

地図情報システム

Computer Mapping System

コンピュータマッピングは、デジタル化された地図データをコンピュータに入力し、数値、文字など属性データと組み合わせて処理を行うものである。公共分野での施設管理やビジネス分野でのマーケティング、顧客管理などで地図を利用したシステムの実用化が始まっている。

ところが、地図情報の利用目的、形態は多岐にわたり、システム化の要求仕様も多様化している。日立製作所では、これらのニーズに対応するため、ベクトルデータタイプ、イメージデータタイプの製品体系を整え、適用分野の拡大を図った。更に、地図情報システムのあり方を探るため、プロトタイプシステムの試作と評価を行い、その将来展望を明確にした。

宮崎敦夫* *Atsuo Miyazaki*
 和田 博* *Hiroshi Wada*
 福原雅之** *Masayuki Fukuhara*
 嶋田 茂*** *Shigeru Shimada*
 圓山和秀**** *Kazuhide Maruyama*

1 緒 言

日々の社会活動、経済活動の中で地図の果たす役割は大きい。特に、公共分野での事業活動は地域に密着したものであり、地図情報の利用価値は大きなものと言える。しかし、利用される地図情報は、大縮尺から小縮尺、ベクトルデータ、イメージデータ及び属性(数値)データと多岐にわたり、利用条件も高速表示を求めるもの、品質の高い図面を求めるものなど多様である。

日立製作所では、地図のデジタル化技術を基盤として、集中形ベクトルデータ地図情報システムHMAP-B(Hitachi Mapping Application Support System-Basic Type)を製品化し、更に、多様なニーズに対応するため、はん(汎)用ワークステーションを使用し地図データの分散処理を行う分散形ベクトルデータ地図情報システム“HMAP-D”(HMAP-Distributed Type)、高速表示のため光ディスクを使用したイメージデータ地図情報システム“HITFILE-MAP”(地図検索日立光ディスクファイルシステム)を開発した。このほかに、小規模システムのニーズに対応するため、パーソナルコンピュータB16による地図利用システム“P-MAP”(Personal-Mapping System)も製品化している。

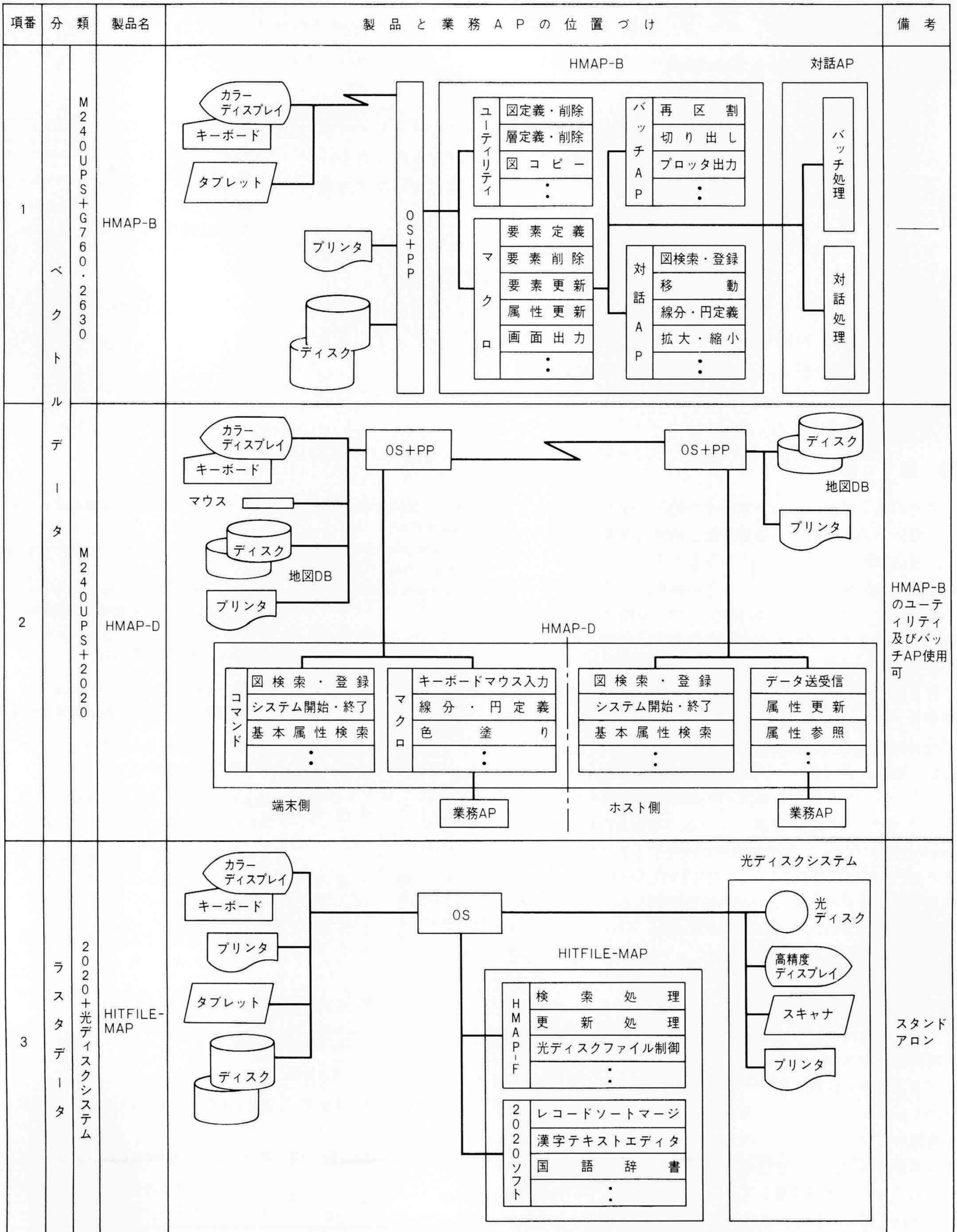
2 地図情報システムのニーズと動向

地図情報システムは、顧客管理、不動産管理、集配送管理など多方面から注目を浴びている。表1に地図情報システムへのニーズを示す。特に公共分野では、地域に密着した事業を実施しているため、上下水道の配管図面や市街地整備のための都市計画図面など各種都市情報が業務遂行上重要な位置を占めており、地図情報システム導入によるメリットは非常に大きいと考えられる。また、米国では地図情報システムの

表1 地図情報システムへのニーズ 分野別地図利用業務とその内容を示す。

項番	分野	適用業務	ニ ー ズ
1	公	施設管理	配管・配線図面の一元管理、設計変更の簡易入力とシミュレーションプログラムの関係による設計効率向上
2		都市計画	人口や土地利用現況などの視覚的な表現、各種指標算出による科学的な計画策定支援
3	共	防犯・防災 救 急	目的地及び周辺状況の迅速・的確な把握、及び最適経路の選択
4		環境管理	環境汚染・自然環境の分布状況の視覚表現とその動向分析
5	建築・ 土木	設定支援	3次元の地図から、日照、電波障害、風圧シミュレーションプログラムの関係による設計支援
6		国土計画	環境管理情報及び都市計画情報を有機的に結びつけた国土計画
7	共 通	顧客管理	自社・他社顧客の地域分布状況の視覚表現
8		出店評価	顧客管理データから実戦への展開
9		セールス計画	同 上
10	そ の 他	オートナビ ゲーション	道路の動的変化をとらえ、運転効率の向上を行う。
11		集 配 送	最短経路及び目的地付近の地図出力
12		国 防	人口分布、各種交通網をとらえた避難経路、輸送体制決定の支援

* 日立製作所大森ソフトウェア工場 ** 日立製作所システム事業部 *** 日立製作所中央研究所
 **** 日立コンピュータコンサルタント株式会社



注：略語説明

AP(Application Program), HMAP-B(Hitachi Mapping Application Support System-Basic Type), OS(Operating System), PP(Program Product)
 HMAP-D(HMAP-Distributed Type), HITFILE-MAP(地図検索日立光ディスクファイルシステム), HMAP-F(HMAP-Image File Type), DB(Data Base)

図1 HMAP製品体系 データ形式、ハードウェアで分類される三つの製品体系を示す。

実用化は既に始まっており、多数の実績を残している²⁾。

日立製作所では、昭和57年から住宅地図業界最大手の株式会社ゼンリンと共同研究を開始し、地図のデータベース化を昭和60年に完了している³⁾。更に、その研究の技術を基礎とし、多種多様な業務への適用を容易にするためのアプリケーションパッケージ(APP: Applicable Program Products for Customers)日立地図情報システム“HMAP”を開発した。

3 システムの概要

HMAPは、扱うデータ形式及びハードウェアにより異なる三つのAPP製品から構成される。これらのパッケージを用途に応じて選択し、容易にシステムを構築することができる。製品体系を図1に示す。

(1) HMAP-B

HMAP-Bは、図形処理端末2630及びG760を使用し、ベクトルデータ地図をサポートするAPPである。対話処理とバッチ処理で機能を分担し、地形データの入力、加工から、属性データとの結び付け及びその利用、また高品質図面の出力や編集など地図情報を利用したアプリケーションに必要な多くの基本機能を提供している。地図データそのものを対象とした業務処理に適したAPPである。

(2) HMAP-D

HMAP-Dは、パーソナルワークステーション2020を使用し、ベクトルデータ地図をサポートするAPPである。HMAP-Dは、大量の地図データをワークステーション側に分散させることにより、ホストとバランスのよい機能、負荷の分散を実現した検索主体のAPPである。地図データをインデクスとした業務処理に適したAPPである。

HMAP-B, Dは、地図データを共有することが可能であり、共に株式会社ゼンリンが提供する住宅地図データをそのまま取り扱うことができる。

(3) HMAP-F

HMAP-F(HMAP-Image File Type)は、光ディスク地図検索システム“HITFILE MAP”を構成するAPPである。大量の地図データをイメージのままファイルし、町名、目標物

(駅、学校など)、電話局番などをキーとして目的の詳細地図を迅速に表示する機能を持つ。

4 公共分野への適用

4.1 都市政策情報システム

地方公共団体向けの地図情報システムとして、建設省都市局都市政策課の主導で都市政策情報システム(UIS II: Urban Information System II)の検討が進められている。

UIS II全体は表2に示すように3レベルに分けられ検討されているが、昭和61年度は $\frac{1}{2,500}$ 縮尺の都市計画図を基図として、地方公共団体の都市計画策定業務の科学化、効率化及び日常業務の合理化を目的とする地区情報システムについて、詳細検討が進められた。

地区情報システムの全体構造は図2に示すように、地理情報処理とデータベース管理を行う基本システム、地図及び属性のデータファイル群、各業務に対応した機能を持つサブシステム群に分割することができる。地理データファイルはシステム共通のベースマップ情報と個々のサブシステムごとに管理する地理情報ごとのファイルから成り、各々の地理データファイルに対応して属性データファイルを持たせる。

基本システムとなるHMAP-Bは、地理データファイルと属性データファイルを一元的に管理し、各サブシステムには、これらを統合したマクロな機能を提供する。また、HMAP-Bは道路中心線セグメントや街区ポリゴンの自動作成など、一次データから二次データへの加工や道路ネットワーク処理などのための多くの地図処理基本機能を持っており、各サブシステムの構築時には有効なサブルーチン群となる。

サブシステムは対象業務として、都市計画道路整備や市街地整備などの計画策定、建築確認許可、固定資産管理などの地図にかかわる七つの業務を想定している。今後ますます多様化、高度化する地方行政の業務支援システムとして機能が拡充されていくものと考えられ、地方公共団体での導入気運も高まりつつある。

4.2 上水道における施設管理・配管図面管理システム

配管図面管理システムは、給配水施設の最新状態を図面と

表2 都市政策情報システムの全体像 三つのレベルに分けられたサブシステムの概要を示す。

レベル	名称	概要	目的	利用分野
1	市政情報システム	<ul style="list-style-type: none"> 市町村全体を収集単位とした数値情報だけのデータベースシステム パーソナルコンピュータでの構築可能 	<ul style="list-style-type: none"> 本省-自治体対応関係業務の合理化 地図情報を持たない簡易版地区情報システム 	<ul style="list-style-type: none"> 市町村単位での調査・集計 計画策定業務支援
2	地区情報システム	<ul style="list-style-type: none"> $\frac{1}{2,500}$程度縮尺の地図情報と、それらの属性から成るデータベースシステム 	<ul style="list-style-type: none"> 都市計画策定業務の科学化・効率化 都市計画関連のデータ収集・処理業務の合理化 	<ul style="list-style-type: none"> 計画策定業務 (街路整備, 公園整備, 土地地区画整理, 市街地再開発……など)
3	市街地詳細情報システム	<ul style="list-style-type: none"> $\frac{1}{500}$程度縮尺の地図情報と、それらの属性から成るデータベースシステム 	<ul style="list-style-type: none"> 各種大縮尺地図の作成管理の効率化 大縮尺地図に関連したデータ収集・処理業務の効率化 	<ul style="list-style-type: none"> 道路管理業務 固定資産税業務 都市ユーティリティ施設管理 都市計画関連業務

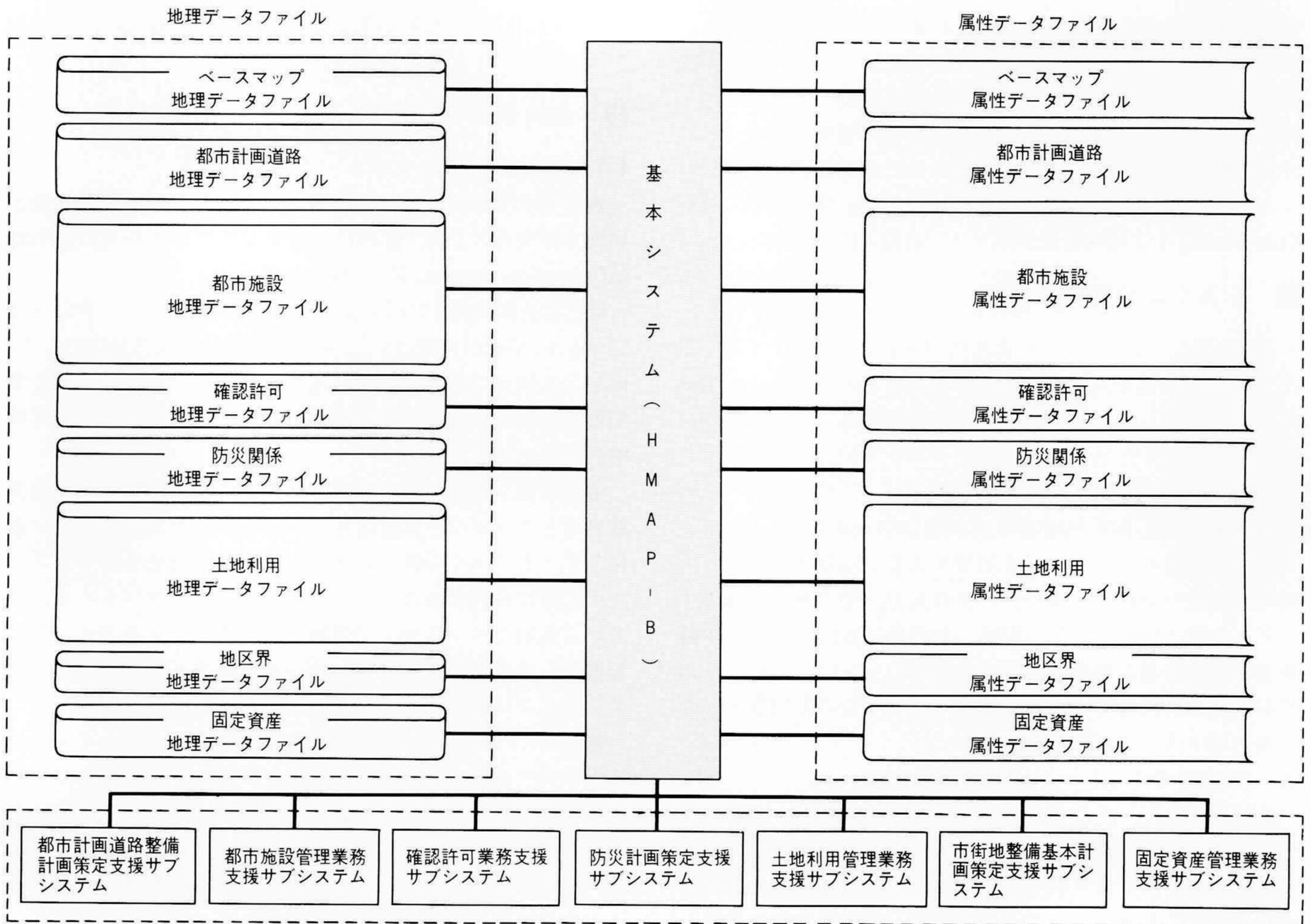


図2 地区情報システムの概念図 地理データファイルと属性データファイルを一元管理し、七つのサブシステムに機能を提供するHMAP-Bを示す。

ホストコンピュータ

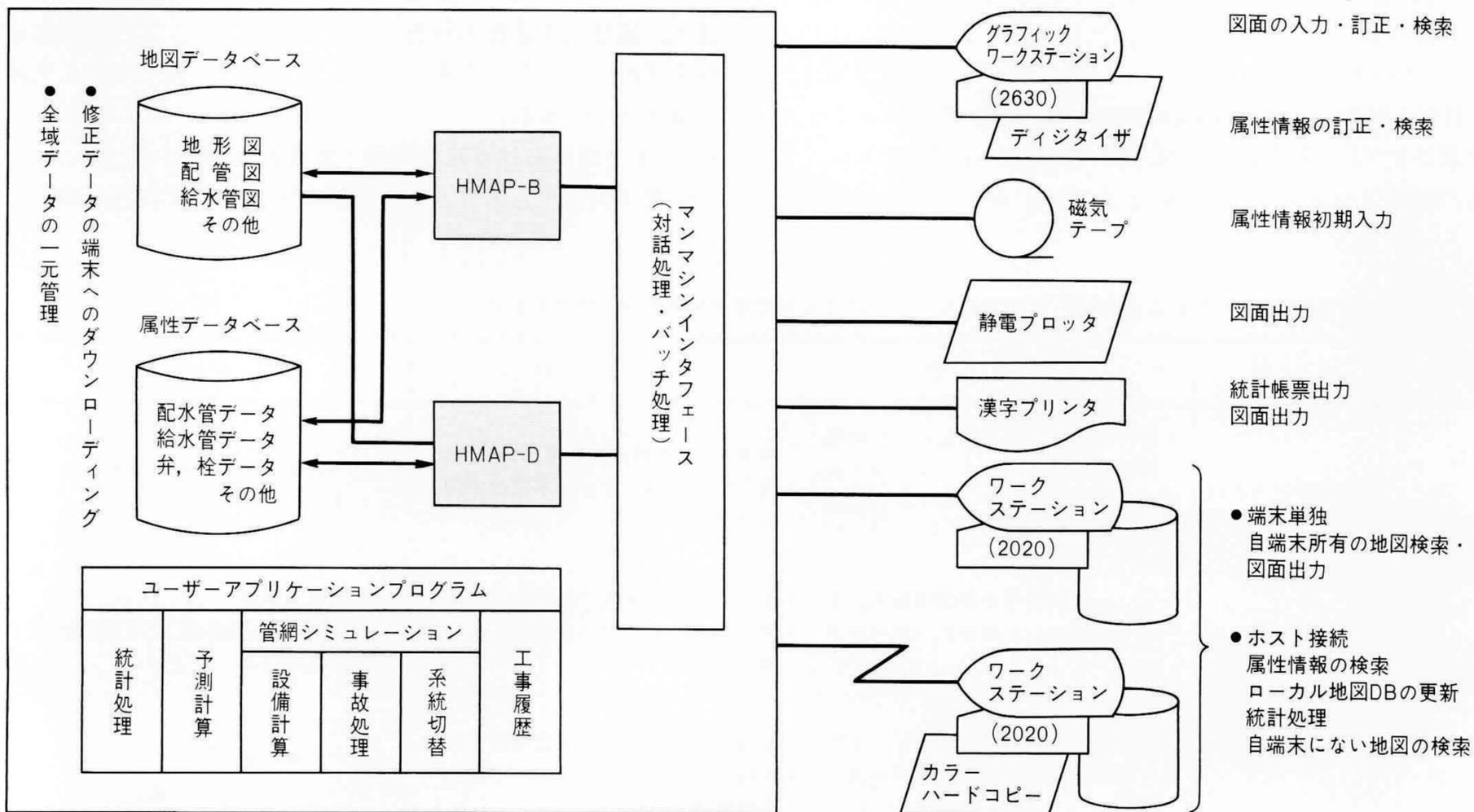


図3 配管図面管理システムの機能構成 HMAP-B, Dが機能分担し、効率のよいシステムを実現する。

属性情報とで一元的に管理し、営業所や出張所に迅速かつ正確な情報を提供することを目的とする。図3にHMAP-BとHMAP-Dを適用したシステムの機能構成を示す。

地形データは、地形図に給配水施設の位置を付加した配管図面から作成される。この図面の入力が高精度で行う必要があり、オートディジタイザなどにより、図形データを高精度で効率的に作成、編集のできるHMAP-Bを適用する。また、営業所に設置される端末は検索が主体となるが、地形データは情報量が膨大なため伝送に長時間を要する。したがって、回線で接続される端末はローカル地図データベースを持って、高速検索が可能なHMAP-Dを適用する。

この構成では、端末をセンタでの図面入力・更新用の高精度ワークステーションと、営業所での検索用はん用ワークステーションに区別して使用しており、営業所端末では、ホスト停止時も端末保有の図面を検索できる特長がある。

また、営業所端末は、安価でホスト側データベースと親和性の高い処理が行えるので、システムの低廉化、業務のOA(オフィスオートメーション)指向にも寄与する。

端末表示画面の一例を図4に示す。

4.3 消防用地図システム

消防活動を確実に効率よく行うためには、迅速な災害発生地点、災害種別、災害規模の確認と的確な出動指令が不可欠である。

災害発生地点の特定には、119番通報受信後、指令員に対し詳細な地図と住所、世帯主名、道路名、建物名、街区などの情報を瞬時、かつ正確に提供することが重要である。前述のHITFILE MAPは大量の地図情報をスピーディーに検索・表示でき、従来の地図帳、マイクロフィルムに代わってこの分野への適用が有望視されている。

更に、災害種別の確定には災害発生物の属性を示す情報を、地図と対応づけて表示する必要がある。また、的確な出動指令のためには、目標物、建物図面、消火栓の位置、道路情報、危険物・災害弱者の分布情報など膨大な支援情報を最新の状態で地図と正確に対応して提供できることが必要である。このような機能は、HMAP-B, Dを適用して、地図と支援情報とを一元管理するシステムを構築することによって実現することができる。このシステムは、消防・防災計画の定量的な策定などの業務を支援することが可能であり、更に他業務との地図の共用などの面で拡張性に優れたものである。

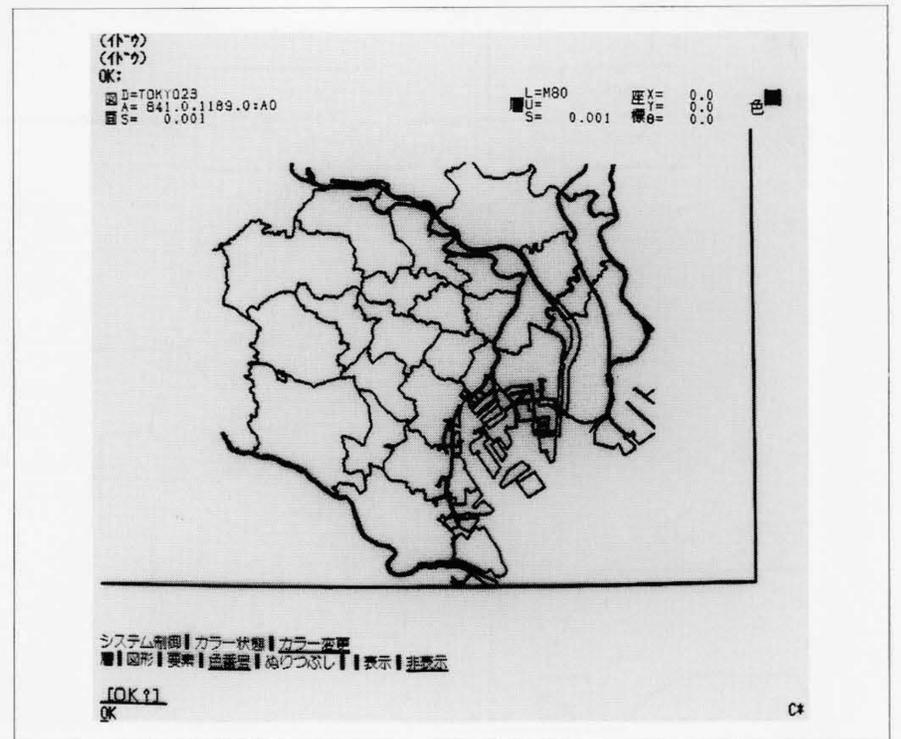
HMAP-Bを適用したシステムの概念図を図5に示す。

5 将来展望

今後の地図情報システムのあり方を探るため、GENTLE(知識形地図情報処理システム)のプロトタイプを試作し、その評価を行っている⁴⁾。その結果、地図情報システムの今後の課題としては、次に述べる三つの項目があると考えられる。

(1) マルチメディア化

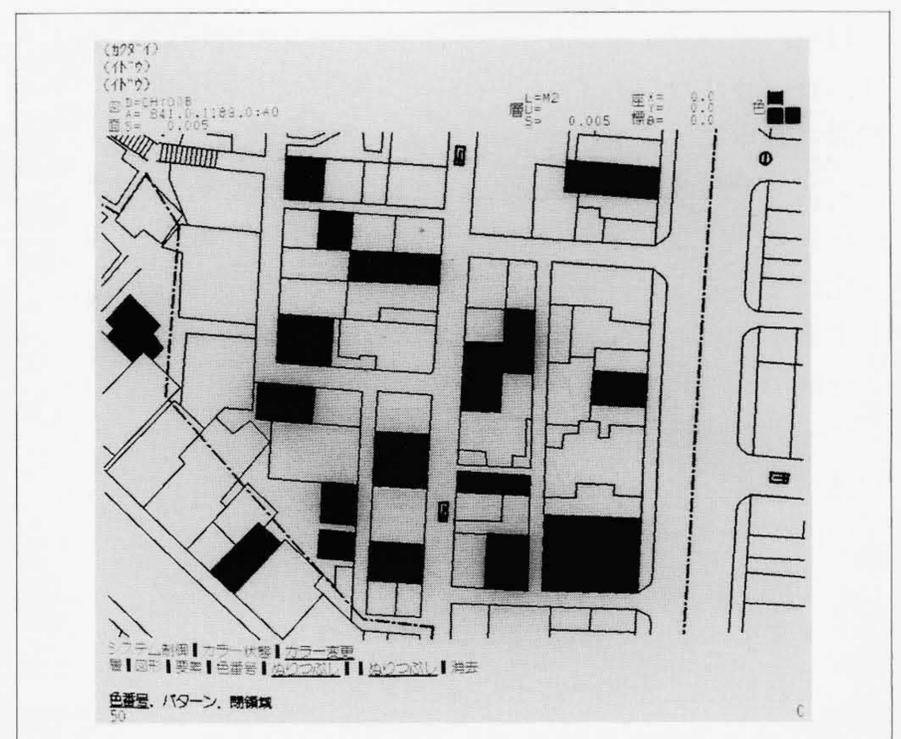
現在商用化が進められている地図情報システムを分類すると、CAD(Computer Aided Design)拡張形と光ディスク形の二つに分けることができる。前者は地図の図形を表現するのに、従来の2次元CADシステムで扱っていたようなベクトル



(a)

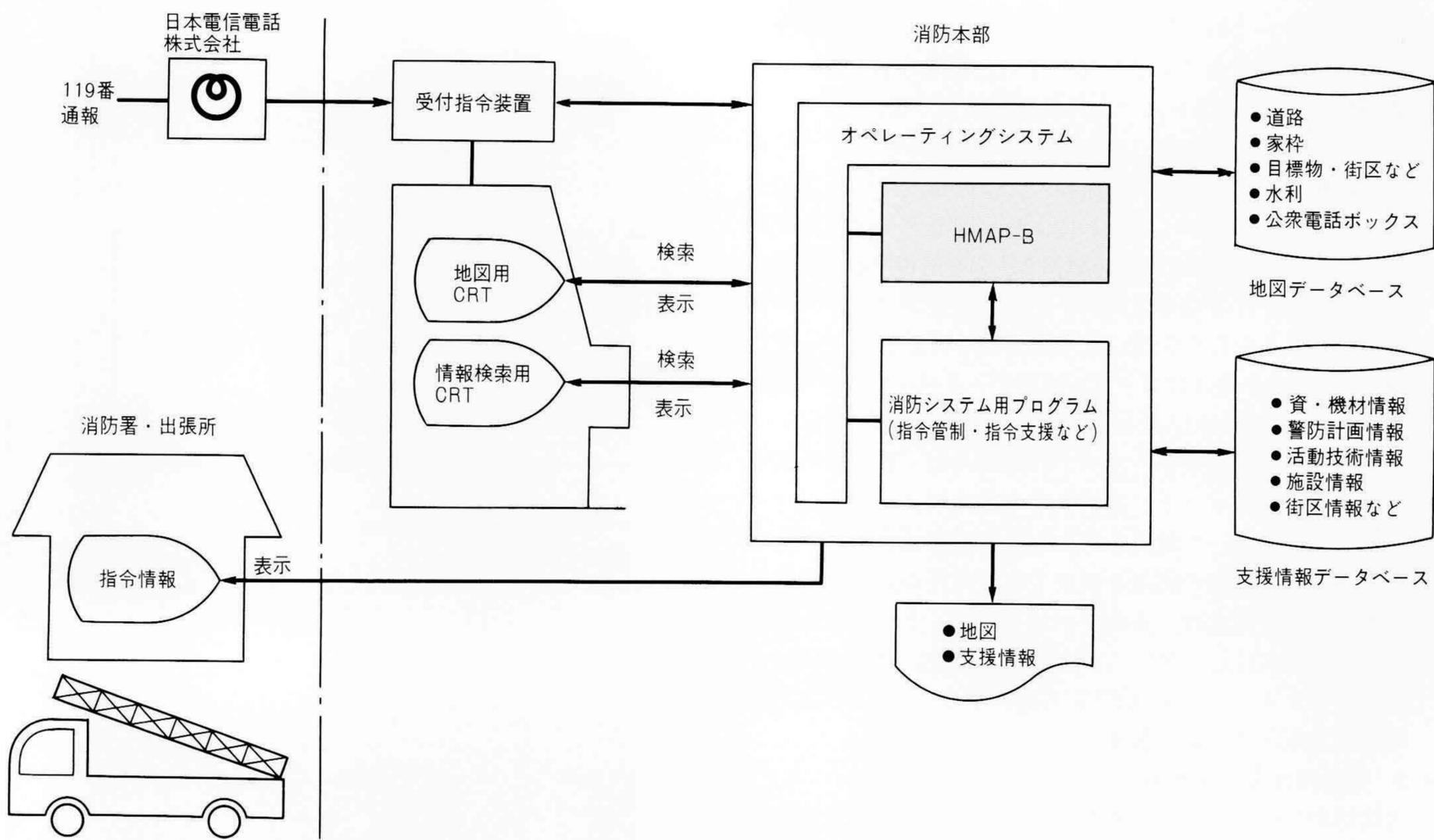


(b)



(c)

図4 配管図面管理システムの画面表示例 区割図、配管図、色塗りをした図面を示す。



注：略語説明 CRT(Cathode Ray Tube)

図5 消防用地図システムの概念図 HMAP-Bを適用し地図を使った消防支援システムの概念図を示す。

データを用いているのに対し、光ディスク形では地図をラスター画像として扱っている。しかし、今後これらのベクトルと画像とを融合させたマルチメディア対応のシステムが要求される。しかも、単にラスター表示の上にベクトルで上書きする単純な処理ではなく、例えば建物外形を示すベクトル図形に対応した航空写真画像を部分的に切り出し、更に3次元的に再合成する密接な関係構造化を行う意味でのマルチメディア化が必要となる。

(2) 高度分散処理化

最近、グラフィックワークステーションの急激な進歩により、ローカルなワークステーション機能による分散処理化が検討されるようになってきた。この分散処理は、ワークステーション間の水平分散処理と、メインフレームとワークステーション間の垂直分散処理の二つの面があり、単に処理の分散化ができるというばかりでなく、その処理効率が格段に向上することが重要である。そのため、一つの技術課題としては分散形データベースの高速検索の問題がある。GENTLEではデータの論理的な構造を知識ベースに記憶しておき、その知識ベースを用いた推論により、検索効率を向上させる方式の検討を行い、その有効性を確認している。

(3) 知的インタフェース

システムとのマンマシンインタフェースを向上させる一つの流れとして、最近マルチウィンドウを備えたシステムが多くなってきた。しかし、単にウィンドウが多数表示できるだけでは、かえって操作を複雑にすることになりかねない。むしろ、システムユーザーが望む処理内容を予測したシステム

環境を整えること、例えばそのスキーマに沿った最適な検索手順を用意することなどが重要となってくる。これにより、システムへの要求が多少あいまいなものでも推論検索が可能となり、自然言語検索や会話音声による検索など、知的インタフェースへの展開が可能となる。

6 結 言

地図情報システムへの多様なニーズに対応するため、大形コンピュータからパーソナルコンピュータまで一貫した製品体系を整備し、公共事業分野を中心に、その適用分野を拡大することができた。また、将来の地図情報システムに向けてのプロトタイプシステムの試作、評価により、その展望を明確にした。今後は業種別のアプリケーションソフトウェアをとりそろえ、システム化のため作業量を極少化してゆく考えである。

参考文献

- 1) 三菱総合研究所：都市政策情報システム(UISⅡ)詳細検討委員会報告(昭61-9)
- 2) 坂内：地図データベース, 情報処理学会誌, Vol.27, 10 (昭61-10)
- 3) 林, 外：住宅地図情報利用システムの開発, 日立評論, 66, 12, 901~904(昭59-12)
- 4) 嶋田, 外：日本語インタフェースを有する知識処理マルチメディア地図情報処理システムGENTLE, 情報処理学会論文誌, Vol.27, 12(昭61-12)