

ITで守る学校向け安心・安全ソリューション

IT Safety Solution for Schools

あらまし

最近，児童に対する凶悪事件が増加している。学校内外でも防犯センサや監視カメラの設置，警備員の配置および地域住民による巡回など，様々な対策がとられているが，その効果は十分とは言えない。児童に対する安全対策には，児童が現在どこにいるかを迅速に把握することが重要である。学校側でも児童がいつ登校・下校したかを把握することが最低限の条件になっている。また，学校からの連絡事項や不審者情報など地域の情報の迅速な伝達は，安全な社会環境の提供を支援する手段として必要になってきている。その一つとしてIT技術による安心・安全な社会を支援するための要求は，今後更に高まってくると考えられる。

本稿では，ITによる学校向けの安全対策ソリューションとして，RFIDタグによる児童の「登下校お知らせサービス」とe-mailによる「学校連絡網サービス」について，開発の背景とサービス概要を紹介する。

Abstract

There has been a recent increase in the number of violent crimes against children. Despite measures taken by schools (e.g., security sensors, surveillance cameras, security officers) and communities, this type of crime is becoming more frequent and the demand for IT technology that protects children is becoming stronger. To protect children, it is important to determine their location as quickly as possible, and as a minimum requirement, school administrators need to know when their students are commuting to and from school. Also, speedy transmission of information about intruders and local areas from the school side is an important means of protecting children. This paper describes the installation and operation of “commuting to and from school information service” based on radio frequency identification (RFID) tags and “school communication network service” sent by e-mails.



堀口 敦(ほりぐち あつし)
セーフティソリューション事業部第
二システム部 所属
現在，安心・安全ビジネスの推進に
従事。



芝藤和久(しばふじ かずひさ)
セーフティソリューション事業部第
三システム部 所属
現在，安心・安全ビジネスの企画・
開発に従事。



太田健一(おた けんいち)
企画開発統括部ソフトウェア技術部
所属
現在，安心・安全ビジネスの企画・
開発に従事。

ま え が き

学校が発生場所となった犯罪は、警視庁発表によると平成13年の41,797件から平成15年には、46,723件へと12%の増加率となっており、今後も増加傾向にある¹⁾

その中でも、児童殺傷事件をはじめ、児童に対する凶悪事件が起これり、学校内外での安心・安全対策の要求が高まってきている。

これまでも警備員の常駐、赤外線センサや監視カメラによる不審者の管理などの対策が行われている。

しかし、事件を予防および対処するための、児童の登下校の状況把握や緊急時の連絡は、教職員による目視確認と電話伝達で行われているのが現状である。

さらに、2005年4月からの「個人情報保護法」施行により、保護者の電話番号やe-mailアドレスは、個人情報にあたるため、従来の電話による連絡網の配布が困難になってきている。

そこで、学校業務の効率化と保護者に対する安心・安全を提供するサービス²⁾として、アクティブ型RFID（Radio Frequency Identification）タグを使用した「登下校お知らせサービス」³⁾とe-mailによる保護者への情報伝達を行う「学校連絡網サービス」⁴⁾を開発し、提供を開始した。

本稿では、「登下校お知らせサービス」と「学校連絡網サービス」について、開発の背景とサービスの概要を紹介する。

開発の背景

最近の学校内外での殺傷事件の増加により、通学する児童の安全対策が課題になっている。そのため学校では、児童が在校しているか帰宅したかを把握することが重要な業務となっていた。

保護者も、通学させている児童が無事登下校しているか不安になり、学校に問合せするケースが増加してきている。そのため、学校では保護者からの電話対応や児童の在校・帰宅を確認する業務に多くの時間を割かれていた。

学校からの情報連絡も個人情報保護法の施行により、保護者へは、一部の保護者の連絡先しか通知されおらず、全員に情報が伝達されるまでに時間がかかったり、人づてに伝わるため、情報が正確に伝

わらなかつたりするという問題があった。

同じく自治体の教育委員会でも、管轄する学校および保護者への情報伝達が、階層構造となっているため伝達までに時間を要していた。

そのため、迅速・正確に伝える手段への要望が高まってきていた。

そこで、学校関係者とのヒアリングを重ね、要望を以下のように分類した。

- (1) 教員：児童の教育以外の事務処理を削減し、できるだけ教育に専念したい。
- (2) 事務室：児童が校門を入退出した時刻を把握したい。

また、保護者への連絡と伝達結果把握を迅速に行いたい。

- (3) 保護者：自分の子供が学校に着いたこと、出たことをリアルタイムに知りたい。

通常、学校のシステム管理者は、教職員が兼務しており、システム管理業務に時間を割くのは困難な状況にある。そのため、システム導入を行う場合、機器設置スペースの確保、導入～運用までの期間確保、システム運用要員の確保など学校側に対する負荷や投資リスクが大きくなっていった。

サービスの特長

登下校お知らせサービスと学校連絡網サービスには、以下の特長がある。

登下校お知らせサービス

- (1) アクティブ型RFIDタグを使用しているため、リーダにかざしたり、接触させたりする必要がなく、子どもに意識させることなく運用が可能である（ランドセルなどに入れたままで認識可能）。
- (2) 「点」ではなく「面（空間）」で認識するので、一度に大勢の児童の認識が可能である。
- (3) RFIDタグ紛失や転校時には、管理者側で簡単にIDの書換え作業が行える。
- (4) 汎用コイン電池を使用しているため、電池交換は各家庭でも簡単に行える（1年/交換）。
- (5) RFIDタグを紛失してもRFIDタグ本体には個人情報も保存していないので、紛失に伴う児童の個人情報の流出がない。
- (6) 保護者は、Webとe-mailにより登下校情報を把握することができる。

学校連絡網サービス

- (1) 学校側は、保護者に対し一斉に情報を提供することが可能となる。
- (2) e-mailによる配信のため、情報伝達までの時間短縮が図れる。
- (3) 返信メールによる受信確認を行えるため、未読者、不達者の判断が迅速に行える。
- (4) e-mailによる情報伝達のため、携帯電話のすべてのキャリアに対応して情報伝達が行える。
- (5) 情報の発信は、管理者用端末だけでなく、携帯電話からも行える。

さらに両サービスとも、ASP (Application Service Provider) によるサービス提供が可能であり、お客様は、システム管理の負荷を低減できる。

登下校お知らせサービス

登下校お知らせサービスは、アクティブ型RFIDタグを児童に所持させ、登下校の時刻と映像をリアルタイムで管理し、かつ保護者に対し、e-mailで通知するサービスである (図-1)。

サービス概要を以下に述べる。

(1) RFIDタグの選定

RFIDタグは、無線によるデータ識別技術の総称で、非接触で人や物の個々の情報を識別することができる。RFIDタグによるシステムは、電子情報の記憶可能な「タグ」と情報の読取りや、書込みを行う「リーダ」から構成される。タグは、メモリから成るチップと小型アンテナを内蔵したリーダと組み合わせることで通信により情報交換を行う。

周波数が高くなると通信距離が長くなり、用途によって使い分けられる (表-1)。

RFIDタグは、パッシブ型タグとアクティブ型タグの二つに分類される。

パッシブ型は、リーダ部からの電波によりタグ内で発電し、情報交換する仕組みである。

アクティブ型は、タグ内に、電池を内蔵しており、タグより電波を発信しリーダに情報を送信する方法である。パッシブ型は、通信距離の関係からタグをリーダ部にかざして読み取らせることが必要となるが、アクティブ型は、通信距離が約10mと長く、動態でも一斉にスキャンが行える (図-2)。

今回の導入において、タグを所持する児童に対し、管理されていることを意識させることは、教育上好

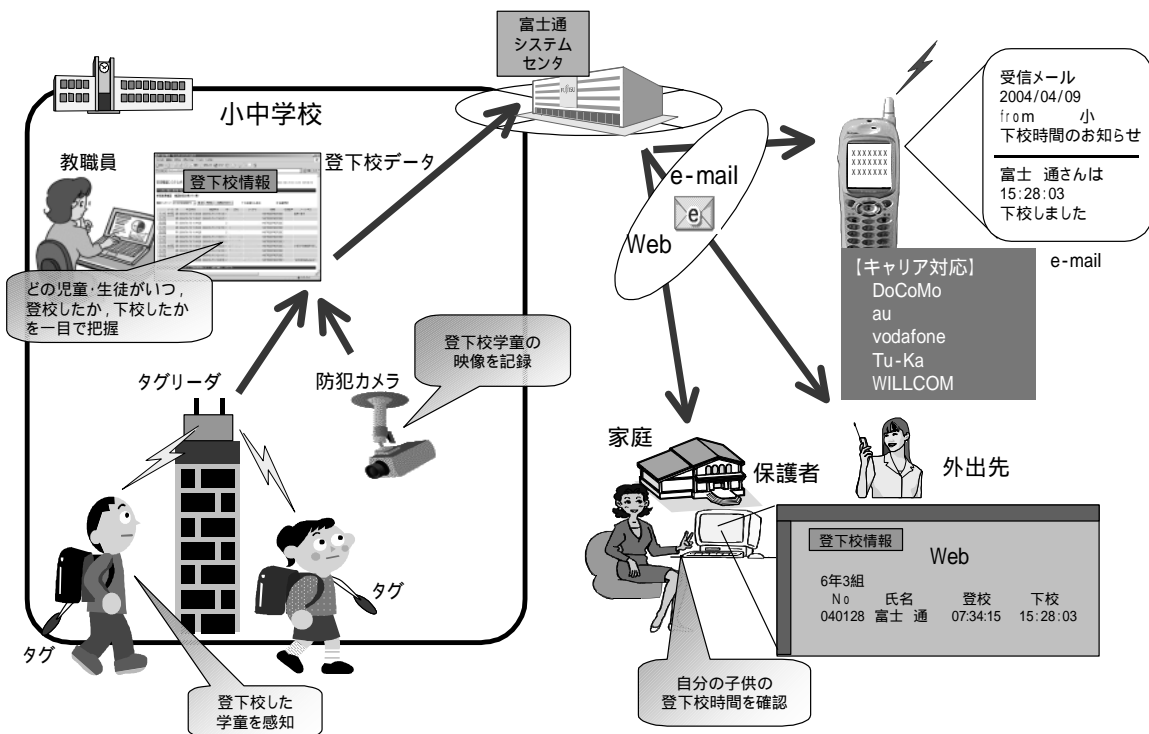


図-1 登下校お知らせサービスイメージ
Fig.1-Outline of "commuting to and from school information service".

表-1 RFIDタグの特性

周波数帯	~ 135 kHz	13.56 MHz	300/400 MHz	800/900 MHz	2.45 GHz
通信方式	電磁誘導方式			電波方式	
通信距離	~ 数 cm	~ 70 cm程度	~ 15 m程度	~ 8 m程度	~ 2 m程度
特性	電池不要だが通信距離が短い	電池不要だが通信距離が短い	400 MHzは、アマチュア無線と帯域が重なる	制定予定の規制により3 m以下の見込	無線LANとの干渉がある
備考	距離は飛ばないが指向性なく電波が回り込むタグ形状の自由度が高い			通信距離が長い	

今回採用帯域

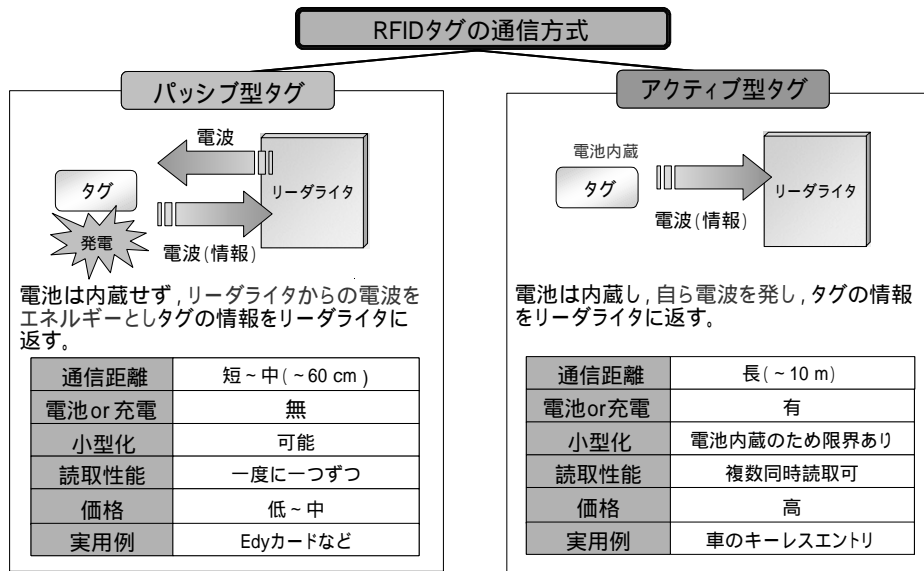


図-2 パッシブ型タグとアクティブ型タグ

Fig.2-Passive and active tags.

ましくないという考えと、動きが予測できない児童を一齐に読み取るためには、アクティブ型が最適と判断し、採用した。

(2) 電波の通信方式

アクティブ型タグを使用するに当たり、複数の児童が同時に校門を通過する際に検知に適した電波通信方式の検討を行った。アクティブ型タグには、FSK (Frequency Shift Keying) とASK (Amplitude Shift Keying) と二通りの変調方式がある。FSK方式はノイズに強く、安定した動作、電池寿命時期がはっきり分かるという利点があるが、消費電力が大きいという問題がある。一方、ASK方式は電池寿命は長い徐々に電波が弱まっていくので、電池寿命が分かりにくく、ノイズに弱いというデメリットがある。

学校では、1年ごとに入学、卒業、クラス替えが

あるため、タグの電池も1年以上維持させることが運用上必要である。そのため、今回は、ASK方式を選定することとした。電波の発信間隔時間は、短くすると受信機ごとに受信し始める時間に差ができ、児童の動きをとらえやすくなるが、電池寿命が短くなる。また、受信IDデータ数が多くなり、システムがIDを認識する負荷が増大する。発信間隔を長くすると、受信機ごとに受信し始める時間が同じになり、児童の動きをとらえにくくなる。また、走った場合には、受信できないことも起こってくる。そこで、実際の学校での実証実験評価により、最適な時間を電波の発信間隔時間とした。

(3) アンテナの設置

児童が所持するタグから発信される微弱電波は、児童の体の影響により、指向性が出てしまう。また、児童は、20~30人同時に校門を通過することが考

えられる。そのため、四方から受信し、影の部分ができないよう学校の校門の躯体形状を調査し、実証評価を行いアンテナを配置する位置を決定した。アンテナ設置については、学校ごとに条件が異なるため、導入の前には、事前調査が必要である。

アンテナ、リーダ数を事前調査により把握し、最大50個/秒の性能を保証するよう設計を行っている。

(4) 保護者への通知

児童がRFIDタグを所持してリーダが設置された校門を追加した際に保護者へe-mailで通知される。また、Webによるサイトでの閲覧も可能である。Webへのアクセスは、IDとパスワードを保護者に通知し、自分の子供だけ確認ができる。

保護者は、送信するe-mailアドレスを三つまで設定でき、Webで変更も自由に行える。迷惑メール対策で頻りにアドレスの変更が発生した場合、学校側でタイムリにメンテナンスを行うのは困難である。そこで保護者での変更を可能にすることにより、学校側の負荷低減と保護者の個人情報管理を行えるようにした。学校では、各保護者のアドレス管理は行っておらず、メール不達時には、送信履歴ログを見て、内容を確認し、保護者で修正を行っていただく運用としている。

(5) 学校での運用管理

学校では、Web画面で登校・下校情報を確認する

ことができる。万一、児童がタグを忘れてきても、教職員が登校時間を手入力することができ、保護者へe-mailで通知される。

また、校門に設置されたカメラの映像を蓄積しており、登下校時刻の数秒から数分前の映像を再生し、確認することができる。

(6) 情報セキュリティ

タグから発信される情報には、タグのIDコードのみが送信されている。送信されている情報を読み取られても、個人を特定する情報は含まれていない。タグのIDコードと個人の整合は、データベース内で行っており、データベースサーバは、メールサーバ、Webサーバと分割され、高いセキュリティを保っている。

また、タグIDは、製造過程で固有に設定されており、同一の番号は存在しない。紛失した場合は、紛失を学校側に届け、そのIDを抹消し、新たなタグを配布する。

学校連絡網サービス

学校連絡網サービスは、従来の電話による教育委員会と学校間、また学校と保護者間の情報連絡をe-mailで行い、双方向の情報交換により伝達の確認を行うサービスである(図-3)。

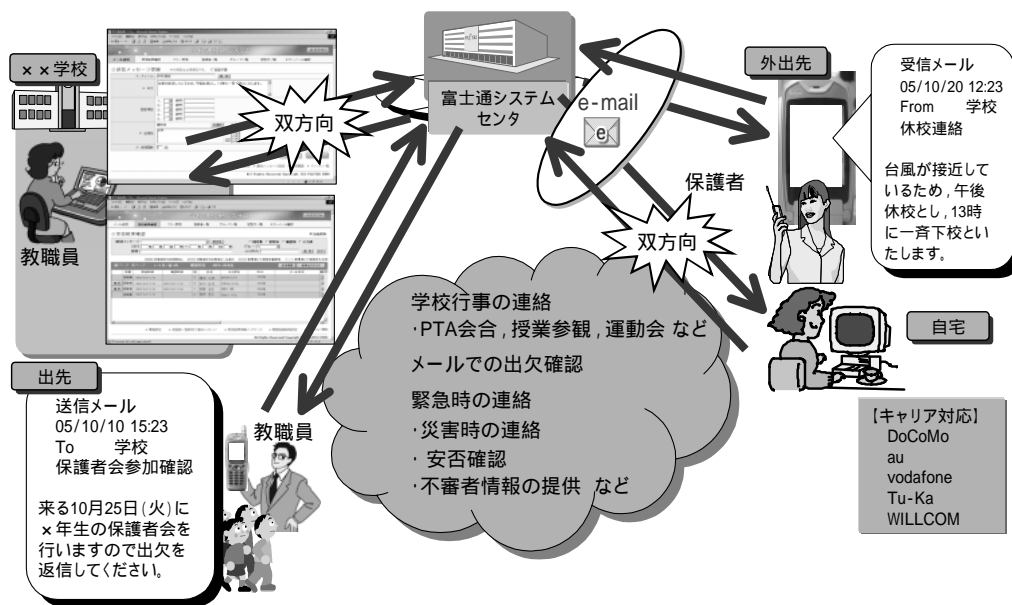


図-3 学校連絡網サービスイメージ
Fig.3-Overview of "school communication network service".

(1) ユーザ権限の設定

ユーザ権限の設定では、運用管理者から利用者までの権限レベルが分けて登録することができる。運用管理者は、すべての情報を管理しているが、利用者は、自分の情報しか閲覧できないなど権限によって利用できる内容を変えている。

また、学校や教育委員会の組織構造に合わせてグループ化を行うことができる。例えば学区、学校、学年、クラス、クラブなど情報配信の内容によりそれぞれ選択して配信することが可能である。

(2) 送信操作

情報の発信を行う人はWeb、または、携帯電話のサイトから情報発信を行うことができる(図-4)。

発信者は、e-mailの送信文を入力するのと同じ要領で設定することができる。さらに、e-mailの送信内容に対して誤解が生じるのを防ぐため、回答選択形式で返信要求する設定が可能である。

(3) 返信確認

情報を受信した人は、メールを返信し、管理者は返信履歴を管理することで、受信確認を行うことができる。

送信履歴だけでは、電波状態や携帯電話の状態、メールアドレスの変更などにより伝わったかどうか把握することができない。そこで返信メールで受信を確認する方法をとっている。また、メール本文で入力した返信文の内容を把握することが可能である。

例えば、会議の出席依頼を配信し、出席だが少し

遅れるなどの文章を入力することで、発信者の出欠管理の負荷を低減することができる。

返信確認はWeb画面または、携帯電話のサイト画面で確認が可能である(図-5)。

Web画面では、回答状況が文字だけでなく色で表示分けを行っているため、情報伝達状況が迅速に把握できる。また、回答選択形式で配信したときの回答集計結果を一覧で表示することができ、集計の負荷を低減することができる。

ASPサービスとしての提供と導入効果

登下校お知らせサービス、学校連絡網サービスは、富士通システムセンタ内に構築し、ASPサービスとして提供している。

とくに個人情報保護の観点から、学校、保護者の個人情報を管理することは、大きな業務負荷となっている。そこで高いセキュリティで守られた富士通システムセンタでのサービス提供により、学校側のシステム管理の負荷解消と、学校、保護者の個人情報管理が行える環境を提供している。

本サービスを導入したある学校では、作業の効率化として月40時間程度の事務作業削減が実現できたとの評価をいただいている。また、保護者からは、リアルタイムに児童の登下校時間を把握できると評価されている⁵⁾

学校連絡網についても、緊急時だけでなく、通常の連絡手段としての利用が増加しており、業務サー



図-4 学校連絡網サービス送信画面
Fig.4-Send mail screen for "school communication network service".

連絡メール送信後、自動で下記画面になる。

Webでの受信結果確認画面

検索メール送信

情報検索結果画面

状況確認結果

自由に編集・集計可能

返信メール以外の応答確認入力

代理入力

返信内容確認

返信内容の全文確認

CSV出力

返信情報の自動反映

上から順に
新着応答受信状態
応答確認済状態
代理入力済状態
返信がない状態

返信情報結果

(: 応答返信あり, x : 返信なし)

図-5 学校連絡網の返信確認画面
Fig.5-Return mail screen for “school communication network service”.

ビスとして有効活用され、用途が広がってきている。

む す び

本稿では、児童の登下校の安全対策を支援する「登下校お知らせサービス」および円滑な情報伝達を支援する「学校連絡網サービス」の概要について述べた。

今後は、各学校それぞれが持つ環境や安心・安全の考え、業務ニーズに合わせた提供が必要になってくる。

その中でも、ITで守る「安心」「安全」というキーワードは、さらに重要になってくると考える。

富士通では、本稿で紹介した以外にも数多くの安全対策ソリューションを用意しており、様々な業種のお客様に提供して多くの実績を挙げている。これ

からも社会基盤を支えるソリューションベンダとして安心・安全ソリューションビジネスを更に発展・展開していきたい。

参 考 文 献

- (1) 警察庁：犯罪統計書「平成15年の犯罪」、2004。
- (2) 富士通：安全対策ソリューション紹介ホームページ。
<http://fenics.fujitsu.com/services/os/security/index.html>
- (3) 富士通：登下校お知らせサービス紹介ホームページ。
<http://fenics.fujitsu.com/services/os/security/service07.html>
- (4) 富士通：学校連絡網サービス紹介ホームページ。
<http://fenics.fujitsu.com/services/os/security/service06.html>
- (5) 佐藤 稔ほか：児童一人ひとりの登下校を確認する安全対策システム，機関紙「FINIPED」，No.5，p.12-14（2004）。