

スマートフォンを活用した 入退室管理システム

嶋江 聡*
Satoshi Shimae
高橋良輔*
Ryosuke Takahashi

Access Control System Using Smartphone

要 旨

スマートフォンに標準搭載されているBluetooth Low Energy(BLE)を活用し、ユーザーが持つスマートフォンを認証デバイスとして利用する入退室管理システム“スマホ Access Control System(以下“スマホACS”という。)”を2020年9月に発売した。

システムの特長は次のとおりである。

(1) 運用コストの低減・利便性向上

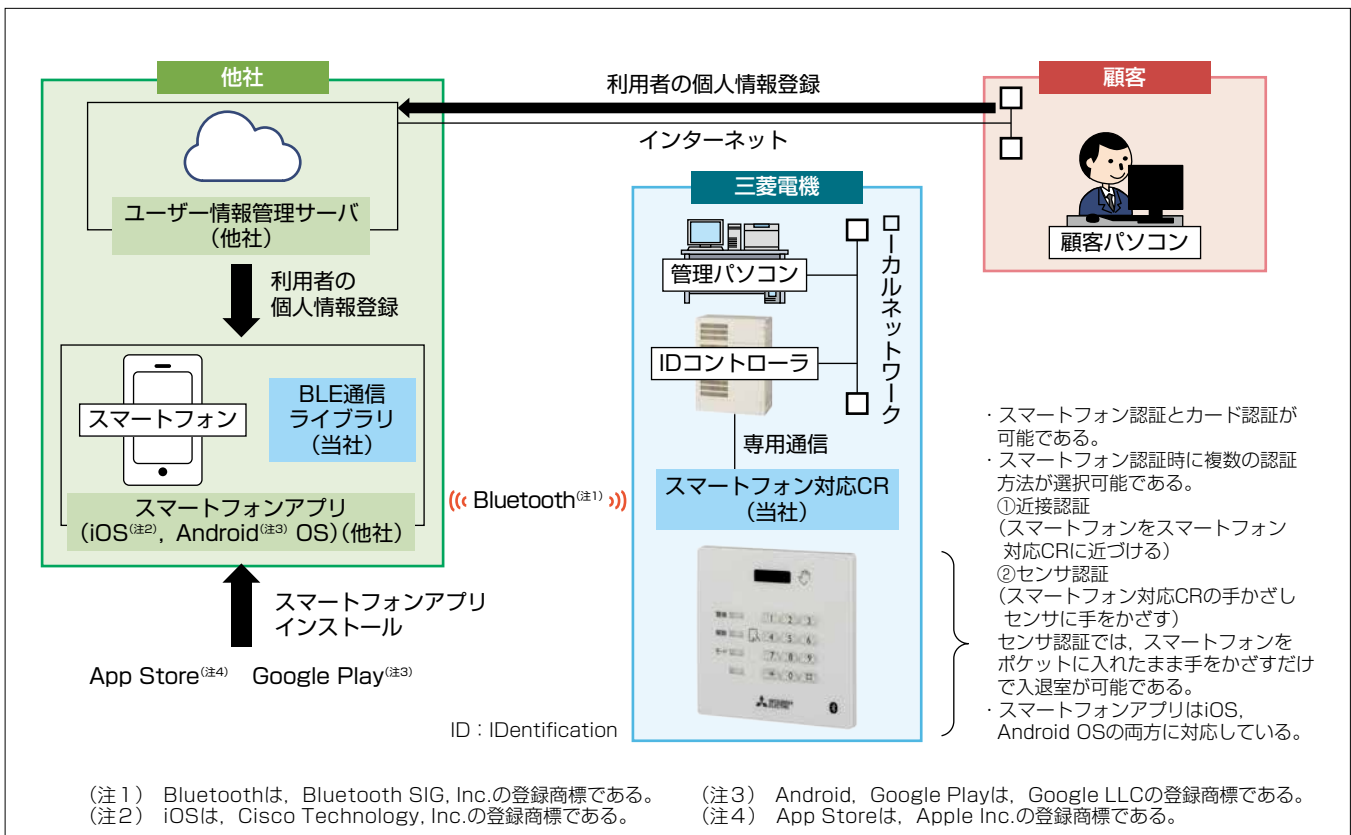
従来のカードを利用する場合と比較して、カード発行・回収業務の省力化、カード自体のコスト削減等が図れる。また、ユーザー自身のスマートフォンを利用するため、来訪者受付時でもカードの貸出しが不要で、新型コロナウイルス対策にも有効である。

(2) スマートフォン認証時の複数の認証方法が選択可能

用途に応じて、“近接認証(スマートフォンをスマートフォン対応カードリーダー(CR)に近づける)”と“センサ認証(スマートフォン対応CRの手かざしセンサに手をかざす)”を選択可能にした。センサ認証ではスマートフォンをポケットに入れたまま、手をかざすだけで入退室が可能になる。

(3) 従来のカード認証と併用可能

専用のスマートフォンアプリによるスマートフォン認証だけでなく、従来のカードによるカード認証も併用可能である。従来の運用も踏襲でき、スマートフォンの電池消耗時などのスマートフォンが使用できなくなった場合での継続利用(代替手段)が可能になる。



スマホACSのシステム構成

スマホACSは“スマートフォン対応CR”“スマートフォンアプリ”“ユーザー情報管理サーバ”で構成しており、当社は“スマートフォン対応CR”“スマートフォン対応CR～スマートフォン間の通信機能”を担当した。(“スマートフォンアプリ”と“ユーザー情報管理サーバ”は他社で対応。)

1. ま え が き

スマートフォンに標準搭載されているBLEを活用し、ユーザーが持つスマートフォンを認証デバイスとして利用する入退室管理システム“スマホACS”を2020年9月に発売した。

本稿では、スマホACSの特長と開発内容について述べる。

2. スマホACS

2.1 システム構成

スマホACSのシステム構成を図1に示す。IDコントローラにスマートフォン対応CRが接続され、スマートフォン対応CRはスマートフォンとBLE通信を行う。入退室に使用する個人情報はあらかじめスマートフォンアプリ及びIDコントローラに登録し、スマートフォンアプリからスマートフォン対応CR経由で通知された個人情報をIDコントローラ内で照合し、照合結果をスマートフォン対応CR経由でスマートフォンアプリに通知する。利用者(ビルの社員や来訪者など)が扉を通行する際にはスマートフォンをかざしたり、スマートフォンを持った状態でスマートフォン対応CRに手をかざしたりすることで入退室が可能になる。また、入退室だけでなく、出退勤管理や“ELE-NAVI(エレ・ナビ)”⁽¹⁾などカードで実現していた様々なソリューションへのスマートフォン活用も可能である。

2.2 特 長

(1) スマートフォンへの個人情報登録

スマホACSでは利用者が持っているスマートフォンに個人情報を登録し、入退室を可能にする。この特長は、特に来訪者受付時に効果的である。カードを利用した場合とスマートフォンを利用した場合の来訪者受付フローを図2に示す。カードを利用した場合、訪問前に来訪者が申請しておき、ビル管理者が用意したカードを受付などで借りることで各扉の入退室を可能にしていた。スマートフォンを利用した場合、訪問前にビル管理者が来訪者向けに個人情報の登録手続を行い、来訪者がスマートフォンアプリに発行された個人情報を登録しておくことで入退室

できるので、来訪者は受付などに赴く必要がなくなる。また、ビル管理者はカードの貸出し管理の手間に加えて、さらに現在は新型コロナウイルス対策のためにカードの消毒などの手間も発生していたが、スマートフォンを利用することによってそれらの手間がなくなる。このことから、カードを使用した入退室管理システムに比べて、運用コストの低減と利便性の向上が可能になる。

(2) 複数の認証方法

当社のスマホACSは二つの認証方法を採用している。一つ目はスマートフォンをスマートフォン対応CRに近接させて認証する“近接認証(図3(a))”，二つ目はスマートフォンを取り出すことなく、センサ部に手をかざして認証する“センサ認証(図3(b))”である。“近接認証”は認証範

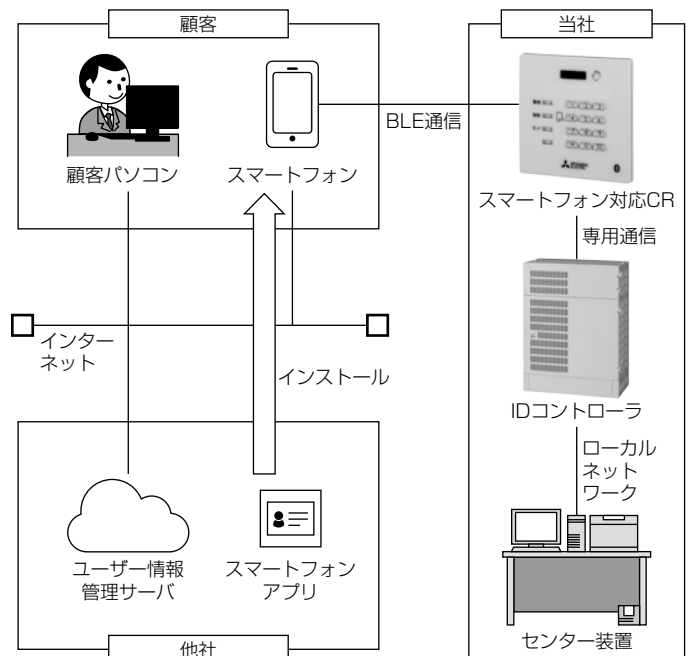


図1. スマホACSのシステム構成

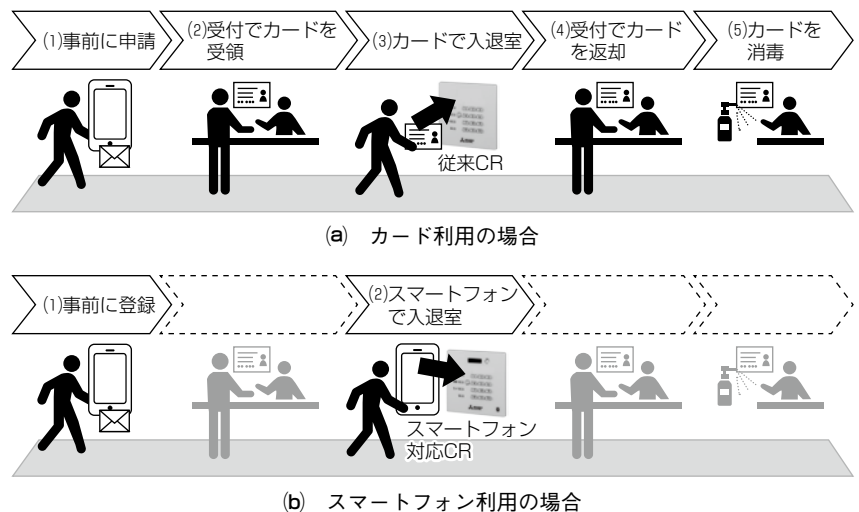


図2. 来訪者受付フロー

囲が20cm程度であるため、入退室の意思のない人の誤解錠を防止する場合や在室管理機能を適用する場合などセキュリティ性を重視する場合に推奨する認証方法である。“センサ認証”は認証範囲が100cm程度であり、胸ポケットやかばんなどにスマートフォンを入れた状態でセンサ部に手をかざすことによって通行できるため、荷物の運搬で

手がふさがりやすい倉庫や衛生面に考慮が必要な食品工場など利便性を重視する場合に推奨する認証方法である。先に述べた認証方法は扉ごとに選択できるので、管理者は利用者の運用に合わせたフレキシブルなシステムを構築できる。

3. スマホACSの開発ポイント

3.1 BLE通信機能

(1) ペアリングレス通信の採用

BLE通信の標準的な仕様にはペアリングを必要とするBLE通信(以下“ペアリング通信(図4(a))”という。)とペアリングを必要としないBLE通信(以下“ペアリングレス通信(図4(b))”という。)がある。ペアリング通信では、スマートフォン対応CRとスマートフォン間でペアリング要求・ペアリング応答というペアリングをするためのシーケンスが必要になるため、セキュリティ性は向上するが、認証時間は増加する。加えて、ペアリング要求時にはユーザー操作(スマートフォン画面上でのパスコード入力など)が必要になり、ペアリング通信を採用すると、入退室時に必ずスマートフォンを取り出す必要がある。このことから、入退室時の機能性や操作性を考慮し、当社では認証時間が比較的短く、ユーザー操作を必要としないがセキュリティ性を確保した当社独自のペアリングレス通信を採用した。

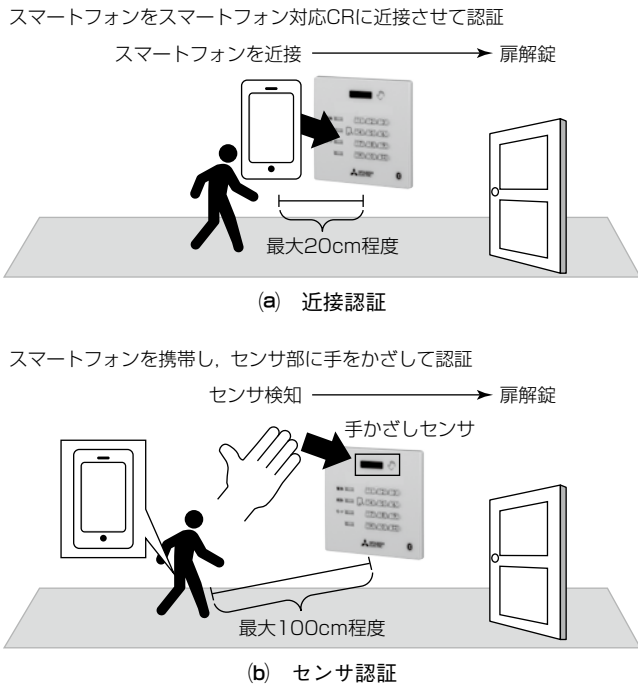


図3. スマホACSの認証方法

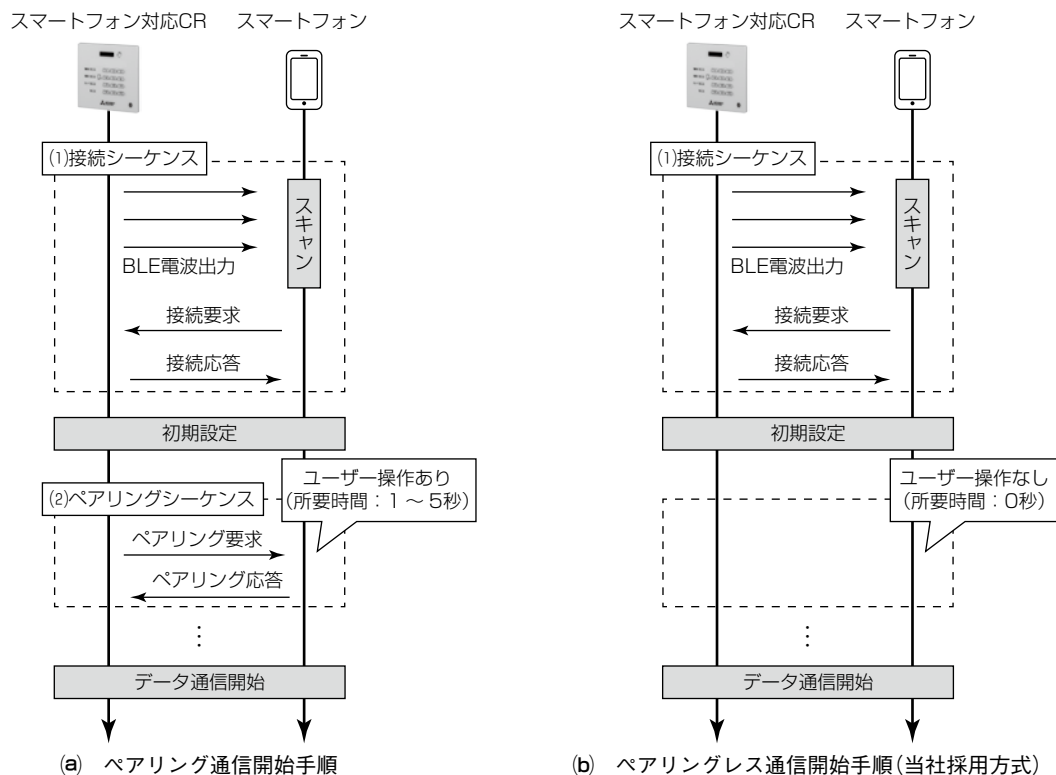


図4. BLE通信開始手順

(2) 受信電力の平滑処理

当社のスマホACSでは、扉付近に設置したスマートフォン対応CRが送信する信号をスマートフォンで受信して、その信号の受信電力の大きさから扉との距離を判定し、近接距離にあると検出すると認証通信を開始している。しかしながら、周囲の環境やスマートフォンのOS、ハードウェア起因によって、距離に比例した受信電力を得ることは困難である。特にAndroid OSが搭載されたスマートフォンでは受信電力のばらつきが顕著であり、認証範囲の誤差が甚大であった。そこで当社独自のアルゴリズムを開発して受信電力の平滑処理を実装することによって、認証範囲の安定性を向上させた(図5)。

3.2 手かざしセンサ機能

スマートフォンを取り出すことなく、手をかざすことで認証させるため、スマートフォン対応CRに手かざしセンサ機能を搭載する必要があるが、既存システムのリプレースを考慮すると従来機種と同外形、同操作性であることが望ましい。また、現在の非接触ニーズを踏まえると、センサの検知距離はより長い方が望ましい。それらを実現するために次の二つの取組みを行った。

(1) 小型センサの搭載

当社ハンズフリー認証装置⁽²⁾でも手かざしセンサを搭載しているが、そのセンサでは今回の外形が実現できないため、今回新たにスマートフォンやカーナビゲーションにも使用されている小型センサを採用した。

(2) 内部構造の見直し

テンキー押下時に今回の手かざしセンサが意図せず反応しないようにテンキー操作部の上に手かざしセンサを配置した。また、センサの光学クロストークによる誤反応(常時検知)やばらつきによる検知距離低下を防ぐための部品

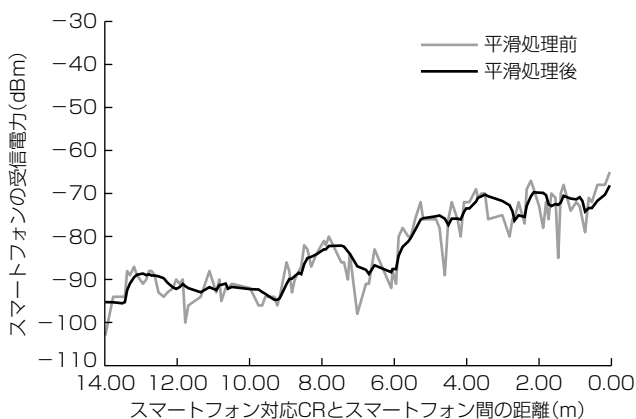


図5. 受信電力の平滑化処理

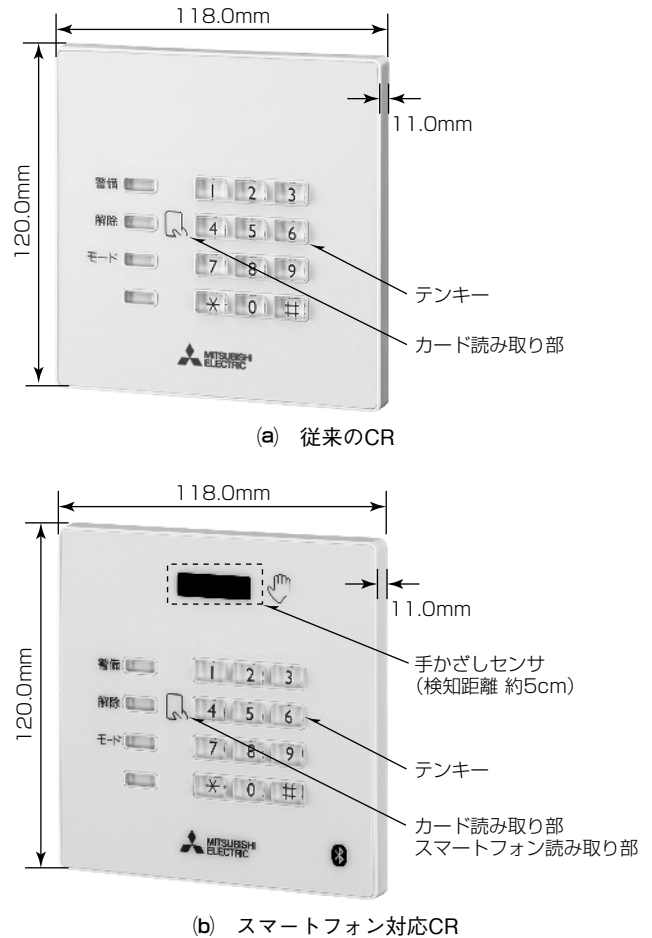


図6. カードリーダー(CR)

を搭載するなど内部構造の見直しを行った。

これら対策によって、従来機種と同外形かつセンサ検知距離約5cmを実現した(図6)。

4. むすび

スマホACSの特長と開発内容について述べた。このシステムを導入することで従来のカードを利用する場合と比較し、運用コストの低減と利便性向上が実現可能になる。

今後は厚生労働省提言の“新しい生活様式”の実践など社会情勢の変化、多様化する顧客ニーズにマッチした製品、サービスを順次開発・提供し、製品競争力の更なる強化を図っていく。

参考文献

- (1) 鈴木直彦, ほか: セキュリティシステム連動・エレベーター行き先予報システム, 三菱電機技報, 85, No.2, 102~106 (2011)
- (2) 関 輝夫, ほか: 入退室管理システム向け新型ハンズフリー認証装置, 三菱電機技報, 92, No.9, 521~525 (2018)