

国土交通政策研究 第50号

ユビキタス社会に対応した
都市交通支援システムに関する研究Ⅱ
— 中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型ICカードシステムに
関する調査 —

2005年7月

国土交通省 国土交通政策研究所

前主任研究官 日原 勝也

主任研究官 川上 洋二

研究官 千葉 豪

はじめに

近年、交通系ＩＣカードは、大量の通勤・通学等の利用者を効率的にさばくとともに、相互乗り入れの進展などにより複雑化している大都市圏の鉄道運賃体系の下、瞬時にこれらの複雑な運賃計算などを行うことにより、利用者を運賃計算などの煩雑さから開放することなどの利便性から、大都市圏の鉄道事業者を中心に急速に普及が進んでいる。

一方で、ＩＣカードシステムの設備整備のためには多大な資金が必要なこともあり、中小事業者での普及が遅れていることから、導入事業者と未導入事業者の二極化が見られるようになってきている。しかしながら、大・中都市近郊の中小鉄道事業者においては、比較的利用者が多い一方で、無人駅を抱えていることなどから、大都市圏の鉄道事業者と同様なＩＣカードシステムを導入することが困難な場合も考えられるものの、導入・普及を図ることによって、飛躍的に利便性が向上する事業者も存在すると思われる。このような中小鉄道事業者への導入を図ることが交通系ＩＣカードシステムのさらなる普及のための次の課題と考えられる。特に、利用客の多い大・中都市郊外の中小鉄道事業者では、ＩＣカードシステム導入時を想定した場合に、運用上の課題や問題点も他の事業者に比べて、多く、複雑であることが予想される。

本調査では、このような都市鉄道の端末交通手段である都市郊外型の中小鉄道事業者が交通系ＩＣカードシステムを導入する上で、比較的容易に導入できる機器として、ハンディ型のＩＣカードリーダーライターなどの簡易型のＩＣカード機器の有効性を評価するとともに、導入時を想定した運用の流れを確認し、導入にあたっての課題を抽出し考察することで、運用上の課題・改善すべき点を明らかにする。

本調査が、中小鉄道事業者への交通系ＩＣカードの普及の助けとなり、鉄道利用者の利便性向上に役立つことを期待する。

本調査の実施に当たっては、「マルチモーダル ITS 委員会」を開催し、名古屋大学 森川教授、千葉工業大学 赤羽教授、愛媛大学 羽藤助教授、慶応義塾大学大学院 植原講師にご指導頂いた。また、豊田市、愛知環状鉄道株式会社、交通エコロジー・モビリティ財団、株式会社 NTT データ、サクサ株式会社をはじめとする関係の方々から多大な協力を賜った。

本報告書発刊に当たり、ここに厚く感謝の意を表したい。

2005年7月

国土交通省	国土交通政策研究所	前主任研究官	日原 勝也
		主任研究官	川上 洋二
		研究官	千葉 豪

要 約

1. 調査の目的

本調査では、中小鉄道事業者が導入しやすいＩＣカードシステムについて、

- ・ 設置が容易である
- ・ 導入コストが比較的低い
- ・ 無人駅に対応できる
- ・ 車内改札に対応できる

といった特徴を有する簡易型のＩＣカード機器について検討し、その簡易型ＩＣカード機器を用いて実証実験を行った。対象とする事業者は中小鉄道事業者の中でも大・中都市郊外に路線を持ち、都市鉄道とラッチレス（改札口を介さない）で接続している、相互乗り入れを行っているといった環境条件を抱える事業者とした。このような中小鉄道事業者にＩＣカードの導入・普及を図るにあたっては、ＩＣカードの導入により運賃収受等の効率化が期待できるほどの旅客需要がある一方で、大都市圏の大手鉄道事業者に比べ、運用上の課題や問題点も多くかつ複雑であることが予想され、こうした事業者において実証実験を行うことが効果的であると考えたからである。これにより、ＩＣカード機器の設置が容易である、導入コストが比較的低い、メンテナンス費用が削減できるといったハード面の課題をクリアするとともに、運用上の課題や問題点といった導入にあたってのソフト面の課題を抽出しようとするものである。この実証実験を踏まえ、簡易型のＩＣカード機器の有効性を評価するとともに、導入時を想定した運用の流れを確認し、導入にあたっての課題・改善すべき点を明らかにする。

2. 調査の概要

前項の目的を達成するため、中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型のＩＣカード機器について検討し、効果的な実証実験を行うための、実験の概要や実験シナリオ、ヒアリング内容、業務の処理時間の計測などについて検討した。

さらに、実証実験を実施し、得られたヒアリング結果などをもとに、考察を行い、簡易型ＩＣカード機器の有効性や導入にあたっての課題・改善すべき点について検討した。

なお、実証実験にあたっては、中小鉄道事業者の中でも大・中都市郊外に路線を持ち、都市鉄道とラッチレスで接続している、相互乗り入れを行っているといった環境条件を抱える事業者として、愛知環状鉄道をフィールドとして選定し、実証実験を行った。

2. 1. 中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型ICカード機器

簡易型ＩＣカード機器を用いた出改札業務の方向性を考えると、有人駅改札口や無人駅ホームに簡易型のＩＣカード改札機を設置して行うことと、乗務員が携帯型のＩＣカードの処理端末を用いて行うことが考えられる。携帯型のＩＣカードの処理端末を用いて行うことは、駅に到着するまでに車内で出改札業務を済ませておくことができ、無人駅という環境や列車の停車時間の制限などを考えると有効な方法であると考えられる。しかし、乗客が多い場合には乗務員の業務負担が増大するとともに、駅に到着するまで及び列車の停車時間中に捌ききれないケースが懸念され

るため、その業務負担を軽減し、出改札業務を補完するため、有人駅改札口や無人駅ホームに簡易型のＩＣカード改札機を設置し、これらを併用することが有効な方法であると考えられる。

また、簡易型のＩＣカード改札機で出改札を行った場合に、ＩＣカード内の残額不足などによるエラーが発生した場合の出改札業務を考えると無人駅においては乗務員が携帯型のＩＣカードの処理端末を用いて行うことが考えられるが、乗降客の多いと思われる有人駅においては、駅窓口で駅係員がＩＣカードの処理端末を用いて行うことが乗務員にかかる業務負担を軽減させる上で必要となる。

したがって必要となる機器としては、

- ・ 車内や無人駅ホームにおいて乗務員が出改札業務に用いる携帯型のＩＣカード処理端末（以下ハンディ型ＩＣカードリーダーライターという）
- ・ 有人駅改札口や無人駅ホームに設置され、利用者が出改札を行う簡易型のＩＣカード改札機（以下簡易型ＩＣカード改札機という）
- ・ 有人駅窓口を設置され、駅係員が出改札業務に用いるＩＣカード処理端末（以下駅窓口端末という）

が挙げられる。また、各機器に求められる処理機能は以下のとおりである。

（１）ハンディ型ＩＣカードリーダーライター

ハンディ型ＩＣカードリーダーライターは無人駅ホームや車内において乗務員が出改札業務を行うのに用いられる。入場／出場（以下乗車／降車処理）をＩＣカードに書き込む処理が必要なほか、残額不足時などに対応するためのＳＦバリュー（ＩＣカード内の残額）をチャージ（積み増し）する処理、乗客が簡易型ＩＣカード改札機を利用して出改札を行いエラーとなった場合などに必要となるカードの状態を確認する処理及びそのエラーを訂正する処理を備えることが求められる。

（２）簡易型ＩＣカード改札機

簡易型ＩＣカード改札機は無人駅ホームや有人駅の改札口に設置され、利用者が出改札を行うのに用いられる。乗車／降車処理をＩＣカードに書き込む処理が必要なほか、ＩＣカード内の残額を利用者へ知らせるため、乗車／降車処理時にＩＣカード内の残額を表示する処理も必要となる。乗客が簡易型ＩＣカード改札機を利用して出改札を行いエラーとなった場合にはエラーとなっていることを利用者、駅係員若しくは乗務員に知らせるため、エラーであることを表示する、ＬＥＤを点灯させる、ブザーを鳴動させるといった処理が必要となる。

（３）駅窓口端末

駅窓口端末は有人駅窓口において駅係員が出改札業務を行うのに用いられる。乗車／降車処理をＩＣカードに書き込む処理が必要なほか、残額不足時などに対応するためのＳＦバリューをチャージする処理、乗客が簡易型ＩＣカード改札機を利用して出改札を行いエラーとなった場合などに必要となるカードの状態を確認する処理及びそのエラーを訂正する処理を備えることが求められる。

2. 2. 実証実験

検討した簡易型 I C カード機器を用いて、調査目的に合致する事業者として、大・中都市近郊で、大手鉄道事業者の鉄道ネットワークを補完し、大手鉄道事業者とラッチレスで接続する一方で、無人駅を抱えているといった環境条件を持つことから I C カードの運用上の課題や問題点も他の事業者に比べて多くかつ複雑であることが予想される愛知環状鉄道を選定し、同鉄道を実験フィールドとして実証実験を行った。

実験では、無人駅、有人駅、車内で想定される数多くの運用シーンを実験シナリオに整理し、シナリオに基づいて乗務員、駅係員、乗客の各モニタに I C カードの出改札を体験してもらい、体験後にヒアリング調査を行った。また、シナリオの実施にあたっては、業務を処理するのにかかる時間（以下運用時間）の計測を行った。

実験シナリオの内容は、駅や車内で実施する I C カードの運用内容の殆どが網羅されるように作成した。乗務員、駅係員はシナリオの中に記載された業務内容に従い、ハンディ型 I C カードリーダーライター、駅窓口端末の操作や、乗客とのコミュニケーションなどを行った。

ヒアリング調査は 1 つのシナリオが終わった時点や複数のまとまったシナリオが終わった時点、さらに実験期間が終了した時点の各タイミングで実施した。

運用時間の調査は、各シナリオの開始から終了までに掛かった時間を計測して、場所・運用者・業務内容毎に所要時間を求めた。

3. 調査結果

3. 1. ヒアリング調査結果

実験で得られた各モニタの意見は合計 90 件であり、乗務員のコメント数が最も多く全体の 55%の 50 件であった。得られたヒアリング結果をヒアリング項目の分類別に集計した結果、「端末に関する改善要求・課題」が全体の 48%で最も多く、次いで「職員の業務への改善要求・課題」が 26%と多かった。各モニタからの主なコメントは次表のとおりである。

NO	大分類	コメント内容
1	職員の業務	①磁気券とICカードの違い ICカードは千円単位で積み増すので、釣り銭のやり取りが少なくなるので良いと思う。(乗務員) ②既存業務との併用について 車内券発行機(磁気券を発行する携帯型の端末)とハンディ型ICカードリーダーライターの一体型なら使いやすいし、既存の現金客とIC客の両方の対応は可能である。(乗務員) ③不正乗車の補足の可能性 不正利用については、現在でも利用者の申告を信じるしかないので何とも言えない。仮に、不正と思われる履歴が多い乗客をシステムで把握できても、なかなか請求はできない。全区間の3倍というペナルティは現行犯のみだ。(乗務員、駅係員)
2	乗客へのサービス	①実験後の感想 非常にスムーズであった(乗客) ②過去の未精算情報の扱い 前々回(今回以外)の精算処理は、車内の環境で行うことは操作や顧客とのコミュニケーションに要する時間が掛かるため、非常に難しいと思う。(乗務員、駅係員)
3	環境	①ラッシュ時の対応 昼間是对応可能だが、ラッシュ時などはICカードの乗客に対して、現金精算している暇は無い。ICカードの乗客をさばっている間に定期客が有人通路を素通りしてしまう。(駅係員)
4	端末	①ハンディ型ICカードリーダーライターのICカードの処理時間 ホームで行う処理はICカードの方が楽。現行の車内券発行機は精算券のプリント時間が意外に時間を要するが、ICカードはピッと処理すればそれで終わりだ。(乗務員) ②エラーメッセージの改善 エラー事象をエラーメッセージで分かり易く説明出来れば、お客様へのサービス向上につながり、職員の説明が少なくなる分だけ処理時間の短縮にもなる(乗務員)
5	その他	①他線との相互利用時の課題 他事業者とICカードを相互利用した場合、ハンディ型ICカードリーダーライターで駅名を探すだけで、かなり大変である。また、各社の運賃ルールを覚える必要もある。(乗務員)

3. 2. 運用時間の計測結果

(1) 無人駅ホーム・車内の業務

①発生頻度の高い業務

- ・無人駅ホームや車内で行われる業務で発生頻度が高いと思われる精算を

伴わない業務の運用時間は、1人あたり1～20秒程度（次表参照）であった。

- 乗務員が行う現行業務の内、代表的な業務である「車内での切符販売」にかかる時間を計測したところ、約17秒程度であったことから、乗車処理忘れや残額不足への対応といった発生頻度が高いと思われる業務の処理時間とほとんど差が無かった。

業務内容	平均時間[秒]
①乗車処理忘れ	17
②残額不足	19
③正常乗車(改札機監視業務)	1

乗務員が無人駅ホームで行う発生頻度の高い業務の処理時間

業務内容	平均時間[秒]
①残額確認依頼	11
②積み増し依頼	15
③乗車処理忘れ申告	15

乗務員が車内で行う発生頻度の高い業務の処理時間

②発生頻度の低い業務

- 無人駅ホームや車内で行われる業務で発生頻度が低いと思われる、精算を伴う業務の運用時間は、1人あたり15～100秒程度（次表参照）であった。発生頻度の低い業務は、主にICカード内に前回の未精算情報が格納されているケースである。

業務内容	平均時間[秒]
①乗車駅と降車駅が同一の場合の精算	57
②過去の未精算情報有り(SF精算)	98
③過去の未精算情報有り(現金精算)	66

乗務員が無人駅ホームで行う発生頻度の低い業務の処理時間

業務内容	平均時間[秒]
①乗車未了 (他線からの乗換切符所有)	31
②IC未対応駅で降車	17
③未精算情報の現金精算	19

乗務員が車内で行う発生頻度の低い業務の処理時間

(2) 有人駅窓口の業務

①発生頻度の高い業務

- 有人駅窓口で行われる発生頻度の高いと思われる、精算を伴わない業務

の運用時間は、1人あたり1～20秒程度（次表参照）であった。

業務内容	平均時間[秒]
①精算不要(改札機監視業務)	1
②精算不要(積み増し、残額確認)	16

駅係員が有人駅窓口で行う発生頻度の高い業務の処理時間

②発生頻度の低い業務

- ・有人駅窓口で行われる発生頻度の低いと思われる、精算を伴う業務の運用時間は、1人あたり50～70秒程度（次表参照）であった。
- ・現在の磁気券の場合、朝のラッシュ時間帯に駅係員が有人駅窓口で精算に要する時間は、1人あたり1～15秒（平均5秒）であった。

業務内容	平均時間[秒]
①乗車駅と降車駅が同一の場合の精算	67
②過去の未精算情報有り(SF 精算)	51
③過去の未精算情報有り(現金精算)	55

駅係員が有人駅窓口で行う発生頻度の低い業務の処理時間

3. 3. 考察

前項までに得られた結果から簡易型のICカード機器を導入するにあたっての課題について考察する。

(1) 無人駅ホームと車内における業務について

①発生頻度が高いと思われる業務

乗務員にヒアリングした結果、簡易型ICカード機器の運用は実施可能な旨の意見が得られた。運用時間を計測した結果、現行業務との比較及び列車の運行スケジュールとの比較の両面から1人当たりの処理時間では運用が可能であることが分かった。無人駅ホームと車内のそれぞれの環境での運用時間が1-19秒程度と11-15秒程度であったことに対して、現行の代表的な業務である切符販売が約17秒、無人駅ホームの列車停車時間が15-60秒であった。

発生頻度が高いと思われる業務であっても複数人に対処しなければならない場合、列車停止時間の調整が少なからず必要となるケースもあると考えられる。しかし、利用者に対してICカードの正しい利用方法を十分PRしておくなどの工夫をすることで、無人駅ホームにおいて降車時の残額不足や乗車処理忘れの発生件数を低減できるものとする。利用者へのPR内容として、降車時に残額不足とならないように、有人駅や車内でSFバリューのチャージを済ませておくこと、乗車時は必ず乗車処理を行うことが挙げられる。

②発生頻度が低い複雑な精算業務

乗務員にヒアリングした結果、前回乗車分の未精算情報への対応などの複雑な精算業務は発生頻度が低いと思われるものの、対応する時間的

余裕が無い場合が多く、実施は難しいことが分かった。

運用時間を計測した結果からも、複雑な精算業務では1人当たりの処理時間が長くなるため、ヒアリング結果と同様に運用が難しいことが分かった。複雑な精算業務の場合、無人駅ホームや車内での実施にかかった時間が17-98秒程度であった。原因は、過去の未精算乗車分の精算を行う場合、乗客とのコミュニケーションに時間を要すること、ハンディ型ICカードリーダーライターで複雑な処理を行うと操作時間が長くなることの2点である。

したがって、複雑な精算業務は無人駅ホームや車内のような時間的制約の大きい環境下では処理しきれないケースが懸念されるため改善が必要であり、次のような改善策が考えられる。

- ・複雑な精算業務は比較的時間の余裕がある有人駅で対応するようにして業務負荷を分散すること。
- ・過去の乗車状況を問う精算業務の件数を少なくするため、降車時の改札を漏れなく徹底すること。
- ・簡易型ICカード機器を導入する際に全駅に簡易型ICカード改札機を導入し、ICカード未対応駅で乗車/降車したために起こる精算処理を発生させないこと。
- ・ICカードを正しく利用することで得られるインセンティブを乗客にPRすること（ICカードの正しい利用について十分にPRすることはもちろん、ICカードを正しく利用すれば割引サービスが得られるといったインセンティブがあれば有効である。）。
- ・駅周辺の他業種と連携して、駅の出改札業務を協力して実施すること。これについては、売店の店員や駐車場の管理人が業務を掛け持ちする方法が考えられるが、正確に運賃収受業務を行えるか、業務の掛け持ちで対応できる程度の列車本数か否かなど十分な検討を行う必要がある。

（2）有人駅窓口における業務について

①ラッシュ時間帯

精算が不要な場合、乗車券の目視確認が不要であるため、駅係員の業務負荷の軽減につながると考えられる。一方、精算が必要な場合、ラッシュ時間帯の混雑度の高い駅において現行の現金客と同等の処理時間の早さが得られないため、運用方法の改善が必要である事が分かった。これは駅窓口端末を使用した駅係員から得たコメントから明らかになった。運用時間を計測した結果、1人当たりの処理時間では運用が難しいことが分かった。なぜなら、駅窓口で行う発生頻度の高いと思われる業務と低いと思われる精算系の業務はそれぞれ1-16秒程度と51-67秒程度であるのに対して、現行業務では、朝ラッシュ時間帯の平均処理時間（現金精算）は平均5秒程度であったためである。原因は、ICカードの場合、駅窓口端末の操作時間やICカードの受け渡し時間が必然的に発生するためだと考えられる。一方、現行の現金客は予め精算額を現金で用意し

た上で切符とあわせて窓口の係員に渡すだけで完了するケースが多かった。

②ラッシュ以外の時間帯

駅係員にヒアリングした結果、ラッシュ時間帯以外は時間的余裕があり、駅係員はＩＣカード利用者の精算処理に対応できるという意見を得た。

(3) 現行の乗車券をＩＣカードに移行する際の課題

現行の乗車券からＩＣカードに移行する場合、ある日から全ての乗車券をＩＣカードに移行することは利用者に混乱をもたらすため、導入当初は現行の乗車券とＩＣカードを併用することになる。従って、運賃を収受する端末から収入系の後方システム（バックヤードシステム）に至る部分で２つの系統を併用することになる。２つの系統を併用する際の課題について、次に示す。

①収入系の後方システムについて

売上金の流れや営業帳票の出力を行う収入系の後方システムでは、現行業務とＩＣカードで新たに発生する業務を連携する必要がある。乗務員にヒアリングした結果、現金客用に携帯する釣り銭用の財布とＩＣカード用の財布を別々に運用することは混乱を招くので、ＩＣカードの現金精算を行うためには現金客用の財布と一緒にした方が良いという意見を得た。システム面では、ＩＣカードシステムと現行システムをうまく整合させることにより、現金や売上情報の流れをシンプルにする必要がある。具体的には現場から本社までに至る収入系システムのどの段階で現行の乗車券とＩＣカードの２つの系統の情報を結びつけるかを検討する必要がある。

②運賃収受を行う端末について

愛知環状鉄道では、車内及び無人駅ホームで運賃収受を行う場合、車内券発行機（磁気券を発行する携帯型の端末）を用いて業務を行っている。車内券発行機を導入していない事業者の場合、今回開発したハンディ型ＩＣカードリーダーライターをそのまま導入すれば良いが、愛知環状鉄道の場合、車内券発行機とハンディ型ＩＣカードリーダーライターの一体化を行うと業務がシンプルになるメリットが得られる。但し、車内券発行機にハンディ型ＩＣカードリーダーライターの機能を付加して一体化させる場合、端末の開発費が大きく投資対効果が十分得られるか否か検討が必要である。

(4) ＩＣカードの導入による不正乗車の抑止効果について

ＩＣカードを導入することは、現行の現金や回数券、定期券と比べ、乗車処理と降車処理を確実に行わなければエラーとなるので、現行の乗車券でサイクルチェック（乗車/降車の処理が交互に確実に行われているかチェックすること）を実施していないのであれば、ＩＣカードの導入自体に不正乗車の抑止効果があると言える。但し、ＩＣカードを全駅で

はなく一部の駅だけに導入して対応駅と未対応駅を混在させた場合、サイクルチェックが十分に行えないため不正乗車の抜け穴が残り、不正乗車を抑止する効果は十分に得られない。

一般に無人駅を多く持つ中小鉄道事業者においては不正乗車が多いと予想される。この状況を改善する目的から、実験で使用したＩＣカード機器では、不正乗車を抑止する試みを２つ実施した。１つは、前回乗車分の乗車駅や日時、精算状態をＩＣカード内に格納し、次回乗車時に前回乗車分の精算状態が未実施の場合は簡易型ＩＣカード改札機でエラーとなり、前回乗車分の精算を可能にするという仕組みである。２つ目は、過去に乗車処理を行ったが降車処理を行わなかったといった未精算の回数をＩＣカード内でカウントし、予め設定したカウント値を超えた場合に駅窓口端末に注意を促すメッセージを表示して、駅係員が不正常習犯と思われる乗客に注意を与えるという仕組みである。

実験では、未精算のＩＣカードを用いたシナリオを実施して乗務員及び駅係員にヒアリングで意見を求めた。その結果、時間的余裕の少ない無人駅ホームや車内では精算業務が複雑となり乗務員が対応しきれないこと、ＩＣカード内に格納された利用状況を基に不正と決めつけ、乗客に未精算運賃を請求することや注意を促すことはトラブルとなる可能性があり、実施が困難であることが分かった。

したがって、不正乗車は現場で捕捉することが前提であり、その場合においてのみ運賃を請求することができる。

(5) 実験を通して確認できた事項

①端末の改善ポイント

乗務員や駅係員にヒアリングを行って得た意見として、エラー事象をエラーメッセージでわかりやすく表示してほしいという要望のほか、端末に関する改善要求（付録Ｂ「簡易型改札機の改善ポイント」、「ハンディリーダーライターの改善ポイント」、「駅窓口端末の改善ポイント」参照）が多かった。実験前にも乗務員に対して操作方法が妥当であるか数回に渡りヒアリングを実施して改善を繰り返した。しかし、実際に現場で運用することでさらなる改善ポイントが明確になり、改善要求が多くなったものと考えられる。今回のヒアリング結果として得られた端末に関する改善要求は、実用化に向け改良を進めるべき点である。

②訓練期間

実験では、端末操作の訓練期間として丸１日を設けただけであったが、実験後のヒアリングの結果、少し訓練しただけで使いこなせたという意見を得た。実験前に数回行った操作方法のヒアリングに参加していない職員でも同様の意見であった。このことからＩＣカード機器の操作については、比較的容易に習熟できることがわかった。ただし、実験に参加した鉄道会社の職員が比較的若い世代であり、日常的に携帯電話やパソコンを利用しているため、ＩＣカード機器の取扱に抵抗を感じなかったことが遠因だと考えられる。

したがって、ＩＣカードの導入に向けた習熟期間を設定する場合には、年配の職員やＩＴ関連の機器の取扱に抵抗を感じる職員にはより長時間を設定するといった配慮が必要と考えられる。

4. まとめ

実験の結果及び考察から、簡易型のＩＣカード機器は、運用方法と端末仕様に改善を行うべき点があるものの、その操作性や機器操作への習熟が比較的スムーズに行えたことから、中小鉄道事業者がＩＣカードを導入・運用するにあたって有効であることがわかった。実験で明らかになった課題が改善され、より中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型ＩＣカード機器となることで、中小鉄道事業者へのＩＣカードの導入が促進されるものと期待される。

実験では特定の事業者を対象に進めたが、他の多くの事業者を対象を広げた場合、簡易型ＩＣカード機器を導入する際にどのような有効性があるか挙げてみると、実験で使用した簡易型ＩＣカード機器が中小鉄道事業者にもたらす効果としては、運賃收受業務の一部を自動化することに繋がるため、確実な運賃收受を行う割合が高まる効果が得られることになる。また、乗務員は無人駅ホームや車内といった時間的制約があり、運行の定時性の確保に影響を及ぼす環境下で運賃收受業務を行っている。簡易型ＩＣカード機器は複雑な精算業務等で時間を要するケースもあるが、一方で個々の乗車券の目視確認が必要ないこと等により、運賃收受にかかる時間を短縮する効果もあり、本調査で明らかとなった運用面や端末の改善点を実施することにより、全体として運行の定時性の確保にプラスの効果が期待できると考えられる。

ただし、他線と相互利用するにあたっては、他のＩＣカードシステムとの接続そのもの（センタシステムなどのバックヤードシステムの接続）の検討や他のＩＣカードシステムで運用されているＩＣカードを簡易型のＩＣカード機器で取り扱う上でのセキュリティ上の課題など（カードアクセスキーの開示などの問題など）について別途検討する必要があると思われる。地域内外の事業者間でＩＣカードの相互利用が進むことで、利用者は地域内外における複数の公共交通機関を１枚のＩＣカードでシームレスに利用可能となり、公共交通機関がさらに便利で使い易いものになると考えられる。各地域の関係者がＩＣカードの相互利用に向けて課題を解決すべく検討を重ね、地域全体で事業化をすすめていくことが重要であると思われる。今後は既に展開している交通事業者のＩＣカードシステムと簡易型ＩＣカードシステムの相互利用の検討や利用者や事業者に対するＩＣカードシステムの鉄道乗車券以外での活用など、利用・導入するにあたってのインセンティブの提示（鉄道だけでなくバスや駐車場等での共通利用など）をすることなどにより、現在大都市圏を中心に広がっているＩＣカードシステムがさらに普及に向けて加速すると期待される。

目 次

要 約	i
第1章 調査概要	1
1. 1. 調査の背景	1
1. 2. 調査の目的	2
1. 3. 調査の概要	3
第2章 調査内容	5
2. 1. 中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型ICカード機器	5
2. 1. 1. 中小鉄道事業者の特徴	5
2. 1. 2. 中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型ICカード機器に求められる要件	6
2. 2. 実証実験	10
2. 2. 1. 目的	10
2. 2. 2. 実施概要	10
2. 2. 3. 実験フィールドの概要	10
2. 2. 4. 実験で使用した機器について	14
2. 2. 5. 実施内容	17
2. 2. 6. 評価方法	23
2. 2. 7. 実験スケジュール	25
第3章 調査結果	27
3. 1. ヒアリング調査結果	27
3. 2. 運用時間の計測結果	30
3. 3. 考察	32
第4章 まとめ	37
付録	

第 1 章

調査概要

第1章 調査概要

1.1. 調査の背景

近年、交通系ＩＣカードは、ＪＲ東日本の「Ｓｕｉｃａ」、ＪＲ西日本の「ＩＣＯＣＡ」、スルッとＫＡＮＳＡＩの「ＰｉＴａＰａ」などの大都市圏の鉄道事業者が運用しているものを中心に急速に普及が進んでいる。

一方で、大・中都市近郊の中小鉄道事業者等の中には比較的用户が多いこともあり、ＩＣカードシステムを導入した場合、飛躍的に利便性が向上すると思われる事業者も多いと予想される。しかしながら、ＩＣカードシステムの設備整備のためには多大な資金が必要なこともあり、中小事業者への導入・普及には課題も多い。特に、このような大・中都市近郊の中小鉄道事業者においては、無人駅を抱えている、車内改札であるという運用環境を持つことなどから、ＩＣカードシステムを導入するにあたり、運用上の課題や問題点も他の事業者に比べて、多く、複雑であることが予想され、大都市圏の鉄道事業者と同様なＩＣカードシステムを導入することが困難な場合も考えられる。

一方で、交通系ＩＣカードが多くの中小事業者に対して普及することは、あるエリア内における複数の公共交通機関を１枚のＩＣカードでシームレスに利用可能とするための前提条件であり、設備投資余力の乏しい中小鉄道事業者がＩＣカードシステムを導入し、相互利用が進むことによりＩＣカードの利用範囲が広がっていくことは、利用者の視点から見た将来の理想的なサービスの姿であると思われ、その実現が期待されている。こうしたことから、現在、普及が進んでいる大都市圏の鉄道事業者の大規模なシステムとは別の、簡易型のＩＣカードシステムの中小鉄道事業者への導入の可能性、有用性について調査・検討することとした。

1. 2. 調査の目的

本調査では、中小鉄道事業者が導入しやすいＩＣカードシステムについて、

- ・ 設置が容易である
- ・ 導入コストが比較的低い
- ・ 無人駅に対応できる
- ・ 車内改札に対応できる

といった特徴を有する簡易型のＩＣカード機器について検討し、その簡易型ＩＣカード機器を用いて実証実験を行った。対象とする事業者は中小鉄道事業者の中でも大・中都市郊外に路線を持ち、都市鉄道とラッチレス（改札口を介さない）で接続している、相互乗り入れを行っているといった環境条件を抱える事業者とした。このような中小鉄道事業者にＩＣカードの導入・普及を図るにあたっては、ＩＣカードの導入により運賃収受等の効率化が期待できるほどの旅客需要がある一方で、大都市圏の大手鉄道事業者に比べ、運用上の課題や問題点も多くかつ複雑であることが予想され、こうした事業者において実証実験を行うことが効果的であると考えたからである。これにより、ＩＣカード機器の設置が容易である、導入コストが比較的低い、メンテナンス費用が削減できるといったハード面の課題をクリアするとともに、運用上の課題や問題点といった導入にあたってのソフト面の課題を抽出しようとするものである。この実証実験を踏まえ、簡易型のＩＣカード機器の有効性を評価するとともに、導入時を想定した運用の流れを確認し、導入にあたっての課題・改善すべき点を明らかにする。

1. 3. 調査の概要

前項の目的を達成するため、2.1.章では中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型の I C カード機器について検討し、2.2.章では効果的な実証実験を行うための、実験の概要や実験シナリオ、ヒアリング内容、業務の処理時間の計測などについて検討した。

3 章ではヒアリング結果などをもとに、考察を行い、簡易型 I C カード機器の有効性や導入にあたっての課題・改善すべき点について検討した。

なお、実証実験にあたっては、中小鉄道事業者の中でも大・中都市郊外に路線を持ち、都市鉄道とラッチレスで接続している、相互乗り入れを行っているといった環境条件を抱える事業者として、愛知環状鉄道をフィールドとして選定し、実証実験を行った。

第 2 章

調査内容

第2章 調査内容

2. 1. 中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型ICカード機器

一般に中小鉄道事業者がもつイメージとして、駅が小さく無人駅である、一編成あたりの車両数が少ない、財政力がなく券売機や改札機が整備されていないといったところが挙げられる。そこで中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型 I C カード機器としては

- ・ 設置が容易である
- ・ 導入コストが比較的低い
- ・ 無人駅に対応できる
- ・ 車内改札に対応できる

といった特徴を備えるべきと考えられる。以下に簡易型 I C カード機器について、中小鉄道事業者の特徴を踏まえて検討する。

2. 1. 1. 中小鉄道事業者の特徴

中小鉄道事業者の特徴としては、設備投資余力が少ないという財政的な特徴の他に、駅や運賃収受の特徴として、

- ・ 有人駅と無人駅が混在する
- ・ 乗降客が多い駅と少ない駅が混在する
- ・ 車内改札と自動改札機による改札が併用されている
- ・ 自動改札機が設置されている駅と未設置の駅が混在する
- ・ 無人駅を利用した不正乗車が起こりやすい

といったところが挙げられる。

まず始めに、どこで I C カードの出改札処理をするかを考えた場合、駅側で行う場合と車両側で行う場合とが考えられる。駅側で行うことを考えた場合には、有人駅では改札口に I C カード改札機を設置し、無人駅ではホーム上に I C カード改札機を設置して行うことが考えられる。しかし、設備投資余力が少ないことから、全駅に大都市圏の事業者で導入しているようなゲート付きの I C カードの自動改札機を設置することは現実的ではなく、設置するとすれば、簡易型の I C カード改札機を設置することが求められるが、ゲートなどは無い簡易なものなので、有人駅では駅係員の、無人駅では乗務員が出改札処理を監視する必要があると考えられる。車両側で行うことを考えた場合には、車両ごとや乗降口ごとに I C カード改札機を設置して行う、又は乗務員が携帯型の I C カードの処理端末を用いて行うことが考えられるが、設備投資余力が少ないということを考えると車両ごとや乗降口ごとに設置するのはコスト高となるため、避けたいところである。乗務員が I C カードの処理端末を用いて行うことを考えた場合には、現状の車内改札の業務をする際に、磁気券や紙券を発行する携帯型の端末を用いて行っている事業者もあり、現実的な選択肢の一つと考えられるが、1 編成あたりの乗務員が少なく、乗客が多い時には捌ききれないケースが懸念される。また、乗降客の

多い駅と少ない駅が混在するということから、車両側で出改札処理を行う場合には、列車の停車時間内に乗客を捌ききれないケースが懸念される。

2. 1. 2. 中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型ICカード機器に求められる要件

前項で示した中小鉄道事業者の特徴を踏まえ、簡易型ICカード機器を用いた出改札業務の方向性を考えると、有人駅改札口や無人駅ホームに簡易型のICカード改札機を設置して行うことと、乗務員が携帯型のICカードの処理端末を用いて行うことが考えられる。携帯型のICカードの処理端末を用いて行うことは、駅に到着するまでに車内で出改札業務を済ませておくことができ、無人駅という環境や列車の停車時間の制限などを考えると有効な方法であると考えられる。しかし、乗客が多い場合には乗務員の業務負担が増大するとともに、駅に到着するまで及び列車の停車時間中に捌ききれないケースが懸念されるため、その業務負担を軽減し、出改札業務を補完するため、有人駅改札口や無人駅ホームに簡易型のICカード改札機を設置し、これらを併用することが有効な方法であると考えられる。

また、簡易型のICカード改札機で出改札を行った場合に、ICカード内の残額不足などによるエラーが発生した場合の出改札業務を考えると無人駅においては乗務員が携帯型のICカードの処理端末を用いて行うことが考えられるが、乗降客の多いと思われる有人駅においては、駅窓口で駅係員がICカードの処理端末を用いて行うことが乗務員にかかる業務負担を軽減させる上で必要となる。

したがって必要となる機器としては、

- ・ 車内や無人駅ホームにおいて乗務員が出改札業務に用いる携帯型のICカード処理端末（以下ハンディ型ICカードリーダーライターという）
- ・ 有人駅改札口や無人駅ホームに設置され、利用者が出改札を行う簡易型のICカード改札機（以下簡易型ICカード改札機という）
- ・ 有人駅窓口を設置され、駅係員が出改札業務に用いるICカード処理端末（以下駅窓口端末という）

が挙げられる。

2. 1. 2. 1. 一般的に求められる要件

簡易型ICカード機器を導入することを考えた場合に一般的に求められる要件は以下のとおりである。

（1）ハンディ型ICカードリーダーライターの盗難・紛失に対する対策の必要性

携帯型のICカード処理端末であるハンディ型ICカードリーダーライターを運用する場合、端末が乗車券相当のSFバリュー（ICカード内の残額）をチャージ（積み増し）する機能を有するため、端末の盗難・紛失時に不正なSFバリューのチャージを制限する必要がある。

また、端末の分解によりSFバリューをチャージするために必要なカードアクセスキー（ICカード内のデータを読むための鍵）が読み出されると、紛失・盗

難された端末以外でも不正な S F バリュースのチャージが可能になる脅威に繋がる。このような脅威に対し、カードアクセスキーを解読不能とするセキュリティ対策が必要となる。

(2) 不正乗車の抑止効果

前述の中小鉄道事業者の特徴にもあるが、中小鉄道事業者では環境面で無人駅を多く抱えているため、一般的に無人駅を利用した不正乗車が多い傾向があり、出改札業務を行う現場において不正乗車を抑制する仕組みが望まれる。不正乗車を抑止するための基本的な手法として、入場・出場の記録が揃わないと出改札処理でエラーとなるサイクルチェックがあるが、ゲート付きの自動改札機を設置しないことから強制的に入場・出場処理を行えないので、新たな仕組みが求められる。

(3) 既存出改札業務との併用が業務負荷とならないこと

乗務員が無人駅及び車内での出改札業務において磁気券や紙券を発行する携帯型の端末を用いて出改札業務を実施している事業者の場合、ハンディ型 I C カードリーダーライターとの併用による業務負荷の増加を極力抑えることを考慮しなければならない。

(4) 他事業者路線への I C カード利用者の流出の防止

事業者の路線間がラッチレスで接続している環境では、一方の事業者が先行して I C カード機器を導入する場合、カードの利用範囲に制限が必要となる。I C カード利用者が I C カード機器の未導入の路線で出場する場合、I C カードの処理環境が無いために運賃精算が行えない状態となる。この問題は交通系 I C カードが広域的に普及した段階では解消されるが、一部の事業者が先行して導入する過程において発生する問題である。

2. 1. 2. 2. 各機器に求められる要件

各機器に求められる要件は以下のとおりである。

(1) ハンディ型 I C カードリーダーライター

①必要となる処理機能

ハンディ型 I C カードリーダーライターは無人駅ホームや車内において乗務員が出改札業務を行うのに用いられる。入場／出場（以下乗車／降車処理）を I C カードに書き込む処理が必要なほか、残額不足時などに対応するための S F バリュースをチャージする処理、乗客が簡易型 I C カード改札機を利用して出改札を行いエラーとなった場合などに必要となるカードの状態を確認する処理及びそのエラーを訂正する処理を備えることが求められる。

②バッテリー持続時間

事業者の保有する路線環境に依存するが、往復運行などを考慮すると、バッテリーによる連続動作時間は最低でも 2～4 時間程度の確保が必須である。ま

た、バッテリーは業務運行中に容易に交換できる構造であることが必要である。

③通信距離

走行する列車内で使用することを考えるとハンディ型 I C カードリーダーライターと I C カードの間の通信距離を広めにとることが必要になると考えられる。機器を操作するのは、端末操作に習熟した乗務員であることを想定すると、機器の正面で I C カードを処理することが比較的容易と考えられ、機器と I C カード間に比較的良好な通信状態が確保し易い。したがって、発射する電波が I C カードと通信可能な範囲は 20～30mm 程度確保すれば、十分カードアクセス処理を完了させることが出来ると考えられる。

④ I C カード処理時間

I C カードの処理時間は、ハンディ型 I C カードリーダーライターが I C カードを検出してから、認証、読み込み、書き込み、書き込み確認を完了するまでであり、無人駅や車内といった時間的制約のある環境で運用されることを考えると、この処理時間をできるだけ短くすることが必要となる。

(2) 簡易型 I C カード改札機

①必要となる処理機能

簡易型 I C カード改札機は無人駅ホームや有人駅の改札口に設置され、利用者が出改札を行うのに用いられる。乗車／降車処理を I C カードに書き込む処理が必要なほか、I C カード内の残額を利用者へ知らせるため、乗車／降車処理時に I C カード内の残額を表示する処理も必要となる。乗客が簡易型 I C カード改札機を利用して出改札を行いエラーとなった場合にはエラーとなっていることを利用者、駅係員若しくは乗務員に知らせるため、エラーであることを表示する、LED を点灯させる、ブザーを鳴動させるといった処理が必要となる。

②筐体の堅牢性

無人駅ホームや有人駅改札口に設置するため、夜間や無人状態でのいたずらや破壊行為にも耐え得る堅牢な筐体とし、筐体は鍵により施錠できるものとする。破壊による不正な解錠を検知した際は、ブザーの警報鳴動を行うなどの措置が必要である。

③警告を示す LED と警告音

I C カードの処理で異常が発生した際は、乗務員又は駅係員に異常発生を知らせるために異常を示す LED の点灯及び警告音の鳴動を行うなどの措置が必要である。

(3) 駅窓口端末

①必要となる処理機能

駅窓口端末は有人駅窓口において駅係員が出改札業務を行うのに用いられ

る。乗車／降車処理を I C カードに書き込む処理が必要なほか、残額不足時などに対応するための S F バリューをチャージする処理、乗客が簡易型 I C カード改札機を利用して出改札を行いエラーとなった場合などに必要となるカードの状態を確認する処理及びそのエラーを訂正する処理を備えることが求められる。

②通信距離

駅窓口端末で行う処理は基本的にハンディ型 I C カードリーダーライターと同じであり、同等の要件が求められると考えるが、駅窓口端末は有人駅の窓口内という安定した環境で取り扱われることから、通信距離は数mm程度で十分良好な通信状態が確保できると考えられる。

③ I C カード処理時間

駅窓口端末が取り扱われるのは有人駅の窓口であり、無人駅ホームや車内ほど時間的な制約が厳しくなく、ハンディ型 I C カードリーダーライターほど処理時間を短くする必要性はないが、利用者が多い環境にあるため、できるだけ短時間で処理できることが望ましい。

2. 2. 実証実験

前項までに中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型 I C カード機器について検討を行い、必要となる機器や機器に盛り込まれるべき要件について記載した。ここでは、簡易型 I C カード機器を用いた実証実験を効果的に行うための検討を行い、実験概要や実験シナリオ、また、簡易型 I C カード機器を運用するにあたっての課題や改善すべき点を抽出するためのモニタへのヒアリング項目について記載する。また、実証実験にあたり、調査目的に合致する事業者として、大・中都市近郊で、大手鉄道事業者の鉄道ネットワークを補完し、大手鉄道事業者とラッチレスで接続する一方で、無人駅を抱えているといった環境条件を持つことから I C カードの運用上の課題や問題点も他の事業者に比べて多くかつ複雑であることが予想される愛知環状鉄道を選定し、同鉄道を実験フィールドとした。

2. 2. 1. 目的

愛知環状鉄道において、導入時を想定した運用の流れを確認し、簡易型の I C カード機器の有効性を評価するとともに、導入にあたっての運用上の課題や改善すべき点を抽出することを目的とした。

2. 2. 2. 実施概要

愛知環状鉄道の乗務員及び駅係員と実験関係者の乗客モニタを対象に 3 日間の実験を行った。内容は、予め用意した実験のシナリオに基づいて乗務員、駅係員、乗客の各モニタに I C カードの出改札を体験してもらい、体験後にヒアリング調査を行った。また、シナリオの実施にあたっては、業務を処理するのにかかる時間の計測を行った。

(1) 実施期間

2005 年 1 月 29 日(土)～31 日(月) (3 日間)

(2) 実施場所

愛知環状鉄道 新豊田駅、三河豊田駅、北野柵塚駅、新豊田～北野柵塚間の車両内

(3) 参加モニタ

乗務員モニタ (愛知環状鉄道職員)、駅係員モニタ (愛知環状鉄道職員)、乗客モニタ (関係企業、自治体職員)

2. 2. 3. 実験フィールドの概要

(1) 愛知環状鉄道の路線概要

愛知環状鉄道の路線や駅の概要、列車の運行や利用の状況を下に示す。

①路線概要

- ・愛知県の名古屋郊外（東部）に路線基盤を持つ第三セクターである。
- ・ＪＲ中央本線の高蔵寺とＪＲ東海道本線の岡崎間の 45km/21 駅をおよそ 60 分で結ぶ（図 1 参照）。
- ・沿線には、大規模な工場・工業団地、大学、短大・高校が点在しており、朝夕のラッシュ時間帯は通勤・通学客で混雑する。
- ・近年、沿線住民の増加により乗降客人員が増加傾向にある。
- ・平成 14 年度の乗客数は 837 万人に上る。

②駅環境

- ・約半数の駅が無人駅である。無人駅には自動券売機や自動改札機といった設備は設置していない。そのため、列車の乗務員が列車を運行する業務の他に車内で切符を販売することや、無人駅で降車した乗客に対して改札業務を行う。
- ・両端駅（岡崎、高蔵寺）は共にＪＲ線との共用駅であり、ラッチレスで乗り換えができる構造になっている。そのため、乗務員が終点到着前に車内を巡回して、予め全ての乗客に対して終点駅までの改札業務（切符の販売や精算、定期券の確認）を済ませておく。但し、混雑時は終点駅到着後に実施するが、高蔵寺駅ではホームをＪＲ線と共用しているため全ての乗客に対して改札業務を実施出来ない場合がある。
- ・一部の有人駅は自動改札機を導入しているが、比較的乗降客数の多い駅でも未導入の駅（例：三河豊田駅）が存在する。

③列車運行状況

- ・朝夕のラッシュ時間帯は 20 分間隔、昼間時間帯は 30 分間隔で運行する。
- ・時間帯により 2～4 両編成で運行する。

④朝ラッシュ時間帯の状況

- ・特に名鉄豊田線豊田市駅との接続駅である新豊田駅、トヨタ自動車本社に隣接した三河豊田駅は朝のラッシュ時間帯の利用客が非常に多い。
- ・新豊田駅と三河豊田駅では、朝のラッシュ時間帯に有人の臨時改札口を設けて対応している。

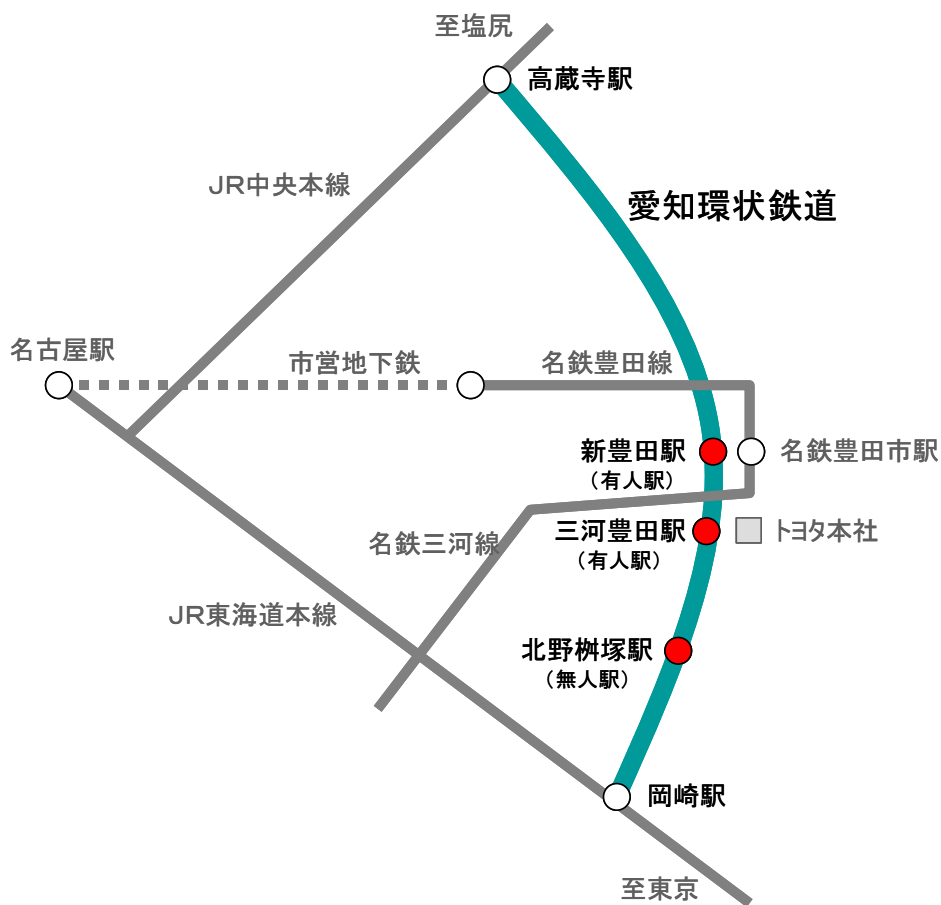


図1 愛知環状鉄道路線図

(2) 愛知環状鉄道の運賃收受業務について

① 有人駅から乗車する場合

定期券又は回数券利用者以外は、自動券売機で目的地までの切符を購入する。駅係員は駅改札口で改札処理を行う。

ア) 無人駅から乗車する場合

無人駅には自動券売機が設置されていないため、定期券又は回数券利用者以外は、駅ホームに設置された乗車駅証明書発行機から乗車駅証明書を受け取って乗車する（図2参照）。目的地が無人駅の場合、車内を巡回する乗務員に乗車駅証明書を渡して目的地までの切符を購入する（図3参照）。



図 2 乗車駅証明書発行機



図 3 車内での切符販売

- イ) 有人駅で降車する場合
駅改札口で改札処理を行う。



図 4 新豊田駅の改札口

- ウ) 無人駅で降車する場合
乗務員が駅ホームの階段付近に立ち、改札処理を行う。



図 5 無人駅ホームでの改札処理

(3) 実施場所について

愛知環状鉄道の新豊田駅、三河豊田駅、北野柵塚駅、新豊田～北野柵塚間の車両内及び会議室を使用して、実験を行った。

NO	場所	駅環境の特徴	主な内容
1	北野柵塚駅	無人駅	シナリオを用いた現場での出改札
2	三河豊田駅	有人駅	〃
3	新豊田駅	有人駅	〃
4	列車内	—	〃
5	会議室	—	シナリオを用いた出改札の訓練

表1 調査実施場所

2. 2. 4. 実験で使用した機器について

2. 1. では簡易型 I C カード機器について検討し、ハンディ型 I C カードリーダーライター、簡易型 I C カード改札機、駅窓口端末が備えるべき要件について記載した。実験では検討した要件を各機器に盛り込み使用した。ここでは、実験フィールドの環境を考慮して追加した要件及び各機器の役割や構成などについて記載する。

(1) 実験フィールドを考慮した要件

無人駅が多い、車内改札であるといった路線環境を念頭に、以下のような仕組みを取り入れた。

①乗車時の残額不足への対応

乗客が無人駅から乗車する際、乗車駅に設置される乗車用の簡易型 I C カード改札機で乗車処理（I C カードを改札機にかざす）を行い乗車してもらう。カード内の S F バリューが不足している場合、乗車用簡易型 I C カード改札機は残額不足エラーを表示する。自動チャージ機などがあれば、乗客は自らチャージ機で S F バリューをチャージするが、今回は自動チャージ機を各駅に設置せず、最小限の構成で運用することとした。

このため、乗客は残額不足を認知するが、乗車用改札機のエラー発生の有無に関わらず列車に乗車するものと仮定し、S F バリューが不足して残額不足エラーとなった場合でも乗車処理した駅がカード内に蓄積され、後から乗車駅の情報をもとに精算できる仕組みとした。

②不正乗車への対応

現状では、無人駅の運用にあたり、事業者は乗車駅証明書発行機を各駅に設置して、乗車駅証明書を取得して乗車するように乗客に説明し、不正乗車に対応しているが、乗客が乗車駅証明書を取得せずに乗車し、降車駅で直近の無人駅から乗車した旨申告するケースや、直近の無人駅から降車駅までの

回数券を使用するといった不正乗車が多いと思われる。

そこで本システムでは、乗車する駅において乗車用簡易型 I C カード改札機で乗車処理をせずに降車駅において降車用簡易型 I C カード改札機で降車処理時にエラーとなった回数を I C カードに記憶させて、有人駅に設置する駅窓口端末でそのカウンタ値が予め設定したカウント値を上回った場合、メッセージ「乗車処理忘れの回数が多いです。不正乗車を行っている可能性があります。」を表示して、駅係員が乗客に注意することを促せるような仕組みを採り入れた。

③不正乗車への対応 2

有人駅を利用する場合の不正乗車では、駅係員が監視しているため、乗車する際は I C カードで乗車処理を受け、降車駅では別の乗車券（現行の磁気回数券や定期券）で降車するといった不正乗車が行われる可能性がある。また、無人駅が多いことから降車時の改札処理を擦り抜ける可能性も考えられる。

そこで本システムでは、I C カード内に乗車情報を 2 つまで格納できることとし、今回の乗車分の乗車情報に加え、前回乗車分の未精算情報まで把握できる仕組みを採り入れた。これにより、未精算の乗車情報が I C カード内に蓄積された状態で乗車用簡易型 I C カード改札機にて乗車処理をしようとするとエラーが発生し、駅係員が精算を行うことができる。

（2）機器ごとの役割

①簡易型 I C カード改札機

簡易型 I C カード改札機は、無人駅のホーム及び有人駅の改札口（駅窓口付近）に設置して、I C カードを持つ乗客の乗車/降車処理（出改札業務）を行う。但し、無人駅ホームで乗車/降車処理未了や残額不足といった例外処理が発生した場合は、ハンディ型 I C カードリーダーライターにより精算処理を行う。同様に有人駅では駅窓口端末で精算処理を行う。



図6 簡易型 I C カード改札機で乗車処理（入場）を行う様子

②ハンディ型 I Cカードリーダーライター

ハンディ型 I Cカードリーダーライターは、乗務員が車内及び無人駅ホームにおいて I Cカード利用者向けに乗車/降車処理（出改札業務）を行う役割を持つ。但し、簡易型 I Cカード改札機が基本的に出改札業務を受け持つため、乗車/降車処理の未了や残額不足といった例外処理が発生した場合の補正処理や、S Fバリューのチャージが主な役割となる。



図7 車内にてハンディ型 I Cカードリーダーライターで
S Fバリューのチャージを行う様子

③駅窓口端末

駅窓口端末は、全ての I Cカード処理が行える端末で、無人駅ホームや車内では時間的余裕が無いためにハンディ型 I Cカードリーダーライターでは実施が困難だと考えられる前回乗車分の未精算情報への対応などの I Cカードの複雑な精算処理や、有人駅の簡易型 I Cカード改札機のカード処理エラーを補完する役割を有する。残額不足時の対応や I Cカードのエラー状態からの復旧対応の他に、カード状態の確認、簡易改札機と同様の乗車/降車処理、利用履歴の確認、S Fバリューのチャージ機能を持つ。



図8 駅窓口端末で I Cカードの精算処理を行う様子

(3) 機器の構成

前述した役割を持つ簡易型 I C カード機器を図 9 に示す構成で、各駅に設置または、乗務員に携行させて実験を行った。

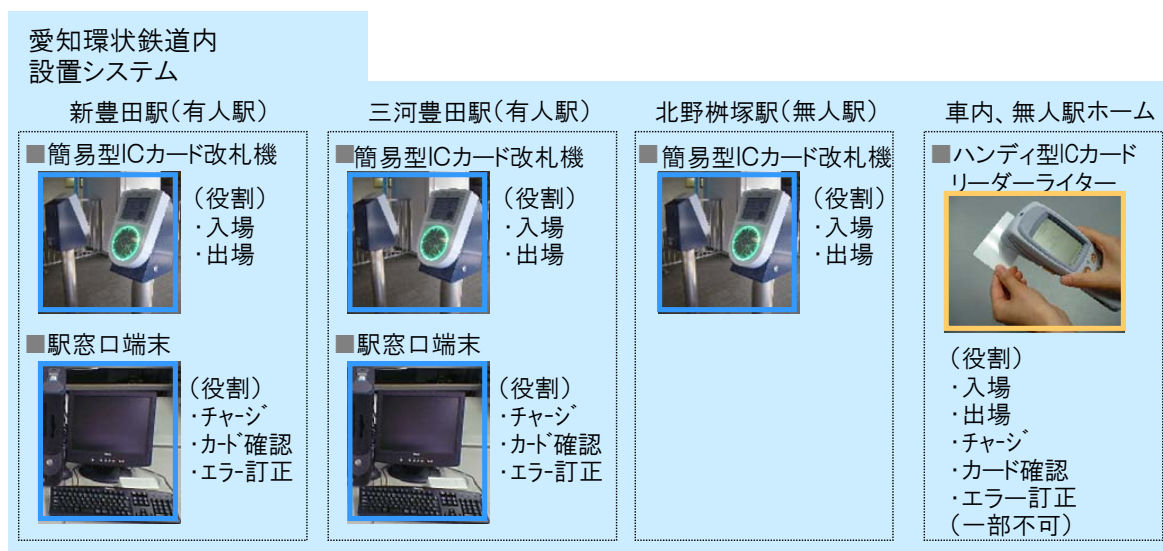


図 9 実験時のシステム構成

2. 2. 5. 実施内容

実験では、無人駅、有人駅、車内で想定される数多くの運用シーンを実験シナリオに整理し、シナリオに基づいて乗務員、駅係員、乗客の各モニタ（各モニタの役割については表 2 参照）に I C カードの出改札を体験してもらい、体験後にヒアリング調査を行った。また、シナリオの実施にあたっては、業務を処理するのにかかる時間（以下運用時間）の計測を行った。

実験シナリオの内容（図 10 参照）は、駅や車内で実施する I C カードの運用内容の殆どが網羅されるように作成した。乗務員、駅係員はシナリオの中に記載された業務内容に従い、ハンディ型 I C カードリーダーライター、駅窓口端末の操作や、乗客とのコミュニケーションなどを行う。

ヒアリング調査は 1 つのシナリオが終わった時点や複数のまとまったシナリオが終わった時点、さらに実験期間が終了した時点の各タイミングで実施した。

運用時間の調査は、各シナリオの開始から終了までに掛かった時間を計測して、場所・運用者・業務内容毎に所要時間を求めた。

NO	種別	人数	参加者の属性	運用シナリオ上の役割
1	乗務員	4名	愛知環状鉄道職員	車内及び無人駅ホームでの運賃収受業務
2	駅係員	2名	愛知環状鉄道職員	駅改札口での運賃収受業務
3	乗客	7名	実験関係者	簡易改札機にICカードをかざして乗車/降車処理をする。また、車内では乗務員に積み増しや乗車処理を依頼する。

表2 調査参加者の属性と役割

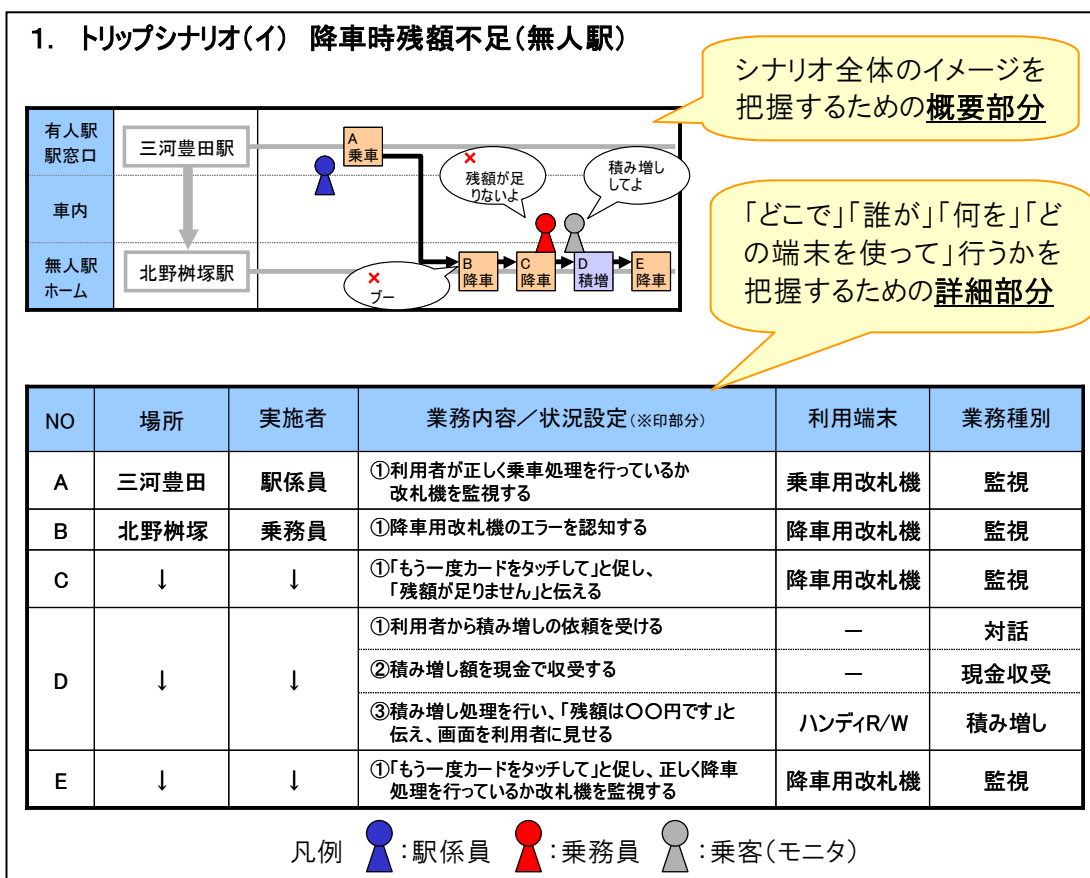


図10 実験シナリオのサンプル

2. 2. 5. 1. 評価対象と実験シナリオ

実験では、各モニタに出改札を行って頂き、ヒアリング調査や運用時間の計測を行った。その評価対象は次の2つである。

①STEP1:「運用方法のオプションを提示し、愛知環状鉄道の職員から最適な

業務内容となるよう意見を得る」

（具体的な評価内容）

- ・運用方法のオプション（選択肢）を提示して、乗務員、駅係員より最適な方法の意見を得る。
- ・運用する場所（無人駅、有人駅、車内）／人（乗務員・駅係員）の違いによるサービスレベルの差について、是正すべきか否か意見を得る。

②STEP2:「現場で実用に耐え得るかを評価し、運用上の課題を明らかにする」

（具体的な評価内容）

- ・業務負荷が比較的小さい閑散時間帯において、スムーズな運用が可能か否か確認する。
 - ・愛知環状鉄道及び他のICカード未導入の中小鉄道事業者がICカードを導入した場合、業務が実用に耐え得るか否か判断できる材料を得る。
- ※判断できる材料とは、業務毎の運用時間、及び乗務員、駅係員、乗客モニタの定性コメントを指す。

（1）実験シナリオ

前述の2つの評価対象を評価するため、ICカードを実際に運用した際に各場所（無人駅ホーム、有人駅窓口、車内）で想定される運用内容を実験シナリオに整理した。4種類の実験シナリオの関係を表3にまとめた。各実験シナリオの内容は、表4～7に示す。トリップシナリオは運賃收受業務全体の流れを評価するためのものであり、ランダムテストは無人駅ホームや車内といった時間的制約の大きい場所においてどのくらい多くの乗客に対応できるか評価するためのものであるため、運用内容のうち、比較的発生頻度が高いと思われる業務で構成した。実験シナリオの詳細な内容は付録Aに添付する。

STEP	シナリオの種類	評価対象	実施場所				運用頻度	
			会議室	無人駅 ホーム	有人駅 窓口	車内	高い	低い
1	訓練シナリオ	ICカードの運用全体 ※STEP2に向けた訓練	○				○	○
2	トリップシナリオ	運賃收受業務全体の流れ、 運用環境別の問題点・課題		○	○	○	○	
	場所別シナリオ	運用環境別の問題点・課題		○	○	○	○	○
	ランダムテスト	特に時間的制約の大きい場 所で運用した場合の問題点・ 課題		○		○	○	

表3 評価対象と実験シナリオの関係

項目	内容
評価対象	IC カードの運用全体 ※ステップ 2 に向けた訓練
実施場所	会議室
シナリオの内容	想定される殆どの運用
実施方法	駅員・乗務員が合同で実施する。自分の担当業務シナリオを実施する他、他方のシナリオ実施中は見学し、IC カードの運用全体を把握する。
実施イメージ	

表 4 訓練シナリオの内容

項目	内容
評価対象	実際の運用順序や環境特有の問題点・課題
実施場所	無人駅ホーム、車内、駅窓口
シナリオの内容	訓練シナリオの内、発生頻度の比較的高い運用
実施方法	駅員・乗務員は一緒に移動し、モニタに対して各持ち場の運用を行う。乗務員 1 名モニタ 2 名を 1 チームとし、乗務員は 2 名のモニタに同じ処理を行う。 モニタは実際に列車を利用して乗車～降車を行う。
実施イメージ	

表 5 トリップシナリオの内容

凡例 : 駅係員、 : 乗務員、 : 乗客(モニタ)

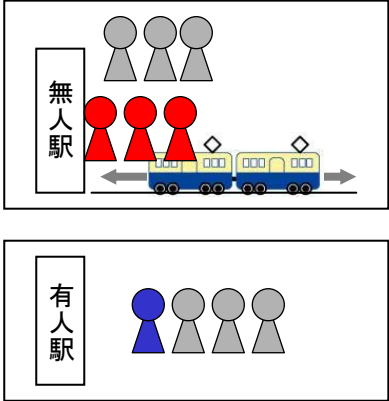
項目	内容
評価対象	運用環境毎の問題点・課題
実施場所	無人駅ホーム、車内、駅窓口
シナリオの内容	想定される殆どの運用
実施方法	駅員・乗務員は各持ち場に分かれて、別々にシナリオを実施する。
実施イメージ	

表 6 場所別シナリオの内容

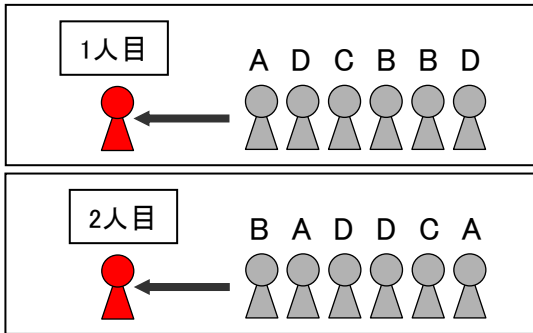
項目	内容
評価対象	実際の運用条件に近い状況で運用した場合の問題点・課題
実施場所	①会議室 ②無人駅ホーム、車内
シナリオの内容	訓練シナリオの内、発生頻度の比較的高い運用
実施方法	複数のモニタが連続して乗務員にカード処理を依頼する。 予め乗務員にシナリオの種類・順番は伝えず、ランダムに行う。 乗務員1人1人に対してシリアルに実施する。
実施イメージ	 ※A・B・C・D はシナリオの種類を表す ※1 回のテストタイミング(列車ホーム到着時・駅間の車内)では、時間的制約やモニタ人数の制約から1人の乗務員に対してテストを行う。1人目終了後に他の乗務員に対しても同様に行う。

表 7 ランダムテストの内容

凡例  : 駅係員、  : 乗務員、  : 乗客(モニタ)

(2) ICカードの利用パターンの整理

ICカードを導入した場合、各場所（無人駅ホーム、有人駅窓口、車内）でどのような業務を行えば良いか検討した結果、ICカードの利用パターン（乗車する、降車する、カード内のSFバリューを積み増すといったICカードの利用の種類）を整理した（表8参照）。ここで精算を伴わない出改札業務を「正常系」とした。精算を伴う出改札業務を「精算系」とした。その他の業務内容を「その他」とした。業務の整理にあたっては、鉄道各社で行われている一般的な運賃精算業務の内容をベースとしながらも、愛知環状鉄道の運用環境を加味した利用パターンとした。具体的には、乗車/降車処理が行われている簡易型ICカード改札機の監視、無人駅ホーム、有人駅窓口、車内で行う運賃精算、SFバリューのチャージなどが該当する。利用パターンを整理する過程において、複数の運用方法が考えられるケースは、どちらの運用が望ましいか意見を得るため、両方の運用方法をシナリオに含めた（赤枠で示した部分）。

NO	業務内容	乗務員		駅係員
		無人駅ホーム	車内	有人駅窓口
A	■正常系			
A-1	簡易型ICカード改札機の監視(乗車用)	ホ-A-1	×	窓-A-1
A-2	簡易型ICカード改札機の監視(降車用)	ホ-A-2	×	窓-A-2
B	■その他			
B-1	SFのチャージ依頼(積み増し)	ホ-B-1	車-B-1	窓-B-1
B-2	SFの確認依頼(残額確認)	ホ-B-2	車-B-2	窓-B-2
C	■精算系・降車時			
C-1	残額不足(SFチャージ→SF精算)	ホ-C-1	B-1で対応	窓-C-1
C-2	残額不足(現金精算)	ホ-C-2	(車-C-2)	窓-C-2
C-3	乗車未了(IC対応駅で他線から自線へ乗り換え、他線切符所有、乗車処理忘れの場合)	ホ-C-3	車-C-3	窓-C-3
C-4	乗車未了(IC未対応駅から乗車、乗車駅証明書所有の場合)	ホ-C-4	車-C-4	窓-C-4
C-4'	乗車未了(IC未対応駅から乗車、乗車駅証明書所無の場合)	ホ-C-4'	車-C-4'	窓-C-4'
C-5	降車(IC未対応駅で降車)	ホ-C-5	(車-C-5)	×
C-6	同一駅乗降車	ホ-C-6	×	窓-C-6
C-7	未精算情報有り(SF精算)	ホ-C-7	D-1で対応	窓-C-7
C-8	未精算情報有り(現金精算) ※SFが不足の場合	ホ-C-8	D-2で対応	窓-C-8
D	■精算系・乗車時			
D-1	未精算情報有り(SF精算)	×	車-D-1	窓-D-1
D-2	未精算情報有り(現金精算) ※SFが不足の場合	×	車-D-2	窓-D-2

*表中のSFはSFバリューのこと。

表8 利用パターン一覧

(3) 業務一覧の整理

整理したICカードの利用パターンは、次のような手順でさらに作業単位に分解した（表9参照）。まず使用する機器（ハンディ型ICカードリーダーライター、簡易型ICカード改札機、駅窓口端末）に着目して、これらの機器を使用する作業を抽出した（NO.ア～セ）。次に機器は使用せず乗客とコミュニケーションする作業を抽出した（NO.ソ～チ）。さらに、抽出した作業には業務の性格を示す業務種別を割り当てた。

使用機器	NO	職員の業務内容		業務種別
簡易型ICカード改札機(乗車用)	ア	監視(乗車処理が正しく行われているか)		正常
簡易型ICカード改札機(降車用)	イ	監視(降車処理が正しく行われているか)		正常
ハンディ型ICカードリーダーライター	ウ	乗車	(機器操作)	精算
	エ	降車		精算
	オ	乗車キャンセル		精算
	カ	SF確認(残額確認)		その他
	キ	SFチャージ(積み増し)		その他
駅窓口端末	ク	ICカード状態確認	(機器操作)	その他
	ケ	乗車		精算
	コ	降車		精算
	サ	乗降車		精算
	シ	乗車キャンセル		精算
	ス	SF確認(残額確認)		その他
	セ	SFチャージ(積み増し)		その他
乗客の対応	ソ	乗客から利用状況をヒアリングする		その他
	タ	運賃を現金で収受する		その他
	チ	有人駅でカードを処理するよう案内する		その他

表9 ICカードの業務一覧

(4) シナリオの作成

(2) で整理したICカード利用パターンに対応する作業を(3) で整理した作業に分解して、実験で使用する各シナリオを作成した(シナリオの詳細は付録A参照)。

2.2.6. 評価方法

前項までに記載した実施内容に対する評価方法は次の2つであり、その詳細を記載する。

(1) シナリオ実施者(乗務員、駅係員、乗客モニタ)へのヒアリング

- ・乗務員、駅係員、乗客モニタに対してヒアリングを実施した。
- ・次のタイミングでヒアリングを実施した。
 - ① 1つのシナリオが終了した時
 - ② 1つのシナリオの種類が終了した時
 - ③ 実験期間の最後
- ・予め準備した項目だけでなく、シナリオの実施中に出た意見などについてもヒアリングの対象とした。

(2) シナリオ運用時間の計測

- ・実験のコーディネータ役が、シナリオの運用全体にかかる時間を計測した。
- ・計測開始のタイミングは、乗務員又は駅係員が乗客モニタに声をかける時点とした。
- ・計測終了のタイミングは、乗務員又は駅係員と乗客モニタのコミュニケーションが終了した時点、又は乗客モニタがＩＣカードを簡易型ＩＣカード改札機にかざしてその場における乗車/降車処理が終了した時点とした。

また、実験を通して評価者である乗務員、駅係員、乗客モニタが各シナリオを実施して何を評価すれば良いか評価のポイントを表 10 にまとめた。

評価項目については、簡易型ＩＣカード機器を扱う職員の業務内容に問題はないか、その他に乗客へのサービス、サービスの実施環境別の運用、端末の操作性にそれぞれ問題は無いかを問う大分類を設けた。大分類の内容に対して漏れや重複が無いよう中分類、小分類と具体的な設問に詳細化した（表 11 参照）。

NO	評価ポイント	評価者		
		愛知環状鉄道職員		乗客
		乗務員	駅係員	モニタ
1	ICカードを用いた出改札業務内容	STEP1		—
2	ICカード処理端末の操作性	STEP1,2		—
3	現行業務に対する影響の有無	STEP1,2		—
4	現場での運用性	STEP2		—
5	実導入時の課題抽出	STEP1,2		STEP1,2

*表中のSTEP1、STEP2は2.2.5.1.で示した評価対象を表す

表 10 評価者別の評価ポイント

NO	大分類	NO	中分類	NO	小分類	評価方法		
						シナリオ 実験	ヒアリング	時間計測
ア	職員の業務	a	業務設計	1	既存業務(現金・紙券)と併用できるか	○	○	○
				2	複雑すぎないか	○	○	
				3	不正を行うのは困難か	×	○	
				4	運賃の事後収受ができるか	○	○	
		b	不正捕捉	1	現行犯を捕捉できるか	○	○	
				2	常習犯を捕捉できるか	×	○	
		c	習熟度	1	どんな業務にも即対応できるか	○	○	○
イ	乗客へのサービス	a	分かり易さ	1	乗客が理解可能か	○	○	
				2	場所別のサービスレベルが均一か	○	○	
		b	内容	1	矛盾・重複がないか	○	○	
		c	乗客とのコミュニケーション	1	過去の乗降処理が抜けていた場合答えられるか	○	○	
ウ	環境	a	時間的余裕(場所別)	1	無人駅ホーム(列車停車時)	○	○	○
				2	車内	○	○	○
				3	有人駅改札口	○	○	○
		b	混雑度≒時間帯	1	ラッシュ/昼間	×	○	○
						他の乗客に迷惑となるため不可		精算業務の所要時間を計測する
		c	乗客の客層	1	平日/土日	×	○	
				2	朝夕/昼間	×	○	
エ	端末	a	ユーザインタフェースの分かり易さ	1	暗いところで画面表示内容を確認できるか	×	○	
				2	騒音時にエラー音を認知できるか	×	○	
				3	メッセージ内容の統一性・矛盾の有無	○	○	
				4	カードがどんな状態か把握できるか	○	○	
		b	操作性	1	ボタンは押しやすい大きさか	○	○	
				2	ボタンの役割分担は適切か	○	○	
				3	ボタンの感触(タッチの良し悪し)	○	○	
				4	カードのかざしやすさ(エラーの発生頻度)	○	○	
		c	応答時間	1	業務上許容できる範囲内か	○	○	

凡例 ○：印のついた方法で評価する

×：印のついた方法では評価しない

表 11 調査対象別の評価方法

2. 2. 7. 実験スケジュール

実験の1日目は、会議室内で端末の操作方法などを確認しながら、シナリオを実施し、2日目以降に実際の現場で行う運用内容を予め確認した。2日目以降は、実際の現場に出て1日目に確認した実験シナリオと同じ内容のシナリオを用いて実験を実施した(表12参照)。

日時	ステップ	作業 NO	作業項目	作業内容	実施場所
29日(土) AM	準備	①	レクチャー (15分)	実験概要の説明 (ゴール、作業内容、スケジュール)	総合 事務所 会議室
		②	端末操作説明 (45分)	端末の機能概要、操作方法の説明 年初のシナリオ実験結果の反映状況を確認	
29日(土) PM	ステップ 1	③	シナリオ実施 (4時間30分)	会議室でシナリオに基づき調査を実施する 【訓練シナリオ】及び【ランダムテスト】	
		④	ヒアリング (30分)	端末の機能内容に関するコメントを得る	
30日(日) AM	ステップ 2	⑤	シナリオ実施 (3時間)	現場でシナリオに基づき調査を実施する 【トリップシナリオ】	現場 (駅構内、 車両内)
30日(日) PM		⑥	ヒアリング (30分)	運用時の問題点・課題についてコメントを得る	
		⑦	シナリオ実施 (50分)	現場でシナリオに基づき調査を実施する 【場所別シナリオ・前半】	
		⑧	ヒアリング (30分)	運用時の問題点・課題についてコメントを得る	
31日(月) AM		⑨	テスト実施 (3時間)	現場でランダムな運用テストを実施する 【ランダムテスト】	現場 (駅構内、 車両内)
31日(月) PM		⑩	ヒアリング (20分)	運用時の問題点・課題についてコメントを得る	
		⑪	シナリオ実施 (50分)	現場でシナリオに基づき調査を実施する 【場所別シナリオ・後半】	
		⑫	ヒアリング (30分)	運用時の問題点・課題についてコメントを得る	会議室
	まとめ	⑬	ディスカッション (30分)	愛知環状鉄道職員及び乗客モニタから全体 を通して意見を得る	

表 12 実験の流れ

第 3 章

調査結果

第3章 調査結果

実証実験では乗務員及び駅係員の業務処理に係る時間を計測し、実験後にはモニタ全員にヒアリング調査を行い、簡易型のＩＣカード機器の有効性や運用上の課題などについての意見を取りまとめた。ここでは、ヒアリングや時間計測の結果を記載し、運用上の課題や改善すべき点がどこにあるかを考察する。

3. 1. ヒアリング調査結果

実験で得られた各モニタの意見は合計 90 件であり、乗務員のコメント数が最も多く全体の 55%の 50 件であった（表 13 参照）。得られたヒアリング結果をヒアリング項目の分類別に集計した結果、「端末に関する改善要求・課題」が全体の 48%で最も多く、次いで「職員の業務への改善要求・課題」が 26%と多かった（表 14 参照）。

NO	参加者属性	コメントの数 (件)
1	乗務員	50
2	駅係員	22
3	乗客モニタ	18
	合計	90

表 13 実験参加者の属性別のコメント数

NO	大分類	分類別の割合
1	職員の業務	 26%
2	乗客へのサービス	 12%
3	環境	 8%
4	端末	 48%
5	その他	 7%

表 14 大分類毎のコメント数の割合

ヒアリングで得たコメントをさらに詳細な分類別に集計した結果を表 15 に示した。得られたコメントの中から大分類毎に主なコメントをピックアップして表 16 に記載した。本調査で得られた全てのヒアリング結果は付録 B に記載した。

	大分類	中分類	小分類	コメント数	分類別の割合
0	職員の業務	業務設計	業務負荷は現実的で運用可能か	5	
1			既存業務(現金・紙券)と併用できるか	4	
2			複雑すぎないか	1	
3			運賃は正しく収受できるか、不正は困難か	3	
4			運賃の事後収受ができるか	5	
5			乗務員・駅係員の業務分担は適切か	2	
6		不正捕捉	現行犯を捕捉できるか	1	
7			常習犯を捕捉できるか	1	
8		習熟度	どんな業務にも即対応できるか	1	
9	乗客へのサービス	分かり易さ	乗客が理解可能か	4	
10			場所別のサービスレベルが均一か	1	
11		操作性	使い易いか	2	
12	環境	コミュニケーション	乗客とのコミュニケーションは問題無く行えるか	4	
13		時間的余裕(場所別)	無人駅ホーム(列車停車時)	1	
14			車内	0	
15			有人駅改札口	0	
16		混雑度≡時間帯	ラッシュ/昼間	5	
17		乗客の客層	平日/土日	1	
18			朝夕/昼間	0	
19	端末	ユーザインタフェースの分かり易さ	画面表示内容の視認性は十分か	2	
20			騒音時にエラー音を認知できるか	0	
21			メッセージ内容の統一性・分かり易さ	7	
22			カードがどんな状態か把握できるか	2	
23			メッセージの表示時間は適切か	5	
24			操作音の大きさや種類は適切か	4	
25		操作性	ボタンは押しやすい大きさか	1	
26			ボタンの役割分担は適切か	0	
27			ボタンの感触(タッチの良し悪し)	2	
28			カードのかざしやすさ(エラーの発生頻度)	2	
29			持ち易さ・重さは適切か	1	
30			操作性の良い操作フローとなっているか	4	
31		機能	追加・改善すべき機能はないか	9	
32		応答時間	業務上許容できる範囲内か	4	
50	その他	実験方法	実験方法は適切か	2	
51			会議室と現場では運用方法の違いはあるか	2	
52		その他		2	
				90	0510

表 15 ヒアリング結果のカテゴリ別分類

NO	大分類	コメント内容
1	職員の業務	①磁気券とICカードの違い ICカードは千円単位で積み増すので、釣り銭のやり取りが少なくなるので良いと思う。(乗務員) ②既存業務との併用について 車内券発行機(磁気券を発行する携帯型の端末)とハンディ型ICカードリーダーライターの一体型なら使いやすいし、既存の現金客とIC客の両方の対応は可能である。(乗務員) ③不正乗車の補足の可能性 不正利用については、現在でも利用者の申告を信じるしかないのでは何とも言えない。仮に、不正と思われる履歴が多い乗客をシステムで把握できても、なかなか請求はできない。全区間の3倍というペナルティは現行犯のみだ。(乗務員、駅係員)
2	乗客へのサービス	①実験後の感想 非常にスムーズであった(乗客) ②過去の未精算情報の扱い 前々回(今回以外)の精算処理は、車内の環境で行うことは操作や顧客とのコミュニケーションに要する時間が掛かるため、非常に難しいと思う。(乗務員、駅係員)
3	環境	①ラッシュ時の対応 昼間是对应可能だが、ラッシュ時などはICカードの乗客に対して、現金精算している暇は無い。ICカードの乗客をさばいている間に定期客が有人通路を素通りしてしまう。(駅係員)
4	端末	①ハンディ型ICカードリーダーライターのICカードの処理時間 ホームで行う処理はICカードの方が楽。現行の車内券発行機は精算券のプリント時間が意外に時間を要するが、ICカードはピッと処理すればそれで終わりだ。(乗務員) ②エラーメッセージの改善 エラー事象をエラーメッセージで分かり易く説明出来れば、お客様へのサービス向上につながり、職員の説明が少なくなる分だけ処理時間の短縮にもなる(乗務員)
5	その他	①他線との相互利用時の課題 他事業者とICカードを相互利用した場合、ハンディ型ICカードリーダーライターで駅名を探すだけで、かなり大変である。また、各社の運賃ルールを覚える必要もある。(乗務員)

表 16 主なコメント

3. 2. 運用時間の計測結果

シナリオ毎の運用時間を計測した結果の要旨を場所別・職員種別（乗務員、駅係員）に分けて次のように整理した。時間計測結果は、ランダムテスト及び場所別シナリオの結果を掲載した。各シナリオの詳細な時間計測結果は付録Cに記載した。

（1）無人駅ホーム・車内の業務

①発生頻度の高い業務

- ・無人駅ホームや車内で行われる業務で発生頻度が高いと思われる精算を伴わない業務の運用時間は、1人あたり1～20秒程度であった（表17、18参照）。
- ・乗務員が行う現行業務の内、代表的な業務である「車内での切符販売」にかかる時間を計測したところ、約17秒程度であったことから、乗車処理忘れや残額不足への対応といった発生頻度が高いと思われる業務の処理時間とほとんど差が無かった。

業務内容	平均時間[秒]
①乗車処理忘れ	17
②残額不足	19
③正常乗車(改札機監視業務)	1

表17 乗務員が無人駅ホームで行う発生頻度の高い業務の処理時間

業務内容	平均時間[秒]
①残額確認依頼	11
②積み増し依頼	15
③乗車処理忘れ申告	15

表18 乗務員が車内で行う発生頻度の高い業務の処理時間

②発生頻度の低い業務

- ・無人駅ホームや車内で行われる業務で発生頻度が低いと思われる、精算を伴う業務の運用時間は、1人あたり15～100秒程度であった（表19、20参照）。発生頻度の低い業務は、主にICカード内に前回の未精算情報が格納されているケースである。

業務内容	平均時間[秒]
①乗車駅と降車駅が同一の場合の精算	57
②過去の未精算情報有り(SF精算)	98
③過去の未精算情報有り(現金精算)	66

表19 乗務員が無人駅ホームで行う発生頻度の低い業務の処理時間

業務内容	平均時間[秒]
①乗車未了 (他線からの乗換切符所有)	31
②IC 未対応駅で降車	17
③未精算情報の現金精算	19

表 20 乗務員が車内で行う発生頻度の低い業務の処理時間

(2) 有人駅窓口の業務

①発生頻度の高い業務

- ・有人駅窓口で行われる発生頻度の高いと思われる、精算を伴わない業務の運用時間は、1人あたり 1～20 秒程度であった(表 21 参照)。

業務内容	平均時間[秒]
①精算不要(改札機監視業務)	1
②精算不要(積み増し、残額確認)	16

表 21 駅係員が有人駅窓口で行う発生頻度の高い業務の処理時間

②発生頻度の低い業務

- ・有人駅窓口で行われる発生頻度の低いと思われる、精算を伴う業務の運用時間は、1人あたり 50～70 秒程度であった(表 22 参照)。
- ・現在の磁気券の場合、朝のラッシュ時間帯に駅係員が有人駅窓口で精算に要する時間は、1人あたり 1～15 秒(平均 5 秒)であった。

業務内容	平均時間[秒]
①乗車駅と降車駅が同一の場合の精算	67
②過去の未精算情報有り(SF 精算)	51
③過去の未精算情報有り(現金精算)	55

表 22 駅係員が有人駅窓口で行う発生頻度の低い業務の処理時間

3. 3. 考察

前項までに得られた結果から簡易型の I C カード機器を導入するにあたっての課題について考察する。

(1) 無人駅ホームと車内における業務について

①発生頻度が高いと思われる業務

乗務員にヒアリングした結果、簡易型 I C カード機器の運用は実施可能な旨の意見が得られた（表 16 No. 1-①及び②参照）。

運用時間を計測した結果、現行業務との比較及び列車の運行スケジュールとの比較の両面から 1 人当たりの処理時間では運用が可能であることが分かった。無人駅ホームと車内のそれぞれの環境での運用時間が 1-19 秒程度（表 17 参照）と 11-15 秒程度（表 18 参照）であったことに対して、現行の代表的な業務である切符販売が約 17 秒、無人駅ホームの列車停車時間が 15-60 秒であった。

発生頻度が高いと思われる業務であっても複数人に対処しなければならない場合、列車停止時間の調整が少なからず必要となるケースもあると考えられる。しかし、利用者に対して I C カードの正しい利用方法を十分 P R しておくなどの工夫をすることで、無人駅ホームにおいて降車時の残額不足や乗車処理忘れの発生件数を低減できるものとする。利用者への P R 内容として、降車時に残額不足とならないように、有人駅や車内で S F バリューのチャージを済ませておくこと、乗車時は必ず乗車処理を行うことが挙げられる。

②発生頻度が低い複雑な精算業務

乗務員にヒアリングした結果、複雑な精算業務は発生頻度が低いと思われるものの、対応する時間的余裕が無い場合が多く、実施は難しいことが分かった（表 16 No. 2-②参照）。

運用時間を計測した結果からも、複雑な精算業務では 1 人当たりの処理時間が長くなるため、ヒアリング結果と同様に運用が難しいことが分かった。複雑な精算業務の場合、無人駅ホームや車内での実施にかかった時間が 17-98 秒程度であった（表 19, 20 参照）。原因は、過去の未精算乗車分の精算を行う場合、乗客とのコミュニケーションに時間を要すること、ハンディ型 I C カードリーダーライターで複雑な処理を行うと操作時間が長くなることの 2 点である。

したがって、複雑な精算業務は無人駅ホームや車内のような時間的制約の大きい環境下では処理しきれないケースが懸念されるため改善が必要であり、次のような改善策が考えられる。

- ・ 複雑な精算業務は比較的時間の余裕がある有人駅で対応するようにして業務負荷を分散すること。
- ・ 過去の乗車状況を問う精算業務の件数を少なくするため、降車時の

改札を漏れなく徹底すること。

- ・簡易型 I C カード機器を導入する際に全駅に簡易型 I C カード改札機を導入し、I C カード未対応駅で乗車/降車したために起こる精算処理を発生させないこと。
- ・I C カードを正しく利用することで得られるインセンティブを乗客に P R すること（I C カードの正しい利用について十分に P R することはもちろん、I C カードを正しく利用すれば割引サービスが得られるといったインセンティブがあれば有効である。）。
- ・駅周辺他業種と連携して、駅の出改札業務を協力して実施すること。これについては、売店の店員や駐車場の管理人が業務を掛け持ちする方法が考えられるが、正確に運賃収受業務を行えるか、業務の掛け持ちで対応できる程度の列車本数か否かなど十分な検討を行う必要がある。

（２）有人駅窓口における業務について

①ラッシュ時間帯

精算が不要な場合、乗車券の目視確認が不要であるため、駅係員の業務負荷の軽減につながると考えられる。一方、精算が必要な場合、ラッシュ時間帯の混雑度の高い駅において現行の現金客と同等の処理時間の早さが得られないため、運用方法の改善が必要である事が分かった。これは駅窓口端末を使用した駅係員から得たコメントから明らかになった（表 16 No. 3-①参照）。

運用時間を計測した結果、1 人当たりの処理時間では運用が難しいことが分かった。なぜなら、駅窓口で行う発生頻度の高いと思われる業務と低いと思われる精算系の業務はそれぞれ 1-16 秒程度（表 21 参照）と 51-67 秒程度（表 22 参照）であるのに対して、現行業務では、朝ラッシュ時間帯の平均処理時間（現金精算）は平均 5 秒程度であったためである。原因は、I C カードの場合、駅窓口端末の操作時間や I C カードの受け渡し時間が必然的に発生するためだと考えられる。一方、現行の現金客は予め精算額を現金で用意した上で切符とあわせて窓口の係員に渡すだけで完了するケースが多かった。

②ラッシュ以外の時間帯

駅係員にヒアリングした結果、ラッシュ時間帯以外は時間的余裕があり、駅係員は I C カード利用者の精算処理に対応できるという意見を得た（表 16 No. 3-①参照）。

（３）現行の乗車券を I C カードに移行する際の課題

現行の乗車券から I C カードに移行する場合、ある日から全ての乗車券を I C カードに移行することは利用者に混乱をもたらすため、導入当初は現行の乗車券と I C カードを併用することになる。従って、運賃を収受する端末から収入系の後方システム（バックヤードシステム）に至

る部分で2つの系統を併用することになる。2つの系統を併用する際の課題について、次に示す。

①収入系の後方システムについて

売上金の流れや営業帳票の出力を行う収入系の後方システムでは、現行業務とICカードで新たに発生する業務を連携する必要がある。乗務員にヒアリングした結果、現金客用に携帯する釣り銭用の財布とICカード用の財布を別々に運用することは混乱を招くので、ICカードの現金精算を行うためには現金客用の財布と一緒にした方が良いという意見を得た（付録B A6-3 参照）。

システム面では、ICカードシステムと現行システムをうまく整合させることにより、現金や売上情報の流れをシンプルにする必要がある。具体的には現場から本社までに至る収入系システムのどの段階で現行の乗車券とICカードの2つの系統の情報を結びつけるかを検討する必要がある。

②運賃収受を行う端末について

愛知環状鉄道では、車内及び無人駅ホームで運賃収受を行う場合、車内券発行機（磁気券を発行する携帯型の端末）を用いて業務を行っている。車内券発行機を導入していない事業者の場合、今回開発したハンディ型ICカードリーダーライターをそのまま導入すれば良いが、愛知環状鉄道の場合、車内券発行機とハンディ型ICカードリーダーライターの連携を行うと業務がシンプルになるメリットが得られる。但し、車内券発行機にハンディ型ICカードリーダーライターの機能を付加して一体化させる場合、端末の開発費が大きく投資対効果が十分得られるか否か検討が必要である。

（4）ICカードの導入による不正乗車の抑止効果について

ICカードを導入することは、現行の現金や回数券、定期券と比べ、乗車処理と降車処理を確実に行わなければエラーとなるので、現行の乗車券でサイクルチェック（乗車/降車の処理が交互に確実に行われているかチェックすること）を実施していないのであれば、ICカードの導入自体に不正乗車の抑止効果があると言える。但し、ICカードを全駅ではなく一部の駅だけに導入して対応駅と未対応駅を混在させた場合、サイクルチェックが十分に行えないため不正乗車の抜け穴が残り、不正乗車を抑止する効果は十分に得られない。

一般に無人駅を多く持つ中小鉄道事業者においては不正乗車が多いと予想される。この状況を改善する目的から、実験で使用したICカード機器では、不正乗車を抑止する試みを2つ実施した（詳細は2.2.4.参照）。1つは、前回乗車分の乗車駅や日時、精算状態をICカード内に格納し、次回乗車時に前回乗車分の精算状態が未実施の場合、前回乗車分を事後に精算するという仕組みである。2つ目は、過去に乗車処理を行ったが

降車処理を行わなかったといった未精算の回数を I C カード内でカウントし、予め設定したカウント値を超えた場合に駅窓口端末に注意を促すメッセージを表示して、駅係員が不正常習犯と思われる乗客に注意を与えるという仕組みである。

実験では、未精算の I C カードを用いたシナリオを実施して乗務員及び駅係員にヒアリングで意見を求めた。その結果、時間的余裕の少ない無人駅ホームや車内では精算業務が複雑となり乗務員が対応しきれないこと、I C カード内に格納された利用状況を基に不正と決めつけ、乗客に未精算運賃を請求することや注意を促すことはトラブルとなる可能性があり、実施が困難であることが分かった。

したがって、不正乗車は現場で捕捉することが前提であり、その場合においてのみ運賃を請求することができる（表 16 No.1-③参照）。

（５）実験を通して確認できた事項

①端末の改善ポイント

乗務員や駅係員にヒアリングを行って得た意見として、端末のユーザインタフェースに関する改善要求が多かった（表 16 No.4 及び付録 B 参照）。実験前にも乗務員に対して操作方法が妥当であるか数回に渡りヒアリングを実施して改善を繰り返した。しかし、実際に現場で運用することでさらなる改善ポイントが明確になり、改善要求が多くなったものと考えられる。今回のヒアリング結果として得られた端末に関する改善要求は、実用化に向け改良を進めるべき点である。

②訓練期間

実験では、端末操作の訓練期間として丸 1 日を設けただけであったが、実験後のヒアリングの結果、少し訓練しただけで使いこなせたという意見を得た（付録 B A6-12 参照）。実験前に数回行った操作方法のヒアリングに参加していない職員でも同様の意見であった。このことから I C カード機器の操作については、比較的容易に習熟できることがわかった。ただし、実験に参加した鉄道会社の職員が比較的若い世代であり、日常的に携帯電話やパソコンを利用しているため、I C カード機器の取扱に抵抗を感じなかったことが遠因だと考えられる。

したがって、I C カードの導入に向けた習熟期間を設定する場合には、年配の職員や I T 関連の機器の取扱に抵抗を感じる職員にはより長時間を設定するといった配慮が必要と考えられる。

第 4 章

まとめ

第4章 まとめ

実験の結果及び考察から、簡易型の I C カード機器は、運用方法と端末仕様に改善を行うべき点があるものの、その操作性や機器操作への習熟が比較的スムーズに行えたことから、中小鉄道事業者が I C カードを導入・運用するにあたって有効であることがわかった。実験結果の要点を表 23 に示す。

NO	実験結果の要点	関連する考察
1	(運用面の改善点1) 時間的制約の大きい無人駅ホームや車内で複雑な精算業務が発生しないようにする対策が求められる。対策として、比較的時間の余裕がある有人駅へ業務負荷を分散すること、過去の未精算履歴の精算を少なくすること、ICカードの導入は全駅で一斉に行うこと、利用者に正しい利用方法をPRすること、駅周辺の他業種と駅業務を協力して進めるなどの方法が考えられる。	(1)
2	(運用面の改善点2) ラッシュ時間帯に混雑する有人駅では、実験で使用した簡易型ICカード改札機と駅窓口端末以外に、駅窓口でのICカードに係る精算処理件数を極力抑えるため、自動精算機を設置することが考えられる。	(2)
3	(ICカードへ移行する際の要件) ICカードを導入して既存の乗車券との併用にあたっては、収入系の後方システムを連携させることについて検討が必要である。	(3)
4	(不正乗車の扱い) ICカードの導入は導入自体が不正乗車抑止の効果をもたらす可能性がある。但し、全駅で導入しないと十分な効果が得にくい。また、過去の未精算乗車分の精算を事後に行うことは、時間的制約や乗客とのトラブルに発展する危険を伴うため慎重な対応が必要であり、検討が必要である。	(4)
5	(端末の改善点) 端末に関する改善要求は、実用化に向け改良すべきである。端末のユーザインタフェースに関する部分はスムーズな運用を行う上で重要であり、表示される内容を適切にすることで職員のエラー事象などの把握を補助する効果がある。	(5)-①
6	(ICカード運用までの訓練期間) ICカードの導入に向けた習熟期間を決定する場合には、年配の職員やIT機器の取扱に抵抗を感じる職員には長時間を設定するといった配慮が必要と考えられる。	(5)-②

表 23 実験結果の要点

簡易型 I C カード機器の有効性は確認されたが、実験で明らかになった、実験結果の要点（表 23 参照）に示されているような課題が改善され、より中小鉄道事業者が導入しやすい簡易型 I C カード機器となることで、中小鉄道事業者への I C カードの導入が促進されるものと期待される。

実験では特定の事業者を対象に進めたが、他の多くの事業者に対象を広げた場合、簡易型 I C カード機器を導入する際にどのような有効性があるか挙げてみると、実験で使用した簡易型 I C カード機器が中小鉄道事業者にもたらす効果としては、運賃收受業務の一部を自動化することに繋がるため、確実な運賃收受を行う割合が高まる効果が得られることになる。また、乗務員は無人駅ホームや車内といった時間的制約があり、運行の定時性の確保に影響を及ぼす環境下で運賃收受業務を行っている。簡易型 I C カード機器は複雑な精算業務等で時間を要するケースもあるが、一方で個々の乗車券の目視確認が必要ないこと等により、運賃收受にかかる時間を短縮する効果もあり、本調査で明らかとなった運用面や端末の改善点を実施することにより、全体として運行の定時性の確保にプラスの効果が見込めると考えられる。

ただし、他線と相互利用するにあたっては、乗務員から意見のあった（表 16 No. 5 参照）乗務員や駅係員が運用の現場で直面する課題の他にも、他の I C カードシステムとの接続そのもの（センタシステムなどのバックヤードシステムの接続）の検討や他の I C カードシステムで運用されている I C カードを簡易型の I C カード機器で取り扱う上でのセキュリティ上の課題など（カードアクセスキーの開示などの問題など）について別途検討する必要があると思われる。地域内外の事業者間で I C カードの相互利用化が進むことで、利用者は地域内外における複数の公共交通機関を 1 枚の I C カードでシームレスに利用可能となり、公共交通機関がさらに便利で使い易いものになると考えられる。各地域の関係者が I C カードの相互利用に向けて課題を解決すべく検討を重ね、地域全体で事業化をすすめていくことが重要であると思われる。

今後は既に展開している交通事業者の I C カードシステムと簡易型 I C カードシステムの相互利用の検討や利用者や事業者に対する I C カードシステムの鉄道乗車券以外での活用など、利用・導入するにあたってのインセンティブの提示（鉄道だけでなくバスや駐車場等での共通利用など）をすることなどにより、現在大都市圏を中心に広がっている I C カードシステムがさらに普及に向けて加速すると期待される。

付録

付録A: 実験シナリオ

(A1～A53)

付録B: 実験参加者から得たヒアリング内容

(B1～B10)

付録C: 実験シナリオの実施に要した時間の測定結果

(C1～C6)

付録 A 実験シナリオ

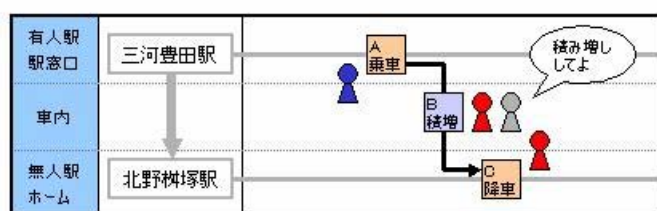
実験シナリオは5種類に対してそれぞれ「愛知環状鉄道職員用」「乗客モニタ用」の2種類があり、合計10種類を準備した。「愛知環状鉄道職員用」と「乗客モニタ用」では、それぞれが実施する機器操作内容や相手に対する会話内容を別々に記載する。

表 A-1 シナリオの種類と開始ページ

NO	シナリオの種類	愛環職員用	乗客モニタ用
1	トリップシナリオ編	A-2	A-27
2	場所別シナリオ:無人駅ホーム編	A-5	A-30
3	場所別シナリオ:車内編	A-12	A-37
4	場所別シナリオ:有人駅窓口編	A-18	A-43
5	ランダムテスト編	A-25	A-50

(1)トリップシナリオ編

1. トリップシナリオ(ア) 車内積み増し



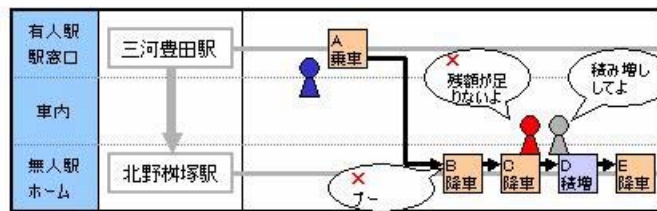
: 乗務員
 : 駅係員
 : 乗客
: 改札駅係業務
 : 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
170円未満

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田	駅係員	①利用者が正しく乗車処理を行っているか改札機を監視する。	乗車用改札機	監視
B	車内	乗務員	①積み増し額の申し出と共に現金を受け取る	—	現金收受
			②積み増し処理を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	ハンディR/W	積み増し
C	北野桝塚	乗務員	①利用者が正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

1. トリップシナリオ(イ) 降車時残額不足(無人駅)



●: 乗務員 ●: 駅係員 ●: 乗客
 ■: 改札監視業務 ■: 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
170円未満

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田	駅係員	①利用者が正しく乗車処理を行っているか改札機を監視する	乗車用改札機	監視
B	北野柵塚	乗務員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「残額が足りません」と伝える	降車用改札機	監視
D	↓	↓	①利用者から積み増しの依頼を受ける ②積み増し額を現金で収受する ③積み増し処理を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	— — ハンディR/W	対話 現金収受 積み増し
E	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

1. トリップシナリオ(ウ) 乗車処理忘れ・車内申告無し(無人駅)



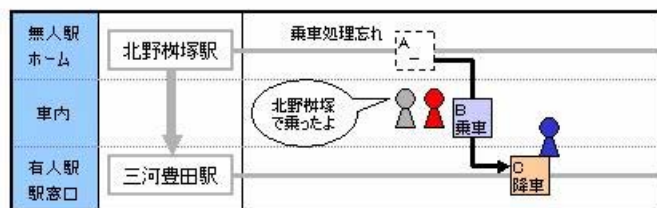
●: 乗務員 ●: 駅係員 ●: 乗客
 ■: 改札監視業務 ■: 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田	駅係員	①監視不十分のため、乗客が乗車処理をせず素通り	乗車用改札機	—
B	北野柵塚	乗務員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「乗車処理がされていません」と伝える	降車用改札機	監視
D	↓	↓	①「どこで乗ったの」と聞く ②乗車処理(三河豊田)を行う	— ハンディR/W	対話 乗車処理
E	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

1. トリップシナリオ(工) 乗車処理忘れ・車内申告有り



●: 乗務員 ●: 駅係員 ●: 乗客
■: 改札監視業務 ■: 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野榊塚	—	①乗客が乗車処理を忘れて列車に乗車する	乗車用改札機	—
B	車内	乗務員	①利用者から「北野榊塚駅で乗車処理を忘れた」と申し出を受ける	—	対話
			②乗車処理(北野榊塚)を行う	ハンディR/W	乗車処理
C	三河豊田	駅係員	①「もう一度カードをタッチして」と促し、正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

1. トリップシナリオ(オ) 乗車処理忘れ・車内申告無し(有人駅)



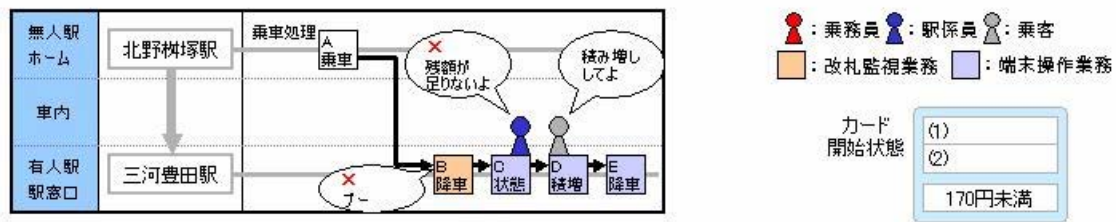
●: 乗務員 ●: 駅係員 ●: 乗客
■: 改札監視業務 ■: 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野榊塚	—	①利用者はICカードの乗車処理を行わずに列車に乗車する	—	—
B	車内	乗務員	①利用者から「残額を教えて」と依頼される	—	対話
			②残額確認を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者にさせる	ハンディR/W	残額確認
C	三河豊田	駅係員	①利用者が正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視
			②降車用改札機のエラーを認知する	—	—
D	↓	↓	①利用者呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「乗車処理がされていません」と伝える	駅窓口端末	状態確認
E	↓	↓	①「どこで乗ったの」と聞く ②乗降車処理(北野榊塚→三河豊田)を行う	駅窓口端末	乗降車

1. トリップシナリオ(カ) 降車時残額不足(有人駅)



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野樹塚	—	①利用者はICカードの乗車処理を行い、列車に乗車する	乗車用改札機	—
B	三河豊田	駅係員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①利用者を呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「残額が不足しています」と伝える	駅窓口端末	状態確認
D	↓	↓	①利用者が積み増しの依頼と共に現金を受け取る ②積み増し処理を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者にさせる	駅窓口端末	積み増し
E	↓	↓	①自駅の降車処理(三河豊田)を行う	駅窓口端末	降車

注: 画面に表示されている残額を利用者に见せるのは、駅窓口の端末設置環境から難しい場合があります。実験後のヒアリングでコメントを伺います。

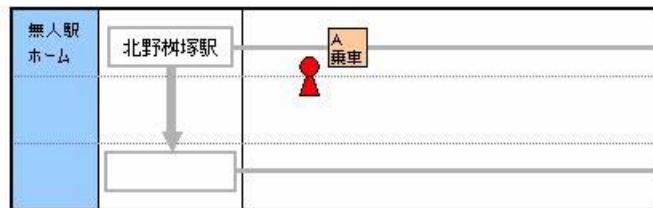
平成17年1月26日

愛知環状鉄道におけるICカード乗車券実験 シナリオシート(案)

(2) 場所別シナリオ: 無人駅ホーム編

[愛環職員向け]

2. 訓練シナリオ(ホ-A-1) 乗車用改札機の監視



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
A : 改札監視業務 B : 端末操作業務

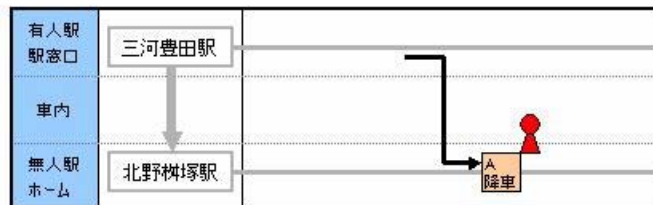
カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野榎塚	乗務員	①利用者が正しく乗車処理を行っているか 改札機を監視する	乗車用改札機	監視

(条件)
・場所別シナリオでは、列車が駅ホームに到着している場合とする

2. 訓練シナリオ(ホ-A-2) 降車用改札機の監視



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
A : 改札監視業務 B : 端末操作業務

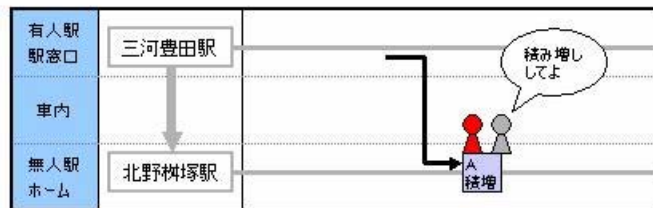
カード
開始状態

(1)三河豊田
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野榎塚	乗務員	①利用者が正しく降車処理を行っているか 改札機を監視する	降車用改札機	監視

(条件)
・場所別シナリオでは、列車が駅ホームに到着している場合とする

2 訓練シナリオ(ホ-B-1) 積み増し依頼



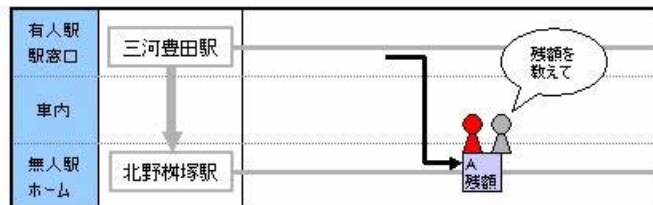
● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札監視業務 : 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
170円未満

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野柵塚駅	乗務員	①積み増し額の申し出と共に現金を受け取る	—	現金收受
			②積み増し処理を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	ハンディR/W	積み増し

2 訓練シナリオ(ホ-B-2) 残額確認



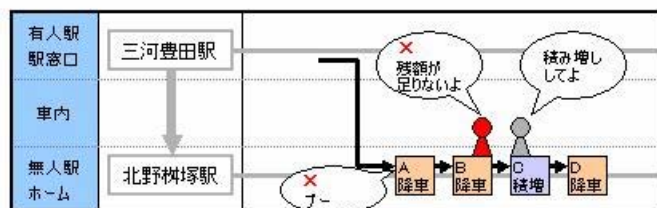
● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札監視業務 : 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野柵塚駅	乗務員	①利用者からの残額確認の申し出を受ける	—	対話
			②残額確認を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	ハンディR/W	残額確認

2. 訓練シナリオ(ホ-C-1) 残額不足(積み増し→SF精算)



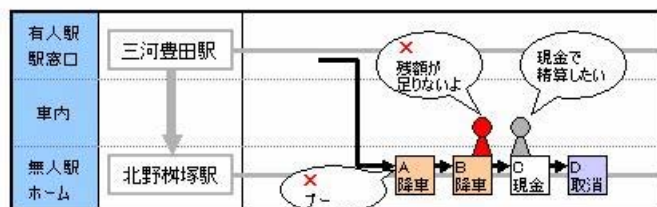
乗務員：乗客
駅係員：乗客
改札監視業務：改札監視業務
端末操作業務：端末操作業務

カード
開始状態

(1)三河豊田
(2)
170円未満

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野柵塚	乗務員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
B	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「残額が不足しています」と伝える	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①利用者から積み増しの依頼を受ける ②積み増し額を現金で收受する ③積み増し処理を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	— — ハンディR/W	対話 現金收受 積み増し
D	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

2. 訓練シナリオ(ホ-C-2) 残額不足(現金精算)



乗務員：乗客
駅係員：乗客
改札監視業務：改札監視業務
端末操作業務：端末操作業務

カード
開始状態

(1)三河豊田
(2)
170円未満

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野柵塚	乗務員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
B	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「残額が不足しています」と伝える	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①利用者から現金精算の依頼を受ける ②運賃を現金で收受する (三河豊田→北野柵塚)	— —	対話 現金收受
D	↓	↓	①乗車キャンセル処理を行う	ハンディR/W	乗車キャンセル

2 訓練シナリオ(ホ-C-3) 乗車未了(IC対応駅で他線から自線へ乗り換え、

他線切符所有、乗車処理忘れ)



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 ■ : 改札監視業務 ■ : 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	高蔵寺	—	※監視不十分のため、乗客が乗車処理をせず素通り	乗車用改札機	—
B	北野桝塚	乗務員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「乗車処理がされていません」と伝える	降車用改札機	監視
D	↓	↓	①「どこで乗ったの」と聞く ②高蔵寺までは他線切符で運賃支払い済みであることを確認する ③乗車処理(高蔵寺)を行う	— — ハンディR/W	対話 切符確認 乗車処理
E	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

2 訓練シナリオ(ホ-C-4) 乗車未了(IC未対応駅から乗車、

乗車証明書有りの場合)



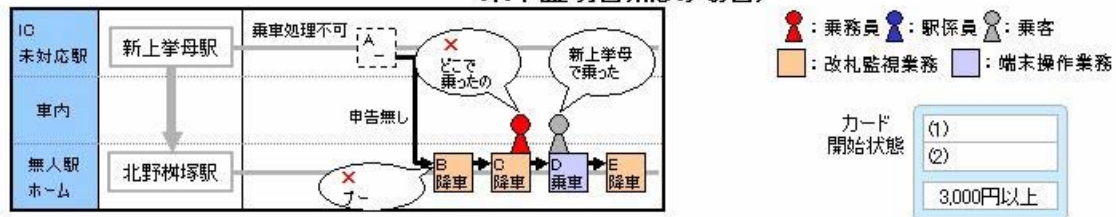
● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 ■ : 改札監視業務 ■ : 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

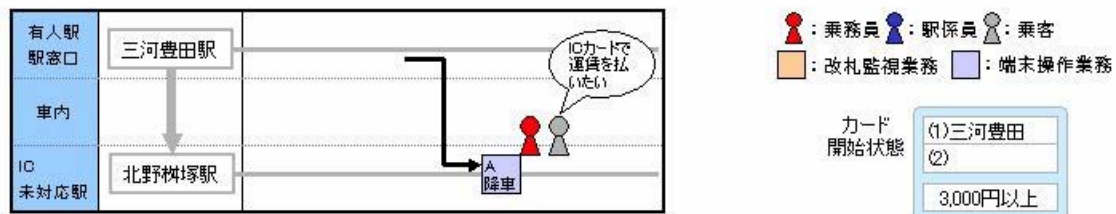
NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	新上挙母	—	※利用者はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない	乗車用改札機	—
B	北野桝塚	乗務員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「乗車処理がされていません」と伝える	降車用改札機	監視
D	↓	↓	①「どこで乗ったの」と聞く ②新上挙母駅の乗車証明書を所有していることを確認する ③乗車処理(新上挙母)を行う	— — ハンディR/W	対話 証明書確認 乗車処理
E	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

2 訓練シナリオ(ホ-C-4') 乗車未了(IC未対応駅から乗車、乗車証明書無しの場合)



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	新上挙母	—	※利用者はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない	乗車用改札機	—
B	北野柵塚	乗務員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「乗車処理がされていません」と伝える	降車用改札機	監視
D	↓	↓	①「どこで乗ったの」と聞く ②利用者が新上挙母駅から乗車したが、乗車駅証明書を取得していないことを確認し、「次回から乗車証明書を取得して下さい」と注意する ③乗車処理(新上挙母)を行う	— — ハンディR/W	対話 注意 乗車処理
E	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

2 訓練シナリオ(ホ-C-5) 降車(IC未対応駅で降車)

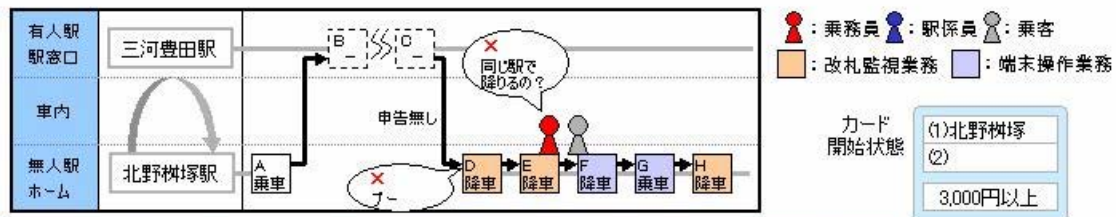


NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野柵塚駅	乗務員	①ICカードで降車したい旨の申し出を受ける ②ハンディR/Wで降車処理(北野柵塚)を行う	— ハンディR/W	対話 降車

(条件)

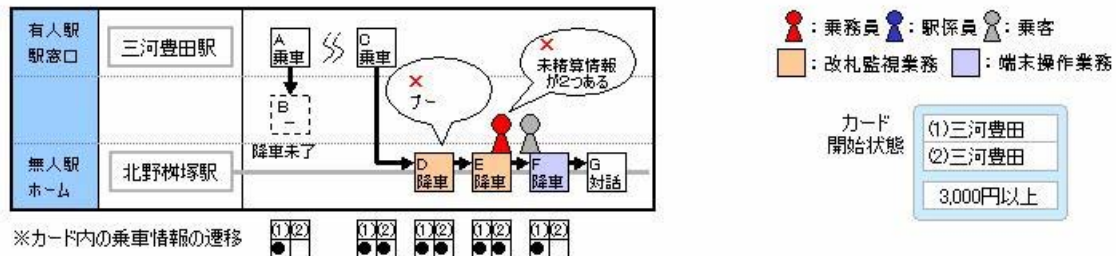
・北野柵塚駅がICカード未対応駅であると想定の上、簡易改札機は無いものとしてハンディR/Wで運用する

2 訓練シナリオ(ホ-C-6) 同一駅乗降車



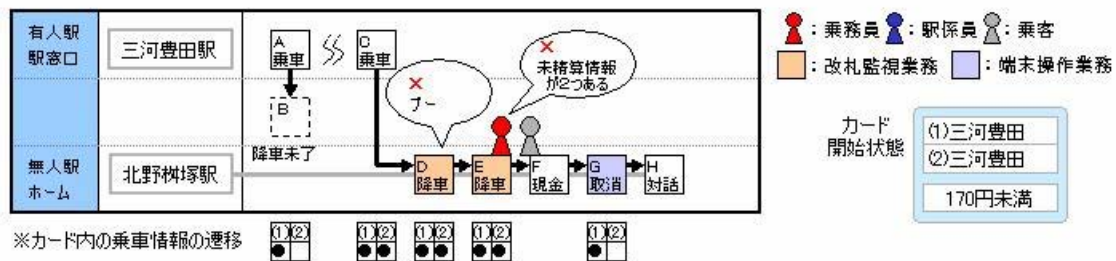
NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	北野柵塚	—	※北野柵塚駅で乗車処理を行う	乗車用改札機	—
B	三河豊田	—	※監視不十分のため、乗客が降車処理をせず素通り	降車用改札機	—
C	三河豊田	—	※監視不十分のため、乗客が乗車処理をせず素通り	乗車用改札機	—
D	北野柵塚	乗務員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
E	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「同じ駅で降りようとしています」と伝える	降車用改札機	監視
F	↓	↓	①「北野柵塚で前回乗ったときはどこで降りたの」と聞く ②「今回はどこで乗ったの」と聞く ③「次回から乗り降りの際は必ずカードをタッチして下さい」と注意する ④北野柵塚乗車分の降車処理(三河豊田)を行う	—	対話・注意
G	↓	↓	①今回分の乗車処理(三河豊田)を行う	ハンディR/W	降車
H	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

2 訓練シナリオ(ホ-C-7) 未精算情報有り(SF精算)



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A,B	三河豊田	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う ※降車処理を行わない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C	三河豊田	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う	乗車用改札機	—
D	北野柵塚	乗務員	①利用者が正しく乗車処理を行っているか改札機を監視し、降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
E	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「未精算の乗車情報が2つあります」と伝える	降車用改札機	監視
F	↓	↓	①三河豊田乗車分の降車処理(北野柵塚)を行う	ハンディR/W	降車
G	↓	↓	①「古い乗車情報が未精算のままカード内に残っているの、有人駅窓口に申し出て下さい」と伝える	—	対話

2 訓練シナリオ(ホ-C-8) 未精算情報有り(現金精算) ※SFが不足の場合



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A,B	三河豊田	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う ※降車処理を行わない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C	三河豊田	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う	乗車用改札機	—
D	北野柵塚	乗務員	①利用者が正しく乗車処理を行っているか改札機を監視し、降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
E	↓	↓	①「もう一度カードをタッチして」と促し、「未精算の乗車情報が2つあります」と伝える	降車用改札機	監視
F	↓	↓	①現金で精算したい旨の申し出を受け、運賃を現金で収受する(三河豊田→北野柵塚)	—	現金収受
G	↓	↓	①乗車キャンセル処理を行う	ハンディR/W	乗車キャンセル
H	↓	↓	①「古い乗車情報が未精算のままカードに残っているので、有人駅窓口に申し出て下さい」と伝える	—	対話

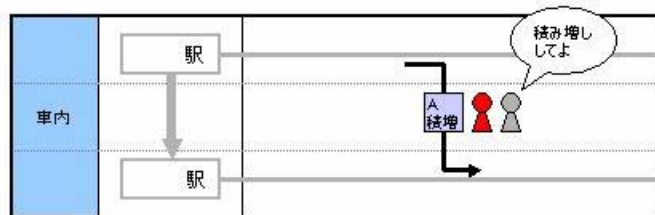
平成17年1月26日

愛知環状鉄道におけるICカード乗車券実験 シナリオシート(案)

(3) 場所別シナリオ: 車内編

[愛環職員向け]

3. 訓練シナリオ(車-B-1) 積み増し依頼



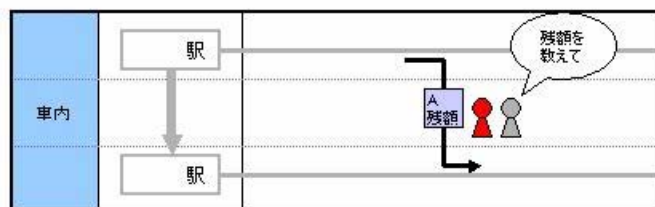
● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
改札監視業務 端末操作業務

カード
開始状態

(1)	
(2)	
170円未満	

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	車内	乗務員	①積み増し額の申し出と共に現金を受け取る	—	現金収受
			②積み増し処理を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	ハンディR/W	積み増し

3. 訓練シナリオ(車-B-2) 残額確認依頼



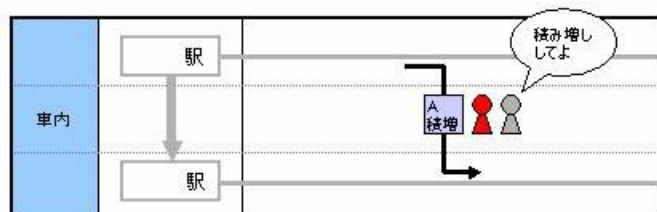
● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
改札監視業務 端末操作業務

カード
開始状態

(1)	
(2)	
3,000円以上	

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	車内	乗務員	①利用者からの残額確認の申し出を受ける	—	対話
			②残額確認を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	ハンディR/W	残額確認

3. 訓練シナリオ(車-C-1) [降車・エラー]残額不足(積み増し→SF精算)



乗務員：乗客
改札監視業務：端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
170円未満

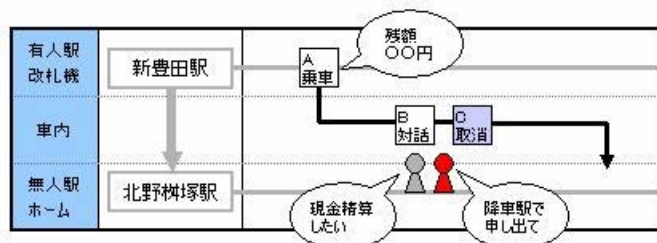
NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	車内	乗務員	①積み増し額の申し出と共に現金を受け取る	—	現金收受
			②積み増し処理を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	ハンディR/W	積み増し

シナリオの実施は省略する

(補足説明)

車内では積み増しは行いが、運賃をSFで支払うのは降車後になる。
従い、車内では積み増しのみとなり、シナリオ(車-B-1)と業務内容が同じため省略する

3. 訓練シナリオ(車-C-2) [降車・エラー]残額不足(現金精算)



乗務員：乗客
改札監視業務：端末操作業務

カード
開始状態

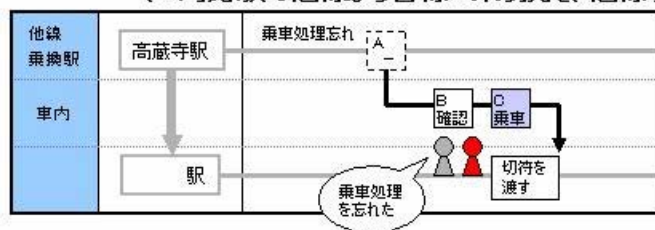
(1)新豊田
(2)
170円未満

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	新豊田駅	—	※新上挙母駅で乗車用改札機にタッチした際、残額が残り僅かであることが分かった	乗車用改札機	—
B	車内	乗務員	①利用者から北野樹塚駅で降車したいが、残額不足のため現金精算したい旨の申し出を受けた ②「降車駅で現金精算して下さい」と伝える	—	対話
C	↓	↓	①乗車情報のキャンセル処理を行う	ハンディR/W	乗車キャンセル

注:このケースでは、車内で現金精算せず、降車駅で精算することになります。
但し、乗車駅を証明するものが無いため、無札乗車扱いとなります。

3. 訓練シナリオ(車-C-3) [降車・エラー]乗車未了

(IC対応駅で他線から自線へ乗り換え、他線切符所有、乗車処理忘れ)



乗務員：乗客
駅係員：乗客
改札監視業務：改札監視業務
端末操作業務：端末操作業務

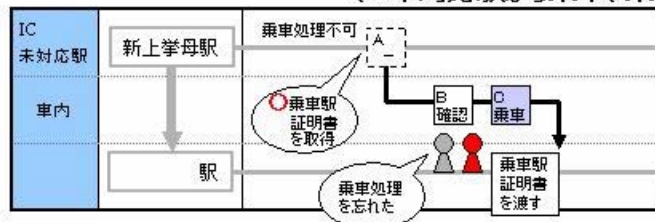
カード
開始状態

(1)	
(2)	
3,000円以上	

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	高蔵寺	—	※利用者は乗車処理を忘れて列車に乗車する	乗車用改札機	—
B	車内	乗務員	①利用者から高蔵寺駅で乗車処理を忘れた旨の申し出を受ける ②高蔵寺までは他線切符で運賃が支払い済みであることを確認する	—	対話 切符確認
C	↓	↓	①乗車処理(高蔵寺)を行う	ハンディR/W	乗車

3. 訓練シナリオ(車-C-4) [降車・エラー]乗車未了

(IC未対応駅から乗車、乗車証明書有りの場合)



乗務員：乗客
駅係員：乗客
改札監視業務：改札監視業務
端末操作業務：端末操作業務

カード
開始状態

(1)	
(2)	
3,000円以上	

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	新上挙母	—	※利用者はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない ※乗車駅証明書を取得して列車に乗車する	—	—
B	車内	乗務員	①利用者から新上挙母駅から乗車した旨の申し出を受ける ②利用者が新上挙母駅の乗車駅証明書を取得していることを確認する	—	対話 証明書確認
C	↓	↓	①乗車処理(新上挙母)を行う	ハンディR/W	乗車

3. 訓練シナリオ(車-C-4) [降車・エラー]乗車未了

(IC未対応駅から乗車、乗車証明書無しの場合)



乗務員: 駅係員: 乗客
改札監視業務: 端末操作業務

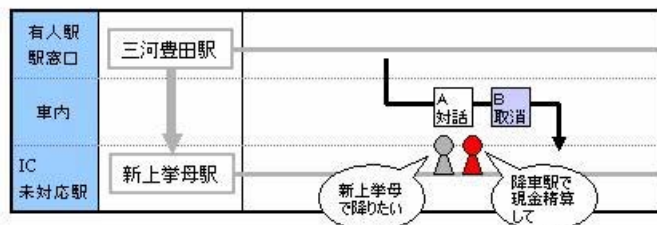
カード開始状態

(1) 3,000円以上

(2)

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	新上挙母	—	※利用者はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない ※乗車駅証明書を取得し忘れて列車に乗車する	—	—
B	車内	乗務員	①利用者から新上挙母駅から乗車した旨の申し出を受ける ②利用者が乗車証明書を所有していないことを確認し、「次回から乗車証明書を取得して下さい」と注意する	—	対話 注意
C	↓	↓	①乗車処理(新上挙母)を行う	ハンディR/W	乗車

3. 訓練シナリオ(車-C-5) [降車・エラー]IC未対応駅で降車



乗務員: 駅係員: 乗客
改札監視業務: 端末操作業務

カード開始状態

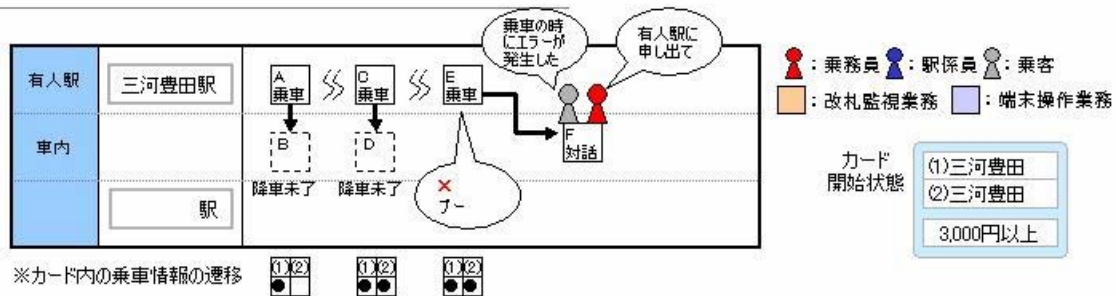
(1) 三河豊田

(2) 170円未満

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	車内	乗務員	①利用者から新上挙母駅(IC未対応駅)で降車したいので、ICカードの降車処理を依頼された ②「降車駅で現金精算して下さい」と伝える	—	対話
B	↓	↓	①ハンディR/Wで乗車キャンセル処理を行う	ハンディR/W	乗車キャンセル

注:このケースでは、車内で現金精算せず、降車駅で精算することになります。
但し、乗車駅を証明するものが無いため、無札乗車扱いとなります。

3. 訓練シナリオ(車-D-1) [乗車・エラー]未精算情報の現金精算



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A,B	三河豊田	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う ※降車処理を行わない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C,D	三河豊田	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う ※降車処理を行わない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
E	三河豊田	—	※利用者は乗車駅でICカードの乗車処理を行い、 その際、処理エラーが発生する	乗車用改札機	—
F	車内	乗務員	①利用者から、乗車時にエラーが発生した旨申し出を受ける ②乗車用改札機でエラーとなったので、「未精算の乗車情報が2つありますので、有人駅窓口で申し出て下さい」と伝える	—	対話

3. 訓練シナリオ(車-D-2) [乗車・エラー]未精算情報の現金精算

※SFが不足の場合

省略

(補足説明)

SFが不足していても、業務内容が車-D-1と同じであるため省略する

乗客 : 乗務員 : 駅係員 : 乗客

改札監視業務 : 改札監視業務 : 端末操作業務

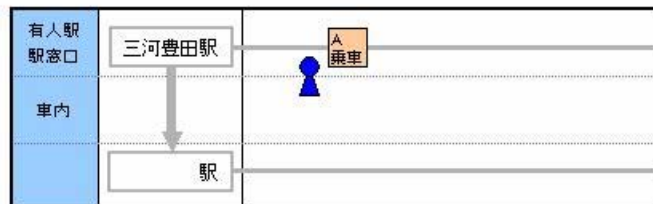
平成17年1月26日

愛知環状鉄道におけるICカード乗車券実験 シナリオシート(案)

(4)場所別シナリオ:有人駅窓口編

[愛環職員向け]

4. 訓練シナリオ(窓-A-1) 乗車用改札機の監視



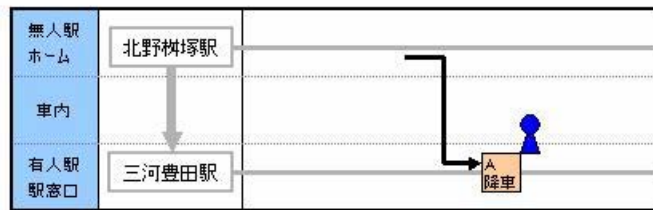
●: 乗務員 ●: 駅係員 ●: 乗客
■: 改札監視業務 ■: 端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田駅	駅係員	①利用者が正しく乗車処理を行っているか 改札機を監視する	乗車用改札機	監視

4. 訓練シナリオ(窓-A-2) 降車用改札機の監視



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
改札監視業務 端末操作業務

カード
開始状態

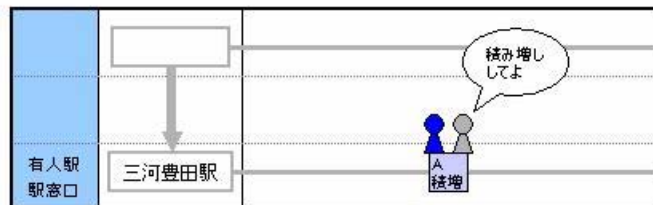
(1)北野柵塚
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田	駅係員	①利用者が正しく降車処理を行っているか改札機を監視する	降車用改札機	監視

(条件)

・場所別シナリオでは、列車が駅ホームに到着している場合とする

4. 訓練シナリオ(窓-B-1) 積み増し依頼



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
改札監視業務 端末操作業務

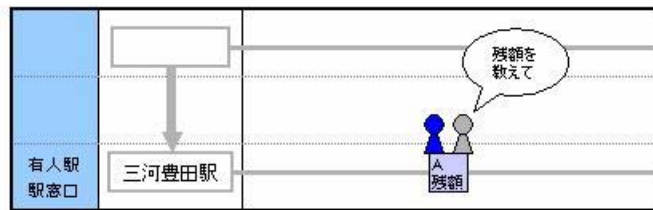
カード
開始状態

(1)
(2)
170円未満

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田	駅係員	①積み増し額の申し出と共に現金を受け取る	—	現金収受
			②積み増し処理を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	駅窓口端末	積み増し

注: 画面に表示されている残額を利用者に見せるのは、駅窓口の端末設置環境から難しい場合があります。実験後のヒアリングでコメントを伺います。

4. 訓練シナリオ(窓-B-2) 残額確認依頼



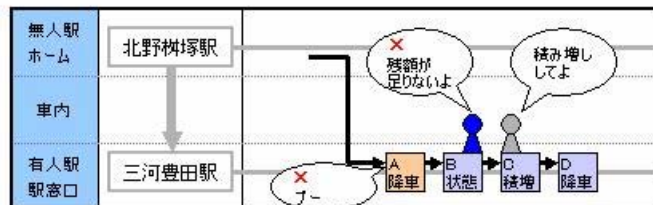
● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札監視業務 : 端末操作業務

カード
開始状態

(1)	
(2)	
3,000円以上	

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田駅	駅係員	①利用者からの残額確認の申し出を受ける	—	対話
			②残額確認を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	駅窓口端末	残額確認

4. 訓練シナリオ(窓-C-1) [降車・エラー]残額不足(積み増し→SF精算)



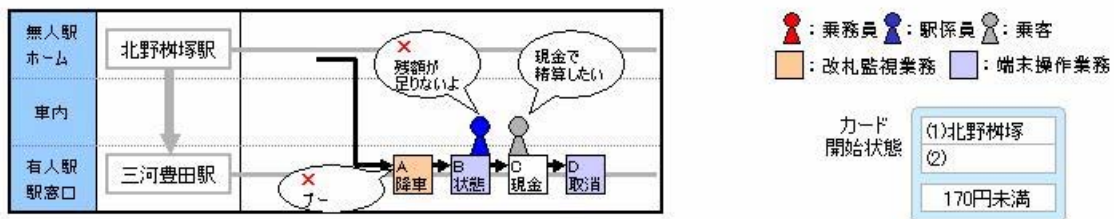
● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札監視業務 : 端末操作業務

カード
開始状態

(1)	北野樹塚
(2)	
170円未満	

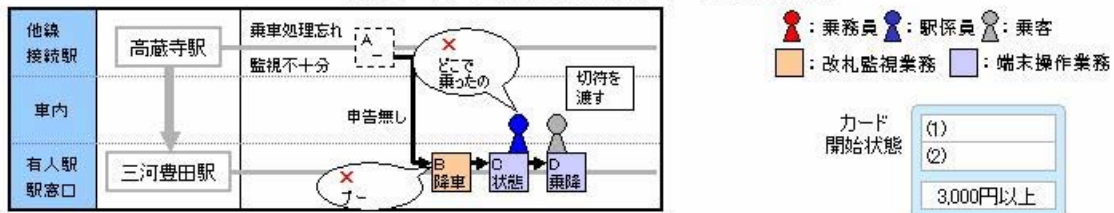
NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田	駅係員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
B	↓	↓	①利用者を呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「残額が不足しています」と伝える	駅窓口端末	状態確認
C	↓	↓	①利用者から積み増しの依頼を受ける ②積み増し額を現金で収受する ③積み増し処理を行い、「残額は〇〇円です」と伝え、画面を利用者に見せる	— — 駅窓口端末	対話 現金収受 積み増し
D	↓	↓	①駅窓口端末で降車処理(三河豊田)を行う	駅窓口端末	降車

4. 訓練シナリオ(窓-C-2) [降車・エラー]残額不足(現金精算)



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田	駅係員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
B	↓	↓	①利用者呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「残額が不足しています」と伝える	駅窓口端末	状態確認
C	↓	↓	①利用者から現金精算の依頼を受ける ②運賃を現金で収受する(北野栲塚→三河豊田)	— —	対話 現金収受
D	↓	↓	①駅窓口端末で乗車キャンセル処理を行う	駅窓口端末	降車

4. 訓練シナリオ(窓-C-3) [降車・エラー]乗車未了(IC対応駅で他線から乗車、他線切符所有、乗車処理忘れ)



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	高蔵寺	—	※監視不十分のため、乗客が乗車処理をせず列車に乗車する	乗車用改札機	—
B	三河豊田	駅係員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①利用者呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「乗車処理がされていません」と伝える	駅窓口端末	状態確認
D	↓	↓	①「どこで乗ったの」と聞く ②高蔵寺までは他線切符で運賃を支払い済みであることを確認する ③乗降車処理(高蔵寺→三河豊田)を行う	— — 駅窓口端末	対話 切符確認 乗降車

4. 訓練シナリオ(窓-C-4) [降車・エラー]乗車未了(IC未対応駅から乗車、乗車駅証明書所有の場合)



●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札監視業務 ■：端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	新上挙母	—	※利用者はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない ※乗車駅証明書を取得して列車に乗車する	—	—
B	三河豊田	駅係員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①利用者呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「乗車処理がされていません」と伝える	駅窓口端末	状態確認
D	↓	↓	①「どこで乗ったの」と聞く ②新上挙母駅の乗車駅証明書を所有していることを確認する ③乗降車処理(新上挙母→三河豊田)を行う	— — 駅窓口端末	対話 証明書確認 乗降車

4. 訓練シナリオ(窓-C-4) [降車・エラー]乗車未了(IC未対応駅から乗車、乗車駅証明書所持なしの場合)



●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札監視業務 ■：端末操作業務

カード
開始状態

(1)
(2)
3,000円以上

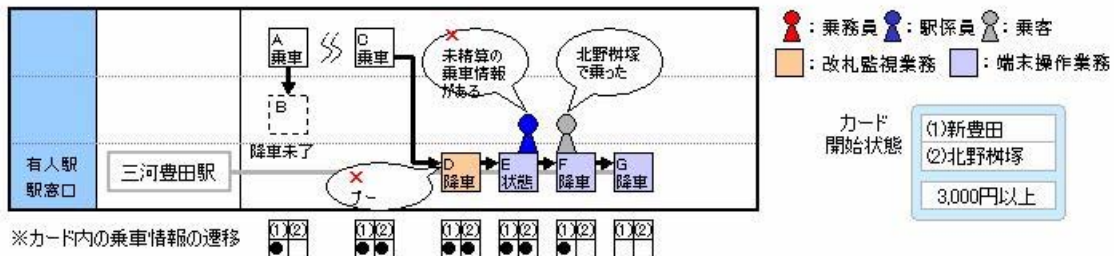
NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	新上挙母	—	※利用者はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない ※乗車駅証明書を取得し忘れて列車に乗車する	乗車用改札機	—
B	三河豊田	駅係員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
C	↓	↓	①利用者呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「乗車処理がされていません」と伝える	駅窓口端末	状態確認
D	↓	↓	①「どこで乗ったの」と聞く ②利用者が新上挙母駅から乗車したが、乗車駅証明書を取得していないことを確認し、次回から乗車駅証明書を取得するよう注意する ③乗降車処理(新上挙母→三河豊田)を行う	— — 駅窓口端末	対話 注意 乗降車

4. 訓練シナリオ(窓-C-6) [降車・エラー]同一駅乗降車



NO	場所	実施者	業務内容/状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A	三河豊田	—	※三河豊田駅で乗車処理を行う	乗車用改札機	—
B	北野樹塚	—	※監視不十分のため、乗客は降車処理をせず素通りする	降車用改札機	—
C	北野樹塚	—	※監視不十分のため、乗客は乗車処理をせず素通りする	乗車用改札機	—
D	三河豊田	駅係員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
E	↓	↓	①利用者を呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「同じ駅で降りようとしています」と伝える	駅窓口端末	状態確認
F	↓	↓	①「北野樹塚で前回乗ったときはどこで降りたの」と聞く ②「今回はどこで乗ったの」と聞く ③「次回から乗り降りの際は必ずカードをタッチして下さい」と注意する ④三河豊田駅乗車分の降車処理(北野樹塚)を行う	—	対話
G	↓	↓	①今回の乗降車処理を行う(北野樹塚→三河豊田駅)	駅窓口端末	乗降車

4. 訓練シナリオ(窓-C-7) [降車・エラー]未精算情報のSF精算



NO	場所	実施者	業務内容/状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A,B	新豊田	—	※利用者はICカードの乗車処理(新豊田)を行う ※監視不十分のため、乗客は降車処理をせず素通りする	乗車用改札機	—
C	北野樹塚	—	※利用者はICカードの乗車処理(北野樹塚)を行う	乗車用改札機	—
D	三河豊田	駅係員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
E	↓	↓	①利用者を呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「未精算の乗車情報が2つあります」と伝える	駅窓口端末	状態
F	↓	↓	①「新豊田駅から乗車した分はどこで降りたの」と聞く ②「今回はどこで乗ったの」と聞く ③新豊田駅乗車分の降車処理(北野樹塚)を行う	—	対話
G	↓	↓	①北野樹塚駅乗車分の降車処理(三河豊田)を行う	駅窓口端末	降車

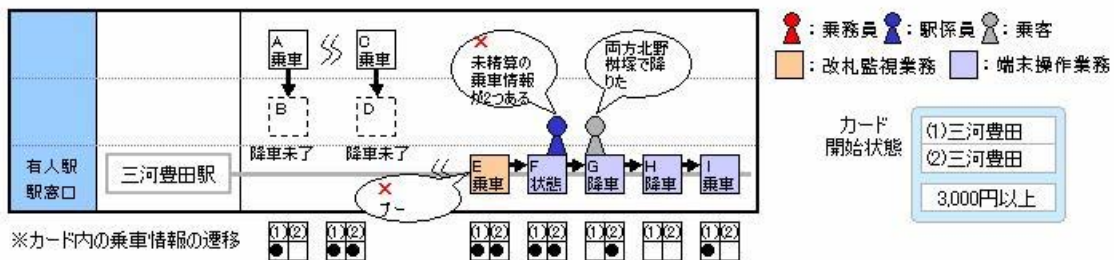
4. 訓練シナリオ(窓-C-8) [降車・エラー]未精算情報の現金精算

※SF不足



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A,B	新豊田	—	※利用者はICカードの乗車処理(新豊田)を行う ※監視不十分のため、乗客は降車処理をせず素通りする	乗車用改札機	—
C	北野樹塚	—	※利用者はICカードの乗車処理(北野樹塚)を行う	乗車用改札機	—
D	三河豊田	駅係員	①降車用改札機のエラーを認知する	降車用改札機	監視
E	↓	↓	①利用者を呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「未精算の乗車情報が2つあります」と伝える	駅窓口端末	状態
F	↓	↓	①「新豊田駅で乗車した分が未精算になっているが、どこで降りたいの」と聞く ②利用者が現金精算したい旨の申し出を受ける ③2回分の運賃590円を現金で収受する (1)新豊田→北野樹塚:320円 (2)北野樹塚→三河豊田:270円 ④新豊田駅乗車分の乗車キャンセル処理を行う	— — — 駅窓口端末	対話 現金收受 乗車キャンセル
G	↓	↓	①北野樹塚駅乗車分の乗車キャンセル処理を行う	駅窓口端末	乗車キャンセル

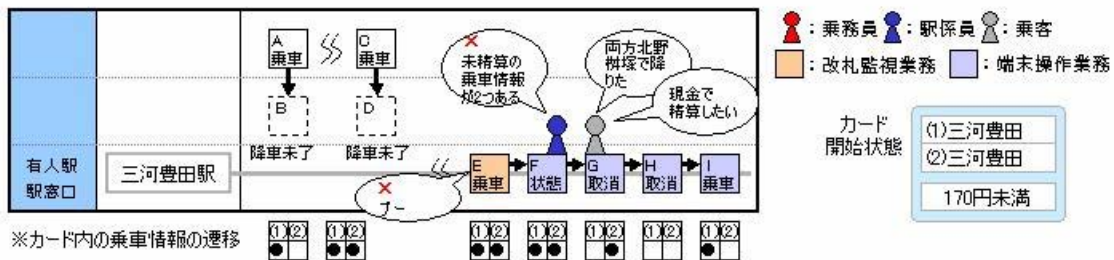
4. 訓練シナリオ(窓-D-1) [乗車・エラー]未精算情報のSF精算



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A,B	?	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う ※降車処理を行わない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C,D	?	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う ※降車処理を行わない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
E	三河豊田	駅係員	①乗車用改札機のエラーを認知する	乗車用改札機	監視
F	↓	↓	①利用者を呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「未精算の乗車情報が2つあります」と伝える ③「未精算も乗車情報が2つあります、どこで降りたいの」と聞く	駅窓口端末 —	状態確認 対話
G,H	↓	↓	①2つの未精算情報の降車処理を行う (1)北野樹塚 (2)北野樹塚	駅窓口端末	降車
I	↓	↓	①自駅の乗車処理(三河豊田)を行う	駅窓口端末	乗車

4. 訓練シナリオ(窓-D-2) [乗車・エラー]未精算情報の現金精算

※SF不足



NO	場所	実施者	業務内容／状況設定(※印部分)	利用端末	業務種別
A,B	?	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う ※降車処理を行わない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C,D	?	—	※利用者はICカードの乗車処理を行う ※降車処理を行わない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
E	三河豊田	駅係員	①乗車用改札機のエラーを認知する	乗車用改札機	監視
F	↓	↓	①利用者を呼び寄せ、「カードを拝見します」と言う ②駅窓口端末で状態確認を行い、「未精算の乗車情報が2つあります」と伝える ③「未精算も乗車情報が2つあります、どこで降りたの」と聞く ④現金精算の申し出を受ける	駅窓口端末	状態確認
			⑤2つの未精算情報の運賃540円を現金で収受する (1)三河豊田→北野樹塚:270円 (2)三河豊田→北野樹塚:270円	—	現金収受
G,H	↓	↓	①2つの未精算情報のキャンセル処理を行う	駅窓口端末	乗車キャンセル
I	↓	↓	①自駅の乗車処理(三河豊田)を行う	駅窓口端末	乗車

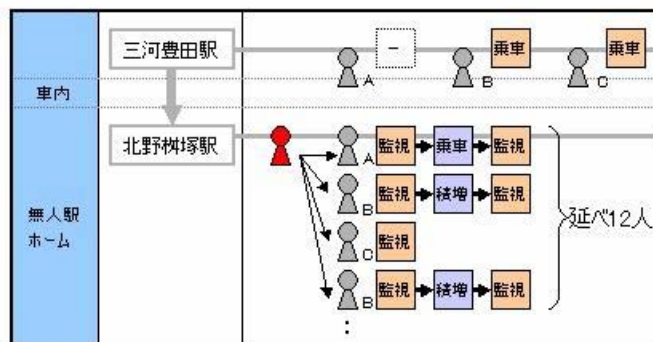
平成17年1月26日

愛知環状鉄道におけるICカード乗車券実験 シナリオシート(案)

(5)ランダムテスト編

[愛環職員向け]

5. ランダムテスト(無人駅ホーム)



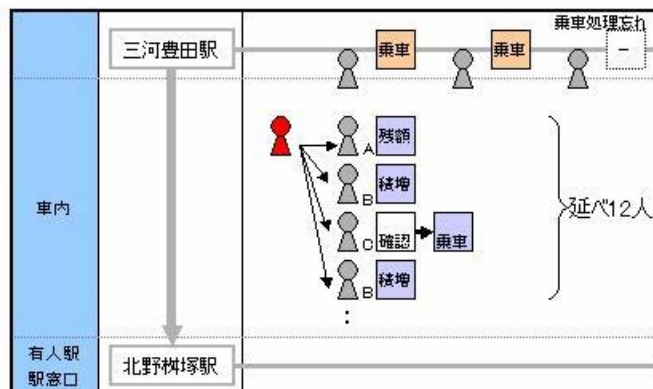
●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札監視業務 ■：端末操作業務

実施方法:

- (1)乗客6人×2回=延べ12人が途切れなく、改札機にカードをタッチする
乗務員は列車が発車するまでの間、対応可能な人数分対応する
- (2)乗務員は、改札機の正常/エラーを発端として求められる業務を実施する
- (3)業務の順番はランダムとする
- (4)乗客1人1人にかかる時間を計測する

NO	パターン	業務種別	利用端末	備考	参考となるシナリオ
A	乗車未了 (IC対応駅で他線から乗り換え、他線切符所有、乗車処理忘れ)	①監視 ②ヒアリング ③他線切符確認 ④乗車処理 ⑤監視	降車用改札機 - - ハンディR/W 降車用改札機	カード初期状態: 乗車情報なし、3千円以上 乗車駅は人により異なる	ホ-C-3
B	残額不足 (積み増し→SF精算)	①監視 ②積み増し ③監視	降車用改札機 降車用改札機 降車用改札機	カード初期状態: 乗車情報なし、170円未満	ホ-C-1
C	正常降車	①監視	降車用改札機	カード初期状態: 乗車情報なし、3千円以上	ホ-A-2

5. ランダムテスト(車内)



●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札監視業務 ■：端末操作業務

実施方法:

- (1)乗客6人×2回=延べ12人が途切れなく、車内で乗務員に業務を依頼する
乗務員は列車が駅に到着するまでの間、対応可能な人数分対応する
- (2)乗務員は、乗客の申し出を発端として求められる業務を実施する
- (3)業務の順番はランダムとする
- (4)乗客1人1人にかかる時間を計測する

NO	パターン	業務種別	利用端末	備考	参考となるシナリオ
A	残額確認依頼	①残額確認	ハンディR/W	カード初期状態: 乗車情報なし、3千円以上	車-B-2
B	積み増し依頼	①積み増し	ハンディR/W	カード初期状態: 乗車情報なし、170円未満	車-B-1
C	乗車未了 (IC対応駅で他線から乗り換え、他線切符所有、乗車処理忘れ)	①乗車券確認 ②乗車	- ハンディR/W	カード初期状態: 乗車情報なし、3千円以上	車-C-3

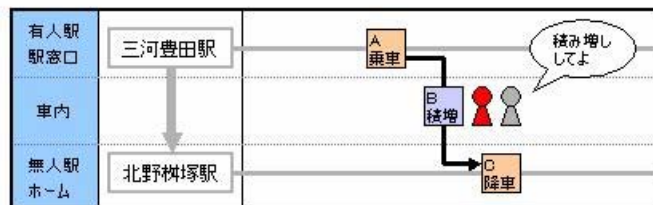
愛知環状鉄道におけるICカード乗車券実験 シナリオシート(案)

(1)トリップシナリオ編

[乗客モニタ向け]

1

1. トリップシナリオ(ア) 車内積み増し

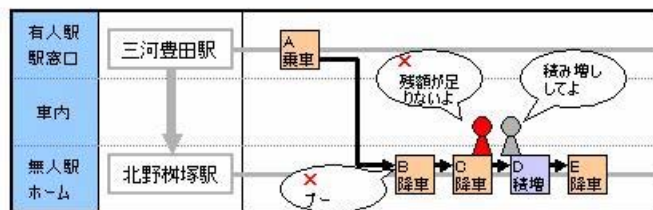


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
A : 改札機にタッチ B : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田	—	①カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	タッチする
B	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、千円の積み増しを依頼する	—	積み増しを依頼する
			②カードと千円を渡す	—	現金を渡す
			③積み増し後のSF残額を聞き、端末の画面を見せてもらう	ハンディR/W	確認する
C	北野柊塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

2

1. トリップシナリオ(イ) 降車時残額不足(無人駅)



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田	—	①カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	タッチする
B	北野柵塚	—	①カードを乗車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
C	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする(残額不足エラーを認知する)	降車用改札機	タッチする
D	↓	↓	①千円の積み増しを依頼する	—	積み増しを依頼する
			②カードと千円を渡す	—	現金を渡す
			③積み増し後のSF残額を聞き、端末の画面を見せもらう	—	確認する
E	↓	—	①カードを受け取り、降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

3

1. トリップシナリオ(ウ) 乗車処理忘れ・車内申告無し(無人駅)



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田	—	①カードを乗車用改札機にタッチせず列車に乗る	乗車用改札機	—
B	北野柵塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
C	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする(乗車なしエラーを認知する)	降車用改札機	タッチする
D	↓	↓	①「どこから乗ったの」と聞かれ、「三河豊田」と答える	—	乗車駅を答える
			②カードを渡し、乗車処理を受ける	—	カードを渡す
E	↓	—	①カードを受け取り、降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

4

1. トリップシナリオ(工) 乗車処理忘れ・車内申告有り



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野柊塚	—	①カードを乗車用改札機にタッチせず列車に乗る	乗車用改札機	—
B	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、北野柊塚駅で乗車処理を忘れた旨を申し出る	—	乗車処理を依頼する
			②カードを渡し、乗車処理を受ける	—	カードを渡す
C	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

5

1. トリップシナリオ(オ) 乗車処理忘れ・車内申告無し(有人駅)

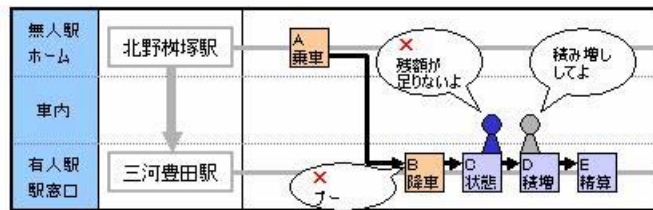


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野柊塚	—	①カードを乗車用改札機にタッチせず列車に乗る	乗車用改札機	—
B	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、「残額を教えて」と依頼する ②SF残額を聞き、端末の画面を見せてもらう	—	残額確認を依頼する
			①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
D	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す ②「乗車処理がされていない」と言われる	—	カードを渡す
E	↓	↓	①「どこから乗ったの」と聞かれ、「北野柊塚」と答える ②カードを受け取る	—	乗車駅を答える

6

1. トリップシナリオ(カ) 降車時残額不足(有人駅)



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
A : 改札機にタッチ E : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野樹塚	—	①カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	タッチする
B	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
C	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す ②「残額が足りない」と言われる	—	カードを渡す
D	↓	↓	①千円の積み増しを依頼する ②カードと千円を渡す	— —	積み増しを依頼する 現金を渡す
E	↓	↓	①精算後のSF残額を聞き、端末の画面を見せもらう ②カードを受け取る	—	確認する

7

平成17年1月26日

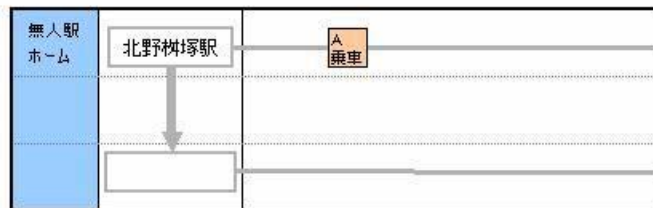
愛知環状鉄道におけるICカード乗車券実験 シナリオシート(案)

(2) 場所別シナリオ: 無人駅ホーム編

[乗客モニタ向け]

8

2 訓練シナリオ(ホ-A-1) 乗車用改札機の監視



●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札機にタッチ ■：その他作業

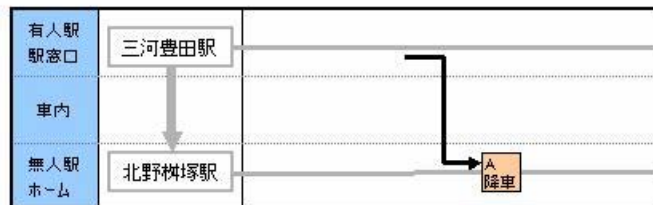
NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野栲塚	—	①カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	タッチする

(条件)

・場所別シナリオでは、列車が駅ホームに到着している場合とする

9

2 訓練シナリオ(ホ-A-2) 降車用改札機の監視



●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札機にタッチ ■：その他作業

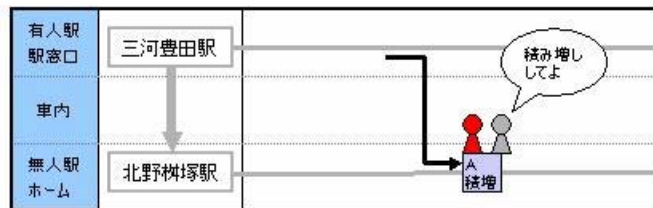
NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野栲塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

(条件)

・場所別シナリオでは、列車が駅ホームに到着している場合とする

10

2. 訓練シナリオ(ホ-B-1) 積み増し依頼

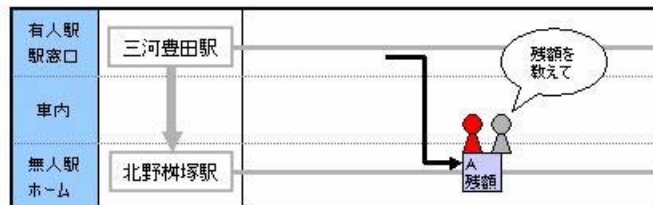


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野柵塚駅	乗務員	①乗務員を呼び止め、千円の積み増しを依頼する	—	積み増しを依頼する
			②カードと千円を渡す	—	現金を渡す
			③積み増し後のSF残額を聞き、端末の画面を見せてもらう	—	確認する

11

2. 訓練シナリオ(ホ-B-2) 残額確認

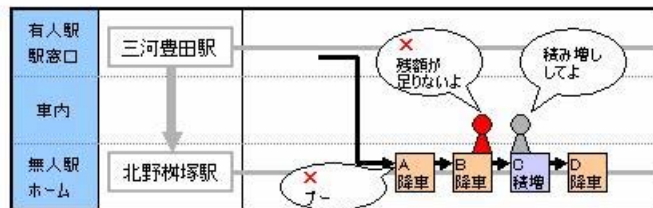


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野柵塚	乗務員	①乗務員を呼び止め、「残額を教えてください」と依頼する	—	残額確認を依頼する
			②SF残額を聞き、端末の画面を見せてもらう	—	確認する

12

2. 訓練シナリオ(ホ-C-1) 残額不足(積み増し→SF精算)

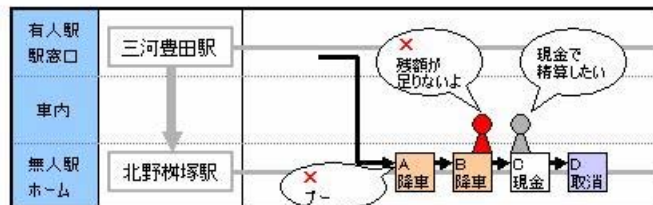


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野樹塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
B	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする(残額不足エラーを認知する)	降車用改札機	タッチする
C	↓	↓	①「千円積み増しして下さい」と依頼する ②カードと千円を渡す ③積み増し後のSF残額を聞き、端末の画面を見せもらう	— — —	積み増しを依頼する 現金を渡す 確認する
D	↓	—	①カードを受け取り、降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

13

2. 訓練シナリオ(ホ-C-2) 残額不足(現金精算)



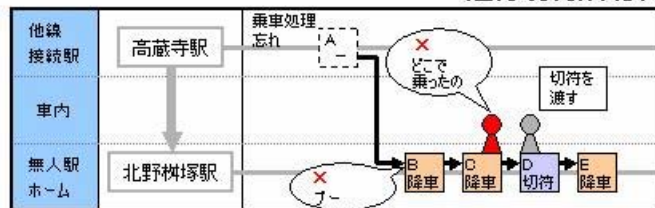
● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野樹塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
B	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする(残額不足エラーを認知する)	降車用改札機	タッチする
C	↓	↓	①「現金で精算したい」と伝える ②270円を支払う(三河豊田→北野樹塚の運賃)	— —	現金精算を依頼する 支払い
D	↓	↓	①カードを渡し、取消処理をしてもらう	—	カードを渡す

14

2 訓練シナリオ(ホ-C-3) 乗車未了(IC対応駅で他線から自線へ乗り換え、

他線切符所有、乗車処理忘れ)



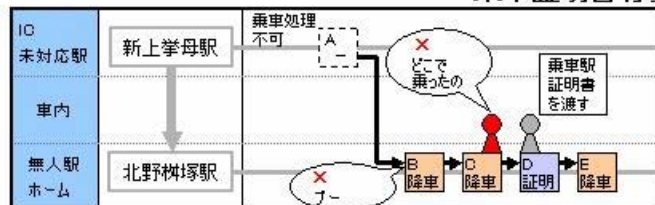
乗務員：乗客
駅係員：乗客
改札機にタッチ：その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	高蔵寺	—	※乗車処理をせず、列車に乗車する	—	—
B	北野樹塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
C	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする(乗車なしエラーを認知する)	降車用改札機	タッチする
D	↓	↓	①「乗車処理がされていないけど、どこから乗ったの」と聞かれるので、切符を渡す ②カードを渡し、乗車処理を受ける	—	切符を渡す カードを渡す
E	↓	—	①カードを受け取り、降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

15

2 訓練シナリオ(ホ-C-4) 乗車未了(IC未対応駅から乗車、

乗車証明書有りの場合)



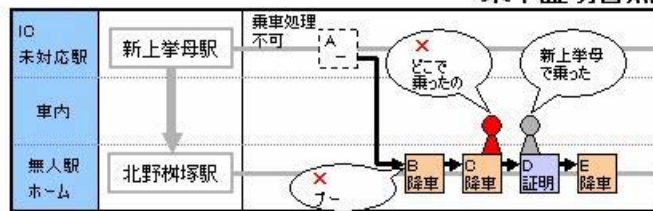
乗務員：乗客
駅係員：乗客
改札機にタッチ：その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	新上拳母	—	※乗客はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない	—	—
B	北野樹塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
C	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする(乗車なしエラーを認知する)	降車用改札機	タッチする
D	↓	↓	①「どこから乗ったの」と聞かれ、乗車駅証明書を渡す ②カードを渡し、乗車処理を受ける	—	証明書を渡す カードを渡す
E	↓	—	①カードを受け取り、降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

16

2. 訓練シナリオ(ホ-C-4') 乗車未了(IC未対応駅から乗車、

乗車証明書無しの場合)

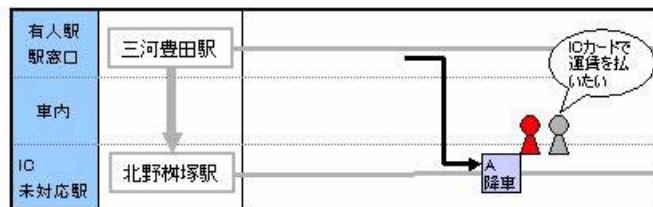


●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札機にタッチ □：その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	新上挙母	—	※乗客はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない	—	—
B	北野榊塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
C	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする(乗車なしエラーを認知する)	降車用改札機	タッチする
D	↓	↓	①「どこから乗ったの」と聞かれ、「新上挙母」と答える ②カードを渡し、乗車処理を受ける	— —	乗車駅を答える カードを渡す
E	↓	—	①カードを受け取り、降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

17

2. 訓練シナリオ(ホ-C-5) 降車(IC未対応駅で降車)



●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札機にタッチ □：その他作業

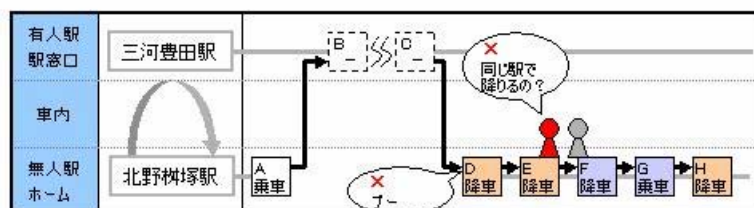
NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野榊塚	乗務員	①乗務員に「ICカードで運賃を払いたい」と申し出る ②カードを渡し、降車処理を受ける	— —	対話する カードを渡す

(条件)

・北野榊塚駅がICカード未対応駅であると想定の上、簡易改札機は無いものとしてハンディR/Wで運用する

18

2. 訓練シナリオ(ホ-C-6) 同一駅乗降車

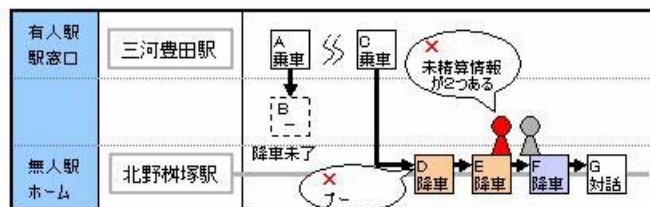


●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札機にタッチ ■：その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	北野柵塚	—	※北野柵塚駅で乗車処理を行う	乗車用改札機	—
B	三河豊田	—	※降車時にカードをタッチしていない (=精算のすり抜け)	降車用改札機	—
C	三河豊田	—	※乗車時にカードをタッチしていない (=素通り)	乗車用改札機	—
D	北野柵塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
E	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする(同一駅乗降車のエラーを認知する)	降車用改札機	タッチする
F	↓	↓	①「北野柵塚で前回乗ったときはどこで降りたの」と聞かれるので、「三河豊田」と答える ②「今回はどこで乗ったの」と聞かれるので、「三河豊田」と答える ③カードを渡し、降車処理を受ける	—	降車駅と乗車駅を答える カードを渡す
G	↓	↓	①今回の乗車処理を受ける	—	処理を受ける
H	↓	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

19

2. 訓練シナリオ(ホ-C-7) 未精算情報有り(SF精算)

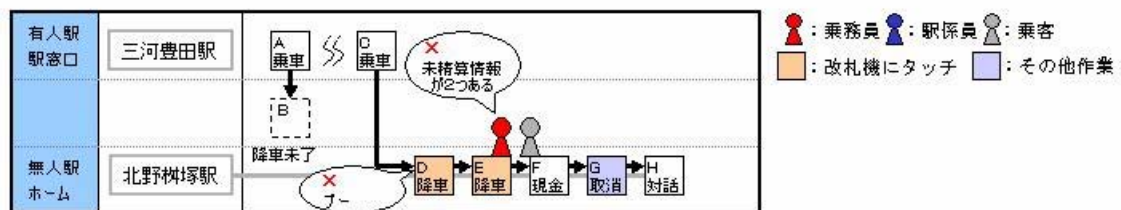


●：乗務員 ●：駅係員 ●：乗客
 ■：改札機にタッチ ■：その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A,B	三河豊田	—	※カードを乗車用改札機にタッチする ※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C	三河豊田	—	※カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	—
D	北野柵塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
E	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする (未精算の乗車情報が2つあることを認知する)	降車用改札機	タッチする
F	↓	↓	①「この前に三河豊田から乗った時はどこで降りたの」と聞かれるので、「北野柵塚」と答える	—	乗車駅を答える
G	↓	↓	①「古い乗車情報が未精算のままカード内に残っているの、有人駅窓口で申し出て下さい」と言われる	—	対話する

20

2. 訓練シナリオ(ホ-C-8) 未精算情報有り(現金精算) ※SFが不足の場合



NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A,B	三河豊田	—	※カードを乗車用改札機にタッチする ※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C	三河豊田	—	※カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	—
D	北野樹塚	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
E	↓	乗務員	①乗務員の指示でもう一度カードを乗車用改札機にタッチする (未精算の乗車情報が2つあることを認知する)	降車用改札機	タッチする
F	↓	↓	①「現金で精算したい」と申し出て、運賃270円を現金で支払う(三河豊田→北野樹塚)	—	支払う
G	↓	↓	①カードを渡し、取消処理を受ける	—	カードを渡す
H	↓	↓	①「古い乗車情報が未精算のままカード内に残っているため、有人駅窓口で申し出て下さい」と言われる	—	対話する

21

平成17年1月26日

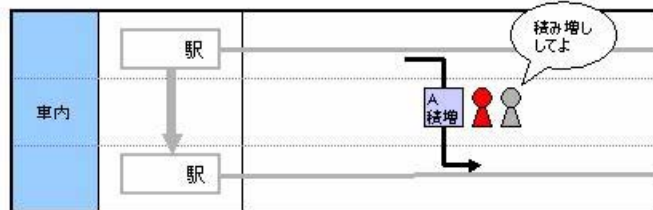
愛知環状鉄道におけるICカード乗車券実験 シナリオシート(案)

(3) 場所別シナリオ: 車内編

[乗客モニタ向け]

22

3. 訓練シナリオ(車-B-1) 積み増し依頼

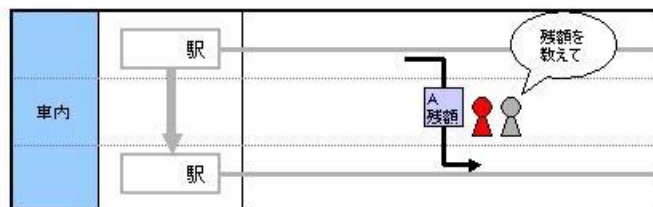


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、千円の積み増しを依頼する	—	積み増しを依頼する
			②カードと千円を渡す	—	現金を渡す
			③積み増し後のSF残額を聞き、端末の画面を見せもらう	—	確認する

23

3. 訓練シナリオ(車-B-2) 残額確認依頼

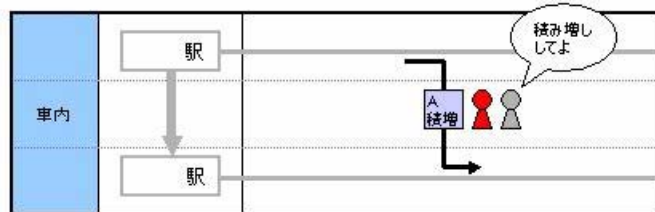


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、「残額を教えてください」と依頼する	—	残額確認を依頼する
			②SF残額を聞き、端末の画面を見せもらう	—	確認する

24

3. 訓練シナリオ(車-C-1) [降車・エラー]残額不足(積み増し→SF精算)



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、千円の積み増しを依頼する	—	積み増しを依頼する
			②カードと千円を渡す	—	現金を渡す
			③積み増し後のSF残額を聞き、端末の画面を見せてもらう	—	確認する

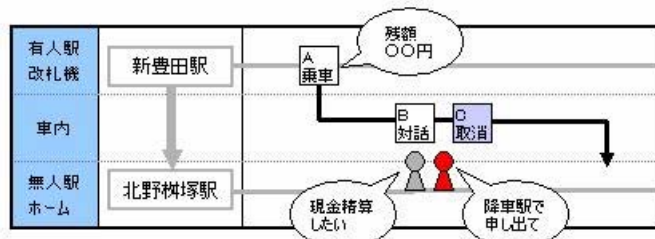
シナリオの実施は省略する

(補足説明)

車内では積み増しは行いが、運賃をSFで支払うのは降車後になる。
 従い、車内では積み増しのみとなり、シナリオ(車-B-1)と業務内容が同じため省略する

25

3. 訓練シナリオ(車-C-2) [降車・エラー]残額不足(現金精算)



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

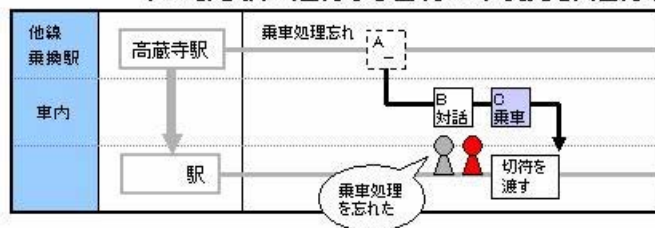
NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	新豊田駅	—	※新上字母駅で乗車用改札機にタッチした際、残額が残り僅かであることが分かった	乗車用改札機	—
B	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、「北野塚駅で降車したいが残額が足りないので現金精算したい」と申し出る ②「乗車処理は取り消すので、降車駅で現金精算して下さい」と言われる	—	申し出る
C	↓	↓	①カードを渡し、取消処理を受ける	—	カードを渡す

注:このケースでは、車内で現金精算せず、降車駅で精算することになります。
但し、乗車駅を証明するものが無いため、無札乗車扱いとなります。

26

3. 訓練シナリオ(車-C-3) [降車・エラー]乗車未了

(IC対応駅で他線から自線へ乗り換え、他線切符所有、乗車処理忘れ)



乗務員：乗務員 駅係員：駅係員 乗客：乗客
改札機にタッチ：改札機にタッチ その他作業：その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	高蔵寺	—	※乗客は乗車処理を忘れて列車に乗車する	乗車用改札機	—
B	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、「高蔵寺駅で乗車処理を忘れた」と申し出る ②高蔵寺までの切符を渡す	—	申し出る 切符を渡す
C	↓	↓	①カードを渡し、乗車処理(高蔵寺)を受ける	—	カードを渡す

27

3. 訓練シナリオ(車-C-4) [降車・エラー]乗車未了

(IC未対応駅から乗車、乗車証明書有りの場合)



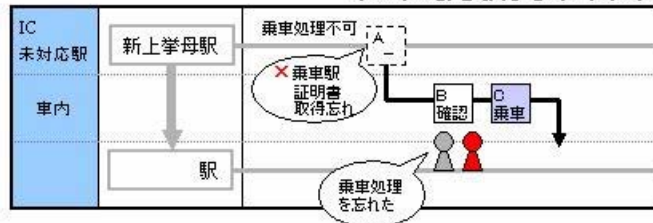
乗務員：乗務員 駅係員：駅係員 乗客：乗客
改札機にタッチ：改札機にタッチ その他作業：その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	新上挙母	—	※乗客はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない ※乗車駅証明書を取得して列車に乗車する	—	—
B	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、「新上挙母駅から乗車した」と申し出る ②新上挙母駅の乗車駅証明書を渡す	—	申し出る 証明書を渡す
C	↓	↓	①カードを渡し、乗車処理(新上挙母)を受ける	—	カードを渡す

28

3. 訓練シナリオ(車-C-4) [降車・エラー]乗車未了

(IC未対応駅から乗車、乗車証明書無しの場合)

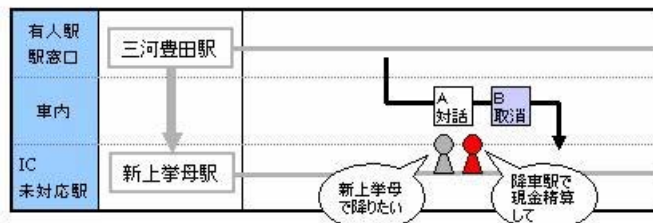


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	新上挙母	—	※乗客はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない ※乗車駅証明書を取得し忘れて列車に乗車する	—	—
B	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、「新上挙母駅から乗車した」と申し出る	—	申し出る
C	↓	↓	①カードを渡し、乗車処理(新上挙母)を受ける	—	カードを渡す

29

3. 訓練シナリオ(車-C-5) [降車・エラー]IC未対応駅で降車



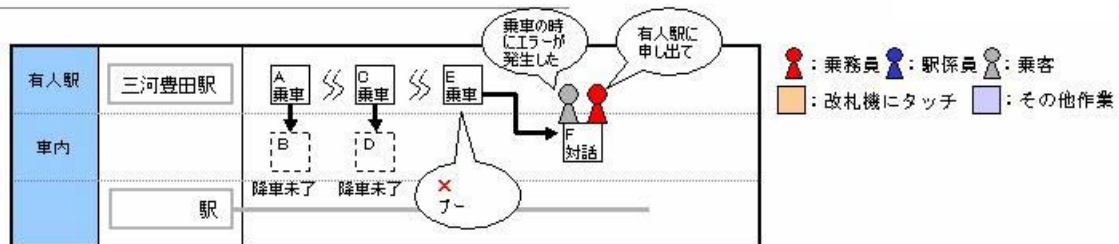
● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、「新上挙母駅(IC未対応駅)で降車したいので、ICカードの降車処理をして欲しい」と申し出る ②「乗車処理は取り消すので、降車駅で現金精算して下さい」と言われる	—	申し出る
B	↓	↓	①カードを渡し、取消処理を受ける	—	カードを渡す

注:このケースでは、車内で現金精算せず、降車駅で精算することになります。
 但し、乗車駅を証明するものが無いため、無札乗車扱いとなります。

30

3. 訓練シナリオ(車-D-1) [乗車・エラー]未精算情報の現金精算



NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A,B	三河豊田	—	※カードを乗車用改札機にタッチする ※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C,D	三河豊田	—	※カードを乗車用改札機にタッチする ※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
E	三河豊田	—	※乗車駅でICカードの乗車処理を行い、 その際、処理エラーが発生する	乗車用改札機	—
F	車内	乗務員	①乗務員を呼び止め、「乗車時にエラーが発生した」と申し出る ②「古い乗車情報が未精算のままカード内に残っている。ここでは対応出来ないので、有人駅窓口に申し出て下さい」と言われる	—	申し出る

31

3. 訓練シナリオ(車-D-2) [乗車・エラー]未精算情報の現金精算

※SFが不足の場合

省略

(補足説明)

SFが不足していても、業務内容が車-D-1と同じであるため省略する

 : 乗務員
  : 駅係員
  : 乗客
 : 改札機にタッチ
  : その他作業

32

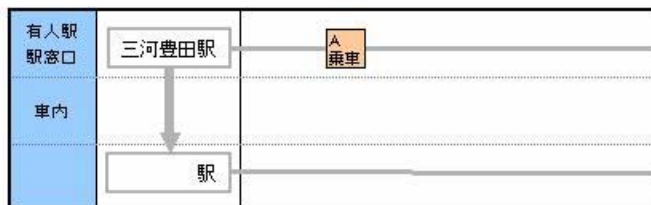
愛知環状鉄道におけるICカード乗車券実験 シナリオシート(案)

(4)場所別シナリオ: 有人駅窓口編

[乗客モニタ向け]

33

4. 訓練シナリオ(窓-A-1) 乗車用改札機の監視

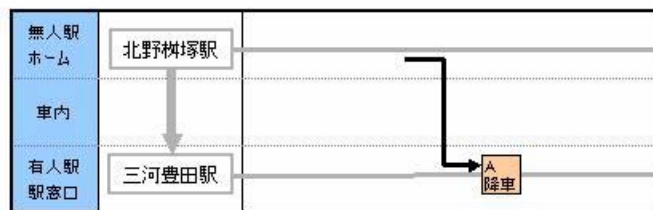


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田駅	—	①カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	タッチする

34

4. 訓練シナリオ(窓-A-2) 降車用改札機の監視



 : 乗務員
  : 駅係員
  : 乗客
 : 改札機にタッチ
  : その他作業

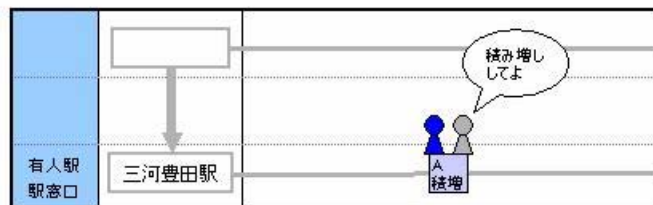
NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする

(条件)

- ・場所別シナリオでは、列車が駅ホームに到着している場合とする

35

4. 訓練シナリオ(窓-B-1) 積み増し依頼

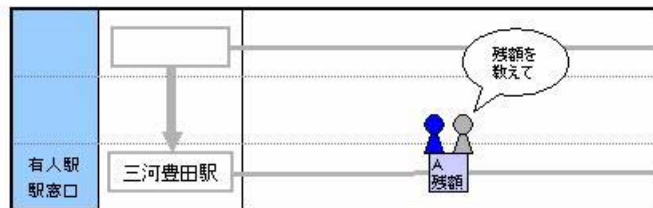


 : 乗務員
  : 駅係員
  : 乗客
 : 改札機にタッチ
  : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田駅	駅係員	①駅係員に千円の積み増しを依頼する	—	積み増しを依頼する
			②カードと千円を渡す	—	現金を渡す
			③積み増し後のSF残額を聞き、端末の画面を見せてもらう	—	確認する

36

4. 訓練シナリオ(窓-B-2) 残額確認依頼

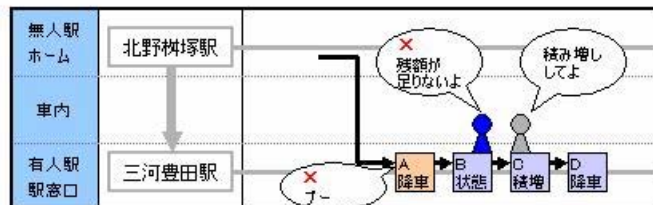


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田駅	駅係員	①駅係員に「残額を教えて」と依頼する	—	残額確認を依頼する
			②SF残額を聞き、端末の画面を見せてもらう	—	確認する

37

4. 訓練シナリオ(窓-C-1) [降車・エラー]残額不足(積み増し→SF精算)

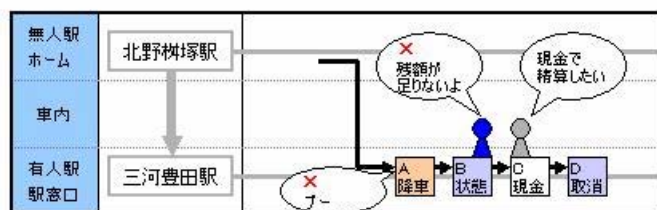


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
B	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す ②「残額が足りない」と言われる	—	カードを渡す
C	↓	↓	①「千円積み増ししたい」と依頼する	—	積み増しを依頼する
			②カードと千円を渡す	—	現金を渡す
D	↓	↓	①精算後のSF残額を聞き、端末の画面を見せてもらう ②カードを受け取る	—	確認する

38

4. 訓練シナリオ(窓-C-2) [降車・エラー]残額不足(現金精算)

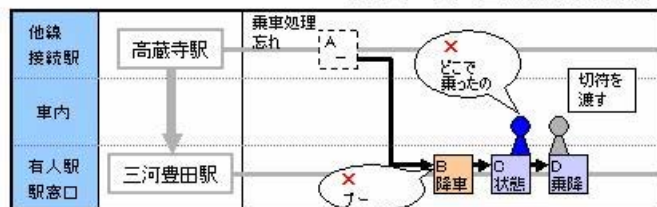


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
B	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す ②「残額が足りない」と言われる	—	カードを渡す
C	↓	↓	①「現金で精算したい」と依頼する ②運賃270円を渡す(北野塚→三河豊田)	—	対話する 現金を渡す
D	↓	↓	①乗車取消処理を受けて、カードを受け取る	—	カードを受け取る

39

4. 訓練シナリオ(窓-C-3) [降車・エラー]乗車未了(IC対応駅で他線から乗車、他線切符所有、乗車処理忘れ)



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	高蔵寺	—	※乗客は乗車処理を忘れて列車に乗車する	乗車用改札機	—
B	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
C	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す	—	カードを渡す
D	↓	↓	①「乗車処理がされていないけど、どこで乗ったの」と聞かれるので、切符を渡す ②乗降車処理を受け、カードを受け取る	— 駅窓口端末	切符を渡す カードを受け取る

40

4. 訓練シナリオ(窓-C-4) [降車・エラー]乗車未了(IC未対応駅から乗車、乗車駅証明書所有の場合)



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	新上挙母	—	※乗客はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない ※乗車駅証明書を取得して列車に乗車する	—	—
B	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
C	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す	—	カードを渡す
D	↓	↓	①「乗車処理がされていないけど、どこで乗ったの」と聞かれるので、乗車駅証明書を渡す ②乗降車処理を受け、カードを受け取る	— 駅窓口端末	証明書を渡す カードを受け取る

41

4. 訓練シナリオ(窓-C-4') [降車・エラー]乗車未了(IC未対応駅から乗車、乗車駅証明書所持なしの場合)

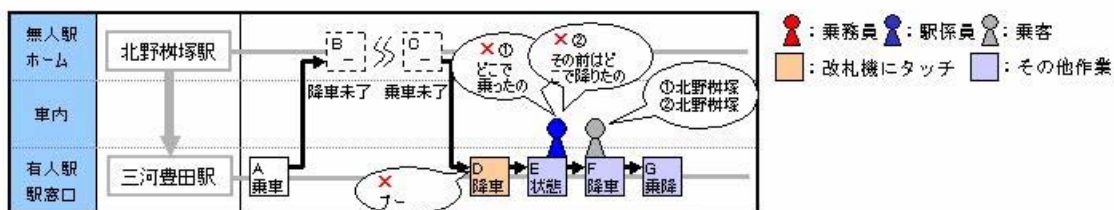


● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	新上挙母	—	※乗客はIC未対応駅から乗車したため、乗車処理が出来ない ※乗車駅証明書を取得し忘れて列車に乗車する	乗車用改札機	—
B	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
C	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す	—	カードを渡す
D	↓	↓	①「乗車処理がされていないけど、どこで乗ったの」と聞かれるので、「新上挙母」と答える ②乗降車処理を受け、カードを受け取る	— 駅窓口端末	証明書を渡す カードを受け取る

42

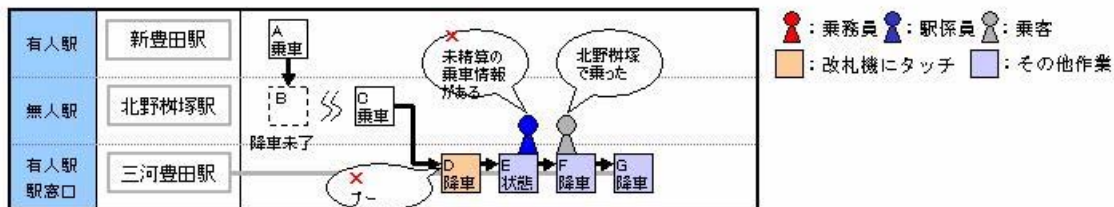
4. 訓練シナリオ(窓-C-6) 【降車・エラー】同一駅乗降車



NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	三河豊田	—	※カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	—
B	北野樹塚	—	※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	降車用改札機	—
C	北野樹塚	—	※乗車時にカードをタッチしない(=乗車のすり抜け)	乗車用改札機	—
D	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
E	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す	—	カードを渡す
F	↓	↓	①「乗車処理がされていないけど、どこで乗ったの」と聞かれるので、「北野樹塚」と答える ②「その前に三河豊田から乗った時はどこで降りたの」と聞かれるので、「北野樹塚」と答える	—	乗車駅・降車駅を答える
G	↓	↓	①降車処理、乗降車処理を受けて、カードを受け取る	—	カードを受け取る

43

4. 訓練シナリオ(窓-C-7) 【降車・エラー】未精算情報のSF精算

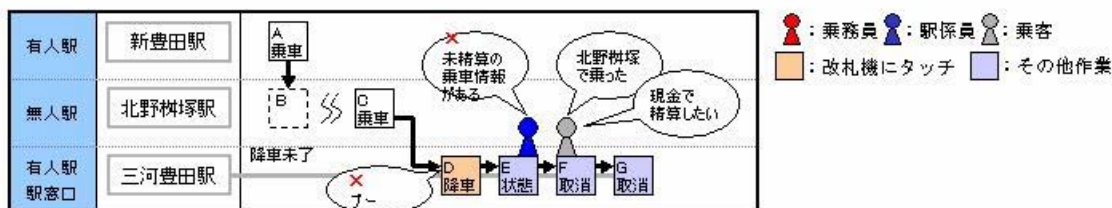


NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	新豊田	—	※カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	—
B	北野樹塚	—	※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	降車用改札機	—
C	北野樹塚	—	※カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	—
D	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
E	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す	—	カードを渡す
F	↓	↓	①「新豊田駅で乗車した分が未精算になっているが、どこで降りたの」と聞かれるので、「北野樹塚」と答える	—	降車駅を答える
G	↓	↓	①降車処理を受けて、カードを受け取る	—	カードを受け取る

44

4. 訓練シナリオ(窓-C-8) 「降車・エラー」未精算情報の現金精算

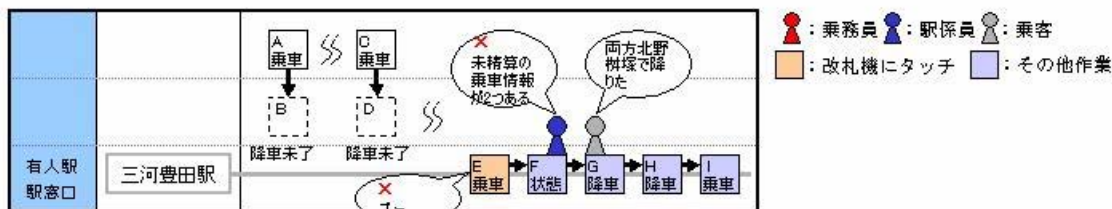
※SF不足



NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A	新豊田	—	※カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	—
B	北野樹塚	—	※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	降車用改札機	—
C	北野樹塚	—	※カードを乗車用改札機にタッチする	乗車用改札機	—
D	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
E	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す	—	カードを渡す
F,G	↓	↓	①「新豊田駅で乗車した分が未精算になっているが、どこで降りたの」と聞かれるので、「北野樹塚」で答える ②「現金で精算したい」と申し出る ③2回分の運賃590円を支払う (A→B)新豊田→北野樹塚:320円 (C→D)北野樹塚→三河豊田:270円 ④乗車の取消処理を受けて、カードを受け取る	—	降車駅を答える 支払う カードを受け取る

45

4. 訓練シナリオ(窓-D-1) 「乗車・エラー」未精算情報のSF精算

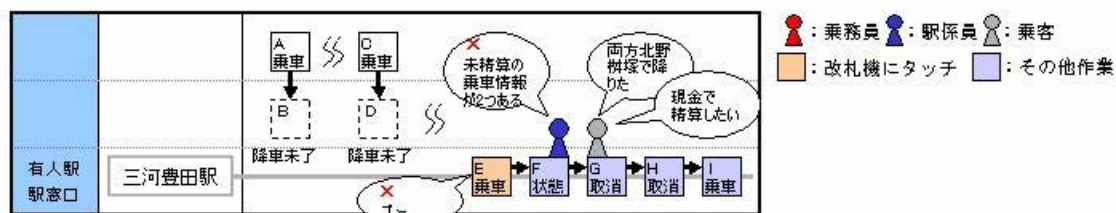


NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A,B	?	—	※カードを乗車用改札機にタッチする ※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C,D	?	—	※カードを乗車用改札機にタッチする ※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
E	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
F	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す	駅窓口端末	カードを渡す
G,H,I	↓	↓	①「未精算情報の乗車情報が2つある、どこで降りたの」と聞かれるので、「両方北野樹塚」で答える ②未精算情報の精算、乗車処理を受け、カードを受け取る	—	降車駅を答える カードを受け取る

46

4. 訓練シナリオ(窓-D-2) [乗車・エラー]未精算情報の現金精算

※SF不足



NO	場所	関係する職員	作業内容／状況設定(※印部分)	利用端末	動作
A,B	?	—	※カードを乗車用改札機にタッチする ※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
C,D	?	—	※カードを乗車用改札機にタッチする ※降車時にカードをタッチしない(=精算のすり抜け)	乗車用改札機	—
E	三河豊田	—	①カードを降車用改札機にタッチする	降車用改札機	タッチする
F	↓	駅係員	①呼び止められるので、窓口でカードを渡す	駅窓口端末	カードを渡す
G,H,I	↓	↓	①「未精算情報の乗車情報が2つある、どこで降りたの」と聞かれるので、「両方北野樹塚」と答える ②「現金で精算したい」と申し出る ③2回分の運賃540円を支払う (A→B)三河豊田→北野樹塚:270円 (C→D)三河豊田→北野樹塚:270円 ④未精算情報の精算、乗車処理を受け、カードを受け取る	—	降車駅を答える 支払う カードを受け取る

47

平成17年1月26日

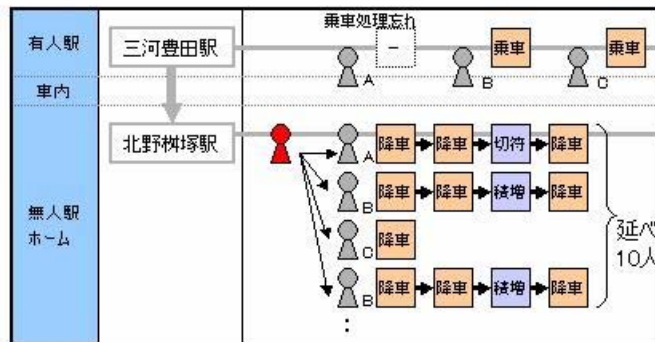
愛知環状鉄道におけるICカード乗車券実験 シナリオシート(案)

(5)ランダムテスト編

[乗客モニタ向け]

48

5. ランダムテスト(無人駅ホーム)



● : 乗務員 ● : 駅係員 ● : 乗客
 : 改札機にタッチ : その他作業

実施方法:

- (1)乗客5人×2回=延べ10人が途切れなく、改札機にカードをタッチする
乗務員は列車が発車するまでの間、対応可能な人数分に対応する
- (2)乗務員は、改札機の正常/エラーを発端として求められる業務を実施する
- (3)業務の順番はランダムとする
- (4)乗客1人1人にかかる時間を計測する

NO	パターン	業務種別	利用端末	備考	参考となるシナリオ
A	乗車未了 (IC対応駅で他線から乗り換え、他線切符所有、乗車処理忘れ)	①タッチする ②タッチする ③切符を渡す ④カードを渡す ⑤タッチする	降車用改札機 降車用改札機 - - 降車用改札機	カード初期状態: 乗車情報なし、3千円以上 乗換駅は高蔵寺とする	ホ-C-3
B	残額不足 (積み増し→SF精算)	①タッチする ②タッチする ③積み増し依頼 ④現金 ⑤確認する ⑥タッチする	降車用改札機 降車用改札機 - 降車用改札機 ハンディR/W 降車用改札機	カード初期状態: 乗車情報なし、170円未満	ホ-C-1
C	正常降車	①タッチする	降車用改札機	カード初期状態: 乗車情報なし、3千円以上	ホ-A-2

49

モニタ別作業分担表
(1月29日・会議室内実施用)

順番	1回目			2回目		
	モニタ名	作業種別	参考となるシナリオ	モニタ名	作業種別	参考となるシナリオ
1		A:乗車未了	ホ-C-3		C:正常降車	ホ-A-2
2		C:正常降車	ホ-A-2		B:残額不足	ホ-C-1
3		B:残額不足	ホ-C-1		A:乗車未了	ホ-C-3
4		B:残額不足	ホ-C-1		A:乗車未了	ホ-C-3
5		A:乗車未了	ホ-C-3		B:残額不足	ホ-C-1
6		A:乗車未了	ホ-C-3		C:正常降車	ホ-A-2
7		C:正常降車	ホ-A-2		B:残額不足	ホ-C-1
8		B:残額不足	ホ-C-1		A:乗車未了	ホ-C-3
9		B:残額不足	ホ-C-1		A:乗車未了	ホ-C-3
10		A:乗車未了	ホ-C-3		B:残額不足	ホ-C-1

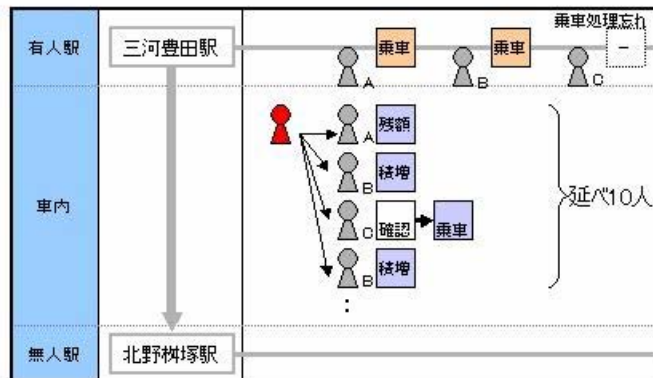
50

モニタ別作業分担表
(1月31日・現場実施用)

順番	1回目			2回目		
	モニタ名	作業種別	参考となるシナリオ	モニタ名	作業種別	参考となるシナリオ
1		A:乗車未了	ホ-C-3		C:正常降車	ホ-A-2
2		C:正常降車	ホ-A-2		B:残額不足	ホ-C-1
3		B:残額不足	ホ-C-1		A:乗車未了	ホ-C-3
4		B:残額不足	ホ-C-1		A:乗車未了	ホ-C-3
5		A:乗車未了	ホ-C-3		B:残額不足	ホ-C-1
6		A:乗車未了	ホ-C-3		C:正常降車	ホ-A-2
7		C:正常降車	ホ-A-2		B:残額不足	ホ-C-1
8		B:残額不足	ホ-C-1		A:乗車未了	ホ-C-3
9		B:残額不足	ホ-C-1		A:乗車未了	ホ-C-3
10		A:乗車未了	ホ-C-3		B:残額不足	ホ-C-1

51

5. ランダムテスト(車内)



●: 乗務員 ●: 駅係員 ●: 乗客
 ■: 改札機にタッチ □: その他作業

実施方法:

- (1)乗客5人×2回=延べ10人が途切れなく、車内で乗務員に業務を依頼する乗務員は列車が駅に到着するまでの間、対応可能な人数分対応する
- (2)乗務員は、乗客の申し出を発端として求められる業務を実施する
- (3)業務の順番はランダムとする
- (4)乗客1人1人にかかる時間を計測する
- (5)乗客は列車内のどこに乗りして実験を行うかは、愛環様にご相談の上決定する

NO	パターン	業務種別	利用端末	備考	参考となるシナリオ
A	残額確認依頼	①残額確認を依頼 ②確認する	- ハンディR/W	カード初期状態: 乗車情報なし、3千円以上	車-B-2
B	積み増し依頼	①積み増しを依頼 ②現金を渡す ③確認する	- ハンディR/W	カード初期状態: 乗車情報なし、170円未満	車-B-1
C	乗車未了 (IC対応駅で他線から乗り換え、 他線切符所有、 乗車処理忘れ)	①乗車処理を 申し出る ②切符を渡す ③カードを渡す	- - -	カード初期状態: 乗車情報なし、3千円以上	車-C-3

52

モニタ別作業分担表
(1月29日・会議室内実施用)

順番	1回目			2回目		
	モニタ名	作業種別	参考となるシナリオ	モニタ名	作業種別	参考となるシナリオ
1		A:残額確認	車-B-2		C:乗車未了	車-C-3
2		C:乗車未了	車-C-3		B:積み増し	車-B-1
3		A:残額確認	車-B-2		A:残額確認	車-B-2
4		B:積み増し	車-B-1		A:残額確認	車-B-2
5		B:積み増し	車-B-1		B:積み増し	車-B-1
6		A:残額確認	車-B-2		C:乗車未了	車-C-3
7		C:乗車未了	車-C-3		B:積み増し	車-B-1
8		A:残額確認	車-B-2		A:残額確認	車-B-2
9		B:積み増し	車-B-1		A:残額確認	車-B-2
10		B:積み増し	車-B-1		B:積み増し	車-B-1

53

モニタ別作業分担表
(1月31日・現場実施用)

順番	1回目			2回目		
	モニタ名	作業種別	参考となるシナリオ	モニタ名	作業種別	参考となるシナリオ
1		A:残額確認	車-B-2		C:乗車未了	車-C-3
2		C:乗車未了	車-C-3		B:積み増し	車-B-1
3		A:残額確認	車-B-2		A:残額確認	車-B-2
4		B:積み増し	車-B-1		A:残額確認	車-B-2
5		B:積み増し	車-B-1		B:積み増し	車-B-1
6		A:残額確認	車-B-2		C:乗車未了	車-C-3
7		C:乗車未了	車-C-3		B:積み増し	車-B-1
8		A:残額確認	車-B-2		A:残額確認	車-B-2
9		B:積み増し	車-B-1		A:残額確認	車-B-2
10		B:積み増し	車-B-1		B:積み増し	車-B-1

54

付録 B 調査参加者から得たヒアリング内容

ヒアリングを実施したタイミング毎に得られたコメントを整理した。

NO	ヒアリング実施日時	ヒアリングのタイミング	ページ
(1)	1 日目(1/29)11:40	訓練シナリオが約 1/4 終了した時点	B-2
(2)	1 日目(1/29)14:00	訓練シナリオが約 2/4 終了した時点	B-3
(3)	1 日目(1/29)14:30	訓練シナリオが約 3/4 終了した時点	B-3
(4)	1 日目(1/29)15:30	訓練シナリオが全て終了した時点	B-4
(5)	2 日目(1/30)13:45	トリップシナリオ中及び全て終了した時点	B-4
(6)	2 日目(1/30)15:30	場所別シナリオ中及び 2 日目実施分が全て終了した時点	B-5
(7)	3 日目 (1/31) 10:30	ランダムテスト実施中	B-6
(8)	3 日目(1/31)11:40	ランダムテストが全て終了した時点	B-7
(9)	3 日目(1/31)14:20	乗務員用の場所別シナリオが終了した時点	B-8
(10)	3 日目(1/31)14:20	駅係員用の場所別シナリオが終了した時点	B-8
(11)	3 日目(1/31)14:50	実験項目が全て終了した時点	B-9

(参考) 調査期間のスケジュール

日時	ステップ	作業 NO	作業項目	作業内容	実施場所
29日(土) AM	準備	①	レクチャー (15分)	実験概要の説明 (ゴール、作業内容、スケジュール)	総合 事務所 会議室
		②	端末操作説明 (45分)	端末の機能概要、操作方法の説明 年初のシナリオ実験結果の反映状況を確認	
29日(土) PM	ステップ 1	③	シナリオ実施 (4時間30分)	会議室でシナリオに基づき調査を実施する 【訓練シナリオ】及び【ランダムテスト】	(1)(2)(3)
		④	ヒアリング (30分)	端末の機能内容に関するコメントを得る	(4)
30日(日) AM	ステップ 2	⑤	シナリオ実施 (3時間)	現場でシナリオに基づき調査を実施する 【トリップシナリオ】	現場 (駅構内、 車両内)
30日(日) PM		⑥	ヒアリング (30分)	運用時の問題点・課題についてコメントを得る	
		⑦	シナリオ実施 (50分)	現場でシナリオに基づき調査を実施する 【場所別シナリオ・前半】	(6)
		⑧	ヒアリング (30分)	運用時の問題点・課題についてコメントを得る	(7)
31日(月) AM		⑨	テスト実施 (3時間)	現場でランダムな運用テストを実施する 【ランダムテスト】	現場 (駅構内、 車両内)
31日(月) PM		⑩	ヒアリング (20分)	運用時の問題点・課題についてコメントを得る	
		⑪	シナリオ実施 (50分)	現場でシナリオに基づき調査を実施する 【場所別シナリオ・後半】	(9)(10)
		⑫	ヒアリング (30分)	運用時の問題点・課題についてコメントを得る	会議室
	まとめ	⑬	ディスカッション (30分)	愛環社員から全体を通して意見を得る	(11)

凡例  : 駅係員、  : 乗務員、  : 乗客(モニタ)

(1) 1 日目 (1/29) 11:40 訓練シナリオが約 1/4 終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q1	IC カードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A1-1 	(エラーメッセージの改善) 簡易型改札機、ハンディ IC カードリーダーライターともにエラー時のメッセージ内容がわかりにくいので、詳細内容がわかるようにして欲しい。(いくら不足している、乗車駅の情報が無い等)(乗務員)
A1-2 	(エラーメッセージの改善) エラー事象をエラーメッセージで分かり易く説明出来れば、お客様へのサービス向上につながり、説明が少なくなる分だけ処理時間の短縮にもなる。(乗務員)
A1-3 	(現金客と IC カード客の対応の違い) 現金客に対する既存業務と IC カード客に対する業務では、乗客に対するコミュニケーションが特段変化するという事はない。乗客との対話内容も概ね同じである。(乗務員)
A1-4 	(現金客と IC カード客の対応の違い) 駅のホーム上で行う業務の場合、釣り銭の必要なケースで既存業務より対応時間が長くなっていると思う。(見学した感想)(駅係員)
A1-5 	(過去の未精算情報の扱い) 前回(今回以外のもの)の未精算情報が IC カードに残っていても、後から運賃の請求はできない。(駅係員)
A1-6 	(駅窓口端末の改善ポイント) 駅名を入力した時に運賃が表示されるようにして欲しい。また、乗車駅、降車駅の初期値は当該駅が予めセットされ、必要に応じて変化出来るようにしたい。(駅係員)
A1-7 	(駅窓口端末の改善ポイント) 駅窓口端末には、乗客向けのディスプレイを設け、運賃と残額を表示できるようにした方がよい。(駅係員)
A1-8 	(ハンディ IC カードリーダーライターの改善ポイント) ハンディ IC カードリーダーライターの画面が見にくいので、カラーにして欲しい。(乗務員)
A1-9 	(駅窓口端末の評価) 駅窓口端末のユーザインタフェースはわかりやすい。ハンディ IC カードリーダーライターより良い(駅係員)

(2) 1日目 (1/29) 14:00 訓練シナリオが約 2/4 終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q2	訓練シナリオを実施してみてどんな感想を持ちましたか？
A2-1 	(ハンディ IC カードリーダーライタの操作性) 操作後に処理が完了したかどうかわかりにくい。(乗務員)
A2-2 	(ハンディ IC カードリーダーライタの改善ポイント) 操作時のボタン音はenterキーだけ違う音にして欲しい。(乗務員)
A2-3 	(用語の定義の必要性) 端末を使用した個々の処理自体はたいしたことはないが、使用する言葉でニュアンスがだいぶ変わるので、用語の定義が必要である。(乗務員)

(3) 1日目 (1/29) 14:30 訓練シナリオが約 3/4 終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q3	IC カードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A3-1 	(ラッシュ時の対応) 昼間に対応可能だが、ラッシュ時などはIC カード客に対して、現金精算をしている暇がない。IC カード客を捌いている間に定期客が有人通路を素通りしてしまう(駅係員)
A3-2 	(ラッシュ時の対応) IC カード客の比率がかなり上がらないと、既存業務との併用は厳しい。(駅係員)
A3-3 	(簡易型改札機、ハンディ IC カードリーダーライタの改善ポイント) 簡易型改札機、ハンディIC カードリーダーライタ共に、エラー表示などの画面表示時間が短すぎる。(乗務員)
A3-4 	(過去の未精算情報の扱い) 前回の乗降駅まで覚えていないので、過去の未精算運賃を事後に請求されたとしてもよくわからないと思う。(乗客)
A3-5 	(過去の未精算情報の扱い) 前回の未精算の乗車分の精算を求められた場合、乗車した日付や時刻を教えてもらえれば、降車駅を答えられるかもしれない。聞き方がソフトであれば嫌な気はしないと思う。(乗客)
A3-6 	(過去の未精算情報の扱い) (前回の乗車分の運賃が未精算の場合、乗客へ状況を説明出来るかの問に対して)自信は無い。(駅係員)
A3-7 	(駅窓口端末の改善ポイント) 現在の乗車券発行機がタッチパネルのため、駅窓口端末はタッチパネルがいいと思う。(駅係員)
A3-8 	(駅窓口端末の改善ポイント) 駅名の入力はキーボードで駅のコード番号を入力の方が早い。全ての入力がキーボードで出来るとさらに良い。(駅係員)

(4) 1日目 (1/29) 15:30 訓練シナリオが全て終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q4	ICカードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A4-1	(運用時の課題)  片手にハンディICカードリーダライタを持ち、反対の手にカードを持って処理しなければならず、両手が塞がるのはつらい。カードをハンディICカードリーダライタのアンテナ部に挟み込む等により、空いた手で現金の収受が行えるようにしたい。(乗務員)
A4-2	(ハンディICカードリーダライタの操作性)  慣れの問題だと思うが、ハンディICカードリーダライタは持ちにくい。(乗務員)
A4-3	(ハンディICカードリーダライタの操作性)  ボタン操作ミスの可能性があり、怖い。(乗務員)
A4-4	(ハンディICカードリーダライタの操作性)  ハンディICカードリーダライタの処理、例えば積み増しが終了した後に、終了した旨のメッセージ画面の表示時間を長めに設定して欲しい。(乗務員)

(5) 2日目 (1/30) 13:45 トリップシナリオが全て終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q5	ICカードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A5-1	(訓練時と実環境の違い)  29日の訓練時と比較して、心理的な変化はなかった。(駅係員)
A5-2	(実際の業務環境での負荷)  複数の乗客に連続して対応することを考えるとやや不安である。(乗務員)
A5-3	(実際の業務環境での負荷)  駅のホーム上などで、ICカードの処理を待つ乗客が並んだりするとあせるかもしれない。(乗務員)
A5-4	(実際の業務環境での負荷)  既存の磁気券の業務と重なると処理しきれない。(乗務員)
A5-5	(ハンディICカードリーダライタ、簡易型改札機の改善ポイント)  機材の処理速度自体をもっと高速にしてほしい。(乗務員)
A5-6	(ユニバーサルデザイン化)  ICカードを処理する各端末は、高齢者、子供などを踏まえたユニバーサルデザイン化が必要と思われる。(乗客)
A5-7	(不正抑止効果の有無)  無人駅の場合、簡易型改札機を置いて、精算をすり抜けるといった不正乗車に対して抑止効果があるかどうか不明である。(乗客)
A5-8	(実験方法)  もっと、実際の業務に近い形で実験が行なえれば良かった。本物の現金を使わなかったのでリアリティが若干足りなかった気がする。(乗客)

NO	質問/回答
Q5	IC カードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A5-9 	(訓練時と実環境の違い) 29 日の訓練時との違いはそれほど感じなかった。簡易型改札機に IC カードをタッチした際の反応が遅い気がする。(乗客)
A5-10 	(ハンディ IC カードリーダーライタの改善ポイント) 端末の操作音がうるさい。携帯電話の使用を抑えるようアナウンスしていることもあり、駅員の機器が似たような音を発するのは問題がある(駅係員)
A5-11 	(簡易型改札機の処理音の音量) ・新豊田駅的环境(窓口と改札機設置場所が離れている場合)では、ラッシュ時は聞き取れない ・三河豊田駅的环境(窓口と改札機設置場所が近い場合)では、ラッシュ時でも何とか聞き取れる限界値だと思う(駅係員)

(6) 2 日目 (1/30) 15:30 場所別シナリオの約半分が終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q6	IC カードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A6-1 	(実験内容の改善) 同一駅で乗車と降車をしたために精算が必要なケースでは、運用方法の改善が必要だと感じた。(乗務員)
A6-2 	(ハンディ IC カードリーダーライタの改善ポイント) 乗降駅、残額、不足額をわかりやすく見せて欲しい。(乗客)
A6-3 	(IC カード業務の改善ポイント) 乗務員が現金客用と IC カード客用の財布を別々に運用することは無理なので、IC カードの現金精算が必要ならば、現金客用と財布を共用した方が良い。(乗務員)
A6-4 	(IC カード業務の改善ポイント) 無人駅ホームで行う業務内容は、乗客が IC カードを簡易型改札機にタッチしたか否か監視する業務のみが望ましい。(乗務員) (参考)無人駅の大部分は停車時間が 15 秒、30 秒に設定されており、IC カード処理を行う時間的余裕が少ない。
A6-5 	(ハンディ IC カードリーダーライタの改善ポイント) 入金ミス時の対応も考えて欲しい。(乗務員)
A6-6 	(ハンディ IC カードリーダーライタの改善ポイント) ハンディ IC カードリーダーライタで現金精算を行う場合、「運賃全額を現金精算」、「SF 不足分だけ現金精算」のどちらにも対応したい。(乗務員)
A6-7 	(ハンディ IC カードリーダーライタの改善ポイント) 積み増し額の入力額選択画面について 案1:時間的余裕が無いので 1 タッチで確定したい 案2:入力ミスを訂正するため、確認ステップを追加したい(乗務員)

NO	質問/回答
A6-8 	(実験内容の改善) 身障者に対するサービスも念頭に置いた実験もできればよかった。(乗客)
A6-9 	(運用) 積み増しや精算はセルフ式の自動機の方が利用者は有り難い。(乗客)
A6-10 	(運用) 無人駅の降車時は駅のホームや出口にボトルネックをつけないと、運賃収受業務が難しいと思う。(乗客)
A6-11 	(運用方法の改善ポイント) 同一駅で乗車と降車をしたために精算が必要なケースでは、そもそも有人駅の降車のタイミングで精算処理の抜けが無いようにすべきだ。(有人駅は、比較的処理時間に余裕があり、かつ係員が常駐しているため)(駅係員)
A6-12 	(駅窓口端末の操作性) 操作性はとても良い。実験で行った操作内容ならほとんどすぐに実施できるようになった。(駅係員)
A6-13 	(駅窓口端末への要望) 端末への入力インタフェースはテンキーとカーソルキーだけで良い。またはテンキーとタッチパネルの組み合わせが良い。キーボードは必要無い。(駅係員)
A6-14 	(過去の乗降車未了について) 過去の未精算乗車分の運賃を遡って請求することは、利用者と多くのコミュニケーションを要する。説明するのが大変。また過去の乗車を把握しているという事実が広まると、次回にまとめて払うと言い出す利用者が出てくる可能性もある。(駅係員)
A6-15 	(有人駅での課題) 簡易型改札機のエラー音が出た際に、乗客を呼び止めると他の客も呼び止めてしまう。(駅係員)

(7) 3日目 (1/31) 10:30 ランダムテスト実施中のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q7	ICカードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A7-1 	(ハンディ IC カードリーダライタの運用としての処理速度) ホーム上での処理は IC カードのほうが楽である。現行の車内券発行機は精算券のプリント時間が意外に掛かるが、IC カードはピッと処理すればそれで終わりだ。(乗務員)
A7-2 	(ハンディ IC カードリーダライタについて) 現行の車内券発行機と一体型であればとても使いやすいと思う。(乗務員)
A7-3 	(ハンディ IC カードリーダライタについて) エラー画面の表示時間をもっと長くして欲しい。エラー内容の確認のために再度カードをかざすのは時間がかかる。(乗務員)
A7-4 	(ハンディ IC カードリーダライタについて) カードをタッチする位置が少しずれると反応しないケースがある。ハンディ IC カードリーダライタのどこかに一時的にホールドできると良いと思う。(乗務員)

(8) 3 日目 (1/31) 11:40 ランダムテストが全て終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q8	IC カードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A8-1 	(実験後の感想) 非常にスムーズであった(乗客)
A8-2 	(実験後の感想) 実験のために設定したエラー発生率があれだけ高いと(10 人中 8 人)大変だが、正常処理だけなら切符より早い(乗務員)
A8-3 	(磁気券と IC 券の違い) IC カードは千円単位で積み増すので、釣り銭のやり取りが少なくなるので良いと思う。(乗務員)
A8-4 	(IC カード客の対応) 現金収受さえなければ、他の処理はできそうだ。(乗務員)
A8-5 	(乗務員の説明不足) 積み増し額がわからない事があった。(乗客)
A8-6 	(ハンディ IC カードリーダライタの改善ポイント) SF の積み増し後に乗客へハンディ IC カードリーダライタの残額表示画面を見せて確認してもらうのは面倒である。ハンディ IC カードリーダライタの乗客に面した部分に残額を表示するディスプレイがあると良い(乗務員)
A8-7 	(簡易型改札機の改善ポイント) 簡易型改札機のエラー表示時間を長く設定して欲しい。エラー内容確認の際、乗客にもう一度カードをかざしてもらうのが時間的制約から厳しいため。(乗務員)
A8-8 	(簡易型改札機の改善ポイント) →表示時間を長く設定すると、次の客がカードのタッチを躊躇する可能性がある。 →エラーが発生したカードをハンディ IC カードリーダライタで読み込むと、改札機に表示されたメッセージと同じメッセージが表示されるのであれば、簡易型改札機にメッセージを長く表示しなくても良い。(乗務員) →簡易型改札機にセンサーを設置して、乗客が向かい合って立っている間はエラーメッセージを表示しておくことも出来る。
A8-9 	(簡易型改札機の改善ポイント) 簡易型改札機の横に立つより、後ろに立ったほうが業務を効率よく行なえるが、画面が見えなくなるので、乗務員の立ち位置側にもディスプレイを付けて欲しい。(乗務員)
A8-10 	(他線との相互利用時の課題) 他事業者と接続した場合、乗降処理を行なうとすると、駅名を探すだけで、かなり大変である。 また、各社の運賃ルールを覚える必要もある。(乗務員)

(9) 3 日 目 (1/31) 14:20 乗務員用の場所別シナリオが終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q9	IC カードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A9-1 	(IC カード業務の複雑さ) 乗客との対話内容は、通常業務と照らし合わせても、許容範囲内だと思う。ただ前回・前々回の未精算分の精算を求める説明は難しいと思う。(乗務員)
A9-2 	(不正利用への対応) 無札乗車(乗車駅を証明するものが何もないとき)の乗客への対応は改善の余地がある。(乗務員) ※今回の実験では IC カード未対応駅からの乗車など、イレギュラーなケースも敢えて実施した。
A9-3 	(既存業務との併用について) 車内の改札業務で、既存客と IC カード客の両方に対応することは、多少無理がある。(乗務員)
A9-4 	(券種について) 今回のカードに加えて、定期券など、複数の乗車券の種類があると混乱しそう。(乗務員)
A9-5 	(IC カード業務の習熟期間) 個々の処理自体は 1 日程度で、覚えられる。(乗務員)
A9-6 	(IC カードの使い勝手) 乗務員と駅係員から受けた IC カードの状態に関する説明は理解可能な範囲だ(乗客)
A9-7 	(IC カードの使い勝手) これなら使えそうだ(乗客)

(1 0) 3 日 目 (1/31) 14:20 駅係員用の場所別シナリオが終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q10	IC カードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A10-1 	(簡易型改札機の改善ポイント) 残額不足で乗車する場合、無人駅と有人駅で改札機のエラーメッセージを次のように変化させた方が、エラー処理件数を低減できて良い 【無人駅】「乗車駅証明書を取得して乗車して下さい」 【有人駅】「SF を積み増ししてから乗車して下さい」 (駅係員)
A10-2 	(有人駅の改善ポイント) 駅窓口端末は使いやすいが、朝夕のラッシュ時に現在の現金精算と同様のスピードで処理するのは難しい(操作性とは別問題)。例えば積み増し、乗車処理未了の対応を全て自動機で対応できるなら、なんとか IC カードを運用出来ると思う(駅係員)

(11) 3日目 (1/31) 14:50 実験項目が全て終了した時点のヒアリング結果

NO	質問/回答
Q11	ICカードを使ってみてどんな感想を持ちましたか？
A11-1	(過去の未精算情報の扱い)  前々回(今回以外)の精算を車内の環境で行う場合、端末の操作や顧客とのコミュニケーションに要する時間がかかるため、難しいと思う。(乗務員、駅係員)
A11-2	(既存業務との併用について)  車内券発行機とハンディICカードリーダーダライタの一体型なら使い易いし、既存の現金客とICカード客の両方に対応することが可能となる。(乗務員)
A11-3	(不正乗車の補足の可能性)  不正乗車は、利用者の申告を信じるしかない面があり、今回のように不正乗車を捕捉する仕組みが有効か否か何とも言えない。仮に、不正と思われる履歴が多い乗客をシステムで把握できても、なかなか運賃の請求には至らないのではないかと。全区間の3倍というペナルティ運賃を適用するのは現行犯のみだ。(乗務員、駅係員)
A11-4	(不正乗車の難易度)  (もともと不正乗車を防ぎきれない現状と比較して)今回の実験で用いたシステムは、かなりの不正乗車を許容してしまう気がする。(乗客)
A11-5	(土日/平日の違い)  土日はイベントなどで定常的に愛知環状鉄道を利用しない乗客の割合が増えるので、平日に比べ土日はICカード客が少ないことが想定される(乗務員)
A11-6	(ハンディICカードリーダーダライタの改善ポイント)  カードの状態を把握し易くするため、簡易型改札機の警告音は音だけでなく、エラー内容の読み上げなどの工夫が欲しい。(乗務員)
A11-7	(駅窓口端末の改善ポイント)  駅窓口端末のお知らせ欄のメッセージはもっと簡潔に表示するようにして欲しい。慣れれば操作説明は不要であり、事象の説明だけで良い。(駅係員)
A11-8	(ハンディICカードリーダーダライタの改善ポイント)  ボタンの材質はゴムがいい。現状の材質だと押し間違いを起こさぬよう気を使わなければならないため。(乗務員)
A11-9	(ハンディICカードリーダーダライタの改善ポイント)  enterキーを大きくして欲しい。(乗務員)
A11-10	(ハンディICカードリーダーダライタの改善ポイント)  操作音を消せるようにして欲しい。(乗務員)
A11-11	(ハンディICカードリーダーダライタの改善ポイント)  ICカードの読み取りミスが何回かあった。(今回の機器はアンテナが小さいため。メーカー談)(乗務員)
A11-12	(ハンディICカードリーダーダライタの改善ポイント)  画面表示内容は、日光が当たる環境だと液晶画面のため見えにくく、積み増し金額などが確認しにくかった。(乗客)

NO	質問/回答
A11-13 	(ハンディ IC カードリーダーライタの評価) 現金精算がない場合は現金客より IC カード客の方が精算に要する時間が短いと体感した。(乗務員)
A11-14 	(ハンディ IC カードリーダーライタの評価) IC カードの読み書きにかかる応答時間は問題無いレベルだが、早ければ早いほど良い。(乗務員)
A11-15 	(場所別のサービスレベルの違い) 通常、有人駅を使わない乗客は「無人駅では対応できないので有人駅で処理を受けて下さい」と言われるのは嫌なものだ。但し、定期券の購入時は有人駅に行くので、受け入れられるかもしれない。(乗客)
A11-16 	(機器毎のメッセージ内容の統一性) 特に違和感はなかった(乗務員)
A11-17  	(IC カードの状態確認) 現在の機能で IC カードの状態を確認することは可能だ。(乗務員、駅係員)

付録 C 実験シナリオの実施に要した時間の測定結果

実験シナリオの種類別に実施に要した時間の計測結果を表 C-1～5 に整理した。

- (1) トリップシナリオの時間計測結果 (表 C-1)
- (2) 場所別シナリオ (無人駅ホーム) の時間計測結果 (表 C-2)
- (3) 場所別シナリオ (車内) の時間計測結果 (表 C-3)
- (4) 場所別シナリオ (有人駅窓口) の時間計測結果 (表 C-4)
- (5) ランダムテストの時間計測結果 (表 C-5)

表 C-1 トリップシナリオの時間計測結果

NO	シナリオタイトル	運用場所	実施業務(※1)	運用時間[秒]					時間[秒]					平均 [秒]
				0	30	60	90		1人目	2人目	3人目	4人目	5人目	
ア	積み増し	車内	積増						00:22	00:26	00:22	-	-	00:23
イ	[降車・エラー] 降車時残額不足	無人駅ホーム	《降車》-《降車》-積増-《降車》						00:25	00:36	00:22	00:38	00:20	00:28
ウ	[降車・エラー] 乗車処理忘れ・車内申告無	無人駅ホーム	《降車》-《降車》-乗車-《降車》						00:17	00:22	00:19	00:35	00:17	00:22
エ	[降車・エラー] 乗車処理忘れ・車内申告有	車内	乗車						00:19	00:16	00:18	-	-	00:18
オ-1	[降車・エラー] 乗車処理忘れ・車内申告無	車内	残額確認						00:08	00:13	00:11	00:15	00:07	00:11
オ-2	[降車・エラー] 乗車処理忘れ・車内申告無	有人駅窓口	《降車》-状態確認-乗降車						00:37	00:37	00:35	01:09	00:27	00:41
カ	[降車・エラー] 降車時残額不足	有人駅窓口	《降車》-状態確認-積増-降車						00:44	00:45	00:52	01:08	00:44	00:51

表 C-2 場所別シナリオ（無人駅ホーム）の時間計測結果

NO	シナリオタイトル	実施業務(※1)	運用時間[秒]					時間[秒]					平均 [秒]
			0	30	60	90		1人目	2人目	3人目	4人目	5人目	
ホ-A-1	乗車用改札機の監視	(乗車)						00:01	00:01	00:01	-	-	00:01
ホ-A-2	降車用改札機の監視	(降車)						00:01	00:01	00:01	-	-	00:01
ホ-B-1	積み増し依頼	積増						00:17	00:18	-	-	-	00:18
ホ-B-2	残額確認	残額確認						00:15	00:11	00:12	-	-	00:13
ホ-C-1	【降車・エラー】 残額不足(積み増し→SF精算)	(降車)・(降車)・積増・(降車)						00:25	00:36	00:22	-	-	00:28
ホ-C-2	【降車・エラー】 残額不足(現金精算)	(降車)・(降車)・現金精算-取消						00:28	00:59	00:27	-	-	00:38
ホ-C-3	【降車・エラー】 乗車未了(IC対応駅で他線から自線へ 乗り換え、他線切符所有、乗車処理忘れ)	(降車)・(降車)・乗車・(降車)						00:17	00:22	00:19	-	-	00:19
ホ-C-4	【降車・エラー】 乗車未了(IC対応駅から乗車、 乗車駅証明書有りの場合)	(降車)・(降車)・乗車・(降車)						00:23	00:20	00:26	-	-	00:23
ホ-C-4'	【降車・エラー】 乗車未了(IC対応駅から乗車、 乗車駅証明書無しの場合)	(降車)・(降車)・乗車・(降車)						00:29	00:31	00:24	-	-	00:28
ホ-C-5	【降車・エラー】 降車(IC未対応駅で降車)	降車						00:16	00:10	00:10	-	-	00:12
ホ-C-6	【降車・エラー】 同一駅乗降車	(降車)・(降車)・降車・乗車・(降車)						01:01	00:59	00:50	-	-	00:57
ホ-C-7	【降車・エラー】 未精算情報有り(SF精算)	(降車)・(降車)・降車・対話						01:22	01:55	-	-	-	01:38
ホ-C-8	【降車・エラー】 未精算情報有り(現金精算)	(降車)・(降車)・現金-取消-対話						00:38	01:35	-	-	-	01:06

表 C-3 場所別シナリオ (車内) の時間計測結果

NO	シナリオタイトル	実施業務(※1)	運用時間[秒]				時間[秒]					平均 [秒]
			0	30	60	90	1人目	2人目	3人目	4人目	5人目	
車-B-1	積み増し依頼	積増					00:22	00:26	00:22	-	-	00:23
車-B-2	残額確認	残額確認					00:08	00:13	00:11	-	-	00:11
車-C-1	[降車・エラー] 残額不足(積み増し→SF積算)	※車内ではSFによる降車時の精算 が出来ないため、省略する					-	-	-	-	-	-
車-C-2	[降車・エラー] 残額不足(現金積算)	対話-取消					00:18	00:29	-	-	-	00:23
車-C-3	[降車・エラー] 乗車未了(IC対応駅で他線から自線へ 乗り換え、他線切符所有、乗車処理忘れ)	切符確認-乗車					00:25	00:36	-	-	-	00:31
車-C-4	[降車・エラー] 乗車未了(IC対応駅から乗車、 乗車駅証明書有りの場合)	切符確認-乗車					00:11	00:23	-	-	-	00:17
車-C-4'	[降車・エラー] 乗車未了(IC対応駅から乗車、 乗車駅証明書無しの場合)	切符確認-乗車					00:15	00:20	-	-	-	00:17
車-C-5	[降車・エラー] 降車(IC未対応駅で降車)	対話-取消					00:14	00:20	-	-	-	00:17
車-D-1	[乗車・エラー] 未精算情報のSF積算	対話					00:15	00:23	-	-	-	00:19
車-D-2	[乗車・エラー] 未精算情報の現金積算※SF不足の場合	※車内ではSFによる降車時の精算 が出来ないため、省略する					-	-	-	-	-	-

表 C-4 場所別シナリオ（有人駅窓口）の時間計測結果

NO	シナリオタイトル	実施業務(※1)	運用時間[秒]				時間[秒]					平均 [秒]
			0	30	60	90	1人目	2人目	3人目	4人目	5人目	
窓-A-1	乗車用改札機の監視	(乗車)					00:01	00:01	00:01	-	-	00:01
窓-A-2	降車用改札機の監視	(降車)					00:01	00:01	00:01	-	-	00:01
窓-B-1	積み増し依頼	積増					00:20	00:22	-	-	-	00:21
窓-B-2	残額確認	残額確認					00:10	00:10	-	-	-	00:10
窓-C-1	【降車・エラー】 残額不足(積み増し→SF精算)	(降車)→状態確認-積増-降車					00:44	00:45	00:52	-	-	00:47
窓-C-2	【降車・エラー】 残額不足(現金精算)	(降車)→状態確認-現金-取消					00:30	00:28	-	-	-	00:29
窓-C-3	【降車・エラー】 乗車未了(IC対応駅で他線から自線へ乗り換え、他線切符所有、乗車処理忘れ)	(降車)→状態確認-乗降車					00:37	00:37	00:35	-	-	00:36
窓-C-4	【降車・エラー】 乗車未了(IC対応駅から乗車、乗車駅証明書有りの場合)	(降車)→状態確認-乗降車					00:35	00:38	-	-	-	00:37
窓-C-4'	【降車・エラー】 乗車未了(IC対応駅から乗車、乗車駅証明書無しの場合)	(降車)→状態確認-乗降車					00:47	00:52	-	-	-	00:49
窓-C-6	【降車・エラー】 同一駅乗降車	(降車)→状態確認-降車-乗降車					01:05	01:09	-	-	-	01:07
窓-C-7	【降車・エラー】 未精算情報のSF精算	(降車)→状態確認-降車-降車					00:54	00:49	00:50	-	-	00:51
窓-C-8	【降車・エラー】 未精算情報の現金精算※SF不足の場合	(降車)→状態確認-取消-取消					01:08	00:42	00:55	-	-	00:55
窓-D-1	【乗車・エラー】 未精算情報のSF精算	(降車)→状態確認-降車-降車-乗車					01:07	00:53	00:58	-	-	00:59
窓-D-2	【乗車・エラー】 未精算情報の現金精算※SF不足の場合	(乗車)→状態確認-取消-取消-乗車					01:07	01:00	01:01	-	-	01:03

表 C-5 ランダムテストの時間計測結果

①無人駅ホーム

無人駅ホーム				
	1人目		2人目	
	業務種別	対応時間[秒]	業務種別	対応時間[秒]
1	A:乗車未了	00:16	C:正常降車	00:01
2	C:正常降車	00:01	B:残額不足	00:20
3	B:残額不足	00:16	A:乗車未了	00:16
4	B:残額不足	00:18	A:乗車未了	00:22
5	A:乗車未了	00:16	B:残額不足	00:30
6	A:乗車未了	00:14	C:正常降車	00:01
7	C:正常降車	00:01	B:残額不足	00:20
8	B:残額不足	00:16	A:乗車未了	00:16
9	B:残額不足	00:16	A:乗車未了	00:21
10	A:乗車未了	00:17	B:残額不足	00:19
合計		02:11		02:46

業務種別	平均時間[秒]
A:乗車未了	00:17
B:残額不足	00:19
C:正常降車	00:01

②車内（2回実施）

車内(1回目)				
	1人目		2人目	
	業務種別	対応時間[秒]	業務種別	対応時間[秒]
1	A:残額確認	00:08	C:乗車未了	00:06
2	C:乗車未了	00:16	B:積み増し	00:12
3	A:残額確認	00:06	A:残額確認	00:05
4	B:積み増し	00:20	A:残額確認	00:14
5	B:積み増し	00:14	B:積み増し	00:12
6	A:残額確認	00:08	C:乗車未了	00:07
7	C:乗車未了	00:10	B:積み増し	00:10
8	A:残額確認	00:07	A:残額確認	00:05
9	B:積み増し	00:14	A:残額確認	00:13
10	B:積み増し	00:12	B:積み増し	00:09
合計		01:55		01:33

車内(2回目)				
	1人目		2人目	
	業務種別	対応時間[秒]	業務種別	対応時間[秒]
1	A:残額確認	00:17	C:乗車未了	00:20
2	C:乗車未了	00:30	B:積み増し	00:16
3	A:残額確認	00:12	A:残額確認	00:09
4	B:積み増し	00:09	A:残額確認	00:10
5	B:積み増し	00:24	B:積み増し	00:17
6	A:残額確認	00:20	C:乗車未了	00:14
7	C:乗車未了	00:20	B:積み増し	00:20
8	A:残額確認	00:15	A:残額確認	00:11
9	B:積み増し	00:10	A:残額確認	00:10
10	B:積み増し	00:20	B:積み増し	00:21
合計		02:57		02:28

業務種別	平均時間[秒]
A:残額確認	00:11
B:積み増し	00:15
C:乗車未了	00:15