

データベース構築促進及び技術開発に関する報告書

景観シミュレーション用樹木のデータベース構築

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 株式会社 ストゥディオサカイ

KEIRIN



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、データベースの充実を図る必要がある。

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「景観シミュレーション用樹木データベースの構築」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(株)ストゥディオオサカイ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一体的管理とオフ・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C G I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)

目 次

はじめに	1
1. 目的と概要	2
1. 1 目的	2
1. 2 業務の流れ	2
1. 3 委員会の構成	3
景観シミュレーション委員会名簿	4
業務推進日程	5
2. 景観シミュレーションの取り組みと課題	6
2. 1 建築ファクトデータベースの現状と課題	6
2. 1. 1 景観シミュレーションの現状	6
2. 1. 2 データベースの運用	7
2. 1. 3 設計者の今後の課題	8
3. プロトタイプ作成上の検討過程	12
3. 1 プロトタイプの範囲	12
3. 2 委員会での取り組み	12
3. 3 プロトタイプの完成イメージ	14
3. 3. 1 プロトタイプのコンセプト	14
3. 3. 2 データ可視化による視認性の向上	14
3. 3. 3 代理機能による操作の簡略化	16
4. プロトタイプの構成	17
4. 1 設計方針	17
4. 2 システム設計	18
4. 2. 1 基本画面構成	18
4. 2. 2 基本的な画面作成フロー	19
4. 3 プロトタイプの問題点	20
4. 4 システム設計	22
4. 4. 1 基本画面構成	22
4. 4. 2 基本構成図	23
4. 5 今後の展望	50

はじめに

環境計画や都市デザイン分野では、設計用CAD（Computer Aided Design）システムが多く利用されている。なかでもCG（Computer Graphics）による景観シミュレーションは、仮装空間をあたかも実際に存在するかのように表現することができ、CGの特性を最大限に活用できる分野でもある。従来の図面などの表現手段では理解しにくい完成後の姿を現実感を伴った表現により確認することができる。

CGによる景観シミュレーションの使用例としては、景観の風景や建物が道路からどのように見えるか、あるいは現実には飛行機にでも乗らないかぎり見えない、上空から見る景観の全景を確認する利用、樹木と環境の調和、移動体から見たアニメーションによる利用、照明やライトアップを用いた夜間を表現する照明効果を確認する利用例もみられる。

このように、現在では空想の日常空間でも、CGを使えば仮想現実として表現出来るまでになっている。環境計画や建築デザイン分野でCGによる景観シミュレーションが多く使われる背景には、このような特性を活用すれば、実際に施工を行ってから確認する手間の省略や、修正したりする操作が簡単にできるからである。したがって、環境設計をCGにて何度も検討することにより、美しい景観や防災に強い町作り、住み良い都市を作り上げる最良の手法となりつつあるのである。

今後、景観設計の発達には、これらの効率的な運用と景観物を構成するファクトデータベースの充実が必要と考えられる。これらの問題を専門家を交え検討を重ね、景観シミュレーション用樹木のデータベースを構築した。以下はその報告である。

なお、このプロトタイプの評価にあたって東海北陸データベース懇話会（東海北陸地域での地域データベース振興団体）、中部通商産業局、愛知県、中京大学、（株）中日新聞社、（株）竹中工務店をはじめ多くの方々の協力によって所期の目的を果たすことができたことを感謝いたします。

この成果を公表することによりCGを用いた環境計画の手がかりを得られれば幸いである。今後、この景観シミュレーション用樹木のデータベース開発を基礎に、実用化に向けて地道な研究開発を進め、多くの方々に活用されるファクトデータベースの完成を目指していきたいと思う。

1. 目的と概要

1.1 目的

現在、生活環境の充実、なかでも防災計画、暮らしやすい都市、美しい都市景観に対する期待が高まっている。

経済成長を推進するなかで、生活者個人としては物質的欲求のみならず、質的な向上や潤いある生活文化を求める志向が強くなる傾向にある。このような背景のもとこれから行われる環境計画の策定作業に対して、最も効率的な方法を論ずるとともに、システムとして運用できるファクトデータベースの可能性を探った。

今回の委託研究では、景観設計を行う際に多く用いられる三次元CADを操作する者を対象としている。三次元を前提とする理由は、景観設計において完成イメージを立体で捉える必要からである。また、従来の図面などでは表現できない奥行き、立体感を確認できることが可能となり、CGにおけるコミュニケーションが、単なる表現にとどまらず合意形成と問題解決を支援する手段、すなわちデザインツールとして幅広く活用される可能性を示唆しているからである。

これらのシステムに効率的なファクトデータベースを連動させることにより、今までにない設計手法を探り、実用に向けての詳細な利用形態を検証する。

1.2 業務の流れ

以下の方法によりプロトタイプ作成を通じて本研究を実施した。

(1) 景観シミュレーションの現状把握

景観設計に対する全般的な取り組み、三次元CADの活用はどのようなになっているのか、また現状でどのような問題点があるのかを関係業界の専門家よりヒアリングおよび説明を受け把握した。

(2) 樹木データベースのあり方を討議

ファクトデータベースとしてどのようなソフトが供給できるのか、また、その構成の望ましい姿はどのようなものか討議した。

(3) 樹木データベース供給の完成イメージ作成

実用段階に表現される樹木の形態について、実際に生育している樹木との対比について検討を踏まえ、樹木データプロトタイプの完成イメージを作成した。

(4) システム設計

(3)の完成イメージを個々から抜粋し、システムとして使用できる内容に構築する。実際に操作しても違和感のない構成とする検討を行った。

(5) 実地検証

完成したプロトタイプシステムを用いて景観シミュレーションを行う。ここでは、既に計画されている景観に対して樹木データベースの効果を検証する。

(6) 今後の計画

プロトタイプを通じて得た課題とシステム評価を参考にこの研究を今後どのように発展させるか検討した。

1.3 委員会の構成

本委託研究の目的を達成するために、産学界の学識及び実務経験者を中心に構成する「景観シミュレーション用の樹木データベース検討委員会」を組織した。委員会において課題の討議を行い方向付けを行った。

なおメンバーは以下の通り。

景観シミュレーション用の樹木データベース検討委員会名簿

		氏 名	所 属
委員	委員長	廣木 守雄	中京大学 情報科学部 教授
		尾崎 雄一	中日新聞本社 総合技術局 情報システム研究所 所長
		小口真紀雄	(株) 竹中工務店 名古屋支店 技術部 技術課長
		松井 政雄	東海北陸データベース懇話会 事務局 局長
オブザーバー		坂野 治孝	中部通商産業局 商工部 機械情報産業課 課長
		浅野 弘三	(財) 愛知県中小企業振興公社 愛知県産業情報センター 所長
事務局	事務局長	酒井 俊孝	(株) ストゥディオオサカイ プレゼンテーションリーダー
		久野 恭裕	(株) ストゥディオオサカイ システムデザイン担当
		堤 紀子	(株) ストゥディオオサカイ CADデザイン担当

1.4 業務の推進日程

本委託研究の推進日程は表1-1の通りである。

表1-1 業務推進日程

[illegible]

▽委員会開催予定

▲委員会開催実績

2. 景観シミュレーションの取り組みと課題

2.1 建築ファクトデータベースの現状と課題

現在の科学技術の進歩、発展はめざましくコンピュータが出現して45年程度の歳月しか経過していないのに、高性能なパーソナルコンピュータ（パソコン）からスーパーコンピュータまで多種多様なコンピュータが、各種の分野に導入され活用されている。なかでも業務に使用されるコンピュータ全体のなかで、建設系の占める割合は15%に達し設計業務におけるコンピュータの活用が深く根付いていることが伺われる。

昨今、パソコンの性能が顕著に向上し、つい最近までGWS（グラフィック ワークステーション）でしか表現できなかった三次元グラフィックスもパソコンで操作できるようになった。環境計画において三次元シミュレーションで実地検証をする割合が増える傾向にある。

一方、従来からの図面上にて様々な検証を行っていた設計者は、一応に構築したノウハウを、コンピュータに生かすことの戸惑いが発生している。今が移行の過渡期であれば多くの人的な経験を収集し、データベース化することが急がれる。しかし、長年の経験を新技術に移行することは容易ではない。

この結果、三次元シミュレーションを構成するファクトデータベースの充実が急務となるが、共通に互換性のあるデータライブラリの開発の遅れと、専門知識を有す者でなければ操作できない等の問題も多い。

2.1.1 景観シミュレーションへの現状

現在の景観シミュレーション用データベースの利用形態。

- (1) 社内で以前構築した履歴データを景観設計の案件ごとに集積していく
このような例が一般的である。データは使用頻度の多いデータに限られてくる。そのため、特定の形態をした樹木、または景観物がシミュレーション上に何度も点在するようになり、本来表現される最終イメージとはかけ離れたものになることもある。しかし、データ形状に自社独自の特色が出せるため個性ある表現方法を出す場合有効である。
- (2) 市販されているデータライブラリを使用する
この種では、活用範囲を指定されていない、幅広い使用法を目的とする内容

のものが一般的である。概して景観シミュレーションに最適なデータライブラリは、使用目的が特定用途に限定されるため実際に活用するにはデータの修正が必要である。また、このような形態で販売されているデータライブラリの多くは指定されたソフトのみ使用可能にしている例もみられる。なおデータ全般に該当する事として、データ内容を確認するには、添付されているマニュアルに表現されている絵を確認する、または、実際にアプリケーションにて表示しないかぎり判断できないようである。

(3) 景観材料メーカーが支給するデータを利用

ストリートファニチャー（ベンチ、水飲み等の街路に設置する装置群）を設計販売しているメーカーのなかには、いち早く景観シミュレーションに対応した自社製品のデータライブラリを添付している例もみられる。しかし、現段階では即座に活用できるものではない。また、多くのデータは2次元CAD用のテンプレートとして用いられている。

(4) 建築設計会社が自主制作する

初期投資を必要とするが、内容を吟味されたデータベースを構築することが期待できる。大手建設会社ではこのような取り組みは積極的に行われているが、民間企業の性格上、門戸を閉ざした開発を推進する傾向にあり、せっかく構築されたデータベースも企業内で埋没する可能性も心配される。

2.1.2 データベースの運用

景観シミュレーションに限定した場合、現在までに専用データベースの開発は行われていない。この背景には、コンピュータグラフィックスが特殊なジャンルとして、長期に渡り位置付けられいたからではないか、と考えられる。

また景観設計をする側も、コンピュータデータを初期から構築することに全く違和感を抱かない環境を作っていたとも考えられる。その結果、シミュレーション制作に費やす時間は多くなり、必然的に高コスト、高次元な技術レベルを有する分野へ定着している。

最近のパソコンブームは、ある意味でコンピュータグラフィックスを日常化するきっかけともなるであろう。

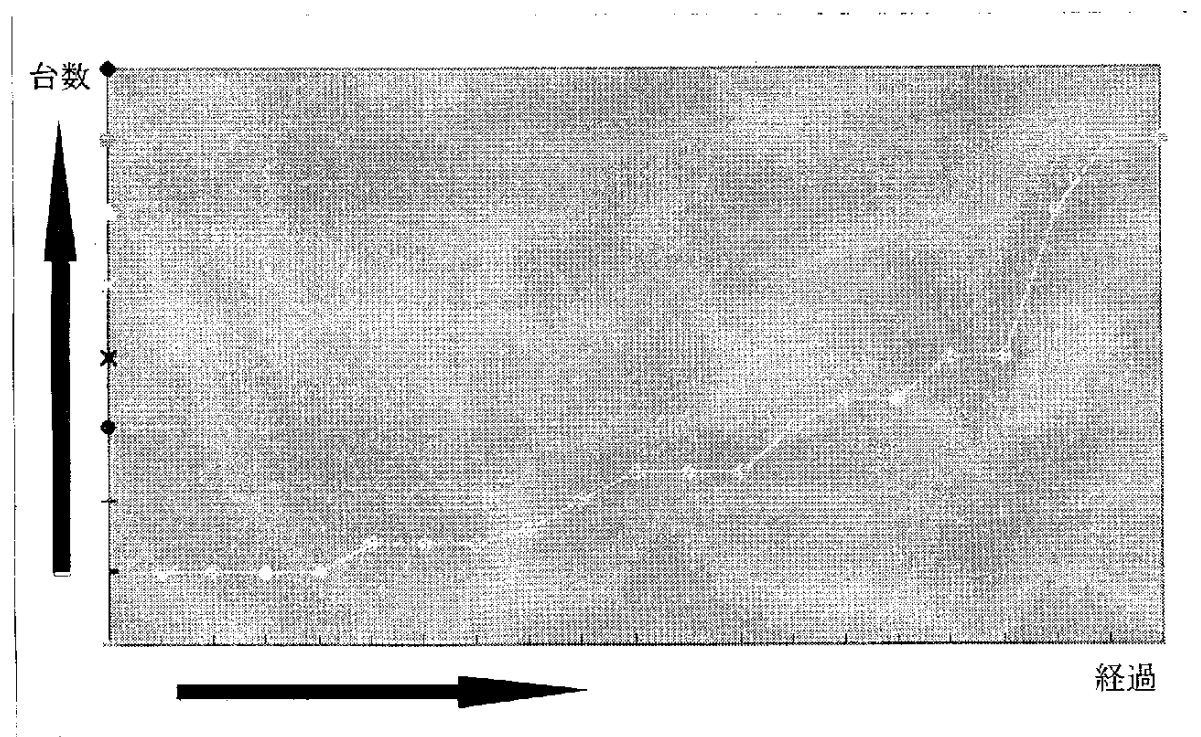
2.1.3 設計者の今後の課題

(1) 設計担当者の利用

図2-1に示してあるように、現状では設計者の指示がオペレーターを介して、コンピュータ入力し最終画像を生成している。従来、このような考え方でほぼ要求は満たされていた。

しかし、昨今の社会情勢から冷静に検証すると、あまりにも急速な環境変化、大災害など、専門家の迅速な対応が不可欠な状況である。コンピュータを用いた高度なシミュレーション技術はこのような状況下で大きな威力を発揮するのであるが、肝心な操作となると専門知識を有するオペレータに一任することになる。今後の傾向として図2-2のように設計者が自ら操作できる環境を構築する手段を考え出さなければならない。この問題点を早期に改善している例として、表2-1のような取組みがある。

表2-1 CAD操作可能な設計者の推移



CAD教育での設計部の目標

CAD図の量から質への転換

CAD化による部門内での効率化の追求

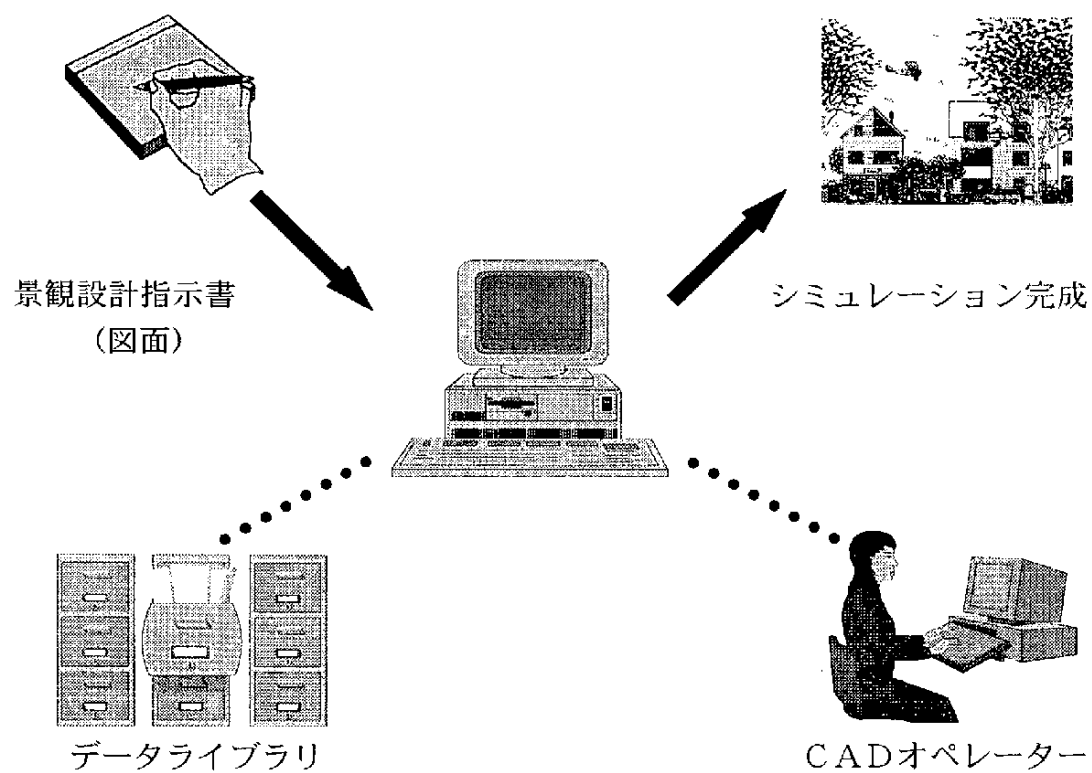


図 2 - 1 現行景観シミュレーション設計システム

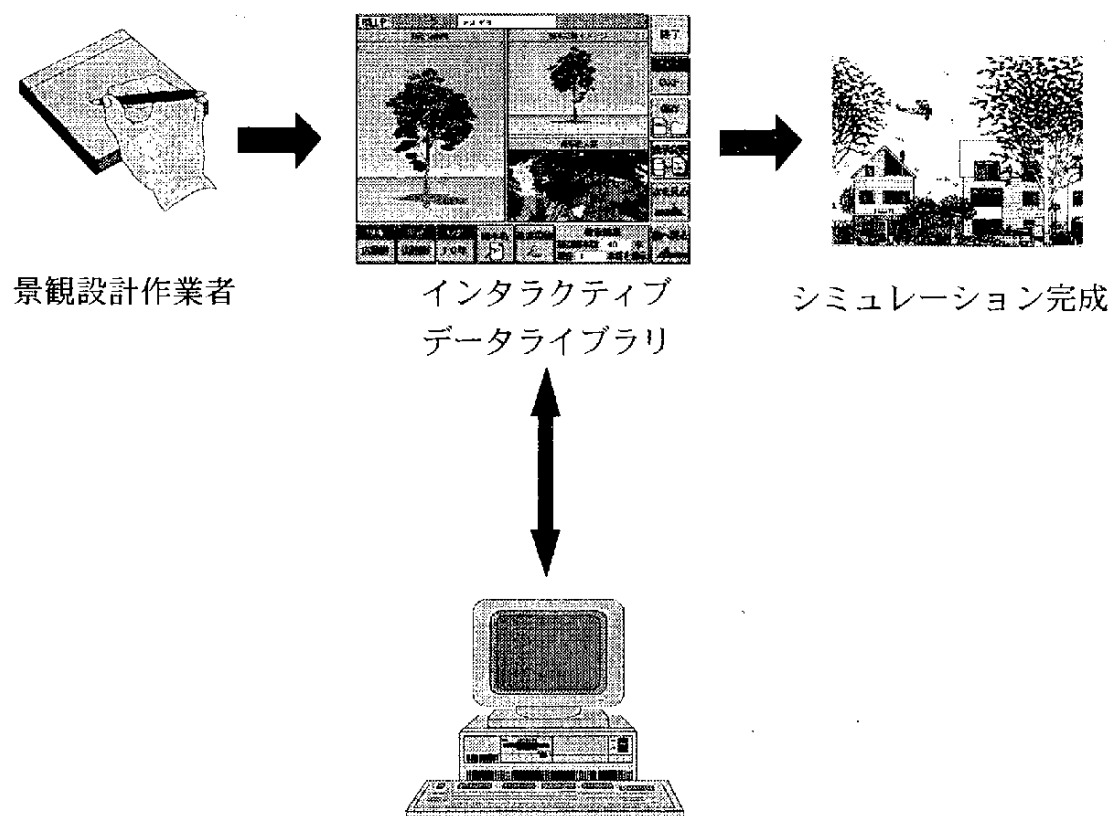


図 2 - 2 設計者の理想とするシミュレーションシステム

(2) 対象となるデータベースの範囲

現在我々が生活している環境は、その大半が人工的に形成された社会基盤（インフラ）の上に構成されている。景観シミュレーションをする行為は、インフラ整備の完成図を確認する行為であり、住み良い環境であるか検証する作業である。

従って、データベースの構築が進むことで災害に強い町づくりや住み良い環境を検証することが可能となる。ここでは、現在求められている景観シミュレーション用データベースを表2-3に示す。

表2-3 景観シミュレーション用ファクトデータベース

種 類	構 成 要 素
ストリートファニチャー	電話ボックス、ガードレール、街灯、郵便ポスト、信号機、標識、バス停、ツリーサークル、水飲み場、ベンチ、遊具、プランタ
構 築 物	住宅、交番、商店、ビルディング、公共建築、歩道橋、橋、テレビ塔
樹 木	街路樹、庭木、庭園木
移 動 体	乗用車、乗合バス、貨物自動車、バイク、電車、自転車
道 路 等	横断歩道、交差点、中央分離帯、歩道
人 間	成人男性、成人女性、子供、老人

(3) 改善された検索方法

2.1.1 (2) で示したように、ファクトデータベースの持っている性格上、複雑な形態、大きさ、色等を個々のデータが有している。

それらを検索段階にて確認するには、通常データ名とファイルサイズを知る程度にとどまる。また、同名、同系列ファイルの場合、どこが、どのように違っているのかを確認する唯一のてだては、実際に展開するしかないのである。

他方、景観材料、樹木等の種類は個々に特色があり、選定を誤ると全く意図しない景観が構成されることになる。このような問題はファクトデータベースに限ったことではないが、こうした問題点を解決することがファクトデータベースの重要性を一層増すことになる。

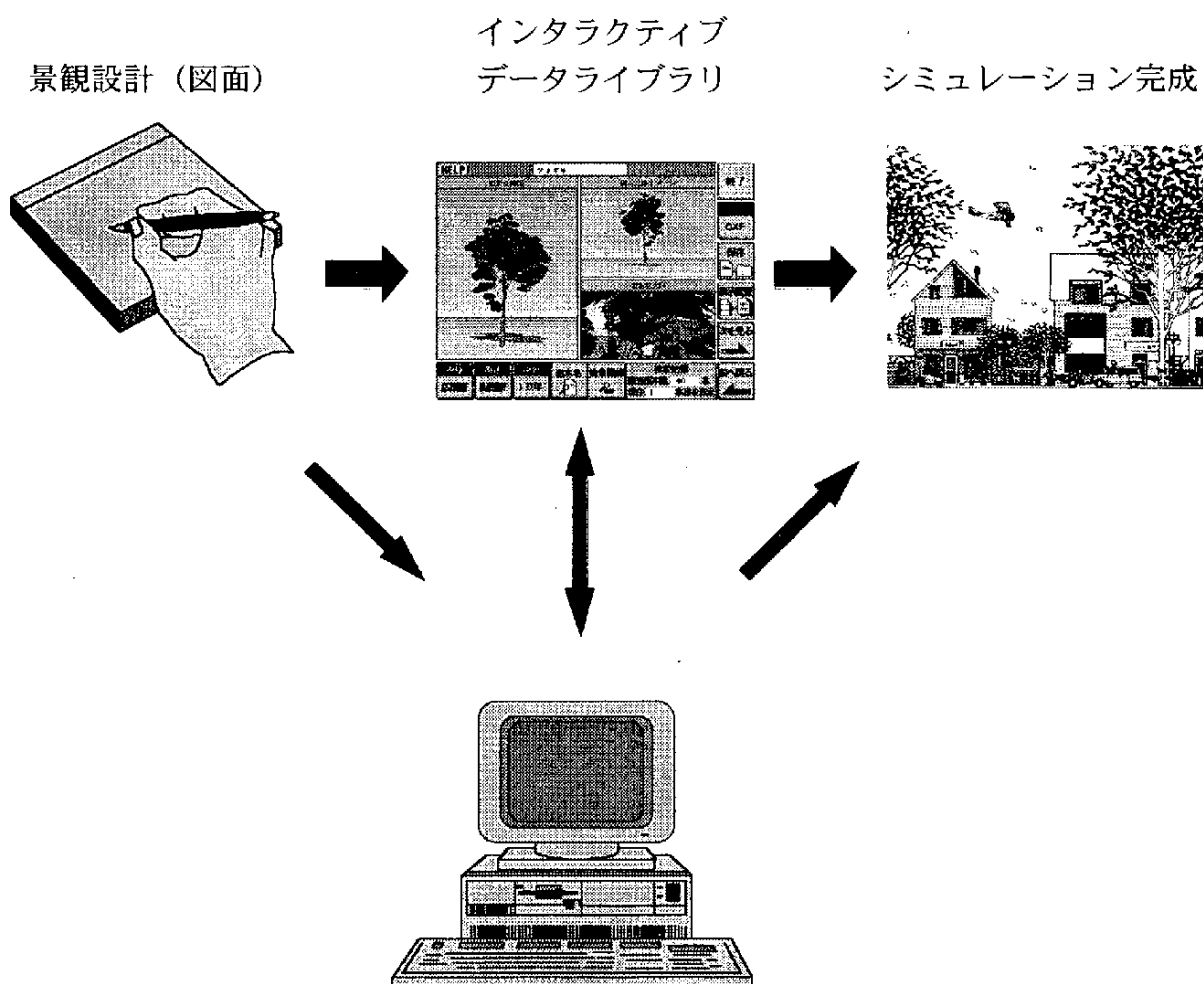


図 2-3 改善されたシミュレーション設計システム

3. プロトタイプ作成上の検討過程

3.1 プロトタイプの範囲

プロトタイプ制作にあたり、検討委員会において適宜内容判断を行い、効率的な景観シミュレーション用樹木のデータベース開発を検討した。

まず、景観設計業務において必要とされるファクトデータベースはなにか、絶えず進化するコンピュータ性能にふさわしい操作環境、画像表現手法はどのようなものがふさわしいのか等の基本的検証から、データベースの持つ性能、特性を利用者の立場で考え、実際に操作したときに違和感のない構成にするにはどのような考え方で取り組めばよいのか議論を繰り返した。

また、データベースの運用形態を考慮し現在多く用いられるようになったCD-ROM（コンパクトディスクを用いた読み出し専用メモリ）にプロトタイプデータベースを集約することにした。

3.2 委員会での取り組み

プロトタイプを制作するにあたり委員会での経緯、検討事項を示す。

(1) 平成7年8月8日(火) 15:00~17:00 第1回スケジュール検討委員会
場所 北陸東海データベース懇話会 会議室

【主な内容】

- ① 全体スケジュール確認
- ② 樹木制作点数、樹種の検討
 - 1. 樹種点数の決定 延べ総数300点
 - 2. 用途の限定（街路樹、庭園樹）
 - 3. 樹種選定は代表的なものをチョイスする
- ③ システムのあり方について活用範囲等を含め検討
 - 1. 活用目的を明確にする
 - 2. 操作機器はパソコンを前提とする

(2) 平成7年9月20日(水) 15:00~17:00 第2回プロトタイプ検討委員会

場所 北陸東海データベース懇話会 会議室

【主な内容】

- ① 樹木データ構築の問題点を検討
 - 1. 樹齢設定をどうするか
 - 2. 樹形の決定基準
 - 3. データのセーブ形態
- ② 樹木の表現方法を検討
- ③ 景観シミュレーションでの使われ方
- ④ データ著作権、販売についての議論
 - 1. CADにて制作したデータの著作権保護について検討
 - 2. アプリケーションにて作成したデータの著作権の割合について調査
 - 3. 販売する場合の問題点について検討

(3) 平成7年10月24日(火) 15:00~17:00 第3回プロトタイプ検証委員会

場所 北陸東海データベース懇話会 会議室

【主な内容】

- ① 活用範囲をどこまで定めるか検討
 - 1. 業務データベースの領域から美術的な範囲まで応用するには、また現実問題としてCGが受入れられるか議論
 - 2. 用途の対象を検討
- ② ワークステーションの選定について検討
 - 1. オペレーティングシステム(OS)にWindows 3.1及び、Mac OSが動作する環境にて、実際にプロトタイプを作動させ検討。
 - 2. ネットワーク対応の場合メインサーバー、ネットワークの種類などをどのように決定するか検討
- ③ 樹種の選定についてプロトタイプ上にて検討
 - 1. 形態についての確認
 - 2. 色彩及び、樹形の確認
 - 3. 成長過程の年代を検討
 - 4. 操作性の確認

3.3 プロトタイプの完成イメージ

3.3.1 プロトタイプのコンセプト

データベース検索には、専門の知識と機器を必要とする。本研究課題では、専門知識を有しなくとも、簡単にわかりやすい操作ができる環境設計を念頭に設計を進めた。また、本プロトタイプは景観シミュレーション用ファクトデータベースの幅広いジャンルの中で、今後都市部などで必要とされる景観要素である「樹木」を題材に進めた。

基本コンセプトとしては、「誰もが簡単に操作できる」を実現するためにはどのような方法をとればいいのか、また、どのような考え方で進めればいいのか検討を重ねた。ここではこのような問題点を以下の3つのテーマに絞り研究を試みる。

(1) 操作性の向上（三次元CADデータを可視化）

(2) 検索されたデータを代理機能（エージェント）によりCADアプリケーションまで移行させる。

(3) パソコン操作を前提とする。

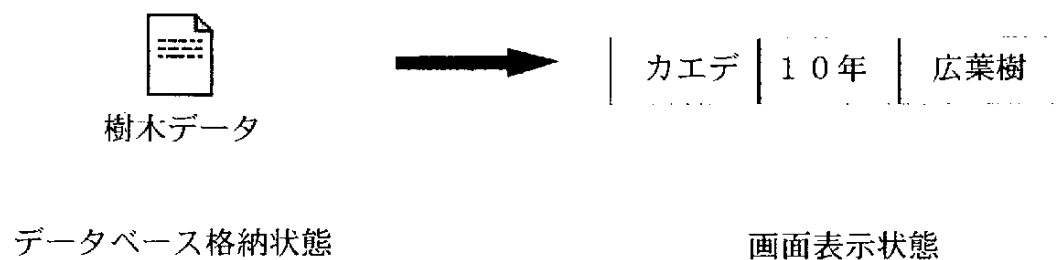
3.3.2 データの可視化による視認性の向上

本プロトタイプでは、内容物（樹木の形態）の表示方法を最優先に検討した。従来ファクトデータベースは、構成する要素の「量」を重視している傾向ある。そこでは検索名称と内容イメージとの相違は問題にあがらない。

一方、景観シミュレーション用となると完成イメージを検索段階から要求するためよりリアルな表示が望まれる。そこで本プロトタイプでは、検索画面を表示する段階で、樹木を構成するデータの全形、ディテール、樹木全形回転体などを同時に表示することができないか検討した。

その結果、図3-1のように視認性の向上が計られた。

(1) 検索名称のみ表示の場合



(2) データを視覚化した表示の場合

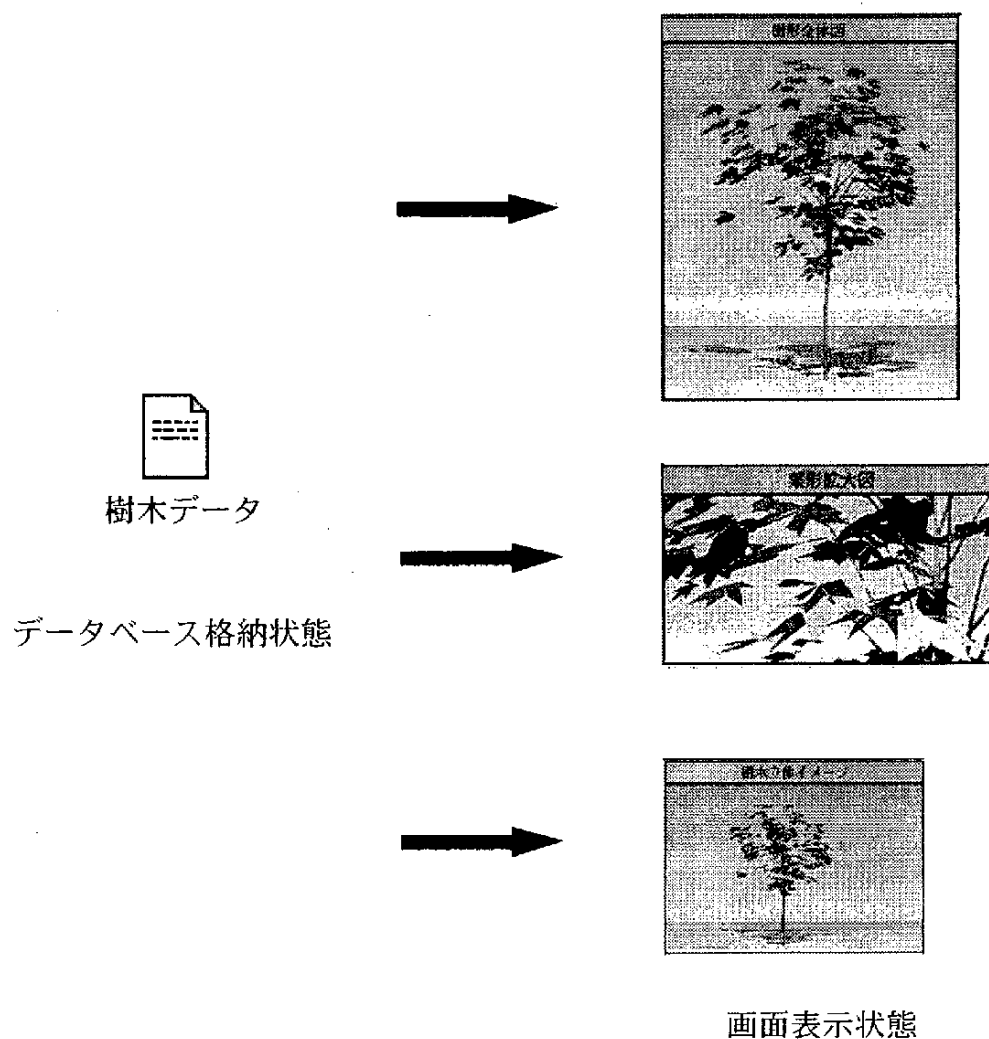


図 3-1 データの視認性の向上

3.3.3 代理機能による操作の簡略化

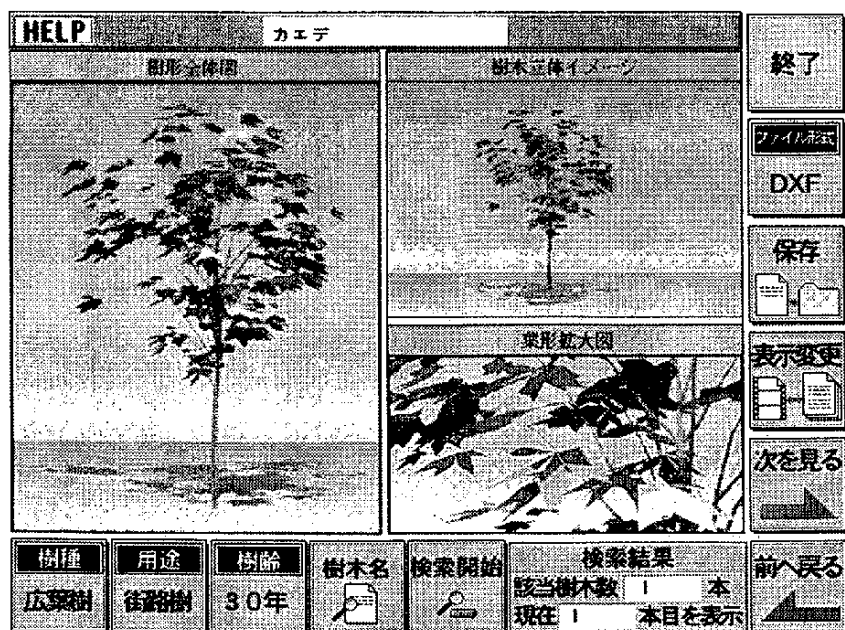
この度のプロトタイプにおいて、データベース検索ソフトに代理機能（エージェント）を付加することで、今まで以上の操作性の向上が計れるか研究を試みた。

最近のパソコンの多くは機種に依存しないオペレーティングシステム（OS）を使用している。今回はその代表であるWindowsを使用している状態でエージェント機能の可能性を検証してみることにする。

ここで示す「エージェント機能」とは、Windows上で起動している本プロトタイプを使用して樹木を検索している際に、目的とするファイルを直接CADアプリケーションに受け渡す機能のことを指している。このエージェント機能を使用することで景観シミュレーション作業時に、その都度ごとにCADアプリケーションを起動する手間を省き本来の業務に専念できるようにした。

今回実施する機能を受け取るCADアプリケーションは、建築設計で定評のあるインターグラフ社のマイクロステーションを使用し実地検証した。実際に操作した結果、所期の目的は達成することができた。特に登録されているデータを視覚的に確認した後CADに移す操作は今までにない効果がみられた。また、同時にいくつかの問題点も発生し今後の研究を推進するうえで貴重なデータを収集することができた。

図 3-2 エージェント機能



ファイルを保存する時は、任意のディレクトリかあらかじめ指定してあるCADアプリケーションに直接落とし込む。

4 プロトタイプの構成

4.1 設計方針

プロトタイプシステム構成は「3.3 プロトタイプの完成イメージ」をもとに以下の機能に分割した。

- (1) 樹種、用途、樹齢による検索機能
- (2) 樹木名入力による検索機能
- (3) 樹形形状ファイルの保存形式選択機能
- (4) シーケンシャル、ランダム検索の切り替え機能

各機能における設計方針は以下の通りである。

(1) 樹種、用途、樹齢による検索機能

本データベースを使用してデータ検索をする際、検索条件を設定する手段として、簡単な操作で効率良く設定できる方法で検索できることを考慮、樹木の分類及び選択の判断基準の観点から樹種、用途、樹齢の3項目に分類、これらの項目を設定することで該当樹木を検索可能とした。

(2) 樹木名入力による検索機能

既に目的とする樹木がわかっている場合、この機能を利用することによって素早く検索できるようにした。また、頭文字の入力でも検索可能である。

(3) 樹形形状ファイルの保存形式選択機能

3次元コンピュータグラフィックスの世界において標準的なDXF (Drawing Interchange File) 形式による保存機能だけでなくCADと合わせて本データベースを利用することも考慮、アプリケーションファイル形式 (DGN) も含める。

(4) シーケンシャル、ランダム検索の切り替え機能

樹種、用途、樹齢のみの設定で検索を行うと該当樹木本数が多いため、通常はシーケンシャルに閲覧する設定になっているが、検索後の検索条件該当樹木名の一覧を表示させることにより、ランダムに閲覧することも可能とする切り替え機能を加える。

4.2 システム構成

4.2.1 基本画面構成

検索画像を表示するベース画像を元に、ボタン、検索結果の画像、動画を配置。

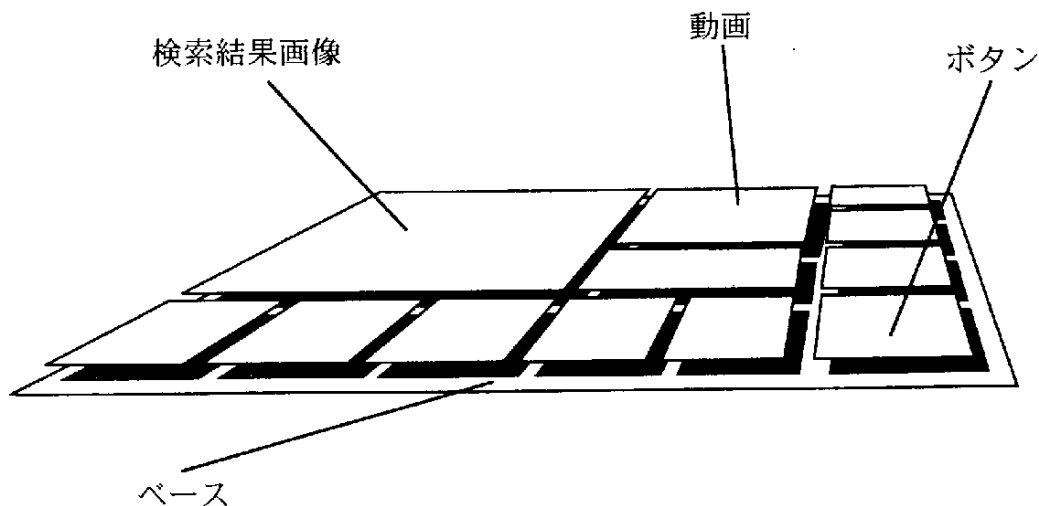


図 4 - 1 基本画面構成

(1) ボタン

見やすさと押しやすさを考慮し、 80×80 のピクセルで大きめのボタンに、25ポイントゴシック太文字で表記。

ボタンをアイコンにすると、初心者では全く絵の意味することが把握できず、混乱を招くと判断し、一部絵による表示も行っているが全てのボタンに文字を表記。

(2) 動画

本データベース内で使用されている動画はCinepak圧縮でCD-ROM上での再生のため毎秒2.66KBの転送レートとしてある。再生時には全てメモリー上に読み込み、滑らかに再生するよう考慮した。

(3) 検索結果画像

検索後の樹木画像は当初静止画像を使用していたが、検索後の表示処理高速化のため1fps（フレーム／秒）の動画像を一時停止の状態で表示することにより、1枚のグラフィックとして表示していたときに比べ、トータルで3割程度の速度向上がみられた。

(4) 文字

文字は平成角ゴシックの太字 14 ポイントを使用し、見やすさ、良みやすさに配慮した。

4.2.2 基本的な画面作成フロー

基本的な画面作成行程は以下図 4-2 画面作成フローチャートに示す。

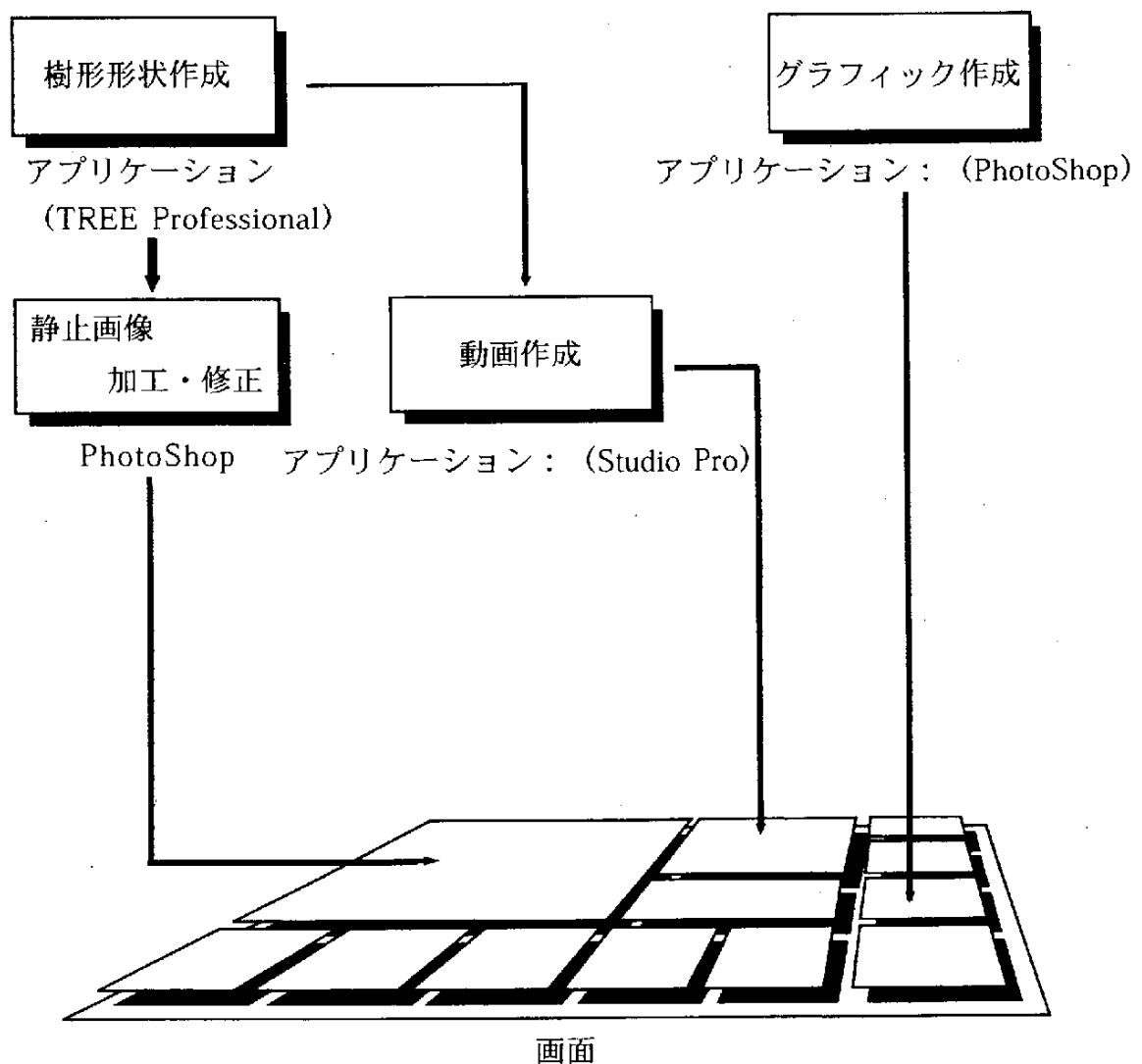


図 4-2 画面作成フローチャート

4.3 プロトタイプの問題点

(1) 実行速度低下

本プロトタイプ制作にあたり、CD-ROM上で実行させることを前提に開発を進めた。しかし、画質優先としたため実行の際に若干のアクセスラグが発生する傾向が認められた。

CD-ROMドライブの性能は、情報をCPUに転送するのに要する転送速度が標準速度のもので、約90KBps（キロバイト／秒）、倍速のものでも最高300KBpsの転送速度である。

本データベースにおいては、検索後1画面を表示するために最大1.2MBほど必要となる。従って検索処理後表示までに最低4秒はかかってしまうこととなる。本データベースに関しては、景観シュミレーション用データベースという位置付け上画質優先としたが、高圧縮・高画質の状態で行わせるにはまだ研究の余地が残っており今後の課題である。

また、コーディングもメンテナンスを行うときのため、読み易いコーディングを行った結果ステップ数が非常に長くなり、全体の実行速度低下の要因となっている。読み易いコーディングは開発サイドにとっては生産性の向上につながるが、ユーザサイドにとっては実行速度を犠牲とする。今回Windows用、Macintosh用と制作を行ったが、機種特性に依存してしまいデータベースの動作をほぼ同一化させるため、余分なコードも多く含んでしまっている。各機種の特性についても今後の研究課題である。

(2) データベース上での可視化データと出力されるデータの差

本データベース上で表示される樹木データは事前に形状データを3次元コンピュータグラフィックスソフト上で一度計算を掛けた状態のものを登録してある。従って、本データベース上から出力される樹木の形状ファイルには幹や葉の色情報は存在せず、そのままの状態ではデータベース上で見たものとは異なる。

これはコンピュータグラフィックスの世界において、形状ファイルのフォーマットが各機種、各ソフトに大きく依存する状況であり、統一化の方向に向かっているがまだ完全とはいえない。

このような問題はソフト上である程度解決することが可能ではあるが、今回の開発意図とは本質が異なるため研究、開発には至っていない。

(3) 登録データの更新が不可能

例えば、1本の樹木から葉の落ちた樹木や紅葉している樹木等をユーザが作成した場合、本データベースではそれらを登録することは不可能である。本来データベースとは使用する度にデータが更新・蓄積され使いやすくなっていくのものであり、読み出し専用メディアであるCD-ROMで供給する際の問題である。

(4) メモリ管理

本データベースは景観シュミレーション用データベースであるという特性から、高画質のものを大量に扱わなければならない。そのため本データベースを快適に動作させるためには多くのメモリが必要となる。CAD (Computer Added Design) ソフトと併用して実行させることを考えるとメモリの占有率を可能な限り抑えるべきであった。

しかし、速度低下の要因となる問題を多く抱えており、これ以上の処理速度低下を可能な限り抑える必要性があった。そのためメモリ管理に関してはほとんど設計せずに開発を行った。その結果、繰り返し他のアプリケーションと併用して使用する場合において動作が停止したり、極端にコンピュータの処理速度を低下させることとなってしまう。

(5) 検索方法

データベースに登録されている樹木は延べ300種類であり、樹木名を入力しない状態での検索は1回につき約30本程度検索される。

非常にレスポンスが悪い状況で30本の樹木を見るというのは実用性が高いとはいえない。

検索条件の項目を増やすことにより検索結果を減らし、レスポンスの悪さをユーザに意識させないような設計をすべきであった。

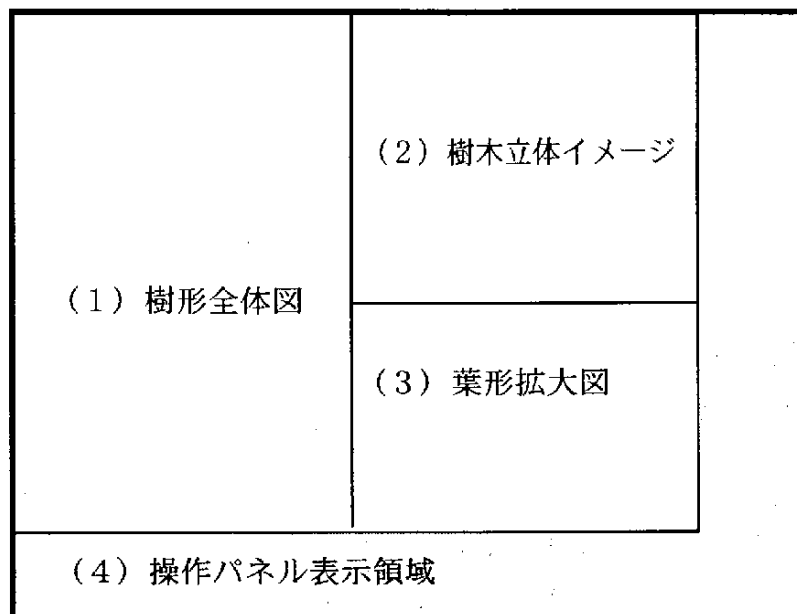
(6) 機種依存によるソフトの実行形態の違い

本データベースではWindows用、Macintosh用共に同様の動作をするよう開発を行ってはいたが、移植の際Windows上で多くの不具合が発生し、Windowsでは保存処理ができず、必ずCADと併用して使用しなければならない仕様となり可用範囲が狭いものとなってしまった。

4.4 システム設計

4.4.1 基本画面構成

図 4-4 画面構成



(1) 樹形全体図

検索条件に該当する樹木全体図を表示する領域。

(2) 樹木立体イメージ

CADデータを可視化、回転体にて表示。

(3) 葉形拡大図

各樹木により異なる葉形を樹形全体図や樹木立体イメージで表現しきれない部分のディテールを表示。

(4) 操作パネル表示領域

大きな正方形ボタンを水平方向、垂直方向に並べ、画面構成を変えることなく検索、保存その他の操作を行う。

(5) その他

(2) 樹木立体イメージ (3) ディテール表示領域は検索結果の樹木名一覧表領域と併用する形になっており、一覧表示される樹木名を直接選択することで樹木を表示させることが可能。

4.4.2 基本構成図

以下に基本構成図及び操作時の画面表示などを示す。

図 4-5 登録データ制作行程の概要と流れ

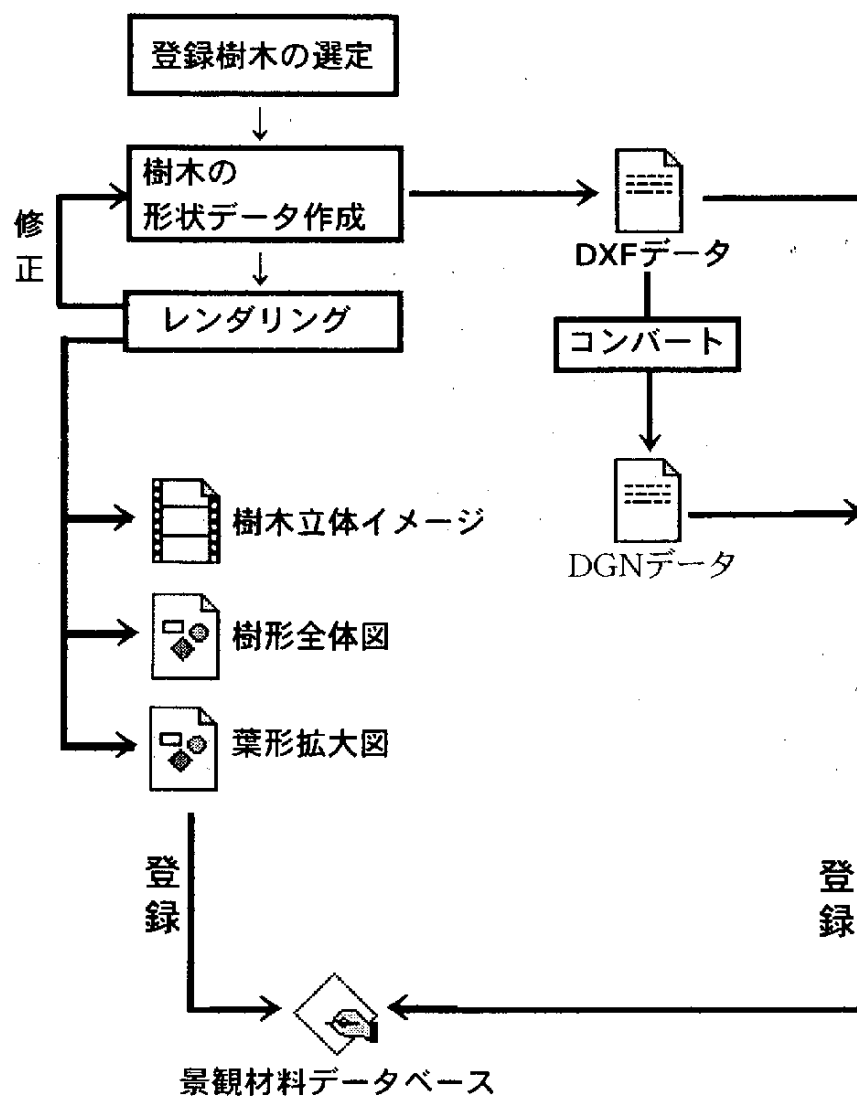


図 4 - 6 景観材料データベース樹木編画面遷移と検索の流れ

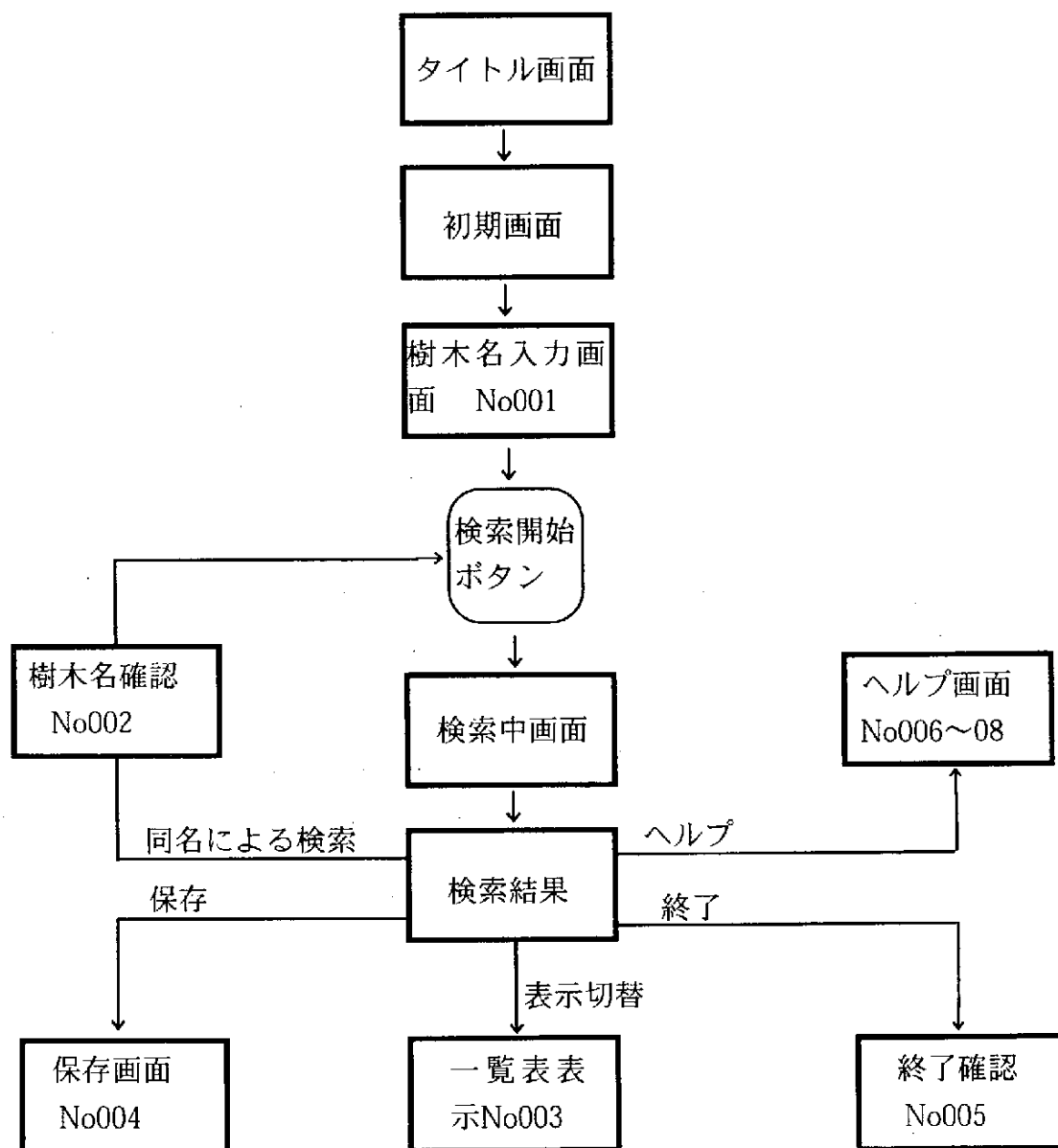
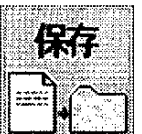
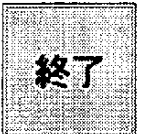


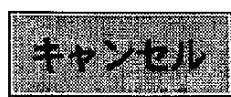
図 4 - 7 基本操作ボタン

	樹種選択ボタン 広葉樹、針葉樹の選択が可能。		検索樹木をシーケンシャルに見るボタン。
	用途選択ボタン 街路樹、庭園樹の選択が可能。		表示変更ボタン 樹木の動画、葉形拡大図と検索結果の一覧表表示の表示切り替えを行う。
	樹齢選択ボタン 10年、20年、30年の選択が可能。		ファイル形式変更ボタン 保存する形状データのファイル形式をDXFとDGNのなかから選択可能。
	樹木名入力ボタン ここで設定した樹木名で始まる樹木について検索を行う。		保存ボタン 現在表示中の樹木を保存する。Windows版はファイル形式がDGNのときこのボタンは起動ボタンに変わる。
	検索開始ボタン 設定された検索条件内の樹木を検索する。		終了ボタン 景観材料データベースを終了するボタン。
	検索樹木をシーケンシャルに見るボタン。		ヘルプボタン 操作説明を表示させるボタン。

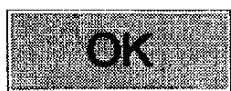
画面名称	樹木名入力画面
画面No	001

機能説明

検索条件の一つとして、検索対象とする樹木名の頭文字を入力。



入力した樹木名をキャンセルし、樹木名入力ダイアログボックスを閉じる。



樹木名の検索条件に入力した文字列を確定。
リターンキー入力はこちらのボタンに割り振られている。

画面名称	樹木名継続入力確認画面
画面No	002

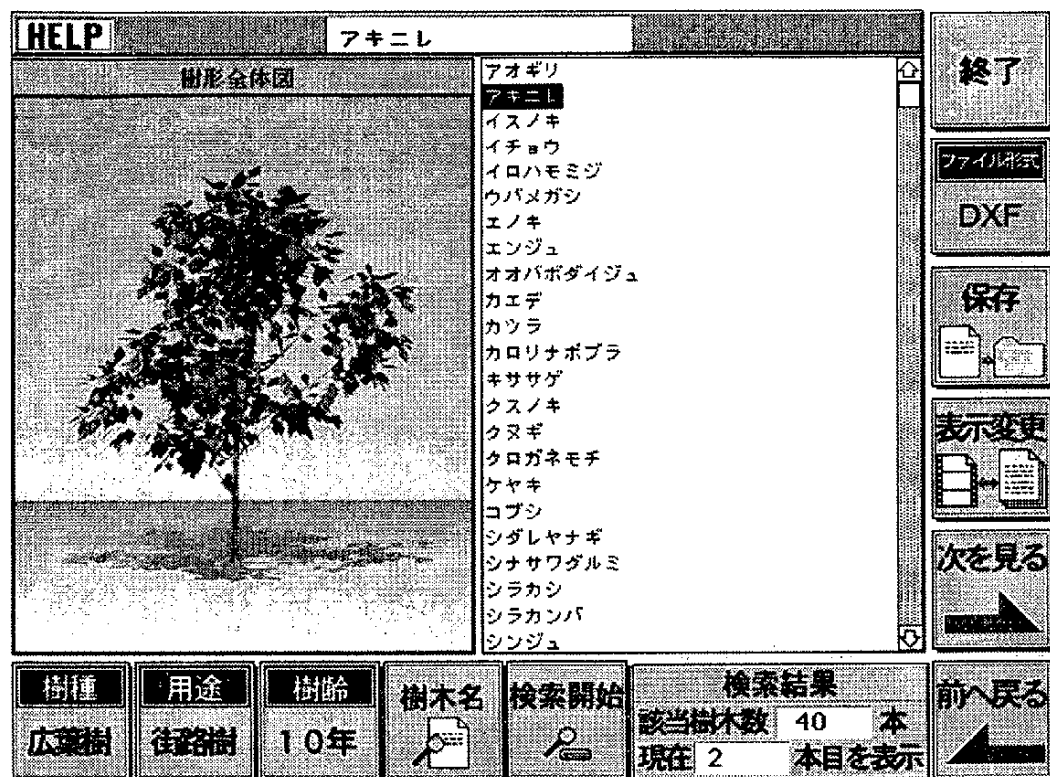
機能説明

樹木名を設定後、同じ樹木名で検索を行う際の確認及び入力の変更。

未設定 検索条件の樹木名を「未設定」にし、検索を開始する。

OK 検索条件の樹木名を継続して適用させ、検索を開始する。
リターンキー入力はこちらのボタンに割り振られている。

画面名称	検索結果樹木名一覧表示画面
画面No	003

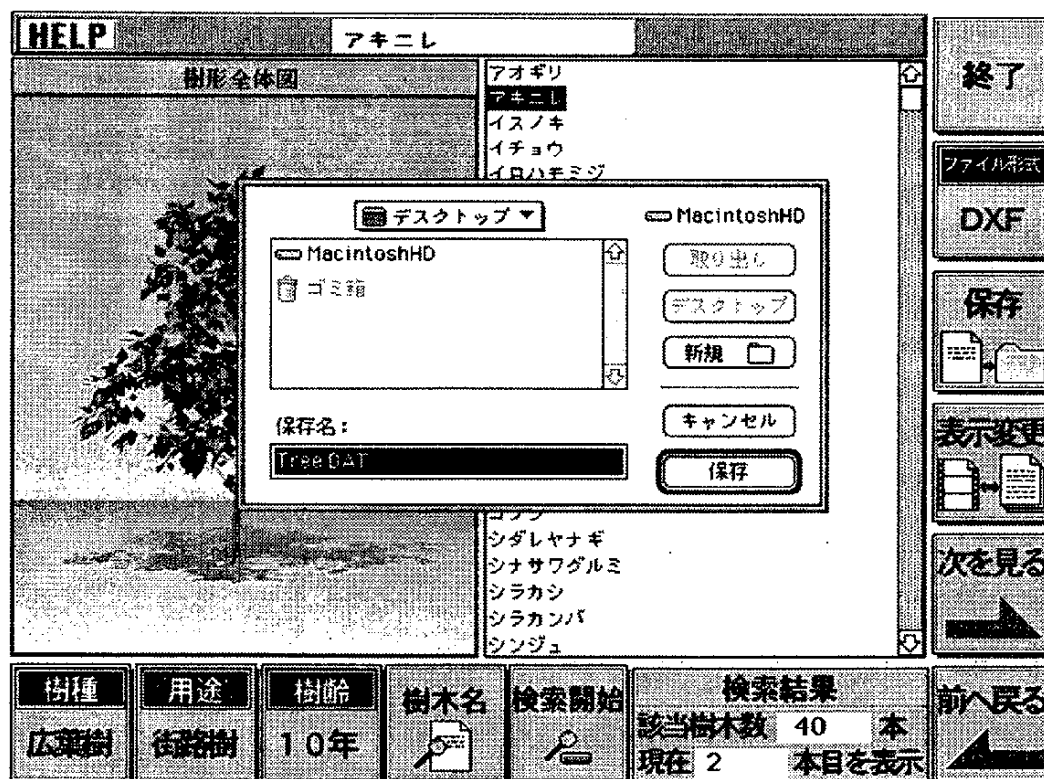


機能説明

検索の結果、検索条件に該当する樹木の一覧を表示する。

樹木名にマウスポインタを直接合わせてボタンを押すことにより樹木を選択することも可能。

画面名称	保存画面
画面No	004

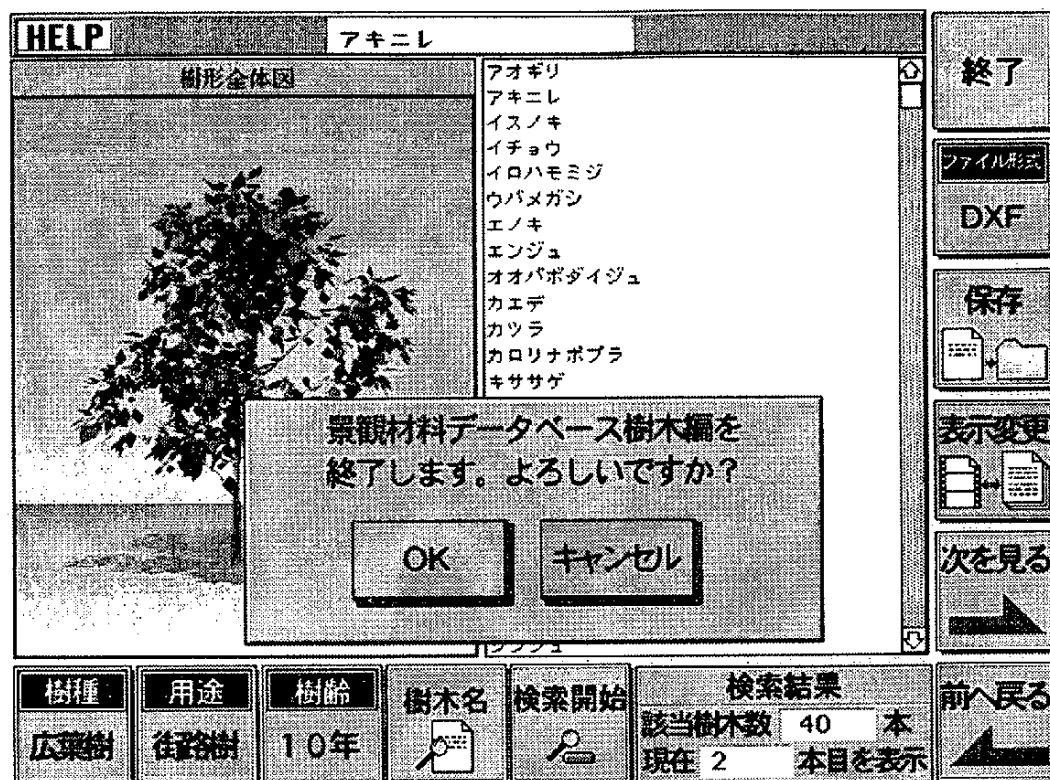


機能説明

検索結果の中から、現在表示中の樹木を保存。

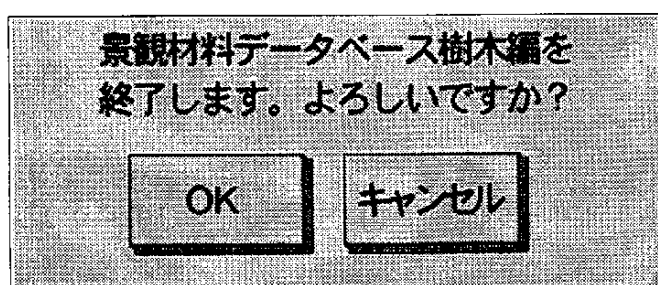
(画面はMacintosh上での使用時の例)

画面名称	景観材料データベースの終了確認画面
画面No	005

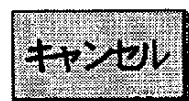


機能説明

景観材料データベースを終了するか、確認させる画面。



..... 景観材料データベースを終了する。



..... 終了をキャンセルし、データベースを検索可能な状態に戻す。リターンキーを押すとキャンセル側の入力となる。

画面名称	ヘルプ画面 1
画面No	006

On Line Manual

① 検索条件の設定

樹種 樹種選択ボタン
広葉樹と針葉樹の
選択が可能です。

用途 用途選択ボタン
街路樹と庭園樹の
選択が可能です。

樹齢 樹齢選択ボタン
樹齢10年・20年・30年
の選択が可能です。

樹木名 樹木名ボタン
詳細は次頁で
解説します。

☐ 枠内の各ボタンを押すと
各条件が変更されます。

次頁
終了

機能説明

検索条件設定ボタンの機能解説。

画面名称	ヘルプ画面2
画面No	007

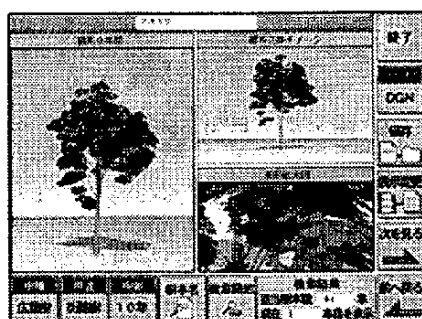
On Line Manual

② 検索開始



検索を始めるには、左図の検索開始ボタンを押してください。
①で設定した条件にあった樹木の検索を開始します。

③ 検索終了



検索が終了すると、左図のように検索条件に該当する樹木を表示します。

前頁 次頁 終了

機能説明

検索方法の解説。

画面名称	ヘルプ画面3
画面No	008

On Line Manual

④ その他のボタンについての解説



ファイル形式ボタンは保存する際のファイル形式を選択します。ファイル形式はDXFとDGNの2種類から選択することが可能です。

機能説明

検索後の操作に関する解説。

図 4 - 8 データ構成図

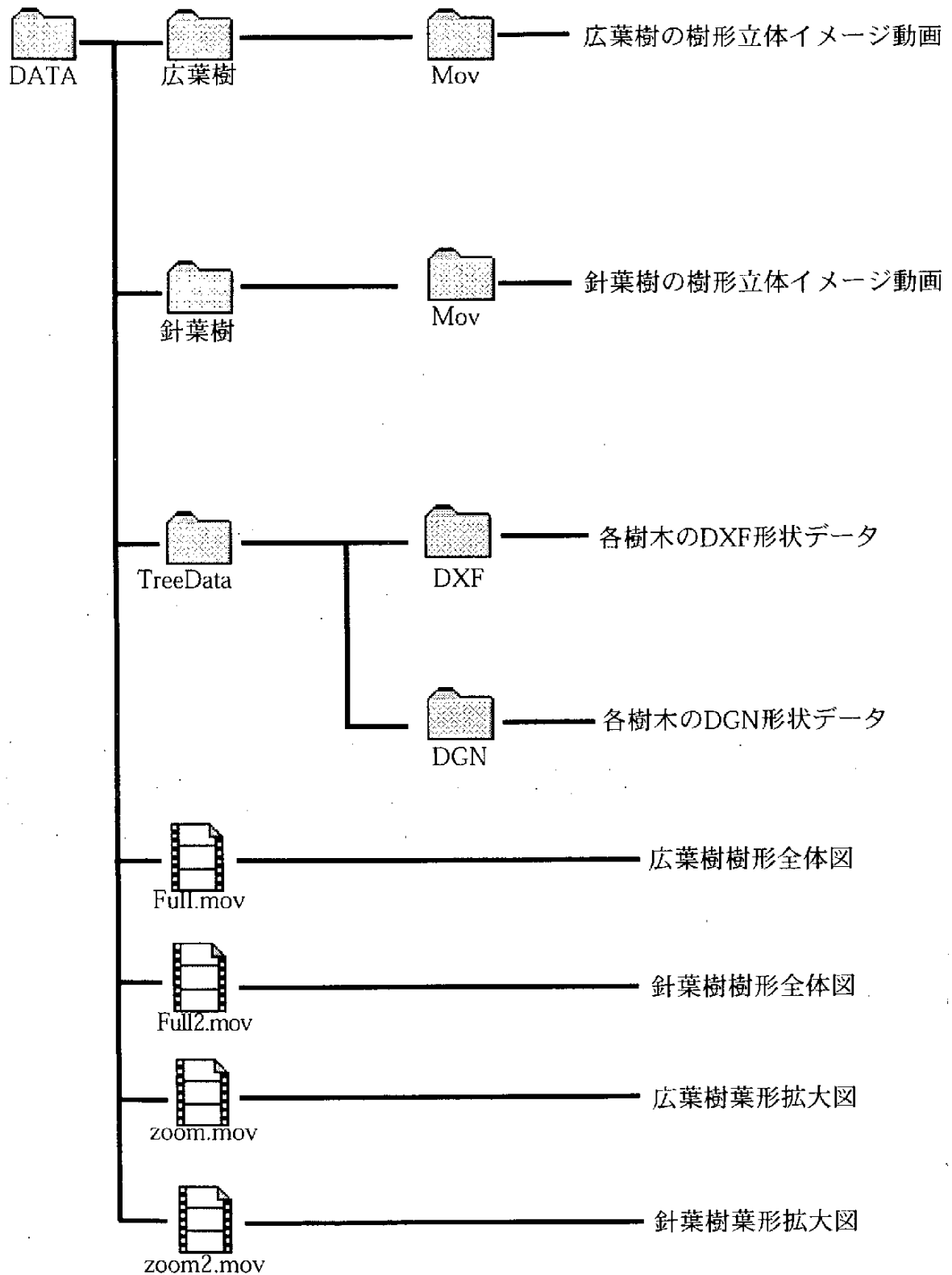


図 4-9 アラート一覧

設定中の樹木名に該当する樹木は 1:樹種=×××、用途=○○○ : n:樹種=×××、用途=○○○ の条件で検索できます。検索条件を変更し検索を行ってください。	樹木名に設定した検索条件で検索を行った際、検索条件外に該当データが存在したときに該当データがどこに存在するかを表示。
ファイルの読み込みに失敗しました。	読み込みの失敗時に警告。
ファイルの保存に失敗しました。	保存の失敗時に警告。
該当する樹木はありませんでした。 条件を変更して検索を行ってください。	検索条件に該当する樹木がデータベース内に登録されていないとき警告表示。
保存すべき該当樹木データが存在しません。	検索結果がない状態で保存ボタンを押されたときに表示。
現在QuickTimeムービーを再生できる環境ではありません。QuickTimeをインストール後再起動してください。	本ソフトウェアを起動させる際、QuickTimeがインストールされていないときに表示。

本データベースの動作環境

(1) Macintoshでの使用時

- ・最低8MB以上の空メモリ
- ・漢字Talk7以上
- ・CD-ROMドライブ
- ・QuickTime1.6以上
- ・68040以上推奨

(2) Windowsでの使用時

- ・4MB以上のRAM
- ・日本語Windows 3.1以上
- ・CPUは80386以上
- ・CD-ROMドライブ

表 4-1 登録データ一覧表

樹木名	ファイル名			街路樹	庭園樹
アカガシ	AKAGASI1	AKAGASI2	AKAGASI3	×	○
アカマツ	AKAMAT1	AKAMAT2	AKAMAT3	○	○
アキニレ	AKINIRE1	AKINIRE2	AKINIRE3	○	○
アオギリ	AOGIRI1	AOGIRI2	AOGIRI3	○	○
アラカシ	ARAKASI1	ARAKASI2	ARAKASI3	×	○
エンジュ	ENJU1	ENJU2	ENJU3	○	○
エノキ	ENOKI1	ENOKI2	ENOKI3	○	○
エゾユズリハ	EZOUZRH1	EZOUZRH2	EZOUZRH3	×	○
ギンヨウアカシア	GINYOU1	GINYOU2	GINYOU3	×	○
ゴヨウマツ	GOYOMAT1	GOYOMAT2	GOYOMAT3	×	○
ハクウンボク	HAKUNB1	HAKUNB2	HAKUNB3	○	○
ハナノキ	HANANOK1	HANANOK2	HANANOK3	○	×
ハンノキ	HANNOKI1	HANNOKI2	HANNOKI3	○	○
ヒイラギ	HIIRAGI1	HIIRAGI2	HIIRAGI3	×	○
ヒメユズリハ	HIMUZRH1	HIMUZRH2	HIMUZRH3	×	○
ホルトノキ	HOLTNOK1	HOLTNOK2	HOLTNOK3	○	×
ヒマラヤシダー	HSYDER1	HSYDER2	HSYDER3	○	×
イチヨウ	ICHOU1	ICHOU2	ICHOU3	○	○
イヌマキ	INUMAKI1	INUMAKI2	INUMAKI3	○	○
イロハモミジ	IROHAMO1	IROHAMO2	IROHAMO3	○	○
カエデ	KAEDE1	KAEDE2	KAEDE3	○	×
カリン	KARIN1	KARIN2	KARIN3	×	○
カロリナボボラ	KAROPOP1	KAROPOP2	KAROPOP3	○	○
カツラ	KATURA1	KATURA2	KATURA3	○	○
ケヤキ	KEYAKI1	KEYAKI2	KEYAKI3	○	○
サクラ	SAKURA1	SAKURA2	SAKURA3	×	○
キンモクセイ	KINMOKU1	KINMOKU2	KINMOKU3	×	○
キササゲ	KISASA1	KISASA2	KISASA3	○	○
コブシ	KOBUSI1	KOBUSI2	KOBUSI3	○	○
コナラ	KONARA1	KONARA2	KONARA3	×	○
クヌギ	KUNUGI1	KUNUGI2	KUNUGI3	○	○
クロガネモチ	KUROGAN1	KUROGAN2	KUROGAN3	○	○
クロマツ	KUROMAT1	KUROMAT2	KUROMAT3	○	○
クスノキ	KUSU1	KUSU2	KUSU3	○	○
マテバシイ	MATE1	MATE2	MATE3	○	○
モッコク	MOKKOKU1	MOKKOKU2	MOKKOKU3	×	○
モチノキ	MOTINOK1	MOTINOK2	MOTINOK3	×	○
ナナカマド	NANAKAM1	NANAKAM2	NANAKAM3	○	×
ナンキンハゼ	NANKINH1	NANKINH2	NANKINH3	○	○
ニッケイ	NIKKEI1	NIKKEI2	NIKKEI	×	○

登録データ一覧表

[illegible]



<解説>

合成例01-1 クロマツの合成

クロマツ

Pinus thunbergii マツ科 常緑樹 高さ2～30m

強健で大気汚染に強く、痩地や乾燥地にも耐える樹木である。
野木としては自然樹形で松並木として多く使用される。また海岸防風林や
工場緑化にも利用される。

合成例01-2 ヤマボウシの合成

ヤマボウシ

Chornus kousa ミズキ科 落葉樹 高さ5～10m

生長は遅く樹形は円形。葉がすっかり展開したあとで咲くのでハナミズ
キに比べ清楚な感じで、紅葉も美しい。



合成例01-1



合成例01-2



<解説>

合成例02-1 ケヤキ（樹齢10年）の合成

合成例02-2 ケヤキ（樹齢20年）の合成

ケヤキ

Zelkova serrata ニレ科 落葉樹 高さ20～25m

日本産の落葉広葉樹の中でトップクラスの巨木になり、生長が早く寿命が長い。

日本だけでなく、世界の落葉広葉樹のなかで樹姿の美しさの点では指折の樹種である。



合成例002-1



合成例02-2



<解説>

合成例03-1 アカマツの合成

アカマツ

Pinus densiflora マツ科 常緑樹 高さ2～30m

クロマツに比べて細くて柔らかい葉をしており、全体的にクロマツよりおだやかな姿をしている。強健で痩地や乾燥地でも良く育ち、堅い土壌のなかにも直根をのばして生長する。

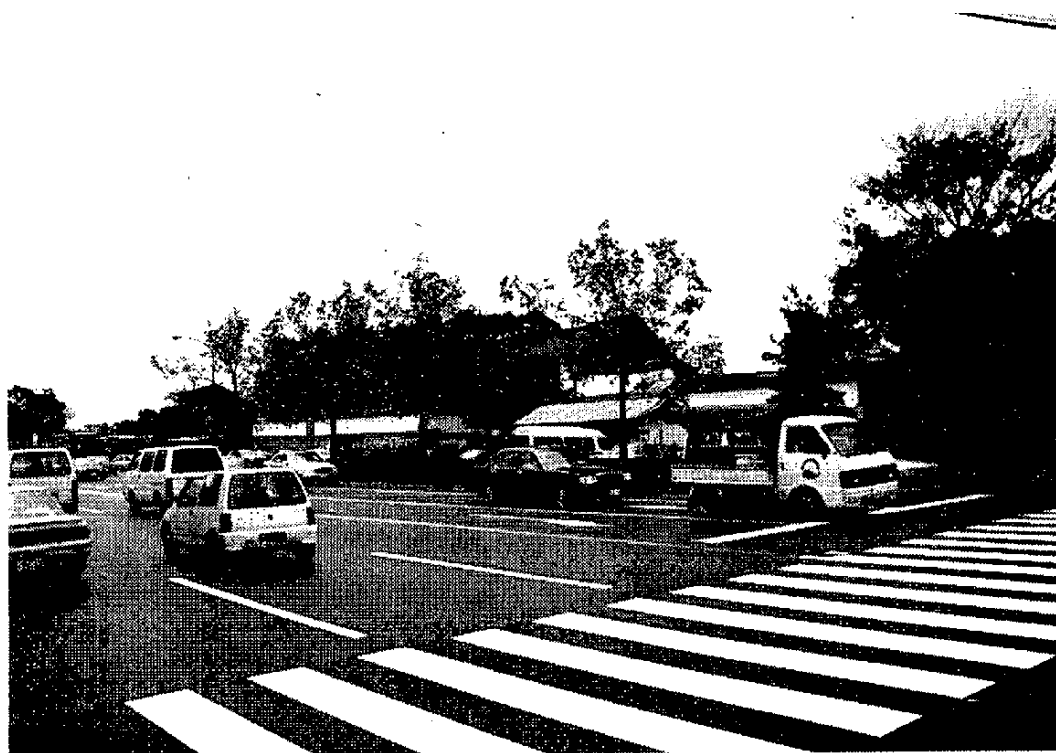
合成例03-2 アキニレの合成

Ulmus parvifolia ニレ科 落葉樹 高さ15m

葉が小さく枝も細いので繊細な感じを受け、木もれ日も多く樹下も明るい。萌芽力が強く、大気汚染にも強い。



合成例03-1



合成例03-2



<解説>

合成例04-1 ゴヨウマツの合成

ゴヨウマツ

Pinus parviflora マツ科 常緑樹 高さ2～30m

葉はクロマツやアカマツよりも短く、樹形は狂円錐形で遠くから見るとモミ属の樹木のように見え、落ち着いた雰囲気がある。

乾燥地や痩地でも育ち、煙害に強い。耐陰性もややあり、寒風にも耐える。生長はやや遅い。

合成例04-2 イロハモミジの合成

イロハモミジ

Acer palmatum カエデ科 落葉樹 高さ10～15m

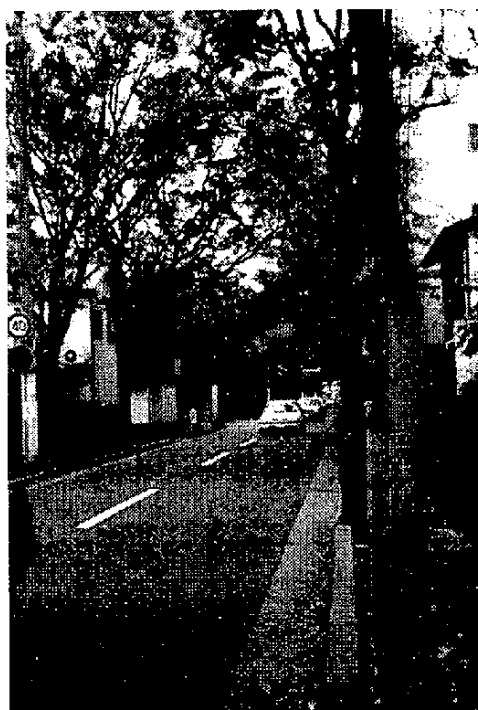
秋の紅葉が美しく、日本では単にモミジといえばこれをさすほどポピュラーなカエデである。排水のよい適湿地で風当たりが少なく空気中に湿度のある水辺地などが適地。



合成例04-1



合成例04-2



<解説>

合成例05-1 イチョウの合成

イチョウ

Ginkgo biloba イチョウ科 落葉樹 高さ30～45m

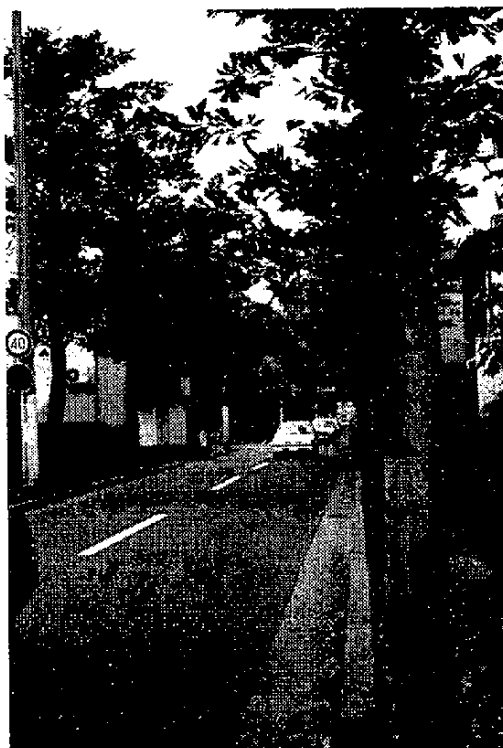
イチョウは分類学上裸子植物で針葉樹に近いものとされているが造園上では広葉樹として扱われる。強健で都市の大気汚染にも耐え、樹皮が厚いので火災にも抵抗力がある。

合成例05-2 クスノキの合成

クスノキ

Cinnamomum camphora クスノキ科 常緑樹 高さ15～50m

樹高50mを超す巨木になり、日本産の常緑広葉樹では最も大きくなる。病虫害が少なく大気汚染にも強い。使用場所は、公園・緑地の森林のなか、街路樹や中央分離帯、ビルの前庭、広場、工場緑化など多方面にわたる。



合成例05-1



合成例05-2



<解説>

合成例06-1 イヌマキの合成

イヌマキ

Podocarpus macrophyllus マキ科 常緑樹 高さ1.5～2.5m

一般の針葉樹に比べ、大きく偏平で細長い葉をしていて、多くの針葉樹のなかでも独特の感じを受ける。

合成例06-2 シダレヤナギの合成

シダレヤナギ

Salix babylonica ヤナギ科 落葉樹 高さ1.5m

生長は早く、萌芽力もきわめて強く、また土質を選ばず乾燥地でも低湿地でも育つ。大気汚染にも強い。移植も容易である。病虫害は多いが樹勢が旺盛なので枯死に至ることは少ない。街路樹として使われることが多かったが歩行者のじゃまになり、剪定の手間がかかる事から使用は少なくなっているが広い街路には適している。



合成例06-1



合成例06-2

4.5 今後の展望

近年、環境計画を担う設計道具としてCADの普及が進むと予想される。データベースは、本来人間が豊かで快適な生活をおくるために、必要な情報の集積を実践してきたと思われるが、今後、設計業務の効率化と共に、人類を含む全ての生物を対象とする環境計画に取り組んでいかななくてはならないであろう。

そういう意味では、建築計画に対する景観材料のデータベース化は一層の普及が叫ばれる。本プロトタイプは樹木に限定して提案しているが、環境形成を支援するデータベースとして、今後さまざまな用途に使用できるソフトに発展する可能性を秘めている。よりよいデータベースとはどのようなものか、使いやすい内容にするにはどのような工夫をすればよいのか、という問題に答えるために今後一層の研究開発を進めていきたい。

「参考文献」

- 1) 西本和彦、CGによるプレゼンテーションと景観シミュレーション、(社)情報処理学会出版、P P. 175、平成5年9月
- 2) 柴田 優、3次元図形処理、森北出版CGハンドブック、P P. 133、1989年5月
- 3) 日本電子計算(株)、報道ニュースのマルチメディアデータベース構築、(財)データベース振興センター、P P. 1-5、1995年3月
- 4) 仙田 満、環境デザイン、平凡社、P P. 194、1994年3月
- 5) 日本コンピュータグラフィックス協会、NICOGRAPHデータファイル、日本コンピュータグラフィックス協会、P P. 22、1991年11月
- 6) 太田 洋行、建築・景観設計におけるCGアニメーション用の人物3次元テンプレート、日本コンピュータグラフィックス協会、P P. 239、1991年11月
- 7) 日刊工業新聞、CAD/CAM/CAEユーザアンケート、P P. 12、1995年2月23日

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 (株) ストゥディオオサカイ
名古屋市中川区尾頭橋四丁目13番7号
TEL 052-322-0195

印刷所 合資会社 明文社印刷所
名古屋市中川区露橋二丁目8番5号
TEL 052-351-1667

