

巻/頭/言

IoTを活かし日本から列車制御のイノベーションを

From Japan to the World : the Innovation of Train Control System Based on IoT

中村英夫

Hideo Nakamura



ドイツ政府が主導する“Industrie4.0(第四次産業革命)”は、IoTにより製造業の生産形態を大きく変えるものとして捉えられた。しかし、今日では単なる生産形態の進化にとどまらず、IoTを通じて収集・蓄積されるビッグデータを人工知能により分析し、新たな商品やサービスを生み出すなど概念も発展しつつある。経済産業省の2017年版ものづくり白書では、産業タイプ(“最終製品”, “部品・部材”, “素材”, “設備”)別に多様な第四次産業革命への対応について紹介している。その中の“設備”では、顧客への遠隔保守・予知保全サービスの提供を中心として、法人顧客が設備の調達及び利用時に要する労務的コストの削減に向けた取組み事例を多く取り上げている。

各産業界が、IoTを核に新たな取り組み・イノベーションにチャレンジしている。確かに、鉄道界でも、ビッグデータやAIを利用した業務改善や安全性向上へのチャレンジが精力的になされている。ただ、既存の業務の改善や改良にとどまっていたら、もったいない。岩瀬忠篤氏は“第四次産業革命”を科学技術イノベーションの視点で論じている(国土交通政策研究所報第66号2017年秋季)が、イノベーションの重要な点として、“企業が既存の価値を破壊して新しい価値を創造していくことを経済発展の源泉としたことである。”というシュンペーターのイノベーション論を披露している。

シュンペーター的に、既存の価値を破壊した鉄道システムのイノベーションを考えると、その最たるものは安全の仕組みの再構築であろう。鉄道の安全にとって、最も基本的な概念として閉そくがある。“列車の安全確保には、運転方向の制御と列車の間隔制御が必要”として、その任を閉そく装置が担ってきた。しかし、実際には閉そく装置の下でも事故は多発したし、ATSやATCの助けを得て安全を確保しているのが実情である。

列車には、走行可能な地点(走行許可地点)を情報として与えることにし、その先の保安は列車に任せる。そうすれば、ATSやATCなどの論理装置は不要になる。この方式を駅中間・駅構内の区別をせずに共通に適用する。次世代列車制御システムとして鉄道総研が開発していたCARATの基本思想である。この研究開発の中で、連動装置もポイ

ント制御という名称に置換され技術開発がなされた。連動装置には、過去の苦い事故の教訓に学んだ、様々な鎖錠論理や“赤羽対策”“尻内対策”といった安全論理を組み込んできた。見方を変えれば、連動装置は人間の誤扱いに起因する事故防止装置でもあり、今日の鉄道の安全には不可欠な装置として認識されている。しかし、人間の操作ではなく処理装置が車上装置と協調して一元的に進路の取り扱いをすれば、進路相互の排他制御やもろもろの鎖錠も不要になる。連動装置は、列車の走行路確保のために転つ機を転換させる単純な機能に縮退できる。CARAT開発時に“ポイント制御”という名称が付与された理由でもある。同様に、踏切も列車の走行路を確保する装置となり、それらの状態が走行許可地点情報に反映されれば、地上からの列車制御は、走行許可地点としてブロック番号とブロック内の位置情報が車上装置に与えられる形態に一元化できる。実はCARATのみならずJR東日本が実用化した無線式列車制御システムATACSも、駅中間・駅構内の区別なく走行許可地点情報を与える仕組みとなっている。究極の無線式列車制御システムの姿は、転つ機制御、踏切制御はいずれも走行路の確保のための装置になる。

この次世代の列車制御を目指したイノベーションは、センター処理装置、車上装置、転つ機、踏切装置をそれぞれIoTで結ぶことで実現する。まさに第四次産業革命の鉄道版である。現場に論理装置を配置しないこの列車制御システムは、信頼性、安全性、保全性に有利となるほか、速度向上など鉄道システムの機能向上を低コストで実現する。さらに、軌道の保守管理のためのデータ計測も走行時の車両の動揺計測といった本質的なものに置換される。

固定閉そくからの脱却により、速度向上はもとより、輸送乱れにも強い、低コストで強靱(きょうじん)な鉄道システムへの再生が期待できる。まさに、交通システムとしての鉄道の地位を向上させる鉄道再生の処方箋でもある。欧州がUNIFEの支援の下、国ごとの設備の多様性を統合するための(改良)策をShift2Railとして全力投球している今日、IoTに依拠した鉄道の第四次産業革命のイノベーションを日本から生み出す。魅力ある課題だと思う。