

輸送計画業務における分散型データベースの適正配置について一考察

01109034 西日本旅客鉄道株式会社 近藤 幹雄 KONDOH Mikio
01012554 飯田 治 IIDA Osamu
*中村 達也 NAKAMURA Tatsuya

現在、情報化先進企業では、業務の効率化とサービスの向上を図るため、企業活動に必須の項目のデータベース化が進んでいる。しかし、当社においては、人事・財務など基幹業務に関するもののデータベース化を行ってはいるが、鉄道業における根幹である輸送計画業務に関わるデータベースの構築には至っていない。

これまで手作業中心の輸送計画業務のリエンジニアリングに検討を加えてきた¹⁾²⁾。今回は、輸送計画業務をシステム化する次の段階として、最も基本となる列車データベースの特徴や構築時の留意点などに触れながら、その適正な配置を目指した取り組みを紹介する。

1. 列車データベースに必要な項目

列車データベースには駅、線区・線路、車両、乗務員（運転士・車掌）など非常に多くの基礎データを必要としている。主なものの一部を列記すると次のようになる。

- ・支社データ 支社名、支社コード、
- ・駅データ 駅名、駅コード、線区キロ程、番線及び進入・進出の可否、
- ・線区・線路データ 線区名、線区コード、駅名列、線路数、線区間の分岐情報、
- ・車両データ 所属区所、形式、性能諸元、設備諸元、両数など運用情報、
- ・走行データ 動力種別、編成両数、駅間走行時間、列車間隔時間、
- ・乗務員データ 所属区所、乗務種別、運用情報

これらの基礎データを元にした列車データの主な項目には次のようなものがある。

- ・支社コード、列車番号、列車種別、速度種別、始発駅コード、終着駅コード、
- ・駅、着番線、発番線、着時刻、発時刻、駅間走行線路などのデータ集合

2. データの発生元と活用先

基本的な列車データである各駅と駅間の線路の使用順序及びその着発時刻の集合は、支社で策定している。上記のデータ項目など多くのチェック項目を満たしていることは当然で、さらにダイヤ全体の輸送形態が施策に合っている必要がある。ただ、列車ダイヤは基本的に支社のエリア内を対象としており、支社間をまたがる列車については支社境界の時刻を固定して作業を行い、境界の時刻を変更する必要がある場合は、支社同士で調整し本社で決定することが多い。

次に、以上によりできた列車ダイヤに対し、車両と乗務員を過不足なく充当する運用作成作業を行う。一定の周期以内に所属基地に戻り、検査や清掃を行う車両運用と、人間の労働を規定するため多くの制約がある乗務員運用の作成作業にも多くの注意が必要である。列車ダイヤと違い、車両や乗務員運用では支社境界で単純に切れることは少なく、列車の始終着駅や乗務員の交代可能な駅まで支社境界を越えて策定する（当然、相手の支社とは密接に関係する）場合が多い。また、運用を作成している中で発生する制約を回避するため、ダイヤを変更する場合もあり、作業の流れをさらに複雑にしている。

一方、このように策定し通達された輸送計画を実行に移すのが駅や運転区所である。抜粋、転記など非近代的な作業により業務遂行に必要な帳票類を作成し、実際に列車を運転する運転士や関係する社員に作業指示を行っている。

さらに、これらのデータは、営業、サービス、保守など輸送関係以外の部署においても、極めて重要でかつ広範囲に活用されている。

3. データベースの配置

以上述べてきたように、支社単位に発生するが支社を越えて連続した列車データの作成及び管理、支社を越えて参照することが多いデータベース（以下DBという）の配置には、どのような形態が適しているのか？クライアント・サーバー技術とネットワーク能力が向上している昨今、旧来からのホスト集中型のメインフレーム形式より分散配置形式を採用することとして次のような検討を進めている。

現在、当社は本社と10支社からなる。DB構成法の机上検討の後、次のようなDB配置3案についてモデルを作成し、性能試験を行い必要なデータの収集を行っている。

案1 各支社に、各支社分のデータを持ったDBを設置し、他支社のデータを参照する場合は、関係支社のDBにアクセスする。

案2 案1のDBに加え、全支社分のデータを持った本社DBを設置する。
データの作成・更新は自支社DBと本社DBを同時に行う。他支社データを参照する場合は、本社DBの関係支社分にアクセスする。

案3 各支社に全支社分のデータを持ったDBを設置する。
データの作成・更新は全支社DBを同時に行う。他支社データを参照する場合は、自支社DBの関係支社分にアクセスする。

	案1	案2	案3
規模	3案の中では最小	中	大
長所	投資規模が小さい	システム構成がシンプル DB信頼性高い	既存の分散DB技術で構築可能なため、実現性は高い
問題	支社をまたがった列車データのように1テーブルのデータを分散しかも一元化することは技術的に困難 他支社分データ参照時、ネットワークを使用するためレスポンスが遅い	他支社分データ参照時、ネットワークを集中的に使用するためレスポンスが更に遅い	規模が大きく経済性に課題

今回のデータベースシミュレーションでは、技術的な問題を明かにするとともに、キーとなるパラメータを探っている。特に、データ発生量からネットワークのトラフィック量の把握、及び実現性・経済性などの定量化をねらっている。

4. おわりに

鉄道事業を基幹事業とする当社にとって、商品の基本単位である列車データベースの構築は旧国鉄時代から長年の課題である。

今後は、今回のモデル試験で得た結果を元に、問題点を一つひとつ解決していきながら新たなパラメータの設定を経て、実際システムとデータベースの構築に向けて、引き続き取り組んでいく。

[参考文献]

- *1 1994年度秋季研究発表会77' トラ外集 P210 日本オペレーションズ・リサーチ学会
- *2 1995年度春季研究発表会77' トラ外集 P122 日本オペレーションズ・リサーチ学会