

将来の駅・車両の円滑で快適な交通システムのコンセプト提案

泉福 剛*
齊川義則*
木津久貴*

Conceptual Solutions of Advanced Transportation System for More Convenient and Comfortable Rail Stations and Train Cars
Tsuyoshi Sempuku, Yoshinori Saikawa, Hisataka Kizu

要 旨

誰もが快適に移動できるシームレスな交通社会の実現が期待されている。駅は様々な交通手段をつなぐ接点となり、鉄道の車両は多くの利用者を運び、それらはシームレスな交通社会で重要な役割を果たす。しかし現状は、多くの課題が存在していると考えられる。自動改札は円滑な入退場を実現しているが、手荷物を持った人や、車椅子やベビーカー利用者には、ICカードをかざすことや狭いゲートを通り抜ける点に負担もある。また、介助が必要な人への支援や、車内での多様なニーズに対応することも求められている。

そこで、将来の駅や車両で、円滑で快適な移動を実現する交通システムのコンセプトの構築に取り組んだ。一つ目

は、ゲートのない平坦(へいたん)な改札である。通過するだけで認証できる通信技術を活用し、ICカードをかざす操作をなくした。また、通過しやすいよう平坦にし、床面のLEDで認証結果を通知する。二つ目は、駅員向け駅舎内見守り支援ツールである。介助が必要な人や改札の不正通過者など、確認すべき人物の居場所を容姿とともに駅員に通知する。三つ目は、ICカード情報を活用した車内サービス提供ツールである。降車駅で鳴動する目覚ましなど、一人一人に合わせたサービスを提供する。

今後は、このコンセプトの実現に向け技術開発を進め、シームレスな交通社会の実現に貢献していく。



将来の駅・車両での交通システムのコンセプトプロトタイプ

ゲートのない平坦な改札では、白い床面が改札エリアとなる。プロトタイプでは三つのレーンを設置した。床面の青い表示(点線部)は“通行可能”の認証結果を通知している。駅員向け駅舎内見守り支援ツールでは、駅員が使用するタブレット端末上に車椅子利用者の容姿と居場所(駅舎地図上の青い丸マーク)等を表示する。車内サービス提供ツールでは、車両内の座席に設置したモニタ上にICカードから取得した情報に応じて通過する駅を表示し、利用者は降車する駅を選択する。

1. ま え が き

世界中の多くの国や地域で、人口変化や設備等の老朽化など、様々な要因によって新たな街づくりが進められている。それらの街づくりでは、誰もが快適に移動できるシームレスな交通の実現が期待されている。移動に不自由を感じている様々な人を考慮すると、従来以上に一人一人に寄り添った配慮が必要になると考えられる。

そのシームレスな交通社会で、鉄道は重要な役割を果たしている。駅は様々な交通手段をつなぐ接点となり、鉄道の車両は多くの利用者を運んでくれる。しかし、様々な利用シーンを想定すると、鉄道利用者の一連の移動には多くの課題が存在していると考えられる。そこで、鉄道に着目し、円滑で快適な移動を実現する交通システムのコンセプトの構築に取り組むことにした。

2. 円滑で快適な交通システムのコンセプト

2.1 ゲートのない平坦な改札

従来の自動改札は円滑な入退場を実現しているが、手荷物を持った人や、車椅子やベビーカー利用者には、ICカードをかざすことや狭いゲートを通り抜ける点に負担もある。より多くの人々が快適に利用できるようにする視点で、将来の改札のコンセプトを検討した。図1はそのコンセプトを体感・検証するために製作したプロトタイプである。

2.1.1 ICカードをかざさない操作

カードホルダ(図2)に、通過するだけで認証できる通信機能を搭載することで、ICカードをかざす操作をなくした。

カードホルダに従来の交通ICカードを差し込むと、カードホルダ内のカード情報読み取り部がICカードの情報を読み取り、その情報をカードホルダ内の通信部が発信する。床面には、通信部からの情報を受け取る受信部が備えられ、利用者がカードホルダを携帯して通過すると、認証が行われるよう構成している。

これによって、手を怪我している人、傘や大きな手荷物を持った人、上肢に不自由を抱えている人など、様々な人の利便性を向上させることが期待できる。



図1. ゲートのない平坦な改札のプロトタイプ

2.1.2 ゲートのない平坦な構造

図1のように、不正者などの進入を抑制するフラッパーやゲートそのものをなくし、平坦な改札としている。

これによって、ベビーカーや車椅子の利用者だけでなく、将来的に普及が期待される自走式のパーソナルモビリティや駅舎内を巡回する業務ロボットなど、多くの通行を容易にすることができる。

2.1.3 認証結果の表示方法

床面に埋め込んだLEDで利用者が通行するレーンを示すとともに、LEDのアニメーションによって、進行方向や認証結果を表示している。

通行前は、白色のアニメーションで進む方向を誘導する。通行時は、認証結果に応じて青色や赤色で結果を表示するようにした(図3)。

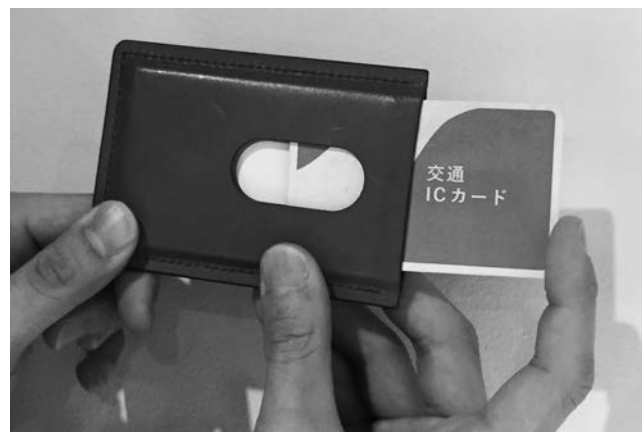


図2. カードホルダ

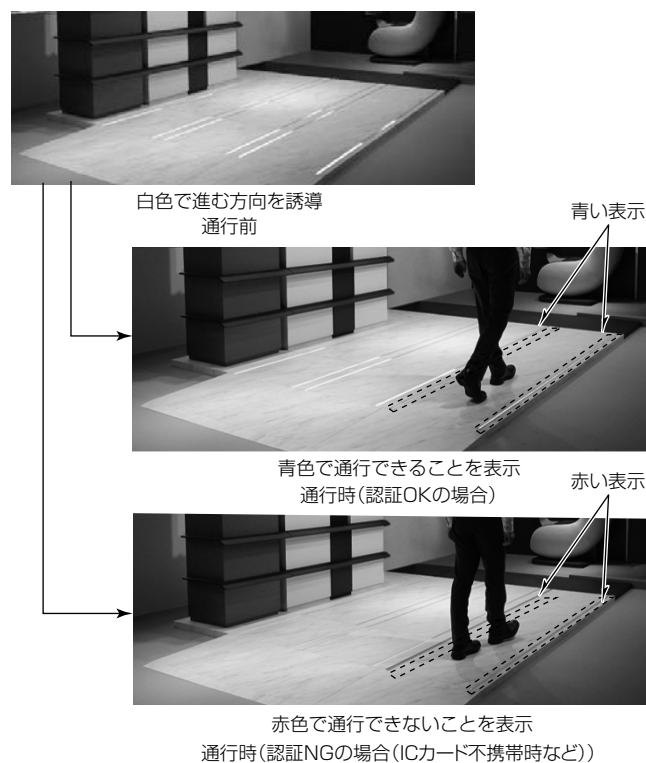


図3. 床面LEDの表示

これらによって、利用者が状況を把握しやすくなるとともに、床面のレーンによるガイドによって、混雑時の円滑な移動を図っている。また、不正者に対しては、床面の赤いLED表示の警告によって、周囲の利用者の目を抑止力として活用、不正の防止を狙っている。

2.2 駅員向け駅舎内見守り支援ツール

2.1節で述べた“ゲートのない平坦な改札”は、多くの利用者の利便性向上が期待できる。しかし、従来の改札ゲートと比較すると、不正者などの進入を抑制する効果は薄い。また、近年は事業者による交通弱者への介助対応も増加している。

これらのことから、駅舎内の安全性を高める業務を容易にするため、駅員向け駅舎内見守り支援ツールを考案した。図4はそのコンセプトを体感・検証するために製作したプロトタイプで、駅員が持つ業務用の携帯タブレットで使用する想定となっている。

2.2.1 利用者の追跡と確認すべき人物の強調表示

図4に示すように、画面上部の追跡表示エリアに駅構内の地図を表示し、その地図上に駅構内にいる利用者の位置を追跡して表示している。また、駅構内だけでなく、間もなく駅に到着する車両にいる利用者も表示可能にしている。これらは、駅構内や車両内に設置した監視カメラなどによって位置を追跡する技術で実現する。

そして、安全面で確認すべき人物(介助が必要な車椅子利用者や視覚障がい者、不正入場したおそれのある人物など)には、赤や青の丸いマークによって強調表示する機能を設けた。そのマークを駅員が押下すると、その人物の容姿が画面下部に表示される。これは改札通過時に監視カメラで撮影し、介助の要否は、白杖(はくじょう)や車椅子の形状を認識するAI(Artificial Intelligence)技術を用いて判定する。そして、安全面で確認すべき人物と判定された場合には、その人物の容姿を表示するために撮影画像を利用する。

これらによって、駅員は確認すべき人物を特定することが容易となる。およその位置と容姿が分かるため、駅員が現場に駆けつけた際にも発見が容易となる。

2.2.2 駅員の情報共有支援

図4に示すように、画面右下のコミュニケーションエリアで介助活動などの業務状況を駅員間で共有し、重複対応などを回避する機能を設けた。画面下部の“確認に行く”というボタンを駅員が押下すると、他の駅員に介助に向かったことが通知される。

これによって、駅員が状況を容易に共有することができるので、重複対応をなくし、必要に応じて応援を頼むこともできるので、効率的な業務が期待できる。

2.3 車内サービス提供ツール

車内でも、誰もが快適に移動できるように、一人一人に

寄り添ったサービスが求められる。そこで、“ゲートのない平坦な改札”で利用した認証技術を活用し、車両のシートに座るとICカードの情報を読み取り、その人に合わせたサービスを提供することにした。図5は、そのコンセプトを体感・検証するために製作したプロトタイプである。カードホルダの通信部からICカードの情報を受け取る受信部は、シートの足下に設置している。そして、座席に備えたモニターで、利用者に合わせた様々なサービスを提供している。

2.3.1 目覚まし機能

利用者がシートに座ると、ICカード情報(定期区間等)が取得される。その情報に基づき、利用者が通過する駅を並べて表示する(図6)。利用者は降車する駅を選択するだけで目覚ましを設定することができる。降車駅の到着前になると、シートの振動やアラーム音によって利用者を起こ



図4. プロトタイプの表示画面



図5. 車内サービス提供ツールのプロトタイプ



図6. 目覚まし機能の表示画面



図7. 車内販売サービス機能の表示画面

してくれる。さらに、車両の制御を行う列車統合管理システムと連携することで、仮に列車の遅延が発生しても、早めに起こされることなく、設定した駅の到着前に確実に起こしてくれる。

これらによって、列車の到着時刻を調べた上で時刻を入力するという手間がなくなり、容易に目覚ましを設定することが可能になる。また、遅延発生時でも継続的に眠ることができるので、快適な睡眠を提供できる。

2.3.2 車内販売サービス機能

先に述べた“目覚まし機能”と同様に、利用者のICカード情報に基づき、利用者を特定する。そして、購入頻度の高い商品などを、推奨メニューボタン(いつものボタン)として画面内に大きく提示する(図7)。そのボタンを押下すると、よく購入している商品が表示される。複数の商品をよく購入している場合には、例えば、ビールとナッツなどの組合せで表示される。利用者が購入を確定する操作をすると、“ゲートのない平坦な改札”で利用した認証技術を活用し、座ったままで課金が行われる。さらに、画面右上には、商品を運ぶカートの位置を示すようにした。

これらによって、利用者はいつも購入する商品を容易に選ぶことができる。また、支払いも座ったままで済ませることができ、利便性の高い販売サービスが可能になる。さらに、カートの位置が分かるため、利用者の不安や不満を軽減することが期待できる。

2.3.3 動画の視聴機能

この機能も利用者のICカード情報に基づき、利用者の乗車時間を推定する。そして、乗車時間内に見終わる動画だけを選定して表示する(図8)。例えば、40分乗車する利用者には、長さが40分以内の動画だけが提示される。また、動画視聴中に遅延等が発生すると、画面を分割して動画とともに運行情報を合わせて表示する。



図8. 動画の視聴機能の表示画面

これによって、動画を楽しんでいる途中で降車しなければならないといった事態を回避できる。また、遅延などが発生したら、手軽に状況を確認でき、利便性の向上が期待できる。

3. むすび

このコンセプトは、2017年11月に広報発表を行うとともに、第5回鉄道技術展に出展した。その中で、多くの来場者からの期待を確認できた。今後は、それぞれのコンセプトの検証を進め、コンセプトの課題抽出と改善を進める。また、実現に向けた技術開発を合わせて推進していく。

そして、今回の取組みは、改札、駅舎内の安全確認、車両の座席に注力したが、利用者の一連の移動を考えれば、他にも見直すべきことが残されている。引き続きコンセプトの拡充を進めていく。

これらを推進し、誰もが快適に移動できるシームレスな交通社会の実現に向け、一人一人に寄り添ったサービスを多くの人に提供し、社会に貢献していく。