

地図を利用した電力設備管理システム

4R-5

瓜生 健二*1 寺崎 直昭*1 小林 健一*2 崎山三英子*2 石井 博*3 西山 和義*3

九州電力(株) 総合研究所*1 (株)東芝 電力事業部*2 府中工場*3

1. まえがき

地図利用情報管理システムMINDS [1] を利用し、電力設備管理システムを開発した。これは送電線ルート図、設計図等の画像データと、送電線ルート図上の送電線や鉄塔等をベクトル化した図形データ、及び図形に関係付けられた属性データを、ワークステーションタイプのMINDS-10で一括管理するものである。

電力設備の管理は、設備の配置を示す設備図や各設備の設計図等の図面と設備の属性データを示す帳票を使って行われているが、機械化によってこれらの一括管理をはかった。機械化の対応に対しては、既存の大量図面をいかに入力処理し、また、それらをいかにうまく利用し得るかを、対象図面の特徴を考慮して、検討を行った。

送電線ルート図は、地図の上に送電線のルートが描かれているもので、各送電線が巻物のように長い1枚の図面で管理されている。この図面は横方向には数mの長さ(幅は25cm程度)の図面であり、送電線の走行方向が変わるところでは、地図及び送電線の絵図が一旦とぎれ、送電線の走行方向が水平になるように地図を回転した形で以後の図面が続いている。分断された絵図の両方には同一の鉄塔が描かれており、重複した部分がある。

このように、送電線ルート図は、通常の地図対応の図面に比べると、やや特異な図面である。図1に、送電線ルート図の一部(走行方向が変わる部分)を示す。

2. システムの特徴

(1) 画像ベースの図面データ管理

送電線ルート図における地図は、送電線等の位置を示すための背景として利用されており、また、送電線等の設備を示す図は極めて単純である。そこで、MINDS

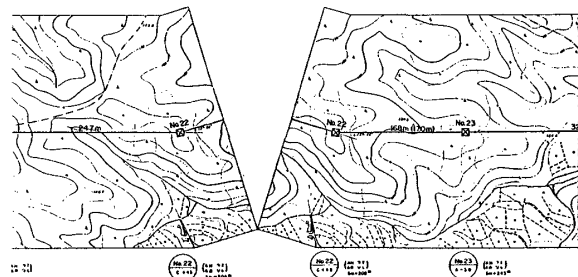


図1 送電線ルート図面(部分)

Power Apparatus Management System Using Visual Maps
Kenji URYU Naoaki TERASAKI Kenichi KOBAYASHI
Kyushu Electric Power Co., Inc. TOSHIBA Corp.

の特徴である画像データ管理機能を活かし、地図の部分は背景画として画像データで処理し、管理対象となる送電線や鉄塔、送電線の周辺の樹木や家屋などの図形をベクトルとして上描きして属性データとリンクした管理をすることにした。

図面の入力、原図を所定のサイズで統一的に分割した上で、イメージスキャナを使って行う。分割して入力された原図は、MINDS内部で接合され、巻物状の連続した画像データとして管理される。この送電線ルート図の管理の場合には、地理的な方位は一定に保たれないが、MINDSの連続スクロール機能[2]を有効に活用して、現状の図面の取り扱いと同じような形態で、横方向に連続的に図面を見ることができる。

図2に、画像データに図形データを上描きした画面の写真を示す。

(2) スクロール検索と縮小表示

MINDS-10では1000ドット×1000ドットがCRT表示されている。縮尺1/2000の送電線ルート図を8ドット/mmの分解能で入力した原画の表示で、これは実距離で250m四方の範囲にあたる。また、4096ドット×4096ドットのフレームメモリと光ディスクの高速読み出しを組み合わせ、連続的にCRT上の地図を切れ目なくスクロールすることができる。原寸表示では背景画中の地名や地形を読み取ることができ、オペレータはCRTを見ながらの地図検索を行い、そこで目的とするエリアまでなめらかに連続的にスクロールさせていく。

本システムでは運用上、鉄塔間の1スパンを一度に表示することが必要な場合がある。鉄塔間の距離は、実距

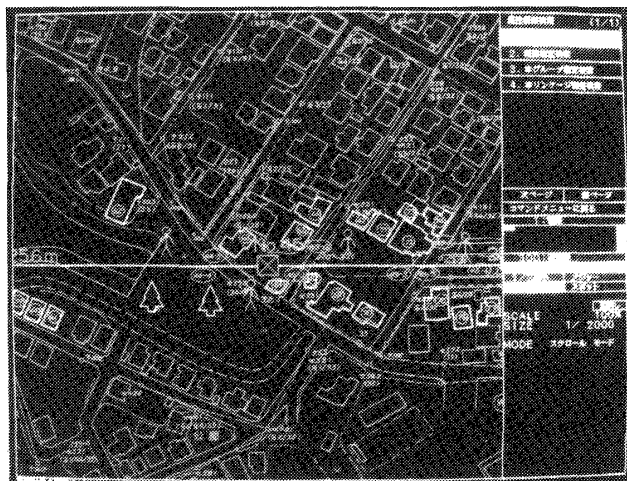


図2 送電線ルート図のCRT表示

離で最大 400m になることがあり、このような時は原寸での表示は 1 スパン分入らないので、1/2 の縮小を行って 500m 四方の範囲を表示し、1 スパン分が表示されるようにする。1 スパン分見たい所で 1/2 縮小を行うと、その時点のフレームメモリ上の画像・図形両データについて縮小処理が行われる。

(3) 図面の接合表示

送電線ルート図の原図は、1 で説明したように、送電線の走行方向が変わる部分では絵図が重複し、しかも地理的關係が保たれていない。この部分の走行方向の關係をきちんと見たいときのために、このシステムではあらかじめ、図面の接合処理を行ってシステムに登録しておく、要求時に接合した図面を CRT 表示するようにしている。

図 3 は、図面接合の操作のイメージである。CRT 上にとぎれた部分を表示し、両側に描かれている同一鉄塔をマウスで選択する (①)。選択した鉄塔が重なるように、図面を平行移動させ (②)、2 枚の図面が重なった状態で同一の電線を指定する (③)。次に、指定した電線が重なるように、鉄塔を中心に回転をかける (④)。重なりの部分は文字の方向や細かい部分がずれるため、重なった図面のうちどちらを表示するか境界を指定する (⑤)。このようにして作成した図面をシステムに登録する。検索時に図面の切れ目で接合表示を要求した場合、接合された図面がシステムから呼び出され、CRT に表示される。

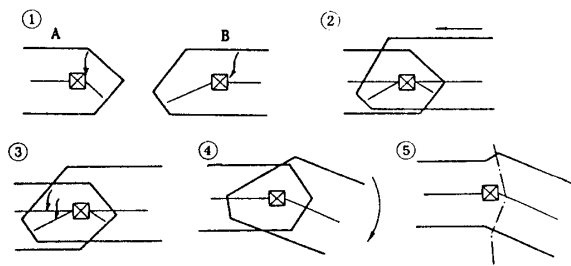


図 3 図面接合の操作

3. システム機能

本システムで実現する機能を、表 1 に示す。このうち、1 の画像入力機能、5 の縮小機能、6 の図面接合機能については、2. システムの特徴で既に述べた。

このシステムで管理する属性データは、図 4 に示すような階層構造で管理されている。属性データは、送電線や鉄塔などの図形データに直接 1 対 1 に対応して関連付けられている主属性と、主属性に関連付けられている、さらに詳細な情報を持つ副属性とに分けることができる。また、副属性からさらに別の副属性を関連付けることもできる。設備の設計図面は属性データの中で管理され、そこから図面を呼び出し、表示することができる。

表 1 主な機能

1. 画像入力機能	4. 印刷出力機能
2. 編集機能	(1) ハードコピー
(1) 図形編集	(2) 属性印字
(2) 属性編集	5. 縮小機能
(3) 図形属性関連付け	6. 図面接合機能
3. 検索機能	7. レイヤ管理機能
(1) 図面検索	8. ユーティリティ機能
(2) 属性検索	
(3) 支持物検索	

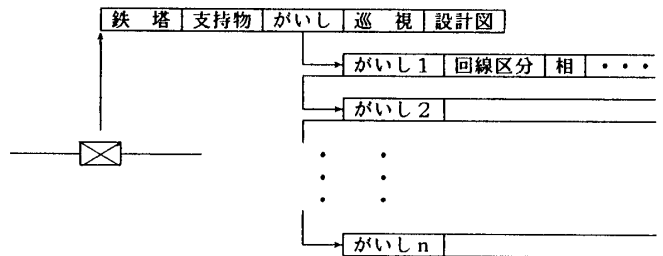


図 4 属性データの階層構造

属性検索には 2 通りの方法がある。CRT 上の図形データをマウスで選択することにより、その属性データを検索し、送電線ルート図上の一部にマルチウィンドウでそれを表示する方法と、樹林などの属性データについて検索条件を設定し、それに該当するものを全てを検索して、一覧表として CRT に表示する方法である。

4. おわりに

電力会社の技術部門においては、業務内容の性格から、地図を利用した図面を取扱うケースが多く、管理しなくてはならない図面の量は膨大で、しかも増加傾向にある。計算機を利用した図面処理によって業務効率の改善を図りたいというニーズは高いが、従来の方法では地図データベースの構築のために、コストが非常にかかっていた。しかし今回のような統合型のシステムでは、地図データベース構築のコストがおさえられ、しかも高機能なシステムを実現することができる。

今後は現場での検証をもとに、さらに使い易いシステムを目指していく。

参考文献

[1] 加藤ほか：“地図利用情報管理システム”，東芝レビュー，43.1, PP.45-48
 [2] 湯川ほか：地図利用情報管理システム MINDS 見ながら検索のための連続スクロール 88 情報全大