

S1-1-7. ダイヤ乱れ時の車両運用支援システムの開発

○石 原 裕 介 (西日本旅客鉄道株式会社)

Development of system to support rail-car allocation when a train timetable gets confused
Yusuke Ishihara (West Japan Railway Company)

In case of delay or disruption to train-operations, dispatchers change car allocations according to conditions of train operations. But this work needs great labor, because the transfer by the paper diagram, creation of a handwritten directions document, and a telephone and facsimile takes time. In order to solve this problem, we are considering development of a system which supports dispatcher's work for display conditions required for schedule creation and transmit necessary information to concerned parties.

キーワード：車両運用、指令員、電子データ

Keyword: rail-car allocation, dispatcher, electronic data

1. はじめに

近年、大都市圏の輸送密度が大きく列車運行体系が複雑な線区においても高度な機能を持つ運行管理システムが導入され、ダイヤ乱れ時の手配や情報提供についても従来と比較して改善されつつある。しかし、車両や乗務員の采配については、旧来の紙ダイヤと鉛筆による人間の手作業と電話・FAXによる伝達であり、ダイヤ回復に時間がかかるとともに、その後の車両検査計画等の再調整に多大な時間と労力を要しているのが現状である。

今回の開発ではこれらの問題点を解決するために、当日異常時における車両運用のデータをデジタルデータ化して情報の共有化を容易にすること、制約条件チェックにより

判断の支援を行うこと、ダイヤの記入や指示伝達文書の作成など指令員の単純作業を自動化することの3点を主眼において、車両運用手配業務を効率化するシステムを開発している。

2. システム基本機能

〈2.1〉運用データの電子化と変更入力

京阪神を中心とするアーバンネットワークにおいては、車両は複数線区にまたがって運用されており、PRCなどの運行管理・進路制御システムの機能をそのまま利用あるいは拡張するのは困難であるため、本システム自体は独立システムとし、必要となるデータは変換して他の現行システムから取得する。当日ダイヤ乱れ時の変更は指令員が本

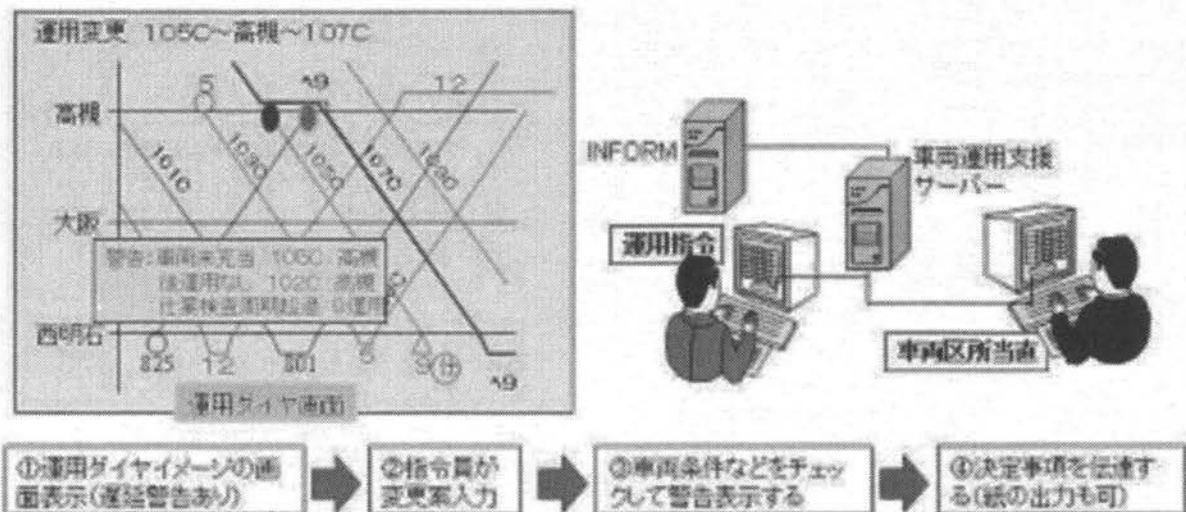


図1 システム概要

システムのコンソールで入力するが、変更入力操作のマンマシンインターフェースは、指令員の負担を少なくできるように、ダイヤに手書きで記入している現行作業以上に作業が煩雑にならないよう考慮した。車両編成の種類が多く入線可能線区などの条件が異なり、しかも分割・併合が頻繁に行われているため複雑なデータの処理が発生する。

＜2.2＞ダイヤ表示及び警告表示

画面表示は現行の車両運用ダイヤと同様の画面とし、変更入力に対して支障（仕業検査周期超過、編成変更、分割併合の整合不可、運用のつながりの整合不可）が発生した場合には警告表示を行う。

変更された結果はダイヤの表示に反映し、例えば車両未充当などになっている場合ダイヤ図上でマークが表示され、仕業検査など警告を無視して変更した列車もそのまま赤色スジで表示されているなど一目で分かるため、指令員はその後ダイヤ表示画面を見て次の手配を考えることができる。

＜2.3＞変更事項の指示伝達

変更事項を指令から車両区所など現場へ伝達するのは、現在は指定された様式で指令員が手書きで作成し、FAX している。この車両運用に関する変更事項を記載した書面を運用記録と呼んでいる。今年度末までに指令と区所の端末をオンラインで接続し、データを共有する計画であるが、当面、従来の運用記録の必要性も考慮し、変更入力を自動変換して所定の運用記録書式で印刷する機能も実装した。

3. 運行実績取得と遅延警告

＜3.1＞運行実績情報の取得

今回、車両運用のシステムにおいて列車の遅れによる折返し列車の遅れ警告を行う目的で、別件で開発した INFORM と呼ばれるデータをオンラインで接続して取得する開発を行った。INFORM とはデータは京都神戸線運行管理システムと宝塚線 PRC のデータを統合したものである。INFORM 範囲外となる区間の実績情報は取得できないため、遅延警告も出すことはできない。従って今回はあくまで技術開発ということで機能の検証を行うにとどま

っている。

＜3.2＞折返し遅延警告

厳密に遅延をチェックするためには、ダイヤ予測の機能が必要である。しかし、ダイヤ予測には基準運転時分や各駅の番線情報、続行時隔など詳細なデータが必要であり、その反面予測するのが困難な要素もあり信頼度はあまり高くない。車両運用のシステムとしては運用変更のつながりを判断するのに必要なレベルがあれば構わないので、厳密な予測機能は今回のシステムでは実装せず、現在の遅れがそのまま終着駅まで変わらないという前提で折返し列車の遅延チェックを行うこととした。

一定以上の遅延が発生し、折返し列車に遅延が波及すると予測される場合、自動的にポップアップ画面が立ち上がりテキスト文で列車、駅、遅延予測時分を表示する。また、折返しの部分の運用つながり線が赤色に変化することにより警告を行う。

4. フィールド試験と定性的効果の確認

机上での機能確認や操作時間の測定については、特に問題なく良好な結果が出たため、実際に異常時に指令員が操作するフィールド試験を開始した。期間中に台風 18 号による大規模なダイヤ乱れが発生し、その時にシステムを使用して手配を行った。このときのダイヤ乱れは従来の方法では運用指令でも車両の動きが全く把握できなくなる大規模なものだったが、本システムの活用により指令員は変更履歴を完全に把握した状態で運用戻し作業に頭を使う時間もでき、結果的に適確な運用戻し計画を立てることにより車両運用に起因する翌日への乱れの影響を最小限にすることができた。車両区所についても指令側が車両の動きを把握して早めに区所に伝えることができた。今後、指令員のアンケートや定量的な評価を残りの試験期間で行う予定にしている。

5. 今後の開発予定

今後、実運用を考慮して他の関連システムとのデータ接続の検討を進める予定である。車両運用の計画系システムについては導入が決定しており、本システムもそのデータを取得して変換することによりダイヤ改正での手作業をなくすことを考えている。また車両運用の運用戻しについては、車両の検査計画を考慮して行う必要がある、車両区所での検査計画を行うシステムも今後導入が予定されているため、それらの連携も考えている。また、運用戻し時の変更案自動作成も今後の課題である。

異常時の運転手配については列車の運転計画、車両運用乗務員運用が最終的に全てデータ的に連携することが必要であり、それらを含めたトータルシステムデザインについても検討を進める。

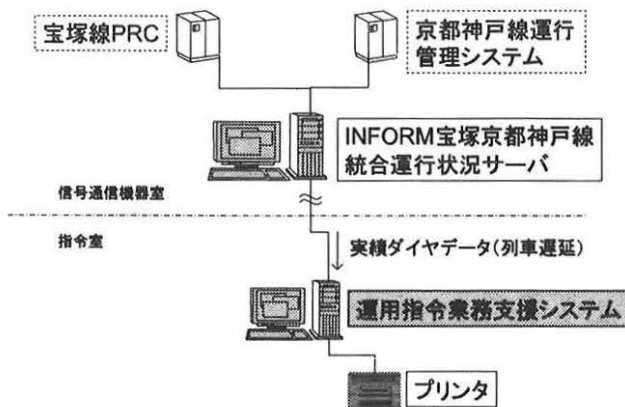


図2 運行管理系システムとの接続