

列車ダイヤ乱れ時における現地作業員への情報伝達システムの開発について

J R 西日本 正会員 ○島田 喜久雄
正会員 井上 淳太

1. はじめに

当社では、「安全を最優先する企業風土」の構築のため「安全性向上に向けた取り組み」を継続し、効果的な改善を実現するために日々努力している。しかしその一方で安全性の向上に取り組むべき課題も多く、その一つに列車運行の乱れ時に、列車と作業員の接触事故をいかに防止するののかという重要なテーマがあり、異常時の対応に迫られる煩雑な指令業務の取扱いにおいて、現場の作業員に漏れなく確実に伝達することができるかが課題になっている。そこで、「列車運行乱れ情報伝達システム（以下、「本システム」という）」の開発を行い、運用ルールを含め情報伝達の取扱い誤りを防止、支援することとしたので報告する（図-1）。

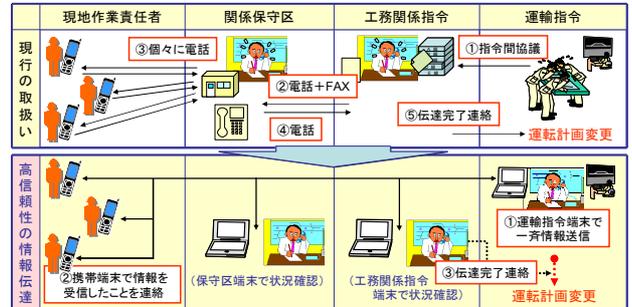


図-1 現在の取扱いと開発後の比較

2. 開発の背景

単線区間において踏切事故など異常が発生した場合、たちまち列車の運行に支障をきたし、ダイヤが大幅に乱れる。この様な場合、指令員は急ぎよの列車行違い順序を変更するなどその状況において最も適した対応を行い、その後の影響を最小限にすることでお客様への負担を軽減させる努力を日々行っている。

しかしその一方で、線路内で作業および検査をする保守作業員にとって危険な環境に一変することはいうまでもない。現地では、列車ダイヤにもとづき列車が進来する方向に列車の接近を作業員に合図し知らせる列車見張員を配置させることで安全を担保している。しかしその後、急ぎよの行違い順序変更が発生し、列車見張員を配置している反対側から列車が進来しているにもかかわらず、現地では気付いていないという最悪のシナリオがリスク分析からも想定されたため（図-2）、本システムでの支援が急務であった。

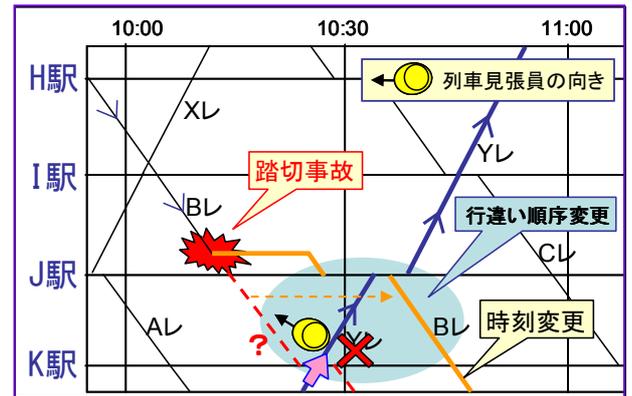


図-2 運転順序変更後のダイヤイメージ

3. システムの概要

本システムの概要を以下に示す（図-3）。

作業計画は、事前に関係保守区端末から登録することで、その施行当日に携帯端末から開始および作業終了に関する操作を可能としている。

一方、指令端末では、当日施行する現地作業責任者が開始操作を行った状況などが把握可能になっており、その後運輸指令端末から発信する列車ダイヤの乱れ情報などに対し、現地作業責任者全員に伝わったことを示すアラームが鳴動する機能を有している。

これにより本システムの取扱いにおいては、現地の作業責任者全員に伝わったことを示すアラームによる確認後、指令間協議の上運転計画の変更を可能にする。

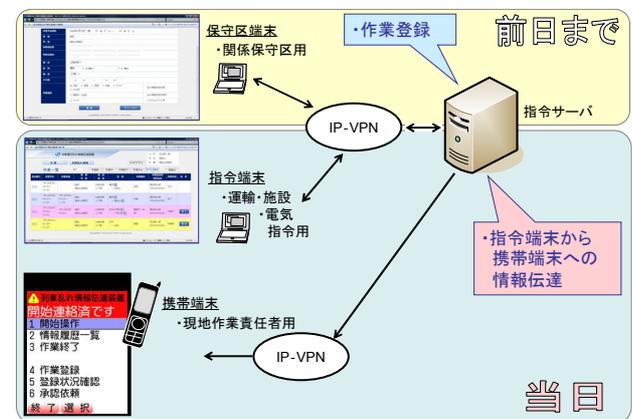


図-3 システム概要

キーワード 列車運行ダイヤ、ヒューマンエラー、行違い順序変更、列車見張員、情報伝達、携帯電話端末

連絡先 〒530-8341 大阪市北区芝田 2-4-24 J R 西日本鉄道本部技術部（保安技術） TEL 06-6375-8734

4. リスク回避の検討

(1) ハード面のリスク回避

異常時における列車ダイヤ乱れ時の情報伝達の試行運用ルールには、「急きよの列車増発及び運転順序変更などの取扱いは、現地の全ての作業責任者に伝達するまで列車を出発させない。」ということ的前提に調整されており、これらを踏まえシステム開発に必要なリスクアセスメントを行い、取扱い誤りやシステムの誤作動により人命を担保するに困難な場面を想定した(図-4)。そのリスクの一つに、「現地作業責任者が携帯端末の操作を行っていないのに、サーバで「確認済」と認識されていた。」というものが、サーバへの改竄あるいはビットエラーによるデータ化けの発生に伴い現地作業責任者に列車ダイヤの乱れ情報が伝達されないまま「確認済」と認識されていたというものである。つまり、この状況

において現地での作業が継続しているにもかかわらずサーバが誤作動し、急きよの列車行違い順序変更の情報が現地の作業責任者に知らされないまま運転計画が実施されるという状況を意味し、本来、進来するはずのない反対側(作業員や見張員の後)から列車が進来し、その列車に接触するという最悪のシナリオが想定され、これら事象についても避けなければならない課題と考えた。

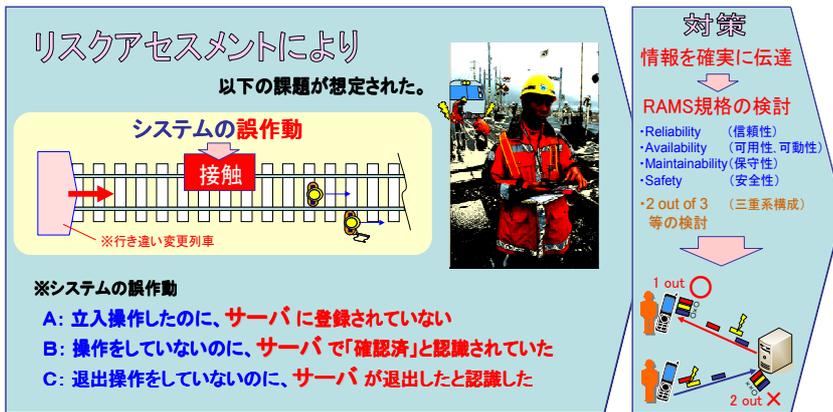


図-4 想定するリスク

そのため、情報を伝達するという単純な機能にもかかわらず「情報を確実に伝達しなければならない」という大前提によりRAMS規格からも検討を行い参考にするすることで、より信頼性の高い機能を実現させている。

(2) ソフト面のリスク回避

前項におけるハード面での機能の充実にもかかわらず指令員の選択誤り(例えば、区間誤り)が発生した場合、今回、CTC装置に接続しない本システムにおいて、例え指令員の操作誤りなく判別できるユーザビリティ・フルプルーフを考慮し、操作誤りの防止を図るものの同一線区内の区間誤りなどの課題が残る。そこで、区間選択後の情報配信対象は、今後、列車運行の乱れが波及すると想定されることから区間を拡大した線区全体の作業責任者への配信を対象者とし、また、確認操作を必要とする区間は指令員が選択した区間とすることで、万が一区間の選択誤りが発生したと仮定しても最悪の事態を回避するものとして人による確認を合せ、リスク軽減を図ることとした(図-5)。

5. まとめ

本システムの開発により列車ダイヤ乱れ時の情報伝達を支援することで指令員のヒューマンエラーによる情報伝達の漏れ、誤りを防止できるものとする。しかし、①開始操作を行わず線路内に立入る。

②終了手続きを行った後も線路内に立入る。

③他人(他区間)の端末からアクセスする。

など、バイオレーションによる人の命に係わる事象もまだ課題として想定される。

今後、これらを踏まえ運用ルールを合わせ引続き改善を継続し、次期の作業区間のチェックや、列車の詳細情報を表示し、伝達可能なものとするなどより一層のヒューマンエラー対策について検討していきたいと考えている。

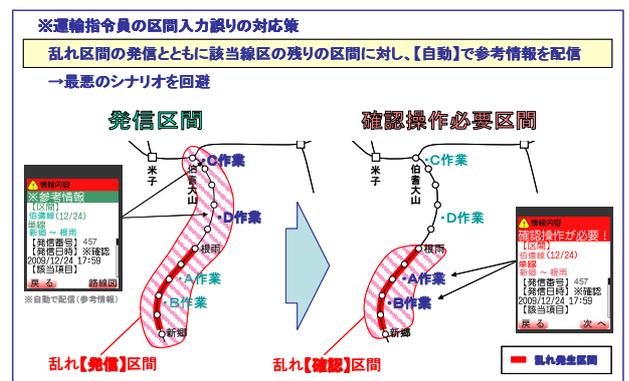


図-5 列車運行乱れ情報配信区間

参考文献

1) 井上 淳太、島田 喜久雄：「列車運行乱れ情報伝達システムの開発」第18回交通・物流部門大会 TRANSLOG2009