

車両運用システムの開発

1. はじめに

在来線の当日系の車両運用管理は、指令所の運用指令が行路（運用）を管理し、車両区所が行路に充当する車両（編成）を管理しています。現状の方法は、紙ダイヤでの行路管理、指示書作成等、大部分を手作業で行っています。このため、特に線区を跨ぎ多くの列車が直通運転を行う近畿エリアでは、大規模輸送障害が発生すると業務が輻輳し、輸送品質の低下や労働時間の長時間化を招いています。

この問題に対応すべく、既存システムである運行管理システムと車両情報システム（Ris-e）を活用し、複数線区に跨る車両運用管理を円滑に行える当日系のシステム（以下、車両運用システム）の開発を行っています。本稿では、既存システム活用における課題検証のため試作したシステム（以下、試作機）の紹介を行います。

2. 既存システム活用における課題

車両運用管理には、列車ダイヤ等の列車情報と行路や車両充当等の車両情報が重要です。近畿エリアの主要路線では、当日系の列車情報は、変更内容も含め、運行管理システムが管理し、車両情報はRis-eが管理しています。そこで、車両運用システムは両システムと連携し情報を取得する構成となりましたが、連携にあたってはそれぞれ課題がありました。

(1) 運行管理システムとの連携

運行管理システムは線区別に構築され、直通列車であっても、ダイヤ情報を線区別に管理し、変更があればそれぞれの線区で変更する必要がありました。一方で車両運用管理は、線区を跨いだ列車の往来を一元的に把握する必要があり、そのためには各線区の運行管理システムのダイヤ情報を統合・管理する必要がありました。

(2) 車両情報システム (Ris-e) との連携

Ris-eは行路に対する車両の充当について、計画と実績を手動入力により管理しています。作業の重複を防ぐ観点から、Ris-eと相互に連携できる形で車両情報を管理する必要がありました。特に、車両区所構内や他指令所管内など、運行管理システムの管理範囲外についても車両運用を管理する必要があり、運行管理システムとRis-e、それぞれの情報を上手く組み合わせる必要がありました。

3. 試作機の概要

前述の課題を検証するため、運行管理システム内外を跨ぐ運用や分割併合等の様々な条件の運用が多数ある吹田総合車

両所日根野支所所属の車両を、試作機の車両運用管理の対象としました。対象車両が関係する運行管理システムのうち、環状大和路線と阪和線運行管理システムを試作機の連携対象に選定しました（図1）。

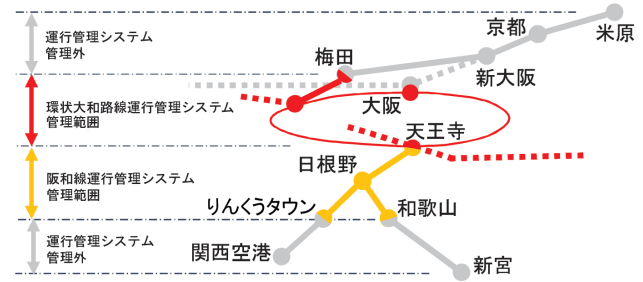


図1：試作機の管理対象範囲

試作機のシステム構成は図2とし、運行管理システムは模擬装置を用い、ダイヤ情報及びその変更情報を試作機に反映可能とし、Ris-eからは計画段階の車両情報を抜き取り、そのデータを活用しました。

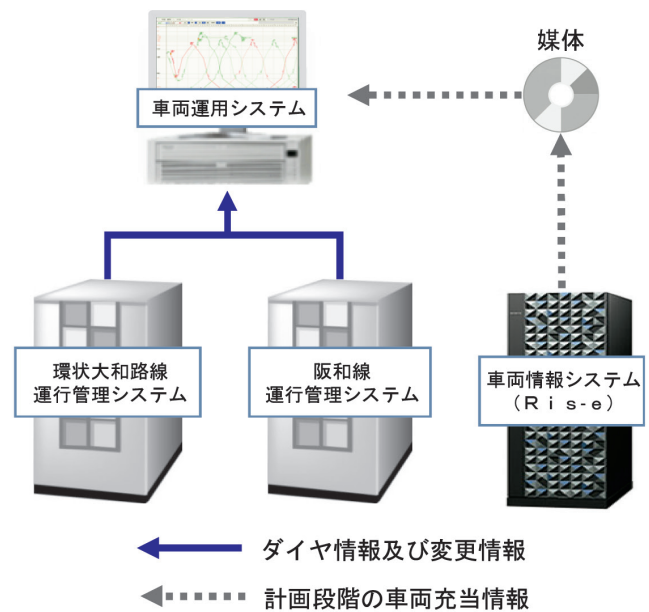


図2：試作機のシステム構成

4. 開発内容と検証結果

試作機では、2で述べた課題の解決に向けて各種機能を製作し、実業務に携わる運用指令員の意見を反映させながら機能の検証を行いました。

(1) ダイヤ情報の統合・作成

運行管理システムの内外を跨ぐ運用のダイヤ情報を統合する場合、運行管理システムのシステム境界区間は、ダイヤ情報が



重複するため、単純にダイヤ情報を繋ぐことはできません。また、運行管理システム管外はダイヤ情報が無いため、なんらかの方法で補完する必要がありました。

そこで、運行管理システム管内については、ダイヤ情報の取得元を試作機に定義し、区間毎にダイヤ情報を取得し統合、管外については、Ris-e から取得した走行区間情報と車種毎に設定した運転時分を用いてダイヤ情報の補完を行いました。また、車両区所への入出区間等、運行管理システムと Ris-e の情報が一致しない区間は、試作機に情報毎の取得元を定義し、ダイヤ情報を統合しました。

以上により、運行管理システム管内外のダイヤ情報の統合が実現し、車両運用管理に必要な列車の始発から終着までの一元的なダイヤ情報管理が可能となりました。

図3に、統合ダイヤの例として特急「くろしお」のダイヤ図を示します。特急「くろしお」の統合ダイヤは、東海道線野洲駅から紀勢線新宮駅までを表示します。運行管理システムの管理範囲内外の区分を図4に示します。梅田～天王寺間は、環状大和路線運行管理システムのダイヤ情報を取得、天王寺～和歌山間は阪和線運行管理システムのダイヤ情報を取得、野洲～梅田、和歌山～新宮の運行管理システム管外については、車両情報システムの車両の行路情報をもとに、ダイヤ情報を補完し、統合ダイヤを作成しています。

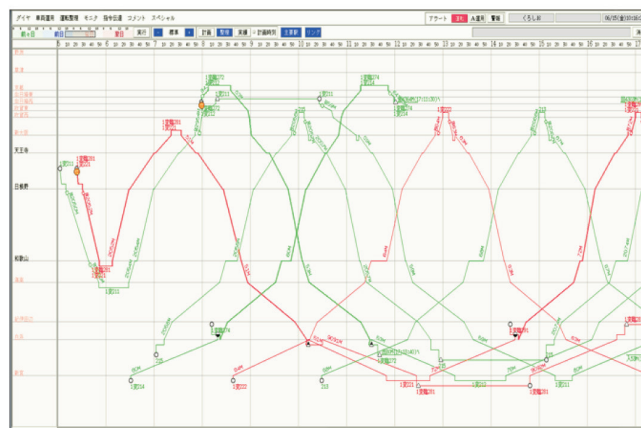


図3：特急「くろしお」の車両運用ダイヤ図

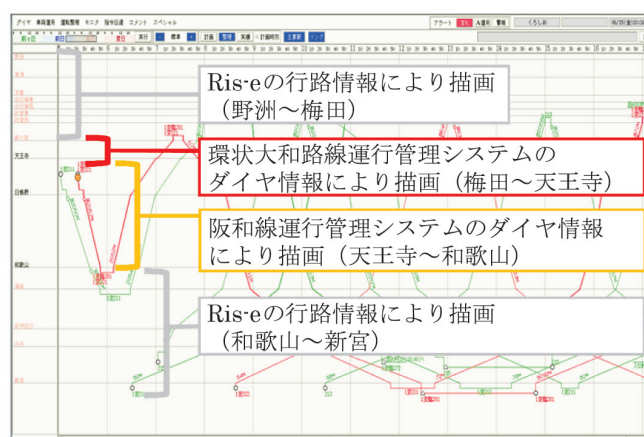


図4：ダイヤ情報の取得元

(2) Ris-eのデータ連携

行路や充当される車両等の車両情報は、Ris-e より、1日分を取得し、統合ダイヤと紐づけ、実装しました。これにより、統合ダイヤと車両情報をシステム上で一元管理できるようになり、運用指令員が日々車両区所に電話やFAXを用いて確認していた情報を画面上で確認できるようにしました。

(3) 運転計画情報の反映

各線区の運行管理システムからは運転計画の変更情報をリアルタイムに取得し、ダイヤ情報の取得元システムに合わせて、区間毎に統合ダイヤに反映させています。これにより、列車の運休等による列車の折返変更等の運用変更時も、運転計画の変更が運行管理システムに入力されれば、自動的に統合ダイヤへの反映が可能となりました。また、統合ダイヤに紐づく車両情報にも運用変更を反映させています。これにより、運用指令員は、運転計画変更による車両情報の変更を改めて入力する必要がなくなり、車両区所との打ち合わせなど必要な手配に専念できるようになりました。

5. まとめ

今回製作した試作機により、複数の運行管理システムから取得したダイヤ情報の統合や、Ris-e から取得した車両情報と統合ダイヤの連携といった、車両運用システムの開発に必要な技術的課題が解消できました。

今後は、本稿では紹介できていない指令員への警報機能や運用記録の配信機能を含め、更なる機能向上を図るとともに、指令の業務フローとシステム機能を横断的に見直すことにより、車両運用システムの実用化を目指していきます。