

クルー間の連携強化に関する研究



*佐原 勝男

SAHARA Katsuo



*早津 昌浩

HAYATSU Masahiro



*筒井 武士

TSUTSUI Takeshi

今般、東海道新幹線運転士・車掌（以下、「乗務員」）、指令員およびパーサー向けにスマートフォンアプリによるグループ通話システムを導入した。グループを列車毎に設定し、同一列車に乗務する乗務員およびパーサー（以下、「クルー」）はそこに参加する仕組みとした。これにより通常時のクルー間のスムーズな情報共有が可能となったほか、異常発生時には第一報を受領した指令員が当該グループへ参加することにより、車内の状況をリアルタイムに把握することができ、適時適切なバックアップが可能となった。

キーワード：グループ通話、スマートフォン、情報共有

1. はじめに

平成30年3月のダイヤ改正より、東海道新幹線乗務員の乗務体制を平成8年以来22年ぶりに見直した。

ダイヤ改正以前は基本的に1列車に車掌が3名乗務していたが、車内改札方法の見直しや新型車掌携帯端末の導入により2名乗務とし、合わせてセキュリティや異常時対応力の維持・向上を目的に、各列車の乗務員を同一職場で構成することとした（図-1）。また、東京～新横浜間・新大阪～京都間の短区間を巡回する「巡回担当」を導入した他、パーサーへの委託業務拡大を実施した。

特に同一職場化により、乗務する乗務員同士が「顔見知り」であり、例えば「新人である」や「まだ大きな輸送障害を経験したことがない」等、互いの属性や状態を

把握しているため、配慮や気遣い、一体感によりスムーズな業務遂行および指導・育成効果が期待できる。そしてさらにクルー間の連携を強化するには、今ここで・誰が・何をしているのか、車内で何が起きているのかを互いに共有しておくことが欠かせない。そこで、新しい乗務体制における最適な情報共有方法の確立と導入に向け、平成29年10月より東京第一運輸所が業務研究として取り組んだ。

2. 現状把握

まず乗務体制の見直しにより、どのように業務が変わるのか把握するため、車掌2名乗務試行行路に乗務した乗務員の意見集約を行った。

この結果、1人あたりの担当号車が拡大することにより、これまでと異なる車内巡回動線となり車掌間の接触回数は減少した。そのため、接触時の会話によらず、離れていてもお互いに何をしているか把握できる環境づくりが必要不可欠な状況であることが分かった。また、車内巡回時間が増加し、乗務員室での待機時間が減少することで、乗務員室に設置されている乗務員に車両の異常

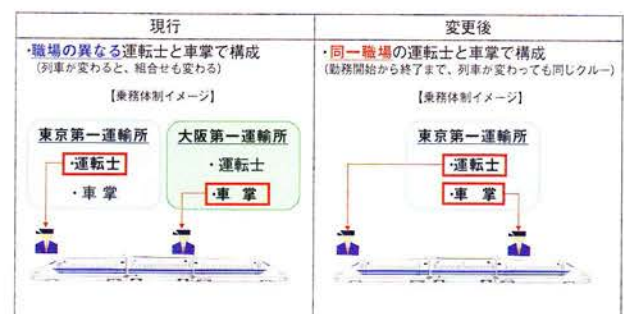


図-1 乗務体制の見直し

* 東海旅客鉄道株式会社東京第一運輸所総括助役

* 東海旅客鉄道株式会社新幹線鉄道事業本部運輸営業部運用課長

* 東海旅客鉄道株式会社新幹線鉄道事業本部運輸営業部運用課係長

を知らせる「情報モニタ」を確認するタイミングが遅くなり、初動対応が遅れる可能性があることも明らかとなった。一方運転士は変わらず、常時運転室で「情報モニタ」を確認できるため、運転士から情報を発信すれば、車掌は車内巡回中でも異常発生を知り得、迅速に対応することができる。そこで、乗務体制変更以降は運転士を起点としたクルーへの情報提供が必要であると考えた。

次に既存設備でのクルー間の情報共有の改善を検討した。クルー間の連絡手段として、

- ①乗務員室に固定設置された「連絡電話」
- ②車両に搭載されており持ち運び可能な「PHS」
- ③始業時に各乗務員、パーサーに貸与される「業務用携帯電話」

による方法があるが、このうち主に使用されているのはPHSであり、そこで今一度PHSの機能等について、検証することとした(写真-1)。

PHSは1編成(16両)に11台搭載されており、車掌の他、パーサーおよび車内販売員が列車へ乗り込んだ後、常時携帯している。機能としては、1対1で通話する「個別通話機能」および車掌間、運転士・車掌間、パーサー・車内販売員間、全員というグループごとに通話可能な「グループ通話機能」がある。また、鉄道電話回線を使用し指令や駅など車外とも通話可能である。

「個別通話機能」は、状況を1人にしか伝えることができず、クルー全員で情報を共有するには、複数回の通話が必要になり、時間が掛かる上、毎回全く同じ内容を伝えられるとも限らない。一方「グループ通話機能」では、1度の通話で同内容を対象者に伝達が可能である。そこで、本研究では、この「グループ通話機能」の活用を目指し研究を進めることにした。

しかしながら、通常の業務において「グループ通話機能」が活用されているケースは少なく、この原因について乗務員へヒアリング調査をしたところ、

- 機能があることを知らない
- 従前から1対1の連絡に慣れており、グループ通話の活用しどころが分からない
- グループ通話の第一発信者が終話を押すと、他の参加者がいてもグループ回線が切れてしまう
- 通話時は片手がふさがるため、急病人対応や車両故障対応時など、両手で対応できない
- 指令がグループに入っていないため、緊急事態対応時には不向き

など、使い勝手の悪さに起因することが把握できた。

PHSの「グループ通話機能」を活用するには、乗務員への指導教育はもちろん、指令も含めたグループの設定、ハンズフリーで使用できる等、環境の整備が必要である。



写真-1 車両搭載PHS

指令のグループ参加が実現可能か調査した結果、グループ通話機能は同じ列車内のいわば「内線」で実現しており、車外の指令を含めることは技術的に難しいことが分かった。

以上のことから、PHSではない他の手段で、グループ通話を実現できないかを検討することとした。

3. スマートフォンアプリによるグループ通話

指令への通話は業務用携帯電話でも可能である。持ち運べて車内外を問わず通話できる業務用携帯電話であれば、指令を含むグループ通話が可能ではないかと考えた。

業務用携帯電話は、突発事象の発生時における迅速な対応や、スムーズな旅客案内を目的に乗務員には平成17年から、パーサーへは平成18年から導入されている。機種はフィーチャーフォンで、通話機能の他、Eメール、ホームページ閲覧に使用が可能だが、業務に不必要な使用ができないよう各種機能制限を掛けている。

現行機種には3者間通話機能があるが、乗務体制変更以降、最低でも6名(運転士1名+車掌2名+パーサー2名+指令1名)が同時にグループに参加して通話できるようにするには、別のサービスを使う必要があった。この別のサービスとは、グループ通話用の電話番号を設け、参加者がそこに電話する方法である。東海道新幹線は1日平均360本以上の列車を運行しており、列車ごとに番号を設けるとなると膨大な数になる。そこで、出勤から退社までの1行路ごとに付与される行路番号ごとに電話番号を設けることも考えたが、東海道新幹線の特徴として、旅客需要に応じて柔軟に臨時列車を運行していることもあり、定期行路の他、臨時行路も多く存在するため、番号の割り当て作業が煩雑になる。また、この場合、指令がある列車に乗務中のグループへ参加する場合、列車番号から行路番号を見つけ出す作業が発生し、スムーズに参加できないといった問題もある。何か緊急事態が発生した場合のみグループ通話を行うのではなく、普段から頻度高く情報共有することでクルー間の連携が発揮でき

るため、その都度電話をかける方式は不向きであると考えた。以上を勘案した結果、現行機種のままでは最適なグループ通話機能の導入は難しいと判断した。

グループ通話を実現する代替手段として、無線に着目した。特にIP無線であれば、新規設備導入が不要で、東海道新幹線の東京～新大阪いずれの区間でも使用可能である。また、既に当社在来線の駅・指令所においてIP無線機が一部導入されており、さらにグループ会社である新幹線メンテナンス東海株式会社の東京駅折り返し清掃チームにおいては、スマートフォンにIP無線アプリをインストールする形で導入されているケースもあった。

以上の経緯から、無線機とスマートフォン+アプリを比較したところ、乗務員の携帯品を増やすことなく導入できるメリットから、スマートフォン+アプリ方式で検討を進めることとした。なお、スマートフォン導入により「旅客案内のため様々な情報を取得したい」「外国人旅客とのコミュニケーションがスムーズにできるツールが欲しい」という乗務員の要望にも応えられることが、こちらの方式の大きなメリットであった。

スマートフォンの機種選定では、セキュリティを確保できること、各種機能制限が掛けられること、制服に収納できることを考慮し、アイフォーン (iPhone) SEを選定した。

次にアプリの選定においては、グループに参加できるユーザー数に制限がないこと、管理画面から各端末の設定を一括変更できること、セキュリティ面およびサービスレベル面で信頼性が高いことを条件として考慮し、すでに東京駅折り返し清掃チームで導入実績があり、信頼性が実証されている株式会社シانس・アール (以下、「シانس・アール社」) 製のIP無線アプリ「アルディオ (Aldio)」を採用した。

また、ハンズフリーで使用するため、有線のイヤホンマイクを使用することとした。周囲の音をグループ通話中でも聞き取れるよう片耳式を選定した (写真-2)。

4. グループ通話アプリの導入に向けて

当初、IP無線アプリアルディオは、従来の無線機同様、交互に通話する方式だったが、実乗務環境での試行の結果、電話と同様に同時に通話できた方が良いとの知見を得て、アプリ製作元であるシانس・アール社に改良を依頼した。その他にも、乗務員、指令員、パーサーが使用する上で求められる機能について、試行やヒアリング等を通じて洗い出し、要望書としてまとめて提出した。提出した要望書の項目の一部を以下に記す。

- グループ数、参加可能人数に制限がないこと
- グループ名は管理者が任意に設定できること



写真-2 イヤホンマイクを装着した状態

- グループ名の検索機能があること
- 発信者がイヤホンマイクまたはアプリ画面を操作し発話すると、他のメンバーの端末においてアラーム音および振動機能が動作して着信に気付けること
- 通話参加者の表示名 (運転士、車掌長、後部、巡回、パーサー (MG、SG) など) を操作者自ら任意に設定でき、ログインしている他参加者の端末に表示されること
- 災害時にも可能な限り通話規制が掛からないこと
- 通話内容が時刻を含めて記録可能であり、記録された通話内容が後から同一グループにログインしたユーザーの端末においても再生可能であること
- 管理端末から通話内容が時刻を含めてダウンロードでき、記録期間は任意に決められること
- 各端末において、ログアウト操作を管理者の許可なしに行えないこと
- アップデート等によりログアウトされないこと

その結果、シانس・アール社の協力により要望した全項目に関して、アプリ改良が実現した (写真-3)。

アプリの仕様について、運用方法についても検証を行った。まず、通話グループの単位については、列車番号単位とした。アプリ管理者があらかじめ列車番号別にグループを作成しておくことで、乗務員とパーサーは乗務点呼時に、巡回担当は列車乗り込み時に各担当列車の列車番号グループへ参加できる。また、指令員は、車内からの第一報を受けた場合に当該グループへ参加し、車内の状況をリアルタイムに把握することができる。また、これまで指令から車掌への情報伝達は主に乗務員室に設置された指令電話を用いていたため、巡回等で不在の場合は留守録に伝達内容を残していたが、グループ通話を活用して伝達する方法とすることで、いち早く情報伝達ができるような環境とした。

こうした運用方法のもと、何度も試行を行った結果、これまで時間がかかっていた遺失物搜索等の対応がスムーズに行えるようになるなど、クルー間はもちろん、ク



写真-3 改良後の画面

クルー・指令間の情報共有のスピード・質が格段に向上することが確認できた(図-2、3)。

5. 本導入に向けた乗務員教育

仕様、運用方法を検討した後、平成30年7月の導入を目指し、全乗務員およびパーサーへの使い方の周知の定例訓練で行うとともに、いつでも誰でもアプリ設定の仕方や使い方が確認できるよう、使用方法を記載した「ルールブック」を作成した。

また、できるだけ早く理解を深めてもらえるよう、アプリの操作デモを動画で収録し、各拠点の休憩スペースのテレビで流すなど工夫した。さらに、新たなツール導入に際して、使用時の不安を払しょくするため、駅発車時のドア挟まれや車側点灯時などの取り扱いについて、シミュレーターを使用した体感訓練を実施するなど万全を期した。こうして教育訓練を終え、平成30年7月23日にグループ通話アプリの本使用を開始した。

6. おわりに

グループ通話アプリを正式に導入したことで、全乗務員、指令、パーサー間の情報共有体制は確立できたと考える。

導入後の使用事例を集めたところ、「雪害により遅れて運行中、運転士がこまめに遅延見込みを発信してくれ、正確な接続案内をすることができた。」「トイレの連絡用ブザー鳴動、車両故障対応、旅客案内が同時に発生したが、クルー間でスムーズに役割分担でき、全て並行して進めることができた。」「お連れさまとはぐれてしまったお客様がおり、前後列車のグループに入り、検索依頼をかけたところすぐに見つかり、お客様からありが

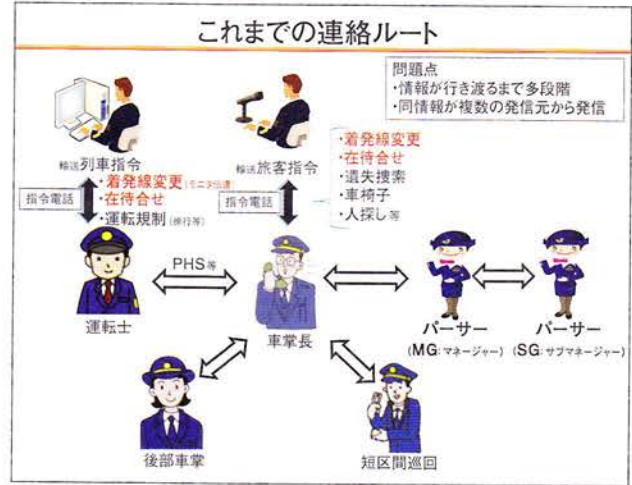


図-2 これまでの連絡ルート

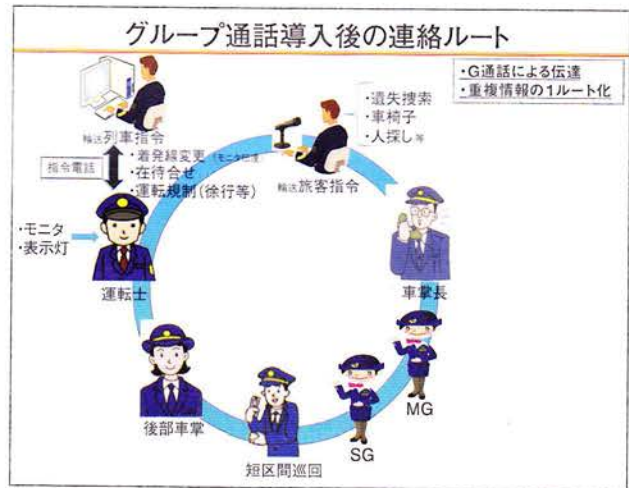


図-3 グループ通話導入後の連絡ルート

とうとのお言葉を頂いた。」等、好事例が多数寄せられ、「使ってみると手放せないツール」との感想もあり、乗務員の使用環境に適したツールを導入でき、目的である連携強化が図れたと考える。

また、指令員からも、「車内の状況が把握でき、運転再開タイミングの見極めが行いやすくなった」との感想があり、当初の狙いどおり、タイムリーに誰が何をしているのかを把握できることによって、クルー・指令間の連携を最大限発揮できる環境が整った。

東京五輪や大阪万博など世界から注目を浴びるイベント開催を控え、各所でサービス向上やセキュリティ向上に取り組んでいる中、迅速な情報共有方法のさらなる高度化と対応力向上が不可欠である。今後乗務員、パーサー、指令員に限らず、車内外の関係者との連携力を強化していく。また、今回のグループ通話アプリの導入に向けた取り組みの中で得られた知見を踏まえ、最新の情報技術を取り込みながら改善を施すことによって、より安全で快適な車内環境づくり、より高品質な輸送サービスの提供に努めていく。