線路平面図の自動描画アルゴリズムの開発

東日本旅客鉄道（株）　　正会員　○安田 致敏・原田 彰久

1.はじめに

駅や車両所の配線は複雑な場合が多く、各種設備台帳（レール･分岐器等）データから構内略図（以下、線路平面図）を描画することは困難であった。今回、設備データから線路平面図を自動描画するアルゴリズムを開発したので、その概要について紹介する。

2.線路平面図の特殊性

線路平面図には､鉄道特有の条件を満たしつつ､配線状況全体を一定の範囲内に表現することが求められる。鉄道特有の条件として、以下の 2 点が挙げられる。

① 隣接する線路のキロ程が一致しないことが多々存在する

② 隣接する線区の起点･終点が逆方向の場合がある

また、配線状況の全体表示を可能とするために、以下の 2 条件を満たした表現方法が求められる。

① 線路方向と直角方向の比率を便宜的に変更して描画する

② 本来曲線が存在する場所も簡略化して描画する

3.線路平面図の描画アルゴリズム

3-1.標準的な設備データによる描画の問題点

従来から管理している設備データの中で、平面図描画に用いるものを表 1 に示す。

これらのデータから平面図の自動描画を検討した結果、複数ある線区の位置関係を示す情報が不足していることが明らかとなった。従来管理していた設備データでは、ある特定の線区の中で、どのような材料等が何処にあるのかという情報を保持していた。しかし、平面図描画のためには 1 つの線区の中で何処に何があるかだけでなく、複数の線区の位置関係を明確にする必要があった。

表 1　平面図描画に用いる設備データ

	種別	内容
①	レール	左右レールの位置・種類（分岐器レールか否か）
②	分岐器	位置・種別・左右別・背対向別
③	横取装置	位置・左右別・背対向別
④	線名	全ての線（側線含む）の線名線別
⑤	キロ程	線名線別毎に、存在するキロ程範囲
⑥	駅境界	駅毎に、全線名の本線キロ程範囲

表 2　平面図描画用の補足情報

	種別	例・内容
①	並行線情報	東海道本線と東海道電車（京浜東北線）等、並行している線区の情報を設定する。
②	接続線情報	横須賀線と総武快速線等、分岐器を介さずに接続している線区の情報を設定する。
③	分岐器接続情報	分岐器の基準側と分岐側で、それぞれどの線区に繋がっているのかを設定する。(図 1)
④	線別順序補正情報	1 番線と 2 番線があるときに、どちらを上の段に描画するかを設定する。

3-3.対策

様々な構内の線路の位置関係を調査した結果、複数の線区の位置関係を表すために補足情報（表 2）を追加することで、多くの配線状況を描画できることがわかった。また、線区の位置関係を表す以外の情報として、各線区の接続部分の描画方法に補正が必要なパターンが存在した。

① 分岐器の方向が明確に定義できていないパターン（図 2）

　⇒　必要に応じ、基準側の線路から見た、分岐器の開き方向を定義することとした

② 1 つの駅が分散して存在し、繋がっていないパターン（図 3）

　⇒　必要に応じ、隣接する複数の駅を 1 つのグループとし定義することとした

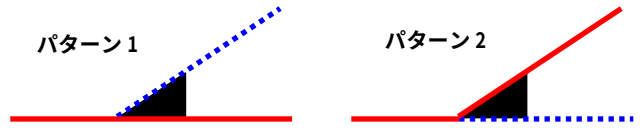
この 2 パターン対応した情報を追加整備することで、使用に耐え得るレベルの平面図描画が可能となった。

キーワード　線路平面図、設備データ、自動描画

連絡先　　〒151-8578　東京都渋谷区代々木 2-2-2　東日本旅客鉄道（株）　TEL 03-5334-1244

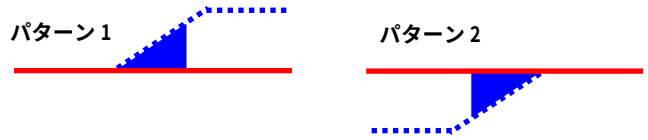
3.自動描画の結果

本件で開発したアルゴリズムにより描画した線路平面図は、設備データに基づいて描画することから、分岐器の向き（右開･左開･両開）を忠実に表現している（図 4)。また、設備データに不整合があると平面図が崩れるため、設備台帳の登録不備や不整合防止に繋がり、設備台帳の管理精度向上も図れる。



A 線（実線）に所属する分岐器がある場合、
① パターン 1 とパターン 2、どちらで描画すべきか？
② 破線は B 線なのか、C 線なのか？

図 1　分岐器接続情報のイメージ



分岐側の線名に所属する分岐器がある場合、パターン 1 とパターン 2、どちらで描画すべきか？
⇒　この例の場合、どちらも対向･左開きとなってしまう

図 2　分岐器の方向が明確に定義できていない例

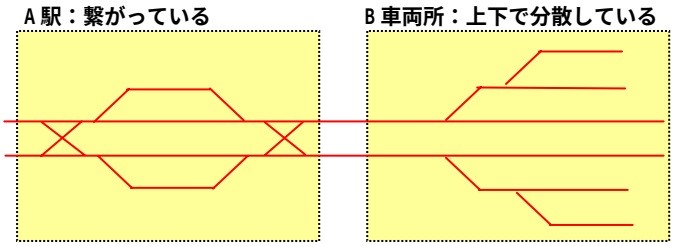


図 3　1 つの駅が分散し、繋がっていない例(B 車両所)

4.今後の課題

システム的に描画するために、いくつかの制約条件（描画不能構造）を残している。今後の課題について、以下に列挙する。

① 曲線を考慮した描画が困難
　⇒　本来近接する線路が、離れて描画されることがある。
② 垂直の概念がない
　⇒　並行する立体交差は描画可能だが、直交する立体交差や転車台は描画できない。
③ その他
　⇒　日本に１台しかない特殊分岐器や距離を持つブレーキ区間など、極めて稀な構造の場合、描画できない。

5.おわりに

情報社会の現代、軌道保守の営みに関わる情報について、これまで以上の利活用が求められている。前述の通り、今回開発した線路平面図の自動描画アルゴリズムも、保線技術者の使い易い形にイメージどおり描画できていない部分を残している。今後はこれらの制約条件を改善していくとともに、平面図以外にも、設備情報の利活用を推進すべく検討を行なっていきたい。

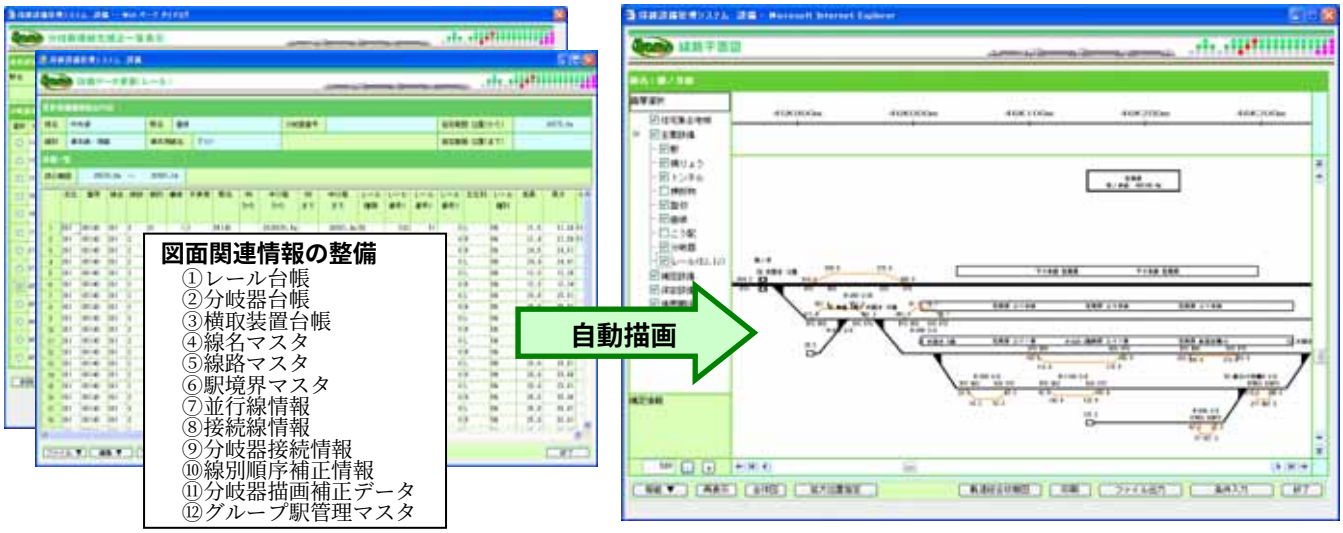


図 4　線路平面図のイメージ