

運転曲線作成システム「SPEEDY」の追加機能として 「閉そく割り検討機能」を実用化しました

2024年8月29日
公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、列車ダイヤ作成に必要となる駅間運転時分を算出するうえで重要な情報である運転曲線を作成する運転曲線作成システム「SPEEDY」の追加機能として、「閉そく割り検討機能」を実用化しました。本機能により、新駅設置などに伴う線形改良や新線建設の際に検討が必要となる「閉そく割り」（閉そく区間の設定と信号機の配置）案の作成を大幅に効率化できます。

1 運転曲線作成システム「SPEEDY」

駅間を走行する列車の変化する速度と走行位置との関係や走行時間の経過を表す曲線である「運転曲線」は、車両や地上設備、運転などに関する幅広い知識等を有する熟練の担当者が、時間をかけて作成していました。この運転曲線をもとに、駅間運転時分を算出します。

鉄道総研では、この作成作業の効率化を図るため、車両・設備のデータと基本的な走行条件を入力すれば、運転曲線を速やかに作成できるシステム「SPEEDY」（System for train PErformance Evaluation, Drawing and analYsis）を1992年に開発しました。その後、継続的に機能向上を進め、現在では、列車ダイヤ作成に必要となる運転時隔（先行列車との運転間隔）の算出にも活用されています。このたび、運転時隔が算出できる部分を発展させ、閉そく割り検討機能を開発しました。

2 閉そく割り検討機能開発の背景

新駅設置や新線建設など、運行条件が大きく変化する際には、必要となる列車本数を確保できるように目標とする運転時隔（以下、目標運転時隔）を定めて、適切な閉そく割りを定める必要があります。

閉そく割りの検討では、信号機の配置案をもとに、先行列車の走行位置に基づいて信号機のR（赤）・Y（黄）・G（緑）の移り変わりを示した図（信号現示系統）を作成し、これをもとに運転時隔を求めます。そして、この運転時隔が目標よりも短くなり、かつなるべく信号機数が少なくなるように信号機の配置案を繰り返し調整していきます（図1）。都市部の数キロ程度の区間にに対する閉そく割り案を1つ作成する場合で、専門知識を持った担当者が2~3日間を必要とするなど労力を要していました。

そこで、閉そく割り検討作業の省力化と脱技能化を実現するため、閉そく割り案を迅速に検討できる手法を開発し、SPEEDYの追加機能として実用化しました。

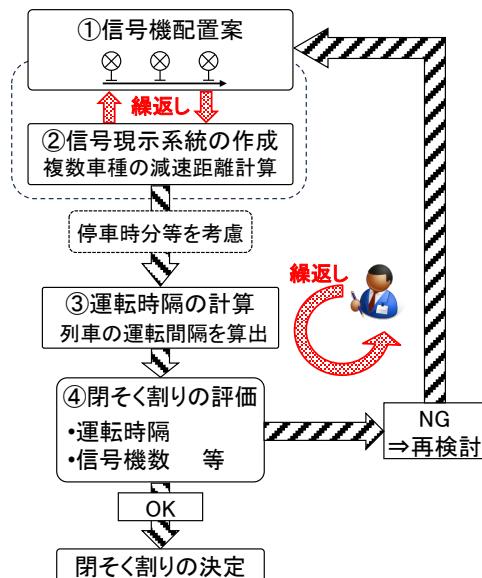
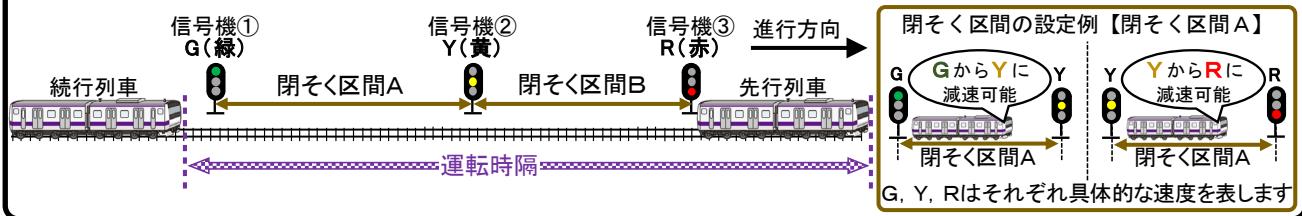


図1 閉そく割り検討業務のながれ

参考【信号機の配置と運転時隔（先行列車との運転間隔）】

信号機の配置によって列車の運転間隔が決まり、この運転間隔を時間で表現した値が運転時隔になります。なお、閉そく区間は、信号機の色の移り変わり（信号現示の変化）に応じて減速できるように設定しなくてはなりません。



3 開発した閉そく割り検討機能の概要と特徴

本機能は閉そく割りの作成を支援し、迅速に評価・編集するものです（図2）。数十キロの路線長の場合、閉そく割り案の評価結果を数秒で出力できます。より適切な閉そく割りを決定するため、原案となる閉そく割り案に対し、信号機位置の微調整などを行い、再度評価を行うプロセスを繰り返します。

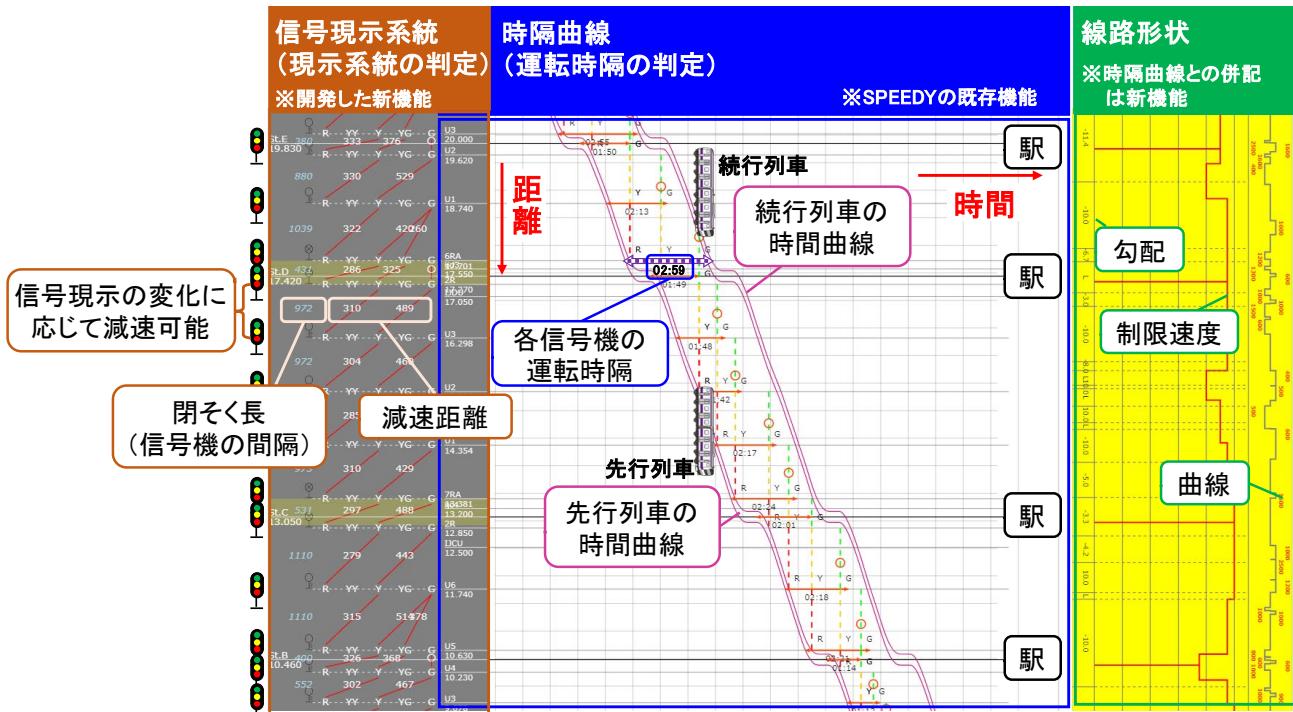


図2 閉そく割り検討機能 評価結果画面

本機能には以下の特徴があります。

- 信号現示系統の判定結果（信号現示に従って減速した場合に決められた速度を超過しないか）、運転時隔の判定結果（各信号機での運転時隔が目標運転時隔よりも短くなっているか否か）と線路形状を1つの画面上で確認できます（図2）。このため、判定結果を参考に信

号機の追加、移設、削除や信号現示系統の変更・比較を行なうことができます。

- 信号現示系統の判定と運転時隔の判定では、車両条件（最高速度、加速性能など）および線路設備条件（勾配、速度制限など）、走行条件（各駅の通過または停車、使用する番線など）を、それぞれの判定に応じて個別に条件設定した運転曲線を用いて行います。
- 信号現示が3現示（信号機の表示がR・Y・Gの3段階）の区間の場合、車両・設備のデータと基本的な走行条件等に基づき、指定した目標運転時隔を満たす閉そく割り案を自動的に提案できます（図3）。

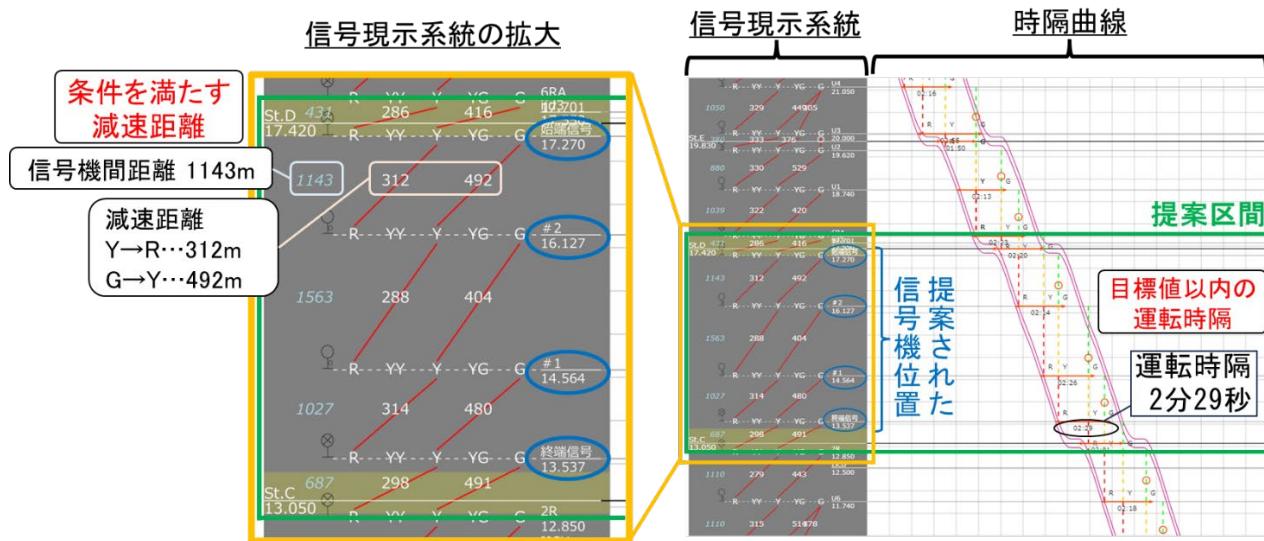


図3 閉そく割りの提案例（目標運転時隔を2分30秒とした場合）

4 その他

本機能はSPEEDYの追加機能として、株式会社ジェイアール総研情報システムから販売されています。

なお、開発品で用いた技術は特許取得済みです（特許第7329465号）。

（報道機関問い合わせ先）

公益財団法人鉄道総合技術研究所 総務部 広報 TEL: 042-573-7219