

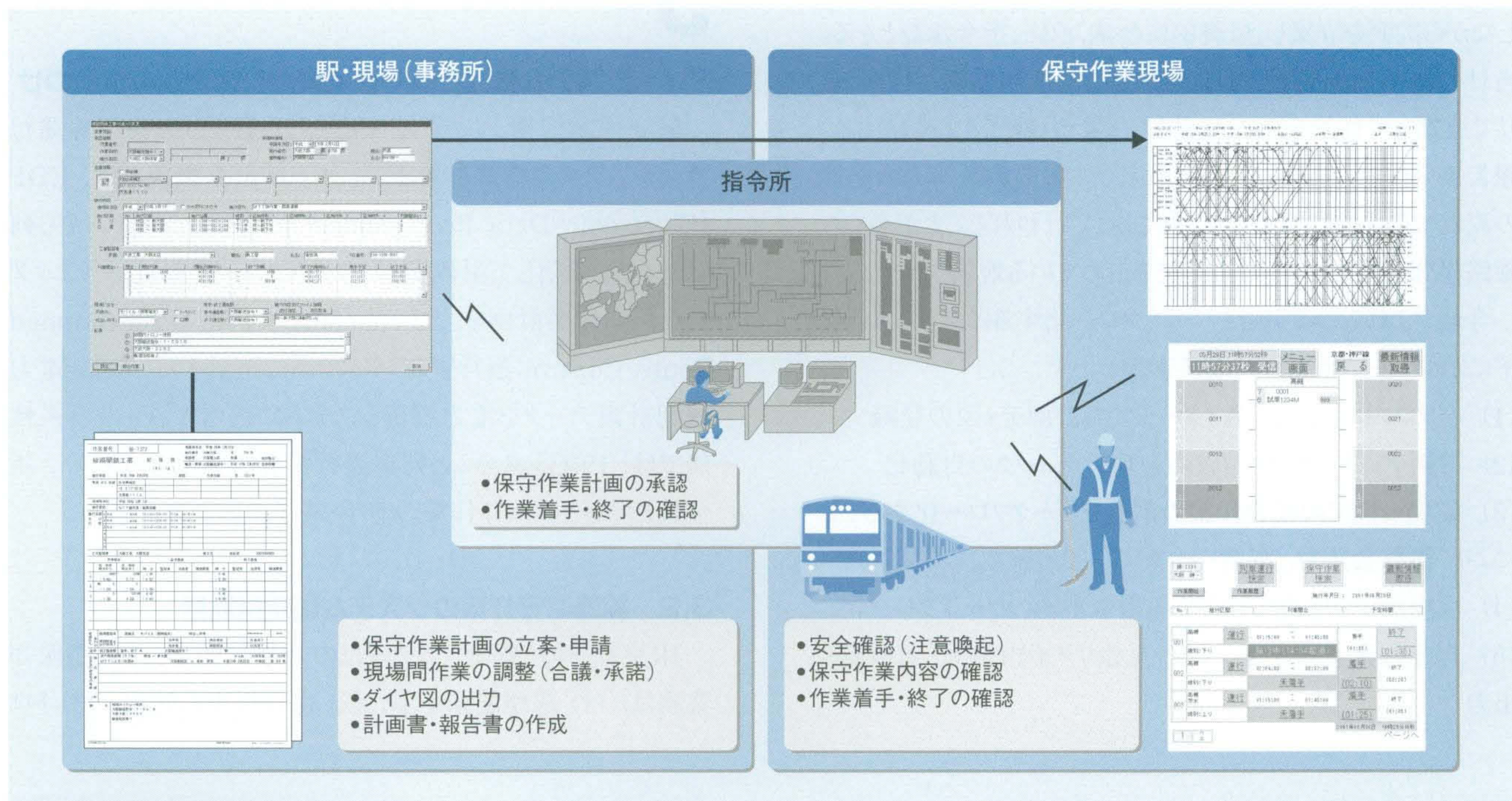
JR京都・神戸線保守作業管理システムの導入

Planning and Controlling of Railway Maintenance-Advanced Workflow Effectively Utilizing Information Technology for JR Kyoto-Kobe Line

中川 功雄 Isao Nakagawa
島田喜久雄 Kikuo Shimada

高井 智仁 Tomohito Takai
川原 淳 Atsushi Kawahara

矢野 松生 Matsuo Yano



保守作業管理システムのワークフロー化

今まで人手で対応してきた線路保守業務を分析し、ワークフロー化することによって業務の高効率化を図った。現場での作業計画と現場・指令とのデータ送受信による作業着手・終了の手続き、最新列車運行状況の情報伝達をシステム化した。

鉄道輸送業では、安全・安定輸送を第一義で考え、列車進路制御・追跡、ダイヤ作成などの列車を運行するためのシステムについてはITで、経験を必要とする線路保守業務には人手でそれぞれ対応してきた。

今回、西日本旅客鉄道株式会社では、JR京都・神戸線運行管理システムのサブシステムとして線路保守業務の手続きにITを活用し、保守作業管理システムと

して導入した。手書き帳票・電話・ファクシミリや調整会議開催による作業合議、承諾、承認といった、人による運用中心の手続き業務をワークフロー化することにより、業務の高効率化を図った。日立製作所は、開発にあたって、データの一元管理と作業準則準拠の徹底という設計方針の下に業務ノウハウを標準化し、全体業務効率を向上させた。

1 はじめに

乗客の安全・安定輸送を命題とする鉄道業界では、この20年間に列車の進路制御・追跡など運行管理業務のIT化が先行してきた。一方、「線路は生きている」という言葉に象徴されるように、線路保守業務では、ベテランの経験や各地方の特殊な条件といった数値化しにくい要素が多いことから、手書きの計画書・報告書・ファクシミリや電話による手続きが中心で

あった。

今回、西日本旅客鉄道株式会社は、JR京都・神戸線運行管理システムの導入で、サブシステム機能として保守作業管理システムを初めて構築した。このシステムは、現場での保守作業計画の立案から、現場での作業着手・終了までの手続きを、現場・駅・指令所の各部署とネットワークを介して連携し、線路保守業務のワークフロー化を図るものである。

ここでは、西日本旅客鉄道株式会社のJR京都・神戸線の事例を中心に、手続き業務のワークフロー化による高効率化

について述べる。

2 線路保守業務のシステム化へのニーズ

線路保守業務は、それぞれ対象範囲を持つ現場で、向こう3か月間の保守作業予定を計画することから始まる。そして、作業当日までダイヤ変更(時刻変更, 臨時運休など)を考慮しながら計画を立案し、最終的に合議, 承諾, 指令承認となる。当日の作業統制業務では、現地と指令所が電話・ファクシミリで連携して作業内容を確認し、「着手・終了」を連絡する。報告書を作成, 提出し、作業が完了するまでの、これら一連の流れでの手続き業務は人手によって行われることが多く¹⁾、線路保守業務全体の40%前後を占めている地域もあった。

今回、これらの手続きをワークフロー化するにあたって、以下に示すニーズがあった(図1参照)。

- (1) パソコンによる申請簿イメージでの計画データの登録
- (2) 計画データと列車ダイヤの合理性チェックの自動化
- (3) 各現場間での競合作業の調整をワークフロー化することにより、調整会議や、電話・ファクシミリでの確認作業を削減
- (4) 現場からの申請に対応する指令承認のワークフロー化
- (5) 保守作業見張り員による、見張りダイヤ図の任意設定・出力

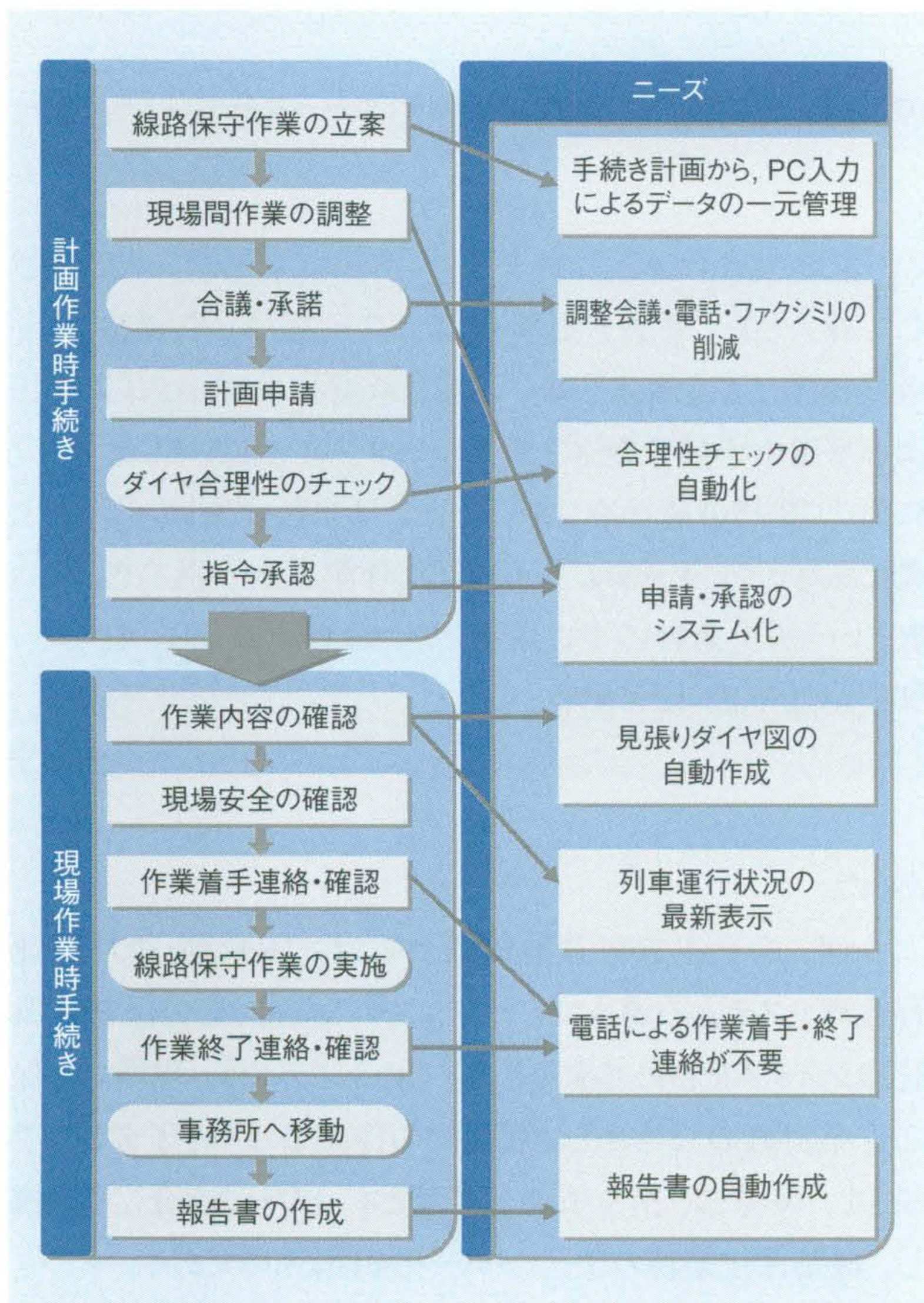


図1 線路保守業務手続きとシステム化へのニーズ

手続き業務の作業負荷は大きく、業務全体の40%前後に達する現場もあった。

- (6) 当日の現場作業での安全確保の向上を図るため、最新列車運行情報を現場で随時把握
- (7) 作業統制における指令員と現場作業員の作業着手・終了の電話連絡不要化
- (8) 報告書作成効率の向上

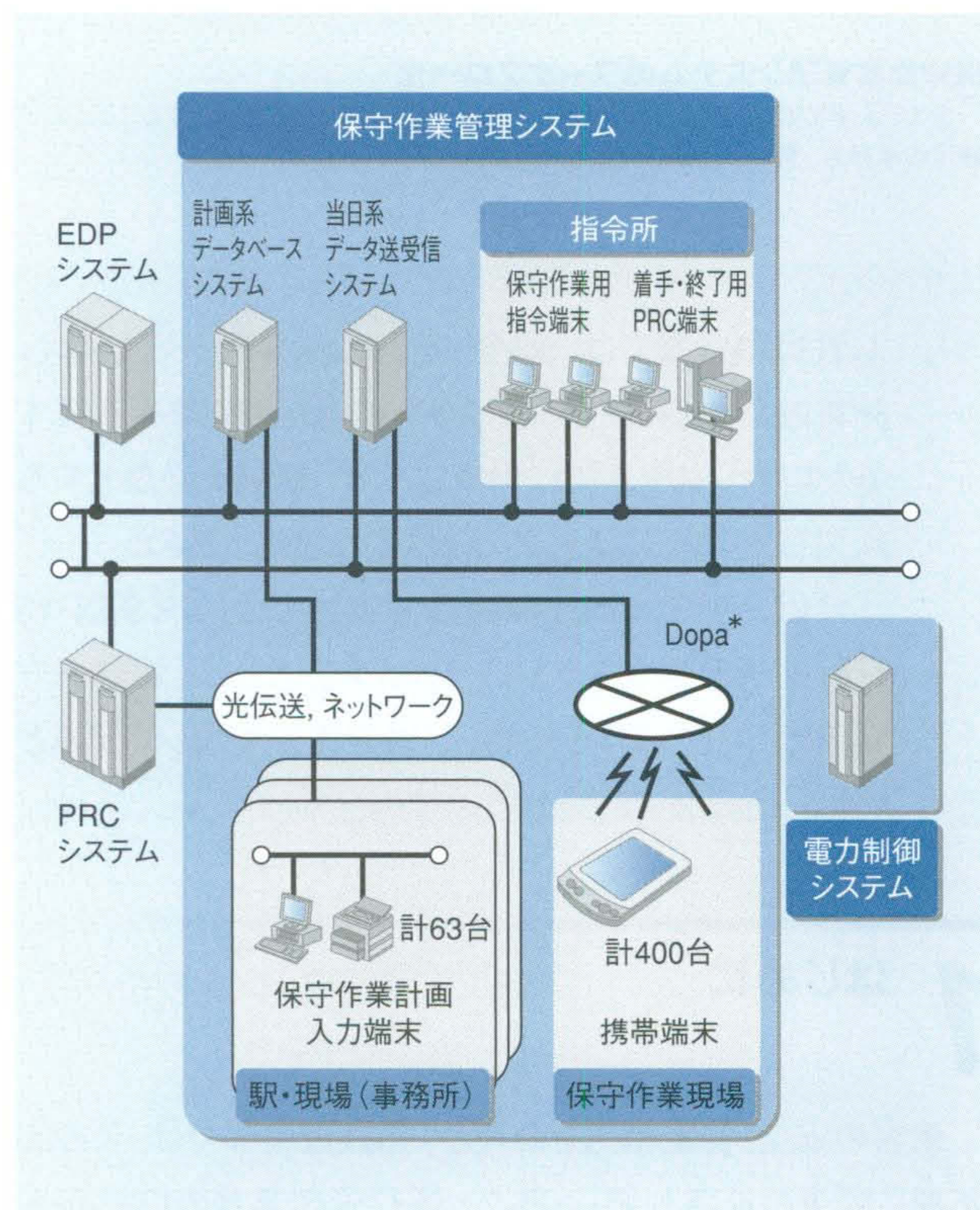
3 システム構成と機能

3.1 システム構成と保守作業管理システムの位置づけ

保守作業管理システムを中心としたJR京都・神戸線運行管理システムの構成を図2に示す。計画系機能では、EDP (Electronic Data Processing:ダイヤ管理)システムから列車ダイヤを受信して計画登録(ワークフロー登録)し、チェックした保守作業計画を、EDPを経由してPRC (Programmed Route Control:運行管理)システムに送信する。また、電力統制計画データを電力制御システムに送信する。当日系機能では、PRCシステムと列車運行情報の送受信を行い、指令員と現場との保守作業の着手・終了の確認を行う。

3.2 線路保守作業のシステム化業務範囲

JR京都・神戸線でシステム化の対象範囲とした線路保守業務は、(1) 線路閉鎖工事、(2) 保守用車の使用、(3) トロ



注:略語説明ほか EDP (Electronic Data Processing)

PRC (Programmed Route Control)

*Dopaは、株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモの登録商標である。

図2 JR京都・神戸線における保守作業管理システムの構成

JR京都・神戸線保守作業管理システムは、基幹となる運行管理システムと密に接続した大規模システムである。

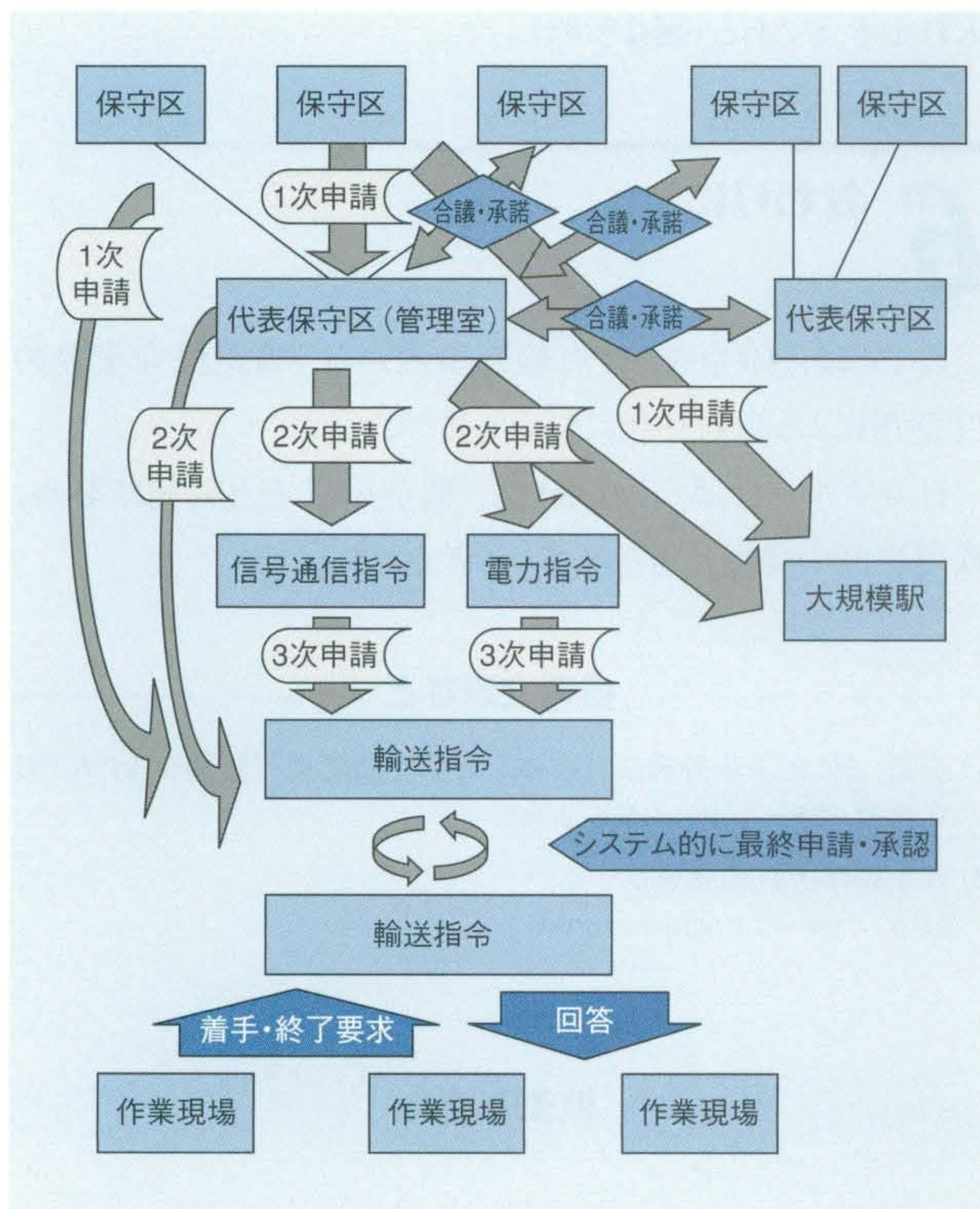


図3 保守作業管理システムの業務手続きのワークフロー化
作業種別によって多パターンとなる経路をワークフロー化し、管理している。

り使用、(4) 諸車の使用、(5) 保守作業(施設・電気)、(6) DC/AC変換器の停電、(7) 列車徐行計画、(8) 甲作業(現示停止して行う作業など)、および(9) 検測装置使用である。これら作業ごとに多種のワークフロー申請経路が発生する(図3参照)。

3.3 保守作業管理システムのワークフロー機能

線路保守業務には作業準則という全社規格があるものの、特殊条件や経験によって現場ごとに例外運用が発生していた。今回、その全社規格に基づいて例外を極力システム化しないこととし、業務の標準化と作業手続きの統一化を設計方針として、データの一元化を図り、保守作業のワークフロー化を実現した。各機能の内容は次のとおりである。

(1) 区所での見張りダイヤ図出力(計画作成前)

計画データ作成用作業計画予定日の実施ダイヤ図を出力する(列車間合いの確認)。

(2) 保守作業計画立案データの入力機能

申請簿イメージで項目プルダウン選択またはキャラクタ入力でパソコンに登録する(一次申請)。

(3) 代表保守区(管理室)での協議指示・承諾

他の保守区・駅と作業競合する場合、他の保守区へ協議指示を送信する。その保守区・駅では、承諾・却下を行う。

(4) 指令への申請と指令承認

各保守区または代表保守区から指令所に作業申請を行う(二・三次申請)。指令所は、内容の承認・却下を行う。

(5) 指令による作業2日前の再チェックと承認・却下

作業2日前の実施ダイヤでの合理性チェックを行って最終承認する(システムの最終申請)。

(6) 作業着手・終了確認機能

作業当日現場の携帯端末から指令所に対し、作業着手要求を無線パケット通信で申請し、指令所が着手指示を回答する。終了時も同様に報告・回答を行う。

(7) 作業報告書作成機能

作業着手・終了報告から報告書までの自動作成を行う。

4 サブシステム間のインタフェース

4.1 ダイヤ管理(EDP)システムとのインタフェース

JR京都・神戸線運行管理システムでは、EDP装置で作成された列車ダイヤ情報を保守作業管理システムで受信し、その列車間合いに合わせた保守作業計画の立案・合理性チェックを実施し、ダイヤデータの信頼性とシステム親和性を高めている。保守作業管理システムは、仮に列車ダイヤ情報がないとしても、保守作業計画におけるデータ一元管理を行ったり、協議、承諾、承認などの手続きをワークフロー化する独立した計画系システムとして、効率の向上が期待できる。また、作業準則を基に業務の標準化、データの正規化が図れるために、他線区への導入時のシステム間インタフェースを確立したことになり、将来に接続する場合のデータの正規化を可能にしている。

4.2 運行管理(PRC)システムとのインタフェース

JR京都・神戸線では、EDP装置と同様に、PRC装置とのデータ送受信により、保守作業タイミングと列車進路制御・追跡業務との密なシステム連携を図っている。着手・終了手続きの機能を独立させたワークフローシステムとしても、データ送受信機能が実現できる。

4.3 ネットワークシステムとのインタフェース

JR京都・神戸線運行管理システムでは、高速(28.8 kビット/s)で高信頼な無線通信が可能な株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ関西のDopa網を利用して、携帯端末との送受信を実現した。鉄道各社では、(1) 沿線ごとに自営ネットワークを布設する、(2) 通信事業者との企業間連携を図るなど、激変する通信技術进行评估、検討し、ネットワークインタフェースを決める必要がある。

線路保守業務の手続きにITを活用することにより、EDPやPRCといった運行管理システムから独立した単独システムとしても高効率化が図れる。これは、今後の運行管理トータルシステム構築でのシステム分散開発・段階的開発の一助になるものと考えられる。

4.4 電力制御システムとのインタフェース

電力制御システムでは、既存システムが稼動中であり、そのシステムへのデータ送信が必要であった。さらに、準則がないことから、今回の保守作業での電力統制計画データのインタフェース項目は、既存の電力制御システムに合わせている。ただし、JR京都・神戸線という複々線・高密度線区でのデータ整理であることから、他線区の電力制御システムとの接続設計を行う場合も、JR京都・神戸線の保守作業管理システムを基準にすることができると考える。

5 今後の展望

線路保守業務の手続きをワークフロー化するにあたっては、準則にのっとって例外を極力なくして設計を行うことで、業務の標準化、作業レベルの全社統一化を目指した。将来における高齢化対応の保守業務では、ベテランの経験・ノウハウをITによって一定のレベルに維持し、標準化することが重要である。

この保守作業管理システムは、業務フローの中で、効率が悪い部分を統計分析し、業務効率の改善、改革につなげるシステムなどへの拡張が考えられる。また、保守実績データの統計分析により、次回の適正な保守タイミングの予測や、保守材料の適正在庫の算出を行うなど、資材系へのIT活用の可能性も示している。今後は、線路保守業務をコンピュータ上で事前に学習するeラーニングシステムへの拡張も視野に

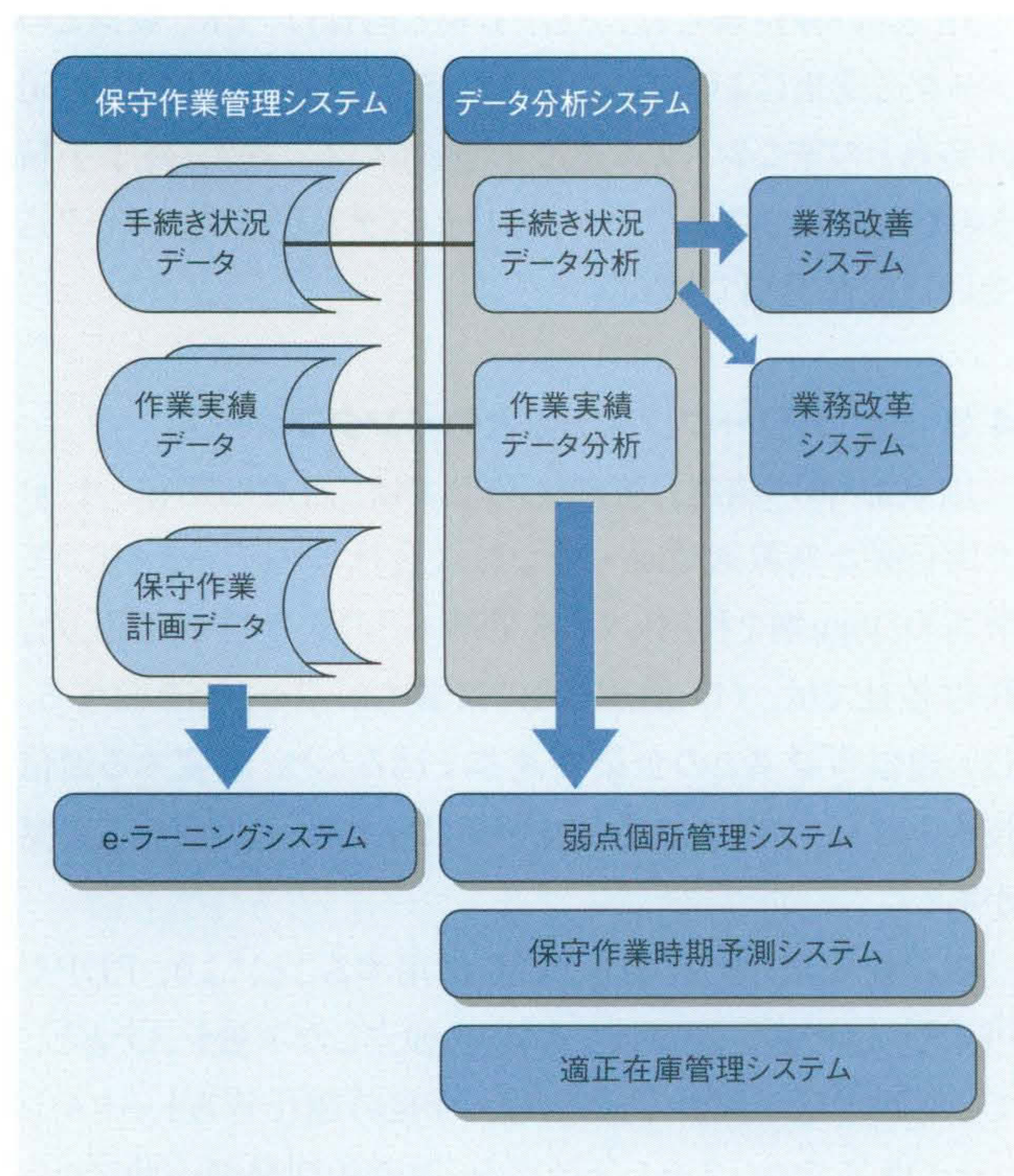


図4 保守作業管理システムの拡張性

将来、データ分析システムやeラーニングシステムなどの応用システムへの拡張が期待できる。

入れる考えである(図4参照)。

6 おわりに

ここでは、JR京都・神戸線の事例から、線路保守業務のIT活用による高効率化について述べた。

日立グループは、これからも、機能の拡充と開発に努め、鉄道事業の発展に寄与していく考えである。

参考文献など

- 1) 庄司, 外: 在来基幹線に対応する次世代高度運行管理システム, 日立評論, 85, 7, 463~466 (2003.7)
- 2) 日立製作所鉄道関連ホームページ
<http://www.hitachi-rail.com>

執筆者紹介

中川 功雄

1980年日本国有鉄道入社, 西日本旅客鉄道株式会社 運輸部 運行管理PT 所属
現在, 輸送指令系システムの開発に従事

島田喜久雄

1981年日本国有鉄道入社, 西日本旅客鉄道株式会社 運輸部 運行管理PT 所属
現在, 保守作業管理システムの開発に従事

高井 智仁

1988年日立製作所入社, 情報・通信グループ 情報制御システム事業部 事業戦略室 所属
現在, 鉄道関連システムのIT化事業戦略立案業務に従事
E-mail: to-takai@itg.hitachi.co.jp

川原 淳

1986年日立物流ソフトウェア株式会社入社, 情報・通信グループ 情報制御システム事業部 交通第3システム部 所属
現在, 保守作業管理システムの開発に従事
E-mail: a-kawahara@itg.hitachi.co.jp

矢野 松生

2000年日立物流ソフトウェア株式会社入社, 情報・通信グループ 情報制御システム事業部 交通第3システム部 所属
現在, 保守作業管理システムの開発に従事
E-mail: ma-yano@itg.hitachi.co.jp