

Crew Management Support System (当直支援システム)の開発



小島 央士*



相馬 眞*



辺田 文彦*

運転当直業務は輸送総合システムの導入により近代化したが、いまだに手作業が多数残っているため、準備作業などに多くの時間と労力を取られているのが実状である。そこでもっとも重要な業務である社員（乗務員）の管理業務に十分専念できるように、これまで開発してきた車両・乗務員運用整理支援システム、輸送総合システムをインテグレートするとともに、最近のIT技術を取り入れ、当直業務を支援するシステムを開発し、その評価試験を行った。

●キーワード：輸送総合システム、乗務員運用整理支援システム、乗務員用携帯情報端末

1. はじめに

乗務員区所の運転当直業務は、勤務指定表作成や点呼簿作成、チェック、さらには携帯用時刻表等乗務員の携行品の管理等に多くの時間および労力をとられ、最も重要な社員の管理に充分専念できないような状況にある。

また社員管理で言えば、飲酒運転による事故等が運輸業界で近年発生しており、アルコールチェックを含んだ社員管理の仕組み作りについても必要である。当社の乗務員区所でも、出勤時の点呼でアルコールチェックを行うようになった。

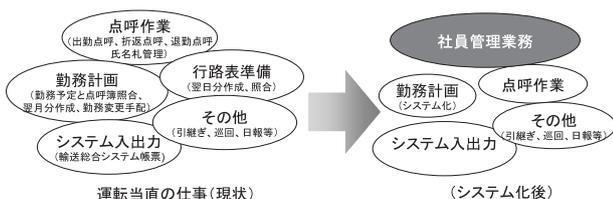


図1 システム化後の運転当直業務イメージ

一方、1994年から全社的に導入となった輸送総合システムにより、運転報抜粋作業など一部の作業は軽減している。また勤務指定についても、2001年までに勤務表作成システムのアルゴリズムの検討、プロトタイプシステムの開発、エンドユーザーによる長期の検証試験までを行ったうえで、既に輸送総合システムに組み込んでいる。またこの他にも、車両・乗務員運用整理支援システムなど、これまで開発してきた各種当直系システムについては、実用化もしくは試使用する段階まで来ている。さらに最近のIT技術の進化は著しく、当直業務近代化の技術

的な下地は整ってきていると言える。

そこで、システム化が進んでいない点呼、時刻表作成などの部分について作業支援するCrew Management Support System（当直支援システム：以下CMSS）を開発することとした。

2. 開発概要

本開発では個人認証による出勤管理機能、点呼モニターによる支援機能、出先点呼におけるリモート点呼機能、乗務終了時における乗務実績を出力する機能を開発した。また各機能に必要なデータについては、輸送総合システムおよび乗務員運用整理支援システムとインターフェースをとることによりオンラインで取得可能とした(図2)。

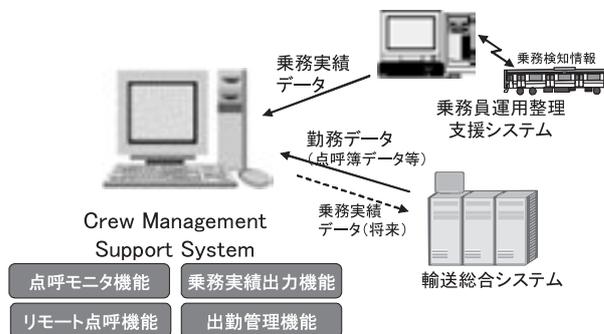


図2 Crew Management Support Systemの概要

2.1 出勤管理機能

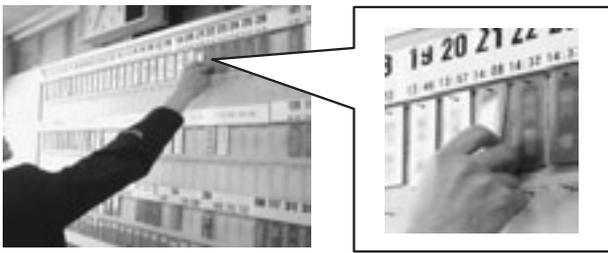


図3 出勤時の氏名札返し

現状での出勤確認の方法は、出勤点呼簿への捺印や氏名札などを活用しているため、運転当直としては時間を常に気にしながら出勤遅延等を防ぐ必要がある。また氏名札に関して言えば、これらの整備を毎日行う必要があるため、負担となっている（図3）。

そこで本機能では、乗務員の出勤時、出勤入力端末に出勤登録を行うことにより、その登録状況を後述の当直用点呼モニタで監視する。点呼モニタ側では所定の出勤時間との照合を常に行い、点呼モニタの一覧画面上で出勤状況を表示可能である。一覧画面では出勤の10分前

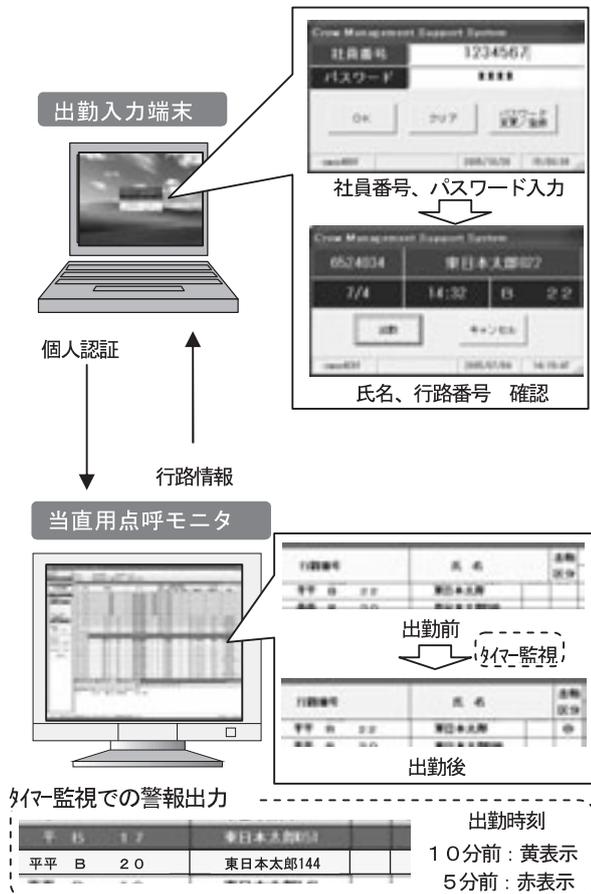


図4 出勤管理機能の概要

当該乗務員の表示を注意表示（黄）、5分前で警告表示（赤）として出力を行い、当直へ注意を促す（図4）。なお出力時間は自由に設定可能である。

乗務員の出勤登録方法については、今回は乗務員の社員番号、パスワードにより行うこととしたが、今後は銀行ATMにおける認証システムとして最近取り入れられている静脈認証などのバイオメトリクスや、社員証、SuicaなどIDカードなどにより、簡略化した方法も考えられる。

2.2 点呼モニタ機能

現在の点呼には、出勤点呼、乗務点呼、折返点呼、終了点呼がある。点呼は基本的に輸送総合システムから事前出力する点呼簿をもとに行っている。

点呼モニタ機能は、輸送総合システムから取得する点呼簿情報をもとに、点呼の有無や点呼状況を管理、モニタ表示することにより、点呼漏れなどの事故を未然に防止することを可能にするものである。

図5に示すように、点呼モニタでは点呼簿と同程度の情報を表示する。さらに画面下半分については、当該点呼



図5 点呼画面

対象の箇所を指定すると、乗務点呼対象者の場合、輸送総合システムに入力する注意事項（行路付帯情報、列車付帯情報など）を表示し、退勤点呼対象者の場合は次勤務確認を表示する。

なお点呼が完了したときには、マウスクリックでチェックボックスにチェックマークを入力する。これにより、点呼予定時刻の監視が可能となり、点呼漏れ防止が図れる。

また乗務点呼については、開発中の乗務員用携帯情報端末で、最新の行路情報を乗務員自らの操作によりダウンロードすることができる（図6）。乗務点呼ではこれらを活用することにより、点呼簿や時刻表、注意事項掲示などの紙の事前準備が不要となる。

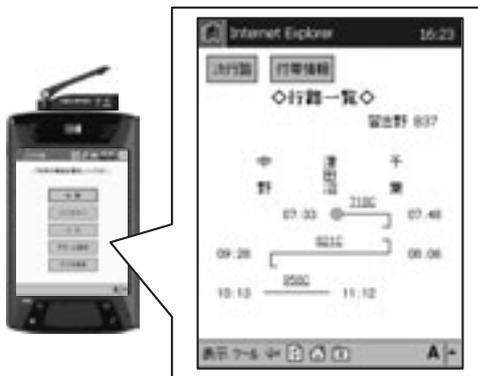


図6 乗務員用携帯情報端末（PDA）

2.3 リモート点呼機能

出先点呼時における健康状態の管理が可能で、アルコールチェック機能を内蔵したリモート点呼システムである。

図7に示すように、リモート点呼のシステムは、電話とカメラを組み合わせたTV会議システム技術を活用した。また内蔵するアルコールチェック機能は、点呼作業のなかで簡易に終わるものとし、検出したデータを管理者

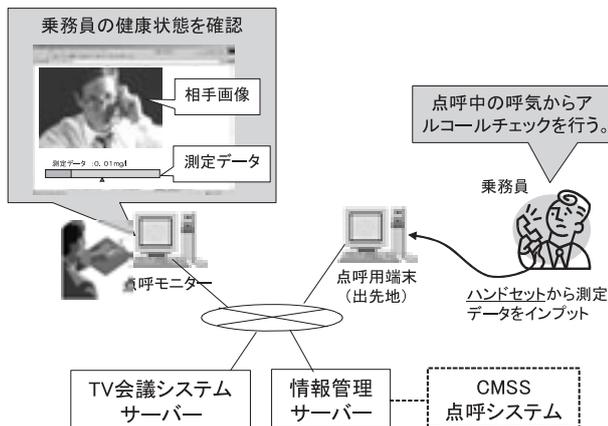


図7 リモート点呼システムイメージ



測定結果	表示
~0.05mg/l (緑表示)	
0.05 mg/l~0.10mg/l (黄色表示)	
1.0mg/l~ (赤表示)	

図8 リモート点呼装置画面

（運転当直）側の端末にて確認可能である。

図8に画面構成を示す。画面の上半分については、管理者、乗務員の端末に設置するカメラ映像を表示し、乗務員の健康状態、表情がわかる。また画面下半分には、呼気中アルコール濃度の測定結果を簡易グラフで表示する。表示は呼気中アルコール濃度0.05mg/l未満を緑色表示、0.05mg/l以上0.10mg/l未満については黄色表示、0.10mg/l以上については赤表示とした。

リモート点呼機能システムでは、カメラ映像を使用し、対面点呼と同じレベルで点呼が出来ることを目標とした。実際にどのように活用していくかが検討課題である。

2.4 乗務実績出力機能

乗務員は退勤点呼時に、必ずその日一日の状況報告を紙で提出する。提出書類は運転状況報告書と呼んでいる。図9に実際に使用している運転状況報告書を示す。



図9 運転状況報告書の例

ダイヤ乱れなどにより乗務変更が発生した際は、変更乗務となった列車番号、乗務区間を記入するとともに、列車の遅延も報告する。さらに入出区や入換などの付帯作業も記入する。この運転状況報告書をもとに、輸送総合システムへ乗務実績を入力し、超過作業に伴う賃金計算を行う。大規模なダイヤ乱れ時には、この輸送総合システムへの入力作業が非常に膨大な量となるため、内勤作業にはかなりの手間が掛かる。

一方別開発で進めている「乗務員運用整理支援システム」では、各行路の現在位置を把握する機能を取り入れており、各行路の出勤から退勤までの乗務列車、乗務区間を追跡することが可能である。

そこで本機能では、図10に示すように、乗務員運用整理支援システムから、行路番号毎の出勤～退勤までの乗務履歴データおよび列車遅延実績を取得し、報告用フォーマットに変換後、紙で出力する。出力は、乗務員用携帯情報端末（PDA）で退勤操作がされたタイミングとする。

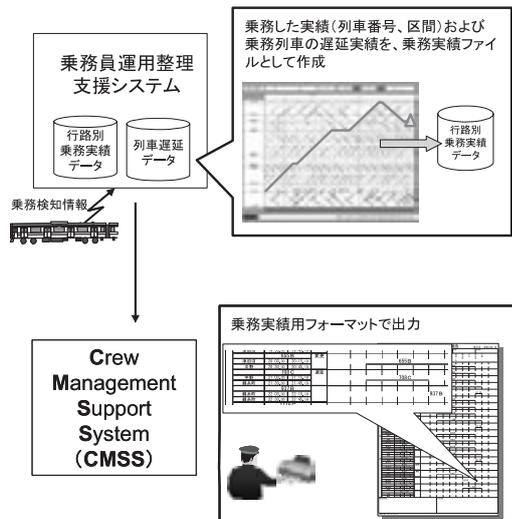


図10 乗務実績出力機能イメージ

3. 機能確認試験

3.1 試験概要と試験システム構成

出勤管理機能、点呼モニター機能、乗務実績出力機能について評価するため、中央総武緩行線運転士区所（習志野運輸区、中野電車区）に装置を設置し機能動作試験およびユーザー評価試験を実施した。なおリモート点呼機能についてはユーザーによる試験を実施していない。

・乗務員区所システム

既設の輸送総合システム（乗務員区所機能）端末である。

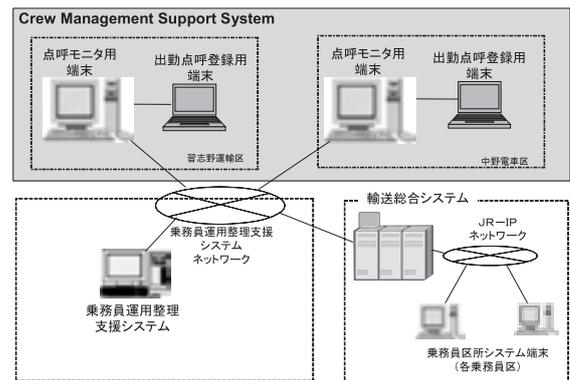


図11 試験システムの構成

行路データ、乗務員個人データ、点呼データ、各種基礎データなどをCMSSへ送信する。

・CMSS点呼モニター端末

出勤・折り返し・退勤点呼モニターの表示を行う。また乗務員運用整理支援システムから乗務実績を受信し、リスト出力を行う。

・CMSS出勤点呼登録用端末

社員コード・パスワード入力により乗務員の出勤管理を行い、CMSS点呼モニター端末に通知する。

3.2 試験結果と考察

試作したシステムについて、実際の乗務員および当直が操作を行い、画面操作性や視認性などを評価した。各機能の基本動作については概ね良好な結果であったが、

- ①出勤管理機能における乗務員の出勤操作の簡略化
- ②乗務実績出力機能における付帯作業実績の反映などについては実導入時に検討する必要がある。

4. おわりに

以上のように当直業務支援を目的としてCMSSを開発してきたが、良好な試験結果により概ね完成したシステムを開発できたと考えている。しかし実導入時には、ユーザーより得られた評価内容を反映するとともに、輸送総合システムの一機能として取り込むことを検討していきたい。

参考文献

- 1) 原、小島、辺田、渡邊；運用トータル管理システムの開発，JR EAST Technical Review, NO.5, pp.43-54, 2003