

地図情報を利用した経路入力方式の開発

6N-1

石橋 勝典\* 福田 浩至\* 清水 修\*\* 田中 正文\*\* 町田 勇\*\*\*  
 \* (株)日立製作所システム開発研究所 \*\* 鉄道情報システム株式会社  
 \*\*\* (株)日立製作所旭工場

1. はじめに

自動車や列車等の乗車区間経路を、画面上に表示された経路図を介して入力する方式を検討した。この方式では、操作者が経路の地図上の位置関係を把握しているだけで、特別な専門知識を要せず、入力操作が可能となる。本稿では、上記のような経路入力に使用するための地図情報の管理方式、及び操作制御方式について報告する。

2. 経路入力用地図情報の要件

道路や鉄道路線のように、広範囲かつ複雑に発達した網から、地図を画面表示して所望の経路情報を指定する場合、地図情報の表示制御に関して、以下の配慮が必要である。

(1) 地図の境界排除

全経路地図を一括表示すると、画面が煩雑となり、操作者が所望の経路を特定することは、極めて困難である。そこで、複数の部分地図に分割表示することが考えられる。

部分地図の分割位置を固定とすると、地図分割境界付近で、地図が見にくくなり、操作性が著しく悪化することが考えられる。特に経路入力では、指定経路から順次接続経路を指定してゆくため、地図の境界を含んだ経路指定操作で、この不具合が顕著になると考えられる。これを解消するため、任意の領域の部分地図の表示を可能とする必要がある。

(2) 指定する経路により表示内容を柔軟に調整

例えば

- ① 経路図全体を縦断するような長距離の経路を指定する場合は全体を概略表示した地図を、部分領域の極一部で閉じた経路を指定する場合は部分領域を詳細に表示する。
  - ② 道路経路であれば、高速道路、国道、県道等のグループに分類し、分類単位で表示/非表示する。
- といった、操作者が入力する経路に応じて、表示する地図情報を柔軟に調整できる機能を提供する。

(3) 入力操作の支援

画面上に表示された地図情報を介して、インタラクティブに経路指定する場合に、以下のような入力操作の支援機能が有効である。

- ① 既に入力した路線を他の路線と異なる表示形態とし、現在の経路入力状態を確認しながら、入力操作を可能とする。
- ② 次に入力できる経路情報を他の経路情報と異なる表示形態として、誤操作を低減させる。

3. 地図情報の管理方式

前述した要件を満たすため、以下のような仕様で地図情報を管理する。図1に今回提案した経路図の表示例を示す。

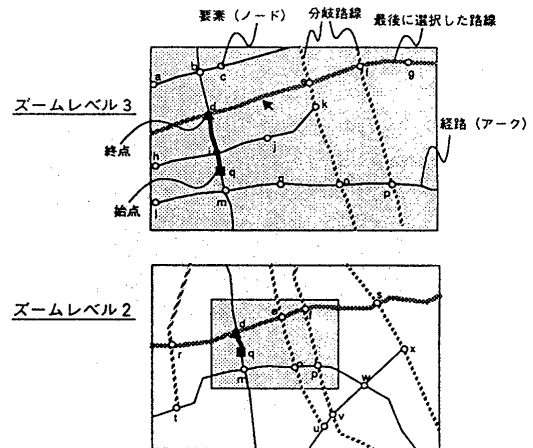


図1 経路図の表示例

- (1) 経路図は極力、描画物を削除することで、描画性能を向上させる。描画物は路線(アーク)と路線を構成する要素(ノード)の場所を示すマークと名称のみ表現する。例えば鉄道路線では、列車路線(アーク)と駅マーク(ノード)と駅名(ノード名称)にて表現する。
- (2) 経路中の全ノード位置を一元化した座標データで管理する。路線は路線を構成するノードを接続し

Development of Route Entry System Using Pictorial Index

Katsunori Ishibashi\*, Koji Fukuda\*, Osamu Shimizu\*\*, Masafumi Tanaka\*\*, Isamu Machida\*\*\*

\*Hitachi System Development Laboratory \*\*RailWay Information Systems \*\*\*Hitachi Asahi Works

た、折線で表現する。

- (3) 地図の表示領域への一元化した座標データの投影領域は位置、大きさとも任意に設定可能とする。このことで、任意の矩形領域の切り出し表示が可能となる。
- (4) 描画物の表示／非表示を、画面上の表示領域と投影する座標領域の比率（以下、ズームレベルと称する）で制御する。表示する最低ズームレベルを各描画物ごとに設定し、表示ズームレベルが最低ズームレベルよりも大きいもののみを描画対象とする。

図1では、ズームレベルを3から2に切替た例を示している。ハッチングを施した領域が対応しており、ズームレベル2では、ズームレベル3の表示領域が縮小され、より広範囲の領域が大まかに表示される。

#### 4. 鉄道路線地図への適用

上記のような地図情報の管理体制を、日本の鉄道路線の乗車経路指定に適用した例を以下に示す。

図2に鉄道路線への適用画面例を示す。

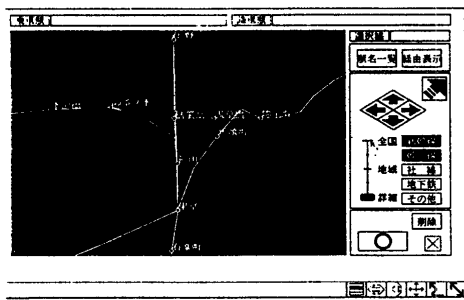


図2 鉄道経路に適用した場合の表示例

この適用例では、以下のカスタマイズを行なった。

- ・全国の駅（ノード）を32,000×32,000の二次元座標データとして一元管理。（約50m×50m単位に座標を定義可能）
- ・ズームレベルを5段階で調整。
- ・私鉄、地下鉄等の路線種別により独立に表示／非表示の制御可能。

#### 5. 各処理の制御

主要機能における地図情報の表示制御概要を説明する。

##### (1) 初期画面制御

システム設置駅と初期表示時のズームレベルを予め保持し、設置駅を中心として、設定ズームレベルで地図情報を表示する。

##### (2) ズームレベルの切替制御

まず、変更後のズームレベルと列車路線の最低ズームレベルを比較し、描画するか否かを判定する。更に、画面上に投影する一元化された駅座標を画面にマッピングするため、投影領域の要素の座標変換を行う。変換後の各駅座標を結線した折線を描画すると同時に、各駅の最低ズームレベルを参照して駅名を表示するか、否かを決定する。

##### (3) 路線の指定制御

最初に乗車駅を指定する。続いて乗車駅から接続する路線（以下、分岐路線と称する）、或は分岐路線に存在する駅を指定する。以降同様に、最後に指定した路線の分岐路線、或は分岐路線に存在する駅を順次指定する。この間、最後に指定した駅が降車駅に設定され、乗車駅から降車駅までの経路が確定しているものとする。

ここで、経路の入力状態に従い、分岐路線、確定経路を他の路線と区別して表示する。また操作者が、これらの路線以外の路線を選択する操作をしても、無効となる。

#### 6. まとめ

本報告で提案した地図情報の管理方式により、以下の効果を確認できた。

##### (1) 多彩な地図の表現形式を実現

操作者が入力したい経路に対応して、様々な地図表現形式を提供できる。このとき、操作者は地図の境界を意識することなく表示領域を設定できる。

##### (2) 分岐経路の明示による誤操作の低減

操作中、次に入力できる経路情報を明示することで、これまで指定した経路に接続しない路線を指定するなど、経路情報として不整合を起こす操作を大幅に低減出来る。

#### <参考文献>

- (1) 高橋、花村、亀山：“マルチメディアナビゲーションシステムの一実現法”  
信学技報IE91-41

- (2) 今井、青沼、上林：“マルチメディア地理データベースにおける文字の自動配置”

電子情報通信学会データ工学研究会報告DE88-14, 1988