

二次元バーコードを利用した 入退室管理システム

藤原秀人*
奥村誠司**
松浦遼太***

Access Control System Using Two-dimensional Barcode

Hideto Fujiwara, Seiji Okumura, Ryota Matsuura

要 旨

近年、オフィスビルを中心にICカードを利用した入退室管理システムの導入が進んでいる。入退室管理システムが導入されたオフィスビルでは、来訪者へのICカードの貸出し／回収作業や、回収した後にICカードを再有効化する作業が必要となる。このため、来訪者向けICカードの発行は受付や警備員などの現場運用者の負担が大きくなることが課題であった。

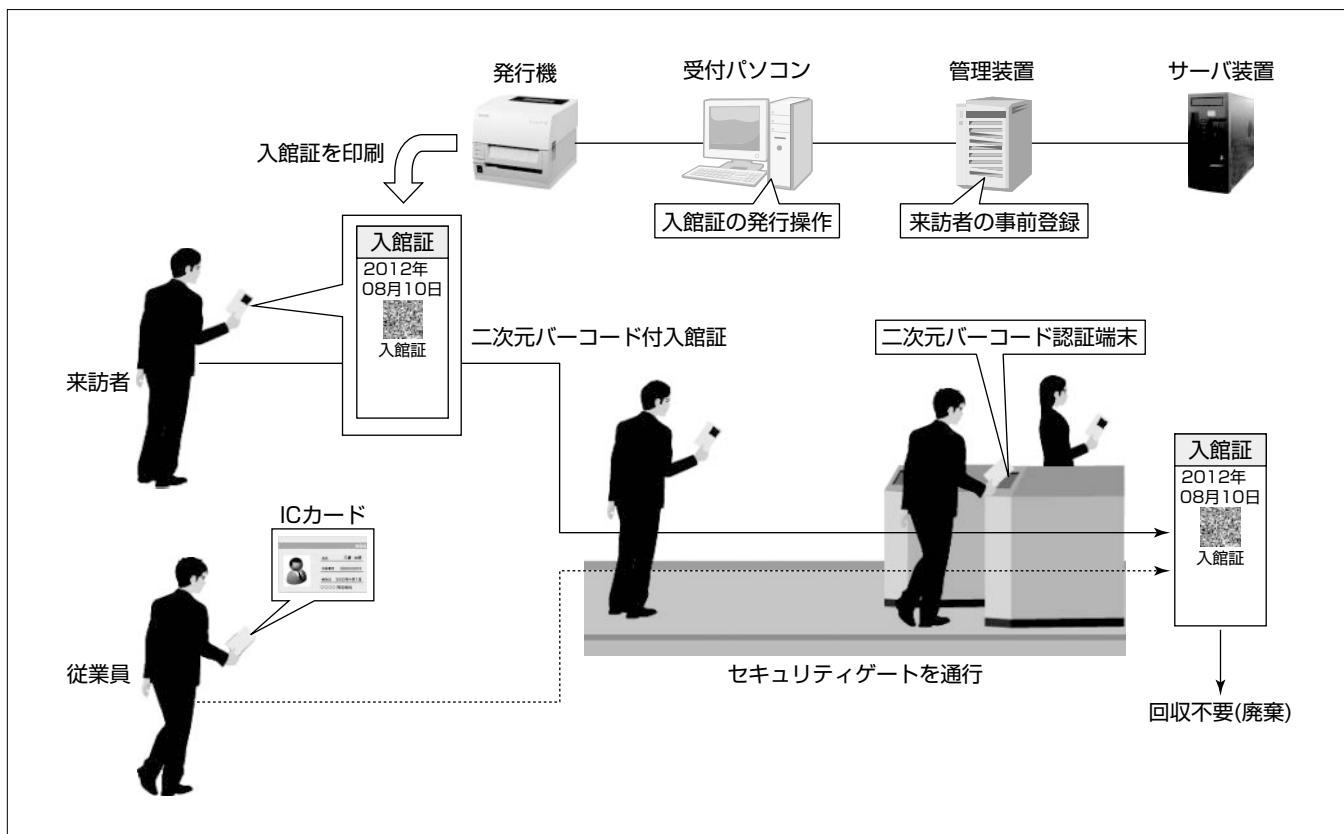
そこで、三菱電機入退室管理システムの新たな端末ラインアップとして、1台の端末でICカード及び二次元バーコード(QRコード^(注1))の認証が行える二次元バーコード認証端末を開発し、発売を開始した。来訪者は紙に印刷された二次元バーコードで認証を行い、セキュリティゲートを通行する。紙に印刷された二次元バーコードの使用回数や

有効期間を制限することで、ICカードのような回収作業や再有効化作業が不要になり、現場運用者の負担を減らすことができる。

ICカードを使った来訪者受付業務と比較して、コスト面などこの端末の利点と、当社製二次元バーコード認証端末の特長は次のとおりである。

- (1) カードリーダー／二次元バーコードリーダーの一体端末によって一時来訪者に対する運用性を向上
- (2) 暗所でも二次元バーコードの高い読み取り率を実現し、幅広い設置環境での利用が可能
- (3) ストレスのない二次元バーコードの読み取りを実現

(注1) QRコードは、(株)デンソーウェーブの登録商標である。



二次元バーコードの利用イメージ

従業員は社員証などのICカードを利用して認証を行い、二次元バーコード認証端末が組み込まれたセキュリティゲートを通行する。ICカードを持たない来訪者は、二次元バーコード付の入館証(紙)を利用して認証を行い、セキュリティゲートを通行する。通行後、二次元バーコードが印刷された入館証は利用できないため、回収が不要である。

1. ま え が き

三菱統合ビルセキュリティシステム“MELSAFETY-G”の新たな認証端末として、二次元バーコードを読み取って認証する新製品を開発した。

この製品では、紙に印刷された二次元バーコードを入館証に使うことで、現場運用者(以下“運用者”という。)の負担軽減を図ることができる。

本稿では、二次元バーコード認証端末(図1)の特長と運用事例について述べる。

2. 入退室管理システム

近年、オフィスビルを中心にセキュリティ基盤として入退室管理システムの導入が進んでいる⁽¹⁾。当社の入退室管理システム“MELSAFETY-G”では、ICカード、指紋(生体認証)やハンズフリータグを使った入退室認証が可能である(図2)⁽²⁾。

生体認証は身体的特徴を利用して認証するため、成りすましが困難である。そのため、高いセキュリティ性が求められる用途を中心に利用されている⁽³⁾。

ハンズフリータグは、タグを持った人が扉(アンテナ)に近づくことで無線通信によって認証する。手を使わずに認証できるため、荷物の持ち運びで手の塞がることが多い倉庫出入口や、衛生面でのケアが必要な病院等での利用が多い⁽⁴⁾。

これらのシステムでは、来訪者に対する運用者の負担と

リスクが課題である。生体認証の場合には、来訪者ごとに生体情報の登録作業が必要となり、また、生体情報を来訪者から預かるため、その管理が求められる。

ICカードやハンズフリータグの場合は、認証媒体として来訪者に貸与する。そのため、認証媒体の貸出し/回収作業の負担が大きく、また認証媒体の回収漏れというリスクがある。

そこで今回、セキュリティ性を保ちつつ運用者の負荷、及び運用コスト軽減を図るためにカードリーダーを拡張し、ICカードに加え二次元バーコードも読み込み可能な新たな認証端末を開発した⁽⁵⁾。

3. 二次元バーコード認証端末の特長

3.1 ハイブリッド認証

製品化した二次元バーコード認証端末の大きさは一般的なセキュリティゲートの寸法より小さいため、セキュリティゲートへ容易に組み込むことができる。ハイブリッド化することで、入退室管理の運用で、日常的に通行する人はICカード、臨時で通行する人は二次元バーコードといった利用者に応じた使い分けが可能である⁽⁶⁾。

3.2 二次元バーコードの利点

二次元バーコードは、情報を幾何学画像として符号化した“画像”データである。これをカメラで読み取り、復号することで元の情報に復元できる。入退室管理用途の場合、二次元バーコードの画像を印刷するだけで、安く簡単に入館証を発行できる点が特長である。

来訪者に対しても、二次元バーコードの使用回数や有効期間を設定することで、入館証を使い捨てにすることができるため、回収作業が不要になるという利点がある。

また、入館証の発行コストが安く、回収不要であり、再発行が容易であることから、臨時雇用者が多くて人員の入



図1. 二次元バーコード認証端末

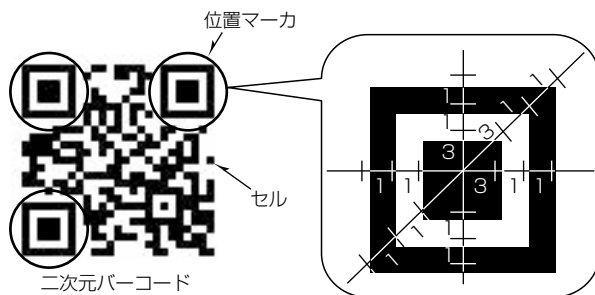


図3. 二次元バーコードの位置マーカ

表1. 二次元バーコード認証端末の諸元

項目	仕様
外形寸法 (図1に組み込まれた端末の寸法)	210×120×65.2(mm)(突起部分を含む) ゲート組み込み型
対応QRコード	QRコード Version 2
適合照度範囲	30~80,000ルクス(直射日光は不可)
通行権限	1回利用/当日利用/指定期間、ほか



図2. 既存端末のラインアップ

れ替わりが多い職場での利用にも適している。

3.3 二次元バーコード読み取りの仕組み

二次元バーコードは、情報がコード化された複数の小さな正方形“セル”と、バーコード部分を切り出すためのシンボル“位置マーカ”で構成される。二次元バーコードの読み取りは、まずこの位置マーカを検出した後、バーコードの位置やサイズ、向きを認識して、中身のセル集合を抽出・解読する。したがって、位置マーカを検出できなければバーコードの解読を行えないので、位置マーカは図3のような特徴あるシンボル図形となっている。

3.4 当社製二次元バーコード認証端末の特長

一般的なビル内の通行口やエントランスでは数百ルクス程度の照度を得られるが、間接照明や省エネルギー制御を行っているエントランスでは数十ルクス程度の暗所となる場合も多い。当社では、暗所でも二次元バーコードを正確に読み取れるようにするため、二次元バーコードを読み取るときだけLED照明を点灯させ、適切なダイナミックレンジで撮像する技術を開発した。これによって、幅広い利用環境での適用が期待できる。

なお、この機能では二次元バーコードの位置マーカを検出したときだけ、読み取り用のLED照明が点灯するため、LED照明の長寿命化も実現している。この二次元バーコード認証端末の諸元を表1に示す。

4. 二次元バーコード導入による運用効率化事例

ここでは、ICカードを利用した場合と二次元バーコードを利用した場合の、来訪者に対する運用を比較する。それぞれの運用における業務ステップの例を図4に示す。各業務ステップにおけるICカードを利用した来訪者に対する運用事例について述べた後、二次元バーコードを利用した場合と比較する。

4.1 来訪者受付

来訪者に対しICカードを貸し出す際、まず受付で来訪者本人による自己申告(会社名、氏名、訪問先等)、及び身分証(顔写真入)の提示によって本人を確認する。この際、事前に来訪者としてシステムに登録されている場合は、システムに登録されている来訪者情報の確認を行う。来訪者としてシステムに事前登録されていない場合は、臨時来訪者として受付が手作業でシステムへ登録する必要がある。

次に、来訪者は受付台帳へ必要事項を記入する。受付は

その記入内容を確認し、ICカードをその場で有効化し来訪者に手渡す。来訪者はICカードを利用し、セキュリティゲートを通して目的地まで移動する。

4.2 ICカード回収

来訪者は訪問先で用事を済ませた後、セキュリティゲートから退場する。その際に貸出したICカードを回収する必要がある。ここでICカード回収の方法として、カード回収機による回収と、手作業による回収の2つがある。

4.2.1 カード回収機による回収

退場する際に、セキュリティゲート付属のカード回収機を利用し、ICカードの回収を行う。来訪者はカード回収機にICカードを挿入し、セキュリティゲートを通り退場する。この際、ICカードを回収しないとセキュリティゲートを通行できないため、ICカードの回収漏れを防止することができる。カード回収機にICカードが蓄えられるため、巡回する警備員が一定時間ごと、又はカード満杯の通知を受けて、カード回収機からICカードの回収を行う必要がある(図5)。

4.2.2 手作業による回収

来訪者はセキュリティゲートを通して退場した後、受付でICカードの回収を行う。受付はICカードを受け取り、返却の確認を行う。この際、来訪者がICカードの返却を忘れ、持ち帰ってしまうおそれがある。ICカードが持ち帰られてしまった場合、持ち帰った来訪者に連絡を取り、返却を求めることが必要となる。

4.3 回収したICカードの再有効化

ICカードは、回収後、再有効化(セキュリティゲートの

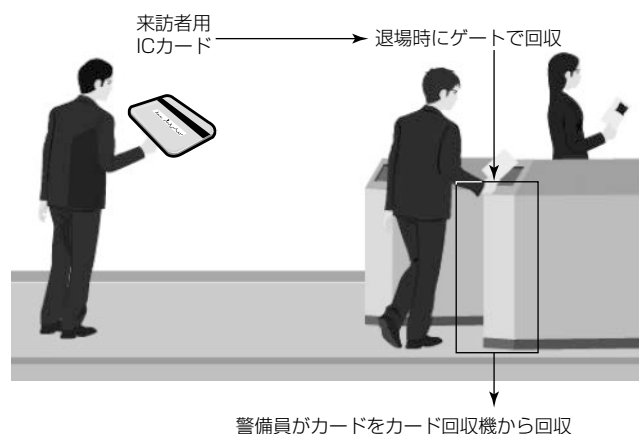


図5. カード回収機による回収イメージ

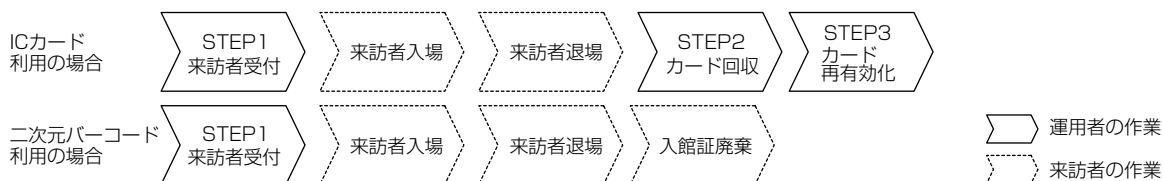


図4. 来訪者に対する運用業務の比較

表2. 来訪者業務に対する2方式の比較

	ICカード利用方式	二次元バーコード利用方式
運用者の業務負担	△	○
セキュリティ性	○	○
運用コスト	△	○

通行可)する必要がある。カード回収機や手作業でICカードを回収した後に、受付や警備員の手作業での再有効化を行う。

4.4 二次元バーコードとICカードの比較

表2に来訪者受付業務に対する2方式(ICカードと二次元バーコード)の比較を示す。

運用者の業務負担について、図4に示すように、二次元バーコード利用の場合には、使用後の二次元バーコード付入館証は来訪者が廃棄するので、運用者側はICカード回収やICカード再有効化の業務が不要である。これによって、来訪者受付業務に対する運用者側の負担は軽減される。

セキュリティ性については、二次元バーコードでもセキュリティ対策をすることでICカードと同等のセキュリティを確保した。二次元バーコードの場合は入館証を回収しないが、ゲートの通過回数を制限することで再入場を防ぐことができる。一方、バーコード画像をコピーすることで入館証の複製を作成できるが、これも通過回数を制限することで対処できる。また、不正通行の対策として入退室管理システムが監視カメラと連携することで、ゲート通行時の画像を記録することができる。この際、ゲート通行時の履歴データと画像がひも付けて記録される。そのため、不正通行などの異常が発生した際でも、履歴データから容易に不正通行時の画像を確認することができ安心である⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾。このように、二次元バーコードを用いた場合もICカードを利用した場合と同様の、高いセキュリティ性を確保できる。

運用コストの面で見ると、二次元バーコードの場合は入館証の紙代・印刷代が使い捨てになるものの、ICカード1枚の費用と比べると数百分の1である。また、運用者の作業費やカード回収機の費用を考慮すると、二次元バーコードの場合には、それらを軽減できるというメリットがある。

ただし、二次元バーコード利用の場合には、入館証をゴミとして近隣に捨てられることのないよう、退場後入館証を捨てるためのゴミ箱を設置するなど、環境面での配慮が必要である。

5. む す び

今回、入退室管理システム“MELSAFETY-G”の1端末として、二次元バーコードによる認証端末を開発した。ICカード、生体認証装置、ハンズフリータグに加え、この端末がラインアップに加わったことで、セキュリティレベルを落とすことなく、従来課題となっていた運用者の負担を軽減し、また運用コストも低減可能なソリューションを提供できるようになった。また、設置環境や運用面でも柔軟性があり、幅広い用途で利用できる端末である。

今後も、スマートフォンなどの液晶画面に表示した二次元バーコードの読み取りなど、顧客の要望の多様化に備え、性能向上や機能拡張の開発を行っていく。

参 考 文 献

- (1) 藤原秀人, ほか: 三菱統合ビルセキュリティシステム“MELSAFETY-G”のシステム展開, 三菱電機技報, **85**, No.2, 139~142 (2011)
- (2) 水沼一郎, ほか: 三菱統合ビルセキュリティシステム“MELSAFETY-G”, 三菱電機技報, **81**, No.11, 771~774 (2007)
- (3) 大橋岳洋, ほか: 三菱顔・指認証装置, 三菱電機技報, **81**, No.11, 760~770 (2007)
- (4) 星野一郎, ほか: ハンズフリー入退室管理システム, 三菱電機技報, **86**, No.8, 469~472 (2012)
- (5) 二次元バーコードを利用した入退室管理システム, 三菱電機技報, **88**, No.1, 58 (2014)
- (6) 個人認証用ハイブリッド端末, 三菱電機技報, **88**, No.1, 58 (2014)
- (7) 竹田昌弘, ほか: 三菱電機トータルセキュリティソリューション“DIGUARD”, 三菱電機技報, **82**, No.4, 245~248 (2008)
- (8) 三浦健次郎, ほか: セキュリティ構築プラットフォーム“DIGUARD NET”, 三菱電機技報, **82**, No.4, 249~254 (2008)
- (9) <http://www.mitsubishielectric.co.jp/security/products/physical/buil/>