

3E-06

輸送障害発生時における運転再開進捗情報の配信システムの開発

野崎 真希^{†1} 日高 洋祐^{†2} 三田 哲也^{†3}
東日本旅客鉄道株式会社

1. はじめに

JR東日本で実施している顧客満足度調査において鉄道輸送障害時の情報提供ニーズは高い。その際に利用者へ運転再開見込みを情報提供しているが、運転再開時間は経験則を基に決定されており、情報提供の精度や正確かつ迅速な伝達方法の実現が課題となっている。

現在、駅などの現場ではタブレット端末が導入され、情報提供においては特に利活用が期待されている。

そこで、輸送指令室からの詳細な情報を元に、情報通信技術を利用した輸送障害時の進捗および今後の予測情報を提供するシステムを考案し、プロトタイプシステムを開発し、社内にて評価を行った。

2. 現在の輸送障害時における情報提供

現在、駅係員など現場社員は、輸送障害情報を指令室からの社内一斉放送または無線、列車情報管理システムなどから取得している。これらはすべて、音声で配信されている。しかし、現場社員は作業などにより、放送の情報落ちが起こり内容把握できないことがある。

また、輸送障害発生時には、多くの関係者が様々なプロセスを連携して対応する。その数が多いほど、プロセスが複雑となり、複雑条件が多岐にわたることから予測が容易ではないため、運転再開見込みの情報配信は経験則で行われている。

そこで、本研究では現場社員への情報伝達の課題に対して web サービスを活用した情報配信システムの構築を行った。「詳細な進捗情報（今、どうなっているか）」と「復旧見込み時間情報（今後、どうなるか）」をリアルタイムに時系列で確認可能にすることで解決を試みた。輸送障害情報の提供元は指令室からの社内一斉放送内容とする。

3. プロトタイプ開発

3. 1 輸送障害時作業プロセスの可視化

輸送障害発生時は、関係者やプロセスが複雑化しているため、復旧作業フローを分析し、作業や情報伝達の流れをモデル化した。

復旧作業プロセスを KJ 法により整理しフロー図化した。時系列に並べ替えながら、And 条件と Or 条件で結合していく。(図 1)

情報の秘匿性より本稿ではプロセス名での表記としている。

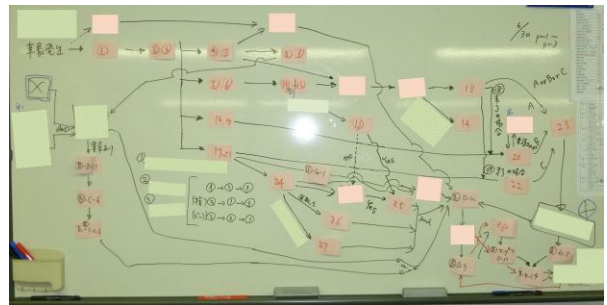


図 1. プロセス整理作業

各フローをそのまま予測モデル式および進捗状況の配信に用いると情報入力が煩雑となり、ユーザにとっても情報量が煩雑で負担となるため、一旦各プロセスのデータを入力した後、予測モデル式のパラメータとして有意である項目のみを抽出した。(図 2)

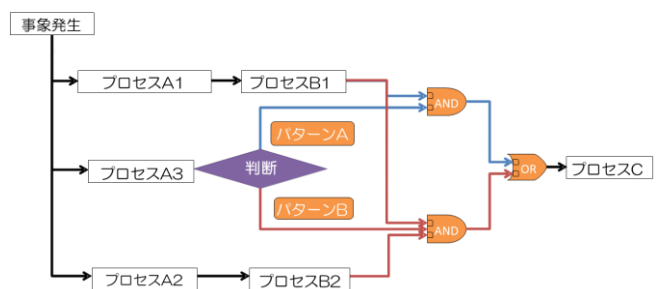


図 2. 有意性のあるプロセスを抽出したモデル

抽出した項目は、予測モデル式に入力されるだけでなく詳細な進捗情報として、リアルタイムに情報配信する。

「 Development of system for providing the information of train accidents recovery situation. 」

†1 Maki NOZAKI · East Japan Railway Company

†2 Yousuke HIDAKA · East Japan Railway Company

†3 Tetsuya MITA · East Japan Railway Company

3. 2 情報提供システムのプロトタイプ開発

3. 2. 1 要件定義

開発システムの要件としては、以下の3点を定義した。

- 入力された情報は進捗情報として出力
- 運転再開までの進捗情報の入出力機能を保有
- 進捗情報を用いて、運転再開までの見込み時間を予測・出力する機能を保有

実導入品開発のためのプロトタイプモデルであり、コストを低減させた上で、「再開までの作業進捗情報」、「運転再開見込み時間予測情報」の2点をリアルタイムで出力する。

3. 2. 2 運転再開見込み時間算出システムの開発

入力情報として抽出したパラメータおよび条件分岐に従って、予測モデル式を構築した。

予測モデル式の重み付け関数については、過去の数百件の事象データベースをもとに、所用時間やプロセスを整理し、システムでの入力情報とするパラメータを説明変数とした。

また、事象発生から T_0 分後にまだ運転再開が果たされない場合において、時刻 t に運転再開する確率を算定し、運転再開見込みの予測時間を推定するモデルを図3のように作成した。

構築したフロー図に従い、パラメータの新規入力がない限りは同条件において予測時間を再計算する。

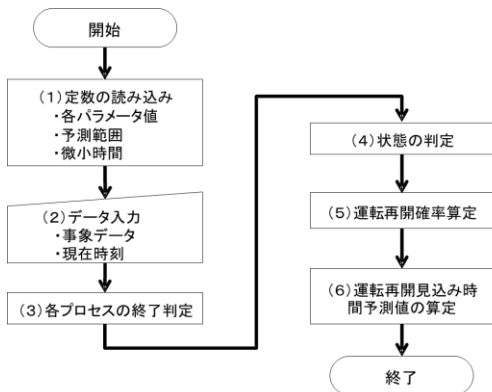


図3. 運転再開見込み予測処理のフロー図

3. 2. 3 出力画面デザイン作成

入力された情報を一画面で表示できるよう画面デザインを行い、以下の6項目を作成した。

- ①発生事象（路線名，発生箇所，発生時分）
- ②公式情報（運転再開見込み等）
- ③進捗割合
- ④現在の状況（入力全情報）
- ⑤STEP（進捗）情報
- ⑥システムから出力した予測復旧時刻

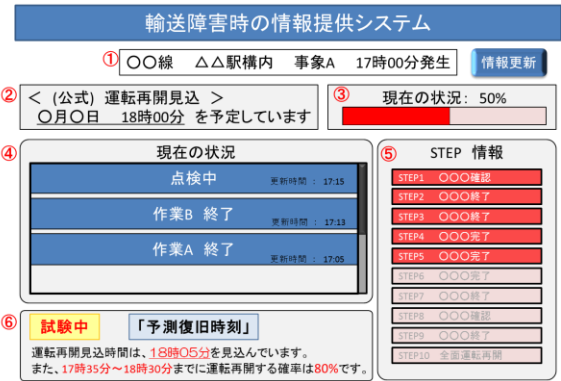


図4. 情報提供システムの画面デザイン

4. 評価結果と今後の課題

開発したプロトタイプモデルを、限定した現場社員及び情報入力担当者を対象に評価試験を行った。得られた評価結果をもとに、以下2点の課題を記す。

1) 輸送障害情報の自動抽出・入力

本システムは、情報の抽出及び入力を、情報入力画面から行っている。状況により情報入力者の作業が負荷増大し配信が遅れてしまい、リアルタイム性に欠ける事が発生した。

また、配信情報の正確性も問われるため、今後は変数の自動抽出・入力を検討する。

2) 運転再開見込時間の予測精度向上

予測情報の精度向上のために入力パラメータを増加させると共に、事象が起きる度に最新のデータを予測モデル式に組み入れるような機械学習機能の追加が期待される。

5. まとめ

本研究は、輸送障害発生時の現場社員への情報提供の精度や正確かつ迅速な伝達方法の実現のため、下記3点を実施し、プロトタイプモデルを作成した。

- プロセスの可視化
- 運転再開時間の予測モデル構築
- 輸送障害時のリアルタイムな進捗情報および運転再開予測時間の表示機能

情報入力の運用性や出力情報のわかりやすさを重視し、統計的な有意性を確認し情報の重要度によりプロセスを簡素化した上で開発を行った。

社内評価により、本システムの有意性は得られ、実導入が可能になれば現場社員の一層の情報提供向上が期待できる。

しかし、システムの実導入に向け様々な課題が残存しているため、今後も研究開発を継続し、輸送障害時の情報提供向上を目指す。