

非接触ICカードとRFIDタグを応用した 統合エリアセキュリティソリューション

Total Area Security Solution Using Noncontact-Type IC Cards and RFID Tags

佐藤 光彦 渡辺 広美 島田 洋一

■ SATO Mitsuhiko ■ WATANABE Hiromi ■ SHIMADA Hirokazu

物理セキュリティは、電気錠やゲートなどの制御により、対象となる物理的空間への人の入退出を管理するのが目的であるが、敷地内全体の正確な出入りの人数はもちろん、出入りした人の居場所を把握できない場合が多い。

東芝ソリューション(株)は、施設や建屋のセキュリティや安全性強化の観点から、非接触ICカードとRFIDタグを応用し、セキュリティレベルに応じた制御及び、全人員の出入情報の統合的な収集と管理ができる、統合エリアセキュリティソリューションを開発した。このソリューションは、人の居場所と動態を把握し管理できる機能を備えており、被災時などに迅速な安否確認ができ、安全性の向上に寄与する。更に、端末のログオンや監視カメラとも連動させ、シームレスなセキュリティを実現できる。

A physical security system appropriately manages a physical space, such as access control by electric locks and gates to manage the movements of people through entrances and exits. However, it is often difficult to know the location as well as the exact numbers of all people entering and leaving facilities and buildings.

To strengthen the security and safety of buildings and facilities, Toshiba Solutions Corporation has developed a total area security solution that not only realizes control according to the security level of each area but also the collection and management of information about all of the people entering and leaving, using noncontact type IC cards and radio-frequency identification (RFID) tags. This system can contribute to improved safety in the event of a disaster with its function of collecting and managing information such as the locations and movements of people. In addition, it can also achieve seamless security in conjunction with logging on to a terminal and the use of surveillance cameras.

1 まえがき

プラントや研究所などでは、試作品や研究中のデータなど秘密性の高い製品や情報が存在し、取扱いに注意すべき化学物質や薬品、材料、また、装置の動力源となる高電圧装置や回転体装置、監視や計測を行う精密機器など、有資格者や許可された人しか扱えないものが多数存在する。これらは、セキュリティと安全の観点から、エリアを分割したり、特別な部屋を用意して対応していることが多い。

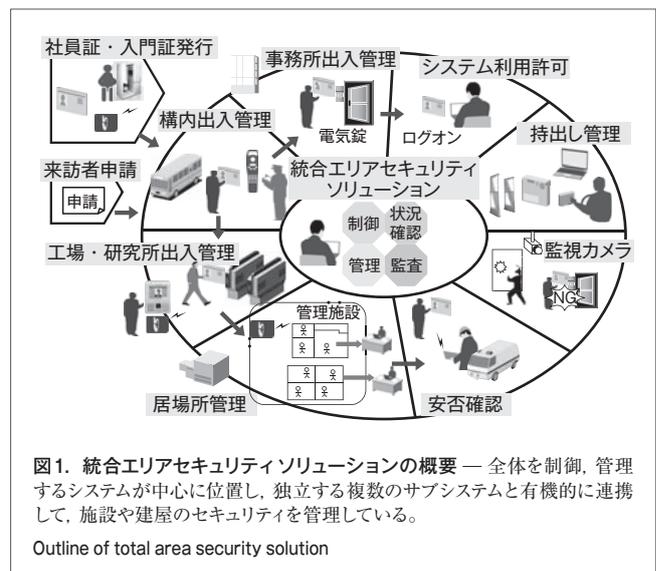
また、関係する社員以外に、建屋の工事業者、装置・薬品メーカーなどの協力会社社員、更に、見学者をはじめとする一時立入者など、日々多くの人が入り出している。しかし、社員に対して重点的な管理を行っている一方で、入構したすべての人の出入りまで厳格に管理できている所は少ない。

東芝ソリューション(株)は、施設や建屋のセキュリティ強化の観点から、構内への入構や、各建屋・施設内のセキュリティエリアへの出入りを、人の区分及びセキュリティエリアのレベルごとに統合的に管理するとともに、人の動きを自動的かつタイムリーに把握できる統合エリアセキュリティソリューションを開発した。ここでは、このソリューションの概要と特長、及び応用について述べる。

2 概要

2.1 提供する機能

統合エリアセキュリティソリューションの概要を図1に示す。全体を制御、管理するシステムが中心に位置し、各サブシステムへの制御情報の配信と、各サブシステムからの履歴情報を



統合して管理することができる。このソリューションで制御、管理できるサブシステムには次のものがある。

- (1) 守衛所での出入りを管理する“構内出入管理”
- (2) 電気錠やゲートを制御する“事務棟出入管理”及び“工場・研究所出入管理”
- (3) 人の居場所を管理する“居場所管理”
- (4) 人の出入りや居場所情報を利用した“安否確認”
- (5) 出入情報と連携して監視や許可を行う“監視カメラ”、“システム利用許可”、及び“持出し管理”
- (6) 人の情報となる社員証や入門証を発行し、管理する“社員証・入門証発行”

2.2 人を識別するためのデバイス

このシステムでは、人の出入り（入退出）を認識するデバイスとして、非接触ICカードとRFID（Radio Frequency Identification）タグの二つを利用できるようにしているが、どちらも一長一短があるため、セキュリティの対策範囲に応じて使い分けたり、相互補完させて使う必要がある。これらを入退出者に常時携帯させ、そこに埋め込まれたID情報を読み取ることで、電気錠やゲートの制御と通過の確認や、建屋内又は建屋間の人の居場所と軌跡を確認できる。

非接触ICカードにはいくつかの種類があるが、読取装置の豊富さや低コストなどから最近ではFeliCa^(注1)を標準としている。また、RFIDタグの場合は、設置の容易さ、電池寿命の長さ、及び発信する電波の検知しやすさなどからセミアクティブタグを標準としている。そのほかのタグやデバイスに対してもオプションで対応できるようにした。

2.3 人の区分

人に関しては、表1に示すように、標準で社員、協会社社員、及び一時立入者の三つのカテゴリーに分類して管理できる。

2.4 読取装置

非接触ICカードやRFIDタグのID情報を読み取る装置には、以下の三つがある。

- (1) ハンディターミナル 監視する人が手に持って人を確認しながら読み取る。
- (2) 電気錠及びゲート 人の動線を妨げて確実に確認し、通過許可を与える。

ID区分	許可証	対象者
社員	社員証	正社員、派遣社員
協会社社員	入門証	メーカー、工業業者、バス・タクシー運転手、配送員、清掃員、食堂調理員など
一時立入者	一時立入証	当日入構申請者、見学者など

(注1) FeliCaは、ソニー（株）の登録商標。

表2. 読取装置と設置場所のトレードオフ
Trade-offs of reading devices and installation locations

読取装置		入構	事務棟		工場棟		避難場所		
		守衛所	玄関	居室	玄関	建屋間通路	出入扉	屋内	屋外
ハンディターミナル	非接触ICカード	◎	△	△	△	△	△	◎	◎
	RFIDタグ	○	△	△	△	△	△	○	○
電気錠、ゲート	非接触ICカード	○	○	◎	◎	△	◎	△	△
	RFIDタグ	○	○	◎	○	△	○	△	△
タグアンテナ	非接触ICカード	-	-	-	-	-	-	-	-
	RFIDタグ	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	△

◎：最適 ○：適用可 △：不向き -：対応外

- (3) タグアンテナ 人の動線を妨げず、人に意識させることなく通過を確認する。

(1)～(3)の読取装置と設置場所のトレードオフを表2に示す。装置の設置や運用のしやすさに応じて、どこに何を使用すべきかの指針を提示することにより、短期間でシステムを構築することができる。

2.5 統合管理を実現するシステム

このシステムでは、様々な読取装置から出入情報を収集し、より容易な統合管理を実現させるため、情報の発生元となる読取装置を同じカテゴリーの入力センサと位置づけ、どの装置からのデータでも同様に扱えるようにしている。

本来はそれぞれ異なるデータ形式であるが、情報を集めた側で読取装置の違いを判断し、統一されたデータ形式に変換して保存する。その際、センサ設置箇所の情報により、どの建屋のどの位置のデータであるかの情報も合わせて保存する。保存された出入情報は人のID情報とひも付けられている。

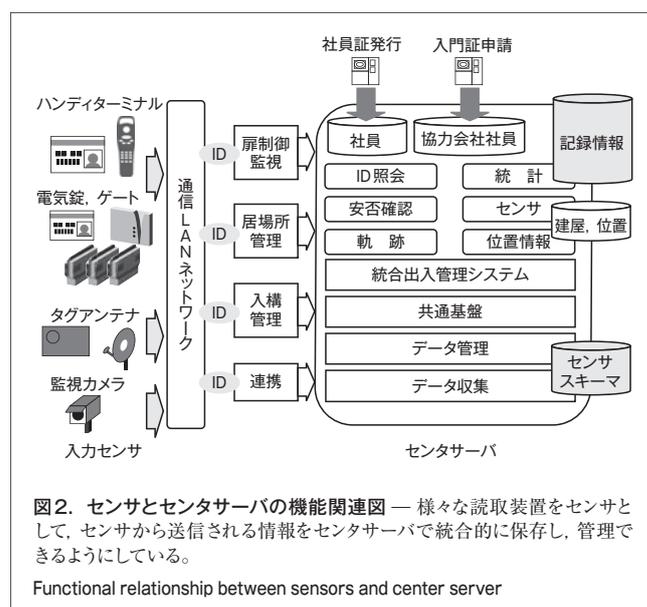


図2. センサとセンタサーバの機能関連図 — 様々な読取装置をセンサとして、センサから送信される情報をセンタサーバで統合的に保存し、管理できるようにしている。

Functional relationship between sensors and center server

ので、これを元に個人や組織ごとの状態確認や、定期的なセキュリティ監査などに利用できる。

これを実現するために、図2に示すセンタサーバがシステム内に設置され、人のID区分(社員証、入門証、一時立入証)及び各センサの設置情報をマスタとして、統合的に保管し管理できるようにしている。

なお、ハンディターミナルに関しては、持運びができることから場所を特定しづらいが、このシステムでは、読み取った出入情報を送信する際に接続した通信装置のアドレスから、どの箇所で読み取ったかを特定できるようにしている。

3 居場所管理

従来、扉やゲートを設けて人の通過を確実に確認し居場所の情報としていたが、これらを設置するスペースがない箇所や、設置するには大掛かりな改修工事が必要になる場合もある。更に、ゲートを設けたことで、そこを通過するために人の渋滞が起きてしまうなどの問題が発生するおそれもある。

そこで、統合エリアセキュリティソリューションの居場所管理では、人の動線を妨げることなくその通過を検知できることを基本とした。具体的には、人が能動的にゲートのリーダに非接触ICカードやIDタグをタッチするのではなく、その近辺を

通過するだけで検知できるようRFIDタグを採用している。

3.1 セミアクティブタグの特長

システムで標準使用するRFIDとしてのセミアクティブタグの仕様を表3に示す。セミアクティブタグ(図3)は、常時電波を発信していないため電池の寿命が長くなるほか、微弱な電波であることから機器や人体への影響もない。更に、無指向性であるため、タグアンテナによる受信と検知の率も高い。

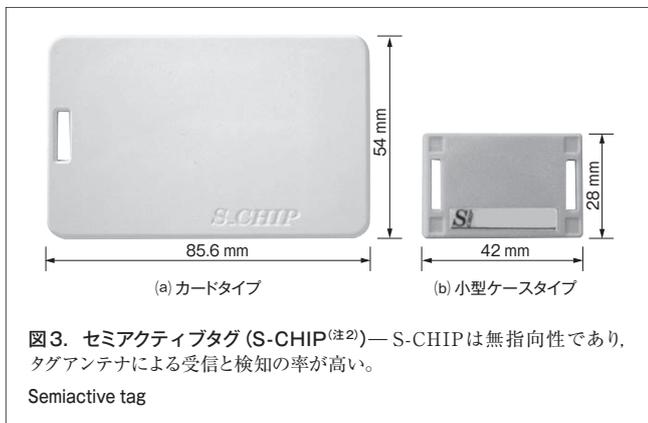
3.2 居場所の検知と情報の管理

人の居場所を検知し、その情報を管理する手順を図4に示す。3.1節で述べたセミアクティブタグを持った人が、磁場を発生するマットタイプの装置上を通過すると、その装置から発信されているマットのID情報をセミアクティブタグが受け取り、このID情報にその人のタグIDを付加した居場所情報をタグアンテナに送信する。この情報をサーバ側で受けて、その人の通過情報として履歴を記録する。

しかし、一つのマットでは、その上を通過したことはわかるがどちらの方向に移動したかまでは判断できない。そこで図4に示すように、2枚のマットをペアとして管理し、この上を通過した際の時間差を確認することで、どちらの方向へ移動したかを判断できるようにしている。

表3. セミアクティブタグの仕様
Specifications of semiactive tag

項目	仕様
周波数	送信: 304.2 MHz, 309.9 MHz
送信強度	微弱 (500 μ V/m (3m) 以内)
電池寿命	約5年 (マットの通過頻度による)
通信距離	約10~15m (設置環境などにより低下する場合あり)
人体への影響	なし (微弱電波のため影響なし)
日本の対象電波法	微弱 (500 μ V/m (3m) 以内) のため申請などの必要なし



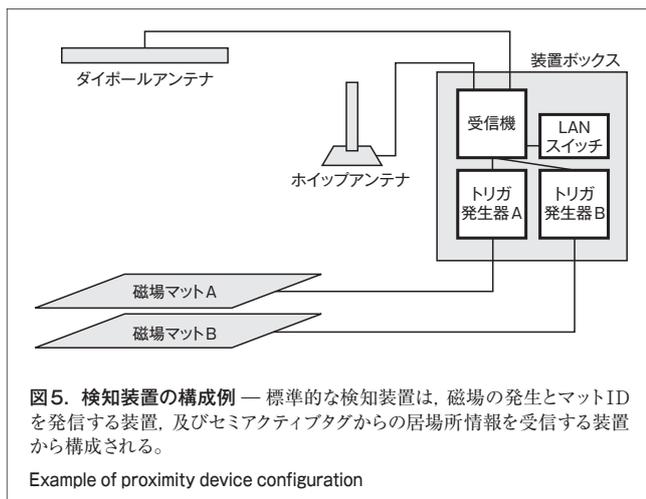
(注2) S-CHIPは、マイクロ・トーク・システムズ(株)の登録商標。



3.3 装置の構成例

標準的な構成は以下に示すとおりであるが、環境に合わせて種々の組合せを取ることができる(図5)。

- (1) トリガ発生器+マット 磁場の発生とマットIDを発信する装置
 - (2) タグアンテナ+受信機 セミアクティブタグからの居場所情報を受信するアンテナと装置
- アンテナにはダイポール型とホイップ型の2種類を標準で用



意し、タグの発信する周波数帯域に合わせて感度よく受信できるようにしている。

3.4 設置及び施工上の留意事項

磁場を発生させるトリガ発生器はマットタイプで、通常床置きを標準としているが、設置場所によっては、床の上に金属板があったり、コンクリートの床下に鉄骨などの金属がある場合には、磁場が発生しにくくなる。例えば、人がセミアクティブタグを胸に付けて通過する場合は、150 cm程度の高さまで磁場が発生していないと検知できないので、その際は、事前調査の結果を基に施工方法を工夫している。

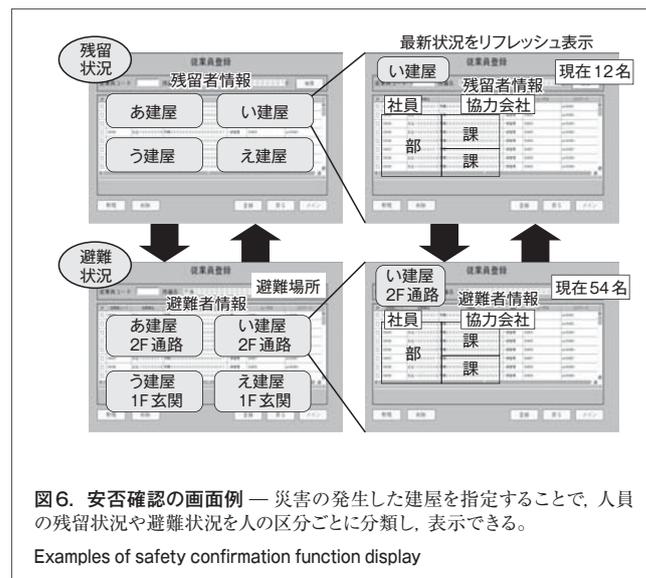
同様に、受信用タグアンテナについても、受信しやすいように壁や天井から離したり、アンテナの向きを回転させるなどして調整する。更に、建屋の既設装置からタグと同じ周波数帯の高調波などのノイズが発生している場合も、検知率に影響が出るので対策を講ずる必要がある。

4 安否確認

統合エリアセキュリティソリューションは、出入管理情報及び居場所管理情報を用いて、地震などの自然災害や火災など、非常災害時の安否確認にも利用できる。

まず、図6に示すように、災害の発生した建屋を指定することで、その建屋に残留している人の把握ができる。残留者は、社員、協力会社社員、及び一時立入者の区分ごとに分類され、表示される。

また、災害発生時刻に入構している人員を一覧表で集計し、社員の執務室、協力会社の委託事務所、及び避難場所などでの安否の確認や、負傷状況の入力ができるようになっている。特に協力会社については、元請けと2次請けを親子管理し、該当する時刻に入構している人員の一覧を表形式のシートに自動で作成し、元請けに対して電子メールで送付できるようにしている。



5 あとがき

統合エリアセキュリティソリューションは、従来の個別の物理セキュリティを有機的に結び付けて一元管理することで、タイムリーでより正確な人の通過状態の把握や安否の確認を支援する有効なツールとして開発した。また、保存された情報を分析、監査することで、セキュリティのぜい弱な点を洗い出し、次の対策箇所などの情報を提供することもできる。

今後は、ヒューマンエラーをなくすため、リアルタイムで上がってくる通過データを教育履歴や資格取得情報と照合し、資格のない者へアラームを出したり、単一箇所にも長時間滞在した場合に警告を発する機能などの追加を計画している。また、保存した情報を分析し、通行の多い箇所や人の出入りが多い危険指定箇所などを分析し、優先的に有効な対策を講じられるよう支援するなど、機能の拡張を検討していく。



佐藤 光彦 SATO Mitsuhiko

東芝ソリューション(株) 製造産業ソリューション事業部 産業ソリューション第2部主査。電力会社向けIT分野のシステム開発に従事。
Toshiba Solutions Corp.



渡辺 広美 WATANABE Hiromi

東芝ソリューション(株) 製造産業ソリューション事業部 産業ソリューション第2部参事。産業・電力会社向けIT分野のシステム開発に従事。
Toshiba Solutions Corp.



島田 洋一 SHIMADA Hirokazu

東芝ソリューション(株) 製造産業ソリューション事業部 産業ソリューション第2部主務。放射線管理システム及びセキュリティ関連システムの開発に従事。
Toshiba Solutions Corp.