

RFID アクティブタグと GPS 携帯電話を利用した学童登下校通知システム

今野 貴洋† 森脇 康介† 小池 秀樹†
NTT コムウェア株式会社‡

1. はじめに

近年、登下校中の学童への不審者による声かけや不審者による学童への連れ去り事件が多発している。このような状況の中で、RFID アクティブタグと GPS 携帯電話を利用して学童の登下校を検知し、通学路上の学童の位置を保護者へ通知する実験を行ったので報告する。

2. 従来技術の課題

(1) アクティブタグを持って通学する学童の登下校をリーダーで検知する場合、登下校する学童の人数が多かったり、歩行スピードが速かったりすると通常リーダーで読み落としが発生してしまう。設置するリーダーの数が少ない場合、従来技術では読み落としが発生すると登校か下校かを正しく識別できない場合があった。

(2) 従来、通学路上の学童の位置を調べるためには、あらかじめ学童の下校時刻を予測し、学童が持つ GPS 携帯電話の位置を携帯電話会社へ問い合わせる必要があった。しかし、下校時刻は毎日同じではないので、場合によっては何度も GPS 携帯電話の位置を携帯電話会社へ問い合わせる必要があった。

3. 学童登下校通知システム

3.1 リーダーの読み落としを考慮した登下校検出方式

本システムでは、アクティブタグを利用してそれを所持する学童の登校、下校を検出する。図1に登下校検出の概要を示す。タグの移動に伴い校内外の2台のリーダーがタグのIDを受信し、情報管理サーバへ通知する。情報管理サーバでは通過時刻、通過リーダーIDを基に該当タグ所持学童の登下校を判断する。

情報管理サーバは、一定時間(可変)同一タグの検出が無かった場合に1行動と区切り、登下校の判定を行う。図2に下校と判定される場合の学童の行動パターン例を示す。図2を踏まえ、リーダーの読み落としがない場合には、登下校判定を以下のようにしてよいこと

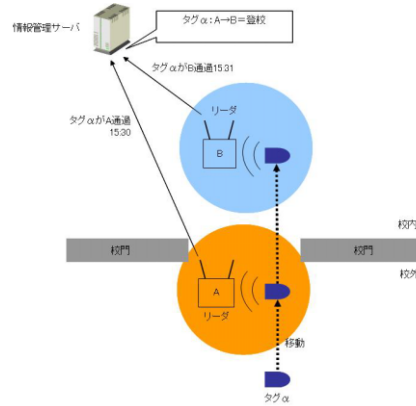


図1. 登下校検出の概要

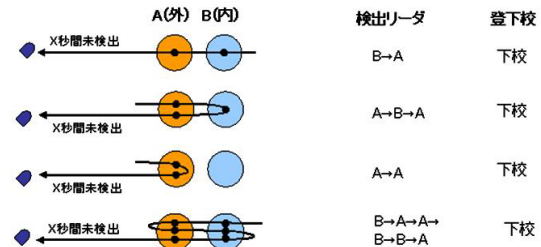


図2. 学童の行動パターン例

がわかる。

(a) 学童の1行動の中で、最後に検出するリーダーが校外の場合、当該学童は下校とする。

(b) 学童の1行動の中で、最後に検出するリーダーが校内の場合、当該学童は登校とする。

しかし、実際にはタグの数が多かったり、歩行スピードが速かったりするとリーダーで読み落としが発生してしまう。AとBの両方のリーダーでタグが検出されていて、明確に登校か下校か判断がつく場合には上記の(a)、(b)のように判定できるが、例えば、以下のような場合には登校か下校かの判定が難しい。

(c) 学童の1行動として、検出するリーダーがすべて校外の場合(すなわち、校内リーダーによる検出がない場合)

このような場合、直前の状態を記憶しておき、その情報に基づいて登下校の判断を行う。なお、以下で述べる登校状態とは校門に入って学校内にいる状態を言い、下校状態とは校門を出て学校外にいる状態を言う。

(c)-1 直前の状態が登校で、校外のリーダーのみ検出している場合は、学童は下校により校門を通過しており、何らかの理由で校内のリーダーで読み落とししたと考え、上記(a)の判定を行う。

(c)-2 直前の状態が下校で、校外リーダーのみ

The system of detection and notification of arriving school and leaving school using active tags and GPS cellular phones.

† Takahiro KONNO, Kosuke MORIWAKI, Hideki KOIKE

‡ NTT COMWARE CORPORATION

検出している場合、学童は校門を通過していないことになるが、下校状態から校門まで来て校内に入らないという事象は可能性として低いと思われる。実際は校門を通過しており、何らかの理由で校内のリーダが読み落としたと考えることも否定できず、登校か下校かの判定が難しい。図3に2通りの行動例を示す。

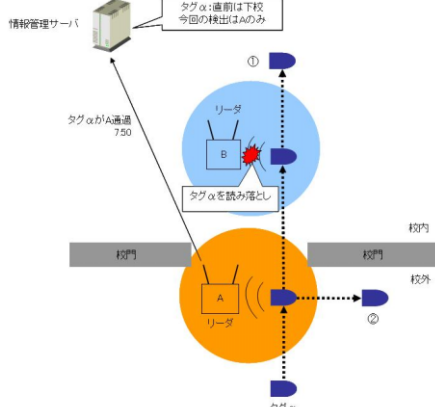


図3 . 登下校判定が困難な行動例

上記(c)-2のような場合は、GPS 携帯電話の位置検索を行い、得られる位置情報より校内、校外を判断して登下校を判定する。

従来技術では、リーダで読み落としが発生すると登校か下校かを正しく識別できない場合があったが、本システムではリーダでの読み落としを考慮して登下校の判定を行うので、登校か下校かを正しく識別することができる。

3.2 下校を契機とした定期的な GPS による通学路上の学童の位置検出、通知方式

下校検出を契機に帰宅中の学童の位置情報を定期的に取得し、履歴として保存すると共に、保護者へメールで通知する。処理手順を以下に示す。また、処理手順の概要を図4に示す。

学校に設置されているリーダが学童のタグを検出し、それを情報管理サーバへ伝える。情報管理サーバは、学童が下校したことを検出する。

情報管理サーバは、設定された時間間隔で当該学童の所持する GPS 携帯電話の位置情報を GPS サーバへ要求する。

GPS サーバは、学童の GPS 携帯電話へ位置情報を要求し、GPS 携帯電話は GPS によって測位を行い、GPS サーバへ位置情報を送信する。

GPS サーバは、位置検索結果を情報管理サーバへ通知する。

情報管理サーバは、学童の位置を履歴に保

存する。

情報管理サーバは、学童の位置情報をメールで保護者へ通知する。

情報管理サーバは、定期的に位置情報を要求し、～を繰り返す。

保護者や教職員はブラウザより位置履歴を参照する。

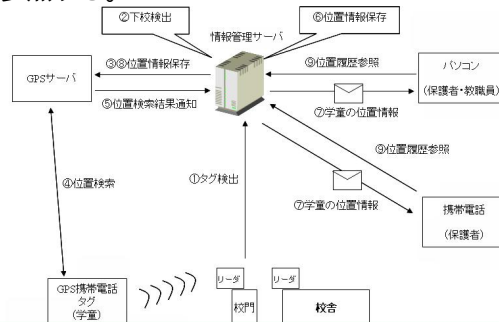


図4 . 下校を契機とした通学路上の位置検出、通知方式の処理手順概要

従来、保護者は学童の下校時刻を予測して学童の所持する GPS 携帯電話の位置を携帯電話会社へ何度も問い合わせる必要があったが、本システムでは学童の下校を契機として GPS による位置検索を自動的に行うので、無駄な位置検索を行わなくてすみ利便性を向上させることができる。

3.3 動作検証

障害物の少ない屋外で学校を模擬した環境を作成し、動作検証を行った。GPS 携帯電話の位置検索による誤差を測定したところ、誤差 50m 未満が 100%、誤差 30m 未満が 90%、誤差 10m 未満が 60%であった。GPS 携帯電話の位置検索によって 30m 未満の誤差内で 9 割の登下校判定が可能であることがわかった。また、学童の下校をタグで検出して GPS による位置検索スケジュールを起動し、学童の位置を定期的に検出、通知することにも成功した。1 回の GPS 測位に要する時間は 15 秒～30 秒と短く、メールによる位置通知は設定した時間間隔で行われることを確認した。今後は障害物により電波が反射されるような環境下での動作検証も必要である。

4 . まとめ

本稿では、従来技術の課題を克服するため、リーダの読み落としを考慮した登下校検出方式及び下校を契機とした GPS による通学路上の学童の位置検出方式、通知方式を提案し、システム開発を行って動作の正常性を確認したことについて報告した。