

## 工程管理手法を参考とした同期運行幹線鉄道網の実現 および改善方策に関する研究

Research on Realization and Improvement Method of Synchronous Operation on Trunk Railway  
Network with Reference to Process Management

波床 正敏 (HATOKO Masatoshi)

CO<sub>2</sub>排出について、日本では2030年までに2013年比46%削減、2050年までに実質排出ゼロを目指す方針だが、運輸部門全体における削減は1990年以降進まず、特に自家用車は増加すらしている。電動車導入により内燃車比で排出量半減が期待されているが、クリーンな電力の確保に多くの課題があるため実際には前途多難である。一方、鉄道は新規技術開発無しでも排出量を大幅低減可能であり、その利用促進は現実的な解である。だが、東海道新幹線のような例外を除き、特に自動車交通との厳しい競争にさらされている地域ほど都市間鉄道の運転本数は少なく、列車をタイミング良く乗り継げるかどうかの利便性を大きく左右し、鉄道の競争力に大きな影響を与えているという状況にある。

世界に目を向けると、主要乗換拠点駅で必ず短時間で乗換を実現させる政策としてはスイスのBahn 2000が挙げられる。1980年代以降、まず主要幹線で等間隔運転が導入された後、どの主要乗換拠点駅でも必ず短時間で乗換が実現するように最小限の路線網改善が実施された。この「乗換駅で必ず短時間で乗換が実現」の幾何的条件そのものは既に研究で明らかになっているものの、それを効果的かつ確実に実現する方法はまだ明確ではなく、スイスの政策でも試行錯誤が見られる。

さて、本研究は学内研究組織としては単年度であるが、研究の全体計画としては複数年計画になっており、拠点駅における列車間の乗り継ぎが工程管理における先行作業と後続作業の関係に似ていることを参考にし、工程管理手法を応用した幹線鉄道網の最適化手法を確立すること、また、その手法を日本の幹線鉄道網に適用することで、上述の幾何条件を満たすにはどの路線をどの程度整備すべきか、投入する費用に応じた路線網の状態はどのようなものかについて明らかにすることとしている。

2021年度の研究では、工程管理を参考とした幹線鉄道網の最適化手法を確立するにあたって、実際にスイスで行われてきた政策の詳細を調査するとともに、Bahn 2000政策実施前の等間隔ダイヤ導入およびBahn 2000政策実施による乗り継ぎ改善効果を特殊な所要時間指標を用いて正確に評価し、政策の基本的な方向性(一定の幾何条件を満たすような路線整備)の有効性を確認した。また、主要駅における乗り継ぎが政策の進行とともに容易になってきていることも明らかにした。Bahn 2000実施前の1980年代における主要路線への等間隔ダイヤ導入については、乗車時間だけでなく待ち時間や乗り継ぎ時間等が大きく削減されていることが判明した。Bahn 2000実施によって、速度向上による時間短縮よりも乗り継ぎ改善による時間短縮の方が卓越している区間が多数存在することなどが判明した。

2022年度は、工程管理手法を参考とした路線網整備方法の理論的な体系の構築を進めており、整理が完了し次第、成果の公表をしたいと考えている。また、日本の幹線鉄道網における路線網改良への応用の準備を行い、2023年度の研究に備えることを考えている。

なお、本研究の 2021 年度分の結果は土木学会論文集(D4 分冊, 政策と実践) (波床正敏: 等間隔ダイヤ導入及び Bahn 2000 実施によるスイス主要都市間の移動時間改善) に投稿し、本原稿執筆時点で審査が終了し、修正原稿の準備中である。