

データベース構築促進及び技術開発促進に関する報告書

高効率化先進材料ファクトデータベース のパッケージ化

平成8年3月

財団法人 データベース振興センター
委 託 先 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会

KEIRIN

00

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものである。

データベース構築促進及び技術開発促進に関する報告書

高効率化先進材料ファクトデータベース のパッケージ化

平成8年3月

財団法人 データベース振興センター
委 託 先 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会

序

データベースは、わが国の情報化の進展上、重要な役割を果たすものと期待されている。今後、データベースの普及により、わが国において健全な高度情報化社会の形成が期待される。さらに海外に対して提供可能なデータベースの整備は、国際的な情報化への貢献および自由な情報流通の確保の観点からも必要である。しかしながら、現在わが国で流通しているデータベースの中でわが国独自のものは1/3にすぎないのが現状であり、わが国データベースサービスひいてはバランスある情報産業の健全な発展を図るためには、わが国独自のデータベースの構築およびデータベース関連技術の研究開発を強力に促進し、データベースの拡充を図る必要がある。

このような要請に応えるため、(財)データベース振興センターでは日本自転車振興会から機械工業振興資金の交付を受けて、データベースの構築および技術開発について民間企業、団体等に対して委託事業を実施している。委託事業の内容は、社会的、経済的、国際的に重要で、また地域および産業の発展の促進に寄与すると考えられているデータベースの構築とデータベース作成の効率化、流通の促進、利用の円滑化・容易化などに関係したソフトウェア技術・ハードウェア技術である。

本事業の推進に当たって、当財団に学識経験者の方々に構成されるデータベース構築・技術開発促進委員会（委員長 前山梨学院大学教授 蓼沼良一氏）を設置している。

この「高効率化先進材料ファクトデータベースのパッケージ化」は平成7年度のデータベースの構築促進および技術開発促進事業として、当財団が(財)次世代金属・複合材料研究開発協会に対して委託実施した課題の一つである。この成果が、データベースに興味をお持ちの方々や諸分野の皆様方のお役に立てば幸いである。

なお、平成7年度データベースの構築促進および技術開発促進事業で実施した課題は次表のとおりである。

平成8年3月

財団法人 データベース振興センター

平成7年度 データベース構築・技術開発促進委託課題一覧

分野	課題名	委託先
社 会	1 法的データベースにおける多分野データベースの統合体的管理とオフ・オンラインの融合化に関する調査、研究 2 新聞記事分類キーワードの標準モデル構築と自動付与に関する調査研究	(株)日本法律情報センター (株)エレクトロニック・ライブラリー
中小企業振興 地域活性化	3 パソコンを用いた地図データベースの基礎構築 4 景観シミュレーション用樹木のデータベース構築 5 包装機械データベースの構築 6 新規事業創出支援のためのデータベース構築に向けた基礎調査 7 高効率化先進材料ファクトデータベースのパッケージ化 8 阪神・淡路大震災の情報デジタル・アーカイブ	(有)朝日データサービス (株)ストゥディオオサカイ (社)日本包装機械工業会 (株)日本インテリジェントトラスト (財)次世代金属・複合材料研究開発協会 神戸マルチメディア・インターネット協議会
技 術	9 Mosaicの利用によるマルチメディアデータベース検索システムの構築 10 大規模データベースにおける構造化情報抽出方式の調査 11 モーバイルデータベースシステムに関する調査研究 12 情報収集ロボットによるInternetでのWWW所在検索データベースの構築 13 インハウスデータベース用CGI作成の調査研究	日本電子開発(株) (株)日本総合研究所 (株)イフ・アドバタイジング 日外アソシエーツ(株) 日本電子計算(株)

まえがき

ドラッカーは「ポスト資本主義」という本の中で「重要なことは、現実には支配力を持つ資源、最終決定を下しうる生産要素は、今日、資本でも、土地でも、労働でもない。それは、知識だということである」と述べている。知識が時代を規定し、知識が新しい時代を開くとき、知識の獲得と知識の創造はもっとも重要な仕事になる。個人、組織、そして国家の中で知識を産み出し、管理し、増補する仕事は極めて重要なことになる。この仕事を効率的に行うためのシステムを我々は考えなくてはならない。こうした観点からデータベースの役割はますます重要となり、来たるべき超分散ネットワークデータベースシステムへ向けて既存のデータベースを再構築する必要が早晚生じてくる。

先進複合材料のデータベースの構築は、平成元年度、同2年度、同4年度の各年度に「財団法人 データベース振興センター」の委託を受け、「財団法人 次世代金属・複合材料研究開発協会」に「先進複合材料データベース（ACMDB）委員会」を設け、計画と調査を実施し、さらにプロトタイプの構築を進め、そのハードとソフトを高性能化することによりシステムとして完成度の高いものとなった。この過程で構築されたデータベース（PRODACOM）はフロッピーディスクにより頒布されている。一方、これらの開発研究を通して得られた成果は設計に役立つ材料データベースの構築という容易ならざる課題を解決して行くための多くの重要な方向を示唆した。

しかしながら、こうして頒布されるデータベースは本質的な問題を抱えていた。それは、データのメンテナンスと提供するサービスのメンテナンスが容易でないことである。一方、パソコン通信で実現される従来のサーバー／クライアント型のデータベースでは端末の機能が低く、このため提供されるサービスに限界があった。こうした状況を根本的に変えるシステムがインターネットを利用したデータベースシステムである。ここでは、ユーザ側の機能が極めて向上し、それにともなってデータベース側のサービスも高機能化できることになる。

本研究は、これまで構築してきた先進複合材料データベースをこうした最近の技術的状況の変化に対応させ、より高範囲のユーザが極めて容易にそのサービスを受けられるようなシステムを開発すべく実施された。ここで得られた成果は今後の本格的な超分散ネットワークデータベースへの大きな一歩になると考えられる。

本報告書をまとめるにあたり、委員各位ならびに積極的な支援をいただいた「財団法人 データベース振興センター」に感謝申し上げる次第である。

先進複合材料データベース委員会
委員長 三木 光範

目 次

	頁
1. 概要	1
1.1 目的	1
1.2 実施経緯	1
2. 実施結果の概要	1
2.1 システム構成とファイルの作成	1
2.2 プログラムの作成	9
(1) httpを用いたデータの送受信とデータベースの駆動アクセスプログラム	10
(2) 統計解析／単位変換プログラム	28
(3) データ変換プログラム	28
(4) G U Iを基本とするクライアントインタフェースプログラム	29
(5) ヘルプシステム	30
(6) 複合材料D Bの開発環境	30
(7) A C M D Bデータベースのファイル構成	30
2.3 C D - Rの試作	34
2.4 C D - RでのD B運用評価	36
3. 今後の課題	36
3.1 HTMLの記述過程	36
3.2 C D - R化について	37
3.3 WWWサーバーの運用とデータベースについて	37
(1) 本システムの利点	37
(2) 今後の検討事項	37
3.4 大規模データベースから小規模分散データベースへ	38
3.5 研究成果の電子メディア化	39
3.6 研究成果のネットワークにおける公開	41
3.7 超耐環境性先進材料ネットワークデータベースに向けて	44
付録 A P R O D A C O M D Bの構造(参考用)	46
付録 B 開発した主プログラム(ACMCGI)の例	47
付録 C 開発した表示部プログラム(ACMDISP)の例	58
付録 D 開発した単位換算部プログラム(ACMUNIT)の例	60

1. 概要

先端産業(航空、宇宙、エネルギー等)に必要な有機、金属及びセラミックス等先進複合材料に関する論文集やファクトデータを活用するため、その検索ソフトとアプリケーションソフトを利用マニュアルと共にマルチメディア化して大容量電子媒体(CD-R等)にワンパッケージ化した。

1.1 目的

- 1)当協会が管理する先進複合材料関連研究情報をデータベース(DB)化し、業界におけるその利用普及を図る。
- 2)特にファクトDBを利用する場合、構造が輻輳しているので、GUIおよびヘルプシステムを充実し、当該DBを扱い易くする。
- 3)これらのコンテンツをHTMLにより記述し、CD-Rにパッケージ化し、利用環境の拡大を図ると共にLAN環境およびインターネットWWWサーバーでの情報発信が出来るようにする。

1.2 実施経緯

当該事業は、当協会内の主任研究員の下に専任研究員1名を置き、委員会形式の審議機関(平成7年度ACMDB委員会)を設けた体制で実施した。委員には当該テーマが関与する材料DB関連の大学および国立研究機関研究者、ソフトシステム大学研究者等4人をお願いした。

システム仕様設定のための事前検証作業は専門技術者に依頼し、仕様設定後、プログラムの作成、データ入力と変換作業等の一部は外注作業とした。

ROM化パッケージ実施前後に、当該ACMDB委員会委員によるDB動作の評価を願った。

2. 実施結果の概要

当該DBデータとして、当協会が所有する先進複合材料データベース(PRODACOM:DB構造は付録A参照)の既存データ4171件を市販RDB(MS-Access)ソフトにデータ変換移植入力した他、先進材料開発に係わる最新論文50件の情報データを新規入力した。

また、上記データを利用するアプリケーションとして、索引メニュー、DBアクセスプログラム、SQL検索、統計解析/単位変換、ヘルプシステム等のプログラムを開発して付加した。

更に、WWWブラウザを利用してCD-Rへのパッケージ化する前後にプロトタイプを評価し、実用化を確認した。

2.1 システム構成とファイルの作成

図1に今回制作したRIMCOF DBの全体構成を示す。また、図2にこのDBのホ

ホームページ、図3にDB選択メニューを示す。

また、図4に協会管理論文類のメニューを、図5にファクトDBのメニューを示す。

図1 RIMCOFデータベース全体構成（注：□部は今回試行部）

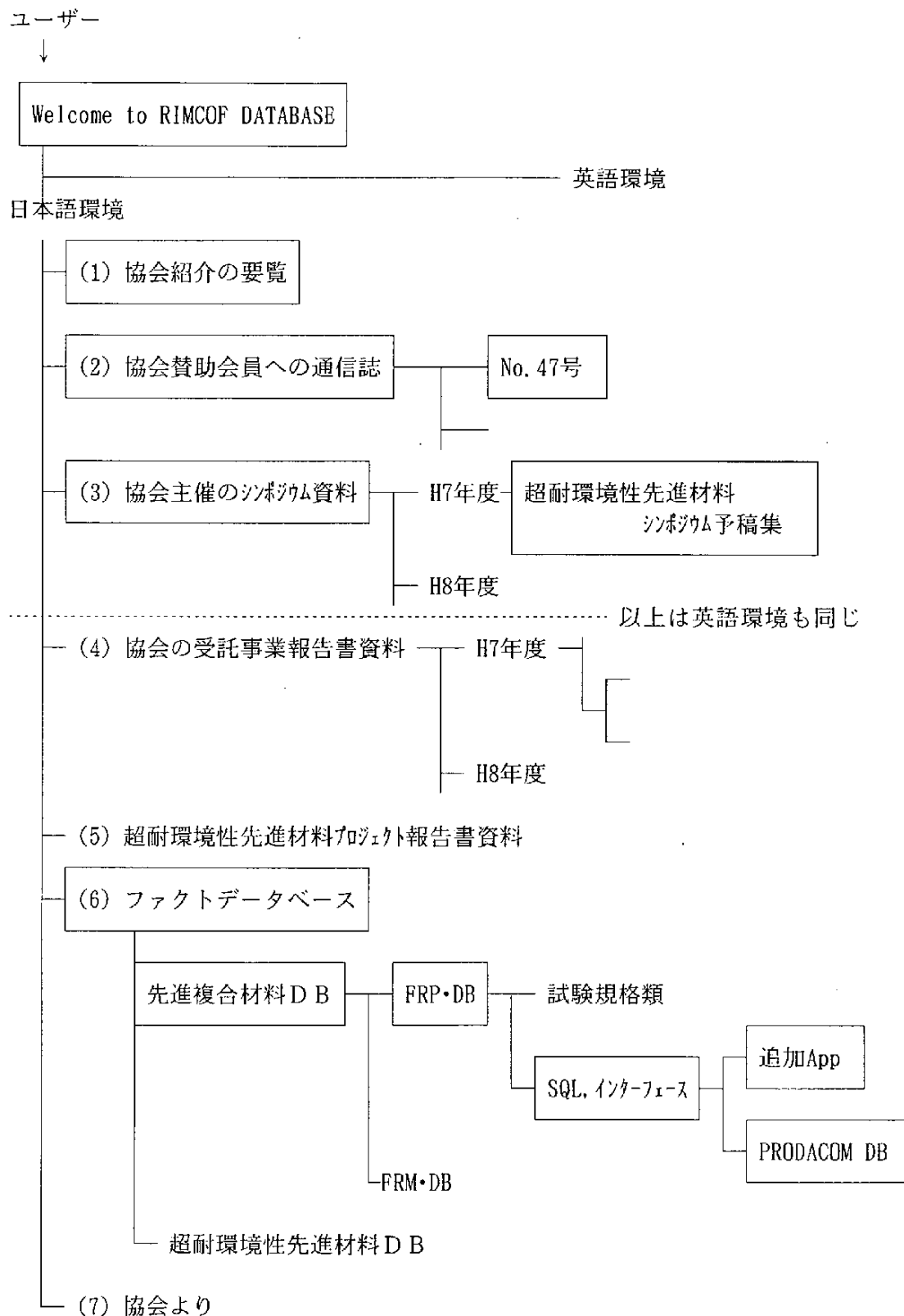
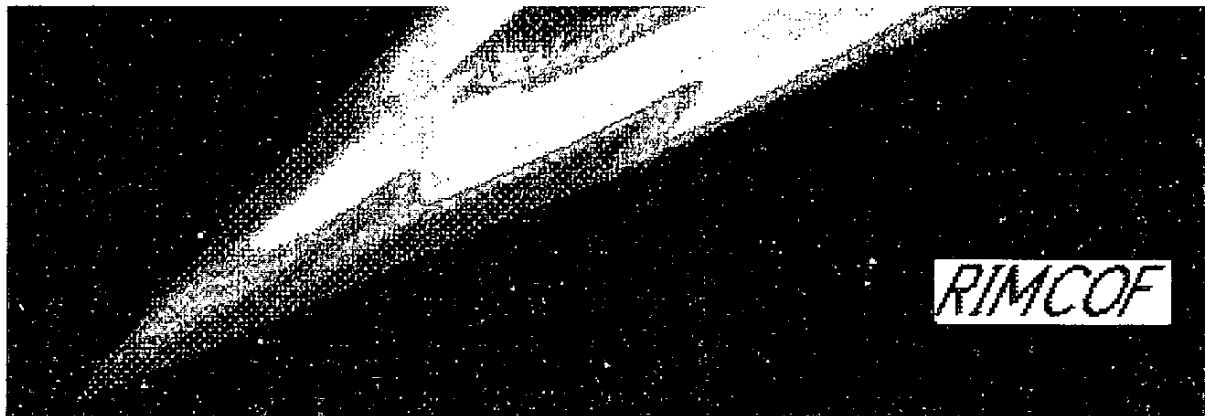


図2 DBホームページ

WELCOME TO RIMCOF DATABASE



- [English](#)
- [Japanese](#)

*R&D Institute of Metals and Composites for Future Industries
Bridgestone Toranomon Bldg., 25-2 Toranomon 3-Chome
Minato-ku, Tokyo 105 JAPAN
E-Mail: rimcof@bnn-net.or.jp*

*TEL : (+81) 3 3459 6900
FAX : (+81) 3 3459 6911*

図3 DBメニュー

(財) 次世代金属・複合材料研究開発協会

データベース内容 メニュー

- (1) 協会紹介の要覧
- (2) 協会賛助会員への通信誌
- (3) 協会主催のシンポジウム資料
平成七年度 第六回超耐環境性先進材料シンポジウム予稿集
- (4) 協会の受託事業報告書資料
- (5) 超耐環境性先進材料プロジェクト報告書資料
- (6) ファクトデータベース
先進複合材料DB プラスチック基FRP・DB
金属基FRM・DB
超耐環境性先進材料DB
- (7) 協会より

図 4 論文選択和英文メニューの例

協会主催のシンポジウム資料

平成八年度 第七回超耐環境性先進材料シンポジウム予稿集
 平成七年度 第六回超耐環境性先進材料シンポジウム予稿集
 平成六年度 第五回超耐環境性先進材料シンポジウム予稿集

第六回超耐環境性先進材料シンポジウム予稿集

内容目次 (CONTENTS)

- 招待講演 金属間化合物材料に関する研究開発動向..... GKSS ゲ-スタハト研究センター-材料研究所長
 リヒャルト ワ-グナ-
- 特別講演 C/C複合材料の最近の研究動向..... 山梨大学 木村 脩七、東京工業大学 安田 栄
- 高比強度金属間化合物分科会
- 高融点金属間化合物分科会
- 繊維強化金属間化合物複合材料分科会
- 石油ピッチ系 C/C複合材料分科会
- 石炭ピッチ系およびPAN系 C/C複合材料分科会
- 評価技術分科会

Proceedings for Symposium sponsored by RIMCOF

Proceeding of The 7th(1996) Symposium on High-performance Materials for Severe Environments
 Proceeding of The 6th(1995) Symposium on High-performance Materials for Severe Environments
 Proceeding of The 5th(1994) Symposium on High-performance Materials for Severe Environments

The 6th(1995) Symposium on High-performance Materials for Severe Environments

CONTENTS

- Invited Lecture State of the Art of R&D Work on Intermetallic Materials..... Professor Richard Wagner (Head of Institute for Materials Research, GKSS-Research Centre Geesthacht)
- Special Lecture Recent Trend in Research of C/C Composites..... S. Kimura (Yamanashi University), F. Yasuda (Tokyo Institute of Technology)
- SECTION 1... Intermetallic Compounds with High Specific Strength
- SECTION 2... Intermetallic Compounds with High Melting Points
- SECTION 3... Fiber Reinforced Intermetallic Composites
- SECTION 4... Petroleum Pitch-Based C/C Composites
- SECTION 5... Coal Tar Pitch-Based and PAN-Based C/C Composites
- SECTION 6... R&D of Material Testing Methodologies

図5 ファクトデータベース先進複合材料のDBの主メニュー

Visual Basic Ver.3と MS-ACCESS Ver.2による先進複合材料 Databaseシステム



このシステムは、WWWの機種に依存しないインタラクティブな環境を利用し、Visual Basic Ver.3と MS-ACCESS Ver.2を用いて、多くの既存のデータベースを柔軟に利用可能とする、新たなデータベースシステムを構築するための実験システムです。

- 先進複合材料データベースの概要
- 材料データベーステーブル一覧
- 表示項目の設定 (一般検索用)
- 単位変換の設定
- 一般検索
- SQL形式による検索

材料データベーステーブル一覧

テーブル名をクリックするとフィールド名一覧を表示します。
()内は検索時に用いるためのテーブル名です。

- 素材 (S O Z A I)
- 積層構成 (S E K I S O U)
- 硬化条件 (K O U K A)
- 材料注釈 (Z A I R Y O U)
- 試験条件 (S I K E N J)
- 試験注釈 (S I K E N T)
- 引張特性値 (H I P P A R I)
- 圧縮特性値 (A S S H U K U)
- せん断特性値 (S E N D A N)

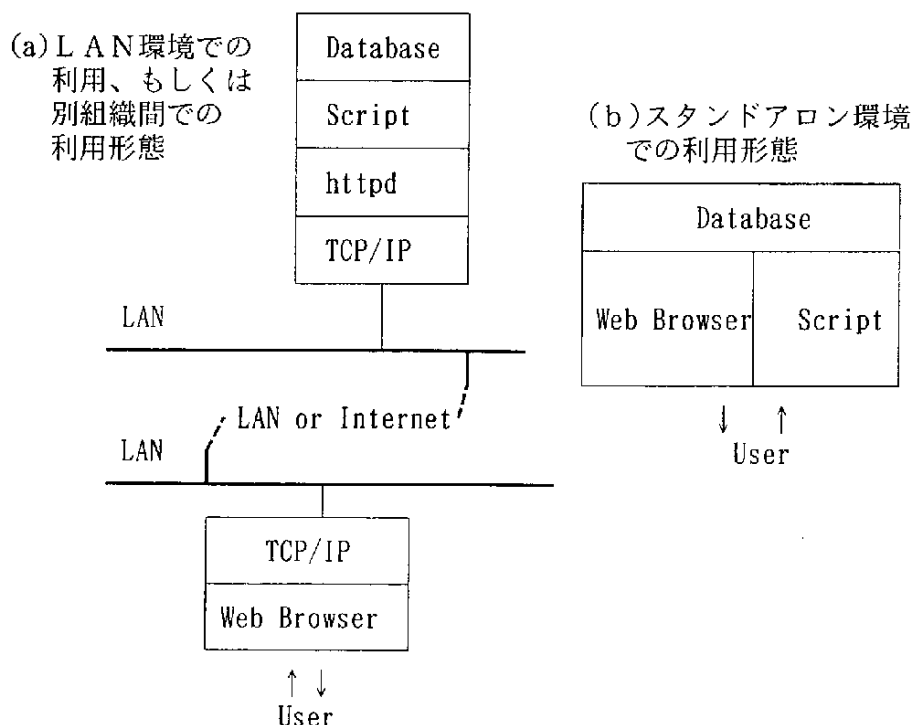
2.2 プログラムの作成

本システムは企業間等の組織内でのLAN(local area network)環境での利用を基本としている。多くの組織体では近年インターネットへの接続は少なくとも、独自のLANを有している場合が多い。こうした場合にはLANに接続された1台のPCをデータベースサーバーにすることにより、LANに接続されたすべてのコンピュータからデータベースを利用することができる。重要なことは、この場合クライアントの機種はPCでも、Macでも、あるいはUNIXでもよく、単にWebのブラウザがインストールされているだけでよい。従来のクライアント/サーバー型のデータベースではクライアントに特別なアプリケーションが必要である。もし、組織体のLANがインターネットに接続されていればここでのデータベースは異なる組織体でも利用できることになる。こうした場合の利用形態を図6(a)に示す。

一方、LAN環境が存在しないスタンドアロン環境で本データベースを利用する場合に備えて、ここでは図6(b)に示すように、ユーザからの情報を受け取りデータベースを操作するスクリプトを追加した。これによって、httpdとブラウザが同時に作動できないスタンドアロン環境においてもLAN接続されたシステムと同様の機能が発揮できるようにした。

本システムはこれら両方の利用環境に適合するよう、初期設定時にいずれかの利用形態を選択してセットアップできるようになっている。こうしたセットアッププログラムもCD-Rにすべてパッケージ化されている。

図6 パッケージ化DBの2つの使われ方



(1) httpを用いたデータの送受信とデータベースの駆動アクセスプログラム

本データベースシステムでは、ネットワークを介してデータベースにアクセスする場合も、CD-Rを用いてスタンドアロンの環境で用いる場合も、同様にインターネットの基本技術を基本として利用し、これによって高度なサービスを容易に実現させることにしている。これは、従来のデータベースでは、必要な処理をすべてデータベースのマクロプログラムで実現させていたが、こうした処理のうち表示や印刷の部分をインターネットブラウザというアプリケーションに分担させたことで可能となった。さらに、インターネット接続の場合には情報発信のためのサーバーとデータベースソフトの連携により、柔軟な機能向上が可能となったことによる。

httpは WWWブラウザとサーバーの間のネットワークを経由して、ハイパーテキストで書かれた文書を高速に転送するためのプロトコルである。

WWW はWorld Wide Webの省略形で、単に Webと呼ぶこともある。WWW はCERN（ヨーロッパ粒子物理学研究所）で開発されたシステムであり、インターネット上でハイパーテキストによる情報の授受を行う。ハイパーテキストとは、文字列や画像などで構成され、それらのオブジェクトに関する情報のリンクを有しており、そのリンクを用いて別の情報にアクセスすることが可能な文書である。したがって、WWW を用いることにより、インターネットに接続されているあるコンピュータから世界中のコンピュータで公開されているハイパーテキストに自在にアクセスできる。

WWW のシステムはサーバーとクライアントから構成されている。サーバーは公開情報を保持し、クライアントからの要求によってその情報を送る。そのためのサーバーをWWW サーバーと呼ぶ。一方、サーバーへ要求を出したり、サーバーから送られてくる情報を表示するためのアプリケーションがWWW ブラウザと呼ばれる。

インターネット上で情報を授受するシステムとしては従来から FTP、Telnet、電子メール、Net Newsあるいは Gopher などがあるが、いずれも情報処理技術者が専門的知識をもとに複雑にコード化された種々ノファイルを計算機間で交換する技術であり、しかも全てが統合されていなかった。また、操作方法もコマンドを入力するなど使いやすいうものではなかった。しかし、WWW はテキスト、音声やフルカラーの画像なども統合化された環境と一緒に扱え、さらに操作方法もグラフィカルであることなどから現在では最も進んだシステムであるといえる。また、WWW ではサーバーもクライアントもプラットフォームに依存しない。用いる機種のためのサーバーとブラウザがあれば良い。こうした利点は通信プロトコルとしてHTTP (HyperText Transfer Protocol)を構築したことによる。

次に、情報発信のためのブラウザについて述べる。

いわゆるパーソナルコンピュータ上、すなわち DOS + WINDOWS環境で動作する WWWブラウザとしては、以下のものがある。

Netscape, Mosaic for Windows, WinWeb, Cello, Spry Mosaic

この中で Mosaic と Netscape は Windows版に限らず Mac版(Macintosh)、XWindows版

(UNIX)など幅広いプラットフォームに対応しており、特に Netscape はインクリメンタルに表示される文書を読んでいる間に、同様に画像をインクリメンタルにダウンロードして表示することができ、HTMLの拡張機能もサポートしており多くのユーザに利用されている。拡張機能なしのHTMLを利用する WWWブラウザとしてはどれを用いても問題はないが、より多くのユーザに利用されているブラウザとして本研究では Netscape Ver2.0 Beta3を用いた。入手先としては数多くの ftpサイトがあるが、次のサイトより入手した。

```
ftp://nadia.ics.es.osaka-u.ac.jp
```

```
</d0/network/Netscape/2.0b3/windows/n16e20b3.exe>
```

また Windows上の WWW clientsはいずれも、業界標準となっている winsock というTCP/IPアクセスのための APIを使用している。Windows 3.1 には TCP/IP の環境が標準では用意されていないため、マイクロソフトの winsock <PW1118.EXE>を次のサイトより入手した。

```
ftp://ftp.tut.ac.jp
```

```
</PC/Microsoft/Softlib/MSLFILES/PW1118.EXE>
```

サーバー側ではクライアント側からの種々の要求に基づいて多彩なサービスが提供できる。このためにはサーバーで起動されるスクリプトというプログラムを開発する必要がある。

ゲートウェイスクリプトは Webサーバーとブラウザが通信する極めて強力な機構であり、情報の読み手と送り手が情報をやり取りすることが可能となる。すなわち、読み手の名前やコメントを送り手が受け取ったり、あるいは読み手がデータベースから項目を探したりできる。

ゲートウェイスクリプトは簡単に言えばブラウザからの入力を受けて Webサーバー上で動くプログラムを指す。大抵の場合はサーバーと他のプログラム、たとえばデータベースプログラムとの橋渡しをする。ゲートウェイスクリプトは実際にはスクリプトでなくても実行可能なものであれば何でも良い。

ゲートウェイスクリプトのことを CGI (Common Gateway Interface) スクリプトと呼ぶこともある。CGI は UNIX で動く CERN と NCSA の Webサーバーが採用しているサーバーとプログラムとの情報の授受の方法である。

これらの要素、すなわち、ブラウザ、サーバー、そしてスクリプトを組み合わせることでネットワーク対応のデータベースが開発できた。すなわち、WWW ブラウザよりリモートのデータベースをアクセスする場合、WWW ブラウザから直接データベースにアクセスすることはできない。そのため CGIを用いて実行プログラムを起動しデータベースにアクセスを行う。具体的には httpdサーバを起動し、クライアント(WWWブラウザ)が CGIプログラムの実行を指定している URL (例えば <http://aaa.bbb.ac.jp/cgi-bin/a.exe>)によってサーバへアクセスすると、サーバは実行ファイルを実行し、その実行結果をクライアントに返す。この実行プログラムがデータベースにアクセス可能ならば、WWW ブラウザからデー

データベースにアクセスすることが可能となる。実行プログラムの記述はさまざまなものが考えられるが、VisualBasic Ver3.0（以下 VB）は標準で MS-Accessで作成されたデータベース構造を利用することや、SQL サーバーにアクセスが可能であるため、実行プログラムの作成は VB を用いて記述する。サーバとして Windows httpd 1.4を用いる。

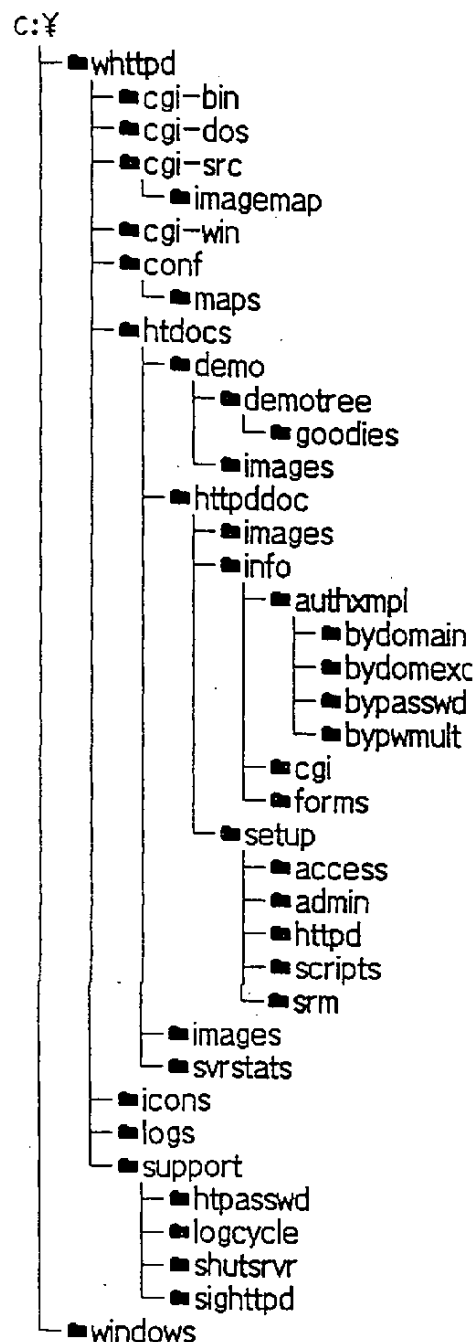
Windows httpd は以下のサイトより入手した。

`ftp://theta.iis.u-tokyo.ac.jp`

`</pub1/network/www/win-httpd/lib/whttpd14.zip>`

また、whttpd14.zipを whttpd ディレクトリで解凍展開した様子を表1に示す。

表1 whttpd14.zipの解凍展開後の構成一覧



次にデータベースの動作について述べる。

クライアント側のwebブラウザからhttpに基づいてドキュメントの要求がwebサーバーに送られると、サーバー側からデータベースの検索のための初期設定に必要なHTMLドキュメントが送信される。データベースへのアクセスは、はじめにこの設定用のページにより表示や単位などの設定を行い、データベースアクセスのページよりhttpdを介してVisual Basicで作成された実行ファイルを起動して、データベースへのアクセスが行われる。検索や設定の結果も種々の実行ファイルの出力が httpdを介して、クライアントに送信される。

実際の起動は次のようになる。

WINDOWS上で CGIを用いたデータベースの起動例としては、以下の様な HTML で記述されたソースで、入力を行いリターンを入力すると test.exe が起動される。入力値はWINDOWSの *.ini形式でファイルの中に作成される。その中には httpdが実行プログラムから出力を受け取るファイル名が指定されている。test.exeは *.iniから入力値を受け取り、実行結果を指定ファイルに書き込み、httpd はそれをクライアントに送信する。

```
<TITLE> TEST TITLE</TITLE>
```

```
<H3>CGI の起動</H3>
```

```
<FORM ACTION="/cgi-win/test.exe" METHOD="POST">
```

```
<DT>入力<DD><INPUT TYPE="text" NAME="name"></p>
```

```
</FORM>
```

実行ファイルは、MS-ACCESSで作成されたデータベースをアクセスし、その実行結果を返す。なお、MS-ACCESSはデータベースの作成、インポート時は使用されるが、実行プログラムからは作成されたファイルのみが用いられ、起動はされない。

WWWブラウザより httpdへ接続すると、まず一連の作業手順などを含んだホームページが表示される。このページより、概要説明、表示項目の設定、表示単位の設定、データベーステーブルのリレーションの表示、一般検索、SQL検索のページに移動する。このとき、サーバー側には検索条件のファイルが作成される。

SQL検索のページでは、SQLにより記述された検索条件をそのまま実行ファイルの入力として、単位設定ファイルを読み込み検索結果を表示する。また、絞り込み検索のため一つ前の入力条件はそのままSQLの入力フィールドに表示されるため、これを編集することにより柔軟に絞り込み検索を行うことができる。

データベースアクセスのアプリケーションは、VisualBasic により作成されている。一般検索もSQL検索も同様に、検索条件ファイルを基に ACCESS を用いて検索が行われ、検索結果は Visual Basic で作成された実行プログラムによりHTML形式でクライアントに送信される。

これら一連の操作で表示される計算機画面の様子を図7～13に示す。

なお、スタンドアロン環境で用いる場合にはここで述べた機能のうち、httpdがユーザ

から受け取る情報の部分を図6(b)に示したように、Visual Basicで開発されたスク립トが実行することになる。

図7-1 概要表示画面

先進複合材料データベース利用の概要

- はじめに
本データベースシステムは、これまでに作成された dBASEのための材料データベースを、Microsoft Access Ver.2形式のデータベースとして保存し、それに対して Visual Basic Ver.3よりアクセスを行い、結果を WWW環境を利用して提供するものです。
検索やテーブルの一覧、表示項目の設定、単位の設定などがハイパーテキスト上にて行えます。
- 一般検索
一般検索では、全てのテーブルにリレーションを持たせたもの (図)に対して検索をおこない、表示項目設定で指定されたフィールドを表示します。検索結果に対して絞り込み検索を行うことも可能です。また、単位設定により、表示される単位を変換することもできます。
この検索では、検索テーブルが非常に大きなものとなるため検索時間がかかります (2、3分程度) が、複雑なリレーションを SQL文で記述することなく検索できるため、SQLに関する知識がほとんどない場合でも容易に検索が行えます。
検索方法は、テキスト入力エリアに "テーブル名.フィールド名 {検索条件}" (ex."SOZAI.企業='MELCO'") の様に記述して、検索開始ボタンにより検索を開始します。絞り込み検索に関しても同様に行えます。いずれの場合も一度の検索に、ORで6項目、それをANDでつないで3項目まで検索条件として入力可能です。
検索手順
 1. 表示項目の設定
 2. 単位変換の設定
 3. 一般検索
- SQL形式による検索
SQL形式の検索では、任意のテーブルに対してSQLで記述された条件をもとに検索をおこないます。この場合、一般検索のように表示項目の指定は必要なく、また検索も高速に行えます。少数のテーブルに対して検索をかける場合、こちらの方が効率良く検索を行えます。この場合も 単位設定は有効となります。
検索手順
 1. 単位変換の設定
 2. SQL形式による検索

ホームページに戻る

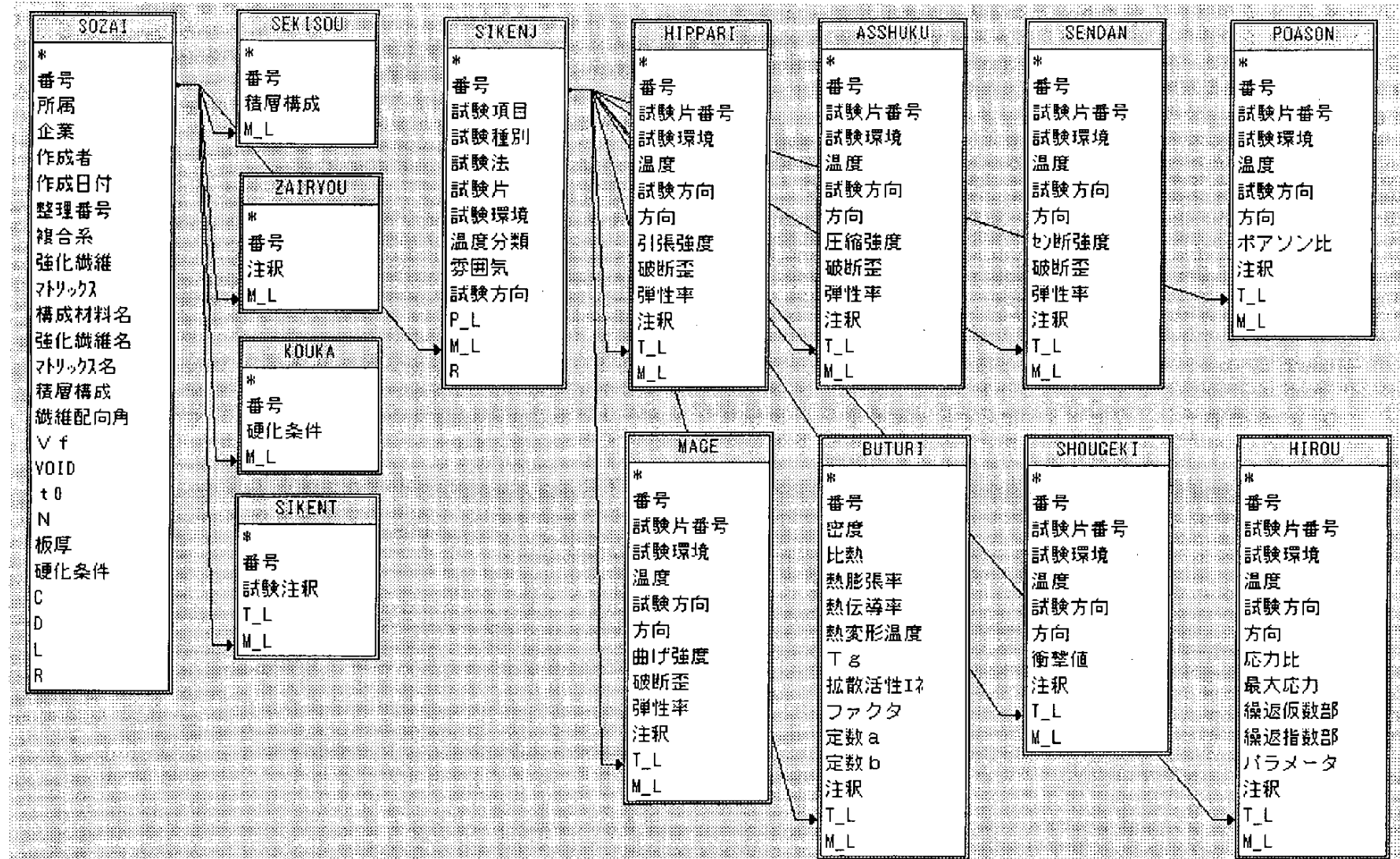


図 7-2 全てのテーブル間のリレーション表示画面

図8 材料データベーステーブル一覧表示画面

材料データベーステーブル一覧

テーブル名をクリックするとフィールド名一覧を表示します。

()内は検索時に用いるためのテーブル名です。

- 素材(SOZAI)
- 積層構成(SEKISOU)
- 硬化条件(KOUKA)
- 材料注釈(ZAIRYOU)
- 試験条件(SIKENJ)
- 試験注釈(SIKENT)
- 引張特性値(HIPPARI)
- 圧縮特性値(ASSHUKU)
- せん断特性値(SENDAN)
- ポアソン比(POASON)
- 曲げ特性値(MAGE)
- 物理・化学特性値(BUTURI)
- 衝撃特性値(SHOUGEKI)
- 疲労特性値(HIROU)

図 9 - 1 表示項目の設定画面(□はチェックボックスを示す)

☐ 素材(SOZAI)

☐ 番号 ☐ 所属 ☐ 企業 ☐ 作成者 ☐ 作成日付 ☐ 整理番号 ☐ 複合系 ☐ 強化繊維 ☐ マトリックス ☐ 構成材料名 ☐ 強化繊維名 ☐ マトリックス名 ☐ 積層構成 ☐ 繊維配向角 ☐ V f (#) ☐ VOID (#) ☐ t O (#) ☐ N (#) ☐ 板厚 (#) ☐ 硬化条件 ☐ C ☐ D ☐ L ☐ R

☐ 積層構成(SEKISOU)

☐ 番号 ☐ 積層構成 ☐ M_L

☐ 硬化条件(KOUKA)

☐ 番号 ☐ 硬化条件 ☐ M_L

☐ 材料注釈(ZAIRYOU)

☐ 番号 ☐ 注釈 ☐ M_L

☐ 試験条件(SIKENJ)

☐ 番号 ☐ 試験項目 ☐ 試験種別 ☐ 試験法 ☐ 試験片 ☐ 試験環境 ☐ 温度分類 ☐ 雰囲気
☐ 試験方向 ☐ P_L ☐ M_L ☐ R

☐ 試験注釈(SIKENT)

☐ 番号 ☐ 試験注釈 ☐ T_L ☐ M_L

☐ 引張特性値(HIPPARI)

☐ 番号 ☐ 試験片番号 ☐ 試験環境 ☐ 温度 (#) ☐ 試験方向 ☐ 方向 ☐ 引張強度 (#) ☐ 破断歪 (#) ☐ 弾性率 (#) ☐ 注釈 ☐ T_L ☐ M_L

☐ 圧縮特性値(ASSHUKU)

☐ 番号 ☐ 試験片番号 ☐ 試験環境 ☐ 温度 (#) ☐ 試験方向 ☐ 方向 ☐ 圧縮強度 (#) ☐ 破断歪 (#) ☐ 弾性率 (#) ☐ 注釈 ☐ T_L ☐ M_L

図 9 - 2 表示項目の設定画面(□はチェックボックスを示す) (前図の続き)

☐ せん断特性値(SENDAN)

☐ 番号 ☐ 試験片番号 ☐ 試験環境 ☐ 温度(#) ☐ 試験方向 ☐ 方向 ☐ せん断強度(#) ☐ 破断歪(#) ☐ 弾性率(#) ☐ 注釈 ☐ T_L ☐ M_L

☐ ポアソン比(POASON)

☐ 番号 ☐ 試験片番号 ☐ 試験環境 ☐ 温度(#) ☐ 試験方向 ☐ 方向 ☐ ポアソン比(#) ☐ 注釈 ☐ T_L ☐ M_L

☐ 曲げ特性値(MAGE)

☐ 番号 ☐ 試験片番号 ☐ 試験環境 ☐ 温度(#) ☐ 試験方向 ☐ 方向 ☐ 曲げ強度(#) ☐ 破断歪(#) ☐ 弾性率(#) ☐ 注釈 ☐ T_L ☐ M_L

☐ 物理・化学特性値(BUTURI)

☐ 番号 ☐ 密度(#) ☐ 比熱(#) ☐ 熱膨張率(#) ☐ 熱伝導率(#) ☐ 熱変形温度(#) ☐ T_g(#) ☐ 拡散活性 I_0 (#) ☐ ファクタ(#) ☐ 定数 a(#) ☐ 定数 b(#) ☐ 注釈 ☐ T_L ☐ M_L

☐ 衝撃特性値(SHOUGEKI)

☐ 番号 ☐ 試験片番号 ☐ 試験環境 ☐ 温度(#) ☐ 試験方向 ☐ 方向 ☐ 衝撃値(#) ☐ 注釈 ☐ T_L ☐ M_L

☐ 疲労特性値(HIROU)

☐ HIROU.番号 ☐ 試験片番号 ☐ 試験環境 ☐ 温度(#) ☐ 試験方向 ☐ 方向 ☐ 応力比(#) ☐ 最大応力(#) ☐ 繰返回数部(#) ☐ 繰返指数部(#) ☐ パラメータ ☐ 注釈 ☐ T_L ☐ M_L

注) (#)は数値フィールドを表します。それ以外は文字列フィールドです。

表示設定

[ホームページに戻る](#)

単位設定

設定された単位は以下のフィールドに対して、次回変更されるまで有効です。

強度単位

- HIPPARI.引張強度
- ASSHUKU.圧縮強度
- SENDAN.せん断強度
- MAGE.曲げ強度

MPa ▼

弾性率単位

- HIPPARI.弾性率
- ASSHUKU.弾性率
- SENDAN.弾性率
- MAGE.弾性率

GPa ▼

温度単位

- HIPPARI.温度
- ASSHUKU.温度
- SENDAN.温度
- POASON.温度
- MAGE.温度
- BUTURI.熱変形温度
- SHOUGEKI.温度
- HIROU.温度

C ▼

単位設定

[ホームページに戻る](#)

図11 一般検索画面（検索条件の設定）

一般検索

一般検索では、すべてのテーブルにリレーションを与えたものに対して検索を行います。但し、実際の検索は幾つかのリレーションをもつテーブルをまとめた2つのテーブルに対して行われます。

AND条件を6つまで、それをOR条件で3つまでつなげて検索可能です。さらに絞り込み検索も可能です。

フィールドと検索条件を入力してください。

フィールドは -テーブル名.フィールド名@- の様に入力して下さい。

例えば、素材テーブルの企業フィールドが "MELCO" を検索する場合、 -SOZAI.企業@="MELCO"- と入力してください。

すべてのテーブルをもとに検索を行うので、検索に時間がかかります。

@マークは必ず付けてください!!

---リレーションの表示---

	AND
	AND
	AND
	AND
	AND
OR	
	AND
	AND
	AND
	AND
	AND
OR	
	AND
	AND
	AND
	AND
	AND

検索開始

消去

図12-1 SQL文による検索画面

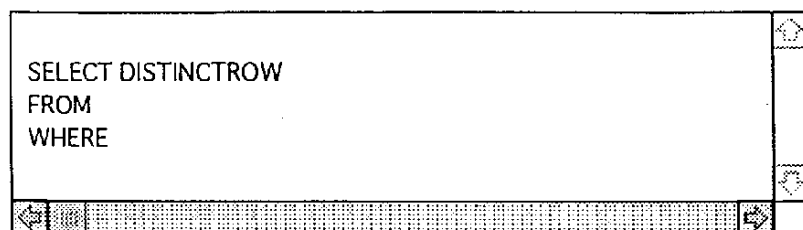
SQL形式による検索

SQL形式の検索を行います。

はじめての方は検索例を参考にして下さい。

詳しくはSQLに関する書籍等を参考にしてください。

SQL文の最後に;を忘れないで下さい



```
SELECT DISTINCTROW
FROM
WHERE
```

検索開始

消去

SQL SAMPLE

SELECT

SELECT節では、表示したい項目を入力してください。一つのテーブルすべてのフィールドのレコードを見たい時は、" テーブル名.*"の様にしてください。テーブル内の一つのフィールドだけを見たいときは、" テーブル名.フィールド名" をしてください。複数の項目を入力したい場合は、", " で区切ってください。

FROM

FROM節では、検索したいテーブル名を入力してください。

WHERE

WHERE節では検索条件を入力しますが、基本は" テーブル名.フィールド名 検索条件" となります。例えば、文字列の場合" SOZAI.企業='MELCO'" のようにかけます。また、AND, OR, NOTなども使えます。ANDとORは検索条件を" SOZAI.企業='MELCO' AND SOZAI.番号='1'" の様に書けます。NOTの場合は、" NOT SOZAI.企業='MELCO'" の様に書いてください。また部分一致検索のために" *" も使えます。" BACK.SIK_番号 Like "2*" の様に書いてください。数値に対しては、" テーブル名.フィールド

名”に対して>,<=,<>なども使えます。その他多彩な検索を行えますので、詳しくはSQL関連の文献を参考にしてください。

```
SELECT DISTINCTROW SOZAI.*  
FROM SOZAI  
WHERE ((SOZAI.企業="MELCO"));
```

素材テーブル(SOZAI)から、企業フィールドが"MELCO"のものを全て(SOZAI.*)表示します。

```
SELECT DISTINCTROW BUTURI.*  
FROM BUTURI  
WHERE ((BUTURI.密度>1500) AND (BUTURI.熱変形温度>300));
```

物理テーブル(BUTURI)から、密度フィールドの値が1500以上で、かつ熱変形温度が300以上のものをすべて(BUTURI.*)表示します。

```
SELECT DISTINCTROW SOZAI.作成日付, SOZAI.作成者, SIKENJ.*  
FROM SOZAI INNER JOIN SIKENJ ON SOZAI.番号 = SIKENJ.M_L  
WHERE ((SOZAI.作成日付>"1991"));
```

素材(SOZAI)テーブルの作成日付フィールドが"1991"より大きいものに対して、そのときの素材テーブルの番号フィールドと同じ試験条件テーブル(SIKENJ)のM_Lフィールドをもつ、試験条件フィールドすべてと素材テーブルの作成者と作成日付を表示する。

SQL形式による検索へ進む

もしすでにSQL文を入力している場合はブラウザのBACK機能で前ページに戻ってください。

図13-1 検索結果の画面

検索結果

SQL :

SELECT DISTINCTROW HIPPARI.* FROM HIPPARI WHERE HIPPARI.引張強度>2700	 
 	

検索開始

消去

統計処理

☐ 引張強度

統計処理実行

1件目

番号 : 6

試験片番号 : 6

試験環境 : 200° C

温度#(C) : 473

試験方向 : 0°

方向 : 0

引張強度#(MPa) : 2702

破断歪# : 0

弾性率#(GPa) : -99999.9

注釈 : 外内破壊

T_L : 1

M_L : 1

2件目

番号 : 9

試験片番号 : 9

試験環境 : 200° C

温度#(C) : 473

試験方向 : 0°

方向 : 0

引張強度#(MPa) : 2732

破断歪# : 0

弾性率#(GPa) : -99999.9

図13-2 検索結果の画面（前図の続き）

T_L : 1
M_L : 1

3件目
番号 : 10
試験片番号 : 10
試験環境 : 200° C
温度#(C) : 473
試験方向 : 0°
方向 : 0
引張強度#(MPa) : 2853
破断歪# : 0
弾性率#(GPa) : -99999.9
T_L : 1
M_L : 1

4件目
番号 : 11
試験片番号 : 11
試験環境 : 200° C
温度#(C) : 473
試験方向 : 0°
方向 : 0
引張強度#(MPa) : 2764
破断歪# : 0
弾性率#(GPa) : -99999.9
T_L : 1
M_L : 1

5件目
番号 : 15
試験片番号 : 15
試験環境 : 200° C
温度#(C) : 473
試験方向 : 0°
方向 : 0
引張強度#(MPa) : 2805
破断歪# : 0
弾性率#(GPa) : -99999.9
T_L : 1
M_L : 1

6件目
番号 : 937
試験片番号 : PGI-RT-05
試験環境 : 23° C
温度#(C) : 296
試験方向 : 0
方向 : 0
引張強度#(MPa) : 2707
破断歪# : 16

図13-3 検索結果の画面（前図の続き）

弾性率#(GPa) : 171.1
T_L : 243
M_L : 129

7件目

番号 : 1241
試験片番号 : PGN-1-4
試験環境 : R.T.
温度#(C) : 293
試験方向 : 0°
方向 : 0
引張強度#(MPa) : 2760
破断歪# : 1.53
弾性率#(GPa) : 174
T_L : 309
M_L : 163

8件目

番号 : 1379
試験片番号 : PGP-1-6
試験環境 : R.T.
温度#(C) : 293
引張強度#(MPa) : 2743
破断歪# : 1.4
弾性率#(GPa) : -99999.9
T_L : 323
M_L : 166

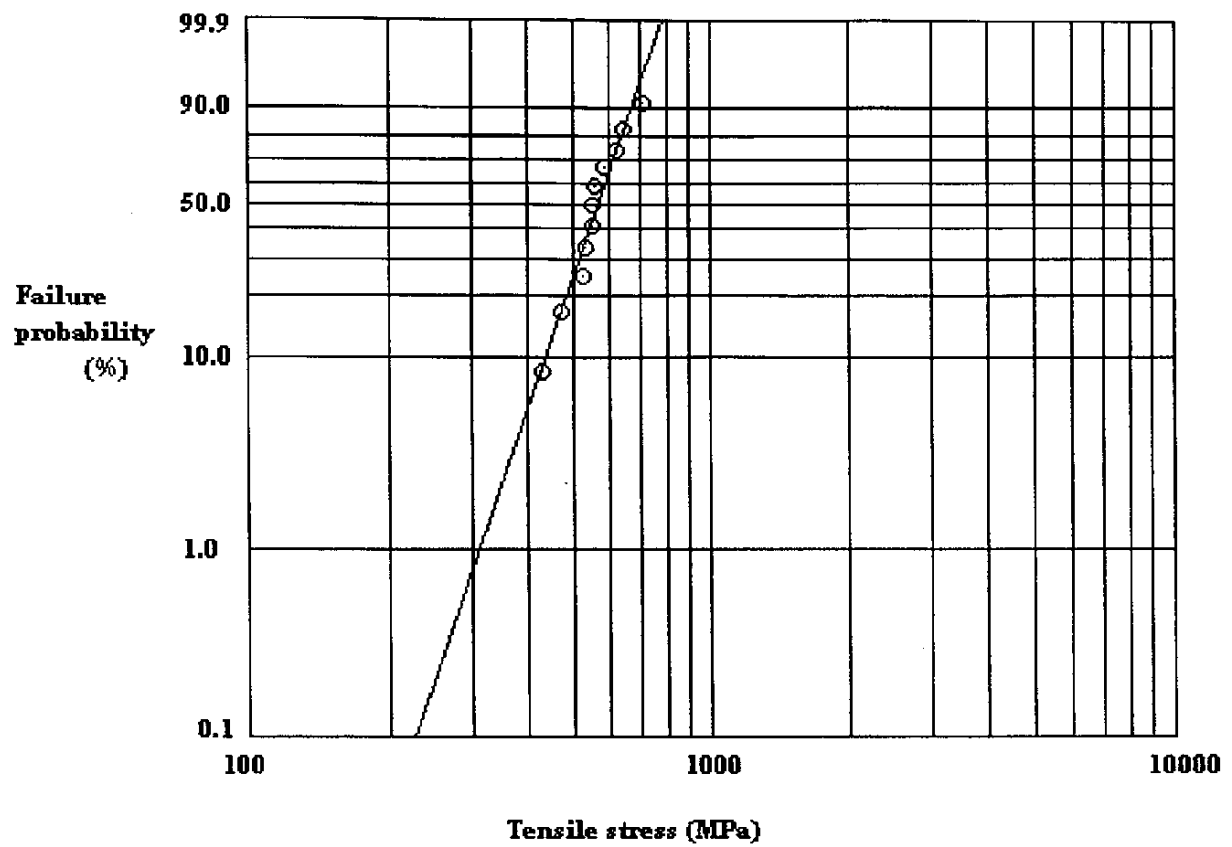
9件目

番号 : 1414
試験片番号 : 62151
試験環境 : R.T.
温度#(C) : 293
試験方向 : 0°
方向 : 0
引張強度#(MPa) : 2873
破断歪# : 1.55
弾性率#(GPa) : 175.7
T_L : 327
M_L : 166

10件目

番号 : 1418
試験片番号 : 62155
試験環境 : R.T.
温度#(C) : 293
試験方向 : 0°
方向 : 0
引張強度#(MPa) : 2773
破断歪# : 1.53
弾性率#(GPa) : 171.2

図13-4 検索結果の画面（前図の続き）



ワイブル分布

（正規分布のコモゴロフ-スミルノフ適合度検定）
仮説の分布 $F(X)$ と標本分布 $S(X)=K/N$ との最大差
 $X=2743$, $\text{MaxDistance}=.122066304794939$
標本数 $n=23$ における棄却限界値
片側パーセント 10, 5, 2.5, 1
片側パーセント点 .21645, .24746, .2749, .30728
以上より仮説分布は有意水準 10 % で採択される

（ワイブル分布における材料許容値）
 $\alpha=2.5$
A基準値 = 2135.22181512831 MPa
B基準値 = 2404.01825150124 MPa
 $\alpha=5$
A基準値 = 2205.14472148844 MPa
B基準値 = 2449.44499032006 MPa

（正規分布における材料許容値）
 $\alpha=2.5$
A基準値 = 1573.10832049573 MPa
B基準値 = 1778.28902843415 MPa
 $\alpha=5$
A基準値 = 1758.95252257716 MPa
B基準値 = 1937.23175516857 MPa

（正規分布における材料許容値, MIL規格）
A基準値 = 2609.45771015694 MPa
B基準値 = 2672.38448016016 MPa

- 材料データベーステーブル一覧
- 一般検索
- SQL形式による検索

(2) 統計解析／単位変換プログラム

構造材料を用いて機械構造物を設計する場合、最も重要な点は設計における材料強度の許容値の設定である。これが低いと構造は少しの過荷重で破損し、高すぎると破損しない代わりに過剰設計となり、航空機や宇宙構造物あるいは自動車などでは重量増加が極めて大きな影響を及ぼす。このため、材料強度の許容値の決定は通常、材料試験で得られた多くのデータを基に統計解析を行って決定される。

許容応力の基準としてA値、B値、およびS値が以下のように決められている。

A 値：母集団の99%の値が95%の信頼水準で入る値

B 値：母集団の90%の値が95%の信頼水準で入る値

S 値：規格や仕様書で定められた最低試験値

ここではこうした材料許容値を求めるために、次の統計解析を行う。

- 1) 基礎統計量（平均値、標準偏差、変動係数）の算出
- 2) 2母数ワイブル分布への当てはめを行い、形状係数 α および尺度母数 β を求める。これらの母数の推定は線形法による。
- 3) 正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ への当てはめを行う。
- 4) 各分布の適合度検定を行う。
- 5) A、B基準値の算出
- 6) ワイブル確率スケールを用いてデータのプロットを行う。
- 7) 正規確率スケールを用いてデータのプロットを行う。

ここではこのためのプログラムを Visual Basicを用いて開発する。このとき、入力データとして強度特性に関するサブファイルが必要であり、webのブラウザから統計解析に必要な強度特性値を指定できるようにする。これにより検索されたデータにおける指定強度値のサブファイルが生成され、統計解析の起動を指定すると、そのファイルを基に上で述べた統計解析を実施し、結果をブラウザに戻す。結果は数値のみでなく、2種類の統計解析にかかわるグラフもgifファイルとしてクライアント側に送信され、ユーザにとって利用価値は極めて高い。

(3) データ変換プログラム

すでに完成している複合材料特性データベース（PRODA COM: PROperty Database of COmposite Materials）はdBASE III Plusを用いて開発されたPC用のデータベースである。データと検索および出力のプログラムはすでにフロッピーディスクにて日本規格協会から市販されている。しかしながら、このデータベースを用いるには別途 dBASEコンパチブルのデータベースソフトを購入する必要がある、これが欠点となっており、これまで広く利用されてこなかった。今回開発するweb上のデータベースはクライアント側にはブラウザ以外何も必要なく、こうした欠点を取り除かれた。

今回の開発ではデータベースにACCESSを用いている。その理由は、dBASEが標準的なデ

データベース問合せ言語であるSQLをサポートしていないからである。SQLが利用できない場合にはユーザの期待する検索をすべて当該データベースのマクロ言語でプログラム化しなければwebのクライアント側から利用することはできない。そこで、データベースファイルは、これまでにdBASEで作成されたデータベースファイルをACCESSにアタッチした。

SQLを用いないGUI方式の一般検索では全てのテーブルのリレーションを持ったテーブルを検索するが、全てのテーブル(15個のテーブル)のリレーションをSQLにて記述するとSQL文が複雑になり、Visual Basicでもエラーが生じる。そこで、15個のテーブルを2つの大きなテーブルにわけ、その2つのテーブルにリレーションを持たせたものに対して検索を行う。この2つのテーブルはdBASEの15のテーブルをACCESSでアタッチし、ACCESS上で新たな2つのテーブルを作成し、それをdBASE形式でエクスポートし、それをアタッチして用いる。なお、SQLを用いた検索では直接dBASEの15のテーブルをアタッチして用いる。このため、17のテーブルを用いている。

これら一連の作業を行うためのデータ変換プログラムを作成した。

(4) GUIを基本とするクライアントインタフェースプログラム

すでに開発済みのPRODACOMデータベースのインターフェースをWebのブラウザに構築する。このための参考は米国パークレイのデジタル図書館のインターフェイスなど、すでに運用されている種々のネットワークデータベースのインターフェイスを参考に行う。

基本的な機能は、検索対象のドキュメントの指定、検索項目の指定、そして検索キーワードの入力である。いくつかの項目では検索キーは固定されているので、この場合にはメニューからキーワードを選択する方式とする。

クライアント側ではできる限りマニュアルフリーですべての作業が行えるように、GUIを用いてユーザの負担を軽減した。GUI部分は、表示項目の設定、検索条件の設定、および単位の変換である。

表示項目の設定ページ(図9-1, 9-2)では、データベースファイルの全てのテーブルの全てのフィールドが表示される。各テーブル、各フィールドには、チェックボックスがつけられ、そのチェックボックスをクライアントからマウスでチェックし、ページの最後の表示設定ボタン(図9-2の下部)を押すことにより、表示項目の設定が行われる。

検索条件の設定は6条件のANDを3組設定できるようにした。これでも多すぎると思われるが、最大限考慮して決定した。3組にした理由は、本データベースが基本的に素材、試験、および特性値の3組から構成されているためである。

データベースファイルの検索結果の表示を行うとき単位変換を行うものについては単位の設定が行えるようにした。単位ごとに変換対象となるフィールドが表示され、一つの変換対象に対して表示される一つの単位を選ぶことができる。

なお、こうしたGUI方式の検索とは別にSQL式をそのまま記述する検索も可能なようにした。これは、ユーザの多様な選好に応えることを目的としている。

(5) ヘルプシステム

PCのWindows環境ではヘルプシステムが構築可能である。ヘルプシステムはヘルプコンパイラ、ホットスポットエディタ、およびマルチプルリゾリューションビットマップコンパイラなどのツールを用いて構築する。しかしながら、このヘルプシステムは同一マシンで動作するアプリケーションに有効であり、webシステムでは有効ではない。このため、ここでのデータベースではCD-Rによるスタンドアロンシステムインターネットを用いたwebシステムでは別のヘルプシステムを考えなければならない。

スタンドアロンシステムでは検索用のアプリケーションにWindowsのヘルプシステムを直接組み込む。この場合にはヘルプ情報を構造化し、インデックスをつけ、リンク情報を持たせてハイパーテキストとし、その文書をヘルプコンパイラでコンパイルすることによってヘルプシステムが完成する。一方、webシステムではWindowsのヘルプシステムは利用できないため、HTMLドキュメントにヘルプ情報へのリンクを組み込むことによってヘルプシステムが実現する。

しかしながら、こうした2種類のヘルプシステムを実現することは労力の点からも、ヘルプ情報の一貫性の維持という点からも問題が多い。幸い、webのブラウザは本来的にハイパーテキストとなっているため、スタンドアロンシステムでもHTMLドキュメント上でヘルプシステムを考え、同一の方法とした。

ユーザは操作上必要な情報をマウスのクリックによって容易に取り出すことができるように設計した。

図7-1はデータベースの概要を示す画面であり、ここで黒で記述された本文とは異なり、青で記述された（図では下線が引かれた）言葉にはヘルプが付加されている。この言葉をマウスでクリックすると図7-2から図13までのような画面が現れる。

(6) 複合材料DBの開発環境

図14に今回制作したファクトデータベース（ACMDB）の開発マシン環境を示す。

(7) ACMDBデータベースのファイル構成

表2にACMDBのファイル構成一覧表を示す。

図14 ACMDB開発マシン

計算機：NEC PC-9821AP3/C9W

(CPU 80486DX4, 7.6 MB, 540 MB HD Windows 3.1) 2台

増設メモリー：I/Oデータ AP34-16M

(16 MB) 2台

増設ハードディスク：I/Oデータ HDS-1G

(1 GB)

MOドライブ：ICM PMO-230S

(230 MB)

TCP/IPカード：アライドテレシス CenterCOM RE1001-W

(10BASE-T) 2台

プリンタ：キヤノン Laser Shot A404GII

(A4, 600 DPI)

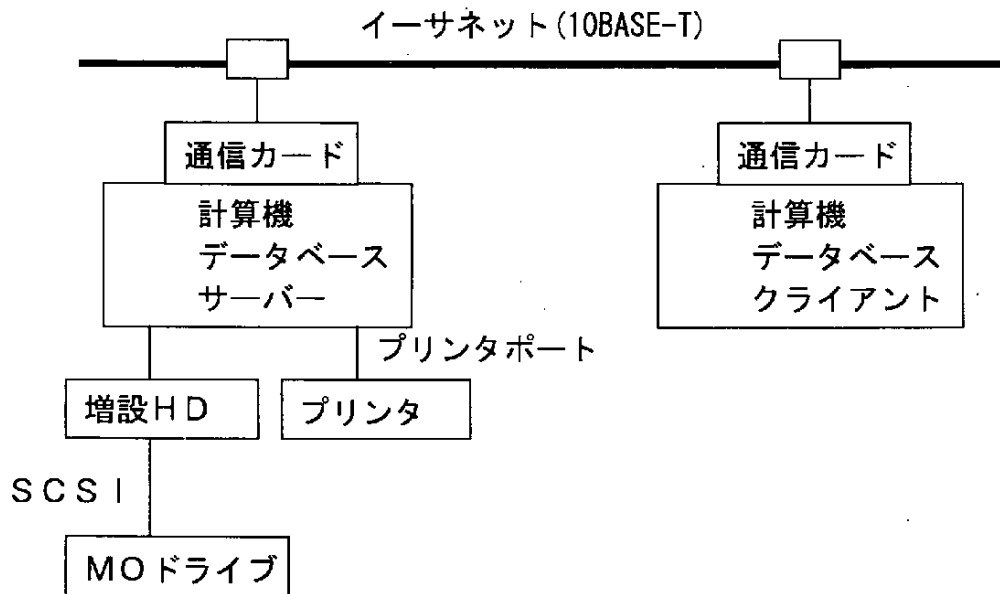


表2 A C M D B データベースのファイル構成一覧表
 ()はディレクトリを表す。

c:\¥(httpd)\+(alone)スタンド・アロン版VBソース
 +-alone.vbpVBプロジェクトファイル
 +-form1.frm初期フォーム
 +-form2.frm表示項目設定フォーム
 +-form3.frm単位設定フォーム
 +-form4.frmSQL検索用フォーム
 +-form5.frm一般検索用フォーム
 +-form6.frm統計処理用フォーム
 +-module1.bas全体用モジュール
 +init.txtスタンドアロン版概説テキスト

 +(bat)統計処理結果変換バッチファイル
 +-conv.bat統計処理結果変換バッチファイル

 +(cgi-src)データベース用VBソース
 +-cgi.basデータ切り出し用共通モジュール(httpd付属)
 +-mkdisp.bas表示項目設定モジュール
 +-mkunit.bas単位変換設定モジュール
 +-modules.bas補助用共通モジュール
 +-search.bas一般検索用モジュール
 +-search2.bas一般検索(絞り込み)用モジュール
 +-sql.basSQL検索モジュール
 +-srchwhr0.bas一般検索SQL作成モジュール
 +-srchwhr1.bas一般検索(絞り込み)SQL作成モジュール
 +-statics.bas統計処理モジュール
 +-forma.frm統計処理結果グラフ作成フォーム
 +-formb.frm統計処理結果グラフ作成フォーム
 +-mkdisp.mak表示項目設定プロジェクト
 +-mkunit.mak単位変換設定プロジェクト
 +-search.mak一般検索プロジェクト
 +-search2.mak一般検索(絞り込み)プロジェクト
 +-sql.makSQL検索プロジェクト
 +-statics.mak統計処理プロジェクト

 +(cgi-win)データベース用実行ファイル
 +-mkdisp.exe表示項目設定
 +-mkunit.exe単位変換設定
 +-rastrn.exebmp->gif 変換
 +-search.exe一般検索
 +-search2.exe一般検索(絞り込み)
 +-sql.exeSQL検索
 +-statics.exe統計処理

表 2 (続き)

- +- (conf) h t t p d コンフィグレーション
- +- httpd.cnf h t t p d コンフィグレーションファイル

- +- (database) 材料データベースファイル
- +- asshuku.dbf 圧縮特性
- +- back.dbf 全ファイル統合 (2/2)
- +- buturi.dbf 物理特性
- +- front.dbf 全ファイル統合 (1/2)
- +- hippari.dbf 引っ張り特性
- +- hirou.dbf 疲労特性
- +- kouka.dbf 硬化条件
- +- mage.dbf 曲げ特性
- +- poason.dbf ポアソン比
- +- sekisou.dbf 積層構成
- +- sendan.dbf せん断特性
- +- shougeki.dbf 衝撃特性
- +- sikenj.dbf 試験条件
- +- sikent.dbf 試験注釈
- +- sozai.dbf 素材
- +- zairyou.dbf 材料
- +- newmat.mdb A C C E S S データベース

- +- (env) 環境利用のための一時ファイル等
- +- data.dat 統計処理用データ
- +- disp.dat 表示項目設定データ
- +- unit.dat 単位変換データ
- +- where.dat 一般検索 (絞り込み) データ
- +- search.ini 一般検索 (A L O N E) 用 ini ファイル
- +- sql.ini S Q L (A L O N E) 用 ini ファイル
- +- static.ini 統計処理 (A L O N E) 用 ini ファイル

- +- (htdocs) ブラウザ用ファイル
- +- pica.gif 統計処理結果グラフ
- +- picb.gif 統計処理結果グラフ
- +- relation.gif データベーステーブルリレーション
- +- title.gif データベースタイトル
- +- comment.htm 試験注釈
- +- field.htm フィールド一覧
- +- index.htm インデックス
- +- intro.htm イントロダクション
- +- kouka.htm 硬化条件注釈
- +- sample.htm S Q L サンプル
- +- unit.htm 単位設定
- +- zairyou.htm 材料注釈
- +- httpd.exe httpd 実行プログラム

2.3 CD-Rの試作

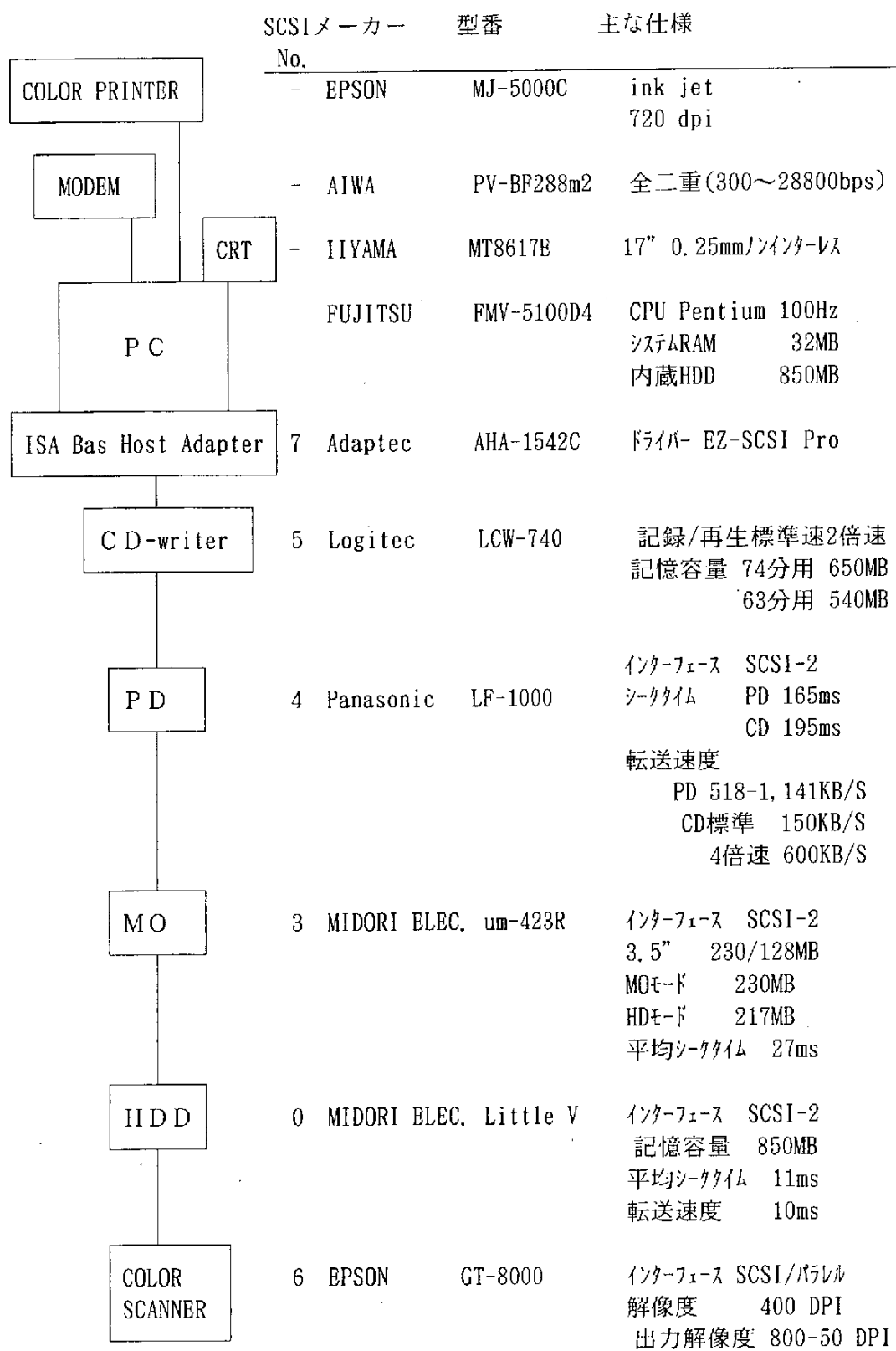
CD-Rへの書き込みは、ISO-9660フォーマットで行うので、書き込み対象データを一度ハードディスクに書き込み可能データ（トラックイメージ）として展開している。普通この段階で高速化シミュレーションを行い、最適なファイル配置をするためのトラックイメージ修正を行うが、ここではHDD記録ソート順に Disc at once 方式で直ちに書き込んだ。この方式はディスクの最内周から外周に向かってデータを一気に書き込む方式であり、大量生産方式と似ている。

また書き込みエラー等を避けるため、頻繁に割り込みがかかるソフトを起動しないようにした。生ディスク（書き込み用のブランクディスク）には故意に低価格品を採用し、当該書き込み技術の難易度把握を試みた。

上記要領での試作テスト結果ではファイル呼び出し速度等の実用上問題点は見あたらなかった。

図15に今回テストに用いた装置全体図と仕様概略を示す。

図15 C D書き込み装置全体図と主な仕様



2.4 CD-RでのDB運用評価

- 1)特定の指定材料データに対してはその詳細資料を抽出し、また、データ値範囲指定のデータ群も抽出した。
- 2)統計処理や分布の検定等の統計処理判定の付加ソフトにより、異常値の判定ができる。
- 3)実験ファクトデータに必要な図面・写真及び主要特性値結果グラフ等の検索や表示が可能となった。
- 4)紙媒体主体マニュアルでなくオンライン方式とし、これによりDBの利便性と効果対コストが向上した。
- 5)データ様式は国際機関等の規格・基準類の提案に沿い、単位系の変更によるデータ換算表示ができた。
- 6)このROMでインターネットの研究情報発信ニーズへの対応が容易となった。
- 7)このパッケージ化したオールインワン材料DBの成果は、今後の全ての複合材料分野でのDB構築手法に適用できるので、DBの活用・普及に大きく貢献する。

3. 今後の課題

3.1 HTMLの記述過程

論文類をHTMLタイプへの変換記述は下記の手順で行った。

- 1)論文類を使い慣れたワープロ（一太郎）で記述、あるいは変換し保管する。
- 2)また、テキスト形式(XXX.TXT)でも保管する。
- 3)論文類のテキスト版をワープロまたはエディターの検索置換機能で①参考文献番号②Fig.、Table、Photo等のリンク情報の指定・置換・記入を行い、WWWブラウザ(netscape1.1版)で表示テストし、不都合箇所を訂正し再テストする。
- 4)添付文字を検索し、HTML言語の文字フォントサイズを指定し置換記入をする。
- 5)必要な画像等はスキャナーで取込みgif型ファイルとして別途保存する。
- 6)ブラウザで論文と画像の組み合わせテスト行い誤りを除いておく。
- 7)HTMLエディターで上記txt版を呼び込みHTML文に置換(xx.htm)保存した。

上記過程での課題・問題点およびノウハウを3種類に分離し把握した。その内の2、3の例として

- 7.一般的な文書等は2、3種の異なったブラウザで表示のチェックを行い表示の違いを無くする。
- 4.上記7.項とは矛盾するが研究論文等で数式や上付き文字、下付き文字等がある文章はHTML 3 (netscape 2.0でサポート)で可能となってきたのでこれらを使用すべきであろう。
- 4.クリックして呼び出すイメージと文中に張り付けるイメージのどちらを使用すべきか等の問題はコンテンツ作者の意図するところによるが、

一般的には後者を原則とし、必要なときは何度でも出せるように前者も組み込むべきである。

エ. グラフ類は横幅を狭くして表示した方が可読効率よい。例えば原図が10:10のものでも10:7等に変換して表示する。

オ. `table` は`<A HREF=" " >Table</A>`で`<PRE>.....</PRE>`で記述し、`xxx.txt`で呼び出すと綺麗に出る。

カ. netscape2.0の α 6版はtxtでの編集が不便であった。

3.2 CD-R化について

計画当初一番懸念されたCD-R化について慎重に作業した結果であろうか、特に大きな問題となることはなかった。

今後、今回テストした Disc at once 書き込み方式だけでなく Track at once(マルチセッション)でフォーマットの組み合わせで書き込みを行うことを考慮することが必要である。ここでセッションとは一回の書き込み操作で書かれる部分を云うが、マルチセッションとは複数回の追加書き込みを行う技術を云う。

3.3 WWWサーバーの運用とデータベースについて

PCの Windows環境を利用して WWWによるデータベースのサーバーに関しては基本的に必要な性能を発揮させるプログラムを開発することができた。

(1) 本システムの利点

- 1) クライアント側にwebブラウザ以外、何のソフトウェアも必要ない。
- 2) データベースの更新や改良などのメンテナンスはサーバー側で随時可能である。これはデータベースそのものを CD-R などでリリースする場合に比べてユーザへのバージョンアップなどのメンテナンスをする必要がなく、また、ユーザにとっても損失が少なく、極めて利点が多い。
- 3) GUI を多く用い、しかも統計解析結果の図まで提供できることにより、極めてユーザフレンドリである。

(2) 今後の検討事項

まず第1に、本システムではユーザ管理を行っていない。このため、データベースサーバー側で生じる状態、すなわちサーバー側に生成される検索条件ファイルと統計解析用の強度ファイルにはユーザのIDがない。したがって、あるユーザが本システムを利用している間に別のユーザが本システムをアクセスした場合に問題が生じる。これを解決する必要がある。

次に、ACCESSの動作速度は若干遅い。これは ACCESS がかなり重いソフトウェアであるためであるが、これによってユーザ側の待ち時間が長く、特にリモートで用いている場合にはサーバーの状態がわからず、不安要因となる。このため、高速のデータベースを用い

るか、あるいは動作中に何らかの状態表示を行う必要がある。しかしながら、ACCESS動作中の情報提供は容易でない。

本システムで主要な動作を制御しているプログラムは Visual Basic Ver 3.0(これは日本語版はない)で開発された。これはデータベースとのリンクができる初めてのバージョンであり、これを用いることによってwebデータベースが可能になった。しかしながら、これは ACCBSS Ver. 1.1にしか対応しておらず、今回の開発においても ACCESS Ver. 2.0との関係に問題が生じた。最近 Ver. 4.0 が日本語版で発売され、これを用いることによりこうした問題は回避されると考えられる。

3.4 大規模データベースから小規模分散データベースへ

従来のデータベースはある組織体が長期にわたる年月と多大な労力を払って蓄積してきたものが多い。こうしたデータベースには文献データベースや図書データベースなどがあり、これらの重要性はますます高まっている。しかしながら、他の多くの、データベース化されてこなかった情報については、これまでデータベース化に必要な膨大なコストを負担する主体が不在で、データベース化を阻んできた。ところが、ネットワーク技術の進歩により、状況は変化した。すなわち、大規模なデータベースではなく、小規模なデータベースが分散して存在してもネットワークを用いて容易に情報の検索が行えるようになった。

これは情報化社会の朗報である。ネットワークのお蔭で、小さな組織体でもあるいは個人でもが情報を簡単に発信できるようになり、大規模データベースの構築、保守などに必要なコストと労力を大幅に削減することができるようになった。従来は小規模なデータベースを構築しても、運用に必要なハードウェアが固定されること、ハードウェアの進歩にデータベース管理ソフトが追いつかないこと、データベースの存在そのものを広く知らせる効果的な方法がなかったこと、あるいはデータの保守などの労力が多大であったこと、などの理由で電子媒体になったとは言え、なかなか有効に利用できなかった。

インターネットの発達によりこうした状況は劇的に変化した。小さな組織体が個別のデータベースをanonymous ftpで公開したり、あるいはハイパーテキスト(文字情報のみでなく、図、動画、音声などの情報も含み、しかもそれらがリンクで関連づけられて構造化されている)化してMosaicやNetscapeなどのソフトウェアでアクセスできるようにすることにより、小規模で独自のデータベースが相互に接続され、ユーザは複数のデータベースを同時にアクセスして必要な情報を得ることができるようになった。

2010年におけるデータベースシステムとして以下の種類のものが考えられている。

- 超大規模データベースシステム。博物館、図書館、情報サービスなどのデータベースシステム。
- 企業データベースシステム
- 個人データベースシステム

将来の情報システムでは、世界中のこれらのシステムが相互接続される。こうして膨大な

数のデータベースシステムが相互接続された超分散データベースシステムとなる。これは、利用者に世界中のあらゆる情報を含んだ仮想的な情報空間（サイバー空間）を提供する。

当協会関連の超耐環境性先進材料の研究開発というような研究プロジェクトに関しても、現在はホストコンピュータに全データを集積して利用するという形態での開発も考えられるが、将来的には研究に参加した企業や研究機関、あるいは大学などが個別に独自のデータベースを構築し、それらが相互接続され、統合的に利用できる方が望ましい。その理由は以下の通りである。

- 1)集積されたデータの保守および管理は容易でなく、またかなりのコストがかかるが、分散データベースであれば、蓄積されたデータはその組織で取得されたものであるため、保守および管理が比較的容易である。
- 2)個別に公開されるデータベースはその組織体の社会サービスの一環として考えることができ、この点からその組織の社会的貢献度を示すことができる。
- 3)これからの社会ではインターネットを利用して組織の種々の情報を提供することはごく一般的なことになるため、その中の一部としてこうしたデータベースを位置づけることができる。また、その組織への電子的アクセスが頻繁になり、これは組織の活性化にとっても重要な役割を果たす。
- 4)データベースを利用したユーザからの反応を直接電子的に受け取ることができ、これが刺激となってより優れたデータベースを構築することができる。

3.5 研究成果の電子メディア化

インターネットを用いて情報を発信するには何よりも先に研究成果が電子化されていなければならない。そこで次にこの問題を考える。

材料に関する研究成果は一般に次の形態で得られる。

- 1)材料の名称、組成、製造方法、製造者情報、など材料そのものを記述した文字情報。ならびに、試験片、試験法、試験機、試験機関、試験者など試験関連情報を記述した文字情報。
- 2)種々の物理的、化学的、あるいは機械的特性など、材料特性の試験結果に関する数値データ
- 3)材料の製造方法、試験片や試験方法などに関する図
- 4)材料の製造方法、試験片や試験方法などに関する写真
- 5)材料の製造方法、試験方法などに関する動画（ビデオ映像）
- 6)材料特性の試験結果に関する数値データのグラフ
- 7)その他の関連情報（文字情報および図、写真）

従来のデータベースではこれらのうち主として文字情報と数値情報を個別のリレーショナルデータベースに格納していた。そこでは情報は電子メディア化されていたが、インターネットへの公開という視点がなく、ユーザは個別にデータベースを購入し、指定された

機器をそろえて利用しなければならなかった。これでは印刷されたデータマニュアルに比較して格段に使いやすいというものではなかった。特に、利用機器が限定されること、さらにデータベースをフロッピーディスクやCD-ROMなどでリリースした段階で固定された利用方法しかなかった。すなわち、利用方法の改善やデータの保守・管理が存在する発展するデータベースではなかった。さらには、図、グラフ、写真、あるいは動画などが少ないか、ほとんどなく、関連情報を詳細に取り込むことができず、ユーザにとっては検索して得られるデータの信頼性が低く感じられた。また、双方向のコミュニケーションが不可能で、この点からも得られたデータの活性度は高くなかった。

ここでいう電子メディア化は上にあげた文字情報、数値情報、図、写真、グラフ、そして動画、さらには音声など、すべての情報を電子化してネットワーク上に流すことができる状態であることを意味する。このためには電子的に統一されたフォーマットでなければならない。ただし、利用機種や利用ソフトを限定した場合には特定のソフトのファイルも利用可能となるが、一般的ではない。特に、一般ユーザへの公開という視点からはこれらを考慮する必要はない。

まず、文字情報はテキスト形式、すなわちASCIIコードおよび漢字コードで表現されたものである必要がある。この点から、特定のワードプロセッサの固有のファイルは適当ではない。しかしながら、すべてのワードプロセッサはテキスト形式でのファイル保存を可能にしており、問題はない。漢字コードについては用いる計算機によってJISコード、シフトJISコード、およびEUCコードがあるが、これについてはWWWのブラウザソフトが自動的に対応するので問題はない。ただし、添字、センタリングなどの修飾や、フォントやサイズの表現仕様については現状で標準化されていない。半角のかな、カタカナは利用できない。また、その計算機特有の文字なども利用できない。このため特殊文字の利用は避ける。

図と写真はイメージとして取り扱う。代表的なイメージのフォーマットはGIF(Graphics Interchange Format)である。図や写真はスキャナで読み込み、それをGIFフォーマットで保存すれば良い。利用しているスキャナの保存形式にGIFフォーマットがサポートされていない場合には他の形式で保存して、その後ファイル変換してGIFフォーマットにする。たとえば、マッキントシュであればPICTファイルで保存した後、GIFConverterというソフトでGIFフォーマットに変換する。GIFフォーマットは最も一般的なイメージフォーマットであるため、任意の機種にダウンロードして表示させることができる。また、WWWブラウザを用いれば直接見ることが可能である。

サウンドのフォーマットには種々のものがあるが、現状ですべてのプラットフォームで扱えるものはSun MicrosystemsのAU形式である。ただし、この形式は8ビットのサンプリングを用いているため品質が良くなく、電話程度である。もっと高い品質のサウンドを扱う形式は存在するが一般的でなく、ネットワークへの公開には適していない。

動画は大量の情報を扱う代わりに他の方法では得られない効果を得ることが可能になる。

材料の製造方法や試験方法などを動画で扱うことにより、データベースの価値は大きく増大する。動画は通常のビデオで録画し、それをMacintoshのAVモデルに直接入力し、デジタルファイルにできる。またDOS/Windowsのパソコンでもビデオ入力用の周辺装置が多く市販されており、簡単にデジタルファイルができる。動画のファイル形式で最も一般的なものはMPEGである。このため、たとえばMacintoshでは一般的なQuickTime形式のファイルをMPEGに変換する必要がある。UNIXワークステーションではMPEGの再生は容易である。

現在のところグラフを直接扱う、すなわちグラフをイメージとしてではなく、ベクトルデータとして扱うための共通のフォーマットはない。このためグラフもイメージとして処理する必要がある。また、書式付けされた文字情報、すなわちフォント、サイズ、装飾などが施された文字情報もイメージとして扱う必要がある。この場合にはポストスクリプト形式が最も標準的で、ネットワーク上に公開できる。ただし、このファイルはftpなどでファイル転送して利用するには好都合であるが、wwwのブラウザでは扱えない。

wwwブラウザで扱えて、しかもある程度書式付けができ、任意の点にジャンプでき、イメージ、サウンド、そして動画が組み込め、しかも他のコンピュータへのリンク情報を持つ構造化されたドキュメントはHTML言語 (Hyper Text Markup Language) で記述されたものである。このドキュメントと関連するイメージファイルなどを計算機に格納し、wwwサーバーを立ちあげると全世界からそれらの情報を受け取ることが可能になる。

3.6 研究成果のネットワークにおける公開

インターネット上に研究成果を公開する方法としてはwww (World Wide Web)のサーバーを立ちあげるのが最も効果的である。wwwは1990年にスイスのCERN (欧州粒子物理研究所) が開発したもので、インターネット上に分散して存在する情報をクモの巣のように互いに結びつけあって、巨大な情報空間を作りだそうとするものである。ユーザは情報のリンクをたどりながらネットワークを渡り歩くことができる。これこそが超分散データベースの土台となっている。

Webでドキュメントを公開するにはサーバーが必要である。一方、そのドキュメントを見るにはWebのブラウザが必要である。サーバーはブラウザにドキュメントやメディアを供給する。ブラウザとして代表的なものはMozaicとNetscapeである。

Mozaicは、もともとはUNIXワークステーションのX-Windowsというソフトのために作られたWebのための情報ブラウザであり、エンジン部分にはスイスのCERNが開発し、画面まわりの部分はイリノイ大学のNCSA (National Center for Supercomputing Applications) が仕上げたもので、インターネット上に公開されている。一方、NetscapeはNCSAでMosaicの開発に携わった人がNetscape社でより高度なブラウザを商品化したものである。いずれのブラウザもWebサーバーの情報を極めてユーザフレンドリに提示してくれる。

Webのサーバーは、ネットワークに接続されたマシン上で稼働し、Webブラウザが接続してきて要求を受け取り、指定されたファイルを返送するものである。サーバーとブラウ

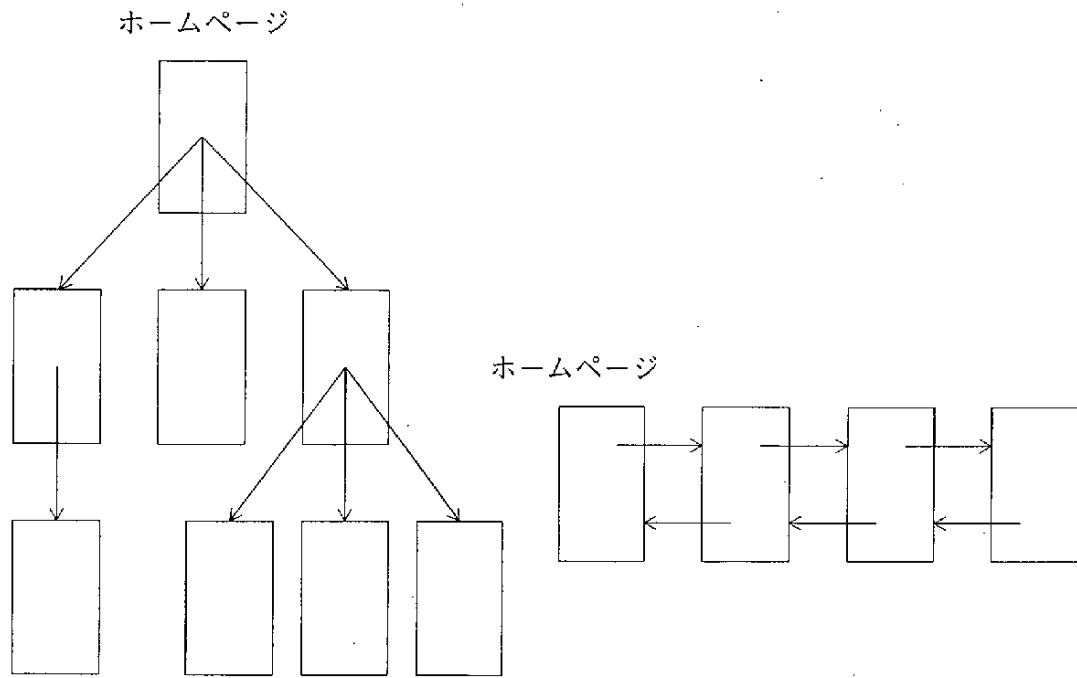
ザはHTTP (HyperText Transfer Protocol)というネットワークを通じてハイパーテキストを転送するために特別に作られた言語を用いて互いに通信する。このためにWebサーバーにはHTTPDと呼ばれるプログラムが動作している必要がある。

WebのサーバーはUNIXワークステーションでも、DOS/Windows、あるいはMacintoshでも可能であるが、インターネットに直接接続されていなければならない。一般的にはUNIXワークステーションが最適である。UNIXでパブリックに入手できるサーバーは多数あるが、最も広く用いられているのはCERNのHTTPDとNCSAのHTTPDである。

こうしたサーバーが立ち上がれば電子メディア化された研究成果を世界中に向けて発信することが可能となる。一方、サーバー内の研究成果はWebのドキュメントとして構造化されていなくてはならない。

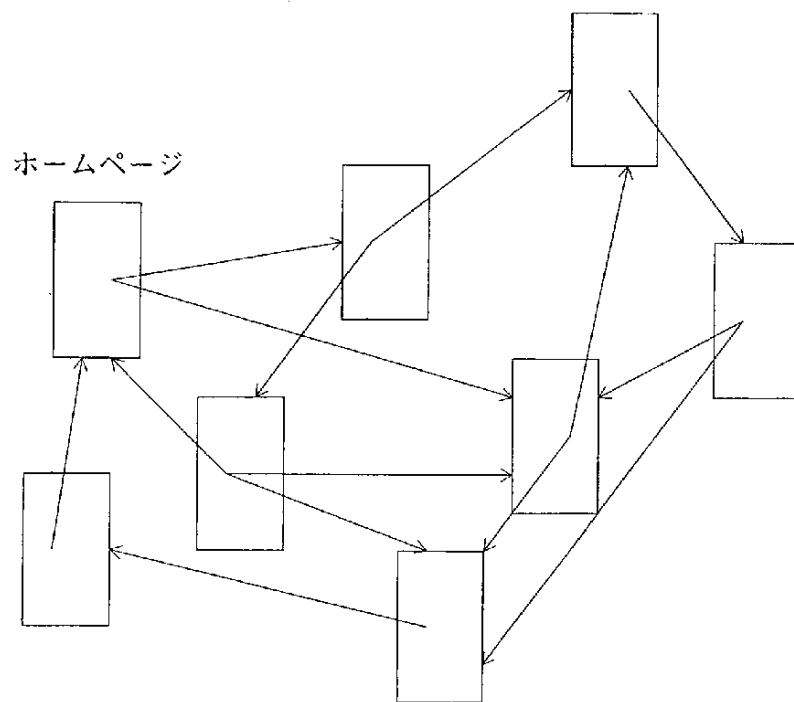
ドキュメントの構造は図15に示す階層構造でも、直線構造でも、あるいはそれらを組み合わせたものでも良いが、多くのドキュメントはWeb (クモの巣) 型になっている。これは全体的には統一的な構造を持たないドキュメントで、ただページ間にリンクが張られているだけである。研究成果のドキュメントは基本的にはこれら3種類の構造を組み合わせたものとなる。材料、試験、結果という一連の構造は階層構造に対応し、一方、結果だけのブラウジングのためには直線構造が必要になる。そして、そうした情報の中で現れる周辺関連情報にはWeb構造が最適である。

図15 Web関連文書の構成



(a) 階層構造
(Hierarchical structure)

(b) 直線構造
(Linear structure)



(b) クモの巣型構造
(Web-type structure)

こうした構造を支えているのが情報のリンクである。Webのドキュメントは同一計算機内の他のファイルやネットワーク上の別の計算機のWebのドキュメントなどに自由にジャンプするリンク情報を有してゐる。これによって、たとえば、試験法のドキュメントを見ているときに別のイメージファイルである試験片形状の図を参照したり、あるいは試験機の詳細を見るために試験機メーカーの計算機に入って、公開されている試験機情報を見ることが極めて容易にできる。あるいは試験者のリンクをたどって試験実施機関のコンピュータに入り、関連する情報を集めることも可能になる。Webのブラウザのユーザはこうしたリンクをマウスのボタン一つでたどって行け、現在見ている情報がどこの研讃機からのものであるかを意識しなくて良い。

同一計算機内部の別のファイルにジャンプするリンクは単にそのファイル名がドキュメント中に指定されており、一方、別の計算機のファイルであればURL (Uniform Resource Locator) と呼ばれるWeb上の情報を探すポインタによって他の計算機に要求を出す。このため、全世界のコンピュータをまさに渡り歩くことが可能になる。

Webのドキュメントは構造化されてハイパーテキストになっている必要があるため、HTML (HyperText Markup Language) という言語で記述される。テキストに表題や箇条書きなど、文章の構造を示す目印をつけることをマークアップとよび、こうした方法の標準的なものとしてSGML (Standard Generalized Markup Language) という規格があり、HTMLもそれをベースにした言語である。

HTMLではヘッダ、段落、箇条書きなどの文章の構造は記述できるが、フォントやサイズ、あるいはセンタリングなどのドキュメントの外見を指定することはできない。これはブラウザの仕事であって、このためブラウザが異なるとドキュメントの外見が異なる。しかしながら、ドキュメントは論理的な構造さえ完全に伝達できれば良いため、これは問題ではない。むしろ、外見を決める必要がないだけ情報発信は容易になる。

HTMLには以上のような欠点もあるが、長所は多い。それはドキュメントの容量が小さいため高速に通信できることである。また、表示のデバイスに依存しないため任意のプラットフォームでブラウジング可能である。さらに、HTMLはコマンド数が少ないので誰でもが容易に利用できる。この最後の点は極めて重要である。研究成果のネットワーク上への発信が一般のユーザにとって容易でないならば超分散データベースは絵に書いた餅となってしまうからである。

3.7 超耐環境性先進材料ネットワークデータベースに向けて

これまでの議論でインターネットを用いた超分散型のデータベースの有用性が明らかになった。ここでは本プロジェクトの材料データベースをこうしたネットワークデータベースに移行する提言を行う。

最初に、ネットワーク型の超耐環境性先進材料データベースを構築するメリットについて考える。一般的なメリットはすでに述べた。ここでは次の2点を強調したい。一つは、

各組織体が責任を持って情報を発信することはこれからの社会的責務となることである。そして、そのついでに組織体のPRや他の伝達したいことを伝えることでその組織体にとって別のメリットが生まれる。重要なことは、情報は隠すべきものではなく、できるだけ公開し、情報社会を実り多いものにして行く必要がある。

二つ目のメリットは”死んだデータベース”ではなく、”生きているデータベース”にすることができる点である。第三者が集積したデータベースは集積された段階でデータの関連情報へのリンクがとだえてしまい、”死んだデータベース”になるおそれがある。一方、分散ネットワークデータベースでは双方向コミュニケーションが可能となるため情報提供者は常にユーザの反応を見ながらデータベースを改良、発展させて行くことができる。情報発信が重要で、データベースがそのポイントになるとこれまで言われてきたが、保守、管理のゆきとどかない”死んだデータベース”をいくら積み上げて情報膨大な屑を生産しているに過ぎない。

しかしながら、実際問題としてこうしたネットワークデータベースを立ちあげるには現状ではいくつかの問題がある。それらのうち最大の問題はサーバーマシンの問題である。大学や研究所ではインターネットに接続されたコンピュータは多く、すでに種々のWebサーバーが立ち上がっている。先進的な企業ではすでにサーバーが立ち上がって会社のPRや求人、あるいは各種の催しなどの案内を始めている。しかしながら、多くの企業ではインターネットをどのように利用して行くかについて全社的な合意がなく、サーバーを立ちあげられない場合が多い。

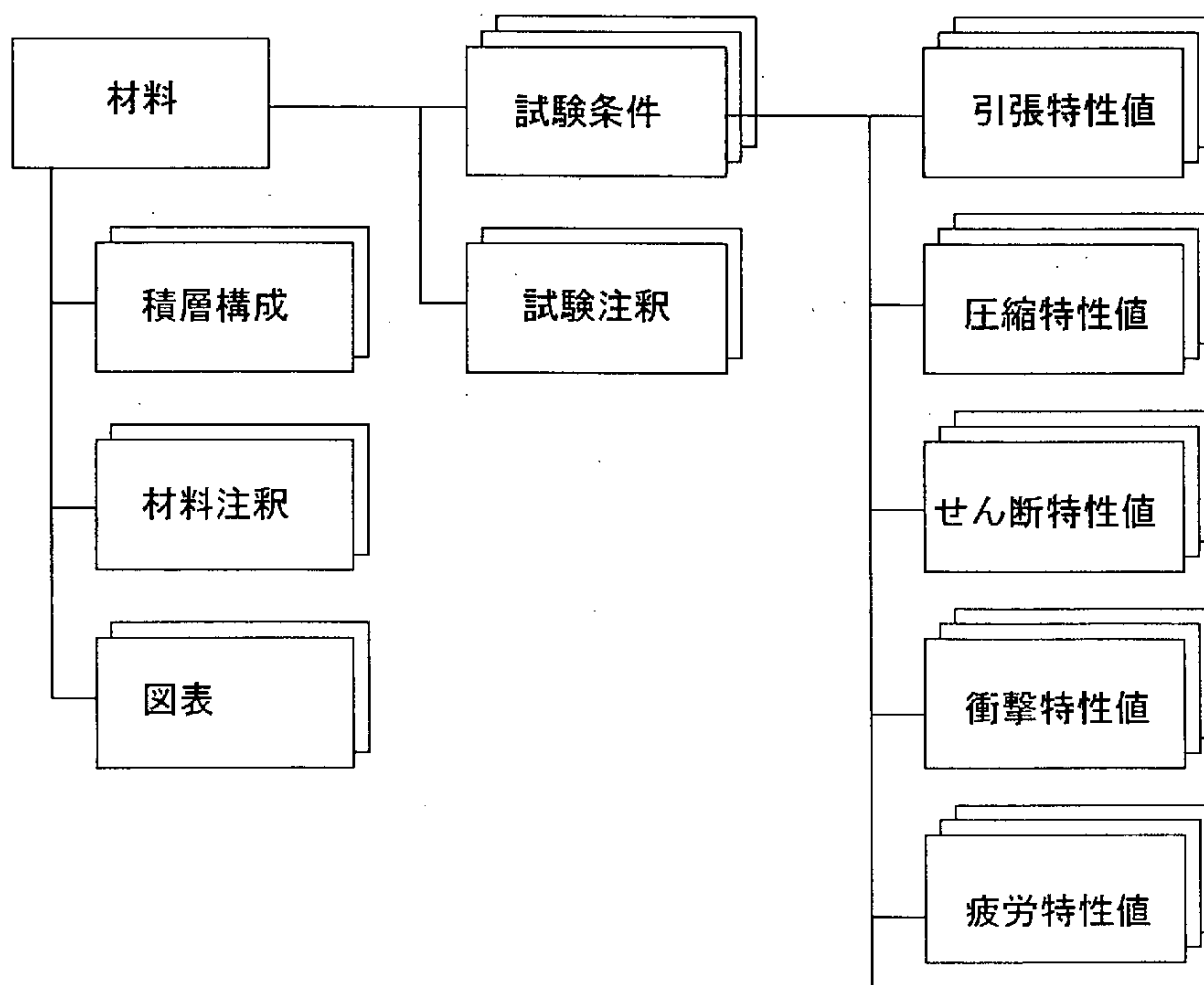
これについては、企業は至急にインターネットによる情報公開に関する全社的なガイドラインをまとめ、それにしたがって各部局がその責任で情報を発信すべきであると思われる。Webのスピリットから考えれば、集中的な部局が他の部局の依頼を受けて情報を一元的に管理し、発信すべきではない。そうではなく、情報発信の基本理念だけをガイドラインとして守るなら、各部局が自由にすべきである。そして、発信される情報の責任の所在を明確にしておけば、より上位の部局が責任を取る必要もない。むしろWebは新聞や雑誌などのように大量に発信されるマスメディアではなく、必要な人が必要なときに必要な情報を入手すると言った個別的通信に属するメディアであり、これからの社会でもそうした位置づけでの責任というものをユーザも理解して行く必要があると考えられる。この点からはWebで発信される情報は署名入りであり、しかもその署名した人にレスポンスできる双方向コミュニケーションの場として考えなくてはならない。

付録 A PRODACOM DBの構造（参考用）

今回データ移植をした先進複合材料データベース（ACMDB）通称PRODACOM
のデータ構造を下記に示す。

PRODACOM

Property Database of Advanced Composite Materials



付録 B 開発した主プログラム(ACMCGI)の例

```

' =====
' Manifest Constants
' =====
'
Const MAX#CMDARGS = 8      ' Max # of command line args
Const ENUM#BUF#SIZE = 4096 ' Key enumeration buffer, see GetProfile()
' These are the limits in the server
Const MAX#XHDR = 100      ' Max # of "extra" request headers
Const MAX#ACCTYPE = 100   ' Max # of Accept: types in request
Const MAX#FORM#TUPLES = 100 ' Max # form key=value pairs
Const MAX#HUGE#TUPLES = 16 ' Max # "huge" form fields
'
'
' =====
' Types
' =====
'
Type Tuple                ' Used for Accept: and "extra" headers
    key As String         ' and for holding POST form key=value pairs
    Value As String
End Type

Type HugeTuple            ' Used for "huge" form fields
    key As String         ' Keyword (decoded)
    offset As Long        ' Byte offset into Content File of value
    length As Long        ' Length of value, bytes
End Type

'
'
' =====
' Global Constants
' =====
'
' -----

```

' Error Codes

' -----

'
Global Const ERR#ARGCOUNT = 32767

Global Const ERR#BAD#REQUEST = 32766 ' HTTP 400

Global Const ERR#UNAUTHORIZED = 32765 ' HTTP 401

Global Const ERR#PAYMENT#REQUIRED = 32764 ' HTTP 402

Global Const ERR#FORBIDDEN = 32763 ' HTTP 403

Global Const ERR#NOT#FOUND = 32762 ' HTTP 404

Global Const ERR#INTERNAL#ERROR = 32761 ' HTTP 500

Global Const ERR#NOT#IMPLEMENTED = 32760 ' HTTP 501

Global Const ERR#TOO#BUSY = 32758 ' HTTP 503 (experimental)

Global Const ERR#NO#FIELD = 32757 ' GetxxxField "no field"

' =====

' CGI Global Variables

' =====

' -----

' Standard CGI variables

' -----

'
Global CGI#ServerSoftware As String

Global CGI#ServerName As String

Global CGI#ServerPort As Integer

Global CGI#RequestProtocol As String

Global CGI#ServerAdmin As String

Global CGI#Version As String

Global CGI#RequestMethod As String

Global CGI#LogicalPath As String

Global CGI#PhysicalPath As String

Global CGI#ExecutablePath As String

Global CGI#QueryString As String

Global CGI#RemoteHost As String

Global CGI#RemoteAddr As String

Global CGI#AuthUser As String

```

Global CGI#TAPUser As String
Global CGI#AuthType As String
Global CGI#ContentType As String
Global CGI#ContentLength As Long
'
' -----
' HTTP Header Arrays
' -----
'
Global CGI#AcceptTypes(MAX#ACCTYPE) As Tuple      ' Accept: types
Global CGI#NumAcceptTypes As Integer              ' # of live entries in array
Global CGI#ExtraHeaders(MAX#XHDR) As Tuple        ' "Extra" headers
Global CGI#NumExtraHeaders As Integer             ' # of live entries in array
'
' -----
' POST Form Data
' -----
'
Global cgi#FormTuples(MAX#FORM#TUPLES) As Tuple  ' POST form key=value pairs
Global CGI#NumFormTuples As Integer              ' # of live entries in array
Global CGI#HugeTuples(MAX#HUGE#TUPLES) As HugeTuple ' Form "huge tuples"
Global CGI#NumHugeTuples As Integer              ' # of live entries in array
'
' -----
' System Variables
' -----
'
Global CGI#ContentFile As String                  ' Content/Input file pathname
Global CGI#OutputFile As String                   ' Output file pathname
Global CGI#DebugMode As Integer                   ' Script Tracing flag from server

Dim buf As String
'
'

```

```

' =====
' Windows API Declarations
' =====

```

```

' NOTE: Declaration of GetPrivateProfileString is specially done to
' permit enumeration of keys by passing NULL key value. See GetProfile().

```

```

Declare Function GetPrivateProfileString Lib "Kernel" (ByVal lpSection As String,
ByVal lpKeyName As Any, ByVal lpDefault As String, ByVal lpReturnedString As Str
ing, ByVal nSize As Integer, ByVal lpFileName As String) As Integer

```

```

' =====
' Local Variables
' =====

```

```

Dim CGI#ProfileFile As String      ' Profile file pathname
Dim CGI#ContentFN As Integer       ' Content/Input file number
Dim CGI#OutputFN As Integer        ' Output file number
Dim ErrorString As String

```

以下一部省略

```

Seek #CGI#OutputFN, 1      ' Rewind output file just in case
Send ("HTTP/1.0 500 Internal Error")
Send ("MIME-Version: 1.0")
Send ("Content-type: text/html")
Send ("")
Send ("<HTML>")
Send ("<HEAD>")
Send ("<TITLE>Error in " + CGI#ExecutablePath + "</TITLE>")
Send ("<H1>Error in " + CGI#ExecutablePath + "</H1>")
Send ("</HEAD>")
Send ("<BODY>")
Send ("An internal Visual Basic error has occurred in" + CGI#ExecutablePath
+ ",<P>")

```

```

Send ("<PRE>" + ErrorString + "</PRE>")
Send ("<I>Please</I> note what you were doing when this problem occurred.")
Send ("so we can identify and correct it. Write down the Web page you were
      using.")
Send ("any data you may have entered into a form or search box, and")
Send ("anything else that may help us duplicate the problem. Then contact
      the")
Send ("administrator of this service: ")
Send ("<A HREF=""mailto:" & CGI#ServerAdmin & "">")
Send ("<ADDRESS>&lt;" + CGI#ServerAdmin + "&gt;</ADDRESS>")
Send ("</A></BODY></HTML>")

```

```
Close #CGI#ContentFN
```

```
Close #CGI#OutputFN
```

```
' =====
```

```
End          ' Terminate the program
```

```
' =====
```

```
End Sub
```

```

' -----
'

```

以下一部省略

```

'
' -----

```

```
Private Sub GetFormTuples ()
```

```
    Dim sList As String
```

```
    Dim i As Integer, j As Integer, k As Integer
```

```
    Dim l As Integer, n As Integer
```

```
    Dim s As Long
```

```
    Dim buf As String
```

```
    Dim extName As String
```

```
    Dim extFile As Integer
```

```
    Dim extLen As Long
```

```

n = 0                                ' Index in array
,
' Do the easy one first: [Form Literal]
,
sList = GetProfile("Form Literal", ".") ' Get key list
l = Len(sList)                        ' Length incl. trailing null
I = 1                                ' Start at 1st character
Do While ((I < l) And (n < MAX#FORM#TUPLES)) ' Safety stop here
    j = InStr(I, sList, Chr$(0))      ' J -> next null
    cgi#FormTuples(n).key = Mid$(sList, I, j - I) ' Get Key, then value
    cgi#FormTuples(n).Value = GetProfile("Form Literal", cgi#FormTuples(n).
    key)
    I = j + 1                          ' Bump pointer
    n = n + 1                          ' Bump array index
Loop
,
' Now do the external ones: [Form External]
,
sList = GetProfile("Form External", ".") ' Get key list
l = Len(sList)                        ' Length incl. trailing null
I = 1                                ' Start at 1st character
extFile = FreeFile
Do While ((I < l) And (n < MAX#FORM#TUPLES)) ' Safety stop here
    j = InStr(I, sList, Chr$(0))      ' J -> next null
    cgi#FormTuples(n).key = Mid$(sList, I, j - I) ' Get Key, then pathname
    buf = GetProfile("Form External", cgi#FormTuples(n).key)
    k = InStr(buf, ".")                ' Split file & length
    extName = Mid$(buf, 1, k - 1)      ' Pathname
    k = k + 1

```

以下一部省略

```

For I = 0 To 13
    TandFsize(I) = TandF(I + 1) - TandF(I)
Next I
TandFsize(13) = FNUM - TandF(13)

```

Fields(0) = "SOZAI. 番号"
Fields(1) = "SOZAI. 所属"
Fields(2) = "SOZAI. 企業"
Fields(3) = "SOZAI. 作成者"
Fields(4) = "SOZAI. 作成日付"
Fields(5) = "SOZAI. 整理番号"
Fields(6) = "SOZAI. 複合系"
Fields(7) = "SOZAI. 強化繊維"
Fields(8) = "SOZAI. フトリックス"
Fields(9) = "SOZAI. 構成材料名"
Fields(10) = "SOZAI. 強化繊維名"
Fields(11) = "SOZAI. フトリックス名"
Fields(12) = "SOZAI. 積層構成"
Fields(13) = "SOZAI. 繊維配向角"
Fields(14) = "SOZAI. V f" ,
Fields(15) = "SOZAI. VOID" ,
Fields(16) = "SOZAI. t 0" ,
Fields(17) = "SOZAI. N" ,
Fields(18) = "SOZAI. 板厚" ,
Fields(19) = "SOZAI. 硬化条件"
Fields(20) = "SOZAI. C"
Fields(21) = "SOZAI. D"
Fields(22) = "SOZAI. L"
Fields(23) = "SOZAI. R"

Fields(24) = "SEKISOU. 番号"
Fields(25) = "SEKISOU. 積層構成"
Fields(26) = "SEKISOU. M#L"

Fields(27) = "KOUKA. 番号"
Fields(28) = "KOUKA. 硬化条件"
Fields(29) = "KOUKA. M#L"

Fields(30) = "ZAIRYOU. 番号"
Fields(31) = "ZAIRYOU. 注釈"

Fields(32) = "ZAIYOU#M#L"

Fields(33) = "SIKENT. 番号"

Fields(34) = "SIKENT. 試験注釈"

Fields(35) = "SIKENT. T#L"

Fields(36) = "SIKENT. M#L"

Fields(37) = "SIKENJ. 番号"

Fields(38) = "SIKENJ. 試験項目"

Fields(39) = "SIKENJ. 試験種別"

Fields(40) = "SIKENJ. 試験法"

Fields(41) = "SIKENJ. 試験片"

Fields(42) = "SIKENJ. 試験環境"

Fields(43) = "SIKENJ. 温度分類"

Fields(44) = "SIKENJ. 雰囲気"

Fields(45) = "SIKENJ. 試験方向"

Fields(46) = "SIKENJ. P#L"

Fields(47) = "SIKENJ. M#L"

Fields(48) = "SIKENJ. R"

Fields(49) = "HIPPARI. 番号"

Fields(50) = "HIPPARI. 試験片番号"

Fields(51) = "HIPPARI. 試験環境"

Fields(52) = "HIPPARI. 温度"

Fields(53) = "HIPPARI. 試験方向"

Fields(54) = "HIPPARI. 方向"

Fields(55) = "HIPPARI. 引張強度"

Fields(56) = "HIPPARI. 破断歪"

Fields(57) = "HIPPARI. 弾性率"

Fields(58) = "HIPPARI. 注釈"

Fields(59) = "HIPPARI. T#L"

Fields(60) = "HIPPARI. M#L"

Fields(61) = "ASSHUKU. 番号"

Fields(62) = "ASSHUKU. 試験片番号"

```
Fields(63) = "ASSHUKU. 試験環境"  
Fields(64) = "ASSHUKU. 温度"  
Fields(65) = "ASSHUKU. 試験方向"  
Fields(66) = "ASSHUKU. 方向"
```

以下一部省略

End Sub

Sub InitializeUnits ()

Dim FileNum As Integer

Dim I As Integer

Dim strng As String

Dim a, b As Integer

FileNum = FreeFile

Open "c:\httpd\env\unit.dat" For Input As FileNum

I = 0

Do While Not EOF(FileNum)

I = I + 1

Input #FileNum, strng

a = InStr(strng, " ")

b = InStr(strng, "#")

UnitTag(I) = Left\$(strng, a - 1)

UnitVal(I) = Val(Mid\$(strng, a, b - a))

UnitName(I) = Right\$(strng, Len(strng) - b)

Loop

UnitNum = I

Close #FileNum

End Sub

Static Function JMid\$(aText\$, aStart%, aCount%)

Dim tpa, ch As String

tpa = Mid\$(aText\$, aStart%, aCount%)

ch\$ = Right\$(tpa, 1)

```

    If (Asc(ch$) > &H80 And Asc(ch$) < &HA0) Or (Asc(ch$) > &HDF And Asc(ch$) <
        &HFD) Then
        ch$ = Mid$(aText$, aStart% + aCount%, 1)
        tpa = tpa + ch$
        aCount% = aCount% + 1
    End If
    JMid$ = tpa
End Function

```

```

' -----
'
'   main() - CGI script back-end main procedure
'
'   This is the main() for the VB back end. Note carefully how the error
'   handling is set up, and how program cleanup is done.
' -----

```

```

Sub Main ()

```

```

    On Error GoTo ErrorHandler

```

```

'   Load Form1
'   Form1.Show 0

```

```

InitializeAry

```

```

InitializeCGI      ' Create the CGI environment

```

```

InitializeUnits

```

```

' =====

```

```

CGI#Main          ' Execute the actual "script"

```

```

' =====

```

```

Cleanup:

```

```

Close #CGI#ContentFN

```

```

Close #CGI#OutputFN

```

```

Exit Sub                                ' End the program
' -----

ErrorHandler:
    ErrorString = Error$                ' Save this NOW!
    On Error GoTo 0                     ' Prevent recursion
    ErrorHandler (Brr)                  ' Generate HTTP error resultResume Cleanup
    Resume Cleanup
' -----

End Sub

' -----
'
' Send() - Shortcut for writing to output file
'
' -----

Sub Send (s As String)
    Print #CGI#OutputFN, s
End Sub

```

以下全て省略」

付録 C 開発した表示部プログラム(ACMDISP)の例

```
' =====
```

```
' Manifest Constants
```

```
' =====
```

```
'  
Const MAX#CMDARGS = 8      ' Max # of command line args
```

```
Const ENUM#BUF#SIZE = 4096 ' Key enumeration buffer, see GetProfile()
```

```
' These are the limits in the server
```

```
Const MAX#XHDR = 100      ' Max # of "extra" request headers
```

```
Const MAX#ACCTYPE = 100   ' Max # of Accept: types in request
```

```
Const MAX#FORM#TUPLES = 100 ' Max # form key=value pairs
```

```
Const MAX#HUGE#TUPLES = 16 ' Max # "huge" form fields
```

```
'
```

以下一部省略'

```
Sub MakeHtml ()
```

```
    Send ("Content-type: text/html")
```

```
    Send ("")
```

```
    Send ("<HTML>")
```

```
    Send ("<HEAD>")
```

```
    Send ("<TITLE>表示設定完了</TITLE>")
```

```
    Send ("<H1>表示設定が完了しました。</H1>")
```

```
    Send ("</HEAD>")
```

```
    Send ("<BODY>")
```

```
    Send ("<LI><A HREF=""/index.htm#table""><B>材料データベーステーブル一覧</B></A>")
```

```
    Send ("<LI><A HREF=""/index.htm#search""><B>一般検索</B></A>")
```

```
    Send ("<LI><A HREF=""/index.htm#sql""><B>SQL形式による検索</B></A>")
```

```
    Send ("</A></BODY></HTML>")
```

```
End Sub
```

```
' -----
```

```
'
```

```
' Send() - Shortcut for writing to output file
```

```
'
```

```
'-----  
Sub Send (s As String)  
    Print #CGI#OutputFN, s  
End Sub
```

' 以下全て省略

付録 D 開発した単位換算部プログラム(ACMUNIT)の例

```
' =====
```

```
' Manifest Constants
```

```
' =====
```

```
'
```

```
Const MAX#CMDARGS = 8      ' Max # of command line args
```

```
Const ENUM#BUF#SIZE = 4096 ' Key enumeration buffer, see GetProfile()
```

```
' These are the limits in the server
```

```
Const MAX#XHDR = 100      ' Max # of "extra" request headers
```

```
Const MAX#ACCTYPE = 100   ' Max # of Accept: types in request
```

```
Const MAX#FORM#TUPLES = 100 ' Max # form key=value pairs
```

```
Const MAX#HUGE#TUPLES = 16 ' Max # "huge" form fields
```

```
'
```

以下一部省略'

```
extFile = FreeFile
```

```
Do While ((i < 1) And (n < MAX#FORM#TUPLES)) ' Safety stop here
```

```
    J = InStr(i, sList, Chr$(0))      ' J -> next null
```

```
    cgi#FormTuples(n).key = Mid$(sList, i, J - i) ' Get Key, then pathname
```

```
    buf = GetProfile("Form External", cgi#FormTuples(n).key)
```

```
    k = InStr(buf, " ")                ' Split file & length
```

```
    extName = Mid$(buf, 1, k - 1)      ' Pathname
```

```
    k = k + 1
```

```
    extLen = CLng(Mid$(buf, k, Len(buf) - k + 1)) ' Length
```

```
    ,
```

```
    ' Use feature of GET to read content in one call
```

```
    ,
```

```
    Open extName For Binary Access Read As #extFile
```

```
    cgi#FormTuples(n).value = String$(extLen, " ") ' Breathe in...
```

```
    Get #extFile, , cgi#FormTuples(n).value ' GULP!
```

```
    Close #extFile
```

```
    i = J + 1                        ' Bump pointer
```

```
    n = n + 1                        ' Bump array index
```

```
Loop
```

```
CGI#NumFormTuples = n                ' Number of fields decoded
```

```

n = 0                                ' Reset counter
,
' Finally, the [Form Huge] section. Will this ever get executed?
,

sList = GetProfile("Form Huge", "")    ' Get key list
l = Len(sList)                        ' Length incl. trailing null
i = 1                                ' Start at 1st character
Do While ((i < l) And (n < MAX#FORM#TUPLES)) ' Safety stop here
    J = InStr(i, sList, Chr$(0))        ' J -> next null
    CGI#HugeTuples(n).key = Mid$(sList, i, J - i) ' Get Key
    buf = GetProfile("Form Huge", CGI#HugeTuples(n).key) ' "offset length"
    k = InStr(buf, " ")                ' Delimiter
    CGI#HugeTuples(n).offset = CLng(Mid$(buf, 1, (k - 1)))
    CGI#HugeTuples(n).length = CLng(Mid$(buf, k, (Len(buf) - k + 1)))
    i = J + 1                          ' Bump pointer
    n = n + 1                          ' Bump array index
Loop

CGI#NumHugeTuples = n                  ' Fill in global count

End Sub

, -----

以下一部省略'
, -----

Sub InitializeCGI ()
    Dim sect As String
    Dim argc As Integer
    Static argv(MAX#CMDARGS) As String
    Dim buf As String
    Dim i, J As Integer
    Dim CntT, CntF As Integer

    Units(1) = "強度"
    Units(2) = "温度"

```

```

CGI#DebugMode = True      ' Initialization errors are very bad
CGI#ContentFN = FreeFile
CGI#OutputFN = FreeFile

,

' Parse the command line. We need the profile file name (duh!)
' and the output file name NOW, so we can return any errors we
' trap. The error handler writes to the output file.
,

argc = GetArgs(argv())
CGI#ProfileFile = argv(0)

DispFN = FreeFile
Open "c:\%httpd%\env\unit.dat" For Output Access Write As #DispFN

sect = "Form Literal"
For i = 1 To UNITNUM
    buf = GetProfile(sect, Units(i))
    Print #DispFN, Units(i) + " " + buf
Next i
Close #DispFN

' カウントのチェック
' HTML message

CGI#OutputFile = argv(2)
Open CGI#OutputFile For Output Access Write As #CGI#OutputFN

End Sub

, -----
,
,
' main() - CGI script back-end main procedure
,
,
' This is the main() for the VB back end. Note carefully how the error

```

' handling is set up, and how program cleanup is done.

' -----

Sub Main ()

以下一部省略'

Sub MakeHtml ()

Send ("Content-type: text/html")

Send ("")

Send ("<HTML>")

Send ("<HEAD>")

Send ("<TITLE>単位設定</TITLE>")

Send ("<H1>単位設定が完了しました。</H1>")

Send ("</HEAD>")

Send ("<BODY>")

Send ("材料データベーステーブル一覧
")

Send ("一般検索")

Send ("SQL形式による検索")

Send ("</BODY></HTML>")

End Sub

' -----

'

' Send() - Shortcut for writing to output file

'

' -----

Sub Send (s As String)

Print #CGI#OutputFN, s

End Sub

' 以下全て省略

—— 禁 無 断 転 載 ——

平成8年3月発行

発 行 財団法人 データベース振興センター
東京都港区浜松町二丁目4番1号
世界貿易センタービル7階
TEL 03-3459-8581

委託先 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会
東京都港区虎ノ門三丁目25番2号
ブリヂストン虎ノ門ビル
TEL 03-3459-6900

印刷所 (株)ニッポンパブリシティ
東京都文京区水道二丁目5番5号

1. The first part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom, and to a description of the experimental methods used in the investigation.

2. The second part of the paper is devoted to a discussion of the results of the investigation, and to a description of the experimental methods used in the investigation.