ会議、コンピュータ会議といった情報通信機器を利用した遠隔会議の発達によって、空間の共有も時間の共有も会議の必要条件で

秋

はなくなった。遠隔会議で特筆すべきことは最近の急速なテレビ会議の普及である。テレビ会議は新しいことではなく、筆者も1970年代の前半からすでに20年もこれの恩恵を受けている。1972年に、当時筆者が勤務していた日本電信電話公社（現NTT）の横須賀電気通信研究所が完成した。そして、既存の武蔵野電気通信研究所との間の連絡のためにテレビ会議システムが設置された。筆者は大規模な研究プロジェクトの推進連絡のために、毎日のようにこのシステムを利用した。

20年前からあったテレビ会議システムが最近になって急に増えはじめたのにはいくつかの理由がある。NTTのINSネットに代表される経済的な高速デジタル通信回線が全国に広がったこと、利用できる広域通信回線のデータ伝送速度に整合する映像信号の符号化技術の国際標準が決まったこと、テレビ会議端末機器が安くなったことなどの相乗効果である。現在市販されているテレビ会議端末は1セット100万円台からあり、電話料金の2倍（電話2回線分）の通信料金で利用できる。

景気の低迷によって厳しい経費節約方を求めている多くの企業が、会議のための出張費用と対比してテレビ会議システムの経済性を評価している。テレビ会議システムの経済性効果は直接的な出張費用だけではない。無駄に費やされていた移動のための時間を業務に使えること、多くの人が会議参加の機会を与えられることによる会議の効用の増大といった業務効率の改善効果のほかに、人の移動の減少によるエネルギー消費量の低減がもたらす経済効果や環境破壊防止効果も指摘されている。

1991年の湾岸戦争でヨーロッパを中心とする地域で航空機を使う遠距離出張が大幅に規制されたときに、代替手段としてテレビ会議システムが注目されて、ヨーロッパのある電気通信事業者は注

冬

文に応じきれなかったという。このときから国際テレビ会議の利用も大幅に増えている。

テレビ会議システムは会議以外にも多くの利用方法がある。その1つが遠隔教育である。筆者は平成2年度から財団法人日本情報処理開発協会・中央情報教育研究所（CAIT）が実施している、全国各地の情報処理技術者の育成のための遠隔教育の研究会に参加している。この研究会では遠隔教育の実現の可能性の評価、実用に耐える経済的な遠隔教育システムの構成、遠隔教育に適した教授方法などを研究している。このなかで、実験授業によって市販テレビ会議システムを遠隔教育システムとして利用できるかどうかということの検証をした。そして、利用できることを確認した。

テレビ会議システムを利用する遠隔教育は、教育放送のように一方向に情報を送るシステムとは異なり、実時間で双方向に情報を送れるので講義だけではなく質疑応答や討論会ができる。上記の調査研究では、3カ所あるいは4カ所の複数の教室を同時に接続した多地点教育の実験も行った。誰でも利用できる公衆電気通信回線と市販の端末機器を使って多地点遠隔教育ができることは、教育の場の拡大に大きな効果がある。指導者不足に悩んでいる中小企業、あるいは地理的な事情から教育を受ける機会が制約されている人たちが、それぞれの生活の本拠地で遠隔教育を受けられるようになることは夢ではない。そのときには現在のテレビ会議端末に加えて、マルチメディア・パソコン型の個人端末が利用できるに違いない。すでにこのような端末の開発が進んでいるからである。パソコン通信の利用方法の1つとして人気があるプラタンボード（電子掲示板）あるいはフォーラムは一種の遠隔会議システムである。これとマルチメディア・パソコンを利用する遠隔教育が結合すると、これまでにない新しい情報ネットワークが実現することが期待できる。

米・仏・英の情報化を巡る最近の動き

産業構造審議会情報産業部会基本政策小委員会海外視察団報告

1. はじめに

産業構造審議会・情報産業部会・基本政策小委員会では、今後の産構審における審議を円滑に進めるため、同委員会メンバーを中心に視察団（団長：通商産業省機械情報産業局、杉上情報処理システム開発課長）を編成し、海外調査を実施した。同視察団は、3月9日（火）から約2週間にわたって欧米3ヶ国（アメリカ、フランス、イギリス）の約20機関を訪問し、所期の目的を達成し3月21日に帰国した。

当方では、同視察団のメンバーの一員として同行する機会を得たので、ここに、各訪問機関での議論を中心に、主要3国における情報化を巡る最近の状況を紹介することとした。

今日、多くの先進主要国では景気後退に伴う様々な問題に直面している。こうした経済不況は、産業界に深刻な影響を与えており、情報産業界も例外ではない。

ダウンサイジング、オープンシステム化、マルチメディア化等情報化を巡る環境は、情報技術の進展とユーザーニーズの多様化とともに新たな局面を迎えており、こうした傾向が、情報産業界の伝統的大手ベンダーに対し、企業戦略の転換を図るなど新たな対応を求めている。各国において深刻化しつつある経済社会問題、情報化を巡る環境の変化、さらに激化する国際競争等に対処するため、各国政府では情報化に対する新たな対応に迫られている。

2. アメリカ

1992年11月の大統領選挙によって、アメリカにクリントン民主党政権が新たに誕生した。新大統領は、前政権下で長年にわたって低迷していたアメリカ経済の立て直しを施策の前面に打ち出している。それには、アメリカ産業の国際競争力の維持・向上が極めて重要であり、なかでもハイテク産業は、今後のアメリカの経済社会の発展にとって欠かすことはできないとしている。

新政権による新たな情報化施策の展開

新政権における技術関連政策は、主としてゴア副大統領が担当しているが、特にハイテク分野については同氏が統括する役割を担うことになった。同氏は、21世紀に向かってのインフラの整備、このための連邦政府におけるR&D投資の拡大、知識集約型産業を支える要員確保のための教育・訓練プログラムの策定等を新政策の骨子としている。この一環として、1991年に当時上院議員であった現ゴア副大統領が提案した法案をもとにまとめられた「HPCC（High Performance Computing & Communication）計画」の推進のため、連邦政府では1995年までに、約30億ドルの予算を計上した。また、同副大統領は、「ファイバー・ツール・ザ・フォーム」、「ギガビットネットワーク」等、高速広帯域通信網の整備を中心とした「情報スーパーハイウェイ（Information Superhighway）」構想を実現するため、積極的に施策を展開していきたいとしている。



こうした動きを反映して、連邦通信委員会（FCC：Federal Communication Commission）では、1992年7月、地域電話会社に対して、ビデオ・ダイヤルトーンのサービスを認可する決定を下した。このサービスは、市内電話網をビデオサービス提供のための伝送路として利用するもので、ユーザがあたかも電話をかける感覚で番組提供者の提供するビデオ番組を見ることができるものである。つまり、このサービスを開始するには、市内電話網を光ケーブル化する必要があり、これによって光ケーブルの敷設が促進されることをねらいとしている。しかし、現在のところ、ベル系電話会社は番組の提供自体は認められておらず、これを可能にするには現通信法の改正が必要となるため、事業としての旨味がないとの意見も多い。

アメリカにおける電気通信政策は、他の連邦政策と同様、公正なる自由競争を重視しており、これまで規制緩和、自由化、公正競争へと積極的に取り組んできた。連邦通信委員会を中心とした通信政策は、今後も自由競争を最重策としつつ展開していくことになろう。

連邦政府による行政情報化への取り組み

アメリカ連邦政府における1991年の情報関連支出は、表に示す通り約251.58億ドルに達した。これは、連邦政府全支出1兆3,230億ドルの約1.9%に当たる。また、連邦政府における情報関連技術者総数は、約11万3千人でこの数字は今日でもそれほど変わっていない。

1965年、アメリカにおいてブルックス法が採択された。同法は、連邦政府における情報関連機器の経済的、効率的導入、保守、運用、利用を中央で一括的に調達すべく、この全権限をGSA（General Service Administration：連邦調達庁）に付与しようとするものである。この法律の制定に従

い、各省庁は情報関連機器の調達に際し、先ずその要求をOMB（Office of Management and Budget：予算管理局）と議会に対して行い、その認可を得た後、調達計画案をGSAに提出することになる。GSAでは、この計画を詳細にレビューし、実際の調達計画を作成した後購入手続きに入る。なお、GSAでは、レビューに際し、調達レビューチームを編成し、これを各省庁へ派遣して改善勧告等を行っている。

なお、一括調達の全権限のGSAへの付与については省庁からの抵抗もあって、同法の中に「GSAの長が経済的かつ効率的運営のために必要であると判断を下した場合、および国防や国家安全保障にかかわる場合については、関連省庁に対し調達を委任できる。」との条文が盛り込まれている。今日では、各省庁における情報関連機器の調達については、各省庁の自主性をできるだけ尊重しGSA自身は全体的なバランスを考慮しつつその調整役を務めるのがその主な役割となりつつある。

一方、1980年には、新たに文書業務削減法（Paperwork Reduction Act：HR6410）が制定された。これは、データベースの活用等によって連邦政府内の文書業務等の合理化を進めるとともに、民間からの政府に対する報告文書作成等の負担をできるだけ軽減させようとするものである。この法律の実施については、OMBに対し民間における文書作成要件の全てをレビューする権限が与えられたが、実際の業務はGSAに委譲されている。しかし、こうした委譲措置はGSAの権限をさらに拡大するとの懸念もある。

行政の情報化を進めるにあたって連邦政府では、各種情報関連機器の標準化は極めて重要であるとして、早くから標準化に取り組んできた。具体的には、商務省内の連邦標準・技術研究所

NIST (National Institute of Standards and Technology) がこの任にあたっている。

連邦制を採っているアメリカでは、各州における情報化はそれぞれの自治体にまかせている。したがって、自治体間の情報化レベルには格差が見られる。今回の訪問先の一つ、メリーランド州アンナンドル郡は、不動産情報の音声によるサービス等情報化の進んでいる自治体の例であろう。

3. フランス

他の先進主要国と同様、フランスでも経済不況による影響は深刻であり、フランス産業貿易省では、「1991年以降の景気後退により、現在、失業率は10%以上に達している。これは産業界全体が直面している問題であり、情報産業界も例外ではない。」としている。フランスでは、インフラ整備を含めた新たな情報化施策の検討、最近のECの市場統合に伴うECへの協力等、政府でも情報化への積極的な対応を図りつつある。

新たな局面を迎えた政府施策

今日、フランスの情報産業分野での伝統的大手ベンダーは、業界の再編、ダウンサイジング、オープン化等の情報化環境の変化、数多くの新規参入者の出現、経済の停滞による産業界の情報化投資の差し控え等によって極めて厳しい状況にある。政府では、こうした情報産業界の危機的状況ならびに情報産業分野における日米の台頭に対処するとともに、自国産業界の国際競争力の向上を目指した新たな施策の展開を図ろうとしている。このため、政府では1992年には研究開発関連予算として、前年度比4.7%増の510億フランを計上した。また、政府自身も株の保有者である国策会社BULLに対して積極的な支援策を講じている。

一方、BULLグループ自身も、今日の危機的状況を打破するため、海外の出先機関数の削減および人員の整理、非戦略的分野からの撤退、採算性の向上等大幅な改革策に取り組んでいる。それとともに、BULLでは現在の情報環境の変化に合わせた新たなプロジェクトを開始した。これは、今日の分散指向、より開放的なユーザーニーズを反映した用途性の高いDCM (Distributed Computing Model) と呼ばれるプロジェクトで、基本的にはUNIX準拠のEWSおよびPCとBULLおよびNEC提供の大規模システムをOSIをベースで接続しようとするものである。同プロジェクトは、1991年3月に発表されて以来、ユーザーからも好評を博しており、このため政府では91年から94年までに、総額26億8千万フランの助成を行うこととした。また、このほかにも大手マルチサービス・ベンダーであるCAP/GEMINI/SOGETIによる自然言語処理プロジェクトへの支援、さらにECプロジェクトへの協力も積極的に行うとしている。特に、EUREKAはもともとミッテラン大統領の提唱によるものであり、現在、フランスが議長国を務めているだけに、政府も大いに力を入れている。

フランスでは、1990年12月に成立した電気通信事業規制法により、基本電気通信インフラの建設や音声サービスを除いた電気通信サービスの自由化が図られることとなった。また、91年1月には、France Telecomが郵電省から分離独立し、独立公共企業体となった。これにより、フランスでも電気通信サービス分野において市場競争の原理が導入されることとなった。また、フランスにおけるISDNの発展は著しく、現在NUMERISの名のもとに全国的に利用が広がっており、すでに、Bチャネル換算で5万回線に達している。



効率性の面で再検討を始めた行政の情報化

フランスの行政機関における情報化は、これまで各省庁毎にシステムの構築・運営が行われてきており、基本的には現在もこの姿勢は変わっていない。ちなみに、1990年度のフランス政府における情報関連支出は、合計約32億3千ドルで、そのうちアウトソーシングに関わる費用は3億6100万ドルであった。なお、ハードウェアの調達については国策会社 BULL グループからが約52%と圧倒的なシェアを占めるのは当然であるが、その他 IBM (15.8%), Siemens (4.1%) と続いている。1980年代中期になって、フランスでは行政機関における情報化について、コストパフォーマンス、総合的なアプローチによる効率的な情報システムの構築等の面で十分な検討が必要だとの声が聞かれるようになった。このため、1986年に政府では、「行政機関における情報化、事務能率化、ネットワーク化の推進」に関する政令を定めた。これをもとに、首相を委員長とする「行政機関の情報化・事務能率化の関係省庁委員会 (CIIBA)」が設置され、具体的な方策の検討を実施することとなった。また、1991年5月には、計画庁コッセ長官の私的研究会が設置され、ここでも様々な側面から行政機関の効率的な情報システムの構築についての議論が行われている。こうした議論の中では、特に各省庁が行っている情報化に関して、採算性を重視した情報化投資の検討が強く指摘されている。したがって、今後は省庁における情報化について横断的に調整を行う必要性が生じるだろうとの見方もある。このため情報システムの規格化・標準化は今後の行政における情報化において極めて重要であるとして、現在、政府関係者とベンダーからなる機関 (CPEM) において検討が進められている。また、これまで各省庁が独自に構築を行ってきた情報システムを有機的に接続し、

ネットワーク化を図ろうとする計画が持ち上がっている。具体的には、首相府を中心としたネットワークとし、実質的なシステム構成は SERICS (通産省産業戦略総局コミュニケーション産業・サービス局) が担当しようとするものである。

ビデオテックスにより進む家庭の情報化

フランスでは、1981年より電話帳の代わりとして、簡易端末 (ミニテル 1) を無償で家庭や企業に貸与したが、使い易さと便利さもあって急速に普及し、すでに500万台が利用されている。その後、機能をアップした据え置き型、ノートブック型の第2世代端末が、月額20フランの有償で賃貸されたが、これも現在150万台が普及している。なお、ミニテルの利用による電話番号案内を促進するために始めた3分間の無料サービスは、現在でも続けられている。その後、ミニテルはテレテル・ビデオテックス・サービスの端末としても、家庭から企業まで広く利用されている。サービスメニューも着々と整備され、経済活動のほぼ全てを網羅していると言ってよい。たとえば、レジャー、文化活動、健康アドバイス、国際会議・見本市情報、銀行サービス証券情報、切符の予約・購入、通信販売、大学等学校の合否結果および登録手続き等、さらに国立消費者研究所による商品の比較、その他職業安定所等多くの公共機関も情報を提供しており、メニューの数は2万種にのぼる。

一方、フランスでは、ICカードが急速に普及しつつあり、3大カードメーカーの1つ TRT (Telecommunications Radioelectronique et Telephones) の1992年のICカードの売り上げは、1千百万台に達し、このための専用端末も1万3千台が導入されている。こうしたカードの普及とテレテルの活用により、ホームバンキングが家庭だけ

でなく企業でも幅広く利用されつつある。つまり、フランスの全銀行が参画した銀行内システムと公衆パケット網がミニテルを通じて接続され口座残高、振替、振り込み、投資信託、住宅ローン等の各種サービスが行われている。

ミニテルを中心にフランスにおけるビデオテクスは、着実に社会のインフラとして定着しつつある。こうした成功の原因は、使い易い端末をまず無償で家庭に配布し、電話帳の代わりに利用させて定着を図ったことが挙げられる。今後は、利用者によるニーズと情報提供者との関係をより深めながら、社会情報システムとしての市場を成熟させていくことになる。

4. イギリス

かつて、国際金融の中心地ロンドンをバックに栄えたイギリスも、最近の経済不況は産業界を直撃しており、テロリズム等社会問題も含め様々な問題に直面している。情報産業分野については、日米との格差に対する危機感から、政府では、これまで Alvey 計画等国家プロジェクトを策定するなど、高度技術の研究開発に取り組んできた。これまで、政府からの助成はかえって様々な規制を招きかねないとして歓迎しなかった産業界も、最近の景気後退もあって、今日では財政支援を望む方向にある。

新たな国家プロジェクトによる情報化の推進

イギリスでは、情報技術における日米との格差について、最近、ますますその危機意識を強めている。このため、今後は積極的な政府施策の展開が不可欠であるとし、高度情報・通信技術分野に対する研究開発予算の措置、EC プロジェクトへの積極的な協力、中小企業を中心とした民間企業

への助成、高度技術者の育成等によって国際競争力の向上を図ることとしている。

イギリス貿易産業省 (DTI: Department of Trade and Industry) では、1988年に科学技術研究協議会 (SERC: Science and Engineering Research Council) と共同で JFIT (The Joint Framework for Information Technology) 計画を発足させ、推進を行っている。この計画は、高度情報技術の研究・開発、技術移転、要員の育成に対する支援を積極的に行い、これによってイギリスにおける情報産業の国際競争力の向上、産業における生産性の向上を図ろうとするものである。

一方、イギリス政府では、学術用高速通信ネットワーク Super JANET の建設計画を打ち出し、現在、積極的に同プロジェクトの推進を行っている。具体的には、とりあえず1993年3月末までに、大手大学等6サイトに140Mbpsのパイロット通信網を建設し、これを順次拡張し、将来は業務用・家庭用にも展開していこうとするものである。このため、政府では、1997年4月の完成を目途に2千万ポンドの予算を計上した。このほか、政府ではECプロジェクトのうち、RACEにも積極的に参画し、1995年までに国内に総合的なネットワークを完成したいとしている。

イギリスでも、1984年には郵電公社BT (British Telecom) が民営化され、電気通信サービスの自由化が実現した。その後、同サービスの提供はBTとMercuryの複占体制が採られてきたが、1990年末にはその見直しが図られ、新規参入が認められることとなった。現在、4社の参入が決定しており、さらに22社が申請中である。イギリスでは、従来からCATV業者も電気通信サービスの提供が認められており、今後、公衆電気通信サービスの競争は極めて厳しいものとなろう。B-ISDNについては、大手メーカー等に需要があ

と見られるところから、BT、Mercuryとも推進を図ろうとしているが、政府としては、投資コスト、民間におけるニーズの面等から現在のところ疑問視している。

各省庁の自主制を尊重する行政の情報化

イギリスでは、1992年まで大蔵省の傘下にあった中央コンピュータ・通信庁（CCTA：Central Computer and Telecommunication Agency）によって、政府における情報関連機器の調達については総合的に管理されていた。しかし、これまでの経験の蓄積と技術者の知識向上等もあって、行政の情報化については各省庁の自主性を尊重する方向に変更されつつある。つまり、21年間にわたるCCTAの役割は、「Total control（全体的なコントロール）」から「Guidance（ガイダンス）」へと移行し、このためCCTA自身も大蔵省傘下から、公共サービス科学局（Office of Public Service and Science）に移管された。現在のCCTAの役割は、各省庁に共通する標準化の推進、ツールや方法論の開発、さらには各省庁個別の要請に応じた情報システムの企画・調達等に関するコンサルティング等である。ちなみに、1992年のイギリス政府のコンピュータ調達総額7.5億ポンドのうち、約5億ポンドはCCTAのサポートサービスを通じて行われたものである。

民間の情報関連機関の行政の情報化に対する各種サポートは、イギリスでは一般的であり、たとえばイギリス最大の中央官庁である社会保障庁（DSS：Department of Social Security）におけるシステムの開発には、アンダーセン・コンサルティングがパートナーとして全面的に協力を行った。このシステムは、イギリスにおける国民保険利用者（4千万人）、年金生活者（1.1千万人）生活保護者（600万人）、失業者（200万人）等に対す

るサービスを実施するもので、これまでバラバラに各拠点で開発されてきたものを一元的かつ体系的に再構築にしようとするものである。基本的には、6エリアに設置された70台のメインフレームと各地に分散するオフィスに設置された2万6千台の端末を相互接続させ、どこからでもセントラル・インデックス・システムに保持されている6千万人のデータへのアクセスを可能にするものである。このため、ローカル・サーバとデータ・センターは、X25で接続し、アーキテクチャとしてOSIモデルを採用している。同保障庁では、このシステムの開発によって国民に対するサービスが飛躍的に向上し、また、オープン化、分散化を指向するシステムインテグレーションが図られたとしている。

表 省庁における情報関連支出（単位：千ドル）

省 庁	ハードウェア	内部オペレーション	内部ソフト開発	外部サービス	通 信	合 計
政府全体	7,698,630	9,431,731	2,556,338	2,178,590	2,292,924	25,158,213
運 輸	1,715,514	114,483	78,975	166,172	198,211	2,273,355
エネルギー	750,197	438,448	298,615	294,699	60,496	1,842,455
空 軍	619,099	1,304,021	340,957	64,511	117,529	2,446,117
NASA	588,040	515,798	487,055	155,258	52,106	1,798,257
海 軍	414,113	1,297,788	24,771	211,850	234,547	2,183,069
陸 軍	385,579	1,531,455	179,355	175,690	198,401	2,470,480
厚生・人事サービス	275,507	459,441	67,663	395,675	91,455	1,289,741
大 蔵	682,006	706,967	76,159	69,476	103,382	1,637,990
農 林	203,283	350,747	21,172	50,045	64,462	689,709
司 法	299,975	235,753	60,304	49,385	43,662	689,079
その他省庁	1,765,317	2,476,831	921,312	545,828	2,128,673	7,837,961

(出典：Q. E. D社)

リアルタイムシステムのソフトウェアの安全性に関する調査研究

1. 事業の成果概要

近年、コンピュータリゼーションとともに、クリティカル分野におけるコンピュータおよび安全機能を担うセーフティ・クリティカル・ソフトウェアに対する関心が高まっております。ソフトウェアは、長所としての柔軟性がコンピュータの応用領域を拡大してきましたが、信頼性確保や保守の面から、それが短所としても指摘され、クリティカル分野では、人命や財産に重大な影響を及ぼすことが懸念されるようになってきました。

当協会では、このような状況から、平成3年度より2年計画で、特に制御系のシステムなどリアルタイムシステムにおける安全性(Safety)の問題を取り上げ、「ソフトウェア安全性調査研究ワーキング・グループ」を設けて調査研究を実施しました。

平成3年度は、ソフトウェアの安全性に関する基本概念、フェールセーフ・システムにおけるソフトウェア問題、大規模ソフトウェアの信頼性確保の問題、ソフトウェア安全性に関する規格化の動向、鉄道、航空宇宙、原子力発電におけるソフトウェアの信頼性・安全性対策などについて調査研究を行いました。

第2年目の平成4年度は、ソフトウェアの安全性に関する国際規格案 ISO/IEC JTC1/SC7 N917:「産業用安全関連システムの分野で利用されるコンピュータ用ソフトウェア」の規定内容(要求事項)についての検討および解説の作成、鉄道、航空宇宙、原子力発電の分野におけるソフ

トウェア安全規格(または規格案)と同国際規格案との規定内容の比較評価などを行いました。この調査研究の結果、クリティカル分野におけるセーフティ・クリティカル・ソフトウェアの開発に関する規格では、ソフトウェアの安全性をより向上させるために今後は形式的ソフトウェア開発法とソフトウェア構成管理の採用を推奨しております。わが国においても早急にこの分野の対応策が要請されるところであります。

なお、事業成果の詳細については、平成5年3月に発行された報告書「リアルタイムシステムのソフトウェアの安全性に関する調査研究」をご参照下さい。

以下では、まず規格化の目的について述べ、そして、現在、国際標準化機構などで精力的に検討・作成・制定が進められている「ソフトウェア安全性に関する規格」(ISO/IEC 規格案、英国防省(MOD) 規格案)の規定内容および動向について紹介する。

2. 規格化の目的

規格化は次に示すようにたくさんの目的にかなう。

- ①対照基準(Reference point)または評価基準(Criteria)
- ②製品要件
- ③高品質で経済的な製品
- ④技術水準の目標・改善

①は複数のシステムを比較する際の物差し・尺度として利用される。規格を各国がバラバラに作成し保持することは、国際的な通商活動の障害になる恐れがある。そのため、国際規格は経済面での公平な国際競争にとって非常に重要になってきている。近い将来（おそらく1993年）、EC（European Community）諸国に製品を売る場合、最低限の品質規格を満たすことが必要となる。

②は製品の要件を規定する1つの手段となる。発注者は最小の労力で要件を規定できることを望んでいる。特定のアプリケーション用に受け入れられている規格を指定し、それに適合することを要求することにより簡素化する。

③では、規格が共通の要件を提供することにより、より高品質の製品をより経済的に製造することを可能とする。

④は工学慣行の技術水準を改善する1つの手段である。従来のような技術の後追いの規格化ではなく、技術開発の目標を設定した規格である。ソフトウェアのセキュリティと安全性に関する規格はこの範疇に属する規格である。

3. ソフトウェアの安全規格の現状

安全性が問題となるアプリケーション領域では、システム要件（特に安全性要件）の実現にソフトウェアを適用する場合、開発者はそのソフトウェアが安全である（ハザードの原因とはならない）根拠（Rationale）や証拠（Evidence or Fact）を提示して、購入者や第三者（市民、規制当局など）に妥当な信頼感を与えなければならない。そのためには、それに準拠してソフトウェアを開発すれば合理的な範囲内で安全性が保証される安全規格・法規が必要である。現在の技術水準では、ソフトウェアの安全性・信頼性を完全に検査・保証する手段がないので、安全性要件規格

（検査規格、製品規格）だけでなく、工程で安全性品質を作り込む開発のやり方（ソフトウェア・プロセス）（品質管理規格、プロセス規格）をも含めた広範なソフトウェア安全性・開発規格（ガイドライン）が要請される。

原子力や航空機の事故影響は地球規模（グローバル）であるので、安全性に関する規格は、各国がばらばらに制定し、保持することは、高度な安全性の維持、円滑な運用・適用、通商活動などを妨げるので、国際的な調和のとれた統一規格が望ましい（例えば、品質保証／品質管理に関してはISO 9000シリーズ（通称）が制定された。）。ECでは、1992年のEC統合、1993年の市場開放を目指して、安全関連制御システムの規格化を重要作業項目として域内の各国の国家規格を整合ヨーロッパ規格（Harmonised European Standards）に一致させる作業を精力的に進めている。

以下では、現在、国際・国家標準化機構、業界、学会、各国の国防省などで精力的に検討・作成・制定が進められている「ソフトウェア安全性に関する規格」の内、注目すべき次に示す2つの安全規格について、規格化の内容・動向を簡単に紹介する。

①ISO/IEC 規格案：ISO/IEC JTC1/SC7
N917

②英国防省（MOD）規格案：INT DefStan
00-55

3.1 ISO/IEC 規格案：ISO/IEC JTC1/SC7 N917
“Software for Computers in the Application
of Industrial Safety-Related Systems”

（1991年11月発行）

本規格案は、元々は IEC/TC65/SC65A/
WG9 で作成された規格案で、IEC/TC65/

SC65A/WG10で検討・作成されているシステム全体の安全性を対象とする規格と一対で利用され、産業での安全関連アプリケーションで利用されるソフトウェアに関して、設計、開発、構築、そして評価について扱っている(図1参照)。(英国では、同名の規格をBS89/33006DCと付番している。)(TC65は産業用プロセス計測制御を担当する技術委員会で、SC65Aはシステムの側面を担当する部会である。)第1章から第8章は、ソフトウェア安全性インテグリティ(SSI)とソフトウェア・ライフサイクルに向けられている。第9章から第17章では、安全関連ソフトウェア(SRS)の設計および評価の諸技法・手段を規定している。最後の第18章では、本規格が特定の産業を想定しない汎用規格(基本規格)であるので、特定の産業に特化したソフトウェア安全規格を作成する際の手引を与えている。付録では、各ソフトウェア安全性インテグリティ水準(IL: Integrity Level)を達成するのに使用すべき技法および手段を規定し、各技法を解説している。

1. 序 文
2. 適用範囲
3. 引用規格
4. 定 義
5. 目標および適合性
6. ソフトウェア安全性インテグリティ水準
7. 要員とその責務
8. ライフサイクル問題と文書
9. ソフトウェア要求仕様
10. ソフトウェア構造
11. 設計および開発
12. 検 証
13. ソフトウェア/ハードウェアの統合化
14. ソフトウェア妥当性検査
15. 評 価
16. 品質保証
17. ソフトウェア保守
18. アプリケーション分野固有の規格を派生するための手引

図1 ISO/IEC N917 規格案の目次構成

ILの基本概念を鉄道分野に適用すれば、ATC(Automatic Train Control:自動列車制御装置)とATS(Automatic Train Stop:自動列車停止装置)がIL4(最高水準)、CTC(Centralized Traffic Control:列車集中制御装置)がIL3、COMTRAC(Computer Aided Traffic Control System:列車運行管理システム)がIL2、そして、各駅の旅客サービス・誘導システムがIL1(最低水準)に該当すると思われる。IL0はMIS(Management Information System:経営情報システム)に代表されるビジネス・ソフトウェアが該当し、非安全関連ソフトウェアと称される水準で、ソフトウェアの品質管理/品質保証の国際規格であるISO 9000-3あるいは同等規格の履行を勧告している。SRSの開発では、ISO 9000-3の適用は最低限と見なしている。即ち、セーフティ・クリティカル分野では、ISO 9000-3は最低基準である。

実際に達成されるILは、開発要員の能力以外に、採用されるソフトウェア開発法、ソフトウェア構造、品質保証、プロジェクト管理などの要因によって決定付けられると考えられるが、それらを厳格に実践することによって、(現在の技術水準では、)どの水準のILが達成されたかをテストで確認したり、定量的に測定することはできない。

本規格案は、完成したソフトウェアを評価して品質保証をするのではなく、要求されたILを実現するプロセス、特に使用すべき技法・手段を特定し、それを使用することにより自然とそのILが達成されるという考え(前提)で作成されている(我々は、完全なソフトウェアであることを約束(保証)することはできないが、最善で利用可能な慣行(practice)を実行することを約束することはできる。)。それ故に、本規格では、50ページ以上に渡って現在利用可能で、有用と考えられ

る約70個の技法・手段(図2参照)を開発サイクルに対応させ、要求されたILを実現するために使用すべき技法・手段とをマトリックス形式で規定している。なお、形式的方法に関しては、いくつかある有効な技法の1つと位置付けており、むしろ、本規格案では、(システム-)インテグリティ水準、アプリケーションの種類、および産業分野を熟考して、技法・手段のセットの中から適切に選択した複数の技法・手段からなるパッケージ(package)を使用することを推奨している。

- ・ハザード解析 (CCD, ETA, FTA, FMECA, HAZOP)
- ・共通原因故障解析 (CCFA)
- ・形式的方法 (CCS, CSP, HOL, LOTOS, OBJ, 時間論理, VDM, Z)
- ・準形式的方法 (ロジック/機能ブロック・ダイアグラム, シーケンス・ダイアグラム, 有限状態マシン/状態遷移図, 時間ベトリ・ネット, 決定表, 真理値表)
- ・構造化方法論 (JSD, MASCOT, SADT, SSADM, Yourdon)
- ・プロトタイピング/アニメーション (仕様の妥当性検査)
- ・防衛化プログラミング
- ・故障アサーション化プログラミング
- ・安全バグ技法
- ・多様化プログラミング
- ・リカバリ・ブロック (RB)
- ・記録された実行済みケース
- ・モジュール・アプローチ (情報隠蔽化/カプセル化)
- ・強い型付けをもつプログラミング言語
- ・形式的証明
- ・確率論的 (統計的) テスト
- ・静的解析 (チェック・リスト, 制御フロー分析, データ・フロー分析, 誤り推定法, Faganインスペクション, スニーク回路解析, 記号実行, ウォークスルー/設計レビュー)
- ・動的解析, 動的テスト
- ・機能テスト, ブラック・ボックス・テスト
- ・性能テスト
- ・インタフェース・テスト
- ・テスト・ケースの作成法 (限界値分析法, 同値分割法, 誤り推定法, 誤り誘く法, 内部構造に基づく法)
- ・マルコフ・モデル
- ・信頼性ブロック図
- ・モンテカルロ・シミュレーション
- ・プログラム構造図
- ・ソフトウェア構成管理

図2 使用を推奨している技法・手段 (一部)

3.2 英国防省 (MOD: UK Ministry of Defence)

規格案: INT DefStan 00-55

"Requirements for the Procurement of Safety Critical Software in Defence Equipment"

(1991年4月発行)

本国防規格案 INT DefStan 00-55 では、国防装置で利用されるセーフティ・クリティカル・ソフトウェア (SCS) の調達および開発での諸手順および技術的要件を扱っている (図3参照)。本規格案での要素は、①安全性管理の手順 (計画および制御)、② (手法およびツールを含んだ) ソフトウェア工学の実施基準、そして、③プロジェクト・ライフサイクルの各ステージである。それらに関し、本規格案では、独立安全性監査担当者が、安全性計画が正しく実施されているかを独立に監査し、本規格で規定した要件が満たされていることを独立に精査することを要求している。要求されている慣行としては、ハザード解析、安全性インテグリティ解析 (安全性リスク評価)、仕様化技法、設計技法、レビュー、静的コード解析、そして V & V テスト (Verification and Validation Test: 検証および妥当性検査テスト) である。また、本規格案では、SCS は形式的仕様・設計記述技法を使用して規定されることを要求し、そして、静的解析・検証 (Analysability) を容易にするために、同時併行処理、割り込み、浮動小数点演算、再帰、動的メモリ割当てなどの使用の慣行は受け入れられない慣行として特定している。

安全性インテグリティの水準に関しては区別していない。即ち、ここでのソフトウェアは、セーフティ・クリティカルか、非セーフティ・クリティカルのいずれかである。

安全性を向上させる常套手段であるハザード解析などの安全性解析については、本規格と一対の規格である INT DefStan 00-56 で必須文書類と共

に詳細に規定されている。

本規格案の最も顕著な特徴は、形式的方法（例えば、形式的記述言語：Z, VDM, OBJ, FOREST）および形式的検証（例えば、静的解析ツール：SPADE, MALPAS）を課している点である。（形式的方法は、コンピュータ・セキュリティおよびデータ通信の分野では受け入れられた慣行となっている。）形式的検証では、仕様・設計の作成プロセスで1ステップ毎に証明すべき主張（立証責任（Proof Obligation）という）（関数定義、前提条件、帰結条件）が構成（作成）され、それに対して形式的証明あるいは厳密な論法（Rigorous Argument）を利用して形式的論証（Formal Argument）を構成（作成）し、関数定義の正当性を証明する（立証責任を果たすという）。特に最上位の形式的仕様書が非形式的なソフトウェア要求仕様書に合致しているかを数学的に証明することは一般的に不可能であるので、形式的仕様書が妥当であるかをアニメーション技術を使って確認することを要求している。

なお、完全に強制的な本規格の導入目標は1995年に設定されている。

まえがき

第1部 総 則

0. 序 文
1. 適用範囲
2. 警 告
3. 関連文書
4. 定 義
5. 競争, 利用, 改造および支援を可能とする要求事項

第2部 安全性管理

6. 安全性に対する責任
7. MOD 安全性保証担当者
8. ハザード解析および安全性リスク評価
9. 入 札
10. 支 援
11. 品質保証
12. リスク分析
13. 要員の質
14. 設計チーム
15. V & V チーム
16. 独立安全性監査担当者
17. 下請負契約協定
18. 安全性計画
19. 安全性レビュー
20. 設計実施基準
21. 安全性記録簿
22. 文 書
23. 納入物件に対する要求事項
24. 構成管理
25. 検定合格および役務への受け入れ
26. 製 造
27. 供 用
28. 廃棄処分

第3部 ソフトウェア工学に関する実施基準

29. 仕様定義
30. 設 計
31. コーディング
32. 形式的論証
33. 動的テスト
34. 既存ソフトウェアの利用
35. 妥当性検査
36. ツールおよび支援ソフトウェア

図3 MOD INT DefStan 00-55規格案の目次構成

分散グループレビューシステムのプロトタイプ開発

1. はじめに

近年、ワークステーションの普及や LAN 等のネットワークの進展によりソフトウェア開発環境は大きく変化してきている。例えば、ワークステーションの普及に伴い CASE 等のツールが開発され、開発工数の軽減、設計品質の向上がもたらされてきた。

今までのツールの多くは、開発メンバーが個別に行う作業を支援するものであったが、ソフトウェア開発時には個別作業のほかに調整、意思決定、連絡等非常に多くの協同作業が存在している。従って、グループでの協同作業を支援できるシステムを開発することができれば大きな作業効率の向上をもたらすことができる。こうした認識の基に、「グループワーク支援システムの研究開発」事業では、ソフトウェア開発時のグループ作業で特に重要なレビュー作業を取り上げ、その支援システムのプロトタイプ開発を行った。

システムは、分散開発環境でのレビュー作業の効率化を目指したもので、レビューしようとするドキュメントの表示ウィンドウとコメント、カウンタコメントを記録するカードスタックを持っている。また、ドキュメント中の指摘箇所とコメントはリンク構造をもち、文字単位で関連付けられるようになっている。コメント、カウンタコメントはテキストの他に音声及び動画を用いて行うことができる。本解説では、開発の経緯、システムの概要、利用結果等について述べる。

2. ソフトウェア開発におけるレビュー作業

ソフトウェアの開発は、的確な物生産管理を行う為の抽象的な課題をコンピュータで実行できる具体的な物（即ち、実行可能なプログラム）にする作業であり、規模が大きなものになると開発期間も長期になり、また開発メンバーも多数になる。その結果、中間成果物に誤りが含まれたり、メンバー間で情報がうまく伝わらない等の問題が発生することになる。こうした問題の発生を避けたり、解決策を検討するために開発の途中で管理レビュー、技術レビュー、インスペクション、ウォークスルー、監査等の様々なレビューが行われる。

日常よく行われているウォークスルーを例にとると、次のように実施される。

① 目的

目的は欠陥、欠落、矛盾を発見しソフトウェアの品質を向上させたり、代替方法を検討することでありプログラムコードの検査手法として長く用いられてきた。ウォークスルーはこうした第一義的な目的の他に、技術の交換、参加者の教育といった面でも役立っている。

ウォークスルーの手法は、概念設計、詳細設計等のソフトウェア構成要素にも適用できるものである。

② 構成要員と役割

調整者、書記、作成者、レビュー担当者から構成される。調整者は、会議の進行管理等を行い、書記はウォークスルー会議で指摘されたすべてのコメントを記録する。作成者はソフトウェア構成

要素を作成した人であり、レビュー担当者は、コメント等を作成する人である。これらの役割は、メンバー内で共有されることがある。例えば、調整者は作成者が兼ねる時がある。

③用意するもの

ウォークスルーを行うに当っては最小限、ウォークスルーの目的を書いたドキュメント、レビュー対象物、作成時に使用した標準、仕様書を用意する。

④開始条件

ウォークスルーは、一般に品質保証計画やソフトウェア開発計画に基づいて実施される。また、ソフトウェア構成要素の作成完了がウォークスルーのトリガーとなる。

⑤手 順

まず、調整者が、チームの結成、スケジュールの作成、必要なドキュメントの事前配付を行う。次に作成者によって概要の説明が行われる。この後、各レビュー担当者は、各自でドキュメントのレビューを行い、ウォークスルー会議に備える。

ウォークスルー会議では、まず全体的な説明がなされ、次に作成者がドキュメントを逐一読み上げる。各レビュー担当者は、その内容に対して質問を行ったり、検討すべき事項を指摘する。書記は、会議で取り上げられたコメントや決定を記録しレポートとしてまとめる。

⑥終了条件

ウォークスルーは、十分に詳細な検討に基づいて、すべての欠陥や欠落の指摘、効率に関する議論、向上のための助言がなされ、それらがレポートとしてまとめられたとき終了する。

⑦成果物

最終的に出される成果物は、ウォークスルーレポートである。

こうしたレビューによる効果は、既に多くの報告により明らかにされている。しかし、実施するためには、会議室の予約、レビュー・メンバーの選定、スケジュール調整、ドキュメントの事前配付、レビュー実施、レビュー結果の作成等煩雑な仕事が多く、また、多くの工数を要することから必ずしも十分に実施されていないのが実状である。

また、最近では次のような問題も顕在化してきている。

- レビューできる能力をもった人材が少なく特定の人に作業が集中する。
- オフィス空間の事情から会議室の予約が困難になってきている。
- オフィス等の関係で参加メンバーが分散しており一堂に会するのが困難になってきた。
- 要員等の不足から外注が多くなりスケジュール調整が困難になってきている。
- ドキュメントが電子媒体で作成されているのにレビューは依然紙媒体で行われている。
- 開発規模の大型化に伴いドキュメントの量が多くなってきた。

3. グループレビューシステムの開発

(1) システム基本方針

レビューは、メンバーが会議室に集まって行うのが一般的であるが、先に述べたようにメンバーがなかなか一堂に集まれないことから、メンバーが分散したままの状態で行えることを基本にした。

分散環境の場合、いわゆる在席会議システムのようなシステムも考えられるが、現状のネットワーク環境で、対面のリアルタイム会議環境を構築することは伝送速度、容量、コスト等の面で困難なため電子メールを用いて非同期でレビューが行えるよう設計することにした。

グループが使うシステムは、グループのメン

バー全員が使えるものでなくてはならない。そこで、ユーザインタフェースの設計に当たっては、操作方法について特別な予備知識がなくても利用できるようクリック操作で各種機能が実行できるようにした。また、各種機能は階層プルダウンメニューによってパラメータが選択できるようにし、入力ミスの減少、操作負担の軽減を計った。

(2) コメント付けの方法

非同期でレビューを行う場合、ドキュメント作成者とレビューメンバーの間でリアルタイムの会話ができないことから、ドキュメント中のどこに對する指摘であるかを明確に示す必要がある。

一般にドキュメントとコメントの対応を示す方法として表1の方法がある。このシステムでは、オリジナルドキュメントの様式を保つこと、複数コメントがあっても見易さを損なわないこと等から分離型の方法をとることにした。また、ドキュメント中の指摘箇所をマーカでマークする感覚で文字の白黒反転ができればよいし、手作業で行っていたときと違和感無くシステムが使えるようにした。文字単位でマークできることにより分離型の欠点である原文とコメントの対応の困難さが解消される。

さらに指摘箇所とコメントは自動リンク付けを行い双方向で参照できるようにした。

表1 コメント付け方法の比較

	方 法	利 点	欠 点	例
カラム型	原文の横にコメントカラムを設ける	指摘行と同じ行にコメントで見やすい	原文が細切れになる。複数のコメント作成者の扱いが難しい	PREP
分離型	原文とは別の位置にコメントを書く	原文が維持される。複数のコメント、長いコメントが可能	原文との対応が取りにくい	For Comment ICICLE
オーバーレイ型	原文の上にコメントを上書きする	原文が維持される。指摘箇所が特定できる	複数のコメントがあると見にくくなる	MarkUP
貼付型	原文の上にコメントを貼り付ける	原文が維持される。複数のコメントを重ねられる	コメントの長さに制限がある	MacDraw
サンドイッチ型	原文の間にコメントを挟む	複数のコメント、長いコメントが可能	原文が細切れになる	電子メール

(3) マルチメディアの扱い

最近のワークステーションは、音声や動画等のメディアをテキスト等の従来のメディアと同様に扱うことができるようになってきている。

非同期のレビューシステムとした場合、従来のレビュー会議でみられたリアルタイムの会話ができないため、テキストによるコメント付けに加えて、音声や動画によるコメント付けが行えるよう工夫した。

(4) システムの機能とユーザインタフェース

機能としては、レビュードキュメントと関連をもたせたコメント付け、カウンタコメント付け、コメント結果に基づく品質の自動表示等がある。

ユーザインタフェースの基本である画面は、マルチウインドウで構成され、オリジナルドキュメント表示領域、コメント入出力領域、カウンタコメント入出力領域からなっている。コメントとカウンタコメントは対で一枚のカードを形成し、スタックに保存される。図1に表示例を示す。

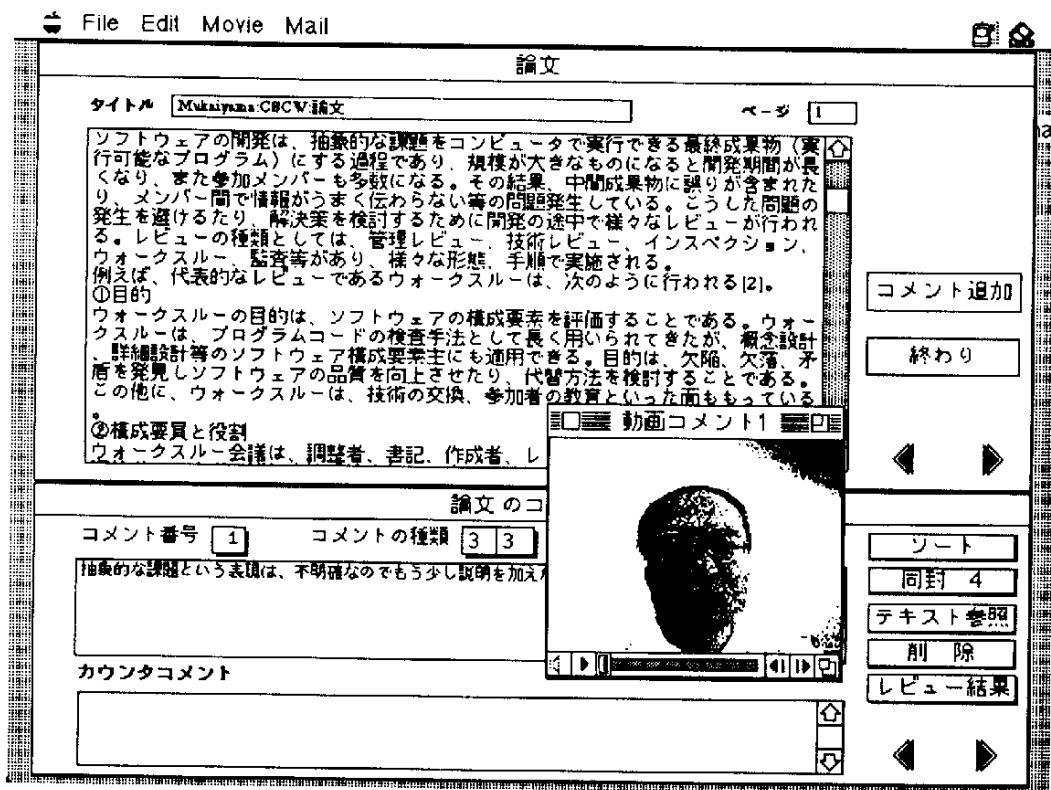


図1 画面表示例

① コメント付けのための操作

まず、オリジナルドキュメント表示領域内にあるドキュメントをスクロールさせながら検査していく。

コメントを付ける箇所を発見したら、その箇所をマウスでドラッグする。ドラッグとは、指摘箇所の先頭にカーソルを移動させマウスのボタンを押下したまま、指摘箇所の最後までカーソルを動かすことである。こうすることにより指摘箇所の文字が白黒反転する。前に述べたように、指摘は文字単位で行うことができる。指摘箇所を示した後コメント追加ボタンを押下するとコメント入出力領域に新しいコメントカードが現われ、コメントを入力できる状態になる。ドキュメント全体に対するコメントの場合は、直接コメント追加ボタンを

押下する。この場合、確認のメッセージがシステムから出される。オリジナルドキュメント内のテキストをコピー＆ペーストの操作で簡単にコメント領域に転記できるため、コメント作成時によく見られる「～という文章」は「～という文章」と矛盾している等の原文参照が数回のマウス操作で行える。

図1に示すようにコメントカードには、コメント入力ウィンドウの他に次のボタンがある。

● コメントの種類

コメントの種類は、階層プルダウンメニューになっており、コメントの種類を選択できる。このコメントの種類は、通常レビュー基準としてあらかじめ決まっているものである。後に説明する品質は、この基準によって計算される。

●ソート

ドキュメントにコメントを付けていくとき、ドキュメントの先頭から次々とコメントを付けて行くだけでなく前に戻ってコメントを付けた場合などがある。このソートは、そうして付けられたコメントをドキュメントの出現順に並び替えたりするためのものである。また、全体に対するコメントもドキュメント検査中に随時書かれる場合がある。こうした場合でもソートすることにより全体に対するコメントをまとめることができる。

●同封

図を用いたコメント、音声によるコメント、動画によるコメントは同封として受け渡すことができる。同封ボタンをクリックすると、どのメディアを選択するかメニューが表示され、次の階層メニューとして作成／参照／削除が表示される。これらは、必要に応じて選択する。

●テキスト参照

通常、オリジナルドキュメントの指摘箇所と

コメントは、自動的にリンク付けされているため、コメントを次々とめくると、それに連動してオリジナルドキュメントが自動的にスクロールし、該当指摘箇所が白黒反転して表示される。この状態でオリジナルドキュメントのスクロール等を行うと現在のコメントに対応した指摘箇所が分からなくなる。そうした場合にこのテキスト参照のボタンを利用する。このボタンが押下されると常に現在表示中のコメントに対応した指摘箇所が表示される。

●削除

既に付けたコメントを削除するときに利用する。

●レビュー結果

このボタンが押下すると、コメントの種類ごとの件数が計算され、コメントの種類に応じた品質が計算される。図2に表示例を示す。このボタンは、レビュー中いつでも押下できそれまでの結果を見ることができる。

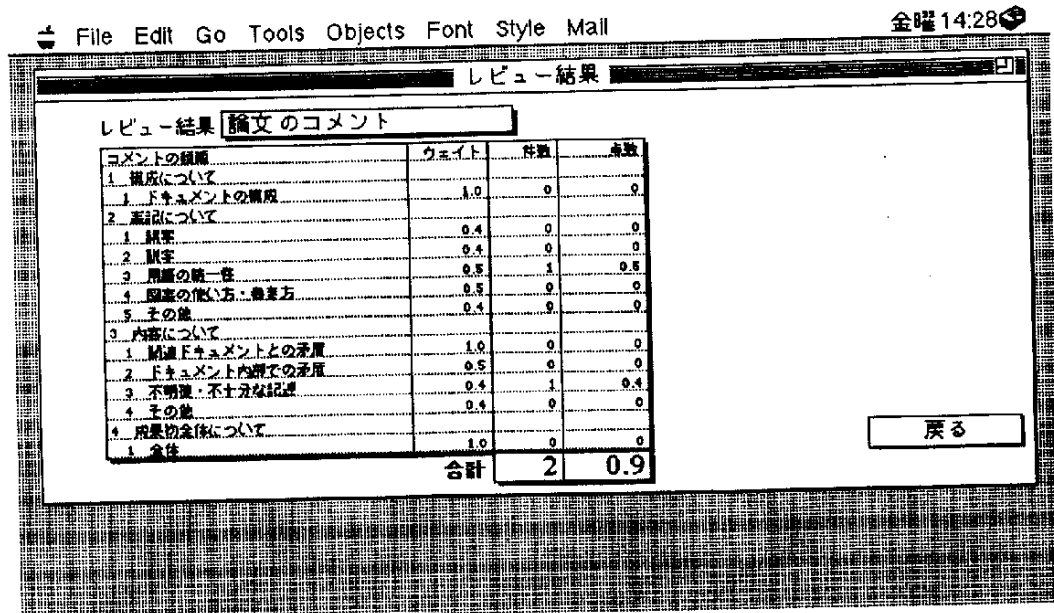


図2 ドキュメント品質表示例

②カウンタコメント付けの操作

カウンタコメント入出力領域は、コメントに対してドキュメント作成者が応答するとき使用する。例えば、指摘されたコメントに対する反論や、指摘に対してどのように修正するか等を記述する。

このカウンタコメント入出力領域は、コメント入出力領域と対になっている。

③システムの構成

システムは、Macintoshの上に構築されており、HyperCard、QuickTimeを利用している。また、コメントスタックの転送には、既存の電子メールを利用している。

4. グループレビューシステムの利用形態

このシステムは、レビューメンバーが遠隔地に分散している環境で非同期に作業が行えることを前提に開発を行ったが、他のアプリケーションと組み合わせることにより図3に示すようにすべてのグループ作業形態で利用できる。

(1) 対面同期形態

メンバーは、レビューのための会議室に集まり直接対面状態でレビューを行う形態である。実施に当たっては、Timbuktuなどの画面共有システムと大画面プロジェクターを組み合わせ電子会議システムを構築しその上でこのシステムを稼働させる。画面共有システムとは、あるワークステーションに表示されている画面を白画面内に取り込むことのできるシステムである。コメント作成は各自のワークステーションで行い、検討は電子会議室で行うことになる。

(2) 非対面同期形態

メンバーが遠隔地に分散している状態で、ネットワークを用いて会議を行う形態である。この場

合も画面共有システムと組み合わせて利用する。各レビュー担当者は、自分のワークスペースに居ながらレビュー会議が行える。メンバーが遠隔地に離れていることから電話等の会話チャンネルが必要となる。電話の場合、メンバーの意図が見えないことから会話制御（フロアーパッシング）の機能が必要になると予想されるが、トークン制御のような厳格なメカニズムが無くてもそれほど問題なく会議が行えることが分かった。しかし、時として沈黙が続く場合もあり、進行役は必要である。

(3) 非対面非同期形態

メンバーが分散している状態で、電子メールを用いてレビューを進める形態である。対面のレビュー会議では、表情、動作、声を用いて意図を伝えることができるが、この形態ではそうしたことができないため、必要に応じて録音あるいは録画を利用する。

(4) 混合形態

何人かが会議室に集まり、残りのメンバーが会議室以外の場所に分散した状態で行う形態である。

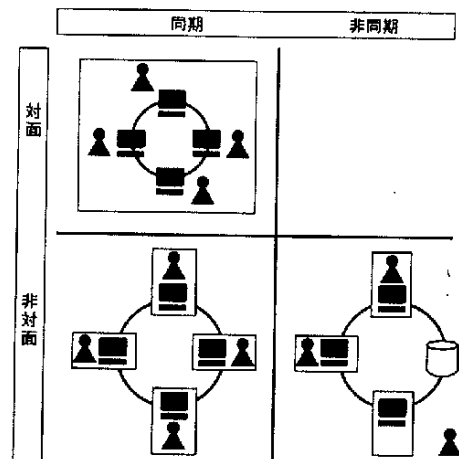


図3 利用形態

5. 利用結果

現在までの利用の結果、次のような評価を得ている。

- ドキュメント作成者とレビュー担当者との間の情報交換メカニズムを開発したことにより、直接対面しなくてもレビュー作業が行えるようになった。
- 電子媒体の成果物とレビューシステムの関係が計られた。
- コメント作成作業が定型化されたことにより作業が迅速に行えるようになった。
- レビュー会議のためのスケジュール調整、会議室の予約、ドキュメントのコピーなどの面倒な事務処理が不要になった。
- そのため、レビューまでの時間が短縮されタイムリーなレビューを行うことができるようになった。
- レビューの回数が増し、品質の向上が計られた。
- 品質の自動計算は、コメント作成中にもできレビュー進捗のチェックにも役立った。
- 品質の自動計算により面倒な計算を行わずにすむようになった。
- 音声、ビデオ画像の利用は、あまり行われなかった。ただし、ビデオ画像は、マンマシーン・インタラクションなど動的な振る舞いを伝える上で大きな効果があった。従って、レビュー対象物によっては今後多く使われる可能性がある。

なお、改善すべき点として次のものが指摘されている。

- レビュー作業は、欠陥、欠落、違反等の指摘のみでなく、その指摘が次のバージョンのドキュメントにどのように反映されているかの確認も重要となる。そこでレビューシステムと連

係した形でドキュメントの変化が確認できるシステムの開発。

- コメントとカウンタコメントの極め細かい対応付け。

6. おわりに

グループの共同作業は、人間の個性、特性の影響を直接受けコンピュータによる支援が極めて難しい領域と言われているが、レビューという、構造がかなり明確になっている共同作業を取り上げることによりグループ作業の効率化を計るシステムの開発に成功した。

今後は、こうしたシステムの利用経験を積み重ねることによりグループでの協調作業の解明が進み、さらに幅広い支援システムの研究へと発展することを期待したい。

参考文献

グループワーク支援システムの研究開発報告書

1992.1993

海外情報産業の動向

〈アメリカ〉

・アウトソーシングではコストの削減が第一条件であるが、顧客のビジネスにどれだけ深い知識があるかが業者選定の際重視されるようになってきており、また、業務全てをそっくりそのまま委託するのではなく一部だけを委託する方法が増加していて、アウトソーシングの見直し傾向が現れている。DECは顧客のある特定の部分的な業務（マネジメント評価、ソフト登録管理）などを請け負う「モジュール式アウトソーシング」を販売している。

・PCの通信販売で大きく成長したDell社がついに日本に上陸し、PCの価格競争に参入してきた。Dell社は店舗を持たず通信販売に徹することによってコストを減らし、IBMなどの大手企業との大きな価格差を武器に売上を伸ばしてきた会社である。PCはメインフレームと違い、システムとして販売されるのではなく、ハードウェア単体として販売されるため、むしろ家電製品に近い。今後各社がどのような価格戦略を採るか興味深い。

・1992年11月、アメリカで初めて全国規模でISDN（狭帯域ISDN：N-ISDN）が可能であることを示すデモが実演された。LANが発達しているアメリカでは、N-ISDNはLAN間接続に需要があると考えられているが、長距離通信市場での激しい競争の結果高速デジタル伝送サービスが進展したため、今となってはN-ISDNへの需要はそれほど目立たない。むしろ広帯域ISDN（B-ISDN）構築への動きが急で

あり、クリントン政府の電気通信インフラストラクチャ整備への情熱と合わせ、日本の状況を睨みながらの開発が注目される。

・PCのOSであるMicrosoftのWindows NTの機能に大きな期待が集まっているが、これはアメリカのソフトウェア開発企業にとって大きなチャンスという意味もある。日本のソフトウェア企業にはWindows用ソフトの開発経験が無く、開発経験のあるアメリカの企業が日本のソフトウェア市場に進出する絶好の機会であるためである。

〈ヨーロッパ〉

英・独・仏・伊・西の5ヵ国の電気通信事業者は、汎欧国際専用線（Global European Network: GEN）の構築を計画しており、1993年2月に提供開始の予定である。従来は申し込んでから利用できるようになるまで最低3ヵ月は待たなければならなかったが、GENが実現すれば申込みからわずか1時間で利用可能になる。しかも、必要なだけの帯域幅を1～2時間という極めて短い時間でも利用できる。ヨーロッパではさらに次世代の汎欧ネットワークであるMetranの構築に向け動き始めており、現在26カ国の事業者が合意している。

会 員 サ ロ ン

カード社会とセキュリティ意識

日本発条株式会社
新事業推進本部

主任 菅原 嗣高

最初に会社の紹介をさせていただきます。日本発条といいます。「ハツジョウ」とは広辞苑によりますと「ぜんまい。ばね」とあります。文字通り、大きいものから髪の毛より細いものまで様々なばねを作っており、「ニッパツ」の愛称で親しんでいただいております。主な製品としては自動車やOA機器用のスプリング、車や列車のシート（座席）、プラントなどの配管支持装置や立体駐車装置などで、人や物を縁の下で優しく支えています。情報処理の業界ではまだまだなじみのない弊社ではありますが、昨今の物作り企業の例に漏れず様々なものを作っております。たとえばハードディスクのヘッド用サスペンションやプリンターのヘッド、大型コンピュータの冷却板等の部品は主力製品ですし、アンテナや磁気カードのリーダーライター、また、アクセスコントロールなどそれらを利用したシステムも手掛けております。カードの機器やシステムにはセキュリティの機能が必要となります。これが弊社とセキュリティとの出会いであり、協会に参加させていただいたきっかけでもあります。今では偽造防止等を

中心に様々なセキュリティ関連製品の開発や商品化を行っております。

さて、個人の信用をバックボーンとしたスマートなキャッシュレスの道具として1950年米国で誕生したクレジットカードは、その後急速に拡大し続け、国際的なものでは1991年の発行枚数が5億2千万枚という膨大なものに成長しております。また、わが国においてもカード化の波はクレジットカードのみならず銀行のキャッシュカードや各種プリペイドカードを次々に生み出し、その発行枚数も1991年の実績ではクレジットカードが約2億枚、キャッシュカードが約2億4千万枚、テレホンカード等のプリペイドカードが正確には分かりませんが10億枚を超えているとの調査結果もあります。今日のように情報化が進展してきますと、旧来の現金や物の交換という取引の形態から電子情報による取引のシステムへとますます移行することになるとと思いますが、本人確認とデータ入力ของผู้ーインターフェースとしてのカードは今後も普及し続け、またその役割も重要なものになってくると思います。しかし一方では、連日マスコミに取り上げられるほど不正使用や偽造等の事件も多発しており、社会問題化しているのも事実です。

情報化社会の健全な維持と運営のためには、これらの犯罪を防止していくことが必要不可欠であり、現に多くの対策が実施されてはいますが十分とは言えません。特に「水と安全はただ」という幸せな文化風土を持つわが国のセキュリティに対する意識は低く、ソフトウェアのコピーに代表される著作権に対する低い認識とともに国際社会で通用するものではありません。現に欧米からの様々な要求や犯罪の国際化、新しいシステムに対する法の不整備等から対応を迫られております。また今後は、小さいころからコンピュータに慣れ親しみ情報文化に精通した人々の比率が急速に増加し、パソコン通信やネットワーク化がより普及する時代になることは明白な事実であり、ハッカーや偽造オタク等の人種が質量共に増えてくることも欧米の例を見るまでもなく考えられます。

このような環境下で、財貨やプライバシー等の機密を取り扱うシステムに十分なセキュリティ対策を施さないということは、現金や機密書類を鍵の掛からない引出しに入れておくようなもので、防ぎ得る犯罪を誘発するという社会的責任の問題にもなるのではないのでしょうか。少なくとも、犯罪や不祥事の発生が現時点での「こそ泥」や「企業内のちょっとした紛失」程度の頻度になる可能性は十分に考えられます。

これに対してセキュリティを確保する手段としては、

- ・信用照会や教育などの運用面。
- ・暗号化や相互認証、階層化やパスワードによるアクセス管理等のどちらかというデータ自身やデータの通信に関わる電子的なもの。
- ・中のプログラムが読み出せないICチップ等の機器のセキュリティを守るハード的なもの。
- ・カードシステムの場合、これらに加えて磁気ストライプの保磁力やインクの材質、印刷技術などの物理的なもの。

に大きく分けられます。また、それぞれが連携しより強力なものになっていますが、前述のカード犯罪や市販ソフトのコピー、プロテクトされたICの解読等、一般ユーザーからプロの偽造集団までレベルの差はまちまちですが、現実には問題は多発しています。特にクローズされたシステムで対策コストも十分にかけられるものは良いのですが、大量に使用されているフロッピーディスクやテレホンカード、クレジットカードのようにすでにインフラが整備されたものは、互換性や対策コストの面から対応に苦慮されているのが現状ではないのでしょうか。私共が携わっている物理的なセキュリティの面でも、すでに設置されたシステムへの取り入れに要するコストは大きな障害になっています。とはいえ、新規に導入されるものや被害が甚大なシステム、また企業責任上セキュリティを確保しなければならないようなシステムは十分な対策を織り込まなければなりません。いちごっこと言われているカードの偽造にしても、その防止策は、一世代前の「からくり」が判れば

簡単に偽造できたり真偽の判別が出来にくかったものから、偽造できにくく簡単に判別ができ同時にコード認識できるものなど進化しているのも事実です。

別の観点からみますと、いかにセキュリティ意識の低い現状とはいえ、守るに値するシステムを構築する担当の方々は、それに対する犯罪が発生した場合の有形無形の損害や影響の大きさはすでに十分認識されていることだと思いますが、セキュリティ対策は導入にコストがかかったり使い勝手が悪くなったりし、また無くてもシステムが働かないわけではないのでついつい疎かになったり、また導入しようと思っても何をどの程度実施したら良いのか見当もつかないというのが実態ではないのでしょうか。したがって、すでにある電子計算機システム安全対策基準だけでなく、予想される犯罪から守るべき情報等のレベルによって実施すべきセキュリティ対策のガイドライン的なものが必要になるのではないのでしょうか。

これに対する問題点は多々あると思いますが、たとえばセキュリティ対策のレベルを設定するのは容易なことではありません。暗号等はまだ学術的にも標準化の面でもある程度確立されているほうだと思いますが、偽造防止手段をはじめとする物理的なセキュリティ性のレベルを設定することは難問の1つです。現状では、米国の著名ないくつかのシンクタンクが評価プログラムを持っていますが、基本的には偽造を行ってみるというものです。実際的にはありますが個々のレベル差もあるでしょうし、標準的な評価システムとはいえないようです。とはいえ、このような分野でも人々に信頼されるシステムの構築のためには、セキュリティ意識の向上とともに指針となるガイドラインの設定や標準化は必要なことだと思います。セキュリティを標準化することは犯罪者側を利することも事実でしょうが、たとえ内容が判明しても不正や偽造が実施できないものが優れたセキュリティと言えます。弊社も、メーカーとして情報化社会を水面下でしなやかに支える一助となるよう微力を尽くしたいと思います。

各部・センター活動状況

総務部

賛助会員研究会の開催

当協会の各種の事業成果や情報処理分野のタイムリーな話題を取り上げ、協会賛助会員を中心にご紹介する賛助会員研究会を今期も引き続き次のとおり開催しました。

第7回(12月10日)

テーマ 電子取引の法的問題点

講師 高取 敏夫(当協会産業情報化推進センターシステム調査・支援課長)

参加者 138名

第8回(2月10日)

テーマ 遠隔情報システムの動向と課題

講師 都丸 敬介(㈱日立テレコムテクノロジー取締役技師長)

田村 武志(㈱ハローケイデイデイ営業開発部システム課長)

井上 哲夫(㈱エデユコジャパン代表取締役)

参加者 32名

第9回(2月22日)

テーマ マルチメディアの効果と米国におけるビジネス分野への適用

講師 Dr. John N.Latta (4th Wave 社社長)

参加者 51名

第10回(3月2日)

テーマ 産業の国際協力とIT(情報技術)

講師 増田 裕司(東京経済大学経済学部教授)

参加者 15名

開発研究室

1. 平成4年度事業報告

(1) リアルタイムシステムのソフトウェアの安全性に関する調査研究

コンピュータシステムのハードウェアの安全性に関しては、これまでに対策技術や使用実績・経験の蓄積があるので、今後コンピュータシステムの安全性を確保するには、ソフトウェアによる安全性の確保およびソフトウェア自体の安全性の向上が重要になっています。

このような状況から、平成3年度より2年計画で、特に制御系のシステムを中心にリアルタイムシステムにおける安全性の問題を取り上げ、「ソフトウェア安全性調査研究ワーキンググループ」を設けて、調査研究を行ってきました。

平成4年度では、ソフトウェアの安全性に関する国際規格案ISO/IEC JTC1/SC7 N917:「産業用安全関連システムの分野で利用されるコンピュータ用ソフトウェア」の規定内容(要求事項)について検討するとともに解説を作成しました。

また、鉄道、航空宇宙、原子力発電の分野におけるソフトウェア安全性規格(または規格案)と国際規格案との規定内容の比較評価を行いました。いずれの規格でもソフトウェアの安全性をより向上させるために、今後、安全性の求められるソフトウェアの開発では、安全性を証明するための形式的ソフトウェア開発法とソフトウェア構成管理の採用を推奨しています。

詳細は本号「JIPDEC REPORT」欄をご覧ください。

(2) グループワーク支援システムの研究開発

近年、ワークステーションやパーソナルコンピュータの急速な普及とともに、ローカルエリアネットワークや広域ネットワーク等を介して地理的、時間的に離れている利用者を互いに結び付け、ソフトウェアや情報等のリソースを交換し利用するようになってきています。

また、伝達・調整・合意といったグループの協調作業や会議・レビュー・協同執筆等の協同作業にネットワークとワークステーションを活用する考え方が提案され、人間性にもとづくグループ活動と論理性にもとづく情報技術との共存を実現する技術の開発が要請されるようになってきました。

このような状況のもとに、平成3年度より2年間にわたって、グループの協調作業をコンピュータを用いて支援するための情報システムの研究開発を実施しました。

実施に当たっては、グループワーク支援システムに関する調査研究ワーキンググループ（主査：斎藤 信男 慶應義塾大学環境情報学部 教授）を設置し、協調支援のモデル、協調作業を支援するためのコンピュータ基盤技術、分散開発技術、事例等について幅広く検討しました。この成果は「グループワーク支援システムの研究開発報告書」として取りまとめるとともに、3月12日に先進情報技術シンポジウム「ソフトウェア開発とグループウェア」を開催し、成果の公表を行いました。

詳細は本号「JIPDEC REPORT」欄をご覧ください。

2. 平成5年度事業計画

ビジュアルインタフェースの開発研究

ビジュアルインタフェース（ソフトウェア）はこれまでのコンピュータ利用環境を一步進めたも

のとして、その動向が注目されています。しかし、現状ではこれを容易に活用するための技術やツールが十分に整備されていないため、本格的な実用には至っていません。

このため、平成5年度より2年計画で、ビジュアルインタフェースに関する技術動向の調査を行うとともに、その利用ツールについて実験的なプロトタイプシステムを開発研究し、ビジュアルインタフェース利用上の指針を作成します。初年度にあたる平成5年度では、3次元画像処理技法を含むビジュアルインタフェースについて先端的技术や応用システムの調査を行うとともに、プロトタイプシステムの基本設計を行います。

● ● 情報セキュリティ対策室 ● ●

1. システム監査の普及啓蒙活動

わが国では、システム監査の普及率が未だに低く、情報化社会の安定化のためには早急な普及定着が望まれます。このような観点から、平成4年度は、普及啓蒙活動の一環として、社内のシステム監査体制を整えようとする企業の参考にするため「システム監査規程（モデル）」を作成しました。

5年度は、さらにこのモデルを参考にして自社で規程を作成するのを支援するため、「システム監査規程（モデル）」の内容をわかりやすく解説する予定です。

2. システム監査白書の刊行

システム監査学会と共同編集で、システム監査白書1993-94を本年6月頃に刊行します。

3. システム監査普及状況調査

平成4年度はわが国におけるシステム監査普及

状況を把握するため、監査部門、被監査部門の双方に対してアンケート調査を実施しました。また、情報セキュリティの現状および問題点を把握するため、情報システム部門を対象としたアンケート調査も実施しました。

(調査項目)

システム監査普及状況調査

監査部門

- ・システム監査一般
- ・監査体制
- ・平成3年度のシステム監査の実施
- ・システム監査未実施の理由
- ・システム監査実施の可能性
- ・システム監査普及定着の方策

被監査部門

- ・システム監査一般
- ・平成3年度のシステム監査の実施
- ・システム監査のあり方
- ・システム監査普及定着の方策
- ・ドキュメンテーション
- ・リスク分析

情報セキュリティに関する調査

- ・コンピュータシステムの安全対策
- ・アクセスコントロール
- ・コンピュータウイルス
- ・外注管理
- ・システム監査

本年度も引き続き、情報セキュリティに関してアンケート調査を実施します。

● ● ● 調 査 部 ● ● ●

1. 情報化総合指標 (I³) の作成に関する調査研究

1986年よりわが国の情報化の進展度を産業部

門および地域部門に分け、ハードウェア、ソフトウェア、通信能力の3分野の装備状況の指標化について、「情報化総合指標調査研究委員会」(委員長: 廣松 毅 東京大学先端科学技術センター教授)を設置して検討を進め、これらの指標 (I³) を作成し、わが国の産業情報化と地域情報化の現状把握と将来予測を行いました。

その結果、1990年の実測値を1985年と比べてみると、全産業において、ハードウェア、ソフトウェア、通信能力の各装備率は、それぞれ82.5%, 80.9%, 133.3%上昇しています。これを産業別にみると、ハードウェア、ソフトウェアの分野では三次産業が全産業平均を上回っていますが、通信能力では二次産業が全産業平均を上回っています。

また、最近のダウンサイジング等の変化が情報化の進展に大きな影響を及ぼしつつあることから、パーソナルコンピュータ、ワークステーションなどの利用状況等指標化に必要な基礎データの収集および整備を進めました。

平成5年度は、従来の3分野の指標の作成に加えて、上記のたとえばパソコンの普及状況に関するデータの利用等、情報化の実勢を把握できる新しい指標の開発に向けて具体的な検討を進めます。

また、特定分野の情報化指標 (副指標) として、地方自治体が行う地域の行政サービスを情報化指標の対象として取り上げ、I³と同様の手法で指標を作成し、情報化の現状と将来動向について分析を行います。

2. コンピュータ・ユーザー動向調査

わが国のコンピュータおよびオンラインシステムの利用状況を把握するため、コンピュータユーザー約4,500社を対象として、「コンピュータ利用状況/オンライン化調査」を実施しました。

コンピュータ利用状況では、コンピュータシステムの運用経費および5年後の予想規模、システム事故・障害、安全対策など18項目、オンライン化調査については、オンラインシステム形態の現状と予定、通信回線および国際通信サービスの利用状況と5年後の予定等12項目についてそれぞれ調査を実施しました。

調査結果は次の通りです。

コンピュータ利用状況／オンライン化調査概要

	平成4年度
調査票発送数	4,522
有効回収数	970
同上回収率	21.5%
内、オンライン事業体回収数	879
1社当たり、平均従業員数(人)	1,948
1社当たり、コンピュータ部門 月間運用経費(千円)	95,429
従業員1人当たり、コンピュ ータ部門月間運用経費	48.6
1社当たり、平均月商(百万円)	12,878
1社当たり、コンピュータ部門 月間運用経費対月商比平均 ($\times 1/1000$)	7.11

さらに、地方自治体の行政サービス分野のコンピュータ利用について、平成3年度に引続き「通信回線利用状況調査」を全国より抽出した約500の自治体を対象に調査を実施しました。

平成5年度は、「コンピュータ利用状況／オンライン化調査」を継続して実施するために、特に、最近におけるダウンサイジング、オープンシステム、エンドユーザー・コンピューティングなど情報化の新しい動向を明確にするため、これまでの調査方法、調査内容等の見直しを進めます。

なお、調査結果およびデータ等について、有効的な利用を図るための検討を行います。

3. 情報化と社会制度等に関する調査研究

人間や社会をとりまく情報化の環境が、現在どのような実態にあり、どのような課題を抱えているか。社会の仕組みの観点から、その解決を図るためには何をなすべきか。以上のような問題意識に基づき3ヵ年にわたって実施してきた本調査研究の最終成果がまとまりました。報告書は、概略、次の内容で構成されています。

- (1) 人間や社会と情報化との関係を、①社会の情報化環境－地球環境、国際問題、産業経済や生活等の社会環境に情報化が及ぼした影響、②人間と情報化環境－情報化が人間の行動や意識に及ぼした影響、③情報化社会の光と影－情報化の功罪、の3点から考察し、現況と課題を体系的に整理しました。
- (2) 各分野における情報化の進展状況と取り組み課題を、①快適・安全と情報化－建設施設、セキュリティ、保険業務、②情報化を推進するツール－就労環境としてのサテライト・オフィス、地域に根付くCATV、トレーニングツールとしてのマルチメディア、③情報化の展望と課題－近未来のパーソナル情報化、ハイパーネットワークの構築、社会基盤としての行政情報化の課題、の3区分9分野の事例としてまとめました。
- (3) 情報化の環境を検証してきたこれまでの成果を踏まえて、課題と対策を取りまとめました。

4. 情報化白書1993年版の編集

現在、「情報化白書1993年版」の編集作業を急ピッチで進めています。

情報化白書は、総論と各論の2本柱で構成されています。

総論は、情報産業に関わる人びとだけではなく、一般の読者にもわかる読み物として、情報化

の背景、現状、課題のなかからテーマを設定し、その年の情報化のトレンドを織りまぜながら解説していきます。

93年版の総論テーマは、『情報化の潮流の変化と展望』です。

近年の政治・経済・社会すべての面で起きているドラスティックな変化は、情報化と密接な関わりをもつ一方、情報化自体に多大なインパクトを与えています。その結果、情報化の多くの側面において、今、大きな変化が起きつつあり、また、同時に新しい課題も出てきています。

93年版の総論では、この点に着眼し、情報化のどの領域でどんな変化が起きつつあるのか、また、起きようとしているのかを明らかにし、情報化を取り巻く環境および情報化自体が迎えている新しい段階を、6つの分野から解説します。

- ①国際動向と情報化
- ②国内動向と情報化
- ③産業の情報化
- ④家庭・地域・社会の情報化
- ⑤教育・人材育成と情報化
- ⑥新技術の開発と情報化

また、各論は、「情報化編」、「情報産業編」、「環境・基盤整備編」、「国際編」および「データ編」で、それぞれの項目において、最近1年間で特に話題になっているテーマおよびデータを中心に、最新の動向をとりまとめています。

発行は、5月下旬の予定です。

5. 情報化に関する海外向け広報

わが国の情報化の実情を海外に広報するため、英文誌「Japan Computer Quarterly」を年4回発行し、海外の政府機関、情報処理関連企業、在日外国大使館等に送付します。

1月には以下のテーマでNo.92を発行しました。

No.92 日本のハイパーメディア

- ・総論
- ・ハイパーメディアの事例紹介
 - (1) インテリジェント・パッド
 - (2) エドミックス
- ・ハイパーメディアの新しい動き
 - (1) 情報編集技術
 - (2) 大規模知識

No.93は第五世代コンピュータ開発の成果をテーマに、現在、原稿依頼作業を進めています。

6. コンピュータ・トップセミナーの開催

政府各省庁の幹部を対象に、わが国情報化の現状および課題をご理解いただき、行政に反映させていただくことを目的として、夏・冬の年2回、(株)日本電子工業振興協会と共催で標記セミナーを実施しました。

カリキュラム

パソコンを利用したコンピュータ実習
情報化をめぐる各分野の専門家の講演
コンピュータメーカー社長の講話
先進的な情報システムの事例見学および講義
実施状況

第1回 開催日 平成4年8月26日～28日

参加者数 19省庁19名

第2回 開催日 平成5年1月27日～29日

参加者数 19省庁19名

7. JIPDECジャーナルの編集・発行

当協会の活動状況や政府関連施策等の紹介・解説を中心に編集した広報誌「JIPDECジャーナル」を発行し、賛助会員、政府各省庁、関係団体、公立図書館、大学図書館等へ配布しました。各号の主な内容は次のとおりです。

78号 ・新情報処理技術に関する総合的調査研究

- ・情報処理技術者試験制度の現状と課題
- ・新局面を迎える情報化

—1992年情報化白書「総論」抜粋—

79号 ・EDICOM'92

- ・リスク分析—J RAMの概念

80号 ・産業構造審議会情報産業部会・情報化人材対策小委員会中間報告について

- ・「アメリカにおける情報・通信技術の進展と企業経営のインパクト」

—平成4年度情報化国際講演・討論会講演抄録—

8. 「四次元コンピュータ」の編集・発行

通商産業省では、平成元年度から『柔らかな情報処理』と『超並列超分散処理』をキーコンセプトに、新しい情報処理技術体系について調査研究に取り組んできました。その結果、平成4年度より四次元コンピュータ（リアルワールドコンピュータティング：RWC）開発プログラムが開始されました。

当協会では、多くの方々にこの基礎的・革新的技術であるRWCについて認識を深めていただくために、RWCの概念および技術開発の概要をわかりやすく解説した「四次元コンピュータ—リアルワールドコンピュータティング（RWC）—」を作成し、刊行しました。

入手方法等、詳しくは当協会調査部普及振興課までご連絡ください。

9. 協会成果物の配布・頒布

当協会が実施している各種事業の成果を取りまとめた報告書や資料を一般に周知するとともに、ご要望に応じて配布・頒布活動を行いました。

10. 資料室の運営・整備

当協会が収集した各種資料や協会の成果物等を整備し、事業活動の便に供しました。なお、協会の成果物については、配布・頒布のほかに閲覧・貸出を通じて一般からの利用のご要望に応えました。

● マイコンシステム技術者試験部 ●

平成4年11月15日に全国9都市で行われた第8回マイクロコンピュータ応用システム開発技術者試験の中級の合格者を平成5年2月12日に発表しました。

今回の中級試験は応募者1,808人、受験者1,288人、合格者146人で合格者の平均年齢は29才でした。

勤務先別の合格者をみると、一般製造業（注）が30人で合格者全体の20.0%を占め、ついでシステムハウス28人（19.2%）、電算機・半導体製造業または販売企業27人（18.5%）の順となっています。また、合格率でみると学校・研究機関が18.5%（受験者27人中合格者5人）、ついでシステムハウス15.3%（183人中28人）、電算機・半導体製造または販売企業（229人中27人）となっています。

合格者を従事している業務別にみると、研究・開発業務に携わる者が92人で合格者全体の63.0%を占め、ついで情報処理関係業務が26人（17.8%）となっています。

所有している資格別の合格者をみると、第1種情報処理技術者試験に合格している受験者が65人で全合格者数の44.5%を占めています。また、第2種情報処理技術者試験に合格している受験者は37人で25.3%を占めています。これを合格率でみると第1種情報処理技術者試験に合格している受験者が25.7%に対して第2種情報処理技術者試験

に合格している受験者は8.8%となり両者の間には、かなりの開きがあります。

なお、平成5年度の試験は初級、中級とも11月21日（日）に昨年度と同様全国9都市で実施の予定です。

（注）一般製造業：電算機・半導体製造または販売企業、システムハウス、メカトロニクス関連企業、情報処理サービス企業等を除く製造業

1. 平成4年度マイクロコンピュータ応用システム開発技術者試験合格者状況

回数・年度	初 級				中 級			
	応募者数	受験者数	合格者数	合格率	応募者数	受験者数	合格者数	合格率
第1回 昭和60年 (1985)	人 4,600	人 3,534	人 1,779 (16)	% 49.0	人 —	人 —	人 —	% —
第2回 昭和61年 (1986)	6,499	5,199	2,272 (32)	43.7	—	—	—	—
第3回 昭和62年 (1987)	7,883	6,023	1,194 (16)	19.8	2,594	2,013	245 (1)	12.2
第4回 昭和63年 (1988)	7,793 (242)	5,671 (162)	904 (9)	15.9 (5.6)	2,007 (19)	1,466 (12)	146 (0)	10.0 (0.0)
第5回 平成元年 (1989)	6,523 (237)	4,868 (172)	902 (12)	18.5 (7.0)	1,439 (9)	1,013 (7)	117 (0)	11.5 (0.0)
第6回 平成2年 (1990)	6,975 (259)	5,122 (192)	1,946 (33)	38.0 (17.2)	1,585 (24)	1,147 (16)	190 (3)	16.6 (18.8)
第7回 平成3年 (1991)	7,032 (321)	5,117 (233)	1,543 (29)	30.2 (12.4)	1,967 (21)	1,383 (11)	203 (2)	14.7 (18.2)
第8回 平成4年 (1992)	6,914 (339)	4,903 (228)	1,365 (30)	27.8 (13.2)	1,808 (27)	1,288 (17)	146 (1)	11.3 (5.0)
合 計	54,219	40,537	11,905 (177)	29.4	11,400	8,310	1,047 (7)	12.6

() 内は女性的人数(内数)

2. 年 齢

(平成4年度)

	試験区分	応募者	受験者	合格者
平均年齢	初級	23.5才	23.2才	25.7才
	中級	28.4才	28.3才	29.0才
最年少	初級	15才	15才	16才
	中級	18才	18才	19才
最年長	初級	63才	63才	62才
	中級	66才	66才	43才

(年齢は平成4年4月1日現在)

3. 勤務先別

(平成4年度)

勤務先	試験区分	応募者	受験者	合格者	合格率
(1) 電算機・半導体製造 又は販売企業	初級	888人	588人	236人	40.1%
	中級	325人	229人	27人	11.8%
(2) システムハウス	初級	459	291	96	33.0
	中級	245	183	28	15.3
(3) メカトロニクス関連 企業	初級	542	387	140	36.2
	中級	237	175	17	9.7
(4) 情報処理サービス 企業等	初級	966	550	181	32.9
	中級	339	221	21	9.5
(5) (1)~(4)以外の製造業	初級	860	655	260	39.7
	中級	368	262	30	11.5
(6) (1)~(5)以外の企業・ 団体	初級	518	351	125	35.6
	中級	172	122	12	9.8
(7) 官 公 庁	初級	13	10	8	80.0
	中級	1	0	0	—
(8) 学校・研究機関	初級	65	46	21	45.7
	中級	35	27	5	18.5
(9) 学生・生徒	初級	2,512	1,968	289	14.7
	中級	71	59	6	10.2
(10) 不 明	初級	91	57	9	15.8
	中級	15	10	0	0.0
合 計	初級	6,914	4,903	1,365	27.8
	中級	1,808人	1,288	146	11.3

5. 経験年数別

(平成4年度)

経験年数	試験区分	応募者	受験者	合格者	合格率
経験なし	初級	3,667人	2,691人	530人	19.7%
	中級	253人	178人	18人	10.1%
1年未満	初級	951	649	170	26.2
	中級	108	70	4	5.7
1年以上3年未満	初級	1,148	772	283	36.7
	中級	357	250	22	8.8
3年以上5年未満	初級	542	368	186	50.5
	中級	379	276	32	11.6
5年以上10年未満	初級	439	297	157	52.9
	中級	572	410	50	12.2
10年以上	初級	56	43	25	58.1
	中級	127	95	20	21.1
不 明	初級	111	83	14	16.9
	中級	12	9	0	0.0
合 計	初級	6,914	4,903	1,365	27.8
	中級	1,808	1,288	146	11.3

4. 従事している業務別

(平成4年度)

業務	試験区分	応募者	受験者	合格者	合格率
研究・開発	初級	2,133人	1,503人	523人	41.5%
	中級	1,056人	757人	92人	12.2%
情報処理	初級	1,036	590	203	34.4
	中級	314	205	26	12.7
製 造	初級	512	363	105	28.9
	中級	202	145	12	8.3
保守・サービス	初級	141	87	25	28.7
	中級	34	22	1	4.5
営 業	初級	69	55	9	16.4
	中級	18	14	1	7.1
調査・企画	初級	30	19	4	21.1
	中級	6	5	0	0.0
教 育	初級	73	48	26	54.2
	中級	41	30	7	23.3
学生・生徒	初級	2,512	1,968	289	14.7
	中級	71	59	6	10.2
そ の 他	初級	344	227	74	32.6
	中級	52	41	1	2.4
不 明	初級	64	43	7	16.3
	中級	14	10	0	0.0
合 計	初級	6,914	4,903	1,365	27.8
	中級	1,808	1,288	146	11.3

6. 専門技術

(平成4年度)

専門技術	試験区分	応募者	受験者	合格者	合格率
① 1-19.7技術者	初級	903人	681人	205人	31.0%
	中級	336人	244人	23人	9.4%
② 1-19.7.100技術者	初級	812	578	222	38.4
	中級	430	321	42	13.1
③ 7719.7.100技術者	初級	907	618	275	44.5
	中級	510	362	44	12.2
④ 7719.7技術者	初級	1,319	763	278	36.4
	中級	392	247	27	10.9
小 計	初級	3,941	2,620	980	37.4
	中級	1,668	1,174	136	11.6
そ の 他	初級	2,631	2,051	343	16.7
	中級	110	91	8	8.8
不 明	初級	342	232	42	18.1
	中級	30	23	2	8.7
合 計	初級	6,914	4,903	1,365	27.8
	中級	1,808	1,288	146	11.3

(専門技術は、応募者自身による4段階評価に基づく。)

● ● ● 開 発 部 ● ● ●

中立的公益機関の立場から広く官公庁、団体等からの受託により、システム導入や情報ネットワーク構築等に関するコンサルテーション、情報処理システムに関する技術調査またはシステムの開発・運用を行いました。平成4年度実施した主な事業は次のとおりです。これらの事業の多くは、内容の改良等を含めて平成5年度においても継続する予定です。

- ・特許庁総合意匠システム等の開発
- ・第五世代コンピュータ研究開発用ネットワークの開発・運用
- ・第五世代コンピュータに関する知識情報処理システム等の開発支援
- ・流通データサービスの開発・運用
- ・新産業連関表作成システムの開発
- ・行政情報総合利用システムの調査研究
- ・揮発油販売業者管理システムの運用
- ・アルコール販売・需給管理システムの運用支援
- ・石油情報システムの分析と運用
- ・RWC（リアルワールドコンピューティング）ネットワークの開発・運用

本業務は、技術研究組合新情報処理開発機構が実施する研究開発プロジェクトのためのインフラストラクチャの役割を果たすもので、平成4年度から着手しています。

● ● ● AI・ファジィ振興センター ● ● ●

1. 人工知能の技術と市場の動向に関する調査研究

(1) AI利用動向

企業経営と意思決定、戦略情報システム（SI

S）と意思決定、意思決定支援システムの概要と問題点、意思決定支援の事例、AIの意思決定支援への適用等について調査研究を行いました。

(2) AI技術動向

経験的学習、ニューラルネットワーク、モデルに基づく故障診断、ORとAI、学習ツール等の主要な研究分野について内外の研究動向を調査しました。また、知的インタフェースについて要素技術、実現目標、評価基準等について調査しました。

2. 音声の知的処理に関する調査研究

音声認識、音声理解、音声対話技術等の研究動向について昨年度に継続して調査するとともに、音声認識応用システムの研究開発の指針、将来を展望した音声認識システムにおける知的処理技術等の課題等について調査研究を行いました。

さらに「研究用連続音声データベースの利用環境に関する調査」を外部専門機関に委託しました。

3. AIに関する普及啓蒙

(1) AI講演会の開催

管理者とビジネスマンのためのAI解説シリーズ「AI講演会」を平成4年12月22日に開催しました。

テーマ：知的意思決定

講師：石崎 純夫氏

(2) 公設機関対象人工知能(AI)技術集会の開催

公設試験研究機関の職員を対象にAI技術集会を平成5年1月19日、20日に開催しました。

〔第1日〕

・公設機関によるAI関連事例研究発表

・特別講義 知的システム構築技術

講師：寺野 隆雄氏

〔第2日〕

・エキスパートシステムについての事例研究お

よび構築実習等

(3) ニューラルネットワークとAIの統合に関する講演会の開催

ニューラルネットワークとAIの統合に関する講演会を平成4年9月25日に開催しました。

テーマ：「AIの将来像とニューラルネットワーク」他

講師：大須賀 節雄氏 他

(4) 「AIセンターだより」の発行

AIセンターおよび関連機関の活動状況を紹介するため機関誌「AIセンターだより」第23～26号を発行し、登録会員等に配布しました。

(5) CESP教育システムの開発等

「CESP」等のAI関連国家プロジェクト研究成果のAIソフトウェアを産業界に普及するため、CESP教育システムの開発およびCESP普及システム（評価システム）開発に関する調査を行いました。

(6) AI展への出展

'92人工知能(AI)展（平成4年7月7日～9日：東京流通センター）でAIセンターの活動概要、第五世代コンピュータ開発プロジェクト、人工知能(AI)言語CESPの開発状況等について紹介しました。

4. ファジィ技術の普及啓蒙

(1) ファジィ技術に関するシンポジウムの開催

日時：平成4年9月24日

テーマ：ファジィ技術と情報処理

講師：高木 友博氏 他

(2) ファジィ技術に関する講演会の開催

ファジィ技術の普及啓蒙を図るため各地で講演会を開催しました。

東京 平成4年7月24日

テーマ：ファジィ技術とデータベース

講師：宮本 定明氏 他

名古屋 平成5年1月22日

テーマ：ファジィ技術を応用したデータベースの現状と事例

講師：馬場 元秀氏 他

大阪 平成5年3月24日

テーマ：ファジィ技術を応用したエキスパートシステムの現状と事例

講師：米田 稔氏 他

(3) 「FUZZY TREND」の発行

ファジィ技術の基礎、応用事例、関連産業および製品化の動向、関連機関の活動状況などを紹介するため、広報誌「FUZZY TREND」を発行し、賛助会員を始め関係機関等に配布しました。

(4) ファジィ技術に関する小冊子の作成

ファジィ技術の正しい理解と普及のためファジィ技術に関する小冊子「ファジィ21のキーワード」を作成しました。

● ● 産業情報化推進センター ● ●

1. ビジネスプロトコルに関する検討

(1) 電子データ交換分科会の運営（通商産業省からの受託）

平成3年度から2年間設置された「オープンシステム環境整備委員会」の標記分科会を運営してきましたが、最終報告を取りまとめました。

(2) 業際EDIパイロットモデルの調査・研究・開発

モデル構築とデータ交換実験をとおして、今後の物流業際EDIの構築に資することを目的としています。本事業は、平成5年度も継続して行う予定です。

(3) 中小企業EDIパイロットモデルの調査・研究・開発（平成5年度より）

中小企業におけるEDI構築に関する調査・研究を、パイロットモデルを通して行なう予定です。

2. ユーザシステムの高度化に関する検討

(1) GOSIPに関する検討（助機械電子検査検定協会からの受託）

「オープンシステム環境整備委員会」のOSI分科会の下でワーキンググループにより検討を行ってきましたが、最終報告を取りまとめました。

(2) 「新手順」の開発・調査

「F手順」の開発を継続して行うことに加え、平成5年度からEDIに応用できる他のOSIプロファイルについても検討を行う予定です。

3. システム化調査およびシステム構築支援

各種業界VAN、流通VANおよびEDIの実態調査や、業界ごとの情報ネットワーク化の方向を検討するとともに、平成4年度は、機械工具、管工機材、自動車部品販売業、写真流通業等のシステム構築および運用支援を行いました。

平成5年度も継続して行う予定です。

4. システムの制度問題に関する検討

(1) 電子取引に関する調査研究

法的側面からのEDIの実態把握と問題の分析、対策などの検討として、平成4年度は、電子取引に係わる契約事項の洗い出しと、整理などを行い、電子取引契約条項作成のポイントを取りまとめました。

平成5年度も継続して法的問題を深く検討していく予定です。

(2) 情報ネットワークサービス事業に関する調査研究

情報ネットワークサービス事業者等に対してアンケート調査を実施し、事業者の実態の把握と分析、評価を行いました。平成5年度も継続してアンケート調査を行う予定です。

5. 普及啓蒙活動

平成4年度は、「EDICOM '92」の開催や広報誌「産業と情報」の発行など、情報化に係わる普及啓蒙活動を行ってきました。また、当センターが事務局を担当している「EDI推進協議会」では、普及研修会やニューズレターの発行など、普及・啓蒙を中心とした活動を行いました。ここでは、3回にわたり開催されました普及研修会について、その概要をご紹介します。（場所は3回とも機械振興会館地下2階ホール）

第1回

対象：実務者

参加者数：200人

内容： ・EDI入門
・事例紹介（電力業界／電線業界とのEDI）
・EDIの導入状況
・通商産業省施策紹介
・EDIの融資制度紹介

第2回

対象：経営者

参加者数：130人

内容： ・EDIの勧め ―オープン化と国際化の潮流の中で―
・事例紹介（経営改善とEDI）
・EDIの導入状況
・通商産業省施策紹介

第3回

対象：実務者（主に情報処理関係の企業）

参加者数：170人

内容：第1回と同じ

● 情報処理技術者試験センター ●

平成4年度秋期情報処理技術者試験の合格者について

平成4年10月18日（日）に実施した秋期情報処理技術者試験のうち、第2種の合格者を12月10日に発表し、システム監査、特種、オンラインの合格者を1月27日に発表しました。試験区分別の合格者等は以下のとおりです。

①合格者数等

	システム監査	特 種	オンライン	第2種
応募者数（人）	12,013	33,826	48,499	257,041
受験者数（人）	6,215	17,119	23,874	166,262
合格者数（人）	415	751	851	21,148
合格率（％）	6.7	4.4	3.6	12.7
累計合格者数（人）	2,729	13,376	4,774	318,467

②合格者平均年齢

システム監査 36.0歳
特種 31.0歳
オンライン 28.2歳
第2種 22.3歳

③女性合格者数

システム監査 22人
特種 59人
オンライン 44人
第2種 4,684人

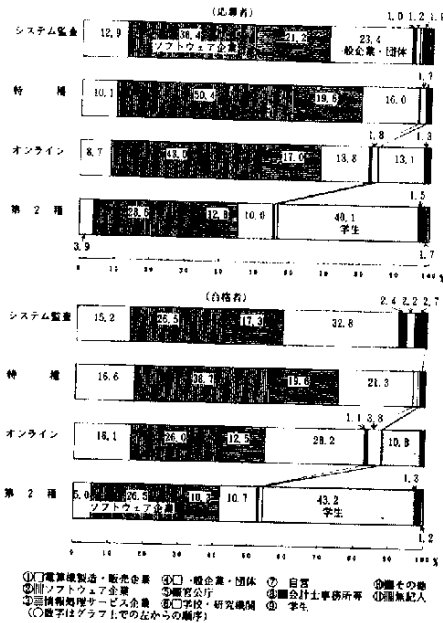
④試験地別合格者数

試験地名	合格者数			
	システム監査	特 種	オンライン	第2種
札幌	3	11	11	703
帯広	0	0	0	26
旭川	0	0	0	40
青森	0	2	0	75
盛岡	0	1	3	94
仙台	1	9	5	418
秋田	0	2	2	63
山形	1	1	2	69
郡山	0	0	1	92
水戸	7	5	11	230
宇都宮	3	3	4	307
前橋	1	4	16	297
埼玉	0	0	0	538
千葉	0	0	0	627
東京	278	473	481	5,002
八王子	0	0	0	450
横浜	0	0	0	1,560
厚木	0	0	0	273
新潟	4	5	8	689
長野	2	9	6	152
甲府	0	2	4	96
静岡	4	5	9	389
岐阜	0	2	7	163
名古屋	16	34	54	1,415
豊橋	1	4	6	186
富山	2	5	1	154

試験地名	合格者数			
	システム監査	特 種	オンライン	第2種
金沢	2	2	5	210
福井	3	2	0	107
京都	4	12	31	406
大阪	48	89	90	2,079
神戸	9	16	20	474
姫路	5	5	4	146
和歌山	0	0	0	91
米子	1	2	3	127
岡山	7	10	2	365
広島	6	9	28	669
山口	1	1	0	119
高松	0	2	1	110
徳島	0	2	0	91
松山	0	2	7	188
高知	0	1	3	134
福岡	4	12	9	668
北九州	2	3	5	223
佐賀	0	0	1	101
長崎	0	2	2	117
熊本	0	1	2	174
大分	0	1	2	152
宮崎	0	0	4	76
鹿児島	0	0	1	127
那覇	0	0	0	86
全 国	415	751	851	21,148

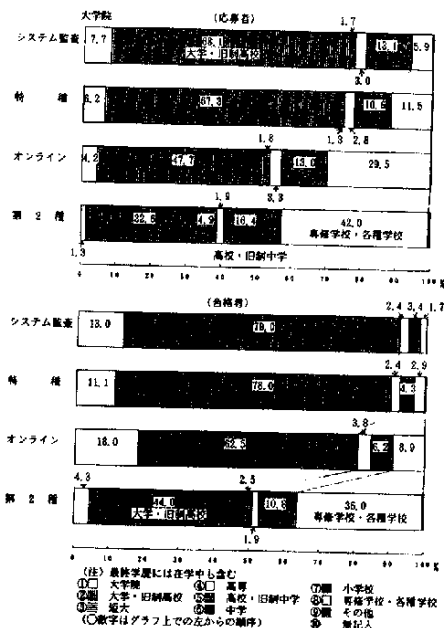
⑤ 勤務先別構成

勤務先別 応募者・合格者 構成比



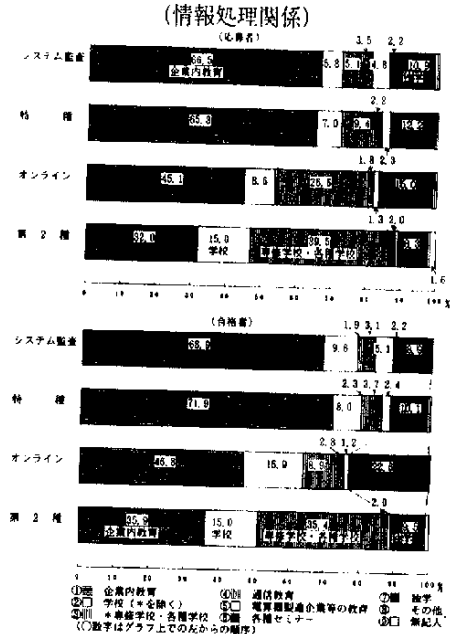
⑦ 最終学歴別構成

最終学歴別 応募者・合格者 構成比



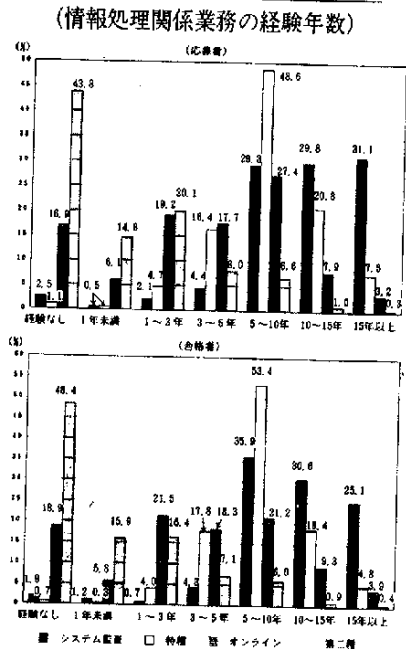
⑥ 研修先別構成

研修先別 応募者・合格者 構成比



⑧ 経験年数別構成

経験年数別 応募者・合格者 構成比



● ●中央情報教育研究所● ●

1. 研修事業

(1) 高度情報処理技術者の研修

産業社会が指向する高度情報化社会の担い手としてその育成確保が急務とされている「高度情報処理技術者」の育成研修、ならびに公的機関等からの委託による研修を昨年度に引き続き実施しました。

コ ー ス	回数	人 数	地方開催地
I. 高度情報処理技術者研修	59	1,082	
(1)アプリケーション・エンジニア養成	(21)	(498)	大阪(1), 福岡(1)
(2)システム監査・エンジニア養成	(5)	(71)	沖縄(1)
(3)ネットワーク・エンジニア養成	(5)	(89)	大阪(1), 福岡(1)
(4)ナレッジ・エンジニア養成	(1)	(7)	
(5)データベース・エンジニア養成	(7)	(97)	
(6)プロダクション・エンジニア養成	(10)	(128)	
(7)教育エンジニア養成	(1)	(23)	
(8)マイコン応用システム開発技術者養成	(1)	(7)	
(9)シニアプログラマ関連コース	(8)	(162)	
II. 特別テーマコース	14	365	仙台(1)
合 計	73	1,447	4 都市 (8 回)

(2) 情報処理インストラクタの研修

情報処理専修学校のインストラクタを対象とした研修を昨年度に引き続き実施しました。

コ ー ス	回数	人 数	地方開催地
I. 基礎指導法コース	14	187	
(1)情報処理科目教育上のポイント	(2)	(19)	
(2)コンピュータ入門	(2)	(17)	
(3)ソフトウェア	(2)	(40)	神戸(1)
(4)ハードウェア	(2)	(28)	大阪(1)
(5)C言語プログラミング	(3)	(39)	
(6)演習教材作成とその開設法	(2)	(14)	
(7)システム開発設計	(1)	(10)	
II. 実践指導法コース	14	164	
(1)COBOL	(2)	(15)	札幌(1)
(2)アセンブラ	(2)	(13)	福岡(1)
(3)システム開発・設計	(1)	(4)	
(4)オフコン/システム分析・設計	(1)	(8)	浜松(1)
(5)C言語	(3)	(48)	新潟(1)
(6)表現技法	(3)	(56)	熊本(1)
(7)情報通信ネットワーク	(2)	(20)	
III. 専門技術指導法コース	10	141	
(1)システム技術の最近の動向	(2)	(28)	
(2)情報通信ネットワーク・システム	(2)	(35)	
(3)データベース	(2)	(32)	大阪(1)
(4)AIの基礎	(2)	(20)	
(5)UNIXの基礎	(2)	(26)	
IV. 教育技術指導法コース	7	87	
(1)教育基礎技術研修	(3)	(44)	福岡(1), 高松(1)
(2)教育心理学入門	(2)	(27)	名古屋(1)
(3)CAIとその実践的活用法	(1)	(9)	
(4)プログラム設計とその教え方	(1)	(7)	
V. その他	4	59	
(1)経済科	(1)	(15)	
(2)財務情報システム	(1)	(23)	
(3)戦略情報システム	(1)	(10)	
(4)最先端情報システム	(1)	(11)	
合 計	49	618	10 都市 (11 回)

(3) 企業内研修リーダーの養成

「企業内で情報処理技術者（特にSE）を教育する担当者」を養成するための研修を昨年度に引き続き実施しました。

コ ー ス	回数	人数	地方開催地
(1)実践型インストラクタ養成	7	68	札幌, 大阪, 長崎
(2)コミュニケーション技法	12	155	仙台, 静岡, 富山, 大阪, 松山, 熊本, 大分, 那覇
(3)問題発見・解決技法	8	95	水戸, 富山, 大阪, 岡山, 松山
(4)ソフトウェア開発技術	16	203	秋田, 仙台, 静岡, 富山, 神戸, 広島, 小郡, 高松, 松山, 新居浜, 福岡, 北九州
(5)プロジェクト管理	20	280	札幌, 秋田, 仙台, 水戸, 長野, 静岡, 富山, 福井, 大阪, 鳥取, 松山, 新居浜, 徳島, 福岡, 大分, 那覇
(6)SE向け戦略的育成プラン作成技法	3	27	松山
(7)グループ討議方式によるコンサルティング技法	2	16	
合 計	68	844	24 都市 (46回)

2. 調査研究事業

(1) 情報処理教育実態調査

わが国の情報処理教育の現状と課題を経年的に把握し、施策検討等に資するため、本年度も引続き「情報処理教育実態調査委員会」（委員長 宮川公男 一橋大学 商学部教授）を設置し、企業および大学等教育機関における情報処理教育の実施方法、内容および課題等に関するアンケートならびに資料調査等を実施しました。（発送件数：企業2,078件、学校841件、回収率：企業9%，学校39%）。また、本年度はこれに加え企業におけるエンドユーザコンピューティングの実施状況についても調査を行い報告書としてとりまとめました。

(2) 高度情報処理技術者育成のための基盤整備

情報技術の飛躍的な進歩は、情報システムの機能や利用環境あるいは構築技術に革新的な変化—新情報革命—をもたらしました。このような極めて高度な変化の下で、今後の情報システムにはこ

れまでの役割に加え、新たな事業活動や文化の創造を推進する一つの社会基盤としての役割を果たしていくことが期待されます。したがって、情報システムがこのような多面的かつ高度な役割を果たしていくためには、それぞれの分野に特化した豊富な経験と専門的な知識・技術を備えた優秀な人材が求められます。

かかる現状を背景に、産業構造審議会情報産業部会人材対策小委員会では、平成4年5月より今後の情報化の担い手として求められる新しい人材像とその育成策についての検討・審議を行っており、同年12月に中間報告をとりまとめました。

本事業では、同委員会における審議・検討に資するため「情報化人材対策ワーキンググループ」（主査 浅野正一郎 学術情報センター教授）のほか「人材像等サブワーキンググループ」（主査 山本欣子 当協会常務理事）、「教育体制サブワーキンググループ」（主査 浅野正一郎）ならびに「需給予測サブワーキンググループ」（主査 岡野壽夫 筑波技術短期大学電子情報学科教授）をそれぞれ設置し、具体的な新しい人材像を描くとともに、それぞれの人材に求められる知識・技術の枠組みやその育成に関わる課題の検討についての検討を実施しました。

（注）新情報化人材類型

- ①システムアドミニストレータ
- ②プロジェクトマネージャ
- ③アプリケーションエンジニア
- ④プロダクションエンジニア
- ⑤テクニカルスペシャリスト

- ・ハードウェアと基本ソフト技術
- ・データベース技術
- ・ネットワーク技術
- ・生産技術

- ⑥システム運用管理エンジニア

- ⑦教育エンジニア

- ⑧デベロップメントエンジニア

- ⑨システムアドミニストレータ

- ⑩研究開発型人材

（3）情報化人材育成カリキュラムの検討

本事業では前項(2)の新人材像の検討結果を受け、それぞれの人材を具体的に育成するための標準的なカリキュラムの作成に向けて、その内容構成、作成手順等基本部分に関する検討を実施しました。

実施に当たっては、カリキュラム全体の審議・承認機関として「情報化人材育成カリキュラム委員会」（委員長 影山衛司 当協会会長）を設置するとともに、人材別に「カリキュラム作成部会」を設置しました。また、各部会の主査を主なメンバーとする「カリキュラム調整会議」（議長

山本欣子 当協会常務理事）を設置し、カリキュラム全体の統一性や個別カリキュラム間での整合性の確認を図ることとしました。なお、カリキュラムは、「システムアナリスト」から「システム監査」を、「デベロップメントエンジニア」から「マイコン応用システム」を分離独立させ、新人材類型では「初級のプロダクションエンジニア」として位置づけられた現在のプログラマレベルを育成する「初級カリキュラム」（仮称）および高度な専門技術者を目指す者がその前提として備えておくべき知識・技術や実務能力を修得させる「中級カリキュラム」（仮称）と合わせ、全16種の構成としました。

各部会では、検討のステップとして、情報システムの企画から運用、評価までの一連の工程の中での各人材の役割（職務）を明確化し、その役割を果たすために必要な知識・技術、とりわけ実務能力の抽出を行いました。

以上の検討成果を基にそれぞれのカリキュラムのスケルトンを作成しました。

(4) 遠隔地教育のための情報処理教育システムの実現方策に関する調査研究

本年度は、当調査研究の最終年度として、昨年度までの実験結果から得られた各種データの整理を行うとともに、改善点の確認のため、ISDN回線とマルチメディア教育システムを組み合わせた実験を3回にわたって実施しました。その結果、伝送速度の相違による画像の劣化が受講者に及ぼす影響や画像と音響の関係が学習理解度を与える影響等、学習環境と学習者の関係におけるより詳細なデータを把握することができました。

また、本事業の集大成として別掲の「地域交流セミナー」を衛星通信による双方向型で全国8会場を対象に実施しました。

以上の実験成果と過去2年間の成果を統合・整理し、より経済的、実用的な遠隔教育システムの構成、運用カリキュラムおよび遠隔教育インストラクタの育成カリキュラムの枠組みを取りまとめました。

(5) エンドユーザーコンピューティング（EUC）ガイドラインの策定

ダウンサイジングやオープンシステム化の普及により、エンドユーザーコンピューティング（EUC）が大企業を中心に急速に拡がっています。

この動きは今後、さらに拡大し、次第に中小企業の分野へも浸透していくものと思われますが、自社のニーズに合致したEUCの導入や導入後の適正な運用を図るためには、そのリーダー的役割を担う人材（システムアドミニストレータ）の育成・確保や利用者教育のための環境設定が不可欠となります。

そこで、外部有識者および当協会役職員からなる「エンドユーザーコンピューティング・ガイドライン作成委員会」（委員長 井上哲夫 エデュコ・ジャパン㈱代表取締役）を設置し、EUCの円滑な導入・推進に向けた標準的なガイドラインを作成しました。

実施においては、中小企業等EUCの環境が未成熟の企業も考慮し、EUCのレベルを3段階に分け、それぞれの段階において必要となる知識・技術を洗い出し、その指導方法や修得の方法についてのガイドラインをとりまとめました。

(6) 情報化人材育成連携機関（委嘱校）に対する普及啓蒙

産業界のニーズに即した情報処理技術者教育の推進と地域における情報処理技術者教育を活性化し、地域の情報化の推進に資するため、全国150校の情報化人材育成連携機関（委嘱校）をはじめとする情報処理専修学校の教職員ならびに地域の情報処理企業等を対象に、衛星通信を用いたセミナーを全国8地域で開催しました。

・開催日 平成4年12月12日（土）

・テーマおよび講師

21世紀に向けた人材育成—基調講演

（東京会場より発信）

山本欣子（当協会常務理事）

米国の情報処理教育の実態

（仙台、東京、福岡会場より発信）

岡野壽夫（筑波技術短期大学電子情報学科教授）ほか

遠隔教育システムの動向と課題

（東京、広島会場より発信）

都丸敬介（㈱日立テレコムテクノロジー取締役技師長）ほか

・参加者数 札幌ほか7地域 141名

OSIに係る組織及び国内標準の登録状況について

通商産業省告示第502号に基づき、平成3年3月1日より当協会を正式な国内登録機関としてスタートしたOSIに係る組織及び国内標準の登録状況は次のとおりです。

1. 組織の登録 平成5年4月8日 現在

(1) 一般組織

No	組 織 名 称	組織登録番号	オブジェクト識別子構成要素値
1	財団法人情報処理相互運用技術協会 (INTAP)	1 0 0 0 0 0	2 0 0 0 0 0
2	富士通株式会社	1 0 0 0 0 1	2 0 0 0 0 1
3	日本アイ・ピー・エム株式会社	1 0 0 0 0 2	2 0 0 0 0 2
4	日本電気株式会社	1 0 0 0 0 3	2 0 0 0 0 3
5	シャープ株式会社	1 0 0 0 0 4	2 0 0 0 0 4
6	日本ユニシス株式会社	1 0 0 0 0 5	2 0 0 0 0 5
7	エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社	1 0 0 0 0 6	2 0 0 0 0 6
8	松下電器産業株式会社	1 0 0 0 0 7	2 0 0 0 0 7
9	沖電気工業株式会社	1 0 0 0 0 8	2 0 0 0 0 8
10	日本電信電話株式会社	1 0 0 0 0 9	2 0 0 0 0 9
11	株式会社日立製作所	1 0 0 0 1 0	2 0 0 0 1 0
12	三菱電機株式会社	1 0 0 0 1 1	2 0 0 0 1 1
13	株式会社東芝	1 0 0 0 1 2	2 0 0 0 1 2
14	富士ゼロックス株式会社	1 0 0 0 1 3	2 0 0 0 1 3
15	住友電気工業株式会社	1 0 0 0 1 4	2 0 0 0 1 4
16	株式会社アステック	1 0 0 0 1 5	2 0 0 0 1 5
17	株式会社日立情報システムズ	1 0 0 0 1 6	2 0 0 0 1 6
18	横河デジタルコンピュータ株式会社	1 0 0 0 1 7	2 0 0 0 1 7
19	東京電気株式会社	1 0 0 0 1 8	2 0 0 0 1 8
20	エヌ・ティ・ティ・インターネット株式会社	1 0 0 0 1 9	2 0 0 0 1 9
21	カスタム・テクノロジー株式会社	1 0 0 0 2 0	2 0 0 0 2 0
22	横河・ヒューレット・パカード株式会社	1 0 0 0 2 1	2 0 0 0 2 1
23	アダムネット株式会社	1 0 0 0 2 2	2 0 0 0 2 2
24	大日本印刷株式会社	1 0 0 0 2 3	2 0 0 0 2 3
25	日本中央競馬会	1 0 0 0 2 4	2 0 0 0 2 4
26	日本デジタルイクイップメント株式会社	1 0 0 0 2 5	2 0 0 0 2 5
27	株式会社すかいらく	1 0 0 0 2 6	2 0 0 0 2 6
28	日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社	1 0 0 0 2 7	2 0 0 0 2 7
29	三菱地所株式会社	1 0 0 0 2 9	2 0 0 0 2 9

No	組 織 名 称	組織登録番号	オブジェクト識別子構成要素値
30	住友海上火災保険株式会社	101001	201001
31	共栄火災海上保険相互会社	101002	201002
32	興亜火災海上保険株式会社	101003	201003
33	三井海上火災保険株式会社	101004	201004
34	大成火災海上保険株式会社	101005	201005
35	大東京火災海上保険株式会社	101006	201006
36	第一火災海上保険相互会社	101007	201007
37	千代田火災海上保険株式会社	101008	201008
38	東京海上火災保険株式会社	101009	201009
39	同和火災海上保険株式会社	101010	201010
40	東洋火災海上保険株式会社	101011	201011
41	日動火災海上保険株式会社	101012	201012
42	日産火災海上保険株式会社	101013	201013
43	日新火災海上保険株式会社	101014	201014
44	日本火災海上保険株式会社	101015	201015
45	富士火災海上保険株式会社	101016	201016
46	安田火災海上保険株式会社	101017	201017
47	朝日火災海上保険株式会社	101018	201018
48	太陽火災海上保険株式会社	101019	201019
49	大同火災海上保険株式会社	101022	201022
50	オールステート自動車火災保険株式会社	101023	201023
51	ジャパン・インターナショナル傷害火災保険株式会社	101024	201024
52	アリアンツ火災海上保険株式会社	101025	201025

(組織登録番号順) 以上、一般組織52組織が正式に登録を完了しています。

(2) 国の機関

No	組 織 名 称	組織登録番号	オブジェクト識別子構成要素値
1	北海道開発庁	160	100160
2	国土庁	220	100220
3	外務省	350	100350
4	厚生省	500	100500
5	通商産業省	600	100600
6	工業技術院	610	100610
7	資源エネルギー庁	620	100620
8	特許庁	630	100630
9	中小企業庁	640	100640
10	郵政省	700	100700

(組織登録番号順) 以上、合計62組織が正式に登録を完了しています。

2. 国内標準の登録

現時点で、以下の12の情報オブジェクトについて、国内標準調整委員会による審査を経て、正式に国内標準として登録されております。

1. MOTIS J P 1 テキスト

{iso(1) member-body(2) 392 motis(mhs)(6) ipms(1) et(4) 0}

MOTIS/MHS を利用して送受信する日本語／英語が混在可能なテキストを規定するもの。

2. FTAM INTAP-1 レコードファイル

{iso(1) member-body(2) 392 ftam(10) document-type(2) intap-record-file(1)}

FTAM で用いられるファイルのドキュメントタイプの一つを規定したもので、ファイル全体の読み出し、置換、追加が可能で、データはバイナリデータとして扱われるという特徴を持つ。

3. FTAM INTAP-AS1 抽象構文

{iso(1) member-body(2) 392 ftam(10) abstract-syntax(3) intap-as1(1)}

FTAM で用いられるファイルコンテンツデータ要素の抽象構文の一つを規定するもので、レコード継続表示が可能という特徴を持つ。

4. FTAM INTAP-TS1 転送構文

{iso(1) member-body(2) 392 ftam(10) transfer-syntax(4) intap-tsl(1)}

FTAM で用いられるファイルコンテンツデータ要素の転送構文の一つを規定するもので、圧縮制御文字によるデータ圧縮が可能という特徴を持つ。

5. MOTIS J P 1 テキスト属性タイプ

{iso(1) member-body(2) 392 motis(mhs)(6) ipms(1) bat(8) 0}

MOTIS/MHS を利用して送受信する日本語／英語が混在可能なテキストを扱うために定められた JP1 テキストを保持する属性を規定するもの。

6. FTAM INTAP-2 順ファイルドキュメント型

{iso(1) member-body(2) 392 ftam(10) document-type(2) sequential-file(2)}

ドキュメント型の1 つで次のような特徴を持っている。

①データ単位の集まりがファイルを形成する。

②データ単位は、順に並んでおり、先頭より順次読み出し、書き込みが可能である。

③Current (現) に位置づけてデータの置換ができる。また、Begin (始端) に位置づけて全データの置換もできる。

④データ型は、ドキュメント型パラメタで指定する。

⑤COBOLにおける順ファイルに写像可能である。

7. FTAM INTAP-3 相対ファイルドキュメント型

{iso (1) number-body (2) 392 ftam (10) document-type (2) relative-file (3)}

FTAMドキュメント型の一つであり、以下のような特徴を持っている。

①データ単位の集まりがファイルを形成する。

②データ単位は、順に並んでおり、相対レコード番号を指定することにより直接アクセス可能である。

③データ型は、ドキュメント型パラメタで指定する。

④COBOLにおける相対ファイルに写像可能である。

8. FTAM INTAP-4 索引ファイルドキュメント型

{iso (1) number-body (2) 392 ftam (10) document-type (2) indexed-file (4)}

FTAMドキュメント型の一つであり、以下のような特徴を持っている。

①データ単位の集まりがファイルを形成する。

②データ単位は順に並んでおりキーを指定することにより直接アクセス可能である。

③キーは、その位置と長さを指定可能であり、同一のキーの存在も許される。

④ファイルのアクセスは、読出しに限定される。

⑤データ型は、ドキュメント型パラメタで指定する。

⑥COBOLにおける索引ファイルに写像可能でき、副レコードキーによるアクセスが可能である。

9. FTAM 一意キー付きINTAP-5 索引ファイルドキュメント型

{iso (1) number-body (2) 392 ftam (10) document-type (2) indexed-file-with-unique-keys (5)}

FTAMドキュメント型の一つであり、以下のような特徴を持っている。

①データ単位の集まりがファイルを形成する。

②データ単位は、順に並んでおり、キーを指定することにより直接アクセス可能である。

③キーは、その位置と長さを指定可能であり、同一のキーの存在は許されない。

④ファイルのアクセスは、読出しに限定される。

⑤データ型は、ドキュメント型パラメタで指定する。

⑥COBOLにおける索引ファイルに写像可能でき、主レコードキーによるアクセスが可能である。

10. FTAM INTAP 順フラットコンストレイントセット

{iso (1) number-body (2) 392 ftam (10) constraint-set (5) sequential-flat (1)}

コンストレイントセットの一つである。

FADU列に構造化され、列内の各FADU毎にCOBOL向きのアクセスが可能である。

11. FTAM 抽象構文INTAP-AS2

{iso (1) member-body (2) 392 ftam (10) abstract-syntax (3) intap-as2 (2)}

データ要素のプリミティブデータ型の抽象構文の一つである。

COBOLにおけるBINARY,COMP,PACKED-DECIMALに対応するデータタイプの表現が可能であることを特徴とする。

12. FTAM 抽象構文INTAP-AS3

{iso (1) member-body (2) 392 ftam (10) abstract-syntax (3) intap-node-name (3)}

FTAM FADU抽象構文内の使用者符号化Node-Nameを対象とした抽象構文の一つである。

アクセス条件を用いてレコードをアクセスする場合のアクセスキーに加えて、以下のアクセス条件の指定が可能なことを特徴とする。

- ・ EQUAL TO
- ・ GREATER THAN
- ・ GREATER THAN OR EQUAL TO

これらの国内標準の登録申請者はすべて勸情報処理相互運用技術協会 (INTAP) です。

なお、これらの国内標準について、仕様の閲覧を御希望の方は下記まで御連絡下さい。

勸日本情報処理開発協会 産業情報化推進センター

オブジェクト登録管理係 担当 関本, 福井

TEL 03-3432-9394

FAX 03-3431-4324

Japan Computer Quarterly

わが国における情報処理やコンピュータ関連技術の動向、情報・通信産業の現状等について毎回特集記事を組み、広く内外に紹介できる数少ない英文季刊誌です。

海外への情報提供には最適。各国大使館をはじめ、海外の専門機関、外国企業や日本企業の海外支店・事業所、法人等で広くご利用いただいています。

年間購読（年4回） ￥13,000（消費税・送料込み）

バックナンバー 各1冊 ￥3,500（消費税・送料込み）

バックナンバー

- No.80 日本の EDI
- No.81 金融情報システム
- No.82 コンピュータ・セキュリティ
- No.83 流通情報システム
- No.84 ラップトップコンピュータ
- No.85 日本の CIM (Computer Integrated Manufacturing)
- No.86 VAN サービス
- No.87 ワークステーション
- No.88 情報処理関連試験
- No.89 リアルワールドコンピューティング（新情報処理技術）
- No.90 地域の情報化
- No.91 B-ISDN への展望
- No.92 ハイパーメディア

お問い合わせは当協会調査部普及振興課まで

☎ 03 (3432) 9384

平成5年6月 発行

JIPDEC ジャーナル No.81

発行人・照山正夫／編集人・日高良治

©1993

財団法人 日本情報処理開発協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内
郵便番号105 電話 03(3432)9384

本紙の記事・図表等のすべてないし一部を許可なく引用および複製することを禁じます。

※本誌送付宛先の変更等については当協会調査部（03-3432-9384）までご連絡下さい。

四次元コンピュータ

ーリアルワールドコンピューティング(RWC)ー

通商産業省では平成元年度から3年をかけて、21世紀の高度情報化社会に向けて、わが世界の国々とともに取り組んで行くべき新しい情報処理技術体系について、調査研究を進めてまいりました。その結果、平成4年度から10年計画の四次元コンピュータ(リアルワールドコンピューティング:RWC)開発プログラムが開始されました。

RWCは、従来のコンピュータでは処理が困難な現実世界の大量かつ多様で、しかも不完全な情報を、専門家でなくとも限られた時間の内に処理できる技術の実現を目指したもので、従来のロジカルコンピューティングからリアルワールドコンピューティングへのパラダイムシフトを図る画期的なものです。

本書は、基礎的・革新的技術であるRWCの概念および技術開発の概要をわかりやすく解説し、併せてこのプロジェクトの基本計画書と海外における同種の代表的プロジェクトを詳解するものです。

【主な内容】

序省

RWCとともに生きる社会

RWCの構想

RWCの技術体系

リアルワールドコンピューティング(四次元コンピュータ)基本計画書

米国・欧州におけるRWCの関連プロジェクト

B5版 238ページ 定価 2,600円(税込)
〈お問い合わせ先〉

〒105港区芝公園3-5-8
財団法人情報処理開発協会
調査部普及振興課
☎ 03-3432-9384

お申込みはFAXで!! FAX 03-3432-9389



財団法人 日本情報処理開発協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館

郵便番号105

電話 03(3432)9384

Japan Information Processing DEvelopment Center

本誌は再生紙を使用しています。