

保 存 本

10-30-1冊-0.5

データベース構築促進及び技術開発に関する報告書

地下水情報データベースシステムの
構築のための調査研究

平成4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 パスコ

本報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて作成したものである。





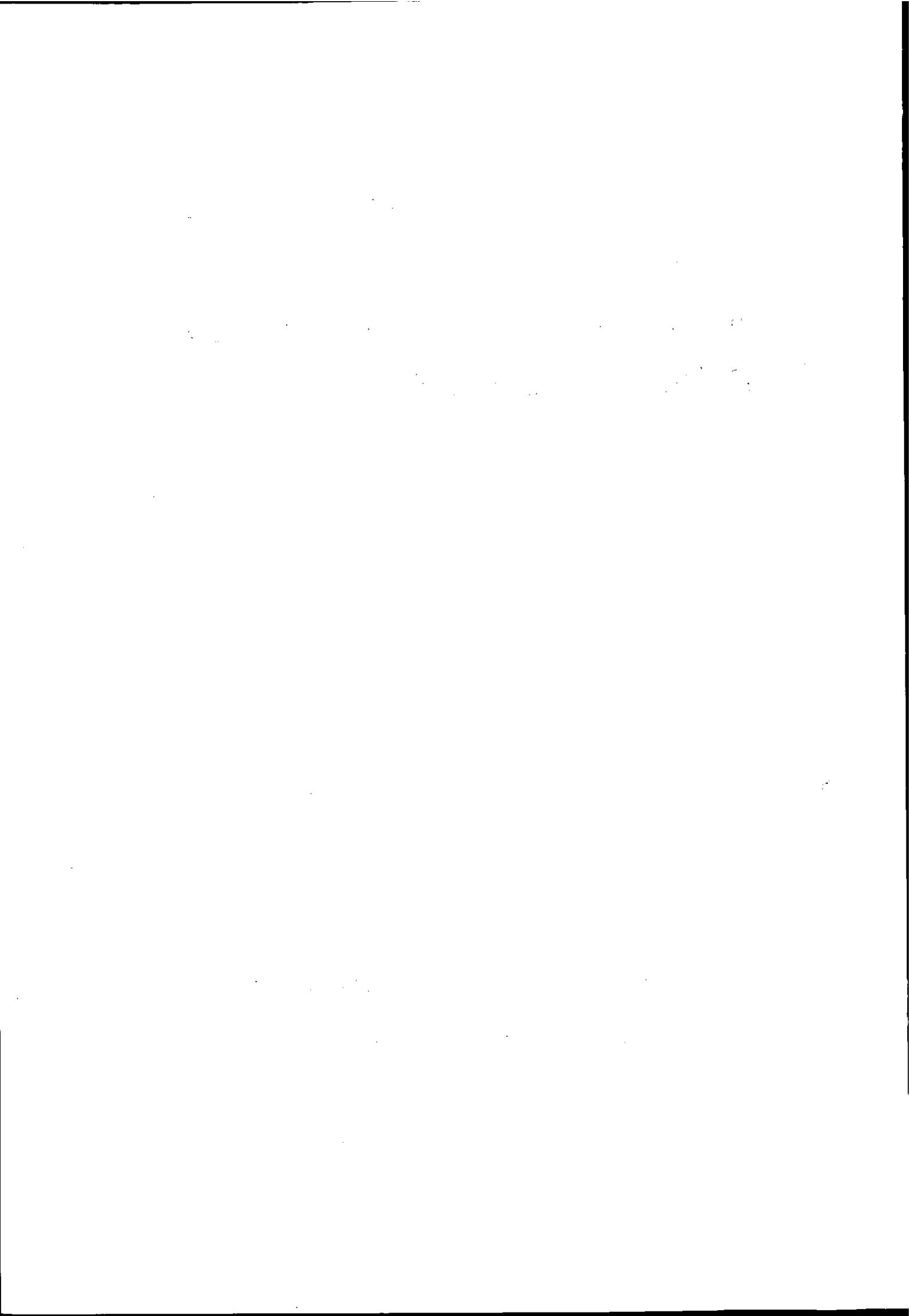
データベース構築促進及び技術開発に関する報告書

地下水情報データベースシステムの
構築のための調査研究

平成4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 パスコ



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。

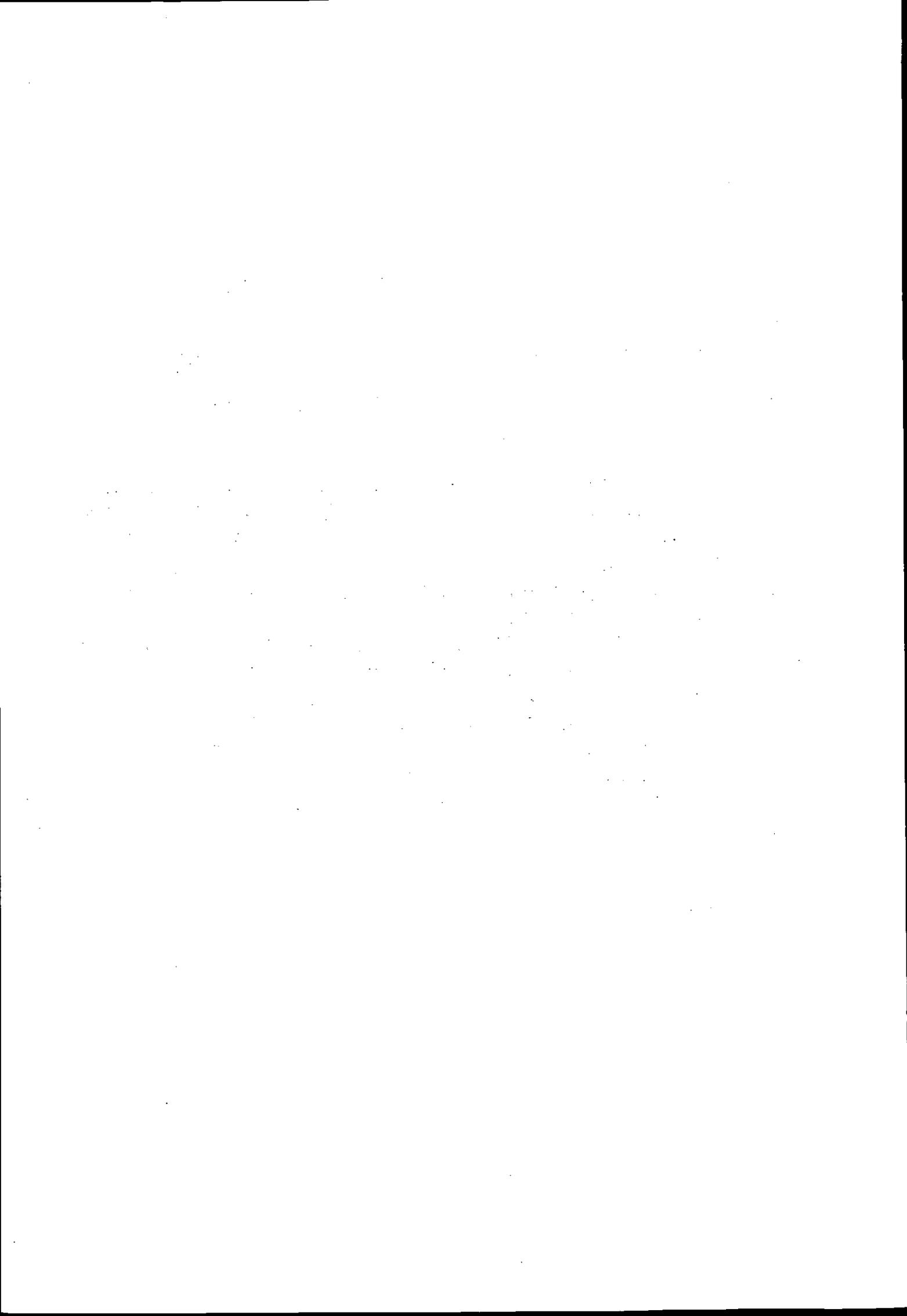
本事業の推進に当って、当財団に学識経験者の方々に構成されるデータベース構築・技術開発促進委員会(委員長 山梨学院大学教授 蓼沼良一氏)を設置した。

この「地下水情報データベースシステムの構築のための調査研究」は平成3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、当財団が株式会社パスコ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3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。

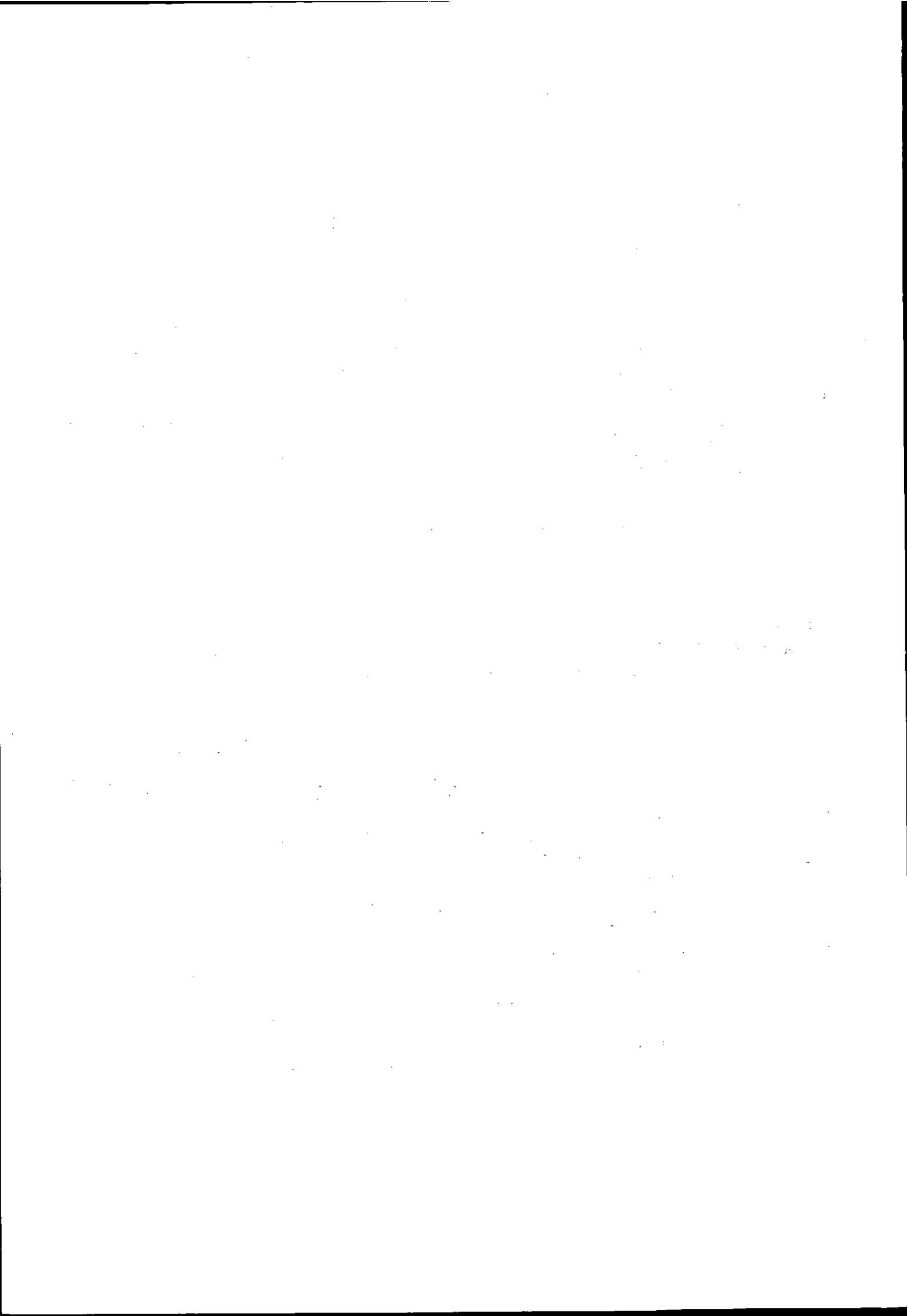
平成4年3月

財団法人 データベース振興センター



平成3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 形態学的コメントを含む病理データベースのプロトタイプ作成	(株)エス・ピー・オー
	2 交通事故調査データベースのプロトタイプの作成	(財)日本自動車研究所
	3 シルバーエイジの医療と福祉情報の実際的な活用を目的としたデータベース構築	美崎高齢者福祉互助会美崎生活館
	4 気候情報データベースの構築	(株)エムテーエス雪氷研究所
	5 地下水情報データベースシステムの構築のための調査研究	(株)パスコ
	6 ファジィに関する文献データベースシステムの開発	(財)日本情報処理開発協会
	7 大学におけるデータベース利用教育システムに関する調査研究	日外アソシエーツ(株)
	8 マルチメディア型社会科用データベースの開発	(株)新学社
中小企業振興 地域活性化	9 異分野研究のための知的オリエンテーション・データベースシステムの構築可能性調査	(株)けいはんな
	10 瀬戸内圏公共図書館の郷土資料データベースの構築	(株)中国新聞社
	11 記事データベースアクセス用パイロットシステム構築	(株)河北新報社
	12 商業調整支援データベースの構築	(株)日本統計センター
	13 地域流通最適化に必要なデータベースの構築に関する研究	(社)日本ボランティア・チェーン協会
	14 情報源検索データベースのプロトタイプ作成	セントラル開発(株) 情報図書館RUKIT
海外	15 有価証券報告書のMTデータ変換ソフト開発と英訳辞書作成	コムラインインターナショナル(株)
	16 海外の主要国際・国家規格データベースの構築	日本電子計算(株)
	17 アジア太平洋交流データベースの研究-プロトタイプ作成-	(株)西日本新聞社
	18 先端産業分野における専門用語の電子辞書データベース化の調査研究	科学技術情報研究所(株)
技術	19 書誌データベース用ダイナミックソース・エンジンの構築と自然言語検索システムへの応用	(株)紀伊國屋書店
	20 知的ハイパーメディアを活用したデータベース構築に関する調査研究	(株)新世代システムセンター
	21 CD-ROMによる光学材料データベースの構築	(株)リアライズ社



はじめに

現在、地下水に関する問題が多発している。地下水障害と言われるものをあげると、地盤沈下・地下水の塩水化・おもに有機塩素系の地下水汚染・地下水位の低下による湧水の枯渇・建設工事等に伴う地下水位低下など数多く存在する。今後、大深度地下工事などによる地下水への影響、陥没事故などが予想される。

一方、地下水は、都市域においても

- 1) ヒートアイランドの拡大防止
- 2) 災害時の非常用水
- 3) 親水性のある水辺として水環境に役立ち重要である。

これらの解決には、地下水の量と質、挙動等についての情報をデータベース化し検討することが最も必要である。

それに対して地下水に関する情報のリストアップをおこない、また、それに関係するデータベースの調査と関連する各種技術の動向調査をおこなった。そして、地下水を共通の財産として管理していく必要があるという位置づけをおこない、そのためにはどのような情報が必要であるのか、どのように共有して行くべきかを検討をおこなった。特に、いままで評価されていなかった地下水の価値といった側面を中心に調査研究を行った。

また、利用しやすさを考えるとマルチメディアタイプのデータベースの構築が望まれる。これらの問題解決と地下水研究の進展のため、地下水情報データベース構築のために研究開発をすることを目的とした。

本調査研究では、地下水情報データベース構築検討委員会を組織し、委員会活動と講師を招いて勉強会を行った。第1章にその調査結果として整備状況、現状について記載をおこなった。

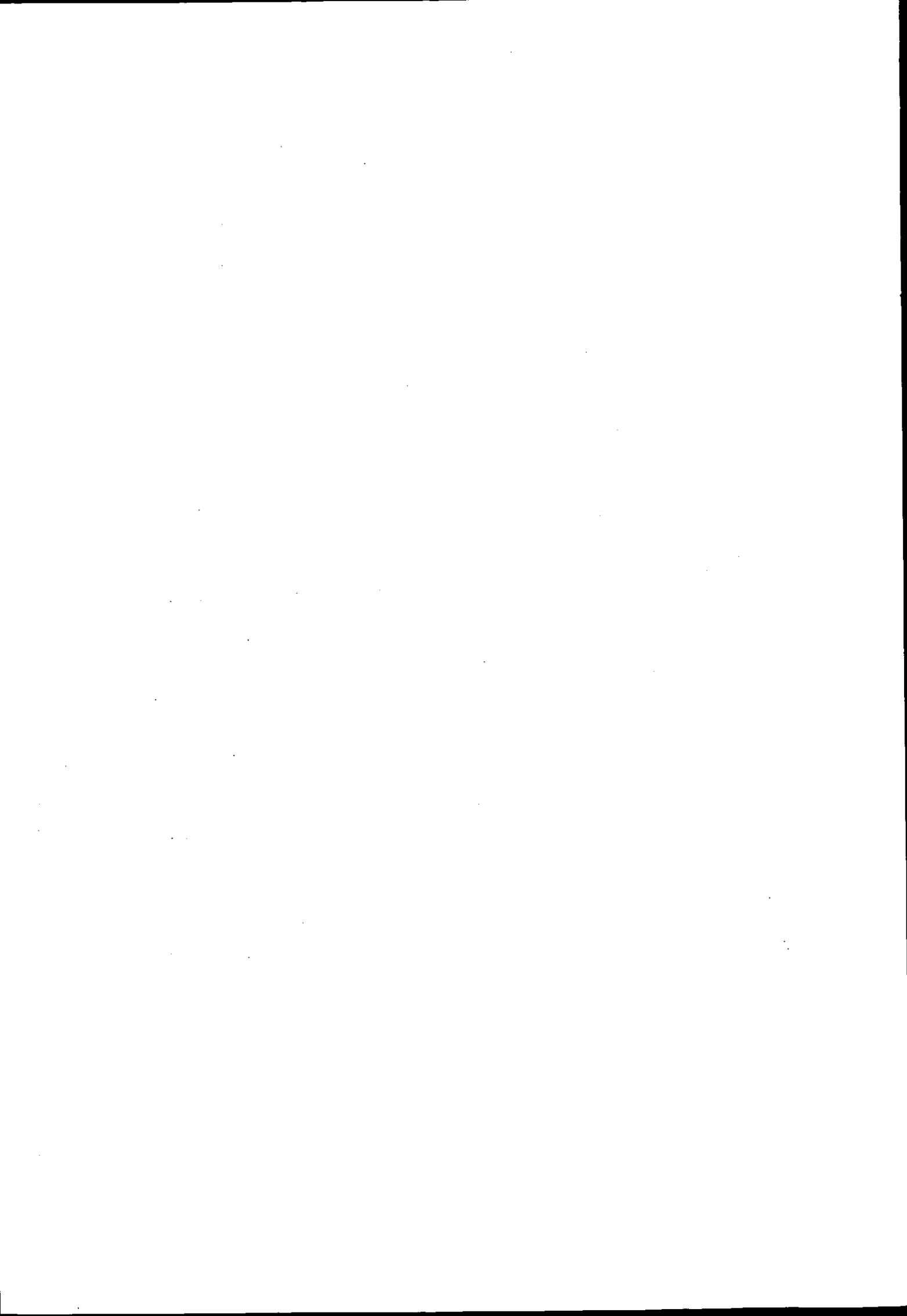
次に、ハードウェア構成と地下水の価値として環境監査の考え方について第2章に記載をおこなった。

第3章では、委員会の検討資料、ハードウェア構成の検討資料として地下水情報データベースシステムのプロトタイプを構築した。その内容とそこから問題点を明らかにした。

第4章では、まとめを行った。

平成4年3月

株式会社 パスコ



地下水情報データベースシステムの構築のための調査研究

目次

はじめに 地下水情報に関するデータベースシステム構築基本構想案

1. 調査および委員会
 1. 1 目的
 1. 2 実施体制
 1. 3 実施経過・実施内容
 1. 4 調査結果
 1. 4. 1 地下水情報の現状と今後の課題
 1. 4. 2 地下水保全計画の基礎的研究
 1. 4. 3 整備状況、システム化の現状
 1. 5 調査における意見・要望

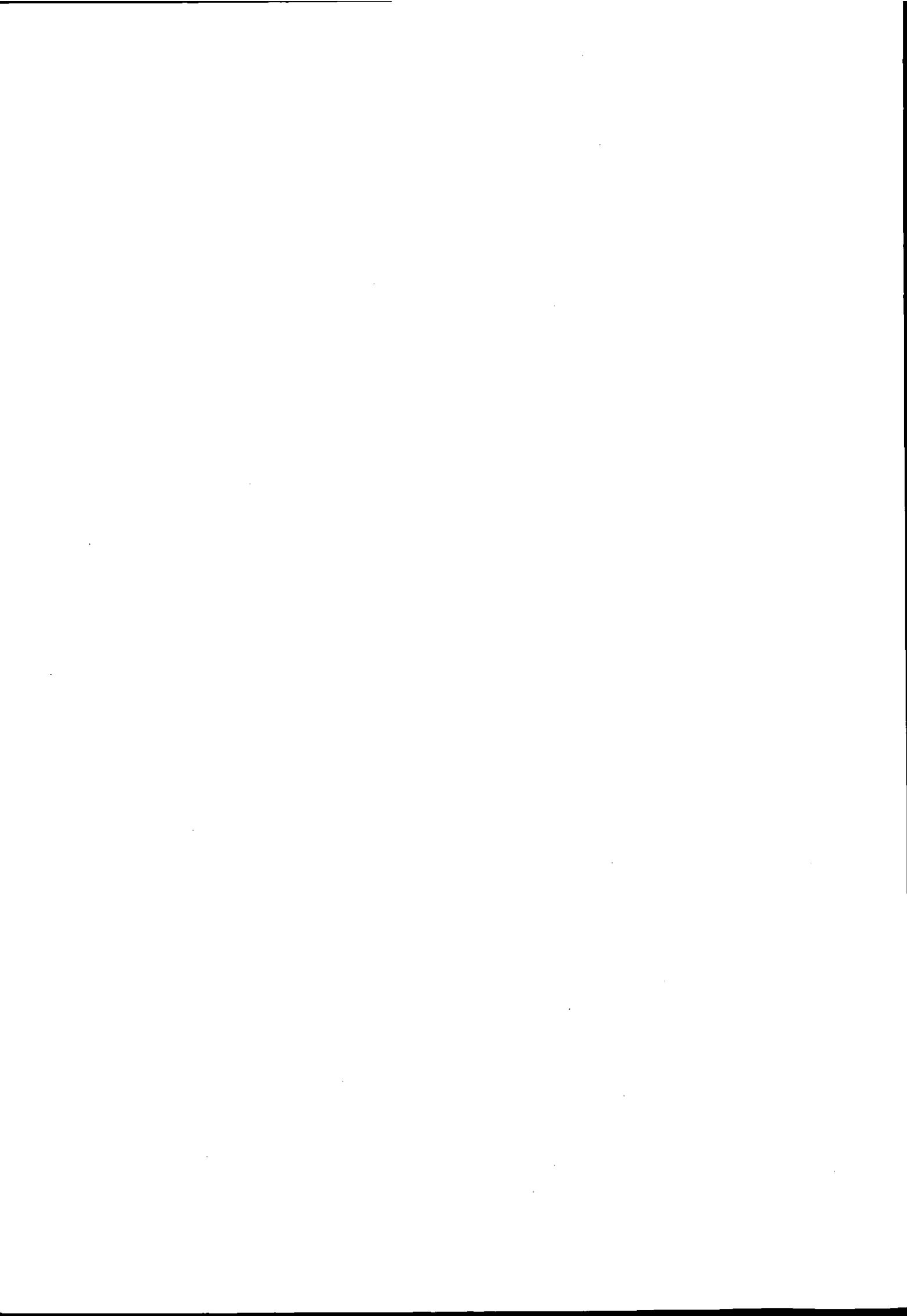
2. 地下水情報に関するデータベースシステム
 2. 1 システムのハードウェア構成の調査検討
 2. 2 環境監査の概念導入

3. 地下水情報データベースシステム
 3. 1 水環境情報の現状と課題
 3. 2 システム化の目的
 3. 3 地下水情報データベースシステム
 3. 4 今後の検討課題

4. まとめ

5. 参考文献

資料



1. 調査および委員会

1. 1 目的

現在、地盤沈下や地下水汚染などの地下水に関するものが問題となっている。また、今後、大深度地下工事などによる地下水への影響、陥没事故などが予想される。この解決には、地下水の量と質、挙動等についての情報をデータベース化し検討することが必要である。また、利用しやすさを考えるとマルチメディアタイプのデータベースの構築が望まれる。これらの問題解決と地下水研究の進展のために、地下水情報データベース構築のために研究開発をすることを目的とした。

まず、地下水に関する情報のリストアップをおこない、また、それに関係するデータベースの調査と関連する各種技術の動向調査をおこなった。そして、地下水を共通の財産として管理していく必要があるという位置づけをおこない。そのためにはどのような情報が必要であるのか、どのように共有して行くべきかを検討をおこなった。特に、いままで評価されていなかった地下水の価値といった側面を中心に調査研究を行うものである。

1. 2 実施体制

本調査の目的を達成するために、以下の委員からなる、「地下水情報データベース構築調査検討委員会」を組織した。委員会では、全体の方針・計画の調整および基本構想案についての討議を行った。

なお、当委員会の事務局は、株式会社パスコに置いた。

地下水情報データベース構築調査検討委員会

委員長 日本大学文理学部応用地学科

教授

田場 穰

委員 鹿島建設株式会社

技術研究所主任研究員

土弘 道夫

委員 菊池建設株式会社

代表取締役社長

菊池 光起

委員 株式会社 環境管理センター

環境技術部

斉藤 文夫

委員 株式会社 アーパス

代表取締役社長

酒井 嘉昭

事務局

株式会社 パスコ

技術開発室研究開発一課 課長

藤川 格司

1. 3 実施経過・実施内容

調査および検討委員会の実施経過と内容は次の表の通りです。

表1-3-1 調査および検討委員会の実施経過と内容

実施年月日	実施内容
1991. 10. 25	打ち合せ
1991. 10. 31	第1回 委員会 開催 開催主旨説明, 調査方法の検討
1991. 11. 22	第2回 委員会 開催 講演 陶野 郁雄氏「地下水情報の現状と今後の課題」
1991. 12. 13	打ち合せ,
1992. 1. 10	打ち合せ
1992. 2. 7	委員会 開催 講演 横山 尚秀「地下水問題の現状と地下水の保全対策について」
1992. 2. 8	現地調査 箱根大涌谷地下水の人工涵養 神奈川県足柄平野の地下水の流動と水収支
1992. 2. 27	委員会開催 報告書の読み合わせ

1. 4 調査結果

1. 4. 1 地下水情報の現状と今後の課題

「地下水情報の現状と今後の課題」陶野 郁雄（国立環境研究所）の講演記録をまとめて、そこから問題点を検討した。

1.4.1.1 地下水の概要

まず、地下水について基礎的な知識を概略して説明があった。

- ・ 我々が扱っている地下水は、地殻の表面のほんの10Kmに過ぎない。
- ・ 関東平野の地下水は、日本の地質構造のために世界的に見ても特徴的である。
- ・ 被圧地下水を汲み上げると、一つの大きな堆積盆全体に影響がある。
- ・ 土（地盤）－ 連続的
岩（岩盤）－ 不連続的
- ・ 不圧地下水は常に非定常状態なので、伏流水として流れ、定常状態になるうとする。
- ・ 群馬県の例
不圧地下水は、河川の水位の上下や降水量に敏感に反応する。
- ・ 浅い所の地下水の連続的なデータは、非常に少ない。

1.4.1.2 大深度地下開発の東京の例

- ・ ここからは関東平野の中心の首都圏について述べる。
- ・ 上総層群は地下水学的には土であり、その深度(3000m)までが大深度地下開発の対象となる。
- ・ ビルの工事などでは、東京礫層までしかボーリングしない。
- ・ 地下50mの地質図を見ると、東京の基盤は沖積層と洪積層の境界にある。

1.4.1.3 地盤沈下と地下水

- ・ 首都圏の地盤沈下は、開発地域で起こる。
- ・ 昭和47年の地下水の法律による規制と天然ガス鉱業権の買収により、地下水位は上昇している。
- ・ 浦安の地盤沈下の原因は軟弱地盤だからではなく、深層の地下水位の低下が主な原因である。
- ・ 東京周辺の観測井は地下約1000mの深さにあり100mあたり1億円という大金がかかる。――石油ボーリング
- ・ 埼玉県は水利権を持たないので地下水の規制が甘く、新設の井戸のみが規制される。
- ・ 年揚水量よりも最低地下水位が地盤沈下を起こす。これは、殴られた状態と同じで、土が破壊されている。地盤沈下はもとはには戻らない。
地盤沈下 = 圧密 + 破壊
- ・ 23区の内陸部には観測井が3つしかないので、ここで地下水のシミュレー

ションしようというのは精度的にたかが知れている。

- 地下水位観測井が首都圏にいくつかあるが、地盤の沈下量も測っている井戸は極端に少ない。
- 地下水位が上昇しているのに地盤沈下が起こるのは、圧密の時間の遅れと局所的な沈下によるものである。
- 地盤の沈下量は、時間のルートに比例して少なくなる。

1.4.1.4 地盤沈下の現状

- 福富町役場の例
- 白石中学校の例
- 佐賀県は有感地震がない。
- 農業揚水井戸の例
- 河川に海水が入り、農民が漁業をしている。
- 海水が佐賀平野の内まで入ってしまった。

1.4.1.5 地盤沈下の観測

- 二重式地盤沈下観測井の説明
- 地下水位観測井一式（計器、プログラム）で80万円

1.4.1.6 新潟県六日町の例

- 揚水量のほとんどが消雪に使用されるため、冬期に地下水位が大幅に低下する。
- 地盤沈下量は、冬期の地下水位の低下の程度に比例する。
- 消雪用の井戸は、深さ30-40mで、60m以下の揚水は禁止されている。

1.4.1.7 首都圏の地下水の現状

- 辰巳観測井の例
- 京葉線東京駅（地下30m）の例では、3年ほど前から地下水位が回復してきたため、不圧地下水が吹き出すようになった。
- 10年ほど前の国会図書館（地下8階）でも、地下水のために浮力が生じたため、予定よりもたくさん図書を詰めて浮力を押えた。
- 東京の浅いところの地下水には、本来の不圧地下水と変な不圧地下水が存在する。
- 地下水と一緒に酸欠空気があがってきたため、酸欠による事故が起こるようになった。（地下3-4階）
- 御徒町の落盤事故のように、数10km以上にわたり被圧地下水の影響がある。

1.4.1.8 まとめ

- ・ 不圧地下水の連続的なデータとその応力についてのデータの欠如、各滞水層ごとの観測が行われていない。
- ・ 大深度地下開発の複合化により、常に三次元の非定常状態となり、地下水自体の概念をまったく違ったものにしなければならない。
- ・ 大深度地下開発が進み、地盤が建築物の一部となってしまった場合、地盤の倫理的意味を考えなければならない。
- ・ 開発する側の倫理として、使わなくなったところの元あった地盤を復元する研究開発を進めていくべきである。
- ・ そうしたことをしなければ、地下水や地盤といったものが将来的に存在しなくなってしまう。

1.4.1.9 質疑応答

- Q : 地盤を復元するための経費は、どこが負担するのか。
- A : 三者三分の一という、建築の損害の原理に従うべきである。
- Q : どこかそういった経費の見積りを行っているところがあるのでしょうか。
- A : まだ行われていない。
- Q : 責任のケースがいろいろ複雑になるのでは。
- A : 業界がそういった考えを持っておかなければならない。
- Q : それは非常に長いスパンで考えるべきだ。
- A : 子孫に対して責任を持たねばならない。
- Q : 個々の建物については考えているけれども周囲への影響はどうか。
- A : やはり複数になると、地下水の動きがおかしくなる可能性はある。
- Q : 新小平駅の場合は周囲の地下水を汲み上げているがどうなるのか。
- A : 止水壁しかないだろう。周囲で一斉に汲み上げれば可能だろうが、野川などの湧水に影響が出るだろう。また全部埋めた後、ボーリングして調査しなおすという手もある。こうした事故の場合、1秒に1億円という損害になる場合もあるので、周囲の建設会社全部にきてもらう。
- Q : 野川の自然を守る会のおばさんたちは、新小平駅で地下水が抜かれたら野川に影響が出て、その測定はどうするのかという話をしていた。
- A : 保証でなんとかするでしょう。計算上は楽ですから。
- Q : 周りを全部やり直して、回復させるんでしょう。
- A : 最近は土木屋が金持ちになって、抜かなくなってきた。
- Q : 昔の地下水関係の事故をどのようにとらえているのか。
- A : 昔は何人も死んだが今は死なないので、昔のほうが緊張感があり、今は安

心感が強い。

Q： 地下水情報について、先生は不圧地下水域のものが必要であるとおっしゃっていましたが、それは地盤沈下の情報とペアの情報のことですか。

A： 基本的に何もないので、何に利用しようが水位に関しては何もやっていない。例えば液状化にしてもそうなりやすい地下水位がある。新潟では地下水位の一番浅い時期（6月）に地震が起こったために、被害が大きくなった。地震の起こる時期によって、被害の程度が変わってくる。東京の下水道工事が2-3月に多いのは、降水が少なく地下水位が低いので、施工し易いからである。

Q： 地下水のモニタリングのシステムでは、どのくらいの間隔で行っているのか。

A： 基本的には、5分に1回サンプリングさせている。また、ハードディスクに1日6回記録させている。

Q： その値段は。

A： 業者に頼むとシステムで80万円する。これは水位のみで、ほかに測定しようとするともっとかかる。

1.4.1.10 提案

- ・ 地下水法を制定することが必要。それには建設省が主体で国土庁と農水省の協力が必要である。環境庁の立場が問題である。
- ・ 官民開発プロジェクトを推進する必要がある。

建設省地中地図を作成 = 地盤情報

1. 4. 2 地下水保全計画の基礎的研究

「地下水保全計画の基礎的研究」横山尚秀（神奈川県温泉地学研究所）の講演記録をもとにまとめを行なった。

1.4.2.1 地下水問題の現状と地下水の保全対策について

神奈川県では近年地下水の利用が増えておりそのために地下水の量が少なくなっている。柿田川湧水の推量が最近1/2に減少するなど生活面へのインパクトも出始めている。また、水源からは有機汚染が検出され1991年の地下水学会にそのことを発表した。真鶴町の場合、リゾートマンション建設に際し20戸以上は給水拒否をするといった住民サイドからの地下水保全の動きもある。規制と保全のバランスをとりつつ地下水を守る動きもみられる。

神奈川県の場合地下水に関する行政組織は、汚染は環境部の水質保全課が担当しており、地盤沈下は土木部の管轄となっている。地下水は地盤の構成要素であるという観点から情報の整理収集が望まれる。

神奈川県の地盤沈下

地盤沈下の現状は新横浜周辺、海老名市などで報告されている。海老名市の場合厚木ナイロンなどの工場が盛んに地下水を揚水していることが原因である。46年からは公害防止条例により地下水の過剰揚水を規制している。最近では、公害規制から環境保全のためのマスタープランづくりを強化する動きもみられるようになった。その一例として横浜市では独自の沖積平野地質図を作成し地盤沈下対策に役立てるなどの動きもある。これは、下水道工事などの開発の際、実際周辺数百メートルの範囲に沈下現象が現れた事例もあるため事前に沈下現象と関係の深い沖積層の地質データを整備したのである。また、広域の地盤沈下現象を把握するために地盤沈下観測井が整備されつつある。

神奈川県の地下水汚染

神奈川県下における地下水汚染地域は、厚木、相模原、川崎地区である。汚染の中心は有機塩素系が中心である。

地下水保全の視点

流動系としての地下水の位置づけといった地下水を系として保全する視点が重要となる。保全システムは、地下水に関する要素別情報の把握、質・量・動きのモデル化、目的別管理システムの設定、総合的管理システムの開発作成へと構築される。

ヨーロッパの地下水保全

ヨーロッパでは、井戸水を保全するため井戸周辺地域の土地利用を規制している。規制区域の設定方法は、地下水の井戸までの到達時間によってゾーニングされる。また、保全のための汚染地域ポテンシャルマップ、リスクポテンシャルマップ、水源保全マップなどを整備している。

日本ではどのような地下水情報の整備が望まれるか

予測・評価に直結するものが望まれる。

1.4.2.2 地震、火山観測システム

県西部地域に地震、傾斜観測点、地震観測点、地下水位観測点、GPS および光波測量網を配置しています。これらの地点からのデータを電話線を用いてテレメータ化し、研究所内の観測センターでオンライン処理するとともに、常時監視用に連続記録しています。

これらのデータは、受量装置、解析装置等を通して、毎日自動的に震央分布図などを作成しています。なお、観測の結果、地震活動が活発化したり、傾斜や地下水位、GPS 測量等に異常変化がみられた場合は、当所から県防災消防課や横浜気象台などの防災関係機関にその旨を連絡します。

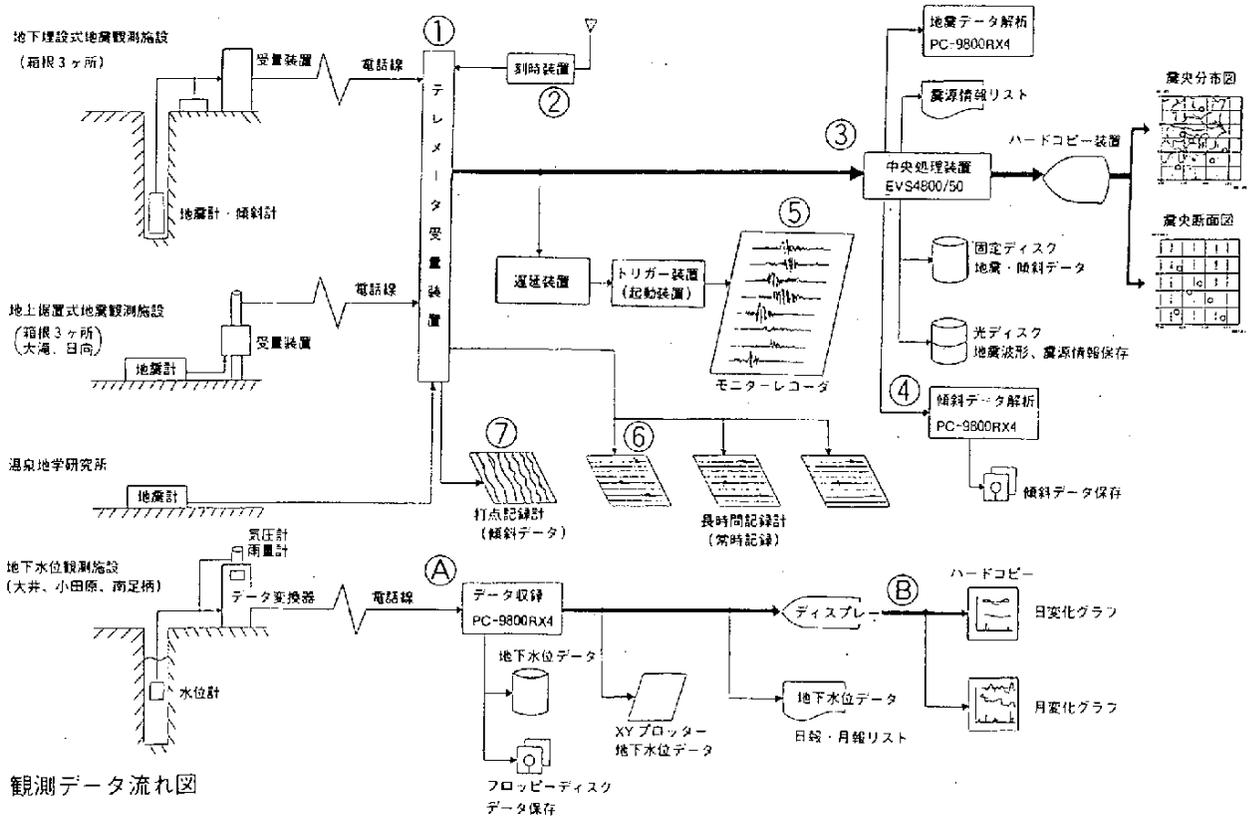


図1-4-1 観測データの流れ図

1. 4. 3 整備状況、システム化の現状

1. 4. 3. 1 地質情報に関するデータベース

地質雑誌 Vol. 99, No. 6, 1990において、地下情報に関するデータベースについての論文が掲載されていたので紹介し検討します。

1) 地質図データベースの現状と将来

(村田泰章、野呂春文、矢野雄策 1990)

この論文では、地質図に関するデータベースの紹介とそのデータベースを使ったアプリケーションを紹介している。データベースの作成目的は、地質図そのものをコンピュータのデータベース中で管理することである。データベースに期待されている機能としては、

- (1) 各種の地質図を作成すること
- (2) 地下構造解析のためのモデル構築の際の情報を提供すること
- (3) 数値データとしての地質図の提供

等が挙げられている。属性データ（地質データ）の保存はポリゴン（閉図形・多角形）の形式で保存されている。

データベースシステム：ARC/INFO

データベース地形データ：国土数値情報（国土地理院作成）

データベース属性データ：地熱情報データベースのための地質数値情報
(地質調査所作成)

地質調査所作成の地質データとは、地質図をディジタイザーでポリゴンとして入力した数値データである。地質図として、100万分の1地質図、50万分の1活断層構造図、そして20万分の1地質図（東京、千葉、札幌のみ）を60万分の1の縮尺に拡大したものを使用している。

データベースに関連するプログラムによって、プロッターで各種地質図の出力ができ、鳥瞰図に地質図を重ねたものやステレオ視の方法による地形情報を持った地質図等の作成が現在可能である。

2) 都市地盤地質柱状図データベースシステム

(幾志新吉 1990)

このデータベースは、構造物建築に伴う基礎調査で作成された地質柱状図から特定の項目を抜き出し、管理するものである。個々のボーリングデータには座標として、一辺100mのメッシュで表現される座標が与えられている。利用方法として特定の地層の分布状況の検索が第一に挙げられる。

データベースシステム：汎用機／メインフレーム

データベース地形データ：なし

データベース属性データ：新規作成（手入力）

論文では2件の分析結果が載っているが、データベースをどのように利用したかが不明瞭なのでデータベースの利用方法を把握することが難しい。しかし、汎用機を使用している点から察して、データベース内は、文字・数値データのみで、地形に関する情報は盛り込まれていないものと思われる。よって、ここで述べられている2件の分析においては、データベースより必要とするデータを取り出した後にフォートラン等のプログラムを用いて解析したものと予想される。なお、現在東京湾から伊勢湾に到る都市地域を中心に約5万本の柱状図データがコンピュータの中に登録されていると論文では述べられている。

3) 土壤資源情報のメッシュデータベースシステム化とその利用

(加藤好武 1990)

この論文では、複数のデータベースをもつ1つのシステムの構築についての概要説明が中心となっている。データベースは、以下のようなものが考えられている。

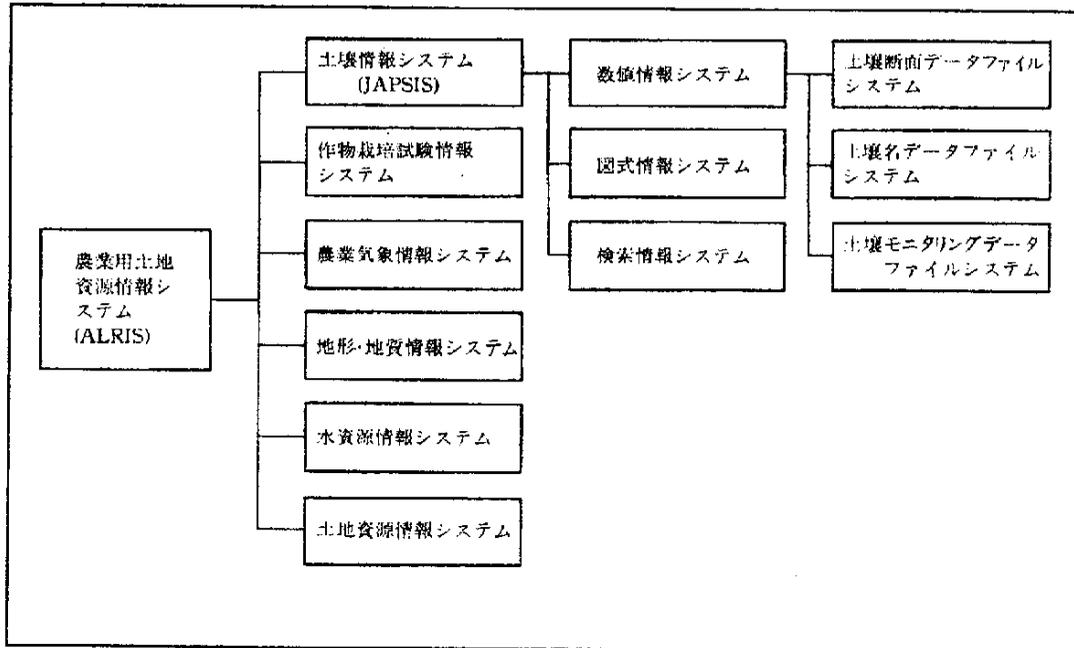


図1-4-1 農業用土地資源情報システムと土壤情報システムの構造模式図

現時点では、土壤情報システムのデータ入力完了しており、部分的に取り出してパソコンで利用するための整備を行なっている。他のデータベースは、検討または、今後の課題となっている。

データベースシステム：ミニコン・パソコン

データベース地形データ：現時点ではなし（地形・地質情報データベースに依存する）

データベース属性データ：ラスターデータ

4) 検討

地質雑誌に掲載された論文のなかからデータベースの作成に関連する3つを取り上げ

て、概略をと説明してみた。ここで注意する点は、3つの論文ともデータベースを名付けているがデータベースの構造やプログラム作成の際のインターフェースに相当する箇所の説明が乏しいこと、分析・解析の際にデータベースとどのように利用したかの説明が曖昧である点を注意するべきであろう。また、データベースの説明の中にアプリケーションとして説明すべき内容を含んでいるものもある。さらには、データベースを考える場合、データベースのデータの提供するのは誰なのか、データをデータベースとしてまとめるのは誰なのか、そしてデータベースからデータを使うのは誰なのかをはっきりと区別して構築する必要があるのではないのだろうか。

注目点としては、「地質図データベースの現状と将来」でのデータベースが挙げられる。このデータベースにおいて、属性データの保存形式にポリゴンを用いている点は検討を要すると思われる。地下に関する情報は、面的な広がり他に深さに関する空間的広がりを持っている。よって、ポリゴンを使った面的管理でどのような利用が可能なのか検討してみることが必要となるだろう。これに対して、「都市地盤地質柱状図データベースシステム」ではメッシュ法を持ちいたデータベース構造を持っている。おそらく、柱状図の於ける深さを考慮したためと予想される。つまり、例としてある深度における地質の状態を表示することを考えてみる。深さの情報を各点にもたせたポリゴンの場合、立体物を平面で切った場合の切り口を計算しなくてはならず、計算が込み入ったものになるだろうことは容易に予想できる。一方、メッシュ法にて管理しておけば、それぞれの格子点についてのデータから所定の深度の地質を推定し表示するだけでよい。検討事項がもう1つ挙げられる。3つの論文を通して、一旦作成したデータベースから特定の検討・分析を行なうために新たにデータベースを構築し直しているのがわかるが、果たしてデータベースの利用形態として良いのだろうか。本来、データベースは構築された後は（もっとも利用方法について十分検討した場合であるが）、それを利用しながら研究・開発がなされるはずである。しかし、ここでは再度作成するか、一部分を取り出して別のデータベースを構築して検討・分析を行なっている。ここで、このような利用形態において内容の良く似たデータベースが多種作成されてしまわないか検討するべきであろう。

1. 4. 3. 2 地下環境情報管理システム

神奈川県温泉地学研究所 1991

神奈川県温泉地学研究所で利用している管理システムを紹介します。

1) 概要

このシステムは、地質等の地下環境の把握と情報の管理が大きな目的となっている。システムは、EWS（エンジニアリング・ワーク・ステーション）とパソコン、そしてソフトウェアから成っている。

2. システム構成

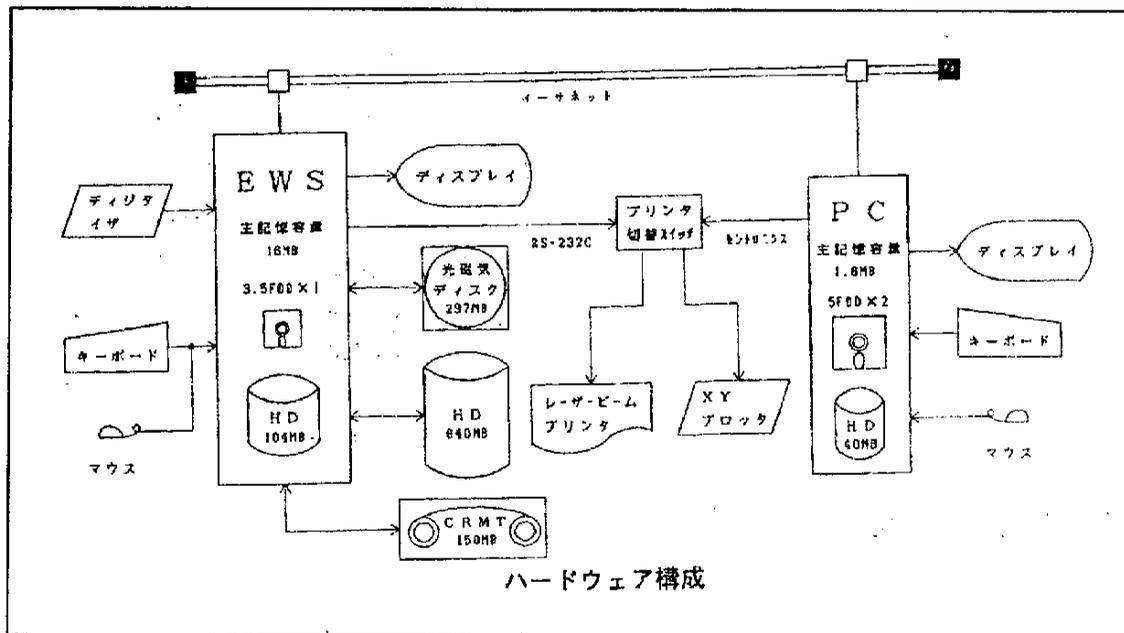


図1-4-2 システム構成（ハードウェア）

EWS上のソフトウェアはARC/INFOとフォートランで作成されたプログラムをつかっており、地形・属性データの入力と管理を行なっている。一方、パソコンでは、ボーリングデータ管理システム（社団法人全国地質調査業協会連合会製）を使って柱状図、断面図の出力が可能となっている。

データベースシステム：EWS・パソコン

データベース地形データ：国土数値情報(1/25,000)

地形図境界、海岸線、市町村県境界、道路、鉄道、河川

データベース属性データ：ディジタイザ、キーボードにて入力

地下環境データベースにおいて、調査地点1箇所につき、以下のような21種の情報が設定されている。

(1) 基本情報	82項目	(8) 自然電位検層情報	6項目	(15) 孔内載荷試験情報	8項目
(2) 構造情報	5項目	(9) 電気伝導度検層情報	6項目	(16) 透水試験情報	20項目
(3) 岩層情報	58項目	(10) 温度検層情報	6項目	(17) 土質試験情報	56項目
(4) 掘削情報	5項目	(11) 示差温度検層情報	6項目	(18) 地下水質情報	25項目
(5) ポンプ情報	14項目	(12) 密度検層情報	2項目	(19) 地下水位情報	10項目
(6) 機器情報	5項目	(13) 速度検層情報	6項目	(20) 水準測量情報	3項目
(7) 比抵抗検層情報	7項目	(14) 標準貫入試験情報	4項目	(21) 蒸気測定情報	21項目

3) データの流れ

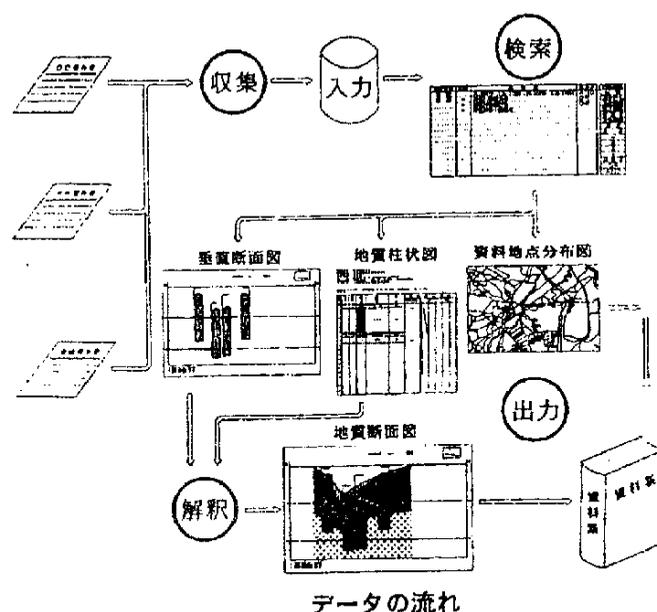


図1-4-3 データ流れ

属性データについては、公共事業等で調査される地質資料を収集した後、調査地点を1/2,500都市計画図に転記し、ディジタイザーから入力している。

4) 検討

大きく分けて2点ある。1つは、データの流れである。利用者は、まず、柱状図、断面図等の図面を入手するためにARC/INFOで該当する地点のデータを検索する。そうした後、フォートランで作成されたプログラムでパソコンの柱状図作成プログラムで読み込むことのできる形式に加工した後、パソコンで図面の出図を行なっているものと予想できる。つまり、利用者はEWSとパソコンのプログラムの使用方法を知らなくてはならない点に注意すべきであろう。残りの1つは、属性として設定されている項目である。これから当研究会が作成しようとするデータベースでどのような属性が必要となるか、参考になるであろう。

1. 4. 3. 3 地下資源利用による影響評価の必要条件

地盤沈下情報の集積と処理 (原 他 1991)

千葉県は天然ガス採取事業所と「地盤沈下野防止に関する協定」を結び施策の達成を図っている。「地盤沈下野防止に関する協定」の目的とするところは、天然ガスの利用と地盤沈下の抑制を両立させるという範囲のものである。環境問題の具体的な解決策は、それが永続的に指示される必要があり、また、その解決策が専門家のみの理解を越えて広く普及されることが重要である。

データベースの構成

ある時点におけるある地点のガス井戸の生産がいかなる地盤沈下をもたらすかをデータベースによって復元できるようにしておくことが必修である。

項目 ガス井戸緒言：井戸名・所在地・深度・ストレーナ深度・さく井年月日
ガス生産量， ガスかん水揚水量， ガスかん水還元量，
地下水位， 水準点の所在地， 地盤変動量

1. 4. 3. 4 新聞記事

最近の地下水情報に関する新聞記事を紹介する。

米の地下水情報提供、松下テクノ、冊子にまとめる——成分濃度・水脈分布など。

91.08.15 日経産業

松下電器産業グループの研究支援会社、松下テクノリサーチ（本社大阪府守口市、社長小西文弥氏、資本金二億円）は米国全五十州の地下水調査を実施し、有料で情報提供する。現地の官公庁などから集めた資料を分析し、水質や水脈分布を冊子にまとめて九月中旬に発行する。米国に工場建設を計画していたり、浄水機器などを輸出する企業からの引き合いを見込んでいる。

調査の窓口は松下テクノリサーチの米国出張所（ニュージャージー州バーリントン）で、米国各州の水道局が作った資料や各種の調査報告書、雑誌などの文献を分析してまとめる。州ごとに水脈分布図を作り、カルシウム、塩化物イオン、フッ素イオン、溶解性蒸発残留物などの水中成分の濃度を調べる。

調査結果をまとめた冊子は一州当たり四ページを充て、付属の関連資料を含め全体で二百二十ページにする予定。水脈分布図や水中成分濃度のグラフはカラー刷りにする。水源、水脈、水質の解説文を添え、各州の地形、気候、面積、人口、農産物なども掲載する。冊子の販売は予約申し込み制で、価格は送料、消費税を含めて九万八千八百円。

工場で使う地下水はカルシウムなどの濃度が高いと、排水管が詰まるなどの支障につながる。特に、従業員の飲料水に利用する際は水質の分析が欠かせない。浄水器など水使用機器のメーカーは輸出先の水質も考慮して製品を設計する必要がある。

松下テクノリサーチは松下グループ向けの材料分析・評価や特許調査を主業務にしている。米国全土の地下水調査はこれまでまとまった資料がなく、調査結果は対米進出を計画している日本企業から引き合いがあると見込んでおり、グループ外の企業にも情報提供することにした。

環境ビジネス紹介業急増、土壌・地下水浄化やフロン削減、欧米から取り入れ。

91.09.30 日経夕刊

環境ビジネスに関する情報サービスが急増している。省エネやリサイクルの動向、土壌や地下水の浄化技術など新事業を探る内容が目立つ。住友系のシンクタンク、日本総合研究所（本社東京、社長多田芳雄氏）が米エンジニアリング大手、ベクテルの子会社と提携するなど、欧米の先進的事例の紹介も売り物になっている。環境ビジネスの将来性や採算に不安を感じる企業が活発に情報収集する姿を反映している。

日本総研は環境問題の解決を事業化している企業の具体例を分析、会員にその内容を提供するサービス「エコテクノマート」¹⁶を開始した。米国の最新動向を特色とする

ため、ベクテル・エンバイロメンタルのほか、環境コンサルティングや土壌・地下水浄化のベンチャー企業計四社と組んで、関連技術や新事業の情報を入手する。

現地の視察と合わせて、来年一月に調査報告書をまとめる。これをもとに日本で広がる可能性のある市場や、米国で需要のありそうな日本の技術を予測し、技術の導入・移転、新会社の設立などの事業戦略を提案する。

広告代理店のシスコム・ジャパン（東京、小淵忠克氏）も年間九万六千円払えば月に二回、ファクシミリで環境情報をサービスする事業を始めた。新聞・雑誌や政府、環境保護団体などの情報を、流通・教育・デザインなど十一の項目別に編集し、マーケティングや商品開発に生かしてもらう。松下電器産業の子会社、松下テクノリサーチ（大阪府守口市、小西文弥氏）も「地球環境21」を隔月で発刊。生分解性プラスチックの研究やフロン削減の動きなど技術分野に的を絞った内容を売り物にしている。講読料は年間三万円。

このほかパソコン通信ネットワークで意見交換できる環境総合研究所（東京、青山貞一氏）の「E-NET」、米国の環境ビジネスをファクシミリで紹介しているトレンド・スポッター（東京、木村恵子氏）の「ワールド・レポート」などがあり、それぞれ事業強化の計画を進めている。

鹿島建のシステム、液状化現象を予測——地中の土を分析。

88.12.28 日経産業

鹿島建設は米プリンストン大学（ニュージャージー州）と共同で、液状化現象予測システムを開発した。大地震が起きた際、地中の土の分析データなど手に入りやすい情報を入力するだけで、その土地がどのように波打ち流動化するかを予測できる。鹿島建はシステムをより充実させ、建物の設計などに利用していく。共同開発した予測システムはコンピューターのプログラムの形をとっている。ボーリングで地下三十メートル付近から採取した土の圧縮強度、密度、地層、地下水の流れ方などのデータを入力すると、大地震の際に液状化現象が起きるか否か、起きた際には地表がどの程度波打つか——などの情報が出てくる。

千葉県が計画、地質データベース、地盤や地下水状況一目で。

89.04.22 日経／首都圏

千葉県は、県内の地盤や地下水の状況など地質情報のデータベース「地質インフォメーションバンク」を作る。地下水汚染や地盤沈下、液状化現象など地質をめぐる問題が深刻になっていることから、ボーリング調査で得た膨大な情報を検索できるようシステム化し、対策に役立てる。

千葉県内ではこれまで20万カ所で地質調査のためのボーリングが行われたと推定

されている。しかし、そこで得た資料を一括して管理できなかったため十分に利用しないまま散逸したり、検索に時間と手間がかかっていた。

このため、各調査地点の地下千メートルまでの地質、地盤の状況や地下水などのデータをコンピューターに入力し、検索しやすくすることにした。

1.5 調査における意見・要望

1.5.1 データベースについてまとめ

データベースとは「規則に従って集められた体系的に整理された情報の集合体で検索できるようにコンピュータに蓄積されたもの」辞書の定義では「多目的の利用を前提とした統合化されたファイルの集まり」（わかりやすいコンピュータ用語辞典）

一般に情報という場合、そこになんらかの価値をもっていることを前提としている。その価値とは一般に「商品価値」を意味する。

情報の価値

情報の価値判断とはデータベース検索そのものである。データベースを作成する側は、新聞・雑誌・文献などの既存の情報媒体を元に情報を集めるしかない。価値を見つけ出すのは、検索者・ユーザーの仕事なのである。ある人にとってはデータベースは宝の山、ある人にとってはゴミの山になる。結局、価値ある情報を見つけ出すのは、検索者のセンスということになる。この部分にはコンピュータはなかなか入り込めないし、機械化しにくい部分である。

情報に対する考え方 ー 価値ある情報とはー

1) 普遍性ー多数の人の利益につながる情報

情報は人類、国民、地域住民、業界人、会社員といった多数の人の利益につながるものに価値がある。

2) 希少性ー少数の人しか知らない情報

入手した段階で、まだ少数の人しか知らない情報のことである。情報の速さとは関係のないものである。

3) 迅速性ーだれよりも早く手に入れる情報

時間がたてば大多数の人に知れわたるが、より速く入手することによって価値をもつ情報のことである。例えば、株の売買に関する企業情報、新聞・テレビ・雑誌のスクープ等がそれにあたる。

4) 加工性ー加工することで新発見がある情報

すでに多数のひとに知れわたっている情報でも、加工することによって新しい価値が出る情報がある。情報の加工とは評価・分析を加えたり、ときには編集しなおしたりすることである。

データベース検索を活用する人とは

- ・企業の商品開発、企画担当者が市場調査、開発のヒント、同業者の動向、新製品・新技術情報を調べるために利用する。
- ・報道関係者が取材の資料として関連記事を集める。
- ・技術者、研究者がある技術について詳しい論文や文献を調べる。
- ・営業関係者が市場動向、関係企業の概要・役員構成などを調べる。
- ・金融関係者、経営者が取引先の経営状態を調べる。
- ・特許関係者が特許情報を調査する。
- ・検索代行業などの専門家が検索する。

著作権に対する注意

著作権とは「思想または感情を創作的に表現したもの」と規定されている。著作権は芸術性とは関係なく発生するから、どんなものであれ本人の書いた文章、手紙、詩、俳句、短歌、小説などは、すべて著作権があることになる。そこに創作性、つまりその人の個性が表現されていれば著作権が生じる。

著作権法では著作物の具体的な例示として、次のものを挙げている。

1. 小説、脚本、論文、講演その他の言語の著作物
2. 音楽の著作物
3. 舞踏または無言劇の著作物
4. 絵画、版画、彫刻その他美術の著作物
5. 建築の著作物
6. 地図または学術的な性質を有する図画、図表、模型その他の図形の著作物
7. 映画の著作物
8. 写真の著作物
9. プログラムの著作物

編集著作権の解釈の要点

編集著作権は著作権法で「編集物でその素材の選択または配列によって創造性を有するものは、著作物としてほごする」と規定されている。

もし、第三者が単行本からコピーを取ろうとすると、その行為は原著作権と編集著作権の二重侵害になりかねないので、十分注意が必要である。

データベースの著作権の要点

著作権法ではデータベースに関しては第12条の二で規定してある。「データベー

スでその情報の選択または体系的な構成によって創造性を有するものは、著作物として保護する。」とある。

例えば、論文を集めたデータベースには、原著作権とデータベース著作権の両方が存在することになる。

1.5.2 地下水情報について

地下水障害

地盤沈下は、いったん発生すればほとんど回復不可能な公害であるという特殊性を有している。これにより引き起こされる高潮、河川の氾濫などの災害による社会的損失はばく大なものとなる。このようなことから、すでに進行している地盤沈下かを終息させるように努力するだけでなく、将来その可能性のある地域についても地盤沈下を未然に防止することが大切となる。

地下水の値段は1立方メートル当たり1-7円であるが河川の護岸工事や堤防工事などの社会的費用をふくめると1立方メートルの値段は、1100円になると試算されている。この試算から既に10年以上も経過しており、現在ではその数倍のになっているものと思われるが、このようなかねは公共支出であるため、地域住民にとって切実な緊迫感がなく、消費的費用として定着し難い面がある。

地下開発に伴う地質学的問題

首都圏の低地部の地下地質は、長年にわたる研究の成果とボーリング資料の蓄積により、地表下数10メートルまでについては、詳細に解明されている。しかし、深度数10メートル以下についての情報は極端に貧弱となる。

1. 地質の認定や対比を行う時の根拠が鍵層1枚1枚の追跡によってなされていないこと。
2. 地層の垂直的・水平的広がり、層相、堆積年代、堆積環境などが明かでないこと。
3. データの密度（ボーリング地点の密度）が希薄なこと。

地下水情報の把握

1. 地下水の圧力は、観測井の地下水位で測定される。1mm程度の精度で測定することも可能である。
2. 透水係数

3. 井戸の揚水量
4. 地下水挙動の予測に必要な定数、貯留係数等
5. 地下水の水質

大深度地下の開発に伴う地下水障害は無視できない。あらかじめ基礎的データを収集しておくことが急務である。そのために、新たな調査・測定方法の開発と試験・測定精度の向上を計り、定期的にしかも広範囲に数多くの地点で調査・測定を行っていく必要がある。

1.5.3 ハードウェアの検討

次の点を検討することを提案する。

1) SQL言語に対応したデータベースとパソコンとの関係に注目し、最近話題となってきたグラフィカル・ユーザ・インターフェース (GUI) を利用した人に優しいシステムを調査・検討する必要がある。

2) データベースとパソコンと繋ぐ場合、どのようなネットワークを構築するかが課題の1つとなる。ネットワークでのコンピュータ間のデータの交換のために通信方法 (プロトコル) も決めなくてはならない。プロトコルとはパソコンとデータベース用のコンピュータとの通信の方法を規定したもので、パソコンとデータベース用のコンピュータの組み合わせによって選択される。このプロトコルとしては汎用機のものに加え、UNIXマシンで標準的なTCP/IP、そして広まりつつあるAppleTalk、IPX等が挙げられる。

3) 現在構築されているデータベースはどれも文字を主体としたものである。まず、最初にキーボードを覚えなくては何もできないようになっている。キーボードの文字の配列や仮名の入力方法、そして仮名から漢字への変換の方法に慣れていないと、時間がかかる。

1.5.4 ソフトウェアの検討

環境監査の概念導入

環境監査はアメリカで普及してきた。アメリカでは買収企業の土地などが汚染されていた場合、買収した企業も責任を負わされる可能性があり、事前に調べる手法として欧州にも広がった。最近ではこうした環境に関する法律の順守状況を幅広く検査チームが定期的に工場を調べたり、外部に与える環境影響を調査することが行なわれている。環境監査についてまとめる必要がある。環境監査という言葉も新しく充分検討はできなかったが、今後、地下水情報を含めた環境問題を取り扱う場合重要になってくる。

1.5.5 地下水情報データベースシステムのプロトタイプ

ここでは、地下水情報データベースのプロトタイプを構築しながら、問題点を検討する必要がある。

2. 地下水情報に関するデータベースシステム

2. 1 システムのハードウェア構成の調査検討

SQL言語に対応したデータベースとパソコンとの関係に注目し、最近話題となってきたグラフィカル・ユーザ・インターフェース（GUI）を利用した人に優しいシステムを調査・検討した。

2.1.1 データベースサービスとパソコンについての背景

2.1.1.1 データベースの現状とパソコンの利用形態

ここでは大中小の3種類のデータベース利用の概略とパソコンの利用形態について述べることにする。

規模の大きなデータベースサービスの形態を大きく分けると、電話回線を使った汎用ネットワークでのサービス（VAN）と専用回線を使ったサービスに分けられる。専用回線を使ったサービスは、銀行業務等の特定の業務を遂行するために利用される場合が多い。そして、VANと呼ばれるサービス、ニフティサーブやPC-VAN等は、モデムを備えたパソコン等を持つ不特定多数を対象としている。このような大規模なものとは対照的に、少数ではあるが、小規模なデータベース構築ではパソコンと共にdBASEやR:BASE等の市販データベースを使用している事例が多い。中規模のデータベースについては、ワークステーションの普及とともに構築される件数が増加する傾向にある。構築件数が増加する一方で、管理用に使われるワークステーションの操作がごく普通の人々にとって難解であることは、将来の問題の1つとなろう。これら3種類のデータベースは、その規模を問わず文字主体のものであり、その中で管理されている情報も文字であり、問い合わせもキーボードから入力されたコマンドを中心としたものである。このことは、データの検索の方法がキーボードが主体となっていることを意味している。つまり、何か情報を検索するためには、キーボードと検索コマンドをまず知らなくてはならないのである。

一方、ビジネスの現場であるオフィスに目を転じてみると、パーソナルコンピュータ（パソコン）は以前と同様に日本語ワープロとして使われているのが主である。教育機関等でのパソコンを使った教育の普及によって、ワープロ以外の用途にも利用されてゆ

くことになる。このことにより、オフィスでパソコンはより頻繁に、そして一層多目的に利用されるようになるものと考えられる。利用分野の拡大と共に、現在普及しつつあるネットワークによって、それまで個々のパソコンに蓄えられた情報をまとめることが可能となるだろう。コンピュータのネットワークは誰にでも容易に情報を送ることが可能であるが、次第に通信相手が特定されがちであることに注意すべきであろう。最初は誰にでも手紙や情報をやり取りを試みるが、次第に特定の人間と頻繁に通信するようになる。つまり、使い方によっては、人間関係を限定する方向にコンピュータネットワークは作用するようになるのである。ネットワークは、使う人間の考え方によって、人と人の繋がりを疎遠にも、緊密にもすることであろう。

こうした背景と将来を踏まえ、今後のデータベース構築には、パソコンを利用したネットワーク対応型、利用者の負担を極力減らすという意味のイージー・トゥ・ユース (Easy To Use) を指向することを提案する。

2.1.1.2 リレーショナルデータベースとSQLの関係

リレーショナルデータベースとSQL言語の概略とSQL言語を取り巻く現状について述べてみる。

リレーショナルデータベースとその問い合わせのために開発されたSQLは、70年代にIBM社より市場に発表された。これは従来のデータベースとは異なった特徴を持っており、表を使ってすべてのデータが表現される。1ユーザは、その表の項目をいくつか選択し、ユーザーが作成した様式に則って表示される。2つの表の関係付けは、特定の表の項目を会して行なわれるというのが、大まかな説明である。汎用のリレーショナルデータベースの利点は、リレーショナルの利点を兼ね備えていることに加え、項目追加等の柔軟性をも兼ね備えている点にある。

70年代後半よりアメリカ国内で活動が続けられていたデータベース標準化の動きの中で、アメリカ国家規格協会 (ANSI) ではIBM社のSQL言語が取り上げて、その標準化を目的として言語規格の整理が行なわれた。こうして規格化された問い合わせ言語が、俗に言うSQL言語である。その大きな特徴は、それ自体が1つのプログラム言語のようなものであり、検索の際に端末として使用するコンピュータの種類を選ばない点にある。S

SQL 言語対応のデータベースは、データベース本体とSQLサーバと呼ばれるSQL 言語解釈のプログラムの2つの部分から成っている。このANSIと呼ばれる機関にてSQL 言語の規格が制定されたが、依然として各データベース間でSQL 言語の方言が存在している。また、現在のデータベースの欠けている画像のデータを扱うための拡張がSQL 言語のばらつきを引き起こしつつあることがわかった。

現在、アップル社は、こうしたSQL 言語の規格のばらつきを無くして自社製品の市場への浸透を促すために、SQL 言語の規格と互換性のあるデータ・アクセス・ランゲージ (DAL) を提唱し、データベース問い合わせ方法の単一化を進めている。(日本法人であるアップル・コンピュータ・ジャパンは現在のところコメントをしていない。) 米国のデータベースの大手コンサルティング会社数社がDALをサポートした製品を開発することで合意に達したという記事が、最近の日経パソコンに掲載されていた。これでDALは、米国でのもう1つのSQL規格になりうる可能性を秘めたと言っても良いだろう。残念ながら、我が国ではコンピュータでの文字の取り扱いが特殊であるという背景を持っているため、米国のようにすぐにSQL 言語データベースの普及するとは言いきれない。しかし、市場の成り行きによっては、SQL 言語データベースとマッキントッシュを含めたパソコンという2つの軸を基に、データベースの利用形態の変化が起きる可能性は否定できない。

2.1.3 データベース構築のための手段

2.1.3.1 ネットワークとデータベースとパソコンについて

データベースとパソコンと繋ぐ場合、どのようなネットワークを構築するかが課題の1つとなる。ネットワークでのコンピュータ間のデータの交換のために通信方法（プロトコル）も決めなくてはならない。プロトコルとはパソコンとデータベース用のコンピュータとの通信の方法を規定したもので、パソコンとデータベース用のコンピュータの組み合わせによって選択される。このプロトコルとしては汎用機のものに加え、UNIXマシンで標準的なTCP/IP、そして広まりつつあるAppleTalk、IPX等が挙げられる。

リレーショナルデータベースは、特定の目的のためだけに開発された他のデータベースと比較して、大規模であり複雑である。さらにSQL言語の解釈を実行するため、高速の処理能力も要求される。よって、コンピュータは、小さいものはワークステーションから、大きいものは大型汎用機（メインフレーム）までが検討の対象となる。データベースにおいて大量のデータを管理するので、データベースの規模にもよるが、運転する上で故障の少ない機種を選択するべきだろう。

端末として利用されるパソコンは、GUIを兼ね備えたオペレーティングシステムを持ち、できるだけ多くのネットワークとプロトコルが利用できることが望ましい。データベースを運営するにおいては、多分野からデータが検索されて、データベースの持つ価値が高められる様にしなくてはならない。そのため、誰にでも操作できる方法で問い合わせが可能であり、なおかつ、問い合わせ用のアプリケーションを簡単に作成することができるようなパソコンを採用するべきであろう。

2.1.3.2 SQL言語対応データベースとパソコンの接続

SQL言語対応データベースと接続するためには、コンピュータ本体に加えてソフトウェアも必要となる。そして、ネットワークに繋げるためのインターフェースボードも必要となる。ここでは、接続用にそのようなソフトウェアが必要であるか、またそれらのソ

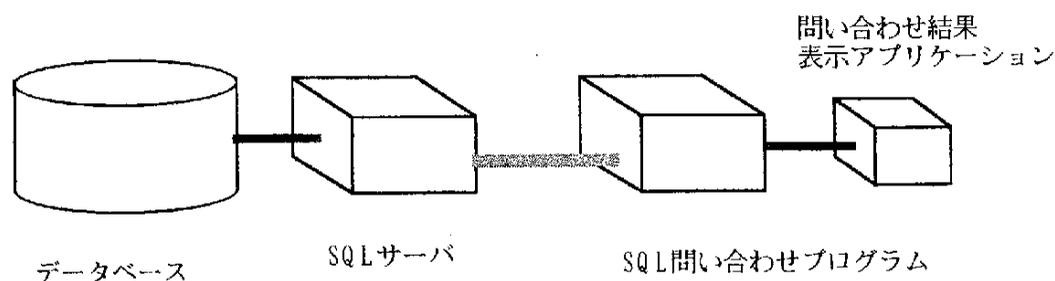


図2-3-1 SQL問い合わせプログラム

ソフトウェアが現在揃っているパソコンの例を挙げることにする。

ユーザとデータベースを繋ぐためには、幾つかのソフトウェアが必要となる。これらを通してSQL言語をデータベースサーバに送り、結果を受け取る処理を行なうこととなる。ソフトウェアは大きく分けて2つの種類に分けられる。一つは、他のコンピュータとの通信を管理するプログラムであり、もう一方は、ユーザが問い合わせを行なう際に補助を行なったり、定型の問い合わせをユーザに替わって行なったり、問い合わせで得られた結果をユーザが解かりやすい様にグラフ化する等の処理を行なうものである。これらの処理を可能にするパソコンの調査の結果、現時点において、アップル社のMacintoshがネットワーク型のデータベースシステムを整えるにおいて最も環境が整っていることが判明した。

2.1.4 現状調査結果

2.1.4.1 SQL言語対応データベース

データベース構築の検討時に候補となったSQL言語対応データベースを表にまとめた。

表2-4-1 SQL言語対応データベース

データベース名	販売先
オラクル (Oracle)	(株)オラクル
ユニファイ (Unify)	(株)エアー
インフォミックス (Infomix)	(株)アスキー
サイベース (Sybase)	日本タイムシェア
サイベース (Sybase)	CDC
Rdb	日本DEC (株)
DB2	日本IBM

オラクルのシェアが業界で一番というの通説であるが、本調査では、データベースサーバマシンとしては、UNIXを搭載したコンピュータと処理が他のSQL言語データベースと比較して速いと言われているサイベースを組み合わせで使用していた。インフォミックスは、画像データも記憶しておくことのできるインフォミックス-オンライン (Informix-Online) も用意されている。

2.4.2 情報検索用インテリジェント端末

—アップル社マッキントッシュ (Macintosh) —

候補としてIBM社製のパソコンも調査項目に挙げた。しかし、現時点ではIBM系のパソコンはネットワークを構築するための環境がようやくはじまったばかりであり、これから変動が起きるものと予想される。よって、今回提案しているデータベースの形態を実現するパソコンとして、アップル社のコンピュータであるマッキントッシュに的を絞った。

このコンピュータは、考えているデータベース形態を実現するにおいて、もっとも有力なコンピュータであり、ネットワークとの接続、データベースとの問い合わせソフトウェア、問い合わせ結果の処理するアプリケーション作成のための環境の揃ったマシンである。ネットワークの媒体は、イーサネット (EtherNet) やトークンリング (Token-Ring) やローカルトーク (LocalTalk) 等が用意されている。イーサネットはUNIXマシンとの接続、または他のマッキントッシュとの接続に使用されている。トークンリングは主にIBMのコンピュータとの接続を想定しているが、現時点はそれほど普及していないようである。これらの媒体を使って使用できるプロトコルは、TCP/IP (UNIXマシンでの標準プロトコル) とマッキントッシュ同士のネットワークであるAppleTalk等である。また、ネットワークとネットワークの橋渡しを行なうネットワークブリッジを使用することによりIBM汎用機またはUNIXマシンと、複数のマッキントッシュの接続が可能となる。データベースとの問い合わせソフトウェアとして、シークリンク (Sequelink)、ハイパー・ディービー・ライブラリ (Hyper-DB/Lib)、データ・アクセス・ランゲージ等がある。それぞれのソフトウェアで扱うことのできるデータベースを表としてまとめておく。現在、日本語をサポートし、かつ多くのデータベースに問い合わせを行なうこと

表2-4-2 データベース

プログラム名	対応データベース名	対応コンピュータ	
Sequelink	Oracle	UNIX	
Sequelink	Rdb	UNIX	VAX/VMS
Sequelink / HyperDB-Library	SyBase	UNIX	VAX/VMS
Data Access Language	Sybase		VAX/VMS
Data Access Language	Ingres		VAX/VMS
Data Access Language	Informix		VAX/VMS
Data Access Language	Oracle		VAX/VMS
Data Access Language	DEC Rdb		VAX/VMS
Data Access Language	IBM SQL/DS		IBM VM/CMS
Data Access Language	DB2		IBM MVS/TSO
	(注) Data Access Languageは英語版のみ		

のできるものは、表中のSequeLinkである。

データベースを検索した結果を取りまとめるためのアプリケーションの作成には、ハイパーカード、4th Dimension、Wingz等が利用できる。しかし、アプリケーション作成が容易であるという点を留意して、ここではハイパーカードについてのみ説明することとする。

ハイパーカードはオブジェクト指向であり、既存のソフトウェアの分類方法にはあてはまらない新種のソフトウェアである。特長は、カードを主体とした情報検索ツールであり、ハイパートーク (HyperTalk) と呼ばれるプログラミング言語をも兼ね備え、テッド・ネルソン (Ted Nelson) 提唱のハイパーテキスト (HyperText) 作成にも対応することのできるソフトウェアである。ハイパーカードは、情報はカードの集合体として保存され、カードは文字の保管場所のフィールド、処理手順の保管場所のボタン、カードに張り付けることのできる画像に3つの要素から構成されている。

また、ハイパーカードは、C言語、パスカルやフォートラン等で作成したプログラムを本体に合体させることにより、容易に新しい機能を取り込むことのできる構造となっている。今回のSQL言語データベースとの接続でも、ネットワークを介してデータベースと接続して、データベースに問い合わせる機能を新たに付け加える方法を取っている。また、新しいメディアを利用する場合やアプリケーションの開発と操作の点を考えると、機能拡張の容易なハイパーカードが選択するのが良いだろうとの結論となった。ハイパーカードのような作成の容易なソフトウェアを使ってデータベース利用の目的に応じたアプリケーションを作成することにより、データベースのさまざまな角度からの利用が可能となる。

2.1.5 イージー・トゥ・ユース

先にも述べた通り、現在構築されているデータベースはどれも文字を主体としたものである。まず、最初にキーボードを覚えなくては何もできないようになっている。キーボードの文字の配列や仮名の入力方法、そして仮名から漢字への変換の方法に慣れていないと、ただ時間だけが過ぎていってしまう。はたしてこれで良いのだろうか。

ここで提唱しているイージー・トゥ・ユースを具体的に説明してみることにする。

通常、ネットワークに接続するためには、電話をかけて、ユーザー名とパスワードを入力する。ここでも文字の入力を知らなくては、接続すらおぼつかないのである。たとえば、画面の表示されている絵の中にこれらの手続きを登録しておくことはでき、絵の部分をマウスで押すだけで接続を完了させることが可能ならどうだろう。まず、最初の一回ぐらいはキーボードから設定が必要だろう。しかし、設定してしまえば、後は絵をマウスで指定するだけで接続が完了してしまうのである。また、検索を考えてみよう。ある種の分析を行なう際には、検索はおおむね定型化するだろう。この定型化した検索を絵の中に、あるいは画面の上部分のメニューの中に登録しておくことができるならどうだろう。マウスの操作を覚えてしまえば、データベースを使っただけの仕事はずっと効率良くなるのではないのだろうか。

イージー・トゥ・ユースの中にはもう1つの側面がある。データベースで情報を検索した場合、手に入れたデータを基にして分析を行なうこととなる。今までのやり方は、分析するためのプログラムを作成して、データベースを終了した後、分析を行なう形式をとっている。ここで、データベースの接続、検索するアプリケーションの中で分析まで完了することが可能ならば、どうだろう。データベースを使っただけの仕事は、今よりもっと軽快に楽しくなるのではないだろうか。

イージー・トゥ・ユースでは、もっと軽やかに、そしてもっと楽しく、今よりも簡単に、自分の必要とする情報を手にいれるというのが大きな目標となっている。そして、それを実現することによって、もっと多くの人々にコンピュータの力を提供することをも目指しているのである。

2.2 環境監査の概念導入

ここでは、環境監査についてまとめた。環境監査という言葉も新しく充分検討はできなかったが、今後、地下水情報を含めた環境問題を取り扱う場合重要になってくる。環境監査はアメリカで普及してきた。アメリカでは買収企業の土地などが汚染されていた場合、買収した企業も責任を負わされる可能性があり、事前に調べる手法として欧州にも広がった。最近ではこうした環境に関する法律の順守状況を幅広く検査チームが定期的に工場を調べたり、外部に与える環境影響を調査することが行なわれている。

2.2.1 環境監査 (ENVIRONMENTAL AUDITING)

2.2.1.1 環境監査の定義と利点

定義：環境監査とは経営管理の用具 (AMANAGEMENTTOOL) であり具体的には、

- 1) 会社が設定した環境保護のための内部コントロールの有効性を保ち、
- 2) 会社の環境に関する基準 (方針) の遵守状況を評価する、ことによって、環境保護に資する目的の組織管理、設備がいかによく機能しているかを評価するシステムティックで実証的で、定期的な調査である。

(ICCの定義より)

利点：法規制およびそれより厳しい会社の環境規定の遵守を確保する。

経営者や従業員の環境問題への認識を高める。

あくまでも全体的な経営システムの中の一部として組み込まれて初めて有効な一管理用具であって、それだけ単独では意味をなさない。本質は経営コントロールの有効性を監視する用具である。

情報公開：

環境監査そのものは会社外部に公表されるべきものではない。理由は1) 社内の信頼関係の確保

2) 企業秘密の保持、ただし工場と地元民との対話を進めるための何らかの情報公開に必要性は認めている。

2.2.1.2 環境監査の計画

- 1) 全社体制

独立の環境部門（ENVIRONMENT DEPARTMENT）が環境監査を担当するケースが多い。

環境監査にはトップの協力が必要

環境監査は工場管理者を罰したり比較したりする手段であるべきでない。

工場管理者と監査スタッフとはあらかじめ綿密な情報交換をすべき。

2) 監査対象工場（施設）の選定

危険の度合によって頻度は異なるが一般に規模や立地にかかわらず全ての施設が環境監査の対象になっている。

3) 監査チームの構成

監査チームのメンバーの選定が環境監査の成否を分け、通常2-8人。チームには環境問題の専門家と監査を受ける業務に精通した人の両方が必要。チームリーダーが重要で一般に環境部門の専門家になる。

外部コンサルタント：

他社での経験、法規制の知識、被監査部門に受け入れられ安いことがある。新鮮な目でみられるなどのメリットがある。コミュニケーションに問題があるというデメリットになるケースもある。

現場の人：

業務知識やキーパーソンとの接触というメリットからチームに加えるもよし。チームにはいれなくともコンタクトは欠かさない。

2.2.1.3 環境監査の実施

各社とも独自の方法論と手続きを開発している。

関係者によく理解され厳密に定義されたシステムティックな手続きが必要

基本的要素：

方針と原則（POLICY AND PRINCIPLES）

システム（SYSTEMS）

手続き（PROCEDURES）

実効（PRACTICE）

達成（PERFORMANCE）

具体的には、

監査要点のチェックリストの利用工場往査、質問書、インタビュー、文書のレビューなど

2.2.1.4 監査報告書とフォローアップ

ドラフト段階で工場の管理責任者と討論したうえで最終的レポートをつくる。

レポートでは現場状況の分析や問題点の指摘がなされるが、この解決策の提案までするかそれは現場にまかせるかは会社による。

監査の価値は指摘された問題点に関して効果的でタイムリーな行動が起こせるかによってきまる。そこでフォローアップレビューなどが行われる。

2.2.1.5 環境監査の質の確保

環境監査の質は監査チームのメンバーに依存する。メンバーの能力の維持向上のために監査のトレーニング等が行われる。

2.2.1.6 結論

環境監査は環境と企業との双方にとって有益。環境監査はワールドワイドで通用する普遍的概念。検討したケースは大企業が多い中小企業や途上国の企業に対しては業界団体や国際機関によるサポートが必要。環境監査は政府への報告義務や政府に検査にかわるものではない。

環境監査自体は内部的な経営管理用具にとどまるべきだが、それとは別に社会一般からの情報公開要求には応えていく必要がある。

2.2.2 環境監査、産業と環境の関係

2.2.2.1 序章 'The uninspected inevitably deteriorates.

- ・産業と環境の関係に対する解釈、とらえ方は日々刻々と変化している。
- ・環境に配慮した企業活動を研究することは、ビジネスで成功するための必要条件となりつつある。
- ・企業が工場、行程、商品に環境監査を導入しなければ、企業全体の品質の低下は避けられない。
- ・ヨーロッパにおける環境監査の手法先例としてInternational Chamber of Commerceがあるがイギリス産業界ではまだ環境監査の有用性が十分に認識されていない。
- ・また、これまでの環境監査は形式的なものであり包括的なものではなかった。
- ・CENE(The Commission on Energy and the Environment)による詳細な報告(1981)が個々の社会の活動に視点が置かれていた。
- ・企業の活動は、そこで働く人と消費者によって支えられていると同時に、影響も与えている。環境という問題では、企業活動がどれほど人々に影響を与えたのか個々に検証することが困難である。
- ・しかも、工場の周辺に住む人々だけでなく、遠く離れたところに住む人や、これら生まれる人々にまでも影響を与えると考えられている。
- ・環境監査の先進国はアメリカである。

- ・環境監査は小売業、保険業、投資信託業、その他もろもろのサービス業に応用されている。
- ・環境監査のプライオリティーの高い電気、水利関係に企業はまだ正式な環境監査のシステムを持っていない。
- ・エクソンなど石油会社は、苦い経験から環境に対する配慮はかなり進んでいる。
- ・流通、小売関係では、製造の誕生から廃品となるまで企業の責任があるとしている。
- ・環境監査が定着するためには、国際的な機関の関与が必要である。

2.2.2.2 環境監査と地下水情報

(1) 環境監査の必要性

環境に配慮した企業活動を研究することは、ビジネスで成功するための必要条件となりつつある。それは、企業が工場、行程、商品に環境監査を導入しなければ、企業全体の品質の低下は避けられないからである。ヨーロッパにおける環境監査の手法先例として国際商業会議所 (International Chamber of Commerce) があるがイギリス産業界ではまだ環境監査の有効性が十分に認識されていない。その背景には、これまでの環境監査が形式的なものであり実際的なものではなかったからである。たとえば、CENE (The Commission on Energy and the Environment) による詳細な報告(1981)は、個々の会社の活動に視点が置かれており、環境配慮の企業活動を評価するまでにはいたっていなかった。理由として、企業の活動は、そこで働く人と消費者によって支えられていると同時に、影響も与えているにもかかわらず、企業活動がどれほど人々に影響を与えたのか個々に検証することが困難だからである。企業の環境への影響と責任は、工場の周辺に住む人々だけでなく、遠く離れたところに住む人や、これから生まれる人々にまでも影響を与えたと考えられている。

環境監査の先進国はアメリカである。環境監査は、小売業、保険業、投資信託業、その他もろもろのサービス業に応用されている。しかし、環境監査のプライオリティーの高い電気、水利関係の企業はまだ正式な環境監査のシステムを持っていないのが実状である。エクソンなど石油会社は、苦い経験から環境に対する配慮はかなり進んでいる。また最近では、流通、小売関係の企業では、製品の誕生から廃品となるまで企業の責任があるとしている。これらのことから、環境監査が定着するためには、国際的な機関の

関与が必要である。

環境アセスメントおよび監査は、環境に配慮した経営をするうえで必要不可欠なものであると企業のさまざまな部門で広く認識されている。(Belgium/U.S. Council for international Business Seminar, Brussels, 1 March 1988) しかし、内部用に集められた環境活動に関する情報が、外部の団体や、同業者から提出を求められた場合について懸案する声がある。監査情報は企業秘密に属すると同時に、関係者、一般市民にとっても必要な情報となる場合がある。

(2) 環境監査情報の利用

企業の環境に対する影響及びそれに対する配慮の活動の情報をどこが必要とするのだろうか。企業の環境に関する活動についての情報を必要としているのは2つあり一つは経営判断をするための企業内部と、もう一つは企業の環境に対する責任と配慮を評価する企業外部に分類される。たとえば内部向けに環境監査を実施した場合は、総合的な品質保持の一手段となりうる。無駄な廃棄物や、工程、労働者の健康などに経営努力をすることによりコストダウンをはかることができる。また、施設内の設備の不備、たとえば地下タンクからの薬品の漏液の早期発見が周囲の地下水汚染を未然に防ぎ損害賠償責任、自治体などからの処分をまぬがれることができるといった側面などがある。対外的に環境監査の導入が評価された例(Shanks & McEwen)としては、顧客の信用の増加、取引銀行との取引が有利になる、株主、消費者からの支持と信用があげられる。また、なんらかの不幸で事故が発生した場合、責任を最小限にとどめることができる。

情報を必要としているところとしては、国家、国際的取締機関、保険会社、リスクマネジャー、従業員、輸入組合、地方公共団体、環境関連会社、プランナー、環境に携わる公益団体、調査研究機関、環境投資信託基金、ファンドマネジャーなどがある。アメリカの場合環境保護局が全国の企業の土壌汚染状況の把握にのりだしており、企業側も自らの環境努力を報告するなどしている。

(3) アメリカの環境監査の事例

アメリカにおける環境監査の形態は、そのほとんどが施設の操業形態が法的にあるい

は、条例等を遵守しているのかを評価するものが主流である。多国籍企業の場合、政府の指導による監査ではとても環境リスクをカバーしきれないので、自ら管理基準を設け、潜在的環境リスクを回避している。新しい用地や工場、経営権などを購入する際に環境監査をおこない事前に目に見えないリスク（地下水汚染）を避けている。アメリカの場合スーパーファウンド法の適用があり、企業買収で汚染された施設用地などを購入した場合購入した企業が多大な汚染除去費用を負担しなければならない。

(4) 環境監査のタイプ

これまで欧米の各企業が実施してきた環境監査を分類してみると、

1) COMPLIANCE AUDITS(準拠性監査)

法律、条例、企業独自の基準などに適応した操業をしているのか、管理体制は整備されているかを評価するタイプである。

2) SITE AUDITS(立地視察型監査)

工業用地などの特定の地点あるいは問題のありそうなところをチェックし、顕在的または潜在的な問題を把握、評価するタイプである。

3) CORPORATE AUDITS (企業文化型監査)

働く人の意識、会社の機能、コミュニケーションなどの面を調査する。

4) ASSOCIATE AUDITS(連合型監査)

海外の営業所、事業所をを中心に監査を行う。

5) ISSUES AUDITS (特定項目型監査)

会社全体で特定の環境問題に取り組みながら、企業内のポリシー、ガイドライン、経営方法などの再評価をおこなう。生活空間としての熱帯雨林の減少など

(5) 環境監査の責任

ITTの場合、1960年代より品質管理部門がベースとなって環境監査業務を行ってきた。当初は中央集権的な管理体制であったが、次第に部門ごとに監査を行う自己監査型へと移行していった。しかし、分離し各自監査をおこなう時に他の業務に干渉あるいは、責任のなすりあいをする危険性がある。

それを事前に防ぐためには慎重なマネジメントと企業風土に適合させるようにして環境監査を導入してゆく必要がある。

環境監査の目的は、監査によって得た結果を企業経営の指針とすることにある。

(6) 環境監査の事例

環境監査が実際に使われているのはほとんどの場合廃棄物処理の場面である

CIA(Cemical Industries Association)が示した廃棄物処理契約での確認事項は、

- ・ 調査を依頼したところの設備、調査員の技能、資金力の充実度
- ・ 廃棄物処理場は十分に仕切られ管理されているか
- ・ 廃棄物は処理場の基準に適合したものか
- ・ すでに廃棄された廃棄物とこれから廃棄しようとしているものとの相性は大丈夫だろうか
- ・ 廃棄物処理業者と役所の関係はどうだろうか
- ・ 廃棄物の処理方法や書類の完備状況は
- ・ 契約期間について
- ・ 保険の契約期間と保険の対象範囲の確認
- ・ 妥当な値段か

国際商業会議所(International Chamber of Commerce)が定義する環境監査導入の利点とは、

- ・ 経営サイドと現場の交流の促進
- ・ 従業員の環境に対する認識の向上
- ・ コスト削減の可能性とその結果期待される廃棄物の減少
- ・ 研修制度の質的向上及び円滑なデータの収拾が可能となる
- ・ 有事の際に対応するためのデータの提供、対応の向上
- ・ 経営への新しい視点の提供による工場の近代化
- ・ 地球に優しい企業ととして信用が増す
- ・ 環境のに対する損害を保険でカバーしやすくなる

などである。近年では上記の利点を活かし環境監査の対象は、工場→工程→製品と広

がっている。

(7) 環境監査と地下水情報

これまで環境監査の歴史的背景、欧米での監査導入の動きなどについて概観してみた。

これまで公害問題の対応は、基準を設定しその基準を厳格に守ることによって企業の責任をはたしていると解釈されてきた。しかし、いくら排出基準を守ったとしても環境へのインパクトがなくなるわけではない。特に特定の科学物質は残留、蓄積しあるいは自然界に比較的多く存在する物質と反応し人体、あるいは生態系に致命的な打撃を与える可能性がある。

環境監査はこのような対処的な公害防止管理をさらに発展させ、企業活動が系（生態系、陸水系、地下水系）に与える影響を定量的に評価し経営、社会活動に反映させるための一手法であるといえる。さて、定量的なデータ把握の迅速性が要求されるとき、それに見合ったデータベースが構築されることが急務である。また、データベースの元となる観測、測定データ、予測のための係数に関する基礎的研究が更なる発展をすることが望まれる。

3. 地下水情報データベースシステム

ここでは、地下水情報データベースのプロトタイプを構築しながら、問題点を検討した。

3. 1 水環境情報の現状と課題

地下水障害を含む環境問題の解決について、現在のシステムをみると、三角関係になっている。研究者、技術者の問題解決を提案するグループと意思決定者のグループとそれを受ける社会の住民のグループの三角関係となっている。それらは独立に存在しており、現在のところ三者の間がうまく機能しているとは言えない。お互いの立場を理解する歩み寄りが必要であろう。企業としては、意思決定者だけに理解を示すのではなく、社会に目を向けて住民も取り込んだシステムを作る必要がある。

環境情報システムについて武内 他(1990)は、3つのサブシステムから構成されると指摘している。

1. 環境情報を収集し入力する環境モニタリングシステム
2. 情報を保存する環境データベースシステム
3. 情報を利用し環境の評価、将来予測などをおこなう情報解析システム

からなるとしている。問題点としてデータの精度と定性的データと社会科学的な評価など解析手法、行政側の問題を指摘している。

3. 2 システム化の目的

これは鳥山環境協定を支援するシステムであり鳥山環境を守る会の検討会、また、鳥山を訪れた人々に鳥山寺町を理解してもらうためのシステムでもある。そのために容易に操作できるようにPC9800を使用し、市販のソフトを組み合わせたものとなっています。図3-3-1に構成を示す。

構成は1) 環境情報マップは地下水面図、メッシュマップ、立体図を表示する。

2) 井戸情報管理システムにより各井戸の情報管理を行う。

3) 文書管理システムにより現在までの調査研究の結果を検索、表示する。

次にそれらを紹介します。

3.3 地下水情報データベースシステム

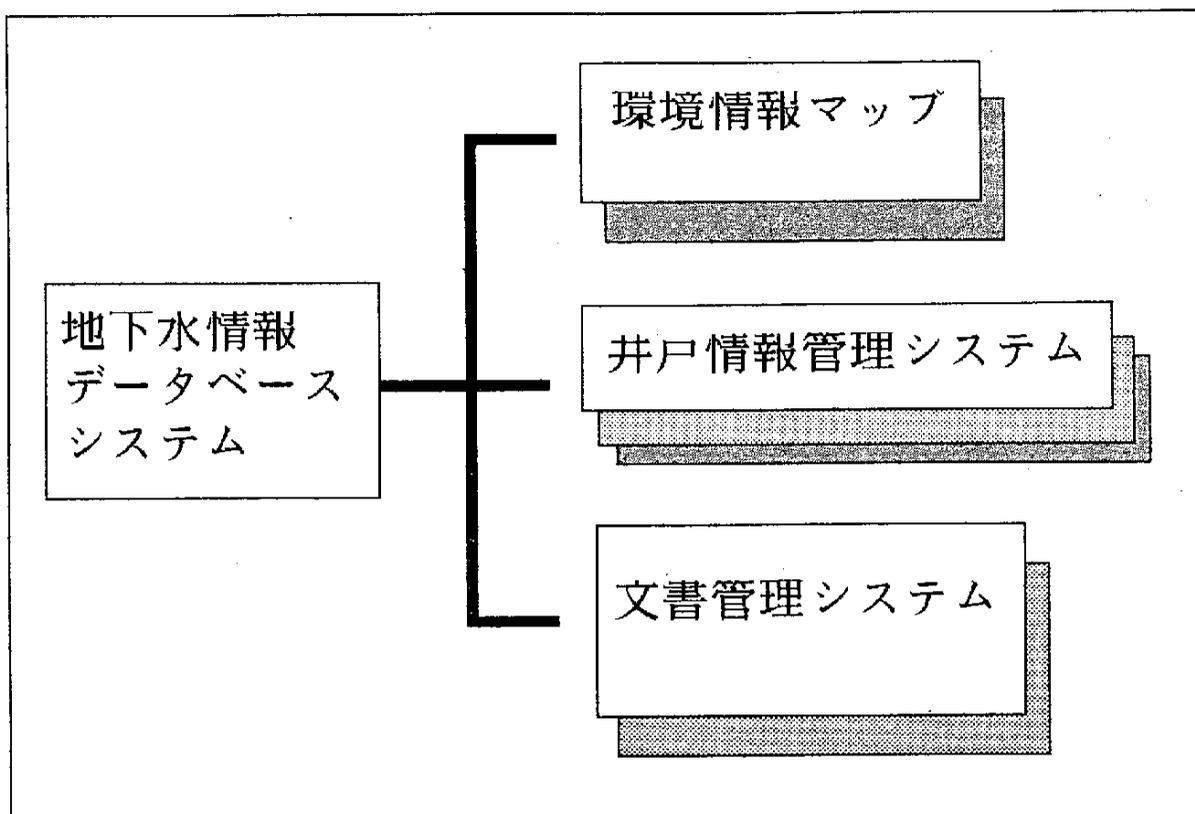


図3-3-1環境情報マップ構成図

3. 3. 1 環境情報マップ

図3-3-2に環境情報マップのメニューを示します。大きくは、コンタマップとメッシュマップそして立体図、そしてデータの入出力からなっています。

環境情報マップのメニュー

Conter. map	=1	コンタマップを表示
Paint. map	=2	メッシュマップを表示
Block. map	=3	立体図を表示
File. in	=4	データを入力
Data. prt	=5	データを出力
Colcon. map	=6	色塗りコンタマップ表示
End	=7	終了

図3-3-2環境情報マップのメニュー

図3-3-3に示した地下水面図コンタマップは、1989年8月24日のものです。1975年からの調査結果をもとに各年の地下水面図はこのような形で、保存されています。また、すぐに呼び出せます。新規に作製することもできます。

自分の住んでいる地域は、道路で大体の位置を確認するようになっています。井戸の位置も落とせますが、GISのようにデータベースとリンクしていません。

メッシュマップでは、地下水のデータを基にメッシュ内の平均値で表示できます。雨水の分布、植生、土地利用のデータなど、このような形態で保存する予定です。

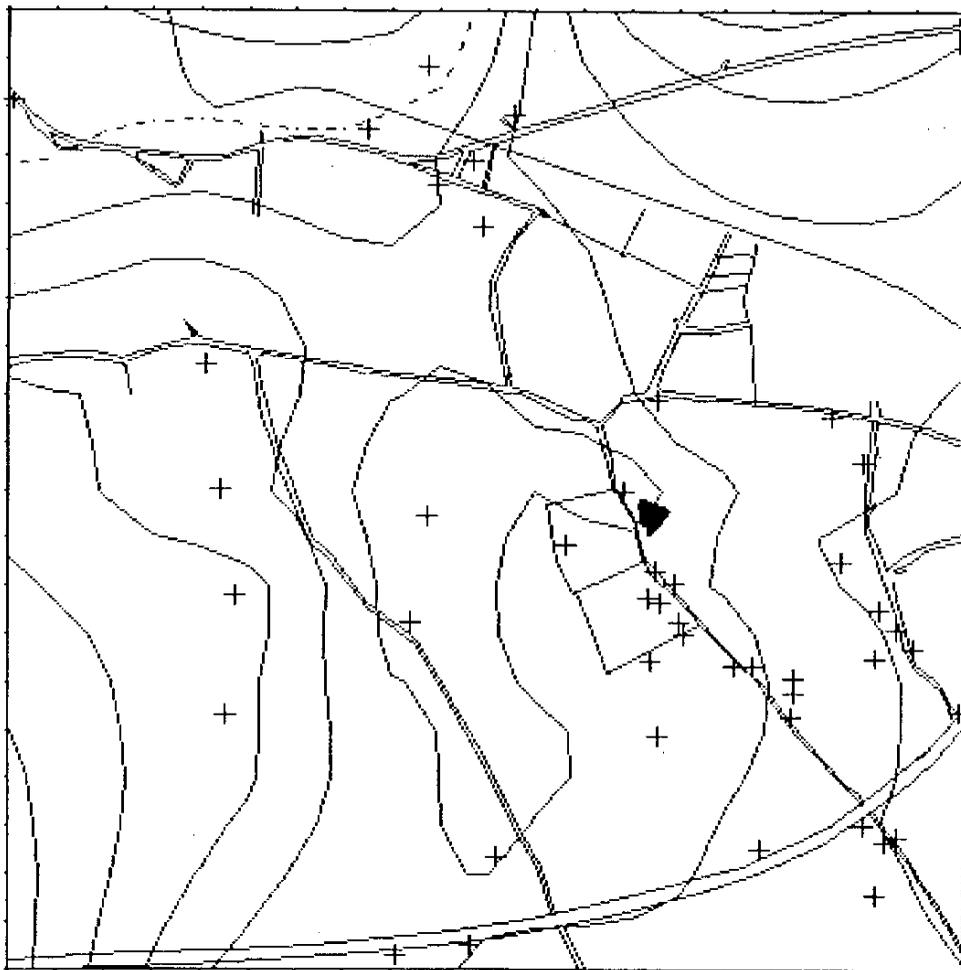


図3-3-3地下水面コンタマップ

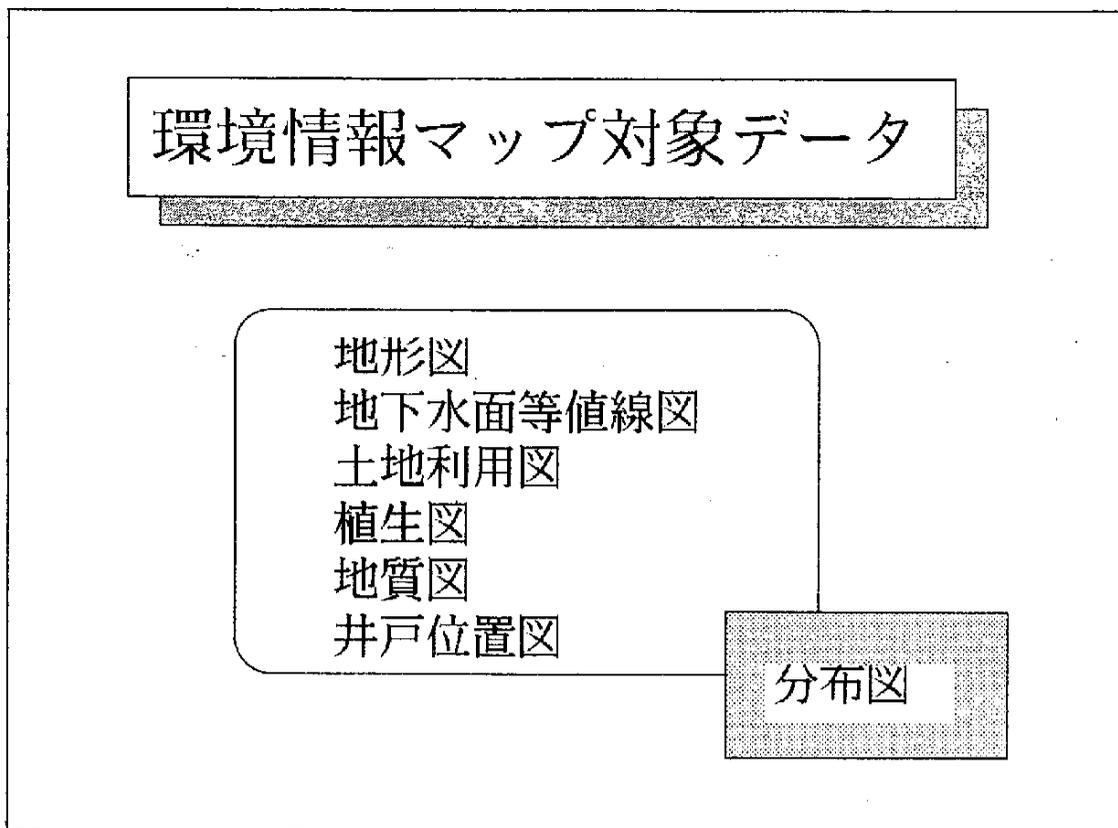


図3-3-3環境情報マップ対象データ

図3-3-3に環境情報マップ対象データを示します。

基本的に分布図であれば、どのマップでも表現できます。

地形図、地質図、地下水面等値線という形状を表現するものと、土地利用と植生図のように地表面の状態を表現するもの、そして、井戸位置図のように目標物を表現するものを対象とする。

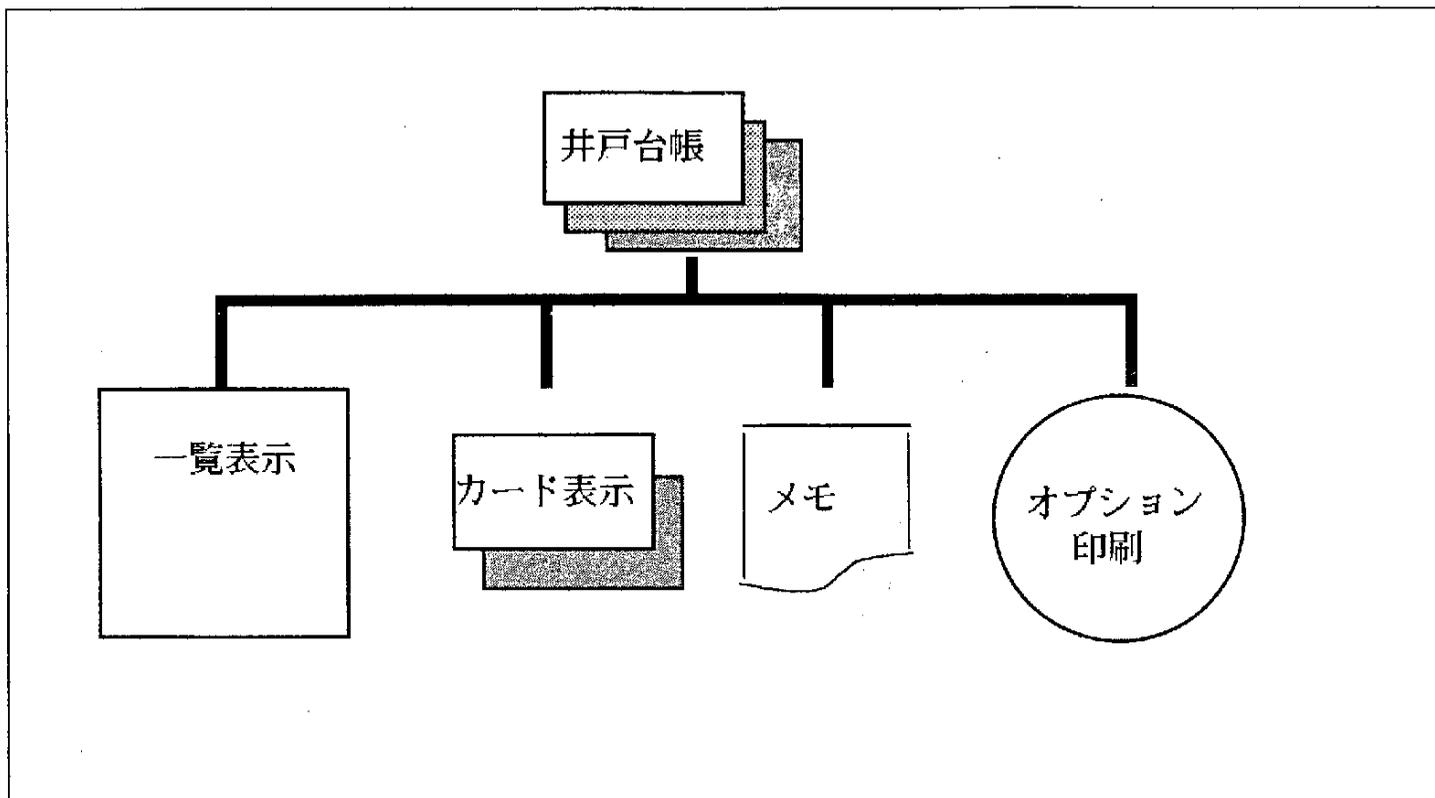


図3-3-4井戸台帳管理システム

3. 3. 2 井戸情報管理システム

井戸台帳の構成図を図3-3-4に示します。一覧表示と検索、カード表示、印刷、メモ参照で構成されています。検索を井戸番号、所有者名、住所、地盤標高でおこない、それを一覧表示かカード表示します。また、カードにはメモ機能があり水質分析の結果等が記録されている。オプションとして印刷機能がついている。

井戸管理システム対象データ

井戸緒元：井戸番号、所有者名、所在地、電話、調査年月日
井戸設置年、井戸型式、揚水設備

地下水利用状況：使用状況、用途、上水道および下水道施設状況
井戸周辺状況

測水調査結果：地盤標高、開戸深度、井戸底標高、地下水位、
水位標高、水深、変化量

水質調査結果：水温、pH、電気伝導度、アルカリ度、
イオン濃度（塩素、硫酸、硝酸、亜硝酸、フッ素
臭素、ナトリウム、カリウム、カルシウム、
マグネシウム）、ケイ酸

図3-3-6井戸台帳対象データ

図3-3-6に井戸管理システム対象データを示す。

井戸緒元、地下水利用状況、測水調査結果、水質調査結果に分けて示しました。

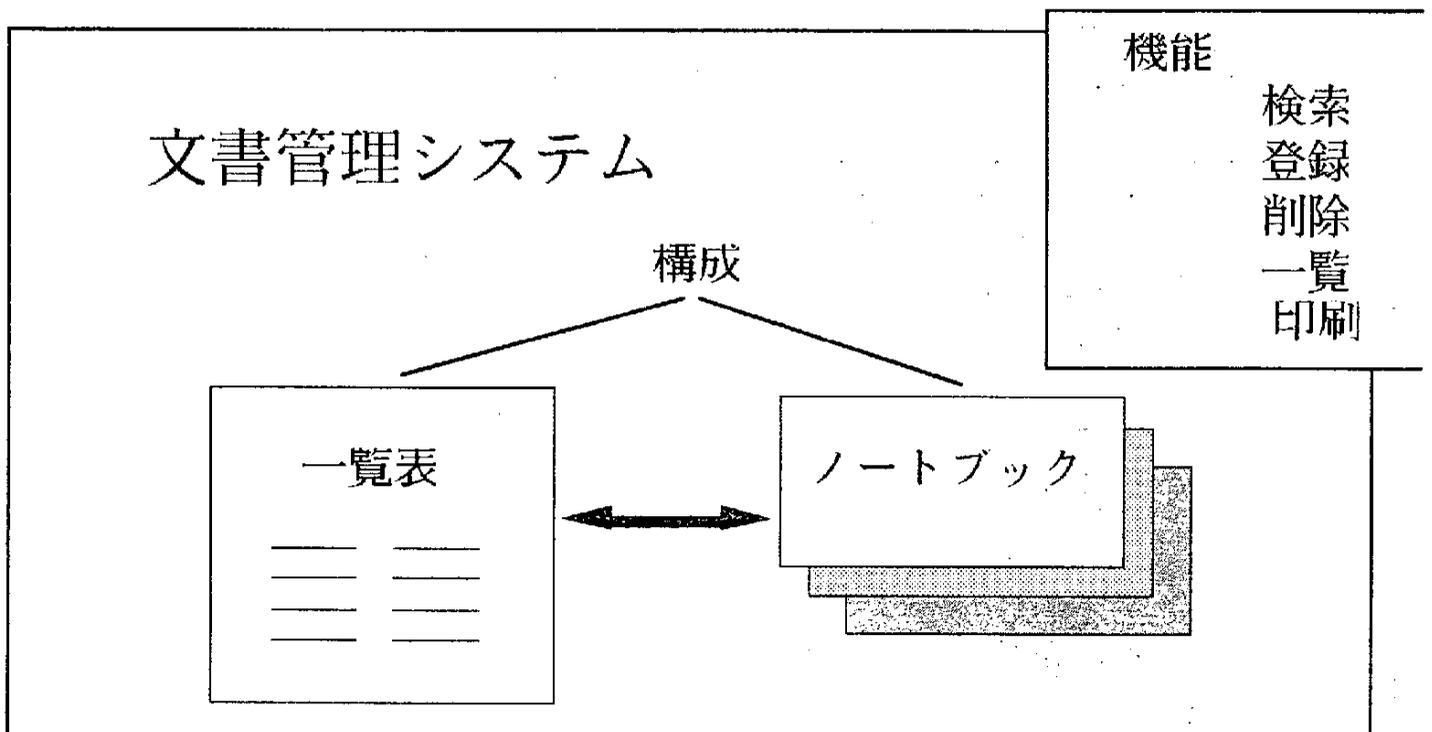


図3-3-7文書管理システム

3. 3. 3 文書管理システム

文書管理システムの構成図を図3-3-7に示します。一覧表とノートブックから構成されています。ノートの様に内容を開くように見るもので、報告書、新聞記事、発表論文の内容について書き込まれています。

文書管理システム対象データ

調査報告書
研究論文
調査マニュアル

水質分析結果
地下水位記録

地下水についての基礎知識

新聞記事
井戸通信、ミニコミ紙

図3-3-8 文書管理システム

図3-3-8に文書管理システム対象データを示す。

調査報告書の文献と地下水の基礎知識等の啓蒙教育の文書と新聞記事そして水質分析結果などの結果表を対象とする。

3. 4. 今後の検討課題

3.4.1 データベースの利用

この地下水情報データベースシステムは、いろいろなソフトを合体してつくってあるために、扱いにくいのです。マップと情報がうまくリンクされていません。

また、作っている過程でも感じたことですが、情報をうまく使う知恵を私たちが持っていないということです。情報がいくらあっても使い方の技術がわからない。もう一つは、参加性の問題です。いくらたくさんのデータがあっても誰が集めたのかわからないものでは、関心が薄いようです。しかし、自分で苦労して集めたものならデータに愛着もわくと考えます。

3. 4. 2 マルチメディア型のシステム

マルチメディアという点とリンク（ジャンプ）の概念をつかってより取扱い易いシステムとして構築する必要がある。また、取扱易いと言う点を検討中です。マッキントッシュのスーパーカード、ハイパーカードなど検討する価値がある。

3.4.3 環境問題

地下水情報データベースシステムを紹介しました。このシステムは、地下水に関するものが主で、行政サイド、住民等にその知識が不足している部分です。また、最近の傾向は地下水に関する問題が多発して、解決策が急がれる部分でもあります。その解決として意思決定者（行政サイド）だけが問題に対する知識と認識を持っているだけでは解決しなくなっている。社会にどの様に反映し住民の理解が必要とされている。環境問題の三角関係の解消をすることが重要である。

環境情報システムについてまとめると、従来のデータを収集して、表示するだけでは、三角関係は解消されないであろう。ハード、ソフトウェアが充実していったとしても、社会への反映がないものは、いくら便利になっても利用されない。住民参加の時代

を迎え、参加型のもので、環境教育も含めたシステムが必要であることを示す。

次に環境教育用システム構築の注意点を述べる。

なによりも、データベースを利用する人を増やすこと。これには、それぞれの人にとって興味があるようにすることと、利用の方法が簡単であることを要す。興味・関心は教育における動機付けとして先ず大切なこととされているが、やはり結果に対する期待や成就感が大切であろう。知らなかったことが分かるのではないか、多くのデータをうまくまとめられるのではないか、面白い結果を導き出すことができた、等が実感できることである。参加を容易にするためには、簡便な利用法の開発が大切である。

そして次に、調査の方法や結果について意見を交わすこと。この経験は全体に非常に少いと思われるので、試行錯誤しながら、追究して行かねばならないと考える。これらを通して、「参加」ということの意義を学びたいと思うし、また、与えられたものを知るのではなく、求めて得るということの大切さを学びたいと思う。

4. まとめ

地下水に関する情報のリストアップをおこない、また、それに関係するデータベースの調査と関連する各種技術の動向調査をおこなった。そして、地下水を共通の財産として管理していく必要性があるという位置づけをおこない。そのためにはどのような情報が必要であるのか、どのように共有して行くべきかを検討をおこなった。特に、いままで評価されていなかった地下水の価値といった側面を中心に調査研究を行った。また、プロトタイプを作成し問題点を検討した。

データベースとして、1) 構築するデータベースの種類と量、2) 情報源と情報収集体制の確立、3) データ収集上の問題点、4) ハード/ソフトウェアの検討をおこなった。

4. 1 委員会において検討を行った結果、次の意見・要望が提出された。

(1) データベースについて、

情報の価値、情報に対する考え方、データベース検索を活用する人、著作権に対する注意。

(2) 地下水情報について

地下水障害、地下開発に伴う地質学的問題、地下水情報の把握。

従来の研究例から、データベースのデータの提供者、構築者、利用者を区別して取り扱う事を明らかにした。

(3) ハードウェアの検討

(4) ソフトウェアの検討

(5) 地下水情報データベースシステムのプロトタイプの作成、検討

4. 2 委員会の意見・要望を受けて、次の検討を行った。

(1) ハードウェアの検討

SQL言語に対応したデータベースとパソコンとの関係に注目し、最近話題となっているグラフィカル・ユーザ・インターフェース(GUI)を利用した人にやさしいシステムを調査検討した。

その結果、アップル社のコンピュータであるマッキントッシュを第一候補としてあげた。

ネットワークとの接続、データベースとの問い合わせソフトウェア、問い合わせ結果の処理するアプリケーション作成のための環境の揃った機械である。

(2) ソフトウェアの検討

ここでは、環境監査についてまとめた。環境監査という言葉も新しく充分検討できなかったが、今後、地下水情報を含めた環境問題を取り扱う場合、重要になってくる。

環境監査はアメリカで普及してきた。アメリカでは買収企業の土地が汚染されていた場合、買収した企業も責任を負わされる可能性があり、事前に調べる手法として欧州にも広がった。最近ではこうした環境に関する法律の順守状況を幅広く検査チームが定期的に工場を調べたり、外部に与える環境影響を調査することが行われている。

(3) 地下水情報データベースシステムのプロトタイプの作成、検討

これは環境協定を支援するシステムであり環境を守る会の検討会、また、地域を訪れた人々にその地域を理解してもらうためのシステムでもある。そのために容易に操作できるようにPC9800を使用し、市販のソフトを組み合わせた。

構成は1) 環境情報マップは地下水面図、メッシュマップ、立体図を表示する。

2) 井戸情報管理システムにより各井戸の情報管理を行う。

3) 文書管理システムにより現在までの調査研究の結果を検索、表示する。

地下水情報データベースシステムを紹介しました。このシステムは、地下水に関するものが主で、行政サイド、住民等にその知識が不足している部分です。また、最近の傾向は地下水に関する問題が多発して、解決策が急がれる部分でもあります。その解決として意思決定者（行政サイド）だけが問題に対する知識と認識を持っているだけでは解決しなくなっている。社会にどの様に反映し住民の理解が必要とされている。環境問題の三角関係の解消をすることが重要である。

環境情報システムについてまとめると、従来のデータを収集して、表示するだけでは、三角関係は解消されないであろう。ハード、ソフトウェアが充実していったとしても、社会への反映がないものは、いくら便利になっても利用されない。住民参加の時代を迎え、参加型のもので、環境教育も含めたシステムが必要であることを示した。

4. 3 地下水情報データベースシステムの構築

調査研究の結果から、地下水情報データベースシステムをマルチメディアタイプのマッキントシュにより構築する必要性を述べた。

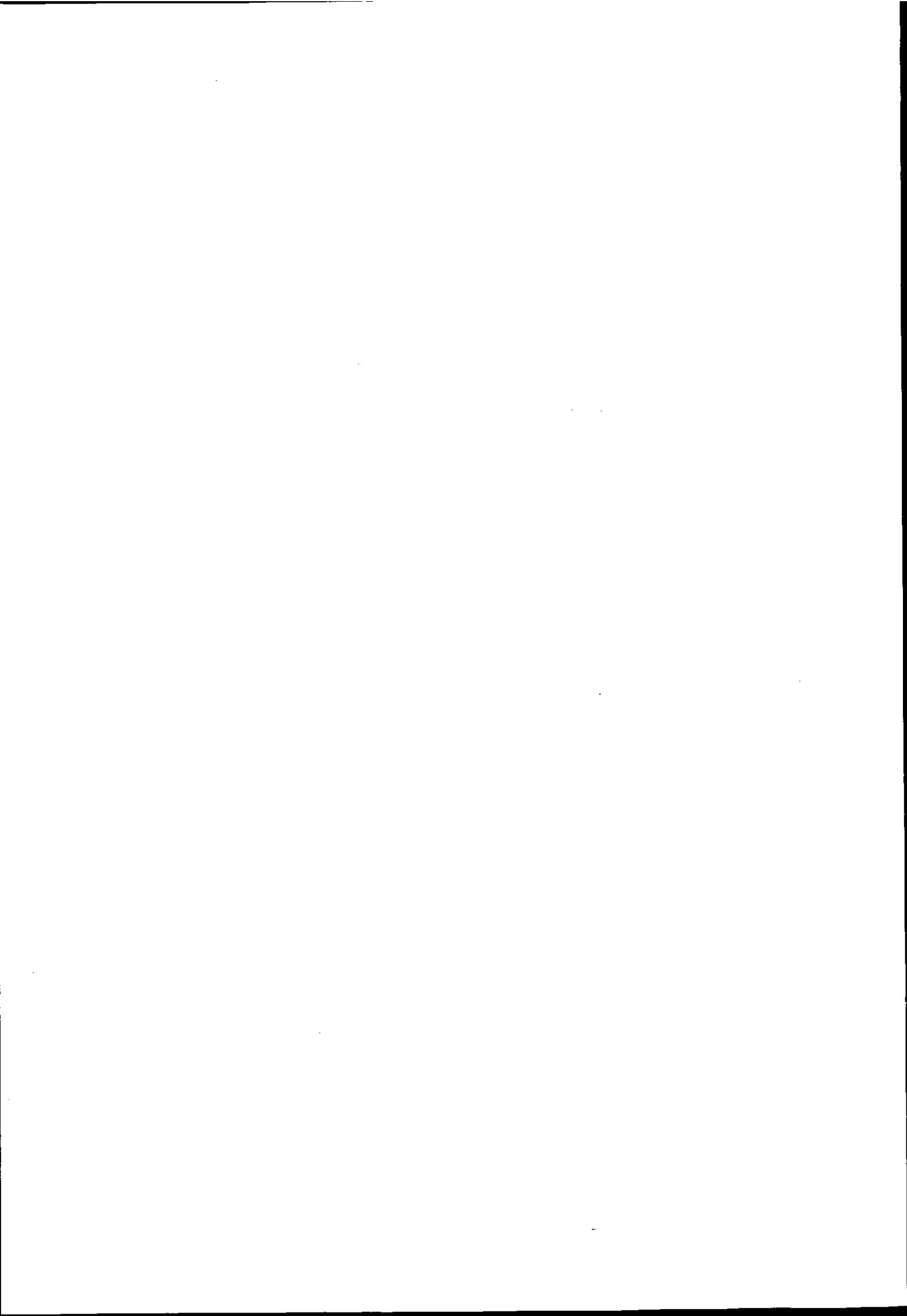
文献

- 1) FUJIKAWA et al. 1990 Hydrological Environment at the Waterfront
in an Urban Area. J. Limnology 51, 2, 113
- 2) 原 雄 他：地下水資源利用による影響評価の必要条件、Proceedings of the 1st
symposium on Geo-environments, 317-322, 1991
- 3) ARMSTRONG M: Database integration for
knowledgebased groundwater quality
assessment. Comput Environ Urban Syst
VOL. 14, NO. 3 PAGE. 187 - 201 1990
- 4) NEWELL C J et al: A hydrogeologic database
for ground-water modeling. Ground
Water VOL. 28, NO. 5 PAGE. 703 - 714 1990
- 5) 諸戸靖史 長谷川明: コンパクトな地盤情報システムの開発と利用事例
土と基礎 VOL. 37, NO. 1 PAGE. 41 - 46 1989
- 6) 石村賢二 中山俊雄 石井求: 東京都地盤情報システム、電算機利用に関するシンポ
ジウム講演集、VOL. 13th PAGE. 25 - 26 1988
- 7) TOCKSTEIN C D: Availability and access
to ground-water-related information
and data. ASTM Spec Tech Publ, NO. 963
PAGE. 35 - 40 1988
- 8) 石村賢二 中山俊雄 石井求: 地盤情報システムにおける土質試験データのデータベ
ース化、東京都土木技術研究所年報、VOL. 1988 PAGE.
193 - 203 1988
- 9) 石村賢治 中山俊雄 相場淳司 石井求: 地盤情報システムにおける地下水等のデー
タベース化、東京都土木技術研究所年報、VOL. 1987
PAGE. 293 - 303 1987
- 10) 石村賢二 中山俊雄: 地盤地質情報の電算化と図化について
地盤地質情報のシステム化 III、東京都土木技術研究所年報、

VOL. 1979 PAGE. 243 - 251 1980

- 11) MILLER C, DEE N : Ground - water data requirements analysis for the Environmental Protection Agency. PB Rep、NO. PB-87-228540 PAGE. 83p 1987
- 12) 吉井徳一、堀内俊秀、石山明彦 : パーソナルコンピュータによる地域水文データベースについて、農業土木学会誌、VOL. 55, NO. 6 PAGE. 535 - 542 1987
- 13) 日野隆信、中西成子、藤代良彦 : 「千葉県地下水水質資料集」にみる地下水の水質成分パーソナルコンピュータによる水質データベースの作成と出力結果
地下水と井戸とポンプ、VOL. 27, NO. 4 PAGE. 12 - 24 1985
- 14) SHIRLEY P A : Use of STORET as a data base for ground - water quality management.
State Ctry Reg Munic Jurisdiction Ground - Water Prot、PAGE. 131 - 141 1983
- 15) 村田泰章、野呂春文、矢野雄作地質図データベースの現状と将来
地学雑誌 99、6、32-39、1990
- 16) 幾志新吉 都市地盤地質柱状データベースシステム
地学雑誌 99、6、40-48、1990
- 17) 加藤好武 土壌資源情報のメッシュデータベースシステム化とその利用
地学雑誌 99、6、72-79、1990
- 18) John Elikington The Environmental Audit:A Green Filter for Company Policies, Plants, Processes and Products 1990





文献調査結果として地下水関係のデータベースを紹介する。システム構成、データベース項目を示す。

資料一覧

1. パソコンによる地盤資料の情報処理システムと運用－佐賀平野の例－
岩尾 雄四郎 他 土と基礎 34, 4, 29-33, 1986
2. 「千葉県地下水水質資料集」にみる地下水の水質分布 パーソナルコンピュータ
による水質データベースの作成と出力結果
日野隆信, 中西成子, 藤代良彦(千葉県衛研) 地下水と井戸とポンプ
VOL. 27, NO. 4 PAGE. 12-24 1985
3. **Ground-water Data Requirements Analysis for the Environmental Protection Agency .EPA PB87-228540, P.83, 1987**
4. **Development of a national ground-water data base**
Jurgen Kirchner et al. Water SA 13,3,165-170,1987
5. **Implementation of a Ground-water Data Base for Kentucky, from the Field to the Main Frame.**
James C. Currens .Proceedings, 1987 National Symposium on Mining, Hydrology, Sedimentology, and Reclamation, 143-148, 1987
6. Design and implementation of an information system for groundwater management. .PALMISANO V, VURRO M
Water Int, VOL. 14, NO. 1 PAGE. 13-17 1989
7. 地盤情報システムにおける地下水等のデータベース化
石村賢治, 中山俊雄, 相場淳司, 石井求(東京都土木技研)
東京都土木技術研究所年報 VOL. 1987 PAGE. 293-303 1987
8. 地下水汚染調査のデータ管理システム
手塚 裕樹 他 Proceedings of the 1st Symposium on Geo-Environments, 83-86, 1991
9. Developing a Data Base for Use in Groundwater Management
Mark Maimone, j. Watre Resour. Plann Manage. 115, 1, 75-93, 1989.
10. Database integration for knowledge based groundwater quality assessment.
ARMSTRONG M(Univ. Iowa)
Comput Environ Urban Syst
VOL. 14, NO. 3 PAGE. 187-201 1990
11. 地盤情報システムにおける土質試験データのデータベース化
石村賢二, 中山俊雄, 石井求(東京都土木技研)
東京都土木技術研究所年報
VOL. 1988 PAGE. 193-203 1988
12. コンパクトな地盤情報システムの開発と利用事例
諸戸靖史, 長谷川明(八戸工大)
土と基礎, VOL. 37, NO. 1 PAGE. 41-46 1989

資料

1. パソコンによる地盤資料の情報処理システムと運用－佐賀平野の例－

岩尾 雄四郎 他 土と基礎 34, 4, 29-33, 1986

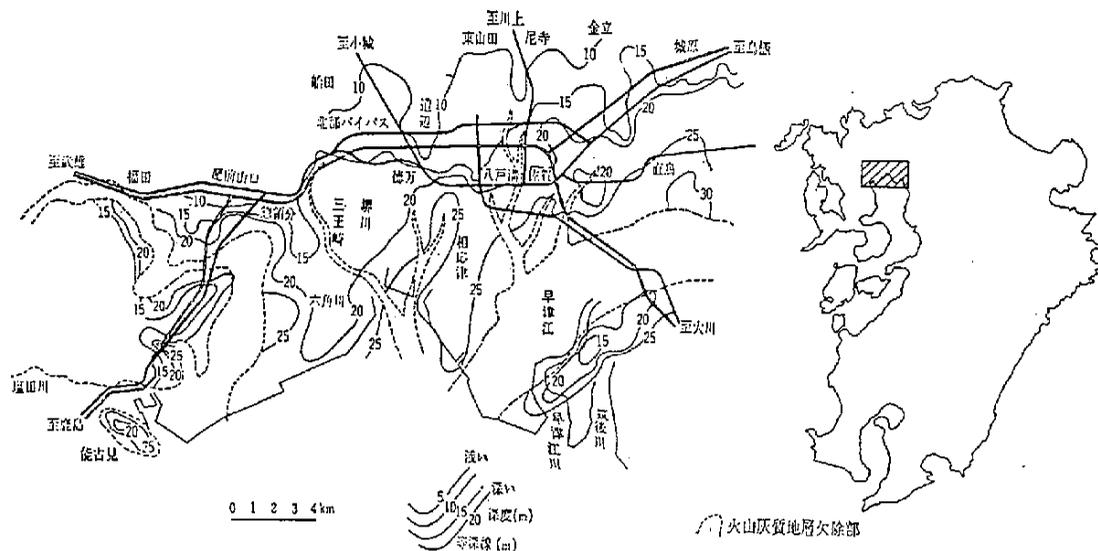


図-1 佐賀平野における軟弱層の分布

るファイルである。

これに対して後者にはランダムファイルを使用する。このファイルは1つのレコード長が256バイトに固定されているが、検索が容易なファイルである。収集したデータについて検討したところ、1か所の地盤の地質柱状図とN値をデータ化するには、1レコードで十分であると判定されたので、現在はこのうちの240バイトを使用し、あとは予備用として確保してある。

異なる両ファイルを結合するために、データに整理番号を付与しており、これは書庫にある各オリジナルデータと同一の整理番号となっている。

3.1 緯度・経度の算出とデータ化

ボーリングの行われた調査地点は、一般に地形図上に明示されており、緯度・経度では明示されていない。そこでディジタイザによる緯度・経度の割り出しを行っている。その方法は、対象とする5万分の1地形図をディジタイザ上に任意にセットし、四隅の緯度・経度を入力しながら座標値を読みとらせる。次に調査地点の座標値を読みとらせ、比例配分によって緯度・経度を算出し、表示・記録させている。佐賀平野の場合、東経はすべて130度、北緯は同じく31度であるのでここでは分、秒のみで取り扱っている。このデータをシーケンシャルファイルに整理番号(No. ○)を4桁の整数、緯度と経度を小数点を含む5桁の数字2箇で表しているの、1地点につき整数部が2バイト、小数部を各4バイトの計10バイトの容量が必要である(図-2)。

シーケンシャルファイル

レコード			レコード		
1248	10.30	15.45	1249	12.30	
(No.)	(東経)	(北緯)	(No.)		

図-2 シーケンシャルファイルのデータ構造

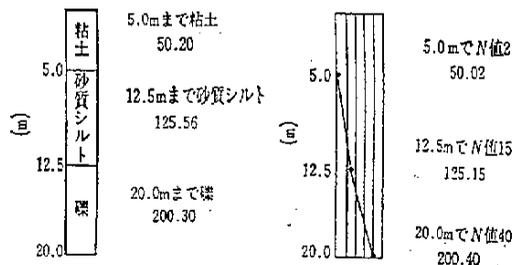


図-3 地質柱状図とN値のコード化

ランダムファイル

レコード	
256バイト	256バイト

レコード					
4バイト	-----	4バイト	4バイト	-----	16バイト

柱状図データ-30個 N値深度図データ-30個 未使用

図-4 ランダムファイルのデータ構造

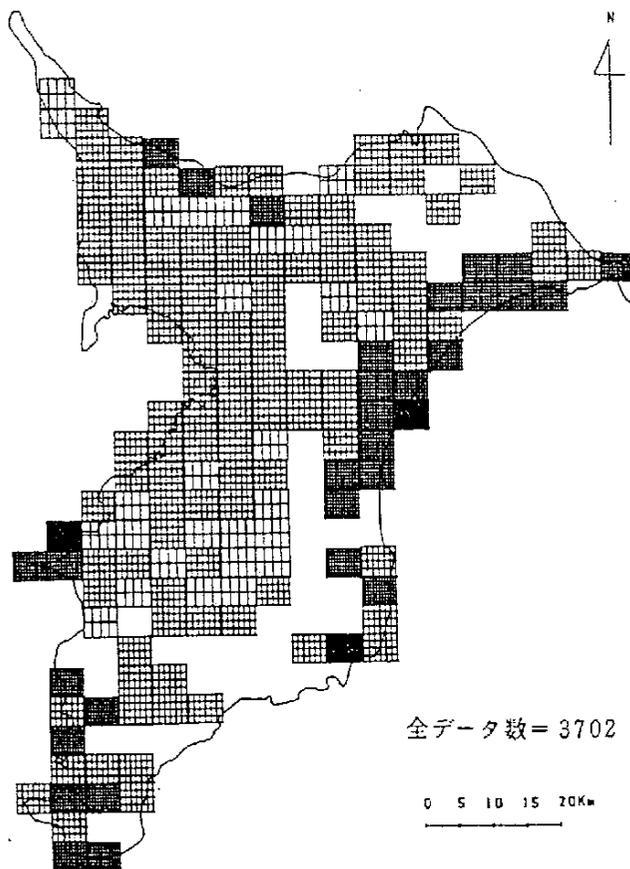
2 「千葉県地下水水質資料集」にみる地下水の水質分布 パーソナルコンピュータによる水質データベースの作成と出力結果

日野隆信, 中西成子, 藤代良彦(千葉県衛研) 地下水と井戸とポンプ

VOL. 27, NO. 4 PAGE. 12 - 24 1985

3.2.2 水質マップの出力結果

図15~17に、塩素イオン、硬度、過マンガン酸カリウム消費量の水質マップを示した。図10に示した千葉県の地質と、水質マップを対比すると飲料用地下水の水質も地質と密接な関連が見られ、とくに塩素イオンと硬度において顕著である。塩



全メッシュ間の平均値に対する偏りを、次の5段階に区分する。

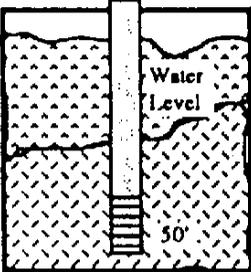
- クラス1  : (平均値) - 2 × (標準偏差) 以下
- クラス2  : (平均値) - 2 × (標準偏差) から (平均値) - (標準偏差) の間
- クラス3  : (平均値) - (標準偏差) から (平均値) + (標準偏差) の間
- クラス4  : (平均値) + (標準偏差) から (平均値) + 2 × (標準偏差) の間
- クラス5  : (平均値) + 2 × (標準偏差) 以上

図15 塩素イオンの水質マップ

3. Ground-water Data Requirements Analysis for the Environmental Protection Agency .EPA PB87-228540, P.83 ,1987

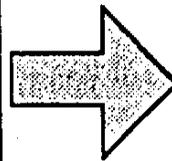
PRIORITY FOR GROUND-WATER DATA SHARING

Well Descriptors



- Location
- Construction Characteristics
- Depth to Screen

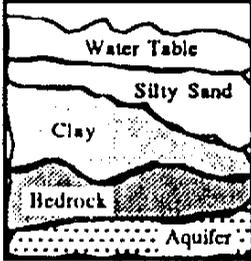
To interpret groundwater quality data



High Priority

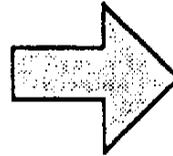
- Attribute most important for sharing is well location. Utility of other attributes varies by program and decision.

Hydrogeologic Descriptors



- Geologic Structure
- Stratigraphy
- Topography
- Soils

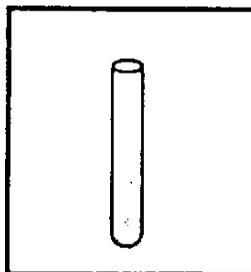
To characterize hydrogeologic descriptors of site



High to Medium Priority

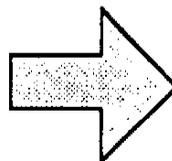
- Site specific nature of RCRA and Superfund sites make detailed hydrogeologic data very important.
- General hydrogeologic characteristics are needed in identification of "ground-water sensitive areas"

Groundwater Quality/Sample Descriptors



- Water Quality
- Sample Protocol
- Analytic Method

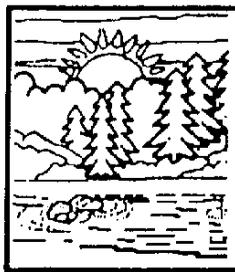
To define nature of groundwater contamination



Medium to Low Priority

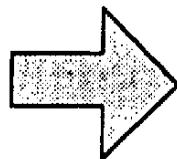
- Few EPA delegated or state programs are required to report parametric data; most programs require compliance. Ground water quality data -- or some aggregate -- are essential for knowledge of contamination at a site, facility or within a monitoring network.

Related Data



- Site Descriptors
- Land Cover/Land Use
- Health Effects

To characterize the site and effects of site contamination



Medium Priority

- Utility of these data vary by program. Site descriptors are extremely valuable for many programs; Land use can help identify other sources of contamination; Health effects data assists in exposure/risk assessment.

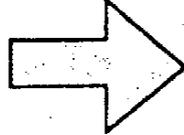
WHAT TYPES OF GROUND-WATER DATA ARE NEEDED?

DATA TYPES

GENERAL USES

I. WELL DESCRIPTORS

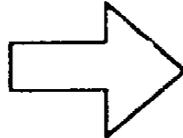
- Well location
- Water level
- Depth to ground-water
- Aquifer code
- Water quantity
- Driller's log
- Well characteristics/status
- Well status



Needed to help interpret ground-water quality data; provides knowledge of well location; indication of construction integrity; helpful in aquifer and area geologic characterization.

II. HYDROGEOLOGIC DESCRIPTORS

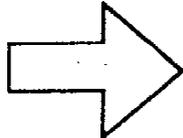
- Geologic structure
- Aquifer characterization
- Topography
- Soil Characteristics



Needed in site specific hydrogeologic assessments performed to determine direction, magnitude and speed of contaminant transport; provides general indication of ground-water sensitive areas.

III. WATER QUALITY/SAMPLE DESCRIPTORS

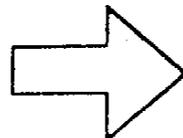
- Sample identifiers
- Sample protocol
- Sample type
- Analytic method
- Water quality



Needed to understand and interpret nature and degree of ground-water contamination; provide an indication of data quality; depth from which sample was taken.

IV. RELATED DATA

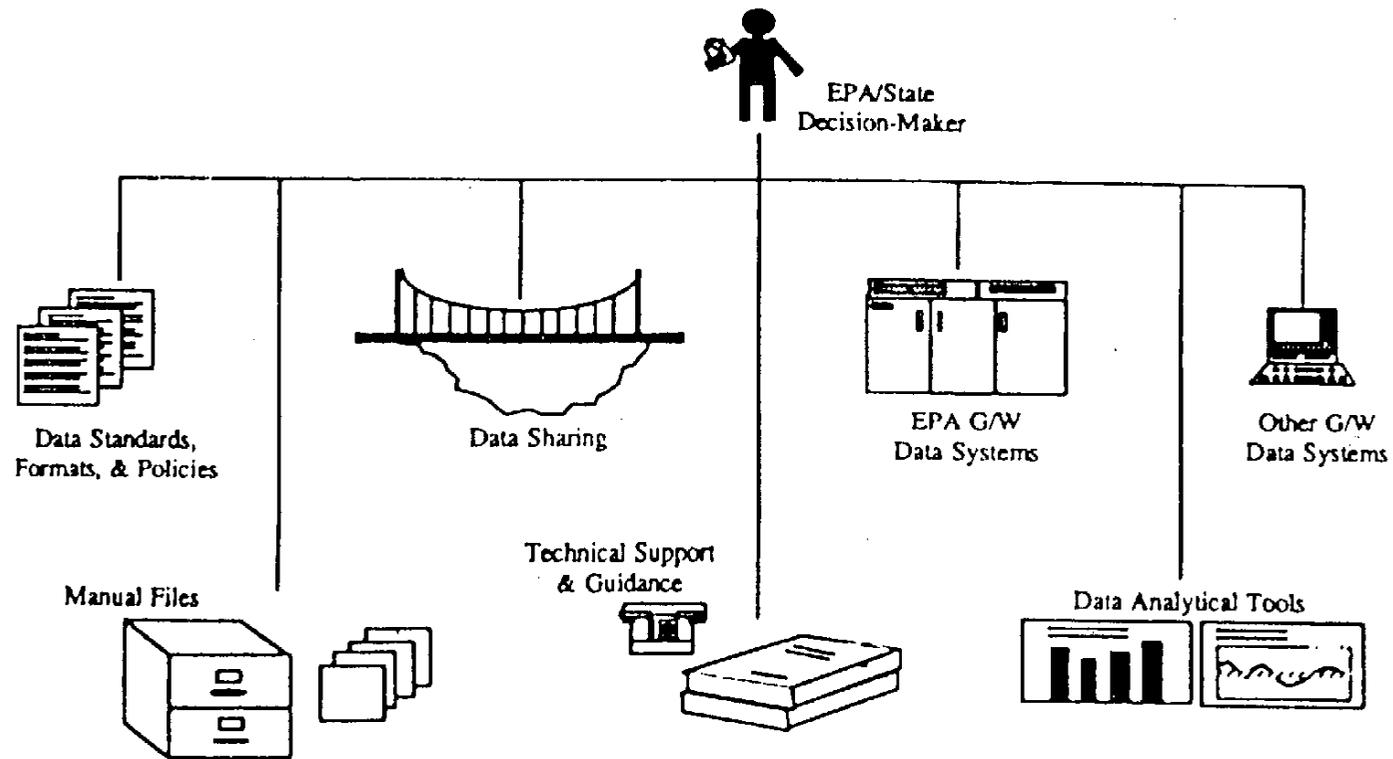
- Location of other regulated facilities
- Other point/nonpoint sources of contamination
- Site descriptors
- Meteorologic data
- Location of other wells
- Health effects
- Land use/land cover
- Environmental fate
- Demographic data



Needed to identify other sources of contamination; provides context for evaluation of clean-up alternatives; provides site characterization and health effects data for contamination assessment.

*Please Refer to Appendix A for Complete List of Data Elements

COMPONENTS OF GROUND-WATER MANAGEMENT FRAMEWORK:



4. Development of a national ground-water data base

Jurgen Kirchner et al. Water SA 13,3,165-170,1987

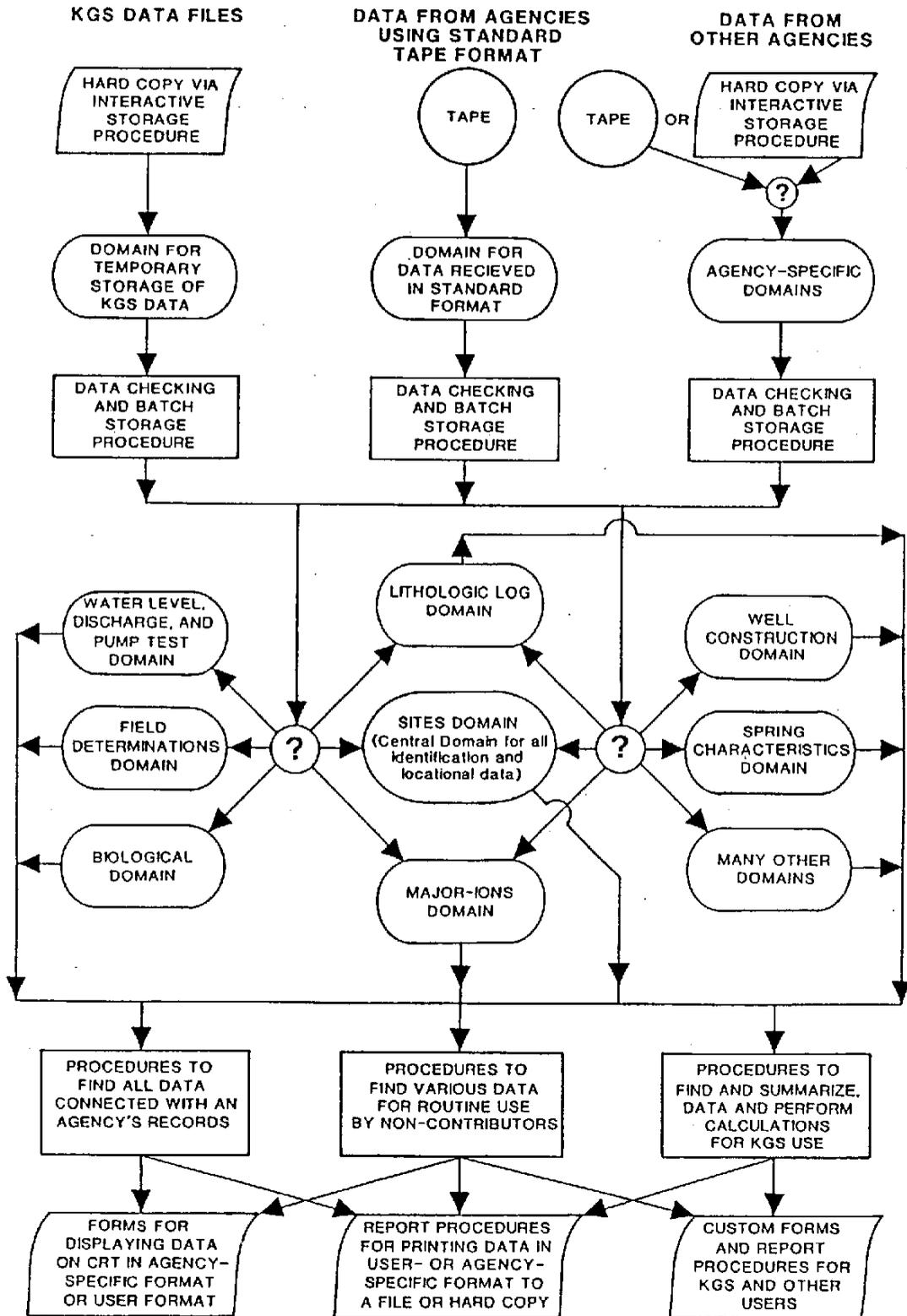
TABLE 1
THE PARAMETERS OF THE DATA BASE

1.0 ENTRY		
1.0.1	Site identification code	3.2 REPEATING GROUP: CASING
1.0.2	Map code	3.2.1 Site identification code
1.0.3	Number on 1:50 000 map	3.2.2 Header sequence number
1.0.4	Province, district and farm number	3.2.3 Repeating group number
1.0.5	Site name	3.2.4 Depth to top of casing interval
1.0.6	Topographic setting	3.2.5 Depth to bottom of casing interval
1.0.7	Latitude	3.2.6 Diameter of casing interval
1.0.8	Longitude	3.2.7 Casing material
1.0.9	Coordinate accuracy	3.2.8 Wall thickness of casing
1.0.10	Drainage region	3.2.9 Comment
1.0.11	Altitude	
1.0.12	Method of measurement	3.3 REPEATING GROUP: OPENINGS
1.0.13	Site type	3.3.1 Site identification code
1.0.14	Site selector	3.3.2 Header sequence number
1.0.15	Nominal diameter	3.3.3 Repeating group number
1.0.16	Depth completed	3.3.4 Depth to top of open interval
1.0.17	Completion date	3.3.5 Diameter of open interval
1.0.18	Depth information source	3.3.6 Material in this interval
1.0.19	Status of site	3.3.7 Type of openings in interval
1.0.20	Purpose of site	3.3.8 Length of openings
1.0.21	Water use: consumer	3.3.9 Width of openings
1.0.22	Water use: application	3.3.10 Horizontal distance between openings
1.0.23	Reporting institution	3.3.11 Vertical distance between openings
1.0.24	Equipment	3.3.12 Method of openings made
1.0.25	Potability	
1.0.26	Date record entered	3.4 REPEATING GROUP: FILL
1.0.27	Date record updated	3.4.1 Site identification code
1.0.28	Comment	3.4.2 Header sequence number
		3.4.3 Repeating group number
		3.4.4 Depth to top of interval
		3.4.5 Depth to bottom of interval
		3.4.6 Type of fill
		3.4.7 Comment
2.0 LOGS		
2.0.1	Site identification code	
2.0.2	Header sequence number	
2.0.3	Reporting institution	
2.0.4	Date record entered	
2.1 REPEATING GROUP: PENETRATION RATE		
2.1.1	Site identification code	
2.1.2	Header sequence number	
2.1.3	Repeating group number	
2.1.4	Depth to top of interval	
2.1.5	Depth to bottom of interval	
2.1.6	Diameter of interval	
2.1.7	Penetration rate	
2.1.8	Comment	
2.2 REPEATING GROUP: AQUIFER		
2.2.1	Site identification code	
2.2.2	Header sequence number	
2.2.3	Repeating group number	
2.2.4	Depth to top of aquifer	
2.2.5	Depth to bottom of aquifer	
2.2.6	Aquifer code	
2.2.7	Comment	
2.3 REPEATING GROUP: UNCONSOLIDATED		
2.3.1	Site identification code	
2.3.2	Header sequence number	
2.3.3	Repeating group number	
2.3.4	Depth to top of interval	
2.3.5	Lithology code	
2.3.6	Primary colour	
2.3.7	Secondary colour	
2.3.8	Texture	
2.3.9	Primary feature	
2.3.10	Secondary feature	
2.3.11	Feature attribute	
2.3.12	Sorting	
2.3.13	Roundness	
2.3.14	20 Sieve analysis	
2.3.21	Comment	
2.4 REPEATING GROUP: CONSOLIDATED		
2.4.1	Site identification code	
2.4.2	Header sequence number	
2.4.3	Repeating group number	
2.4.4	Depth to top of interval	
2.4.5	Lithology code	
2.4.6	Primary colour	
2.4.7	Secondary colour	
2.4.8	Texture	
2.4.9	Feature	
2.3.10	Comment	
3.0 CONSTRUCTION		
3.0.1	Site identification code	
3.0.2	Header sequence number	
3.0.3	Piezometer number	
3.0.4	Reporting institution	
3.0.5	Date record entered	
3.0.6	Date of construction	
3.0.7	Name of contractor	
3.0.8	Construction data source	
3.0.9	Method of construction	
3.0.10	Type of finish	
3.0.11	Method of development	
3.0.12	Duration of development	
3.0.13	Special development treatment	
3.0.14	Cost of construction	
3.0.15	Comment	
3.1 REPEATING GROUP: HOLE		
3.1.1	Site identification code	
3.1.2	Header sequence number	
3.1.3	Repeating group number	
3.1.4	Depth to top of interval	
3.1.5	Depth to bottom of interval	
3.1.6	Diameter of hole	
3.2 REPEATING GR. FIELD MEASUREMENT		
3.2.1	Site identification code	
3.2.2	Header sequence number	
3.2.3	Repeating group number	
3.2.4	Depth to top of interval	
3.2.5	Depth to bottom of interval	
3.2.6	Diameter of hole	
4.0 INSTALLATION		
4.0.1	Site identification code	
4.0.2	Header sequence number	
4.0.3	Reporting institution	
4.0.4	Date record entered	
4.0.5	Date of installation	
4.0.6	Type of installation	
4.0.7	Depth to pump intake	
4.0.8	Type of power	
4.0.9	Power rating	
4.0.10	Manufacturer	
4.0.11	Serial number	
4.0.12	Power meter number	
4.0.13	Monitoring facility	
4.0.14	Installation data source	
4.0.15	Comment	
5.0 DISCHARGE RATE		
5.0.1	Site identification code	
5.0.2	Header sequence number	
5.0.3	Reporting institution	
5.0.4	Date record entered	
5.0.5	Type of discharge	
5.0.6	Method discharge measured	
5.0.7	Discharge information source	
5.1 REPEATING GROUP: DISCHARGE RATE		
5.1.1	Site identification code	
5.1.2	Header sequence number	
5.1.3	Repeating group number	
5.1.4	Date of measurement	
5.1.5	Time of measurement	
5.1.6	Discharge rate	
5.1.7	Comment	
6.0 WATER-LEVEL		
6.0.1	Site identification code	
6.0.2	Header sequence number	
6.0.3	Piezometer number	
6.0.4	Reporting institution	
6.0.5	Date record entered	
6.0.6	Method of measurement	
6.0.7	Water-level status	
6.0.8	Collar elevation	
6.0.9	Water-level information source	
6.1 REPEATING GROUP: WATER-LEVEL		
6.1.1	Site identification code	
6.1.2	Header sequence number	
6.1.3	Repeating group number	
6.1.4	Date of measurement	
6.1.5	Time of measurement	
6.1.6	Water-level	
6.1.7	Comment	
7.0 WATER SAMPLE		
7.0.1	Site identification code	
7.0.2	Header sequence number	
7.0.3	Reporting institution	
7.0.4	Date record entered	
7.1 REPEATING GROUP: WATER SAMPLE		
7.1.1	Site identification code	
7.1.2	Header sequence number	
7.1.3	Repeating group number	
7.1.4	Date of sampling	
7.1.5	Time of sampling	
7.1.6	Sample number	
7.1.7	Comment	
8.0 FIELD MEASUREMENT		
8.0.1	Site identification code	
8.0.2	Header sequence number	
8.0.3	Repeating group number	
8.1 REPEATING GR. FIELD MEASUREMENT		
8.1.1	Site identification code	
8.1.2	Header sequence number	
8.1.3	Repeating group number	
8.1.4	Date of measurement	
8.1.5	Time of measurement	
8.1.6	Parameter measured	
8.1.7	Reading	
8.1.8	Comment	
9.0 METER READING		
9.0.1	Site identification code	
9.0.2	Header sequence number	
9.0.3	Reporting institution	
9.0.4	Date record entered	
9.0.5	Type of meter read	
9.0.6	Comment	
9.1 REPEATING GROUP: METER READING		
9.1.1	Site identification code	
9.1.2	Header sequence number	
9.1.3	Repeating group number	
9.1.4	Date of reading	
9.1.5	Time of reading	
9.1.6	Reading	
9.1.7	Comment	
10.0 PUMPING TEST		
10.0.1	Site identification code	
10.0.2	Header sequence number	
10.0.3	Reporting institution	
10.0.4	Date record entered	
10.0.5	Date pumping test started	
10.0.6	Method tested	
10.0.7	Depth to pump intake	
10.0.8	Recommended abstraction rate	
10.0.9	Transmissivity	
10.0.10	Storativity	
10.0.11	Comment	
11.0 MISCELLANEOUS		
11.0.1	Site identification code	
11.0.2	Header sequence number	
11.0.3	Reporting institution	
11.0.4	Date record entered	
11.1 REPEATING GR. SITE SELECTION		
11.1.1	Site identification code	
11.1.2	Header sequence number	
11.1.3	Repeating group number	
11.1.4	Description and recommendation	
11.2 REPEATING GROUP: OWNER		
11.2.1	Site identification code	
11.2.2	Header sequence number	
11.2.3	Repeating group number	
11.2.4	Ownership date	
11.2.5	Name of owner	
11.3 REPEATING GR. OTHER IDENTIFIER		
11.3.1	Site identification code	
11.3.2	Header sequence number	
11.3.3	Repeating group number	
11.3.4	Other identifier	
11.3.5	Assigner	
11.4 REPEATING GROUP: OTHER DATA		
11.4.1	Site identification code	
11.4.2	Header sequence number	
11.4.3	Repeating group number	
11.4.4	Data type	
11.4.5	Type of logger	
11.4.6	Location	
11.4.7	Format	
11.5 REPEATING GROUP: SITE VISITS		
11.5.1	Site identification code	
11.5.2	Header sequence number	
11.5.3	Repeating group number	
11.5.4	Date of visit	
11.5.5	Visitor	
11.6 REPEATING GROUP: SPECIAL CASES		
11.6.1	Site identification code	
11.6.2	Header sequence number	
11.6.3	Repeating group number	
11.6.4	Number of hole etc. in group	
11.6.5	Depth of the deepest hole	
11.6.6	Depth of the shallowest hole	
11.6.7	Method of holes constructed	
11.6.8	Diameter of group	
11.6.9	Length of pond/tunnel/drain	
11.6.10	Strike of pond/tunnel/drain	
11.6.11	Dip of tunnel or drain	
11.6.12	Depth of lateral collector	
11.6.13	Length of lateral	
11.6.14	Mesh of screen in lateral	
11.7 REPEATING GROUP: REFERENCES		
11.7.1	Site identification code	
11.7.2	Header sequence number	
11.7.3	Repeating group number	
11.7.4	Reference (map/sector/report)	
11.8 REPEATING GROUP: SEARCH STATUS		
11.8.1	Site identification code	
11.8.2	Header sequence number	
11.8.3	Repeating group number	
11.8.4	Record type & period searched	
11.9 REPEATING GROUP: COMMENTS		
11.9.1	Site identification code	
11.9.2	Header sequence number	
11.9.3	Repeating group number	
11.9.4	Comment	

5. Implementation of a Ground-water Data Base for Kentucky, from the Field to the Main Frame.

James C. Currens .Proceedings, 1987 National Symposium on Mining, Hydrology, Sedimentology, and Reclamation, 143-148, 1987

**KENTUCKY GEOLOGICAL SURVEY
GROUND-WATER DATA BASE**



資料

6. Design and implementation of an information system for groundwater management. .PALMISANO V, VURRO M
Water Int, VOL. 14, NO. 1 PAGE. 13 - 17 1989

APPENDIX A: DATA USED

Name	Description	Name	Description
A) ADMINISTRATIVE			
SIGLA UBI PROPATT ANPAG TAR PAG	well identification well location well's actual owner year of starting fee-payment last fee-payment bill points out payment	DENOM PROPER GES CID QTYA	well name well's owner at drilling well's managing board board where data are stored water yield in the last 3 months (m ³ /h)
B) GEOGRAPHICAL			
DM ANESER QUOT	distance between well and sea (km) year of starting elevation with respect to ground (m)	ANPER RIF	year of drilling referring to table IGM (Military Geographical Institute)
C) WATER-YIELD			
PERFUN POM POR	working time (month) pump water-yield of pumping (m ³ /h)	PEREMU POT USO	pumping out time (h/d; d/m) pump power water use
D) COSTS			
COSPER COSMAN	drilling cost routine maintenance cost (with possible updating)	COSINS COSESER	installation cost operating cost (with possible updating)
E) HYDROGEOLOGICAL			
STRAT PT RIV SFI DIAM	stratigraphy deep well drilling (m) facing of well type of facing inside diameter (can change as a function of depth) (mm)	MEPER TERR PPOR PORO PER TRAS DIS	drilling technique type of rock passed through water yield test (m ³ /h) porosity (%) hydraulic conductivity (m/s) transmissivity (m ² /s) dispersivity (m/s)
F) HYDROLOGICAL			
DX MAXGEN MINGEN RANGE ESC	daily average (m) (X from 1 to 31) monthly maximum head (m) monthly minimum head (m) irregular behaviour of head tide variation (m)	GEN DIFGEN ANOSS INT	monthly average (m) (the name is represented by the first 3 letters of month) variation between max and min starting observation year partial or total breakdown
G) FEE-PAYMENT BILL			
FIX	fixed fee-payment established by Authority	PER	percentage fee-payment established by Authority
H) CHEMICAL			
TEMP MUS CLMENO DCA KAPPA IC TOC ABS NO2	temperature (°C) conductibility (μS) chlorine ion (mg/l) calcium hardness (mg/l) potassium (mg/l) inorganic carbon (mg/l) total organic carbon (mg/l) anionic surfactants (mg/l) nitrous ion (mg/l)	PH DT HCO3 RES TC POLIF TKN NH3 NO3	basicity index total hardness (mg/l) bicarbonate ion (mg/l) dry residue at 110°C (mg/l) total carbon (mg/l) polyphenols expressed as pyrogallol (μg/l) total Kieldal nitrogen (mg/l) ammonia (mg/l) nitrate ion (mg/l)

資料

7. 地盤情報システムにおける地下水等のデータベース化

石村賢治 中山俊雄 相場淳司 石井求 (東京都土木技研)

東京都土木技術研究所年報 VOL. 1987 PAGE. 293 - 303 1987

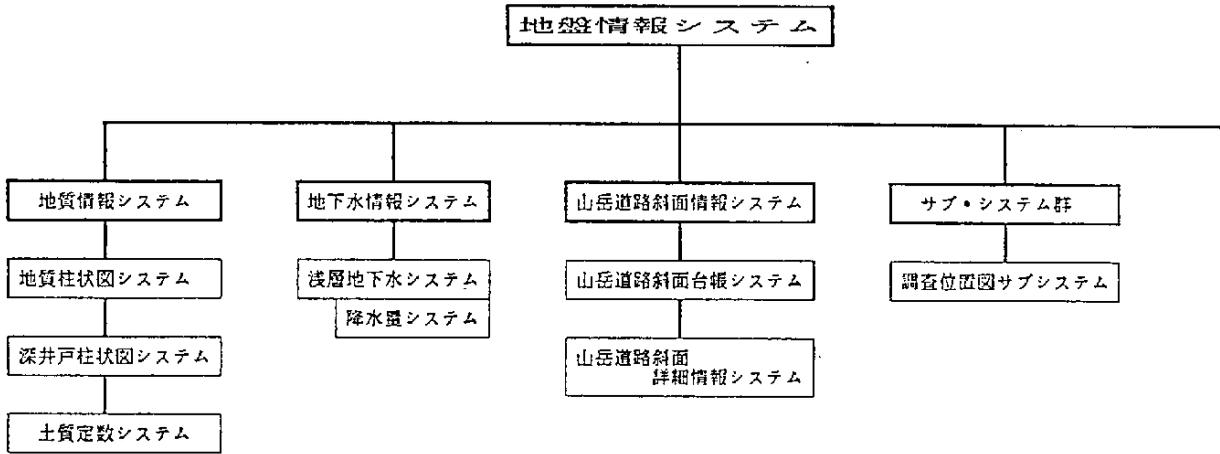


図-1 地盤情報システムの構成

8. 地下水汚染調査のデータ管理システム

手塚 裕樹 他 Proceedings of the 1st Symposium on Geo-Environments, 83-86, 1991

2. システムの機能構成

2.1 ハードウェア構成

主なハードウェア構成を図1に示す。

2.2 対象データ

本システムは、次に示す地下水汚染調査に関するデータを管理する。

- ・井戸諸元：井戸コード 位置(北緯、東経) 所有者氏名 所在地
TEL 調査年月日 井戸設置年 井戸型式 排水設備
- ・地下水利用状況：使用状況 用途 上水道及び下水道施設状況
井戸周辺状況
- ・測水調査結果：分類コード 天端標高 井戸深度 井戸底標高
ストレーナー深度及び標高 調査年月日 地下水位 水位標高 湛水深 変化量
- ・水質調査結果：調査年月日 水温 トリクロロエチレン濃度
テトラクロロエチレン濃度 1,1,1-トリクロロエタン濃度 四塩化炭素濃度

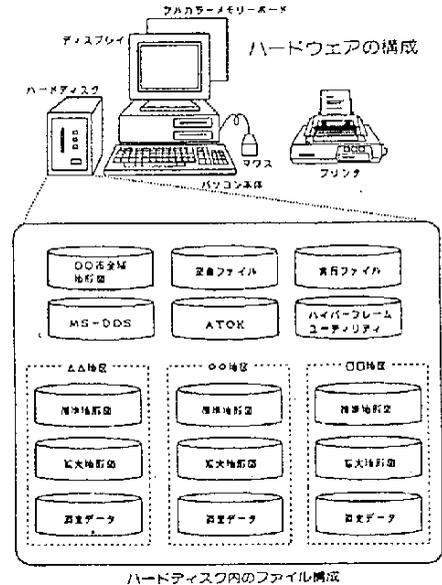


図1 IDO-BASEのハードウェア構成
Fig.1 Hardware composition of "IDO-BASE"

9. Developing a Data Base for Use in Groundwater Management

Mark Maimone, j. Watre Resour. Plann Manage. 115, 1, 75-93, 1989.

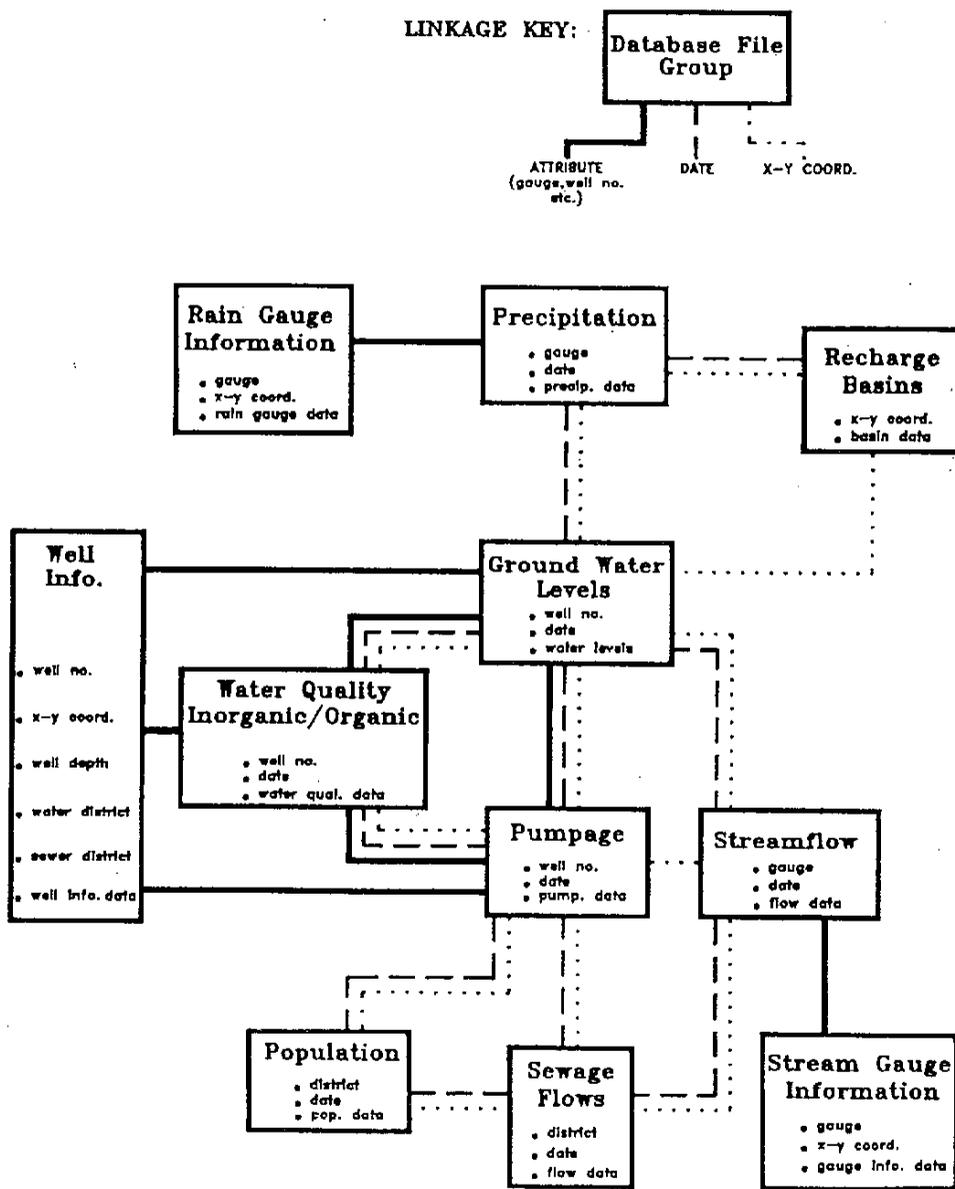


FIG. 6. Overview of Linkages between Data Base File Groups

10. Database integration for knowledge based groundwater quality assessment.

ARMSTRONG M(Univ. Iowa)

Comput Environ Urban Syst

VOL. 14, NO. 3 PAGE. 187 - 201 1990

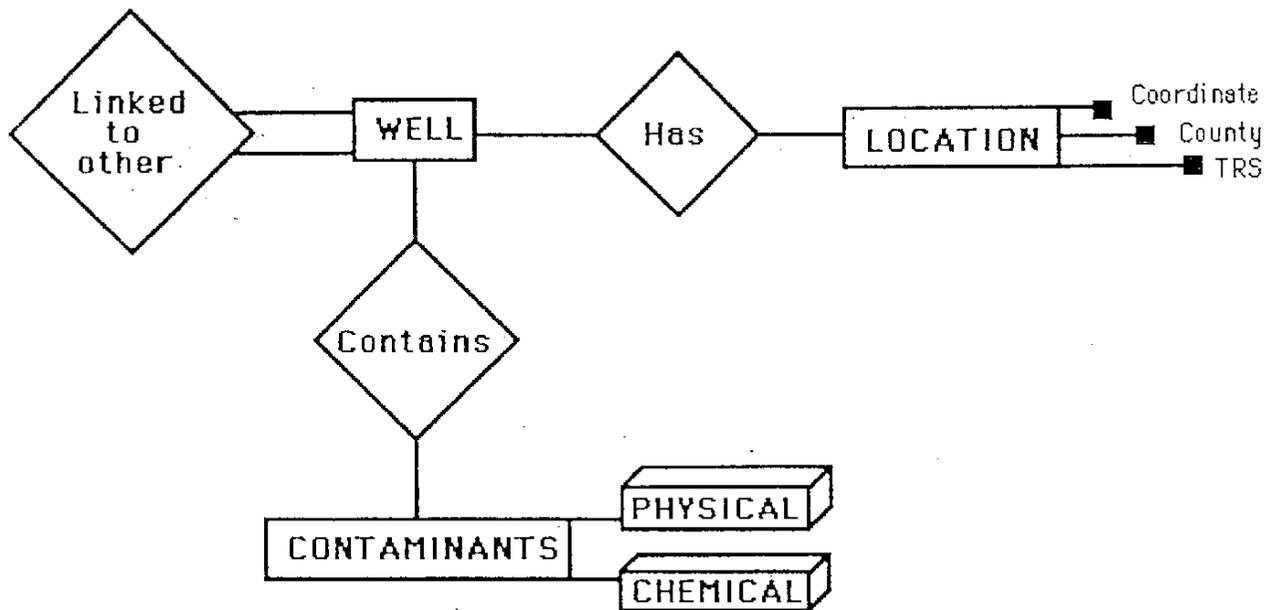


FIGURE 6. Integrated View for Groundwater Database Example.

11. 地盤情報システムにおける土質試験データのデータベース化

石村賢二, 中山俊雄, 石井求 (東京都土木技研)

東京都土木技術研究所年報

VOL. 1988 PAGE. 193 - 203 1988

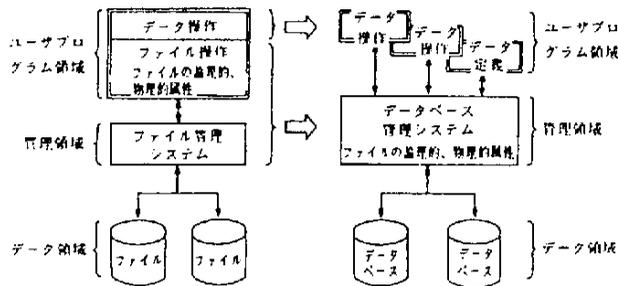


図-1 ファイルからデータベースへの発展

表-1 土質データ項目表

番号	項目名	属性	桁数	備考
1	メッシュ番号	CHAR	4	
2	地質柱状図番号	CHAR	4	
3	サンプル番号	NUDEC	3	
4	採取深度上界	UDEC	8 (2)	
5	採取深度下界	UDEC	8 (2)	
6	地層名	CHAR	3	東京都土木技術研究所で記入
7	互層区分	CHAR	1	コード表 GB-C01
8	現場呼称	CHAR	4	コード表 GB-C02
9	固結	CHAR	1	
10	N値	NUDEC	2	
11	礫分	NUDEC	3	
12	砂分	NUDEC	3	
13	シルト分	NUDEC	3	
14	粘土分	NUDEC	3	
15	最大粒径	UDEC	8 (2)	
16	D60	UDEC	6 (3)	
17	D50	UDEC	6 (3)	
18	D30	UDEC	6 (3)	
19	D10	UDEC	6 (3)	
20	均等係数	UDEC	6 (1)	
21	単位体積重量	UDEC	6 (3)	
22	乾燥密度	UDEC	6 (3)	

番号	項目名	属性	桁数	備考
23	真比重	UDEC	6 (3)	
24	間隙比	UDEC	6 (2)	
25	自然含水比	UDEC	6 (2)	
26	飽和度	UDEC	6 (2)	
27	液性限界	UDEC	6 (2)	
28	塑性限界	UDEC	6 (2)	
29	塑性指数	UDEC	6 (2)	
30	流動指数	UDEC	6 (2)	
31	一軸・圧縮強さ	UDEC	6 (3)	一軸試験
32	一軸・繰り返し	UDEC	6 (3)	
33	一軸・変形係数	UDEC	6 (2)	
34	三軸・条件	CHAR	1	三軸試験
35	三軸・粘着力	UDEC	6 (3)	
36	三軸・内部摩擦	UDEC	6 (2)	
37	三軸・変形係数	UDEC	6 (2)	
38	直・条件	CHAR	1	直接せん断試験
39	直・粘着力	UDEC	6 (3)	
40	直・内部摩擦角	UDEC	6 (2)	
41	圧密・降伏応力	UDEC	6 (3)	圧密試験
42	圧密・圧縮指数	UDEC	6 (3)	

注：各属性の説明

属性	説明
CHAR	文字 (1バイトコードの文字)
UDEC	符号付き数字 (アンバック) (但し小数点は記入しない)
NUDEC	符号なし数字 (アンバック)
SBIN	符号付き固定小数点数

12. コンパクトな地盤情報システムの開発と利用事例

諸戸靖史 長谷川明 (八戸工大)

土と基礎、VOL. 37, NO. 1. PAGE. 41 - 46 1989

表-2 装置の構成

装置名	機器名	機種	メーカー	備 考
A	パソコン	PC-9801	NEC	384KB, 日本語ROMつき
	ディスプレイ	PC-8853K	NEC	
	フロッピーディスク	PC-9881	NEC	
	デジタルタイザ	MYPAD-A3	Logitec	
	プロッター	DXY-990	Roland DG	
B	パソコン	PC-9801vm	NEC	
	ディスプレイ	PC-KD85J	NEC	
	フロッピーディスク	PC-9881n	NEC	
	プリンター	PC-PR201	NEC	

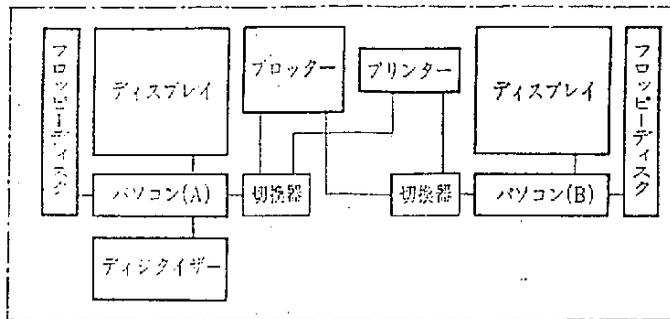


図-1 装置の接続図

2.3 パソコンおよび周辺装置の構成

装置は表-2に示すものを利用しており、これらはA、Bの2装置に分離し、図-1のように接続されている。

Aはデジタルタイザ、フロッピーディスクおよびプロッターが装備されたパソコンで次の役割を担う。

- ① 地下水位データーをデジタルタイザで入力する。
- ② 地下水位データーをフロッピーディスクに保存する。
- ③ 地下水位、地盤沈下およびこれらに関連の深い気象データーの図化作業を行う。

Bはプリンターとフロッピーディスクが装備されたパソコン

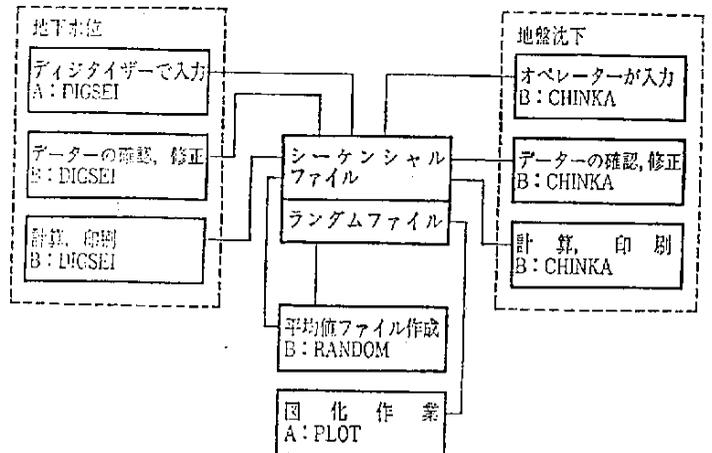


図-2 データー処理の流れ（各欄下段の左は装置名、右はプログラム名）

表-3 地下水位データーファイルの一部

```

10 *   *** 1G0SEI 4GATSUBUN 87NEN ***
20 * 6.35 6.26 6.09 5.95 5.90 6.46 6.28 6.30 6.29 6.32 6.35 6.39
30 * 6.38 6.39 6.42 6.53 6.58 6.65 6.74 6.90 6.94 7.04 7.14 6.63
40 * 6.35 6.29 5.86 5.99 6.12 6.35 6.22 6.26 6.32 6.32 6.32 6.38
50 * 6.45 6.45 6.41 6.42 6.44 6.50 6.62 6.71 6.84 6.98 6.93 6.55
60 * 6.46 6.21 6.07 5.87 6.06 6.37 6.25 6.30 6.24 6.26 6.32 6.37
70 * 6.40 6.35 6.34 6.40 6.51 6.53 6.57 6.63 6.78 6.83 6.89 6.43
80 * 6.17 6.06 5.94 5.95 5.87 6.44 6.25 6.24 6.22 6.22 6.22 6.28
90 * 6.37 6.37 6.35 6.35 6.38 6.50 6.61 6.67 6.80 6.88 6.91 6.87
    
```

————— 禁無断転載 —————

平成4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 株式会社 パスコ
東京都港区赤坂7丁目10番20号
アカサカセブンスアヴェニュービル
TEL 03-3586-0671

印刷所 有限会社 金勝コピーサービス
東京都世田谷区三宿1-13-2
TEL 03-3413-6700

