

行動確認検証試験

1. 検証試験内容

1人1人を識別するIDを付与した子機(試験機)を携帯した児童が、学校から下校したときに、校門付近に設置した、子機からの情報を受信する固定の中継機(試験機)を経由して、親機(試験機)に下校したことを情報伝達し、親機に接続したパソコンにより、児童の下校を把握し、電子メールで児童の親または先生に下校メールを送信する。

2. 検証パターン設定と調査データ

(1)検証試験対象者

小学生 6名

(2)パターン設定

(ア)子機の設定は、固定機(校門等)のみが中継し、児童の携帯する子機は、中継しない。

(イ)子機からのID送信周期(把握周期)3秒、5秒、10秒

(ウ)下校のパターン

- ・児童1人での調査
- ・児童2人間隔を開けて下校調査(1人、もう1人は5~10mくらい離れて)
- ・児童2人(同時)での調査(2人並んで)

(エ)電子メール文案

件名:下校のお知らせ(公開試験)

本文:ただいま波佐谷小学校を下校しました。

波佐谷小学校

0761-46-1014

(3)調査データの収集

(ア)メール送信したときの状態を把握

親機:行動確認機能ソフトで、メール送信時のデータを収集する。

子機:児童が、固定機の最近傍に到達した時間を記録報告する。

(イ)インタビュー

先生:携帯メール画面等行動確認試験全般への評価

3. 試験環境

(1)試験場所・月日

2006年8月9日 波佐谷小学校 校門付近

(2) 試験機

クロスボー株式会社 Mote MICAz MPR2400J 2.4GHz

IEEE802.15.4 準拠、ZigBee®版 日本国内技適

試験機は、出力(1mW:0dBm)で試験機 ID 情報(パケット)発信した。

(3) 行動確認試験ソフトウェア

試験機からの情報を親機で収集し、その情報を確認する PC で動作する行動確認用ソフトウェアを開発し、インストールして試験に使用した。

本ソフトウェアは、以下の機能を有する。

(ア) 設定した子機が、設定したどの固定中継機エリアに存在するかを認識する

(イ) 設定した子機が、設定した特定の固定中継機エリアから別の固定中継機エリアに移動したことを識別し、事前に設定したメールをインターネット送信し、そのデータを記録する

(4) メール受信用の携帯電話

D 社製携帯電話を使用

4. 行動確認試験イメージ

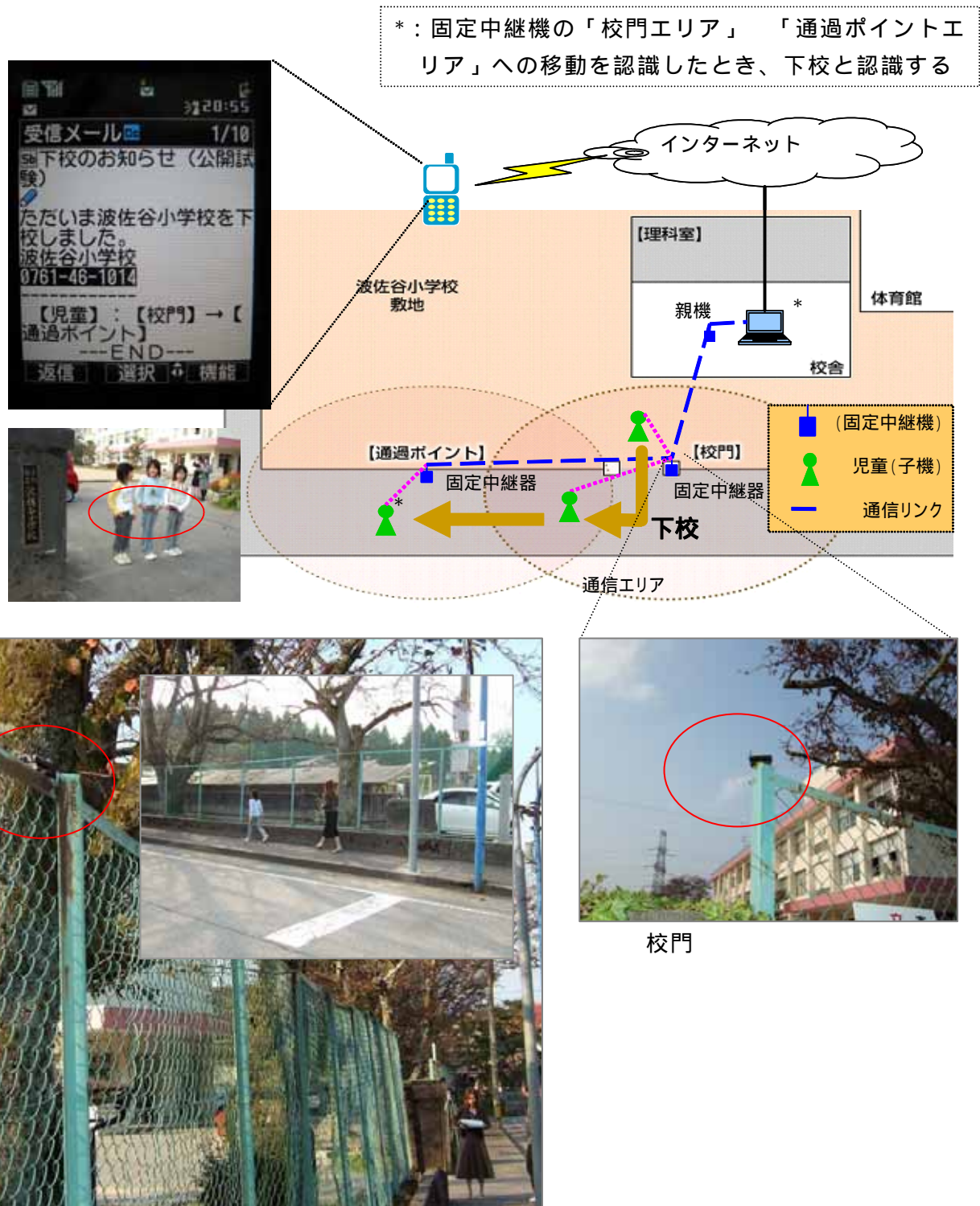


図1 行動確認試験イメージ

5. 試験結果

行動確認検証試験結果を、表1に示す。

(1) 試験結果データ

表1 行動確認検証試験データ

試験機 送信周期	タイプ	試験機ID (ノード)	行動確認 開始時間	メール 確認	画像	備考	
3秒	一人ずつ	1	16:08:20		図2		
	一人ずつ	2	16:10:38		図3		
	二人(間隔を開けて)	3	16:12:58			図4	
		4					
	二人同時	5	16:15:11			図5	
		6					
5秒	一人ずつ	1	15:19:00		図6		
	一人ずつ	2	15:21:50		図7		
	二人(間隔を開けて)	3	15:30:50			図8	1回失敗後、再試験
		4					
	二人同時	5	15:35:45		x	図9	ID=6の試験機のメールは送信できなかった
		6					
二人同時(再)	1	15:51:33			図10		
10秒	一人ずつ	1	16:57:20	x	図11	メールは送信できなかった	
	一人ずつ	2	17:03:25	x	図12	メールは送信できなかった	
	二人(間隔を開けて)	3	17:10:15	x	x	x	共にメールは送信できなかった
		4					
	二人同時	5	17:18:22	x	x	x	共にメールは送信できなかった
		6					

(2) PCでの把握画像

- < 凡例 > ブルーの線：通信リンクが確立しているもの
グレーの線：通信リンクの切れているもの
~ ：児童の携帯する試験機
以上：固定機 21～27：中継、35：校門、36：通過ポイント
GW ：親機

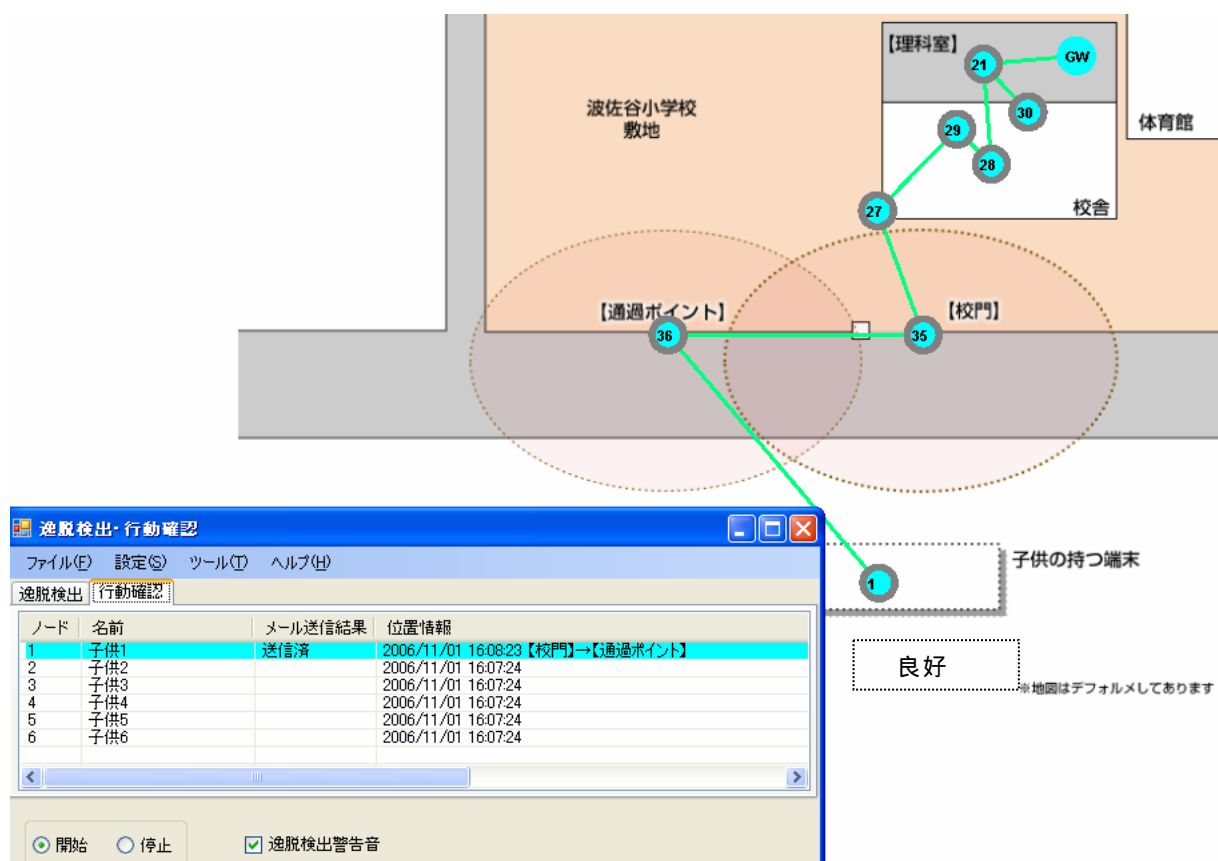


図 2 試験機送信周期 = 3 秒 (1 人 (1 回目))

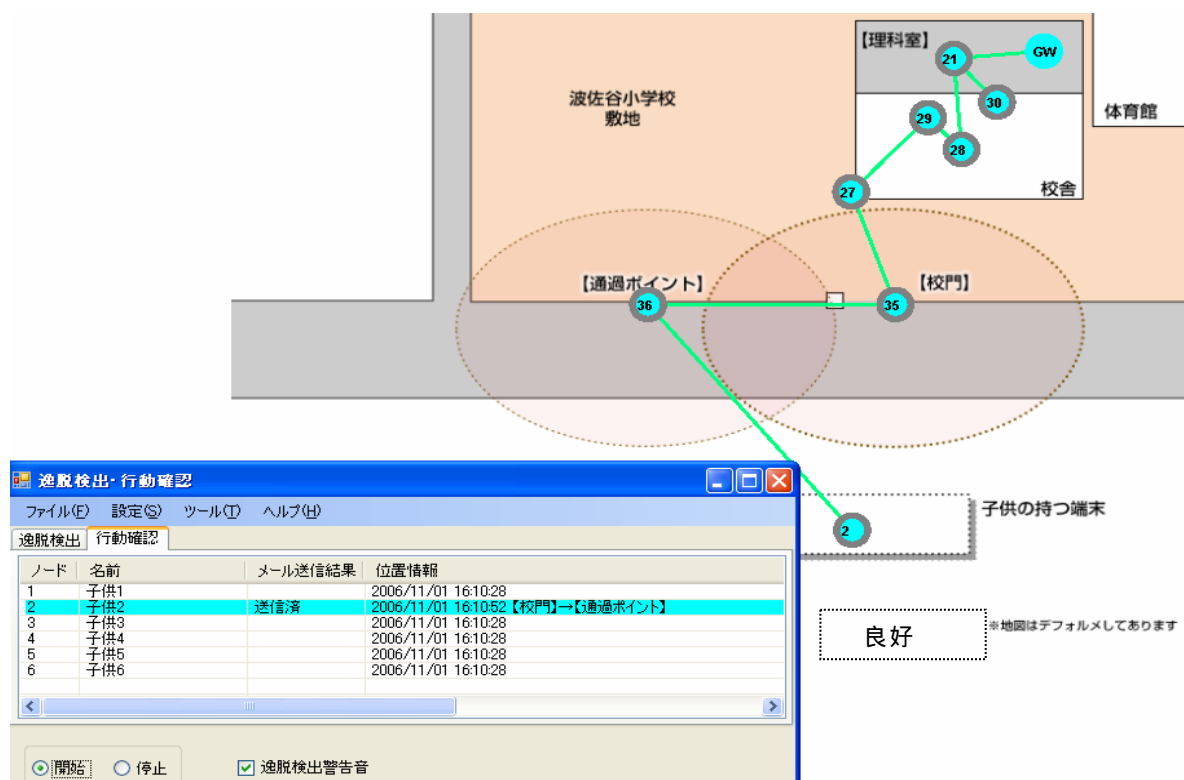


図 3 試験機送信周期 = 3 秒 (1 人 (2 回目))

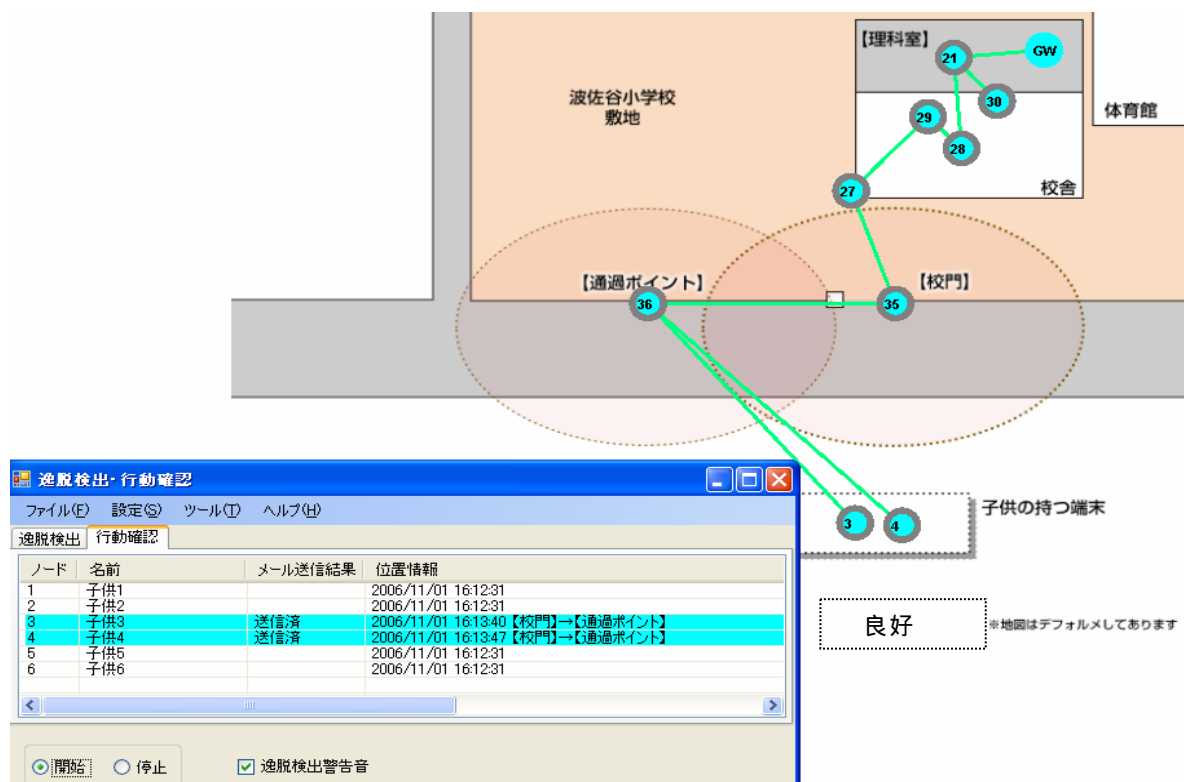


図 4 試験機送信周期 = 3 秒 (2 人間隔を開けて)

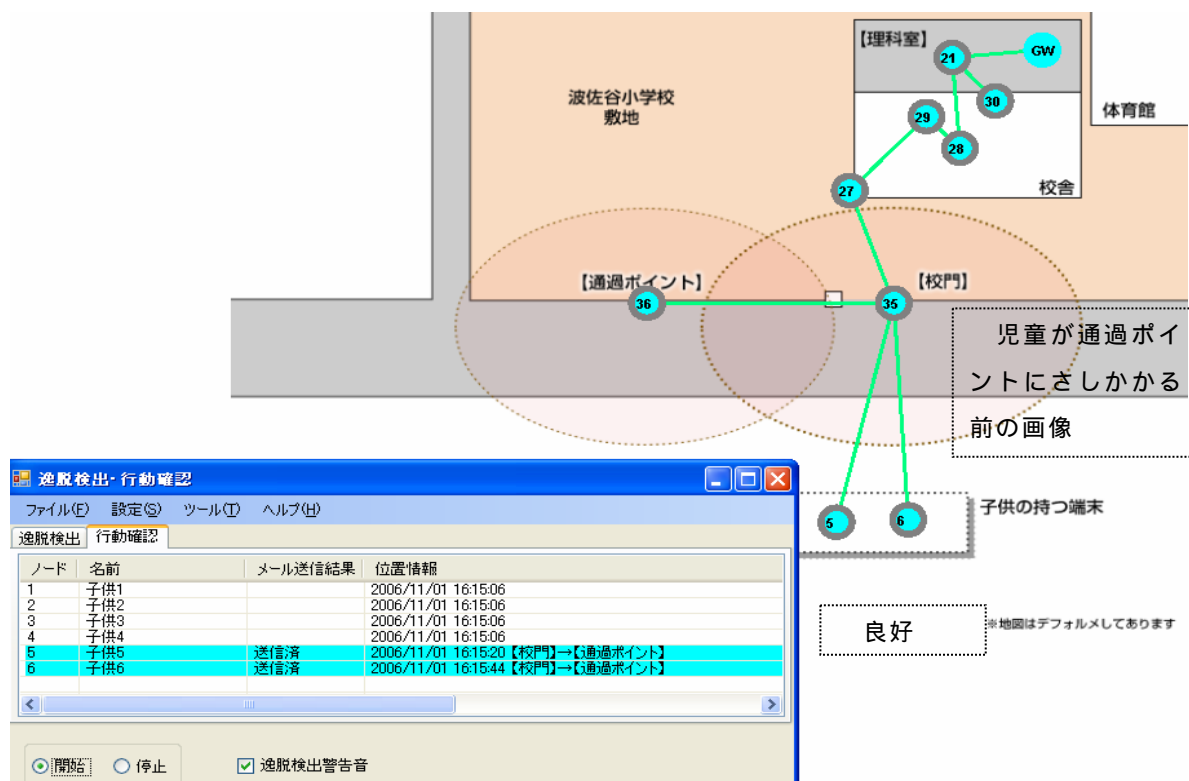


図 5 試験機送信周期 = 3 秒 (2 人同時)

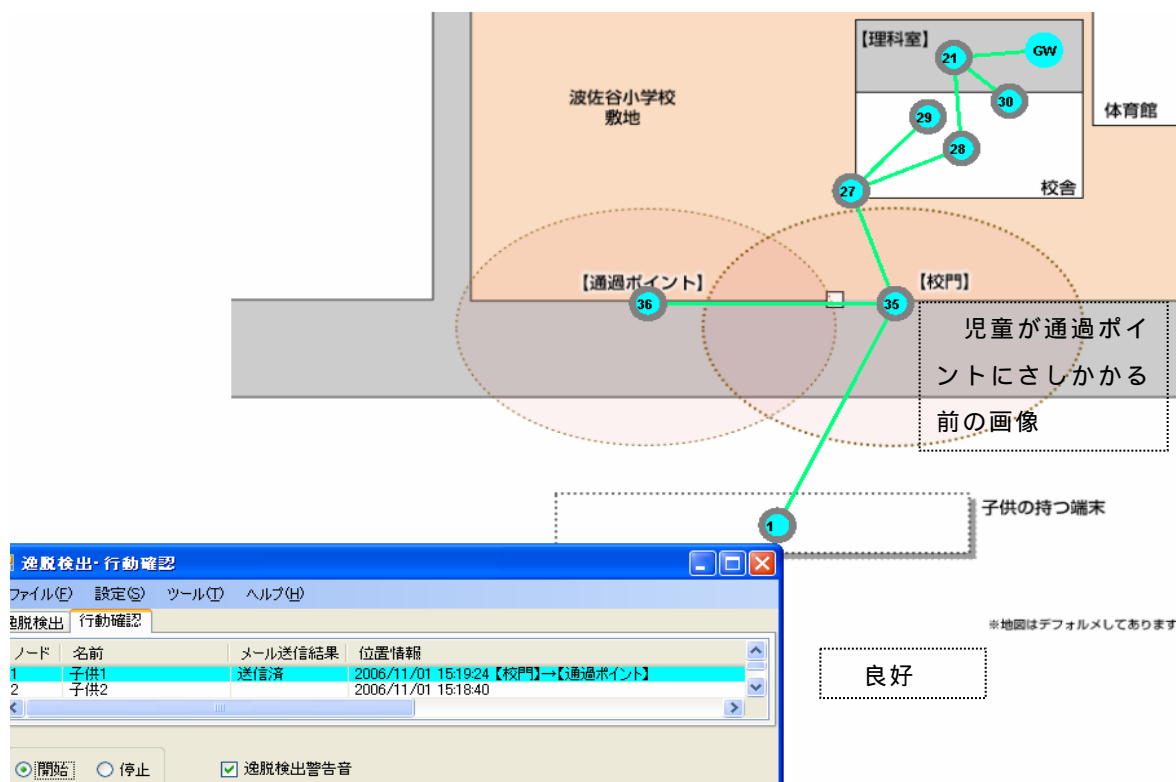


図 6 試験機送信周期 = 5 秒 (1 人 (1 回目))

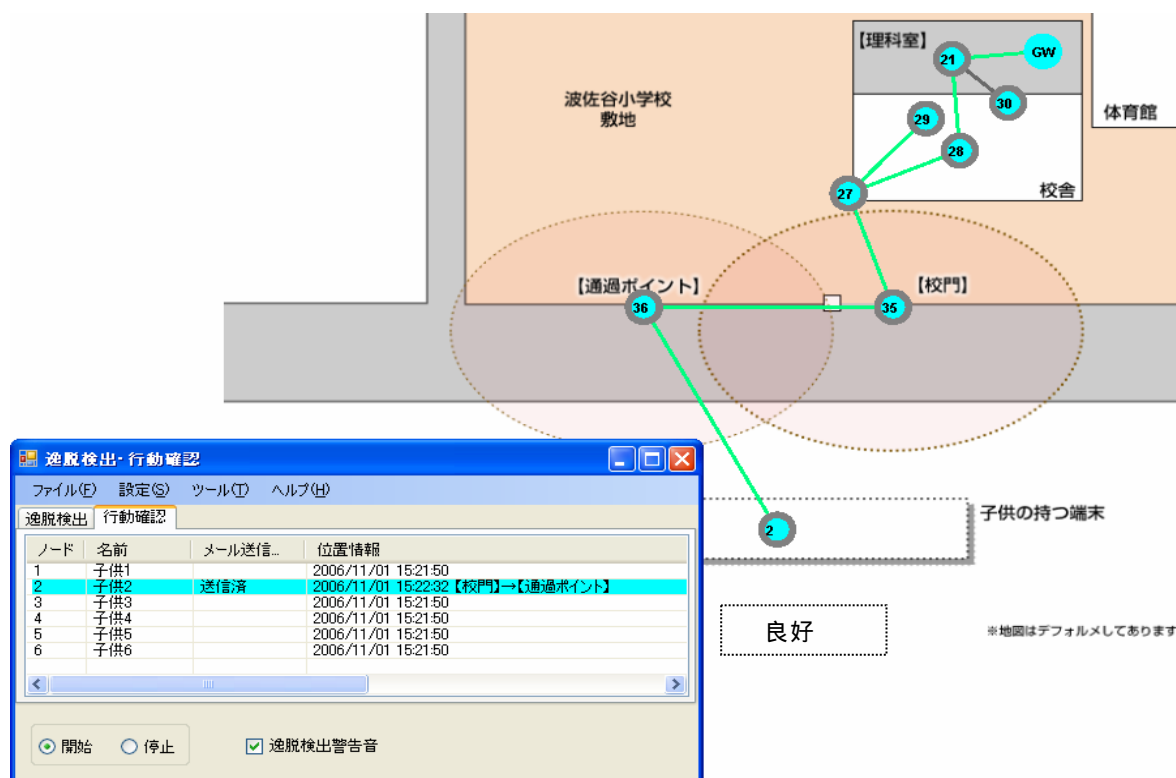


図 7 試験機送信周期 = 5 秒 (1 人 (2 回目))

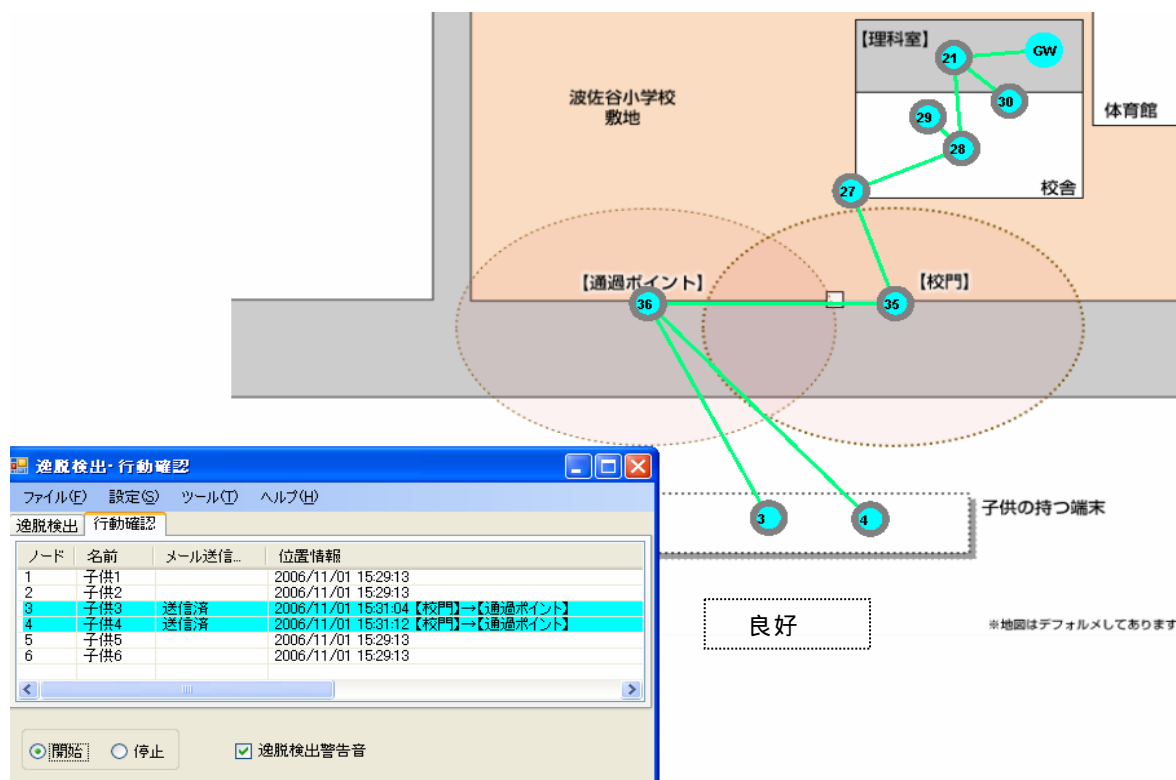


図 8 試験機送信周期 = 5 秒 (2 人間隔を開けて)

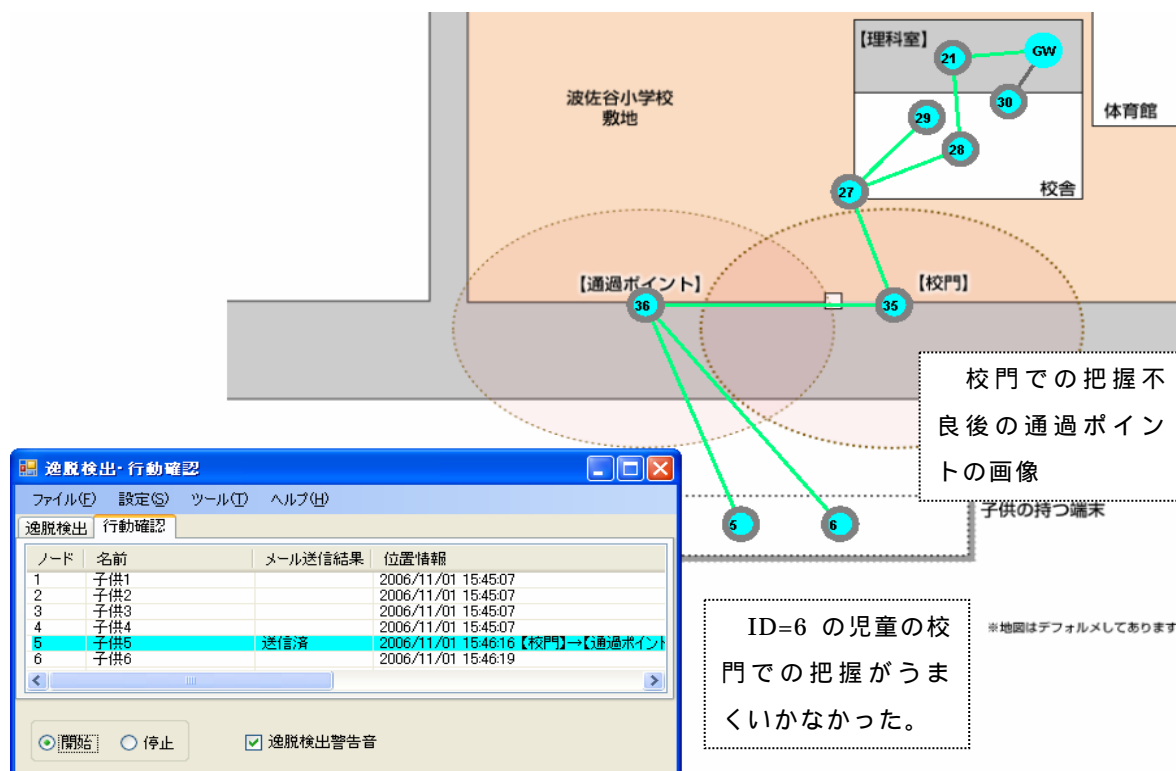


図 9 試験機送信周期 = 5 秒 (2 人同時)

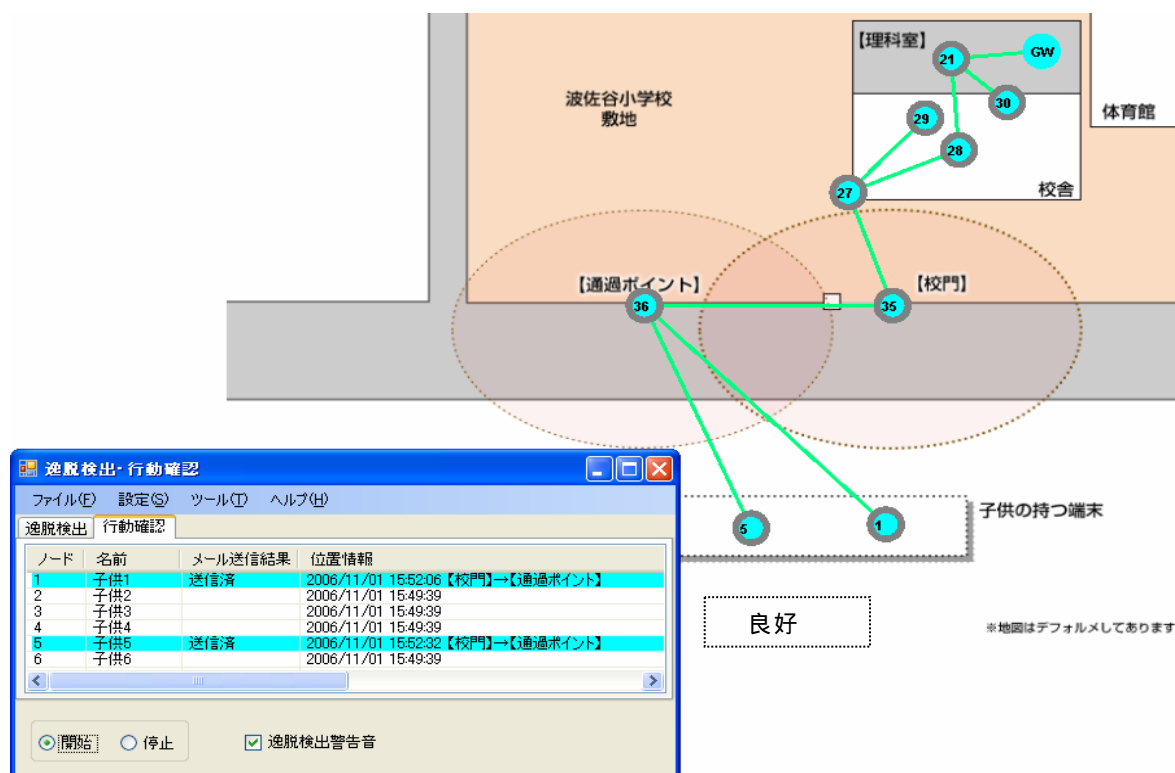


図 10 試験機送信周期 = 5 秒 (2 人同時)

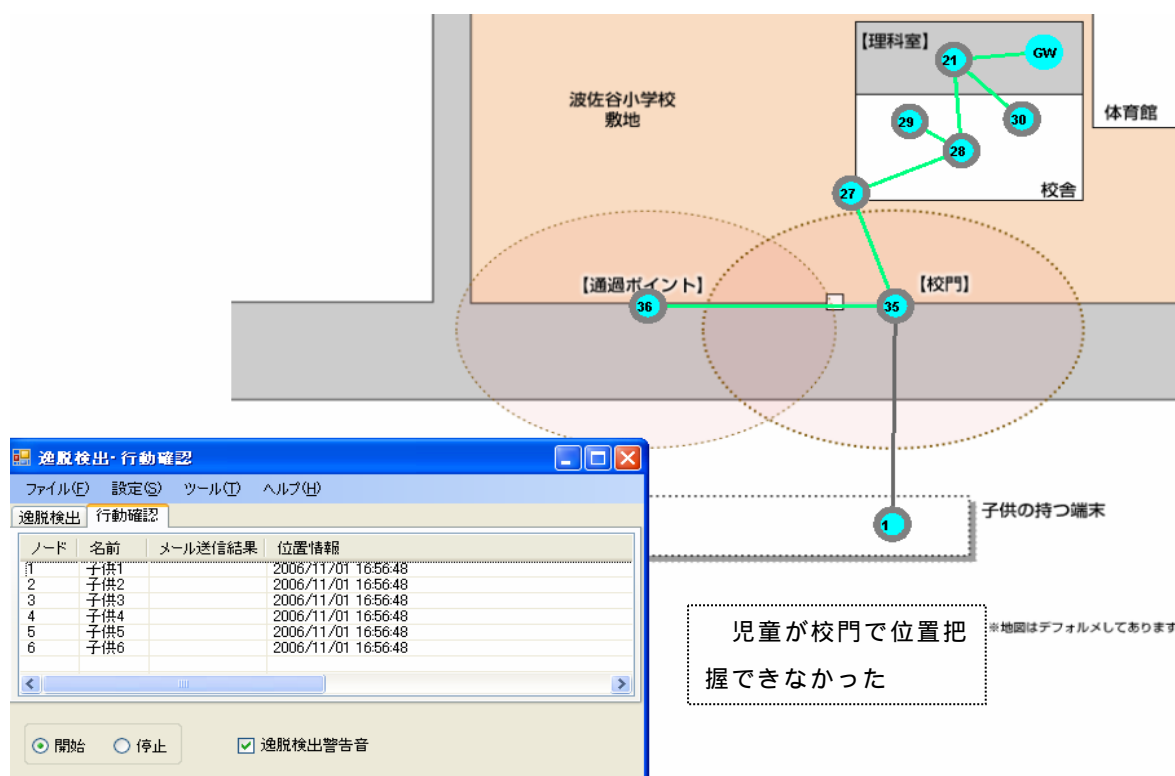


図 11 試験機送信周期 = 10 秒 (1 人 (1 回目))

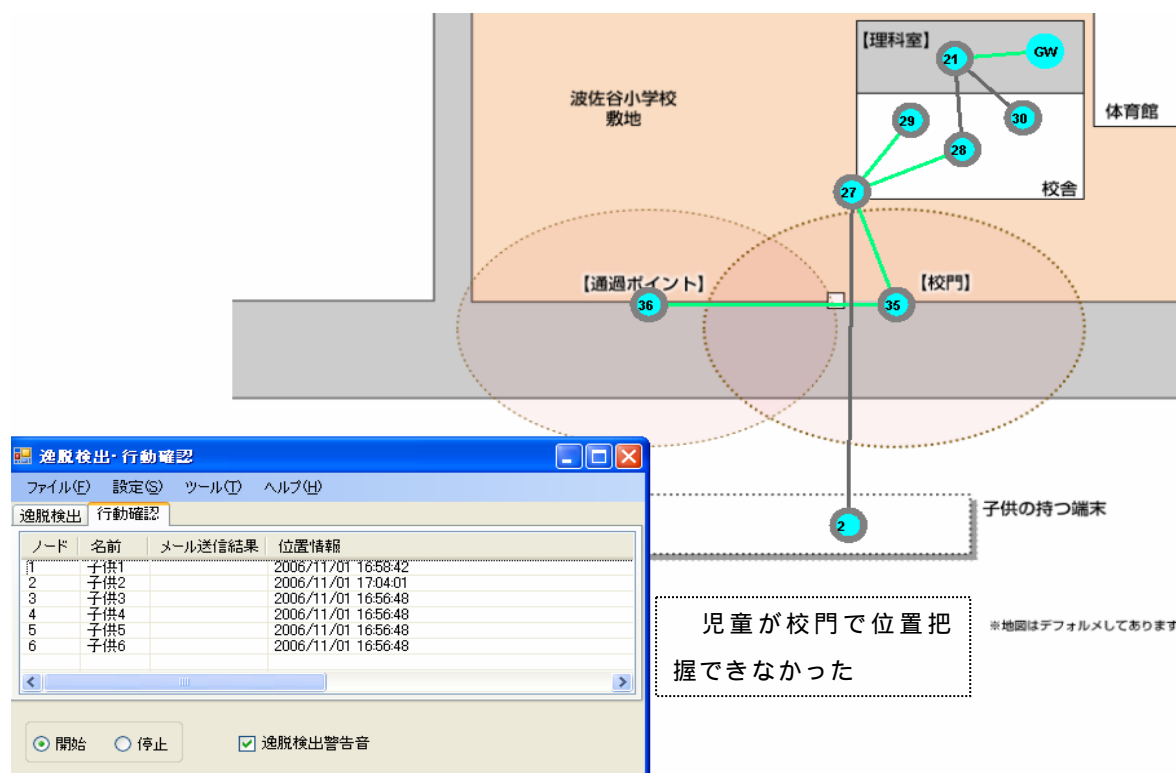


図 12 試験機送信周期=10 秒 (1 人 (2 回目))

6 . インタビュー評価結果

附属資料 2 の先生インタビュー結果を参照

7 . 分析評価

(1) 送信周期による分析

- (ア) 3 秒周期では、校門上及び校庭フェンス上の固定試験機での反応が早く、児童の子機がそれぞれの固定機に接近する 10～20m 前に位置認識され、これに反応しメール送信も確実に行われた。
- (イ) 5 秒周期では、3 秒よりも反応が遅くなったが、児童の子機がそれぞれの固定機に接近する 0～5m 前程度のところで位置認識され、ほぼメール送信が行われた。
- (ウ) 10 秒周期では、反応が遅く、児童の子機がそれぞれの固定機を通過しても位置認識されない場合があり、どのパターンでもメール送信が行われなかった。

(2) 下校パターンによる分析

- (ア) 1 人単独での下校では、3・5 秒とも問題なくメール送信が行われた。
- (イ) 2 人間隔 (5～10m くらい) をあけての下校では、3 秒では問題なくメール送信され、5 秒では 1 度失敗をしたが再試験でメール送信できた。

(ウ) 2人並んで同時に下校では、3秒では問題なくメール送信され、5秒では1度失敗をしたが再試験でメール送信できた。この1回の失敗は、2人並んで下校したことにより、2人の位置関係で固定試験機への電波が反射、遮蔽され認識がうまくいかなかったものと考えられる。3秒では、同じ現象が発生しても送信周期が早く、電波の反射、遮蔽が、歩く中で回復する機会が多く、発生頻度が低く抑えられていると考えられる。

(3) アンケート等の分析評価（附属資料参照）

(ア) メール配信機能

先生2人のアンケートでは、「下校時にメール送信するシステムが児童の安全・安心対策として効果がある」との意見であり、「このようなシステムの必要性もあった方がよい」との意見であった。

(イ) メール文

携帯電話を想定し、簡略なメール文としたが、「普通」との意見であり、文案としては簡略なもので十分であると考えられる。

(4) 総合評価

下校メールを児童の保護者に送る今回のシステム活用は、安心・安全の観点でもその必要性が望まれ、小電力データ通信システムの設定（情報送信周期）調整を3秒で行うことにより、十分に活用できることが実証できた。