

鉄道とOR

阿部 俊一

1. 鉄道の現状とソフト・テクノロジーの必要性

ひと口に鉄道といっても国有鉄道と多数の民営鉄道とがあり、その企業形態や企業環境は各社ごとにかなり異なっているから、それらの現状をいちがいに論じることにはできない。しかし社会的機能の面からみると、鉄道は大量高速輸送に適した安全性と信頼性の高い省エネルギーの公共輸送機関であり、特に大都市の通勤輸送と都市間の中長距離の大量輸送には欠くことのできないものとされている。とはいえ、近年の自動車・航空機・船舶による交通の普及によって、人と物の輸送における鉄道の分担率は低落傾向を続けている（主として国鉄の場合）。こうした状況の中で鉄道経営を建て直すためには、まず鉄道輸送の品質（運賃、速度、信頼性、乗心地など）と顧客の選好性との関連性分析、マーケット・リサーチ、需要予測などが不可欠となることはいうまでもない。

輸送方式・輸送設備の面から鉄道を自動車・航空機・船舶の場合と比較すると、次のような特色をあげることができる：

- (1) 鉄道は専用の軌道・信号・電力などのぼう大な設備を建設し、それらを一手に保全管理しながら運営しなければならない。
- (2) 輸送媒体としての鉄道車両の行動範囲はこの

専用軌道の上だけに限定されている。

上記の特色(1)のために、鉄道は巨額の初期投資と多額の保全管理費を必要とし、特に輸送密度の低い線区ではこれらのコストが経営の重荷となっている。このことは、鉄道においては設備の設計・取替・保全計画や信頼性管理の問題が大切なことと、上述の需要予測とあいまって企業全体としての経営収支予測や公共性の立場にたった費用便益分析などが重要なことを意味している。

また上記の特色(2)のために、いわゆる“戸口から戸口まで”の輸送サービスを提供するためには、鉄道はどうしても自己の特性と使命を自覚したうえで他の輸送機関や関連企業との協調体制をとらなければならない。

これらの点は上記の特色(1)と(2)のマイナス面とも考えられる。しかし逆にこれらの特色があるために、列車群の運転・制御や車両・軌道その他の諸設備の保全管理から営業窓口サービスにいたるまで鉄道は最新の技術や知見を導入した大規模なマン・マシン・システムとして総合的に設計・計画・運用するのに適しており、これによって鉄道は他の輸送機関と比較して格段に高い信頼性と安全性を確保することができる。

ここにおいて鉄道は、信頼性・安全性・省エネルギーなど現在までに達成した水準に安住することは許されず、コストの低減、乗り心地の改善、(騒音振動対策など)環境保全性の向上なども含めて一層の経営努力が要求されている。特に国鉄

は最近国会を通過した「国鉄再建法」に象徴されるように抜本的な経営・運営改革を迫られている。そして現用方式の輸送システムの再検討が急がれる一方で、従来の鉄車両・鉄レールの方式以外のゴムタイヤ支持や空力浮上・電磁力浮上などの新しい方式の鉄道の研究開発が進められている。

上記のような現用方式の運営改善においても、また新方式の研究開発においても、それぞれの段階において、OR、システム工学、経営工学、人間工学などの設計・計画・運用のためのソフトウェアがその力を発揮することが期待され、その機会と場所が用意されている。

2. 鉄道におけるOR

国鉄の例では、すでに1950年代の初め頃から先覚者の間でOR導入の機運がかもしたされ、まず通信系やヤード系の研究会が組織され、部外の学識経験者の指導のもとに活動を開始している。1956年には鉄道技術研究所にORを担当する研究室が新設され、また1960年には国鉄本社にOR担当のセクションが設置された。

1958年12月には、国鉄審議室と日本鉄道技術協会の共催で第1回の「鉄道に関するオペレーションズ・リサーチ研究発表会」が開催され、合計34件の研究が発表された。内容は、数理計画、設備取替、在庫管理、待ち行列、ビジネス・ゲーム、品質管理、実験計画、確率統計などの広い分野にわたっている。この研究発表会はその後も続けられ、1969年11月に第12回が開催されたが、残念ながらそれ以後は開催されていない。

しかし、日本鉄道サイバネティクス協議会主催の「鉄道におけるサイバネティクス利用国内シンポジウム」が1964年から毎年1回開催され、昨年11月にはその第17回目が開催されている。この第17回シンポジウムの内容をみると、I 鉄道経営（2件）、II 輸送システムの計画と評価（3件）、III 旅客輸送（13件）、IV 貨物輸送（9件）、V 運転（33件）、VI 運営管理（27件）、VII 情報処理（15件）、

VIII マン・マシン・システム（6件）、IX 浮上式鉄道（13件）、X 新交通システム（16件）、XI 道路交通（5件）の11部門にわたり合計144件の研究が報告されている。この中にはハードウェア中心のものもあるが、大半は輸送計画、運転計画、列車群制御、車両・乗務員運用、車両・設備保全、情報処理などORもしくはOR関連分野の実際研究である。これらの研究の多くは狭い意味のORの手法やアプローチを特に強く意識してまとめられたものではなく、それだけに狭い意味のORの見地からすると大味な感じのするものもあるが、見方を変えればORの裾野がそれだけ広がり、OR的な活動がそれだけ実際問題に結びついてきたともいえよう。

約20年前の鉄道に関するOR研究発表会では比較的小さい問題をとりあげ、その解決策をORのアプローチでコンパクトにまとめた研究が多かったが、今日では大きなシステムの問題に気おくれすることなく挑戦し、コンピュータを使ってなんらかの結論を導くのが当然の傾向になってきたようである。これはORの解析法の進歩とコンピュータの能力の飛躍的な発展によるものであろう。

ORも鉄道の輸送もどちらかといえば画一化と標準化を好む傾向があり、個人の個性や地方の特性を無視しがちであるが、個人の好みや価値観が多様化し、地域特性の尊重が叫ばれる中であってORも鉄道輸送もシステム全体を捕える視点と同時に、個人や地域の個性にもキメの細かい配慮をする視点と方策を用意する必要があるだろう。

最後に、この特集号の鉄道に関する事例研究では需要予測に関するものが多いので参考までに述べると、「新経済社会7カ年計画」（1979～1985年）では道路46兆円、鉄道17.75兆円、航空2.75兆円の投資が予定され、1985年の旅客需要（単位：億人キロ）は次のように想定されている。

自動車	5000～5400	(1979年実績4282)
鉄道	3500～3700	(" 3125)
航空	420～490	(" 302)