

東京ガスにおけるモバイル・WEB GIS

東明 佐久良, 遠藤 陽

1. はじめに

21世紀を迎えて、ユーティリティ企業を取り巻く環境は、次第に厳しくなりつつある。ヨーロッパ、アメリカを中心に起きている規制緩和に伴うグローバル化の波は、徐々に日本に押し寄せつつある。すでに通信業界に見受けられるこの波は、電力、ガス業界にやってくるのは時間の問題である。このような環境下でユーティリティ企業が生き延びていくためには、企業が所有しているインフラストラクチャの的確な把握と、企業がサービスしている顧客の囲い込みが極めて重要な戦略目標となる。GISが戦略目標達成のためのますます有効な武器になることは、まぎれのない事実である。GISを導入して、自己が所有しているインフラストラクチャを的確に把握しているか否かは、規制緩和、競争時代に打ち勝つための武器となるだけでなく、企業の格付けをも左右すると考えられる。

東京ガスでは、1977年より設備管理のための地理情報システムの開発に着手し、1983年より1987年にかけて約30,000枚の導管図面を入力した。さらに、1987年から1989年にかけて約22,000枚の供給管図面の入力を完了した。この地理空間データベースには約3,000km²に及ぶ供給エリア全域の本支管、供給管、ガバナー、バルブ等、ガスの供給に関わるあらゆる設備の位置と属性、道路等の地形、ならびに需要家の家形、家名まで含まれ、いわゆる統合化されたデータベースが構築された。

1990年以降は、この膨大な地理空間データベースとGIS技術を利用し、戦略分野での活用がスタートするとともに、モバイルGISを活用したフィールド分野での活用が図られている。

さらに、GISの統合データベースを企業レベルで戦

略的に活用するために、オープンでかつプラットフォームに依存しないWEBの利用が必要不可欠であり、東京ガスにおいてはイントラネットを利用したWEB GISの活用がスタートしている。本稿では、東京ガスにおける最近の進歩の著しいモバイルとWEB GISについて紹介する。

2. 東京ガスにおけるGISの利用分野

東京ガスでは、独自に開発したGISを多くの部門、広範囲の業務で活用している。このGISは、元々ガス導管の管理を目的とした、ホスト集中処理、専用端末によるものであった。しかし、昨今のコンピュータの飛躍的性能向上に伴うダウンサイジングやリアップサイジング、ネットワーク環境の進展を敏感に捕えたソフト開発ならびにデータベースの拡張を進めることで、システムとしての成長を遂げてきた。

一方、業務での地図利用ニーズを昨今のITへの期待向上が後押し、GISに対するニーズの拡大は急激である。最近のGISに対するニーズ拡大傾向には次の特長がある。

① 各種計画業務や評価など非定型業務での利用増加（以前は、工事図面の管理をはじめとする定型業務での利用が中心だった）。

② 適用業務の拡大にともなった、利用部門・ユーザ数の増加（以前は、特定部門の特定ユーザによる専用端末での利用にとどまっていた）。

③ 場所を固定しない、フィールドでの利用ニーズの増加（以前は、事務所内の固定端末での利用であった）。

この傾向に応えるために、東京ガスでは、WEB GISならびにモバイルGISの開発・適用を図っている。具体的には、不特定ユーザ、用途に対する地図検索を目的としてWEB GISを開発し、それを応用して、営業物件の管理やガスメーター検針業務で利用する計画を進めている。また、緊急車両に搭載することから始めたモバイルGISを、現在では機器点検をはじめ

表1 東京ガスでのWEB/モバイルGISの利用

システム分類	アプリケーション名 / コンテンツ	概要	利用部門
WEB GIS	導管設備情報検索	住所・導管図面番号から対象の図面を表示し、埋設導管の情報を表示する。	全社
	住宅地図表示	住所・目標物を指定することにより周辺の住宅地図を表示する。自動的に最寄り駅を検索することもできる。(社内の訃報ページからリンクをはるなど、各種案内図として利用)	全社
	検針案内図表示	担当者別に割り当てられたガスメーター検針エリアの番号を入力することで、検針の順路を地図上に表示する。 (検針員の休暇・異動、新人対応等)【図4参照】	検針担当部門
	営業情報登録・照会(開発中)	新築予定物件の位置を地図上に登録するとともに、周辺の物件の分布図を表示する。	営業部門
	支店・営業所案内(開発中)	お客様からの電話での問い合わせに対して、支店や営業所の場所やサービス内容を案内するためのシステムである。お客様宅から最寄りの営業所を検索したり、道案内のメモを表示する。	お客様サービス部門
モバイルGIS	緊急業務支援システム	事故現場や工事現場に出動する緊急車両にペン入力型の端末を搭載し、現場でガス導管情報の照会を可能にする。現場でのメモ書きや事務所への動態報告機能も持つ。	緊急業務担当部門
	地震復旧支援システム(利用検討中)	大規模地震発生後の復旧作業時に、携帯端末に地図を表示させ、その上に被害状況を入力する。さらに、地震によって被害を受けたガス導管の修理情報も現場で入力することができる。	保安担当部門
	メタン検知システム	車両にメタン検知システムならびに車両位置管理システムと連動した車載端末を搭載し、ガス漏れを検知した位置を自動的に記録する。	保安担当部門
	定保業務支援システム	定期的に行う機器点検(定保)の対象建物のメーターや引込み管の位置を表示する。さらに、巡回すべき建物ならびに特別点検が必要な建物を地図上で明示し、作業計画の支援も行う。	保安担当部門
	営業支援システム(開発中)	これから建物が建つ予定の現場でガス導管図を照会して、営業対象物件の周辺ガス導管状況を調査するとともに、有望物件の情報を地図に登録する。	営業部門

とする現場作業者が携帯しており、今後さらに現場営業パーソンが携帯したり、地震被害状況の収集などで利用することを検討している。表1に、東京ガスでのWEB GIS, モバイル GIS の利用例を示す。

3. システム構成

東京ガスのGISは、当初、情報通信部に設置したホストコンピュータでの集中処理を基本とし、そこで動くアプリケーションを専用端末で利用する形態であった。現在もこの形態は残っているが、新しくアプリケーションを開発する場合を中心に、PCへのダウンサイジング、WEB形式でのリアップサイジング、両者を組み合わせたモバイル環境での利用など、アプリケーションの種類や利用環境に応じて、最適なプラットフォームでシステム構築を行っている。

特にモバイル環境でのGISの利用では実績があり、当時(1990年代初期)あまり見られなかったWindows 3.1の携帯端末でアプリケーションを動かす、携帯電話が普及する以前から自動車電話を介したホストコンピュータへのアクセス機能を持っていた。現在は、各種携帯用OSでの開発を進め、携帯端末に装備されたハードディスクやCD-ROMに地図データを格

納して高速にデータ検索・表示を行う方法と携帯電話を介してホストへアクセスし、最新情報を表示する方法を用意し、用途に応じて使い分けている。

また、東京ガスでは、全社のOA化が1995年頃から急速に進められ、その結果、全社に5000台以上のPCが導入された。当初メールやスケジューラ、資料作成など一般的なOA端末としての利用にとどまっていたが、WEB GISをこの端末で利用できるようにすることで、より多くのユーザへのGIS利用環境の提供が可能となった。図1に東京ガスのGISに関連するシステム構成図を示す。

4. モバイル・GISの利用

4.1 業務適用概要

(1) 緊急保安業務支援システム

東京ガスではガス漏れなどの緊急対応をする10箇所の司令基地で、約300台の緊急車を管理している。司令基地では緊急車両の待機・作業状況をGISで管理し、緊急通報を受け付けると、現場との位置関係などから最適な車両に出動指示を出す。各緊急車では、モバイル端末で司令基地からの指示(現場位置情報と事故情報など)を受信し、出動する。モバイル端末で

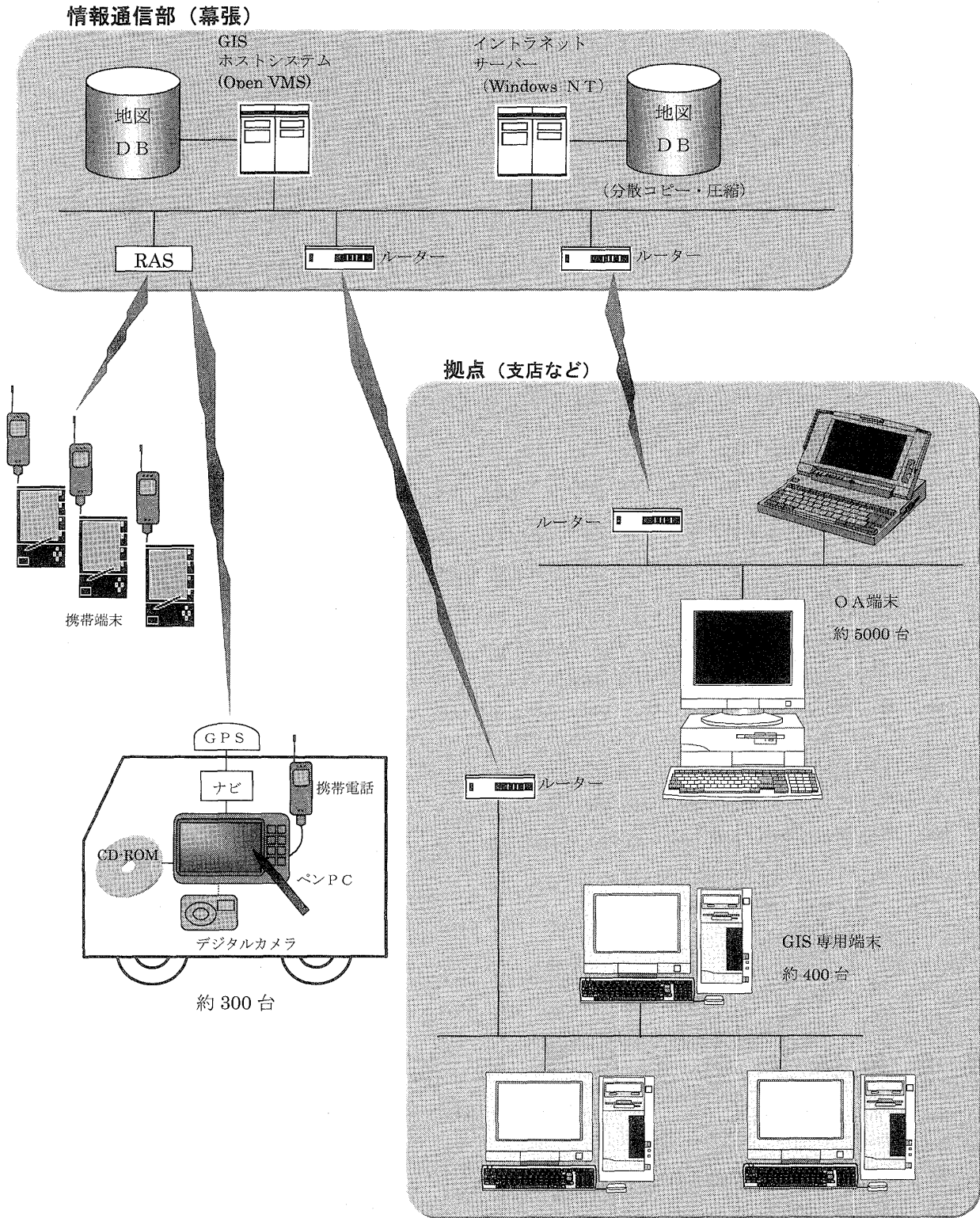


図1 システム全体構成図

は、現場周辺ガス導管情報の照会、現場状況のメモ書き・報告書作成ならびに送信が可能である(図2参照)。

(2) 地震復旧支援システム

大規模地震が発生し、ガス導管や家屋が被害を受けた場合、被害エリアへのガス供給を一旦停止し、ガス

導管の修繕と、各家屋一件ずつへのガス再供給の作業を行う。ここでは、まず被害状況の把握、次に修繕の進捗把握が重要になる。これらの現場情報をタイムリーに収集することが復旧作業を的確かつスピーディに進める鍵になる。そこで、現場作業員にモバイル端末を持たせ、エリア別・家屋別の被害状況を地図上に入

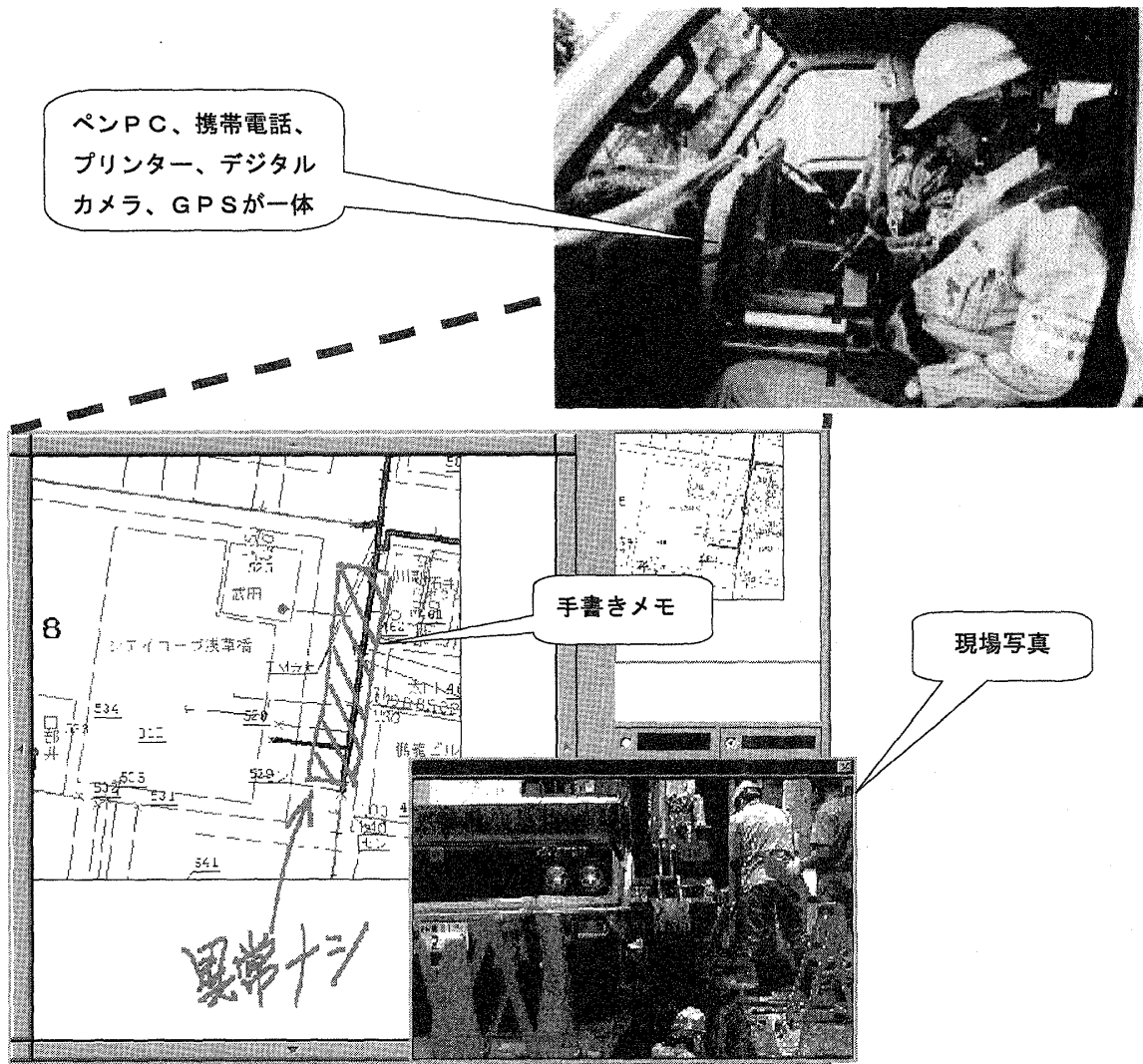


図2 緊急車での携帯端末利用とイメージデータ表示 (メモ書き・デジタル写真の取り込み)

力し、基地へ戻ってサーバへアップロードする仕組みを用意した。このシステムは、現在利用検討中である。

(3) メタン検知システム

法律で決められたガス導管の漏洩検査を効率的に行うために、車両のバンパに取り付けたメタン（天然ガスの主成分）検知機とモバイル端末を繋いだシステムである。モバイル端末はGPSとも繋がっており、メタン検知機が反応すると、車両の走行位置が自動的にモバイル端末に登録される仕組みになっている。以前は、手押し式の検知機を転がして検査していた作業が、このシステムによって格段に効率化された。

(4) 定保業務支援システム

ガス会社では、ガスの安全使用のために、定期的にお客様を一件ずつ訪問して、ガス機器の点検を行う。各作業員はモバイル端末を携帯し、点検結果の入力を行うが、同端末に地図情報を表示することで作業の効率化を支援する。ガスメータや引込み管の位置を地図

上に表示することで点検位置を確認し易くするとともに、特別な点検が必要な建物の分布図を表示することで、巡回順を効率よく計画することを可能にする。

(5) 新設営業支援システム

本システムでは、営業担当者が持ち歩くモバイル端末の地図上に、ガス導管情報とあわせて現在営業中の物件情報を表示する。営業担当者はこれを使って、新規物件の前面道路にガス導管が通っているか、周辺に他の営業物件がないかなど、現場で確認することができる。また、営業現場で時間的余裕ができた場合に、周辺の担当物件や潜在物件情報を照会し、“ついで営業”をすることも可能である。さらに、現場で見つけた新規物件情報をその場で登録することができる。以前は事前に用意した資料以外は現場で見ることができず、現場で得た情報は全て手帳に記入し、帰社後システムにインプットしていた。本システムによって、二重作業の排除やタイムリーな情報照会が実現される。

本システムは現在開発中である。

4.2 機能

(1) 地図検索・表示機能

住所や目標物を指定して、周辺のガス導管図を表示する。表示した地図上で、各種導管設備の属性確認ができる。地図データはローカルの媒体（CD-ROMやハードディスク）から読む方式と携帯電話を介してホストなど別の環境にアクセスする方式を用意している。現在は、携帯電話の通信速度が速くないことから、最新情報が必要なときのみホストへアクセスし、それ以外の場合はローカル媒体から読む方式を利用することが多い。

この機能では、システム外部から渡されたキー情報を基にして地図を表示するインタフェースも備えている。例えば、司令基地のシステムで登録された緊急通報受付位置を出動車両の携帯端末に伝送し、自動的に現場周辺地図を表示することができる（図3参照）。

(2) 手書き・音声メモ機能

地図上に手書きのイメージメモや音声入力によるメモを登録することができる。例えば、緊急出動先で事故が起こった箇所と状況をメモ書きしたり、デジタルカメラで撮った写真を貼りつけることができる。さらに、これを基地へ伝送する仕組みも備えている（図2参照）。

(3) 定型報告機能

緊急対応の結果（事故状況や修理結果など）や動態報告（出勤・到着・作業完了）を行う機能である。事前に用意した項目をチェックすることで、項目に対応した内容を基地へ送信する仕組みである。

(4) ナビゲーションとの連携機能

位置情報をナビゲーションシステムへ送信する機能である。出勤先を地図上で指定することで、その位置を到達点情報としてナビゲーションシステムへ送信することができる。ナビゲーションシステムでは、この到達点への道順を自動的に表示する。

5. WEB GIS の利用

5.1 背景

1990年代後半から、情報化やOA化の急速な進展に伴って、環境面ならびにユーザ・ニーズでいくつかの大きな変化が現れた。環境面では、全社OA化の推進により、全社に5,000台以上のPCが導入された。同時にネットワーク環境も整備され、メールやスケジューラーだけでなく、各種社内通知や勤務表管理など、社内イントラネットによる業務支援が行われるようになった。一方、GISアプリケーションのPC上での利用も広まり、一般ユーザに“地図をベースにしたシステム利用”が浸透した。このような環境変化に伴って、ユーザのシステムに対する親近感や期待が高まり、多

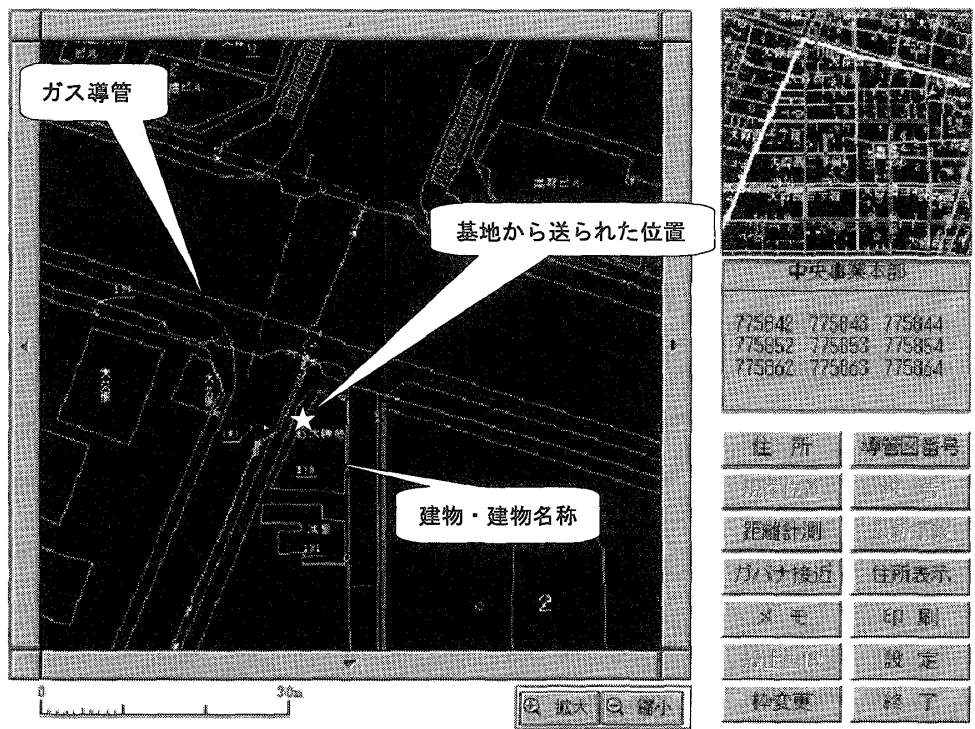


図3 携帯端末の画面

くのニーズが積極的に出されるようになってきた。具体的にはこれまで設備管理を中心とした特定用途のみに限られていたGISに対して、営業の巡回地図としての利用や、設備投資エリアの選定などで利用したいという、これまでに無かったニーズが沸いてきた。これを受けて、東京ガスでは、以前からの専用端末で動くアプリケーションを機能アップさせる一方で、普及した5,000台以上の端末で簡易に利用でき、イントラネット上で動くWEB GISを開発して、専用端末を導入することなく、多くのユーザに地図システムを利用できる環境を提供した。

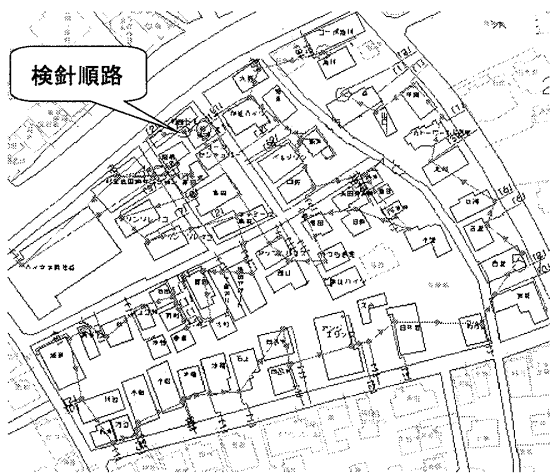


図4 検針案内図

5.2 実現方式

東京ガスでは今のところ次の2方式でWEB GISを実現している。

① CGI方式

WWWブラウザ (Netscape, Internet Explorer) からWEBサーバに地図表示のリクエストを送り、WEBサーバで作った絵をWWWブラウザに表示する仕組み。

② ActiveX方式

WWWブラウザを介してクライアントPCに小規模なアプリケーションをインストールし、DBサーバから送られてくる地図データをクライアント上のアプリケーションで表示する仕組み。

当初CGI方式を先行開発し、その後高機能なWEB GISを実現するために、ActiveX方式を開発したが、現在は、用途・環境に応じて2方式を使い分けている。表2に両方式の比較を示す。

5.3 WEB GIS利用の利点

WEB GISを導入する利点としては大きく次の3点が挙げられる。

- ① GIS専用端末ではなく一般OA端末で利用でき、既存PCの資産を利用可能
- ② アプリケーションのインストール・バージョンアップが簡単

表2 CGI方式とActiveX方式について

項目	CGI方式	ActiveX方式
実現事由	全てのブラウザで利用可能	基本操作が充実しており多機能GIS向き
システム構成		
データ	ラスタ	ベクタ
操作性	× イメージデータ(単なる絵)の表示のみ スクロール・拡大もすべてイメージ転送	○ ベクタをクライアント処理 スクロール・拡大はクライアントで処理
応答性	△ サーバ処理のため回線速度の影響を受ける	○ クライアント処理のため良い
発展性	△ 高機能は難しい	○ 高機能実現可
インストール	○ 必要なし	△ 自動インストール
対応ブラウザ	○ Internet Explorer Netscape	△ Internet Explorer
サーバ負荷	× アプリケーションサーバでの重たい画像処理	○ データベースサーバとしてデータをハンドルする程度の軽い処理
ネットワーク負荷	△ イメージデータ転送のため悪い	○ 必要なベクタデータのみ転送
運用	○ ソフトの配信不要	△ ソフトの配信必要 (自動ダウンロード)

③ ユーザが使い慣れたユーザインタフェース（ブラウザ）で利用可能

5.4 コンテンツ

WEB GISのコンテンツとしては表1に示すものがあり、東京ガス社内のイントラネットホームページを入り口として利用することができる。

6. 今後の展開

今後のGISの展開を技術的観点より捕えた時、ISOを中心とした標準化が進展し、2002年までにはGISに関する交換形式、描画形式、品質基準等の標準形式が決定され、地図ならびにGISソフトウェアの流通が拡大することが考えられる。その結果として、最もオープンで、利用しやすいWEBをベースとしたGISが今後の技術の中心となることが予想され、ITの一環としてのGISの位置付けが、今後次第に明確になると考えられる。

この動きの中で東京ガスは、国際標準に柔軟に対応しながら、今後進展するプラットフォームでのGISの先進的利用を図っていく。

次世代モバイル/WEB GISの利用では、既にiMODEでの地図表示システムのテスト開発をベースにして、来年度から始まるIMT 2000を睨んで実用可能なシステムを検討している。さらに、PalmOSやWindowsCEなど従来と比較してかなり軽くなった

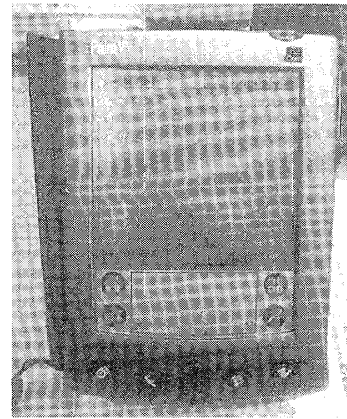


図5 Palm 端末での GIS 利用

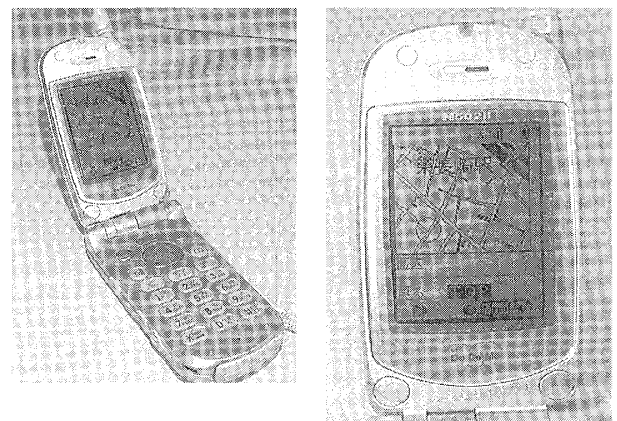


図6 携帯電話利用の WEB GIS

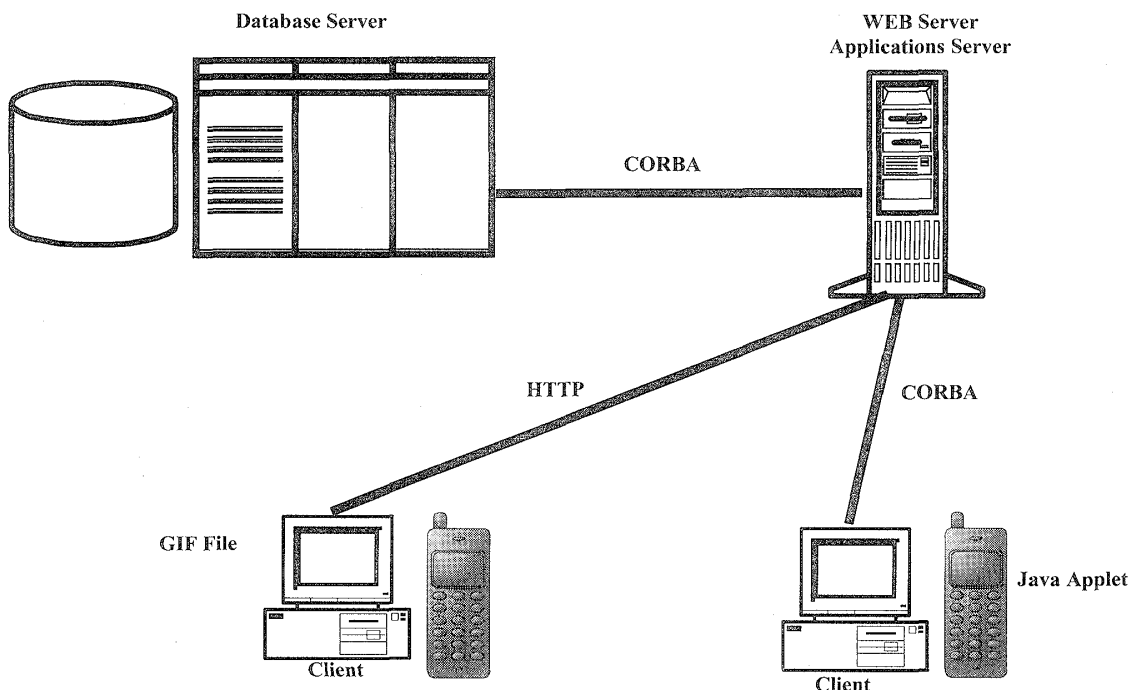


図7 WEB GIS 構成図

OSを搭載したPDAの利用も検討しており、今年度中にも営業現場での利用を想定した実用的アプリケーションの開発を行う予定である(図5, 6参照)。

さらにWEB GISについては、これまでWindowsベースに考えていたものを、マルチプラットフォームに拡大していく。具体的にはJAVAを使ったアプリケーション開発を進め、サーバーやクライアントの環境

によらず高速に動くWEB GISを開発中である。

これらの開発の進展とともに業務での利用も拡大させ、それによってさらなるユーザ・ニーズを引き出していくという好循環でのシステム開発・利用を今後とも継続し、ITによる業務効率化・高度化を図っていく(図7にWEB GISの今後の構成を通信プロトコルなどを含めて示す)。