

# 視認性の高いダイヤ図描画法

列車ダイヤ図(図1, 以下ダイヤ図といいます)とは、列車運行の状態を一目でわかるように図表にしたもので、横軸に時間、縦軸に駅をとり、時間とともに進む列車の軌跡を直線(列車スジ)で表しています。ダイヤ図は円滑な輸送を行うために多くの関係者が見るものですから、情報を正確に表現しているだけでなく、わかりやすいものでなくてはなりません。そのため作図においては、最小限守るべきルール(例えば、秒をあらわす記号が隠れてはいけないなど)を守ったうえで列車番号や記号を見やすい位置に配置するということが重要です。最近では、コンピュータを用いてダイヤ図を作成することも行われていますが、他

の文字や記号の位置を考慮しないため、重なりが発生したり、逆に間が空きすぎるといったことが多数発生することは避けられません(図2)。

本発明は、ダイヤ図上にある列車番号や番線名、記号類等を「見やすい」位置に「迅速に」配置する手法(アルゴリズム)に関するものです。「見やすい」位置に配置するためには、見やすい配置がどのようなものかをコンピュータにわかる形で決める必要があります。しかし、「見やすさ」についての評価尺度には必ずしも決まったものではありません。そのため、ここでは発想を逆転し、「見にくさ」をもとに判断することにしました。たとえば列車番号が番線名や記号類などと重なっては、明らかに「見にくい」といえるでしょう。この「見にくさ」をペナルティ(減点)として、ダイヤ全体の合計値で評価することで、「ペナルティが少ないダイヤ」=「見やすいダイヤ」としています。また、なるべく良い配置案を迅速に得るために、文字や記号の位置を、最小限守るべきルールにしたがった配置可能な複数の位置から適切な組み合わせを選択するという方法を採用しました。ただし、実際のダイヤ図では、多くの配置可能位置がありますから、評価を行う組み合わせの数も莫大なものとなりますが、確率的局所探索という手法を応用することで解決しています。本手法で得られた結果例を図3に示します。

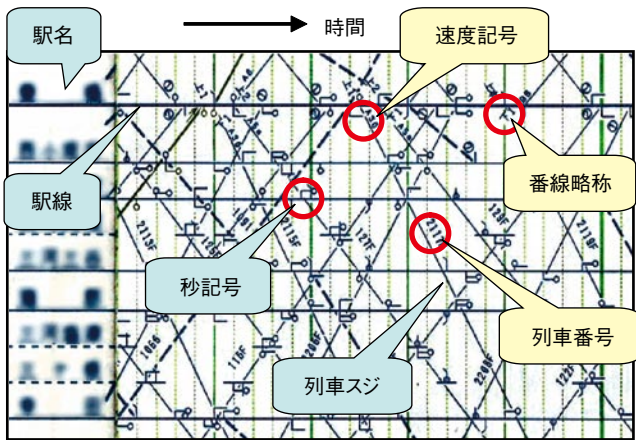


図1 列車ダイヤ図(部分)

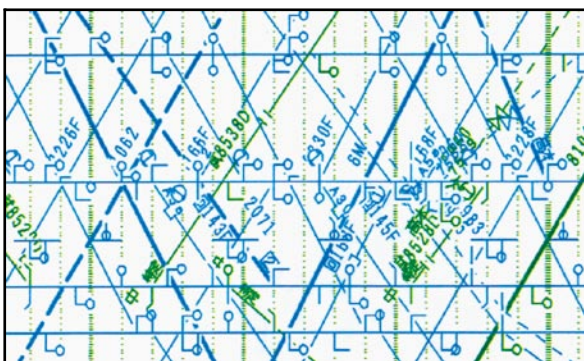


図2 重なりあった配置の例(従来の描画例)

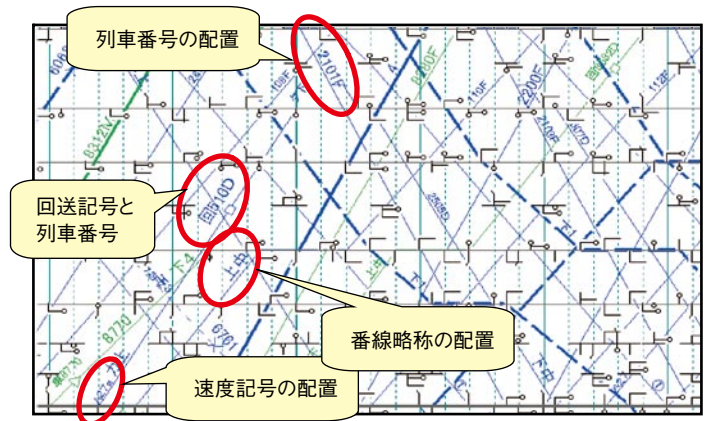


図3 本手法による配置結果例

## 発明余話

ダイヤ図の視認性を向上する手法については、本研究以前にも行なっていました。当時は、列車番号のみに注目したものでありましたが、見やすい位置への配置が可能だとの見通しをすでに得ていました。

しかし、それを実際のダイヤ図の上で適用するには、いくつかの課題もありました。一つは列車番号のみを考慮するだけでは不十分であり、回送などの列車スジ上の記号をはじめ番線略称、速度記号などを包括して位置関係进行评估する必要があります。それによってより多くの処理時間が必要となることは避けられないことでした。そのため、ここでは、初期解の生成方法を改良しつつ、確率的局所探索という手法を応用し、必ずしも最適解ではないが、それに近い十分良好な答えを得ようとすることで高速化を図りました。もう一つの課題は、ダイヤ図によって求められる評価が異なるということです。多くの列車スジが交差するような過密なダイヤにおいては、ともかく重ならないような配置であることを求められます。それに対し、列車スジの間隔が広いダイヤでは、列車番号の表記位置を横方向に揃えたい、文字や記号が狭い領域に集中することを避けたいなどという要求もあります。これらについては、ペナルティの条件設定を工夫することでいろいろなダイヤ図の形態に対応できるようにしました。

また、本手法は、図面上にある文字を適切な位置に自動

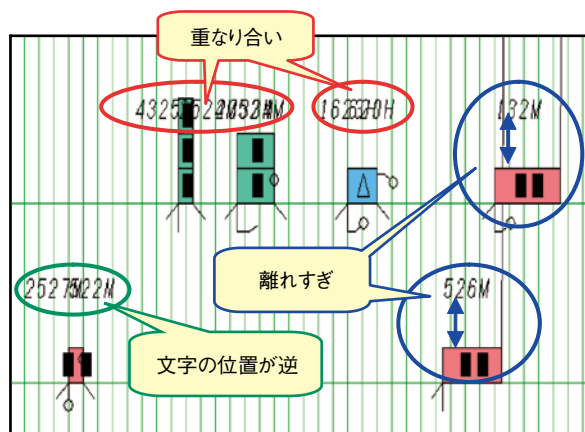


図4 適用前の構内作業ダイヤ図と問題点

### 《権利メモ》

発明の名称：プログラム及びラベル配置装置

概要：列車番号や記号類の重なりを避け、かつ列車番号を横方向に揃えるなど見やすさに配慮した列車ダイヤ図を出力する。

出願番号：特願2004-252583 (2004. 8.31)

公開番号：特開2006- 69278 (2006. 3.16)

総発明者：山下修, 富井規雄

的に配置しようとするものなので、その対象は列車ダイヤ図に限定するものではありません。ここでは一例として構内作業ダイヤ図作図システムでの応用例を示します。初期の配置ルールでは、図4のような配置となります。これに対し、本手法を適用した結果が図5です。不具合点が解消されて見やすくなっています。

(輸送情報技術研究部 運転システム 山下修)

※記事に関するお問合せ先  
 情報管理部(知的財産)  
 NTT：042-573-7220  
 JR：053-7220

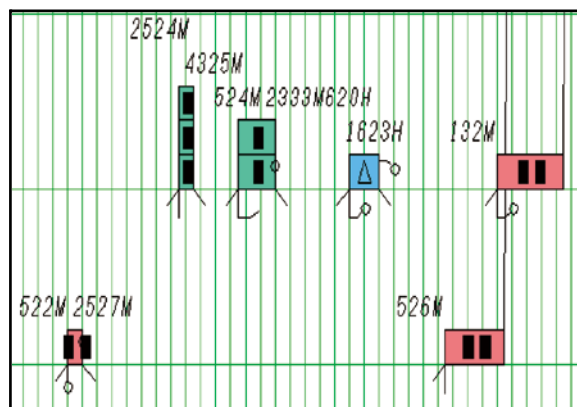


図5 構内作業ダイヤ図への適用(適用後)