

食品工場にも最適な電界通信 ハンズフリー認証ソリューション

手袋・マスクをしたままでもOK!入退管理だけでなく
機器の操作記録も可能

アドソル日進㈱

富田 知宏・植木 淳吉・伊藤 綾夏

BA 1505-08 0915-1060/15/¥500/論文/JCOPY

● はじめに

ここ数年、企業や官公庁などでは、セキュリティへの意識が高まっている。その目的は「個人情報」や「機密情報」の保護が主で、サイバーセキュリティ、物理セキュリティ問わず、いかに「情報」を守るかということターゲットにしたものが多い。しかし、2013年に食品工場での異物混入事件が発生したことで、守るべきものは情報だけでなく、私たちの生活の基本である「食」についてもセキュリティの対策が必要であるということが明らかになった。そして、食の安全に対する関心が高まっている中で、フードディフェンス対策は企業にとって必須となっている。では、食品工場のセキュリティ対策は現在どのように行われているのだろうか？

本稿では、実際に食品工場への導入が進んでいる電界通信ハンズフリー認証方式の事例と合わせ、食品工場のセキュリティの現状と課題、展望について述べる。

● 食品工場におけるセキュリティの現状と課題

1. 食品工場セキュリティの現状

一般的なオフィスやビルでは既に、不審者などの侵入を物理的に防いだり、人の出入りのログを残す入退管理システムの導入が進んでいる。そして、その多くがICカードを用いている。

一方で食品工場においては、入退管理システムをはじめとしたセキュリティ対策が十分に取られ

ていない場合が多い。その代わりに先行して導入が進んでいるのが「監視カメラ」である。

監視カメラは、工場全体または、出入り口やラインの各ポイントに設置することで、不正等の証拠となる他、不正を抑止する大きな役割を担っている。しかしながら、実際には24時間リアルタイムで全ての監視カメラの映像を監視していることは難しいため、その効果は不正発覚を恐れる人に対する抑止にはなるが、リアルタイムでの悪意を持った人の侵入や行動を防ぐことは難しい。

そこで入退管理システムといった物理的に人の出入りを制限する個人認証システムの必要性が出てくる。しかし前述の通り、実際の食品工場では入退管理システムの導入があまり進んでいない。それは食品工場の特殊な環境が理由となっている。

2. ICカードや生体認証が導入できない食品工場

食品工場では「衛生管理」は最重要事項であり、「異物混入」は企業の経営を揺るがす大問題へと発展する場合もある。そのため、食品工場働く従業員の服装は「マスク」「帽子」「手袋」といったものが必須であり、物を持ち込ませないためにポケットもない場合が多い。また首から物（カード等）をぶら下げるといったことも、衛生上・安全上の問題からNGである。そのため、首からカードを下げ、カードをかざすといった、オフィスで最も一般的に導入されているICカード型の入退システムは導入が難しい。

では、物を取り出すのがNGであれば指紋認証、静脈認証といった生体認証はどうだろうか。こちら「手袋をしている」状態では認証ができないため、食品工場での採用が難しい。

このように食品工場では、「カードを取り出したりかざしたり」せず「手袋や靴を履いたまま認証」できるハンズフリーセキュリティシステムが望ましく、このような特殊な条件ゆえに、入退管理システムの導入がなかなか進まず、監視カメラのみで対応している現在の状況となっている。

● 個人認証を実現する各種方式

ここで、入退管理システムや個人認証を実現する代表的な方式を説明する。

(1) パッシブ型ICカード

Felicaに代表される、13.56MHz磁界でカードを励起する方式。カードの動作する起電力も同時に供給することにより、カード側の電池が不要。社員証や交通系カードとしてかなり普及している。

カードを携帯し、認証時にかざす必要があるため、防塵服や無塵服を着用している場合、所持が困難な場合がある。また食品工場への適用については、安全上や異物混入防止の観点から導入できない場合が多い。

(2) 生体認証（指紋・静脈）

指紋認証、静脈認証は比較的精度よく個人を特定できる方式であり、近年は認証速度も向上している。

個人毎に指紋認証は指紋パターン、静脈認証は静脈パターンを事前に登録しておく必要がある。

読み取った指紋・静脈パターンの特徴点を抽出し、あらかじめ登録したパターンとの一致度合スコアを算出する。

手袋などを着用する環境では利用することができない。

(3) 顔認証（カメラ）

近年のカメラ画素数アップとマイコンの処理性能向上により、顔認証システムの精度・性能は以前より向上してきているが、まだICカードの認証の補助的な役割が強い。個人毎にあらかじめ顔情報を登録する必要がある。

カメラで撮影した顔画像から特徴点を抽出し、

あらかじめ登録したパターンとの一致度合スコアを算出し本人か否かを判定する。両目と口の相対的な位置を特徴点として利用することが多く、マスクやゴーグルなどを着用していると認証できない場合がある。

(4) 無線アクティブタグ方式

タグを所持する、という点ではカード認証と同じである。しかしタグが一定周期で電波を出力する必要があるため、電池が1年以内など短寿命であることが多い。また、複数のゲートが並んでいる場合、意図しないゲートで認証されたり、狭い通路に設置されたドアなどの場合、前を通過するだけで認証されたりしてしまうことがある。

(5) 磁界トリガ方式

環境に設置した機器から数kHzの磁界を発してタグを励起する方式。電界方式と同じく近接距離での認証に向いている。しかし、アクティブタグと同様、複数のゲートが並んでいる環境や、狭い通路に設置されたドアなどの場合意図しない認証を行う場合がある。

このように、様々な方式が存在しそれぞれ特徴があるが、これらはゴーグルやマスク、手袋などを着用する食品工場などでの採用は進んでいない。ではどのような方式が食品工場等に最適なのか？次章では、われわれが食品工場等に最適であると考えている通信方式「電界通信」と電界通信を採用したハンズフリー認証 タッチタグ®について詳しく説明する。

● 食品工場にも最適な 電界通信ハンズフリー認証

1. 電界通信 タッチタグとは？

(1) タッチタグの特長

電界通信を利用したタッチタグは、カードをかざして認証するICカードリーダ通信（パッシブタグ）と無線アクティブタグのちょうど真ん中に位置づけられている。

無線アクティブタグの場合、所持する人が認証を必要としていなくても無線通信により認証してしまうことがあるのは前述の通りである。

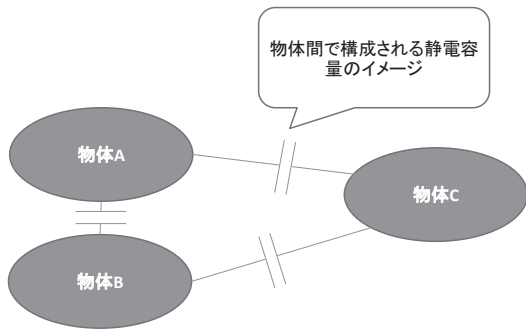
また、パッシブICカードの場合は、無線アクテ

イブタグのように不要なタイミングで認証することはないが、人が所持しているのみでは認証はできず、「かざす」行為が必要である。

一方電界通信を利用したタッチタグは、タグを所持している人が、リーダ部分に接触するのみで認証が可能であり、「かざす」行為が不要であるため、パッシブICカードの弱点である防塵服・無塵服との相性が良い。

また、タッチタグの大きな特徴として、タグを所持した人がリーダに触れるまでは電池をほとんど消耗しないスリープ状態であるため、電池寿命が長く、交換などのメンテナンスのための手間が必要最低限で良いということがあげられる。

また、電流方式と呼ばれる通信は、人の肌が直接タグ、リーダに触れる必要があるが、電界方式は直接肌が触れている必要はなく、衣服・靴や手袋などを介した通信が可能であることも大きな特徴である。

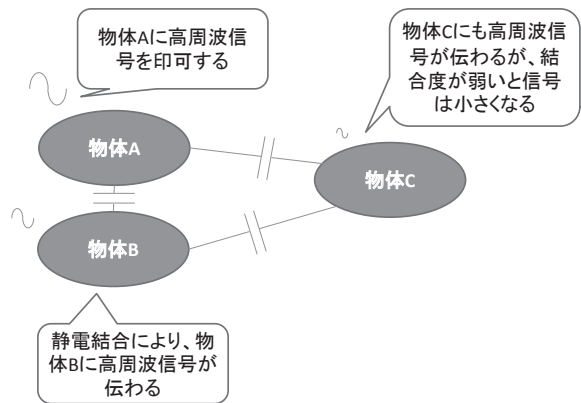


第1図 静電結合のイメージ

(2) タッチタグの通信原理

すべての物質は互いに浮遊容量を介して静電結合している（第1図）。電界通信は、通信にその静電結合を利用する通信方法である。

3.2MHzの高周波信号をある物体表面に印加すると、比較的強く静電結合している物体にも高周波信号を伝えることができる（第2図）。印加する高周波信号を変調することにより、データ通信を行うことができる。



第2図 静電結合を利用した通信のイメージ

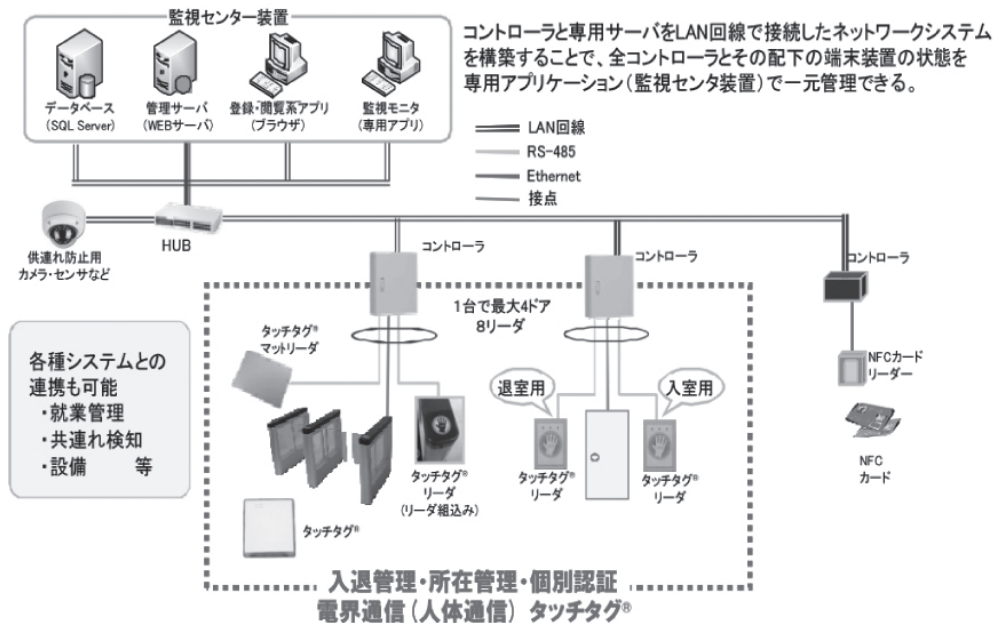
このように通信に静電結合を利用することにより、有線を必要とせず、なおかつ無線よりも限定された狭い領域の通信を可能とする（第3図）。

(3) タッチタグ入退管理システムの構成と動作

現在、複数の食品工場に導入・運用されている、タッチタグを利用した入退室管理システムの例を以下に示す（第4図）。



第3図 電界通信の特徴



第4図 システム構成図

コントローラは1台で4つのドアまで制御することができる。

ユーザー情報はサーバでマスタ管理しているが、コントローラでキャッシュを保持しており、認証処理をコントローラで完結できるため、サーバで認証する場合と比較して可用性が高く、レスポンス時間が短いメリットがある。また通常、動作履歴はサーバに蓄積されるが、何等かの理由でサーバと通信ができない場合、コントローラは履歴を蓄積しておき、通信が復旧した際に動作履歴をサーバに送付するため、メンテナンスなどがしやすい構成となっている。

認証動作を以下に説明する。

- ①タッチタグを所持した人がリーダに触れることで、リーダがタグを起床する。
- ②起床されたタグは、自己の保有するIDをリーダに送信する。
- ③電界通信経路でIDを受信したリーダは、RS-485通信により、コントローラにIDを送信する。
- ④IDを受信したコントローラは登録されているユーザー権限情報と照合し、通過権限がある場合、ドアを開錠する。

● 電界通信タッチタグを適用したシステム例

このように電界通信タッチタグは、タグを携帯しているだけで、カードの出し入れをしなくても、手袋等をしたままでもピンポイントで個人を認証することができるハンズフリー認証システムであり、これまでカード型入退システム等を導入できなかった環境にも適用できる方式である。

そしてタッチタグを利用したシステムとしては以下のようなものが考えられる。

(1) 入退室管理システム

まず、前述の入退室管理システムである。現在、ICカードを利用した入退室管理システムは、オフィスを中心に広く導入されているが、タッチタグを利用した入退室管理システムも、ICカードの代わりにタッチタグの専用タグを所持することを除き、システム構成や機能はほぼ同様である。

ICカードとの最大の違いは、ICカードのようにカードをリーダにかざす必要が無く、タグを所持したままの状態、体の一部がリーダのアンテナ部分(当社では“電極”と呼ぶ)に接触するのみで認証が可能となる点である。

電極は、手、肘、肩などで接触するタッチタイプと、足で接触する床マットタイプの2種類を標準的に用意しているが、ドアノブやドアレバー自体を電極とし、それらを握った時に認証するというカスタマイズも技術的には可能である。

手袋や衣服の上から触れても認証でき、現在、ICカードや無線アクティブタグを使用することが困難な施設への導入が広がっている。

(2) 機器ログイン

タッチタグを利用することで機器のログインや操作履歴管理などに応用することができる。

タッチタグのリーダと電極を機器に組み込むか、または外付けで装着し、タグを所持した人が電極に接触することで認証を行う。権限のあるタグを所持した人でないと機器にログインできなかったり、誰が機器を操作したかの記録を取ったり、タグの権限レベルによって機器の設定や操作ができる範囲を変更することなどが可能になる。

電極を最小化して機器に組み込めば、電極部分を指でタッチすることで認証を行え、また床マット電極を外付けで設置すれば、その上に立つだけで認証を行える。

(3) その他の個人認証

その他にも、椅子の着座部分に薄いシート型の電極を組込み、タグを所持した人が座った時に認証を行うことで在席管理を行ったり、座った人の好みに合わせてパーソナル照明やパーソナル空調などの制御と連動するなどの応用も可能である。

また、人の通路や、工場などの作業ライン付近に床マット電極を設置することで、誰がいつどこで作業をしているか、または誰がいつどこを通過したかなどを管理することも可能である。

さらには、個人を認証し、その人向けの情報を提供するというサービスの分野にも応用できる。

● 導入事例

このようなタッチタグは、これまで様々な場所で導入・運用をしてきた。その実際の導入事例をいくつか紹介したい。

(1) 食品工場向け入退室管理システム

現在、食品工場で多くの異物混入事故が発生し

ている中、食品工場向け入退室管理システムとしてタッチタグの導入が増えている。食品工場では食品への異物混入の危険から、リーダにかざす必要のあるICカード入退室管理システムの導入は敬遠される傾向にあり、また無線アクティブタグの場合はドアの近くを通っただけで意図せず認証してしまい非権限者の侵入を許してしまう懸念がある。

タッチタグでは一度タグを作業着の内側に所持してしまえば取り出す必要がなく、またリーダの電極に接触しない限り認証をしないため、ICカードと無線アクティブタグの両方の問題点を解決でき、食品工場に最適な入退室管理システムとして評価を得ている。加えて、リーダの電極に触れる際、手ではなく肘、肩、足で触れても認証可能なため、衛生面の懸念も回避できる。

某食品工場では工場内20ヶ所以上のドアにタッチタグリーダを設置して今年1月から運用を開始し、今後1年の間に全国の他工場へ導入展開することを計画している。

(2) 病院向け入室管理システム

2012年8月に愛知県藤田保健衛生大学病院のMRI検査室に、タッチタグ入室管理システムが導入された(同年11月にプレスリリース発表)。MRI検査室では、スタッフ以外の医療従事者の不要な入室は、磁性体の持込等、重大な事故に繋がる恐れがあり、その管理法の確立が望まれていた。また、スタッフがMRI検査室に入室する際には、患者の傍らに付き添うケース(抱える、車いすやストレッチャーを使用)が考えられ、ICカードを首からぶら下げたり、リーダ部にかざす等の操作が行い難い運用環境下にあった。

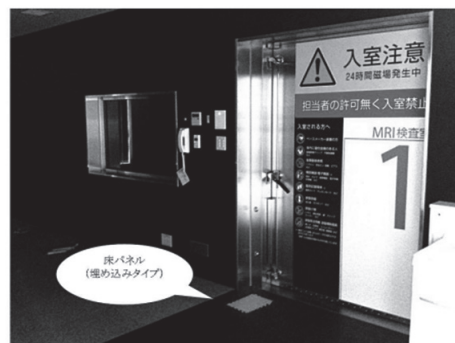


写真1 検査室電気錠扉

タッチタグは、タグを取り出してかざしたりする必要がなく、自然な行動の中でリーダの電極に触れることで認証され、扉の操作を行うことができるため、これらの問題を改善した。タグを所持した特定のスタッフだけがMRI検査室およびその前室の扉を開扉し、入室できるようにすることで、スタッフ及びスタッフが同行する患者以外の入室を防止した。

4つの検査室は床マットタイプの電極に乗ることで電気錠が解錠され（写真1）、前室は自動ドア脇に設置されたタッチタイプの電極に触れることで自動ドアが開く（写真2）。なお標準タグは磁性体のため、非磁性体タグをカスタマイズ製作して採用された。

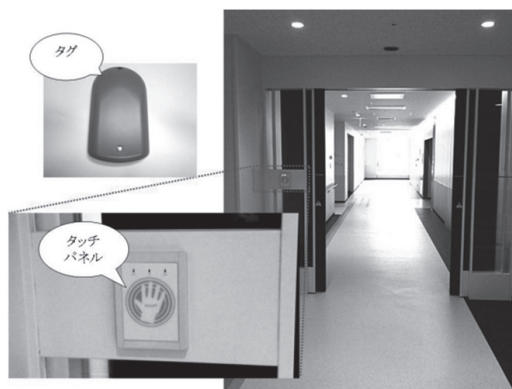


写真2 前室への自動扉

(3) 大学研究所向け入退室管理システム

2011年3月に京都大学霊長類研究所の動物管理棟に、タッチタグ入退室管理システムが導入された（写真3、4）。同研究所の管理棟へ入室する時は、



写真3 屋内設置リーダ



写真4 屋外設置リーダ

衛生着に着替えマスクと手袋をして消毒を行う必要があり、ICカードや生体認証の入退室管理システムは導入が難しかった。また、動物に掴まれる可能性があるため、ICカードを首からぶら下げることは危険でもあった。

加えて、無線アクティブタグではドアの近くを通っただけで意図せず認証して電気錠が解錠されてしまうため、非権限者の侵入を許してしまう懸念だけでなく、動物が逃げ出す危険もあった。

そのため同研究所では、管理棟のドアはテンキータイプのリーダで電気錠を解錠するか、物理鍵でドアを開けていて、非常に手間がかかっていた。タッチタグではこれらの問題点を一度に解決できるため、導入に至った。

(4) 食品工場向け金属検出機のログイン認証

金属検出器等で高いシェアを持つアンリツ産機システム(株)の食品工場向け金属検出機のログイン認証用としてタッチタグがオプション採用され、販売開始された。

同検出機は作業員一人ひとりの使用言語やアクセスレベルを登録したり、作業員の能力に応じて



写真5 検査装置への適用事例

操作範囲を限定することができるが、前述のように食品工場ではICカード認証は好まれないことから、タグを所持したままリーダー部に触れることで認証ができるタッチタグが選ばれた。

電極は最小化して操作パネル上部裏側に設置し、パネルの上から指で触れることでタグの認証を行う（写真5）。

食品工場にて同金属検出機とタッチタグ入退室管理システムを合わせて導入することで、同一タグでの一元管理が可能となる。

(5)簡易型Webブラウザ入退室システムの開発

前述のタッチタグ入退室管理システムは比較的ドア数の多い施設への設置を想定しているが、1ドアなどの小規模管理でも低価格で導入可能なタッチタグ簡易型入退室システムを(株)近計システムと共同で開発している。

本システムでは、タッチタグリーダーと電気錠コントローラは一体型で、専用ソフトウェアや専用PCが不要となり、ユーザーがすでに使用している汎用PCからWebブラウザを用いて1ドア単位で簡単に管理が行えることを目指す。簡易型ではあるが、



写真6 イメージ

タッチタグの基本機能である「タグを所持したままリーダー部に触れることで認証ができる」は変わらない（写真6）。

● おわりに

これまで述べてきたとおり、近年、食の安全に対する関心はますます高まっており、その対策が必須となっている。一般のオフィスやビルとは違う特殊環境である食品工場のセキュリティ向けの製品・システムは少ないが、当社の電界通信タッチタグ®ハンズフリー認証システムはすでに複数の食品工場で導入・運用がされている食品工場に最適なシステムであり、他システムとの連携やカスタマイズも可能である。今後このようなシステムが食品工場に順次導入され、日本の食の安全がさらに高まることを期待している。

問い合わせ先

アドソル日進(株)

〒108-0075 東京都港区港南4-1-8
リバージュ品川

TEL : 03-5796-3139

E-mail : esb_sales@adniss.jp

URL : <http://www.adniss.jp>

筆者紹介

富田 知宏・植木 淳吉・伊藤 綾夏

アドソル日進(株)

ユビキタス・ソリューション事業部