

IV-168

鉄道配線計画支援システムの研究開発

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 並 木 高 志
 東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 大 塚 一 史
 東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 芳 賀 勝

1. 研究目的

鉄道配線計画とは、駅改良、線路増設を行う際の基本となる計画である。この配線計画は、建設費を左右し、使用開始後の列車運転の安全性に大きく影響する。さらに、運転効率、経費等を大きく支配する。したがって、計画は、かなり慎重に行わなければならない。当社においては、多くの駅の改良が必要とされており、配線計画が多岐にわたっている。

このように、配線計画は、鉄道事業遂行上の重要な調査作業である。配線計画は、豊富な経験と高い技術知識を有し、関係法令を熟知した技術者によって、多くの時間と労力を使って行われている。また、配線技術は、鉄道事業特有な技術分野であるため、社内での教育、職場での訓練が限られているので技術者の養成に時間がかかっている。

以上のように、配線計画は、鉄道事業の根幹を担う技術である。しかし、熟練配線技術者が不足しているが、駅改良の要求がより高度になりつつあり、迅速な検討が望まれている。一方作業時間は試行錯誤の繰り返しのため、長時間の作業となるのが現状である。そこで、今回単純作業を少なくすることによって、より効率的な配線計画を行うことができるシステムの研究開発を行った。

2. 現状作業の調査・分析

鉄道配線計画業務の主な流れは、図-1に示すとおりであるが、実際の配線計画では様々な要因がからみ合うのでケース毎に対応しているのが現状である。これらの豊富な経験と高度な技術知識を持つ技術者が、実際はどのような思考方法を取り、どのような規程を適用して作業にあたっているのかを調査・分析した。

この調査・分析をもとに、システム化に際しての留意点、問題点を整理すると共に、システム化が可能な作業と、不可能な作業の分類を行った。

3. システム化の可能範囲

現状分析の結果、配線作業の流れとして、①現状調査 ②配線構想 ③配線計画 ④施工計画（切替え順序等） ⑤軌道数量計算がある。（図-1参照）

この中で、システム化が容易な分野は、③の配線計画と⑤軌道数量計算である。

②の配線構想は、将来構想との整合、駅の将来計画、構内作業のためのスペース、列車運転扱い方等の鉄道の規程を考慮するなどの経験が要求されるため、システム化は困難と判断した。

④の施工計画は、切り替え計画を含む作業であり、施工条件は各現場毎に異なるため、経験が必要な作業分野のため、システム化は困難と判断した。

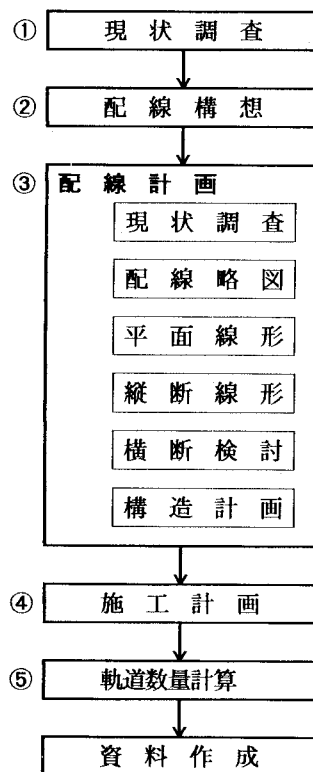


図-1 配線計画作業の流れ

4. システムの概要

今回開発したシステムの概要を以下に述べる。鉄道配線支援システムは、EWSの上で稼働し、図面はディスプレイに表示される。設計者は、マウスとキーボードを使用して配線構想にもとづいて、軌きょうや分岐器等の設置や移動・てっ去を行う。

システムの特長としては、

- ①トライアンドエラー作業が簡単にできる。
- ②任意の駅の既成図面上に配線できる。
- ③軌きょうや分岐器等を部品として操作できる。
- ④図面の出力に際して、縮尺を自由にできる。
- ⑤図面出力がカラー対応である。

鉄道配線支援システムには、次の機能がある。

1) 入力機能

図面データの入力を行う機能である。独自に開発した鉄道図面デジタル情報ファイルを介してデータの入力ができる。鉄道図面デジタル情報ファイルを作成するには、次の方法がある。

- ①紙の図面をデジタイズする。
- ②航空測量の結果デジタル処理する。

また、属性の無いデータとして、dxfファイルの入力が可能である。この場合、計画する範囲の属性を入力してから配線計画を行う。

2) 作図編集機能

線分・連続線・矩形・円・円弧・楕円・文字等の基本となる図形を描き、それらを自由に複写・移動・変更・てっ去ができる。

3) 配線要素設定機能

鉄道配線図に特有の配線構成要素としての線路中心線・分岐器・緩和曲線・ホーム・信号機器などを部品として設定・移動・変更・てっ去ができる。

4) チェック機能

配線構成要素の配置時に、部分的に、規程による競合条件のチェックができる。

5) 問い合わせ機能

設置された配線構成要素の持つ属性情報を必要なときに、問い合わせによって画面表示して、確認できる。

6) ファイル管理機能

計画途中の図面情報を任意の時点で任意のファイル名称を付けて保存・管理・読出しができる。

7) データベース機能

普通鉄道構造規則に関わる線区の基本事項・分岐器図表・各種規程の表は、あらかじめデータベースに登録してあるので必要なときに参照できる。

5. 今後の研究課題

システム化が容易で、効果的な作業をコンピュータに支援させるシステムを構築したが、以下のような課題を残している。

①配線構想のシステム化

システム化が困難な配線構想の部分については、当面、システム化による単純作業の排除によって生じた時間を、振り分けることによって対応しているが、将来的には、配線構想の一部をシステム化するのが望ましいと考える。

②入力機能の機能拡大

図面データの変換入力にさいしては、紙の図面をデジタイズ化する際に誤差が生じるが、今後は、空測結果から直接データを取り込むようにすることが望ましい。

③図面全体のチェック機能の追加

現在、単体の部品を設置する際に制約条件のチェックができるが、計画された配線全体をまとめて、配線構成要素に関して、規程による制約条件のチェックをする機能が必要と思われる。

④使い易さの追求

紙の上での作業に慣れている設計者にとって、マウスやキーボードは、扱いにくい代物である。また、キーを押す回数を少なくすとか、連続して押すべきキーの距離を短くすとか、使い易いユーザーインターフェースの採用を検討するべきである。

⑤機能増強の検討

たびたび使用する曲線等の諸元と、そのときの周囲の状況をデータベースに蓄積し、線形計画の最中に周囲の状況を自動認識し、最適な諸元をデータベースを参照して決定するような機能の充実が望まれる。

以上の課題を克服し、配線計画支援システムの機能を一層充実して行く必要がある。