将来の鉄道オペレーションのシステムチェンジに向けた技術開発

1. はじめに

現在の鉄道運営の仕組みの多くは、人手に基づいた系統毎の業務体系をベースとしています。当社では、近年発展が目覚しいネットワーク技術を活用し、これまでの鉄道運営の仕組みを全体最適の視点でさらに効率化を図る活動に取り組んでいます。あわせて、次世代運行管理システム構築の足掛かりとして、当日系業務の一部である気象災害による列車運行の乱れへの対応に関して支援を行う気象災害対応システムの開発を進めています。以下にその概要を紹介します。

2. 次世代総合運行管理システム構想の概要

現在、鉄道業務を司る中枢として指令室が設けられ、情報を集約し統制することで、全体として同期のとれた業務を行っています。このうち、列車の進路制御を司る運行管理システム等の個別機能については、線区グレードに応じたシステム化が既に進んでいるものも多いのですが、機能間の連携部分の数多くは、指令員や現場社員間の人手作業に頼っています。そのため、ダイヤ乱れ時には指令室において各種情報が輻輳し、しばしば混乱を招き、結果的にお客様にご迷惑をかけてしまうケースもあります。

より安全で快適な鉄道にしていくためには、現在の運行管理システムで対象としていない領域まで含めた、系統の垣根を越えた、全体最適な業務体系を再構築する必要があります。図1に現在の業務体系と全体最適化された業務体系の比較イメージを示します。

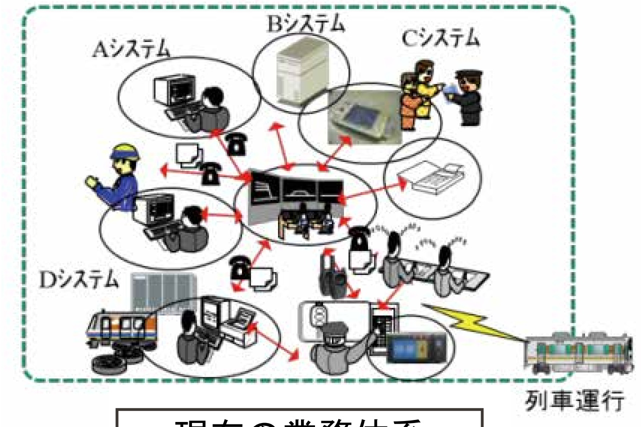
現在、鉄道運行に関わる様々な系統の現状業務を広く調査・分析した上で、データの標準化を行い、取扱う情報の体系的な整理から始め、安全性担保と利便性確保を両立させた新しい業務体系の具体化を進めています。また、体系化した情報をもとに、今後開発するシステムの統制を図ることも重要です。現在、新しい業務体系の有効性を客観的に検証する道具として、「業務支援シミュレータ」と「列車運行シミュレータ」の開発もあわせて進めています。

3. 気象災害対応システムの開発

当社では次世代運行管理システム構築の足掛かりとして、当日系業務の一部である気象災害による列車運行の乱れへの対応支援を行う気象災害対応システム開発にも取り組んでいます。

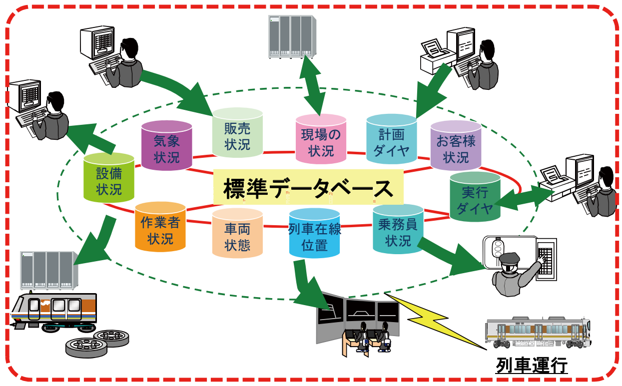
大雨・強風・地震などの気象災害発生時には、指令所・現業機関などで運転規制等を実施するための情報収集や伝達を行いますが、現在は人手を介している部分が多く、運転規制が必要な区間の把握や情報伝達に関する誤り防止に労力を費やしています。そこで、業務に伴うヒューマンエラーリスク低減や情報伝達の効率化を図るため、これら気象事象による運転規制やその解除に関わる情報を統合的に管理し、気象異常発生前から終息時までの各段階における情報管理・共有・伝達等の業務を支援するシステムの開発と導入に向けた工事の推進を行っています。図2にそのイメージを示します。

【現在】 個別のシステムが乱立
音声や紙による伝達が基本



現在の業務体系

【目指す姿】 データを標準化
各業務に必要なデータを取得



全体最適な業務体系

図1：業務体系の変革

鉄道本部　技術開発部
鉄道情報技術ＰＴ
伊藤 良峻

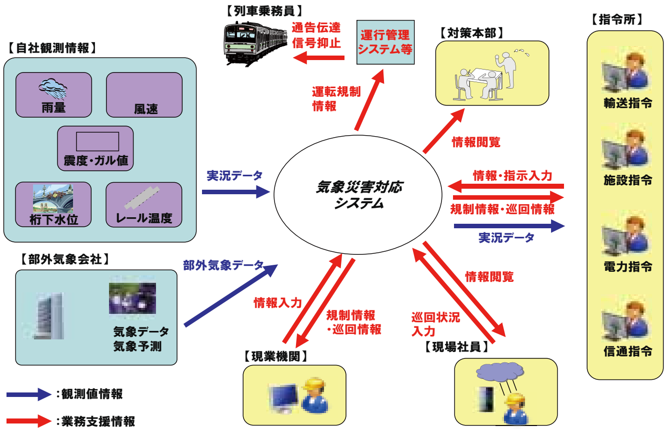


図２：気象災害対応システムのイメージ

4. レーダー雨量の活用

近年、気候変化に伴い局所的豪雨（いわゆるゲリラ豪雨）の頻度が増えており、これらに対して列車の安全運行を確保することが急務となってきています。現在の自社雨量計は平均13km程度の間隔で設置されていますが、それより狭い範囲で降る局所的豪雨に対して列車運行の安全性を確保するためには、雨量計がない区間の雨量を捕捉する手段が必要となります。

そこで、近年観測技術が向上している気象レーダーの情報を用いて、鉄道沿線上の降雨状況を連続的に捉え、運転規制等に活用するための研究開発を進めています。具体的にはレーダー雨量活用方法に関する検討を行うと共に、試験システムの構築も行っています。

最終的には、沿線に配置した雨量計からの雨量値情報に加え、気象レーダー観測による雨量値情報を気象災害対応システム内で統合的に扱うことで、適切な運転規制や警備点検への活用が可能となり、より安全性・安定性の高い列車運行に貢献できると考えています。

平成２４年度より図３に示す試験システムを用いて主として以下の点についての活用イメージの検証を行っています。

- レーダー雨量による雨量強度と時雨量表示
- 路線図等による規制基準超過区間表示
- 一覧表による規制基準超過状況表示
- キロポスト単位、駅間、雨量計受持ち範囲の規制基準超過判定表示

試験の結果については将来の気象災害対応システムの機能に反映させる予定です。

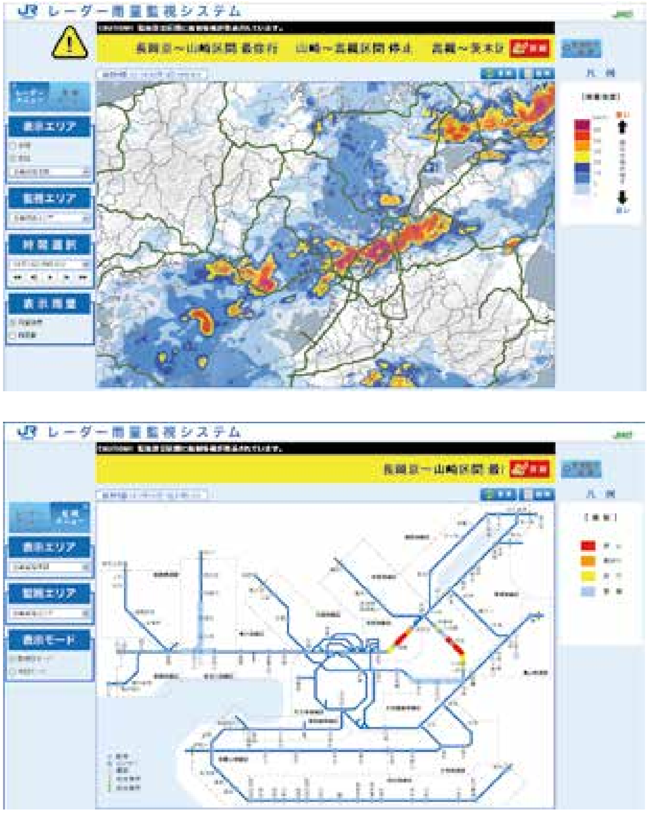


図３：レーダー雨量情報の活用イメージ

5. まとめ

次世代総合運行管理システムの取組みは、対象範囲が膨大であるため、ともすると議論が発散してしまう傾向があります。一方、気象災害対応業務のように、喫緊に解決が望まれている課題も多くあります。そこで、腰をすえて全体を見渡して行う活動と、喫緊の課題を解決するための活動とをうまく両立させつつ、将来のシステムチェンジに向けた取組みを、着実に進めてまいります。