

鉄道 IT ソリューションを実現する情報システム技術(e-RAIL service)

Information and Control System Technologies to Realize Railway IT Solutions (e-RAIL service)

藤原 裕二
FUJIWARA Yuji

高尾 一義
TAKAO Kazuyoshi

伴 公善
BAN Kimiyoshi

これまで、鉄道の情報・制御システムは、鉄道固有の技術で支えられてきたものが多いが、近年のインターネットに代表される汎用のIT(情報技術)革命の技術を導入することにより、新たな発想で鉄道運営の課題を解決できると期待される。

ここでは、当社が提供している鉄道の課題に対するITによるソリューションの展開構想(e-RAIL service)とそのサービスの一例として、ナレッジマネジメント、モバイル、EC、ASPについて述べる。

Railway information and control systems have been supported by characteristic technologies unique to those systems up to the present time. Now, however, railway management issues are expected to be solved with new ways of thinking by introducing general-purpose information technology (IT) represented by the Internet in recent years.

This paper presents a deployment design developed by Toshiba (e-RAIL service) to realize IT solutions for railway issues, and describes knowledge management, mobile, electronic commerce (EC), and application service provider (ASP) technologies as examples of its services.

1 まえがき

わが国における一日当たりの鉄道利用者は、6,000万人と言われており、総人口の半数が通勤、通学、ビジネス、観光などに、日々鉄道を利用し移動している。鉄道は、自動車とともに“安全で正確、迅速そして快適に”輸送することを使命とした身近な人・物の移動のためのインフラとして定着している。

一方、情報のハイウェイであるインターネットは、ITによる革新的な仕組みであり、その利用者は現在でも2,700万人を超すと言われ、更に急激に増加している。このインターネット活用の急激な浸透は時間と場所を超越した新しいコミュニケーションと知恵の時代を開き、生活様式の変化と産業構造の変革を加速している。

このITによる変革、すなわちIT革命は、鉄道運営の様々な課題を解決する手段となると期待されている。ここでは、鉄道の課題に対するITによるソリューションの方向とサービスの例について述べる。

2 鉄道の現状とIT革命

鉄道事業におけるITの活用は、座席予約や運行管理、自動列車制御装置(ATC)など、先駆的な高度なコンピュータ利用が鉄道固有に行われ、むしろ、他の業界に先駆けた象徴的な存在であった。しかし、これらのシステム化にもかかわらず、鉄道事業者は、様々な課題を抱えている。例えば、旅客収入の頭打ち、騒音振動問題の改善や沿線設備の保守

対策などでのコスト増加、地域路線との収益性などである。そのようななかで、既存事業の高付加価値化や鉄道施設の有効活用などによる新規事業の創造と展開での新しい収入源の確保、保守、運転、駅、間接業務などの業務効率化によるコスト削減などが求められている。このような課題の解決のために、従来の鉄道固有の技術ばかりでなく、汎用のITを積極的に活用したソリューションが求められている。既に、一部では最新ITを活用した先端的なサービスとして、次のような導入や試行がなされている。

- (1) インターネットを活用した切符販売やホテル/レンタカー予約、各種商品のオンラインショッピング
- (2) 乗換え・運賃・時刻案内、列車運行状況などの情報提供
- (3) 駅を新しいサービスの場として提供する実験や一部実用化

しかし、まだまだその可能性の一端を適用しているレベルに留まっている。

3 鉄道 IT ソリューション(e-RAIL service)

当社は、これまで鉄道固有の技術やハードウェアで支えられてきた鉄道の情報・制御システムに対し、汎用のIT革命の技術を積極的に導入することにより、新たな発想で鉄道運営の課題を解決することを提案している。これは、汎用のITが急激に進歩していることから、これまでの鉄道固有の装置やシステムで実現できなかった性能向上や、考えられなかったサービスが実現できるようになってきたためである。

最新ITの導入や利用拡大により、基幹系や顧客サービスの充実度を増すことはもとより、以下の観点でIT活用の高度化が急激に浸透していくと考えている。

- (1) 鉄道業務の改革
 - (a) 現業部門で長年培ってきたノウハウ(ナレッジ)や情報を共有・活用して、新しい知恵を生み、業務改善を推進
 - (b) 汎用の無線技術(モバイルなど)を活用した新たな情報伝送路の構築による業務効率や安全性の向上
 - (c) PHSやGPSなどにより列車や保守用車などの位置情報検知とその応用による新たな運行や運用の管理
 - (d) インターネット活用による業務情報共有化や遠隔教育
 - (e) 事故情報やクレーム情報のデータベース(DB)への蓄積・検索による障害の事前予防
 - (f) 画像の処理や伝送技術を用いた新たなセキュリティ対策、運転支援
- (2) 新たな顧客との接点の開拓
 - (a) 新しいマーケティング手法導入により、顧客や現業部門の生の声を収集・分析し、経営やマーケティングに生かし、新しい顧客サービスを創出
 - (b) インターネット活用による新規のビジネス(EC B to C : Electronic Commerce Business to Consumer)
 - (c) 駅を活用した音楽や新聞・雑誌などのコンテンツのダウンロードサービス
 - (d) ICカードによる定期券、クレジットカード、プリペイ

ドカードなどの統合

- (e) 顧客層をデパート(スーパー)、ホテル、アミューズメントなどの関連事業の顧客まで広げた関係強化(CRM : Customer Relationship Management)
- (3) 企業連携
 - (a) 販売・調達・サービスなどで関連する企業間の最適なバリューチェーンをつくる。
 - (b) 資材調達や技術情報など企業間で電子化する。(EC B to B : EC Business to Business)

このようなIT活用の新たな仕組みにより、企業・組織風土改革や業務改革に結びつくと期待される。

当社は、このような新たなIT活用のソリューション(図1)による顧客の新規事業創造や付加価値向上に対して、以下の姿勢で対応していく(e-RAIL service)。

- (1) 最適な情報システムインフラや最新のITの提供
- (2) 最新ITの活用ノウハウや業務改革の提案・推進
- (3) 新しい事業モデルの提案や協業による事業化の提案

このようにして、従来のハードウェア主体の提供ばかりでなく、投資効果の高いソリューション対応も行っていく。

以下、その展開事例について述べる。

4 ナレッジマネジメント

鉄道の運営にあたっては、今だ紙と熟練に頼った業務が多い。現場の日常業務で行われる計画・実施・実績報告は、紙による帳票で計画され、実施については、基本的にマニ

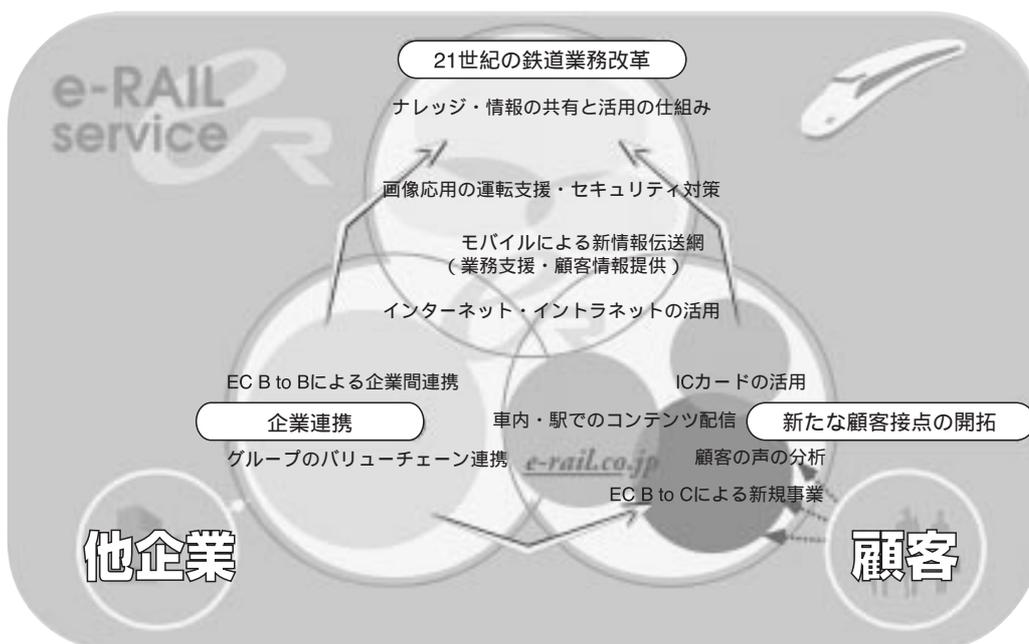


図1. 鉄道ITソリューション(e-RAIL Service)の展開構想 Deployment design of railway IT solutions (e-RAIL Service) 鉄道の課題に対して汎用のITを適用した例を示す。

マニュアルがあるが、実際は訓練と経験による人間的な熟練度により行われ、結果は、紙の報告書としてまとめられる。

このため、一部電子化されつつあるとはいえ、現場には書類が多く残っている。また、ベテランから若手への柔軟な業務継承や複数業務の兼務が困難な職場が多いのが現状である。そのような状況を改善し、ドキュメント環境の改善と知識、すなわちナレッジの共有化・活用の仕組み作りが望まれている。

4.1 ドキュメント環境の改善と知識探索

図面、マニュアルなどの紙の書類、パソコンなどによる文書ファイル、イメージファイルなど、様々な形態でドキュメントは存在する。このような様々なドキュメント類を電子的に保管する装置として電子ファイリングがある。しかし、電子ファイリングで保管した文書の中には、様々な知識が隠れているが、せっかく保管したドキュメントが検索しにくいという問題があった。当社の最新のファイリングシステム(eFiling Meister)は、当社が開発した構文解析の手法である形態素分析による自然言語検索ができるため、「連動装置の切替え方法がわかりません。どうしたらよいですか。」と自然の言語で入力すれば、関連するドキュメントを検索し、類似度とともに表示する機能がある。これにより、眠った知識の共有化、活用が可能となる。なお、Webでの遠隔地での検索も可能である。

4.2 知識の共有と発掘

更に、積極的に、熟練者の知識を共有化し、新たな知識を発掘していく仕組みも構築できるようになってきている。いわゆるベテランの持っている“思いやノウハウ”といった暗黙知を“言葉や形”といった目に見える形式知に変えて、他の人と共有し、それにより、組織全員の知識レベルの向上を図り、実際の問題解決などに適用し、その体験から、また更に新たな知識を創造して蓄えていくという考え方である。このようなナレッジマネジメントシステムを構築することにより、組織としての知識レベルの向上が図れ、結果的に、業務効率・異常時の対応の迅速との確化、人材の配置換えの容易化が図れると期待される。鉄道では、現場の各種管理・運用・保全業務などにおいて、マニュアルに記載がないような事故、災害、設備故障、特殊工事など、イレギュラーなケースも含めた知識共有化の仕組み作りが効果的と考えられる(図2)。当社としては、社内における各種の適用事例を基に、ナレッジマネジメントシステムの鉄道への適用も行っていく。

5 モバイル

5.1 業務用新情報伝達手段

最近の携帯電話やPHSの普及で、事故のときには車内の

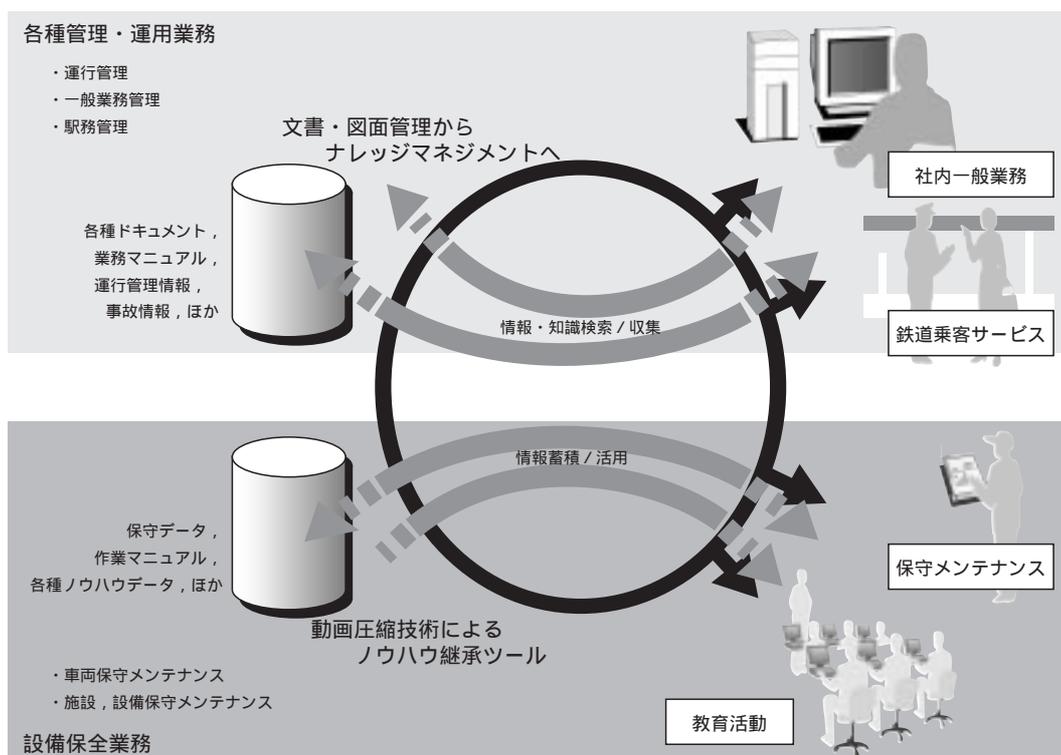


図2．鉄道へのナレッジマネジメントの適用 鉄道の各種業務へのナレッジマネジメントの適用イメージを示す。
Application of knowledge management to railway

乗客のほうが乗務員以上に外部情報にアクセスできる環境になってきている。すなわち、車内放送よりも早く情報をつかんだり、事故の状況を外に発信したりしているということもあるという。車内の乗務員と地上係員は、従来から列車無線により連絡が取れるようになっている。これは、専用の周波数帯を使った鉄道固有の無線システムであり、無線とは言いながら、乗務員室に固定された機器であり、客室への移動時や車外で床下機器の点検などのときには通話ができないものである。また、通常はアナログ音声の伝達機能しか持たず、データ伝送などにはデジタル化への設備更新が必要で巨額の再投資が必要となる。

これを解消するものとして、当社は、携帯電話やPHSなど汎用の無線システムの活用を提案している。その一例が、以下に述べる鉄道業務モバイルシステムである。システムで使われる端末は一例としてPHSとしており、手書き入力を含めた大型の液晶ディスプレイ(LCD)を持ったものを使用し、自営網及び公衆網を使い会話機能だけでなくテキスト配信や設定によっては駅務機器の遠隔操作なども可能となる。この端末を乗務員、乗務員、保守員に持たせ、各々の業務を支援する複合システム(全体像を図3に示す)も可能となる。乗務員PHSシステムでは、乗務員室に固定されることなく通報や交信が可能となり、車両データもインタフェースを

整備することで運行管理室への送信が可能となる。また、駅務PHSシステムでは駅係員がリモート状態で接客サービスや機器トラブル対応が、保全担当者PHSシステムでは現場で保全情報DBにアクセスし、蓄積されたノウハウによる迅速な対応が可能となる。

また、一般の利用者には、最近急激に利用者が増えている携帯電話によるiモードなどを利用した情報提供サービスも実現可能となっている。

5.2 位置情報サービス

PHSを使用したもう一つのアプリケーションとして、位置検知がある。PHS端末が各アンテナからの電界強度で位置を求め、PHSを介し地上に伝送する方式である。

鉄道の運営は、車両、保守員など様々な沿線を移動する物体や人により行われているが、沿線の保守員や保守用車など、移動時の位置がわからず、異常時に対応が遅れるなど問題になることがある。通常の車両については、従来から信号システムによる位置検知方式があったが、それ以外の業務において新たな位置検知方式が望まれていた。このため、自動車で普及しているGPS(Global Positioning System)やPHSによる位置検知も可能となっている。

当社は、アプリケーションサービスプロバイダ事業(後述)として、PHSを用いた位置情報システムを提供している。こ

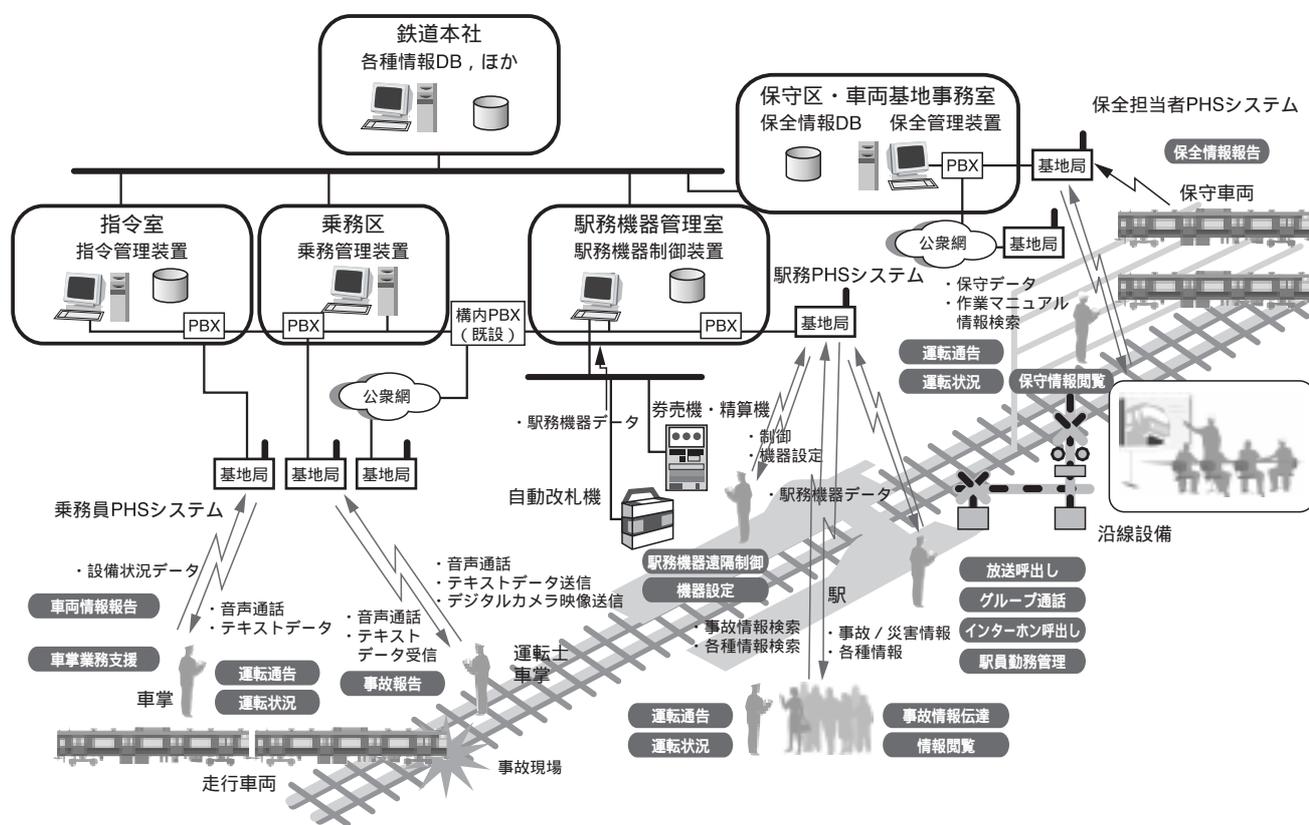


図3 鉄道業務用モバイルシステムの概要 乗務員、駅員、保守員などへのモバイルの適用例を示す。
Outline of mobile system for railway operations

これは、公衆網、自営のどちらでもサービス可能であり、GPSで測定できないビル影や駅構内の測定も可能であり、また、移動体が設備・所持する装置が小型・低コストなどの特長がある。これにより、例えば、車両位置検知のバックアップ、保守用車の位置検知、保守員の位置検知と異常連絡、などのサービスが期待できる。

6 EC

IT革命の典型的なビジネスモデルがECである。ECにより従来のビジネス構造が変革されつつある。鉄道にとってECは、鉄道に乗ってデパートに買い物に行く流動を減らす方向にある。しかし、ECを積極的に鉄道事業者が運営し、事業拡大や顧客サービス向上に結びつけようという試みがなされている。

もっとも代表的な例は、顧客へのホームページによる物品の販売である。鉄道特有の駅を利用した試みもいくつか行われている。

当社では、当社が運用するサイトである“駅前探険倶楽部”におけるECの運用をはじめ、ECによるシステムソリューション体系 SmartEC Solution に基づく、EC立案、システムインテグレーション、運用代行サービス、などの取組みをしている。

更に、鉄道情報ネットワーク高度利用推進協議会の相互接続実験において、沿線の光ネットワークを利用した駅における情報配信実験を実施した。これは、ネットワークを介し、書籍、動画、音楽などのコンテンツを駅に配信し、スマートメディアなどの各種小型メモリカードにダウンロードし、オーディオプレーヤーやパソコンにて視聴するという試行である。

将来の発展系としては、モバイル活用が挙げられる。Bluetooth^{TM(注1)}や5 GHz帯無線など新たな無線方式の普及により、近い将来、駅や車内で電子コンテンツの入手が可能となると期待できる。

また、以上のような顧客対応のEC B to Cのほか、企業間連携のECソリューション EC B to Bも鉄道事業者には有効と考えられる。例えば、資材調達やグループ企業の連携である。当社では、自社工場におけるインターネットによる資

(注1) Bluetoothは、当社がフィンランドのノキア社、スウェーデンのエリクソン社、米国のインテル社、IBM社などとともに規格の推進を図っている新しい近距離無線データ通信技術。Bluetoothは、その商標権者が所有しており、当社はライセンスに基づき使用している。

材調達システムの事例などをベースに、新たなシステムを提供していきたいと考えている。

7 ASP

ユーザーの初期投資を抑える方法として、アプリケーションサービスプロバイダ(ASP)という新たなビジネスモデルが登場している。この方法は、アプリケーションソフトウェアやハードウェアといった資産をベンダーが持ち、ユーザーはWebを経由してその資産にデータなどを入力し結果を受け取るという形態である。ユーザーはソフトウェアなどの資産を購入せず、更に、メンテナンスから解放されるというメリットがある。当社では、前述の位置情報システムを既にサービスしており、今後、各種業務支援など鉄道にも有用なサービスを提供していきたいと考えている。

8 あとがき

以上、述べてきたソリューションは一例であり、また、ITの変化は著しく、今後、新たな手段が登場してくるであろう。しかし、これまで鉄道固有の技術に加え、汎用のITを積極的に適用することで鉄道業務に新たなソリューションを提供できることには変わりがないと見込まれる。

当社は、従来の鉄道固有システムの開発で身につけてきたノウハウにプラスし、ITを用いた新たなソリューション(e-RAIL service)を鉄道事業者や関連事業者に提供していきたい。



藤原 裕二 FUJIWARA Yuji

情報・社会システム社 交通システム事業部交通情報システム部グループ長。鉄道情報システムのシステムエンジニアリングに従事。
Transportation Systems Div.



高尾 一義 TAKAO Kazuyoshi

情報・社会システム社 SIコンサルティング事業推進室企画担当グループ長。コンサルティング及びシステムインテグレーション事業企画に従事。
SI Consulting Div.



伴 公善 BAN Kimiyoshi

情報・社会システム社 SIコンサルティング事業推進室システムコンセプト開発担当グループ長。社会システム・公共サービス事業のコンセプト開発に従事。
SI Consulting Div.