

## 地域公共交通向け乗務員管理支援システムの設計

## Designing of A Driver Management Support Web System for Public Regional Transportation

末吉 智奈佐† 高木 秀也‡ 稲永 健太郎†  
Chinasa Sueyoshi Hideya Takagi Kentaro Inenaga

## 1. はじめに

自治体・自治会等の組織が運行主体となる地域公共交通は、人的・財政的問題を抱えながらも安全・安心な運行を確保するために多額のコストを投入している。しかし、乗務員の高齢化と健康起因事故の報告件数は年々増加傾向であり、乗務員の体調や通院および服薬状況等を考慮したうえで、適切な配車を行うことは容易ではない。そこで本研究では、点呼時の乗務員の健康管理と配車を支援するための運行管理者向け乗務員管理支援システムを設計する。本システムは、先行研究である乗務員と利用者向けに開発している地域公共交通運行管理支援システムとの連携や複数の営業所での共同運行での使用を視野に入れている。

## 2. 地域公共交通運行管理支援システム

主要な公共交通は、人が多く集まる施設や他の公共施設との連携が強く、多くの乗客が見込まれる地域を重点的に運行しているが、自治体・自治会等の組織（以下、運行主体）の地域公共交通は、主要な公共交通を補完する形で過疎地域を運行している。運行主体は安全・安心な運行を確保するために人件費や車両維持費など毎年多額のコストを投入しているが、図 1 に示すように乗務員の高齢化と健康起因事故の報告件数は年々増加傾向である。多くの地域公共交通は乗合、タクシー、貸切・特定旅客自動車に含まれている。自動車事故報告規則に基づく、運転者の疾病により事業用自動車の運転を継続できなかった件数は増加傾向であり、運行中断等、交通事故には至らなかったものが大半を占めているが、約 3 割が運転中に操作不能となった事案も増加傾向である[1]。働く高齢者は増加する一方、運転業務の人手不足が深刻化となり、民間事業者が撤退した路線を引き継ぐため路線存続が困難となっている。人的・財政的問題を抱えている運行主体は、乗務員の健康を考慮、乗務時間を調整し、各営業所が所有する車両数内で適切な配車を行うことは容易ではない。これらの情報の多くは紙媒体で管理されており、利便性の高い IT ツール等の使用は極めて少ない現状である。

これらの現状を踏まえ、国土交通省の事業用自動車総合安全プラン 2020 において「超高齢社会を踏まえた高齢者事故の防止対策」と「ICT 技術等新技術の開発・利用・普及の促進」は 6 つの重点施策に含まれている。そのため、先行研究である地域公共交通運行管理支援システムでは、財政難にある地域公共交通の運行管理の負担軽減のための第一歩の取り組みとして、ICT を活用し、図 2 に示してい

†九州産業大学 理工学部 情報科学科, Department of Information Science, Faculty of Science and Engineering, Kyushu Sangyo University

‡九州産業大学 大学院 情報科学研究科, Graduate School of Information Science, Kyushu Sangyo University

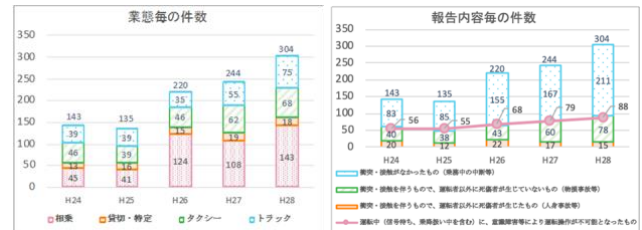


図 1 健康状態に起因する事故報告件数

る利用状況の“見える化”（可視化）調査を実施している[2]。具体的には、従来の乗り込み調査に比べ低コストで実施可能な調査システムとしてのタブレット向け独自アプリおよび関連ツールを開発・実装し、実際の運行主体のコミュニティバスにおける実証実験ならびに本格的調査を行っている。本研究は、乗務員の体調や通院、服薬状況等を考慮、乗務時間を調整し、各営業所が所有する車両数内での配車管理を含み、点呼時の乗務員の健康管理と配車を支援するための管理者向け乗務員管理支援システムを設計した。

## 3. 乗務員管理支援システム

図 3 に設計したシステムの全体図を示す。設計した Web システムは、運行管理者用と点呼執行者用の 2 つログイン画面がある。運行管理者用は ID とパスワードで認証を行い、点呼執行者はタブレット 端末を用いて、QR コード認証でログインを行う。点呼時の点呼実施者と乗務員の非接触を考慮し、乗務員も QR コードで認証を行う。

表 1 に設計したシステムの機能一覧を示す。運行管理者が使用できる機能は 7 項目あり、運行管理者はログイン後に「検索・編集」「点呼状況」「健康情報」を選択できるホーム画面に遷移する。従業員検索・編集・登録機能は、従業員(運行管理者、運行管理補助者、乗務員など)の検索・編集・登録ができる。所属営業所、従業員名を入力し、

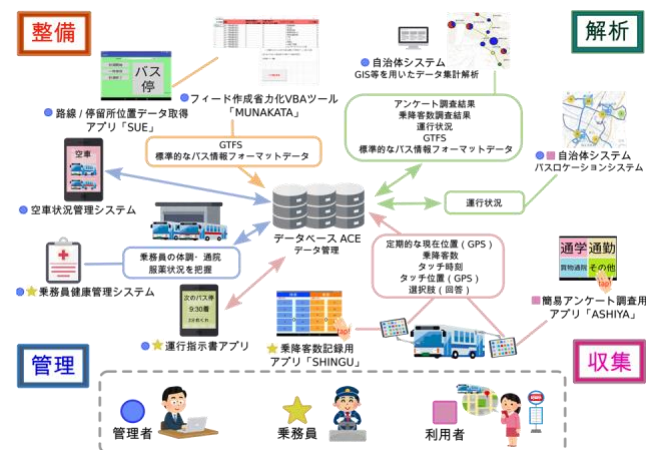


図 2 地域公共交通運行管理支援システム全体図

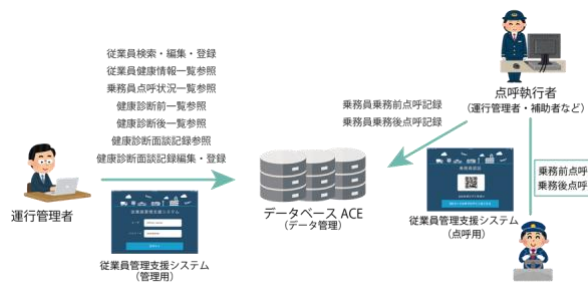


図 3 管理者向け乗務員管理支援システム全体図

検索ボタンを押した場合、検索に該当する従業員の所属営業所、従業員名、当日乗車する車両番号、出勤有無、持病有無、持病がある場合は前回通院日、通院頻度、次回健康診断受診日の 8 項目が従業員情報として表示される。新規採用等の場合、登録ボタンから出勤有無を除いた 7 項目を新規で登録することが可能となる。乗務員点呼状況一覧表示機能は、ホーム画面から乗務員点呼状況一覧表示画面へ遷移し、該当日に出勤予定の乗務員が一覧表示され、現時点での乗務員の出勤有無を確認することができる。従業員健康情報一覧表示機能は、ホーム画面から従業員健康情報一覧表示画面へ遷移し、健康診断前一覧表示機能か健康診断後一覧表示機能を選択し、健康診断前および診断後の従業員を一覧できる機能である。健康診断面談記録編集・登録機能は、健康診断面談記録表示画面から面談記録ボタンを押した場合、検索に該当する従業員の所属営業所、従業員名、再検査項目、面談実施者、面談日時、面談タイトル、面談内容の 6 項目が健康診断面談記録情報として記録される。新規面談記録を登録する場合、追加ボタンから面談内容と同じ 6 項目を新規で登録することが可能となる。

運行主体は、旅客自動車運送事業運輸規則第 24 条に定義されている、事業者は乗務しようとする運転者に対して、出庫時の乗務前点呼、帰庫時の乗務後点呼、途中交代時には乗務途中点呼の実施義務がある。そのため、運行管理者および補助者などの点呼執行者が使用できる機能は 2 項目あり、乗務員の QR コードで認証後、ホーム画面の乗務前ボタンもしくは乗務後ボタンで各点呼を記録できる画面に遷移する。乗務前点呼記録機能には、点呼方法、日付、点呼時間、所属営業所、乗務員名、点呼執行者名、アルコール検知器使用の有無、検知器携行の有無と測定結果、車両番号、酒気帯びの有無、疾病・疲労・睡眠不足等の状況、日常点検の状況、その他必要事項の有無、その他必要事項（免許証・検査証・運行指示書・乗務記録・チャート紙等の携行状況）内容の 15 項目を記録できる。点呼される乗務員に持病がある場合は、「疾病・疲労・睡眠不足等の状

表 1 設計したシステムの機能一覧

運行管理者	点呼執行者 (運行管理者・補助者)
従業員検索・編集・登録	乗務前点呼記録
乗務員点呼状況一覧表示	乗務後点呼記録
従業員健康情報一覧表示	
健康診断前一覧表示	
健康診断後一覧表示	
健康診断面談記録表示	
健康診断面談記録編集・登録	

表 2 設計したシステムで使用するテーブル

テーブル名	説明	可能な操作
user	従業員 ID とパスワードを保管	追加・更新・削除
user_infomation	従業員の基本情報を保管	追加・更新・削除
user_health	従業員の健康状態を保管	追加
ride_record	乗務員の乗車記録を保管	追加
before_rollcall	乗務員の乗務前点呼を保管	追加
after_rollcall	乗務員の乗務後点呼を保管	追加

況」の項目が色付け表示となり、次回の通院予定日が表示される。乗務後点呼登録機能には、日付、点呼時間、所属営業所、乗務員名、点呼執行者名、点呼方法、アルコール検知器使用の有無と測定結果、車両番号、酒気帯びの有無、自動車・道路および運行状況の有無、交替運転者に対する通告、その他必要事項の有無、その他必要事項（事故・違反・乗客の異常・遺失物の有無・乗務記録チャート紙等の携行状況）内容の 14 項目を登録できる。乗務前および乗務後点呼の終了時は、再度点呼実施者の QR コードを認証し、ログアウトすることが可能となる。

設計した Web システムで使用するテーブルを表 2 に示す。追加・更新・削除が可能な user テーブルは、従業員 ID が自動採番され、パスワードと保管される。追加・更新・削除が可能な user\_infomation テーブルは、主キーとなる通し番号、外部キーの従業員 ID、従業員の姓名（漢字とよみがな）、ユーザ種別番号（0.運行管理者,1.補助者,2.乗務員）、所属営業所番号、所属営業所が保管される。追加機能のみ可能であるテーブルは 4 つであり、user\_health テーブル、ride\_record テーブル、before\_rollcall テーブル、after\_rollcall テーブルである。user\_health テーブルは、健康診断面談記録編集・登録機能で登録が可能な 6 項目に加え、従業員の持病有無や通院頻度、次回通院日や次回健康診断日、健康診断結果の再検査項目、主キーとなる通し番号、外部キーの従業員 ID、面談実施の従業員 ID が保管される。ride\_record テーブルには、主キーとなる通し番号、外部キーの従業員 ID、当日乗車する車両番号と配車された登録日時を保管する。before\_rollcall テーブルは、乗務前点呼記録機能の乗務前点呼にある 15 項目、after\_rollcall テーブルは、乗務後点呼記録機能の乗務後点呼にある 14 項目を保管する。今後、これらの設計を用いて、実装を行う予定である。

#### 4. まとめ

本研究では、先行研究である地域公共交通支援システムとの連携を視野に入れ、点呼時の乗務員の健康管理と配車を支援するための運行管理者向け乗務員管理支援システムを設計した。

#### 謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP17K00472 ならびに令和 2 年度 KSU 基盤研究費 K060267 の助成を受け、実施されたものである。

#### 参考文献

- [1] 国土交通省自動車局安全対策課事業用自動車健康起因事故対策協議会令和元年度,“資料 1 健康起因事故発生状況と健康起因事故防止のための取組”, <https://www.mlit.go.jp/common/001334108.pdf> (2020).
- [2] 稲永健太郎,“コミュニティバスの利用状況調査への ICT 活用とその効果”, 日本経営システム学会誌, Vol.38, No.1, pp.81-89 (2019).