

1718 列車群の制御に必要な情報とその課題

○正 [電] 中村 達也 , 小林 聡 , 杉山 陽一 (西日本旅客鉄道株式会社)

土屋 隆司 , 坂口 隆 , 石原 裕介 (鉄道総合技術研究所)

A Consideration on Information Required for Train Traffic Control

Tatsuya NAKAMURA (West Japan Railway Company) 4-24, Shibata 2-chome, Kita-ku, Osaka

Satoshi KOBAYASHI, Yoichi SUGIYAMA (West Japan Railway Company)

Ryuji TSUCHIYA, Takashi SAKAGUCHI, Yusuke ISHIHARA (Railway Technical Research Institute)

The immediate railway traffic control operation consists of complicated tasks over many fields. Many of such tasks are still operated manually. However, technological elements to modernize these tasks range over a broad area of research and are very difficult. Therefore, it is necessary to systematize these elements and to solve the problems according to the resulting knowledge. We have tried to arrange the elements systematically by classifying technological components into four phases: (1) monitoring the traffic and the state of infrastructure, (2) forecasting the situation, (3) scheduling, (4) controlling the traffic. We report our approach.

Keywords: Train Operation, Systematization, Technological Components, Information

1. はじめに

本格的な人口減少時代の突入を見据え、鉄道業の持続的な発展を担保していくためには、さらなる安全性の向上、設備の簡素化等の固定的経費の低減や、お客様サービスの向上などに取り組んでいく必要がある。ところが、運行当日の列車群の制御に関わる業務は、多くの系統にまたがる個別業務が複雑に絡み合っており、未だ人手依存の部分が多いのが現状である。これらを近代化する上で必要な技術開発要素も、広範にわたる高難度な課題が多く、体系的に整理した上で、順序立てて解決を図っていく必要がある。

そもそも、鉄道オペレーションは、図1のように分類することができるが、今回はこのうち列車運行の当日系の業務に焦点を絞って要素の体系的な整理を試みてきたので、その内容を報告する。

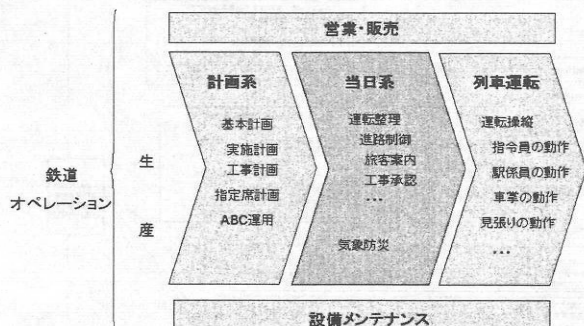


図1 鉄道オペレーションの分類と当日系の範囲

2. 技術開発課題の整理に当たっての考え方

2.1 当日系業務の現状とこれまでの取組みの課題

列車運行の当日系業務とは、列車運行やそれに関わる状況を監視し、計画からの乖離が生じた時、もしくは生じそうになった時に修正計画を策定し、関係箇所への指

示・手配を行う仕組み、及び、これらの手配・指示を受けつつ、列車の間合いや列車運行に絡みながら行う業務全般を指す。その全体イメージを図2に示す。

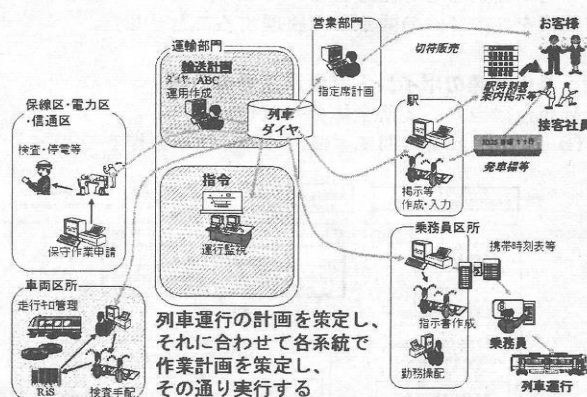


図2 当日系業務の現状イメージ

この図のように、当日系業務は列車ダイヤを中心として、運転・営業・車両・保線・施設・電力・信号通信等の各系統の様々な要素が複雑に絡み合っており、その多くは未だに人手に依存している。

近年発展著しいコンピュータを用いて業務を支援しようという取組みも従来から行われているが、これらは総じて、一つ一つの業務の改善という視点の発想が中心である。このまま改善を積み重ねただけでは局部最適な仕組みばかりが出来上がり、本質的な改善とはならないことが懸念される。全体最適な姿の実現には、当日系業務全体の将来のあるべき姿を明確化し、その実現に必要な要素を体系的に整理しておくことが必要である。

2.2 モデル化と技術課題整理の考え方

体系的整理の手始めとして、当日系業務の内容のモデル化を試みたものを図3に示す。

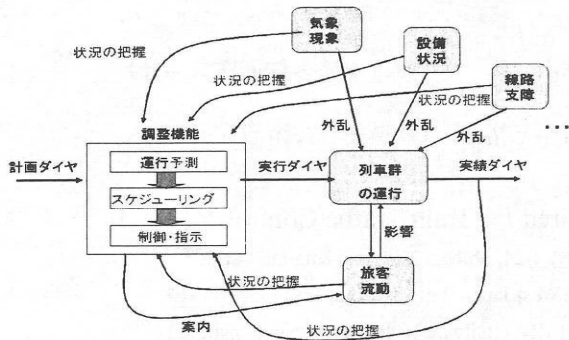


図3 列車運行の当日系業務モデルの例

列車は、事前に決められた計画ダイヤに基づいて運行されている。ところが、正常な列車運行を妨げる事象が生じた場合には、計画ダイヤからのずれ、すなわち列車の遅れが発生する。その際には、指令において、遅れの状況や、これら遅れの原因となりうる設備故障、気象現象、旅客流動の状況等を把握することにより、今後の運行の予測を行う。そして、計画ダイヤをリスケジューリングして、制御入力や乗務員等への指示等を行うことにより、通常ダイヤに早期に平復するようにしている。

このように、当日系の業務は、大きくみて、状況把握・予測・スケジューリング・制御の4つのフェーズに分けることが出来ると考えられる。そこで、当日系の技術開発要素をこの4つの観点から整理することとした。

3. 技術開発のポイントと個別要素の分類

列車運行当日系業務全体を俯瞰した時、

- ① 列車乱れを早期に平復させる仕組みを作ること

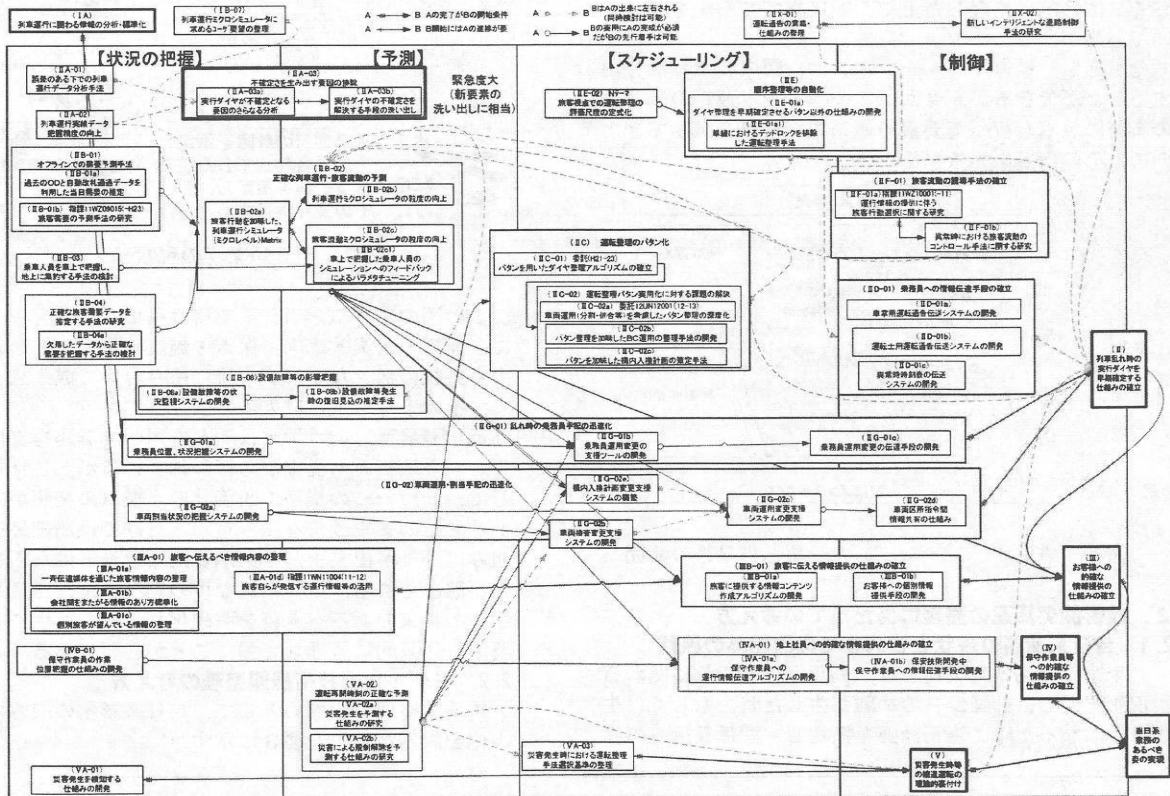


図4 列車運行の当日系に必要な技術開発の要素マップ

- ② 運行に直接関わるまたは合間で作業している社員に、正確な運行情報を提供できる仕組みを作ること
 - ③ お客様へタイムリーで的確な運行の案内情報を提供できる仕組みを作ること
- が究極の目標になると考えられる。

従来の研究開発は、①②③個別の検討が中心であるが、本来はこれらを総合的にとらえる必要がある。特に、②や③を実現するには、単にダイヤを早期に平復させるという視点だけでなく、④早期にスケジューリングを確定することで、予測精度を高めるという点も重要である。

例えば、お客様の視点に立つと、たとえ列車が遅れていたとしても、その列車がいつ来て、目的地にどう行けばよいかを正確に案内出来れば、その方が、不満が小さいという研究結果もある⁽¹⁾。こうした案内をするためには、実行ダイヤを早期確定させるための仕組みを作ることがより重要である。

①~④を実現するために必要となる個別要素技術の洗い出しを行い、2.2節の4つのフェーズの観点で整理を試みた結果を図4に示す。

4. おわりに

収入の確保が徐々に厳しくなっていくことは、我が国の鉄道全体の課題であり、業界を挙げて無駄を無くし効率化を図っていくことが必要であると考えます。JR各社はもとより、民鉄・大学・メーカなど関係者のご協力を頂きながら、今後の技術開発を進めていきたい。

参考文献

- 1) 山内香奈, 平井力: ダイヤ乱れ時の利用者不満モデルに基づく運転整理案評価手法, 鉄道総研報告 Vol.25, No.12, p11-16 (2011)