

子供を見守るICT技術に関する調査検討会 報告

～ 小電力データ通信による安心・安全な子供の環境整備に向けて～

概要版



子供を見守るICT技術に関する調査検討会
総務省 北陸総合通信局

第1章 子供の安全対策の現状

□ 子供の安全に関する現状と課題

□ 子供の安全に関する現状

子供を対象とした事案等の発生: 229件

極めて少ない

検挙・警告等の解決事案: 18件

□ 子供の安全確保の対策

学校への防犯装置の設置、通学路等の定期的な監視・点検の実施
登下校時や放課後の子供の安全管理の徹底
子供の安全に関する情報の共有
子供への安全教育の推進
インターネット上の違法・有害情報対策

課題

□ ICT技術の活用

解決・軽減

社会環境の変化に伴う人手不足を解消し、過度の負担を軽減するとともに、よりの確な見守り活動を可能とするために、人手による子供の見守り活動を補完する。

いざというとき、子供が機器等を動作しなくても、子供のいる時間や場所に規則性がなくても、情報通信技術の活用により、異状を自動的に把握・伝達することができるようにする。

子供の安全に関する情報を、より迅速かつ正確に把握し、伝達するとともに、それらの情報を多くの関係者で効果的に共有することを実現するために、情報通信技術を活用する。

第1章 子供の安全対策の現状

□ 全国でのICT技術の活用事例

□ ユビキタスネット技術を用いた子供の安全確保システムに関する事例

| システム | 特徴 | 利用されている技術 |
|-----------|--|--|
| 情報提供システム | 不審者情報等の提供を希望する保護者の携帯電話やPC等に対してメールで配信 | ・電子メール配信(PC、携帯電話等) ・Web上での閲覧 |
| 状態把握システム | ・携帯電話やPHSを子供が持つことで、子供の位置を確認 ・防犯カメラ等で子供の映像を保護者等が確認 | ・GPS内蔵携帯電話、PHS位置情報サービス ・防犯カメラの映像管理・検索 |
| 登下校通知システム | 児童が校門や校内の決められた場所を通過した時刻を保護者に通知 | ・電子タグ ・電子メール配信 |
| 危険通報システム | 危険が生じたときに児童が持っている防犯ブザー等を押すことで保護者や近隣住民等に危険を知らせる | 指定先への自動通報機能(携帯電話、PHS、固定電話等) |
| 見守りシステム | 通学路上の決められた場所を通過した時刻と映像を保護者が確認できる | ・電子タグ ・防犯カメラの映像管理・検索 ・各種センサー |
| その他のシステム | 不審者情報の校内放送システム、携帯電話のコンテンツフィルタリングサービス等 | - |

課題

子供の位置を動的に把握することが困難
カバーエリアが限定される
費用・大きさから、全員に保有させることが困難

第2章 ICTをささえる近距離無線通信技術

□ 近距離無線通信技術の概要^{*}

□ 近距離無線通信技術の比較

* 無線PANなどの通信距離が数10mくらいまでの近距離無線通信の技術

免許を要しない無線局(出力0.01W以下)のなかの

小電力データ通信システム

| 種類 | ZigBee | Bluetooth | 無線LAN | 電子タグ (パッシブタグ) |
|-------|--------------|--------------|------------------|-------------------------------|
| 規格 | IEEE802.15.4 | IEEE802.15.1 | IEEE802.11b/a/g | ISO/IEC15693 ISO/IEC18000 |
| 周波数 | 2.4GHz | 2.4GHz | 2.4GHz 5GHz | 135kHz 13.56MHz 2.45GHz |
| 到達距離 | 10m ~ 75m程度 | 10m ~ 100m程度 | 100m ~ 300m程度 | 密着 ~ 数m程度 |
| 伝送速度 | 250kbps | 1Mbps | 11Mbps 54Mbps | - |
| 消費電力 | 60mW以下 | 120mW以下 | 3W程度 | 0 |
| 小型・軽量 | 小型・軽量 | 小型・軽量 | 小型 | 超小型 |
| 価格 | 安価 | 安価 | 安価 | 安価 |
| 接続数 | 約65,000個 | 最大7個 | 最大32個 | - リーダーとの接続のみ |

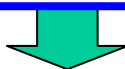
一番小さい

一番多い

第3章 小電力データ通信による子供の安全確保モデルシステムの構築

□ 子供の安全対策に必要な条件

子供が携帯するのに支障のない大きさであること(小さいこと)
どこでも子供1人1人を常時識別できること
子供の位置が確認できること
集団から逸脱したことが判別できること
1学年約100～200名程度の人数に対応できること
多くの端末が利用できるよう安価であること
長時間の安定した動作が可能であること
屋内でも屋外でも利用できること
ネットワークにより見守り者へ通知できること



□ モデルシステムの技術的な機能の要求仕様

小型・軽量
ID(端末番号)の付与
無線で通信できるエリアの小ゾーン化
無線で通信できるエリアからの逸脱検出
接続端末数(200端末程度)
大量生産での低廉化
長時間動作可能
自由なネットワークの構成
インターネット等のネットワーク接続

第3章 小電力データ通信による子供の安全確保モデルシステムの構築

□ 試験機の概要

□ 製品名

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)

□ ハードウェア

仕様

(ア)マイクロコントローラ:ATMega128L 7.37MHz、8bit

(イ)メモリ: プログラム用128 KB; SRAM 4 KB

(ウ)無線周波数:2.4GHz

(I)通信方式:IEEE802.15.4

(オ)無線通信チップ: Chipcon社CC2420

(カ)通信速度:250 kbps

(キ)符号化・変調方式:DSSS 符号化、O-QPSK 変調

(ク)アンテナ:半波長ダイポールアンテナ

(ケ)電源:3V(単3電池2本)

(コ)電力モード:

・高電力モード(HPモード):無線は常時起動

・低電力モード(LPモード):無線は通常スリープ状態で、定期的に起動して無線信号を確認

・超低電力モード(ELPモード):ルーティングできないため末端ノードのみ駆動

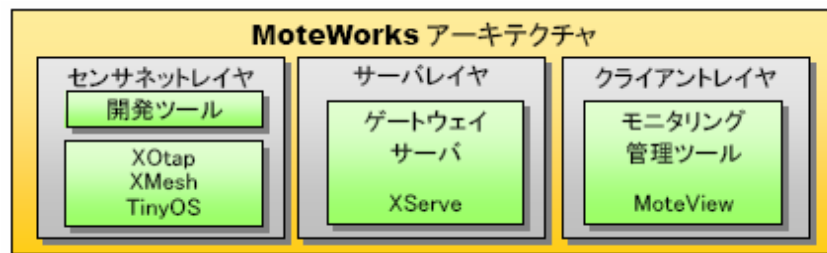
(サ)寸法:62×35×27mm

(シ)重さ:75g



第3章 小電力データ通信による子供の安全確保モデルシステムの構築

□ ソフトウェア



□ 特徴

マルチホップ

直接通信できない端末同士でも、お互いの通信範囲に存在する別の端末を経由することで情報伝達が可能。

自律構成

人の介在なしで、ネットワーク構成が可能。

自己修復

ネットワークのリセットなしで、ネットワークノードの自動追加と削除が可能。

動的経路選択

動的ネットワーク環境(リンク品質、ホップカウント、変化率、その他)に基づき、適応経路選択が可能。

末端ノードと中継ノードの機能

全てのノードが中継ノードとなることが可能。

電池駆動

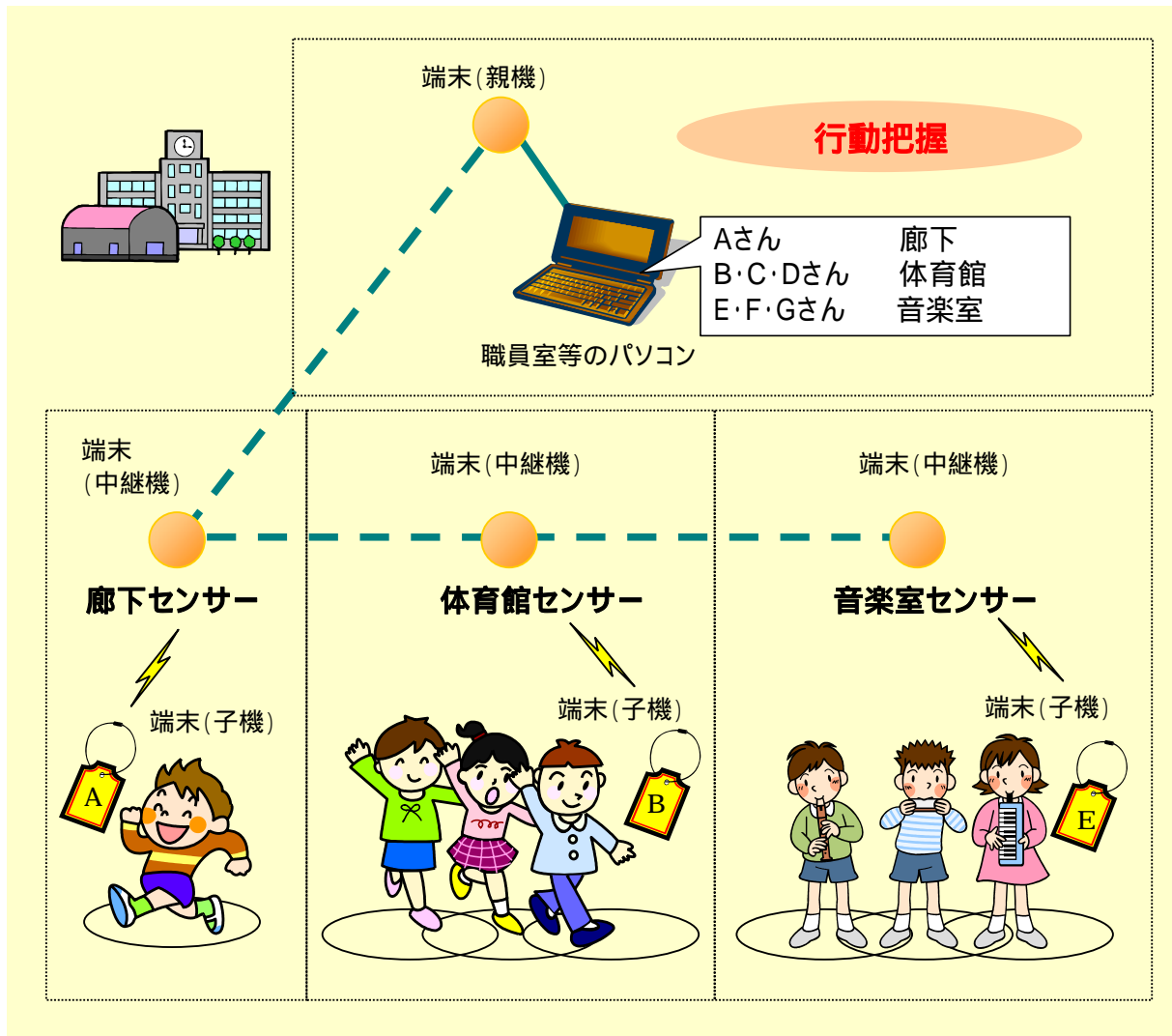
電池駆動制御と組み合わせることで、長寿命、容易な配置が可能。

低消費電力モード

高電力モード(HPモード)以外に、低電力モード(LPモード)、超低電力モード(ELPモード)が選択可能。 7

第3章 小電力データ通信による子供の安全確保モデルシステムの構築

□ 動態把握モデルシステム



学校での児童の休憩時間等の動態を把握するために、児童1人1人を識別するIDを付与した子機を児童が携帯し、学校内の各エリアに設置した固定の中継機で感知し、親機に接続した職員室等のPCにより、どの児童が学校内のどこにいるかを把握する。

第3章 小電力データ通信による子供の安全確保モデルシステムの構築

□ 逸脱検出モデルシステム



学校の遠足の行き帰りや休憩場所等で、児童1人1人を識別するIDを付与した子機を携帯した児童が、集団から逸脱したときに、先生が携帯する親機と接続したPCのアラームが鳴り、どの児童が逸脱したかを知らせる。

第3章 小電力データ通信による子供の安全確保モデルシステムの構築

□ 行動確認モデルシステム



1人1人を識別するIDを付与した子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固定の中継機を経由して情報伝達し、親機に接続したPCから、保護者もしくは先生の携帯電話へ下校メールを送信し、その行動を通知する。

第4章 実証試験とその評価

- 電波伝搬特性試験
- 動作持続時間特性試験
- 周波数共用特性試験
- 安全対策検証試験
 - 動態把握検証試験
 - 逸脱検出検証試験
 - 行動確認検証試験

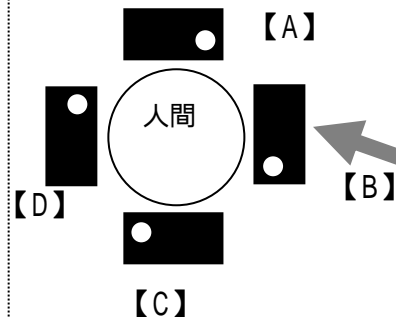
電波伝搬特性試験



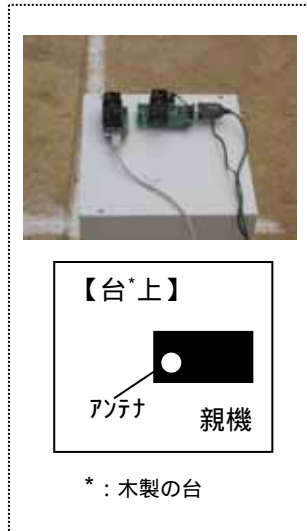
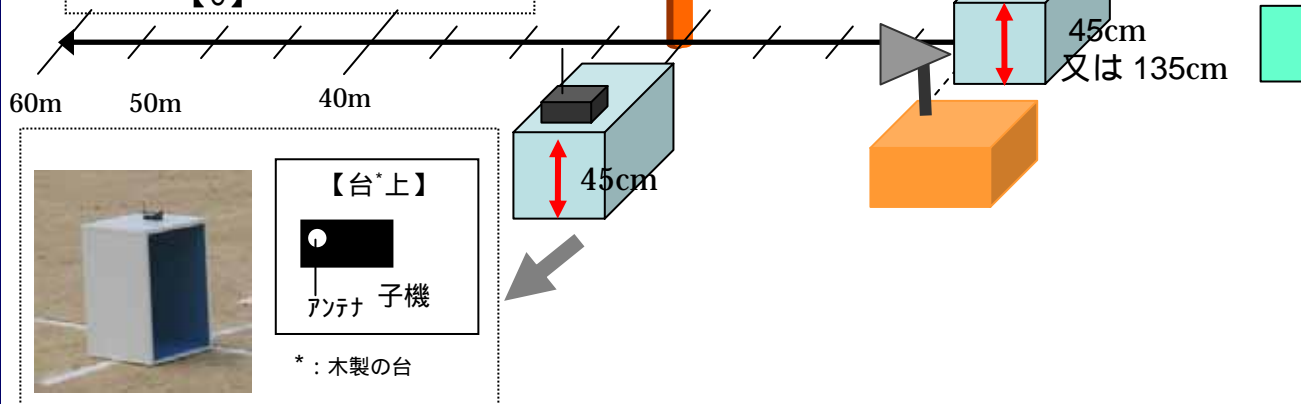
【パターンA~D】

人間の腰（側面）に布製の袋に入れた子機を設置し、体ごと回転する

○：子機



回転（4方向）



【台*上】
アンテナ 親機

*：木製の台



電波伝搬特性試験

凡例: ■ :45cm ■ :135cm
 パケット数には再送を含む(付属資料6「パケット調査試験」参照)

特性試験項目

- (ア)電界強度
- (イ)RSSI₁₎値
- (ウ)単位時間あたりのパケット損失

試験パラメータ

- (ア)親機の高さ
 - ・地上高45cm(子供の腰の高さ)
 - ・地上高135cm(大人の胸、校門の高さ)
- (イ)子機の高さ及び方向パターン
 - ・人物(地上高約45cm)
 - (前面、半身、裏面)
 - ・台(地上高約45cm)

1) RSSI
 (Received Signal Strength Indicator)
 : 「受信信号強度」であり、受信機に入る受信信号の強度を示す数値で、受信した受信機入力電圧の対数値とほぼ比例した値を生成し、RSSI 値として出力している。

2)測定対象データパケットの受信不良による再送パケットを含む。再送による複数回送信の影響により、パケット数が100を超えている。

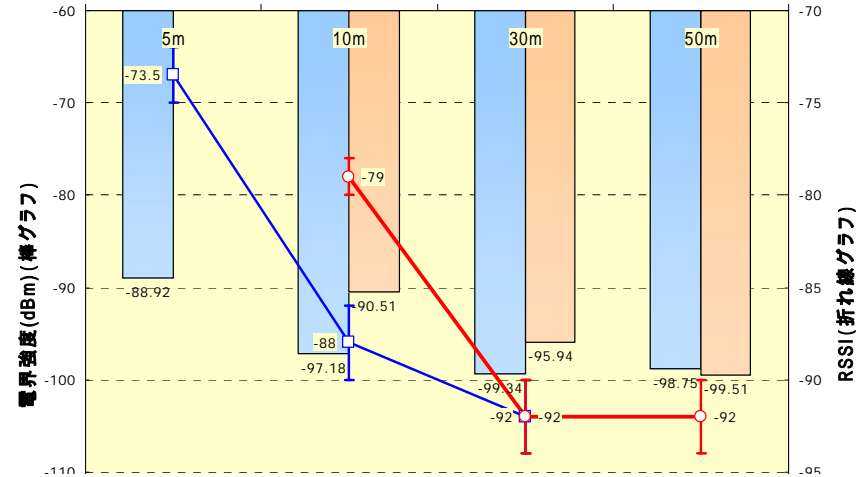


図4.1-2 台上 RSSI・電界強度特性

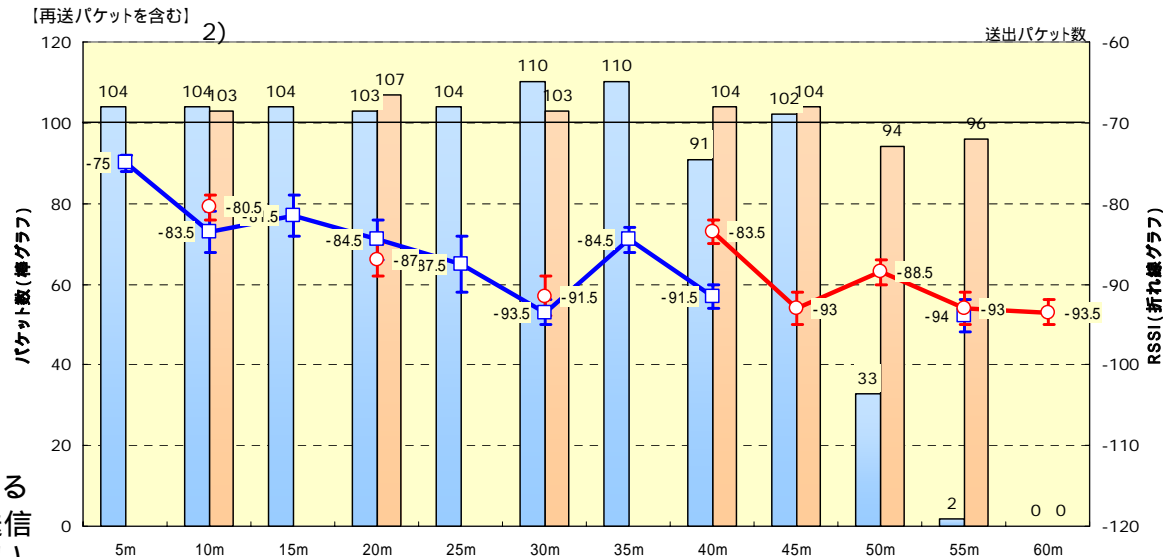


図4.1-3 パターンB RSSI・電界強度特性

電波伝搬特性試験

凡例: □ : 45cm □ : 135cm
パケット数には再送を含む(付属資料6「パケット調査試験」参照)

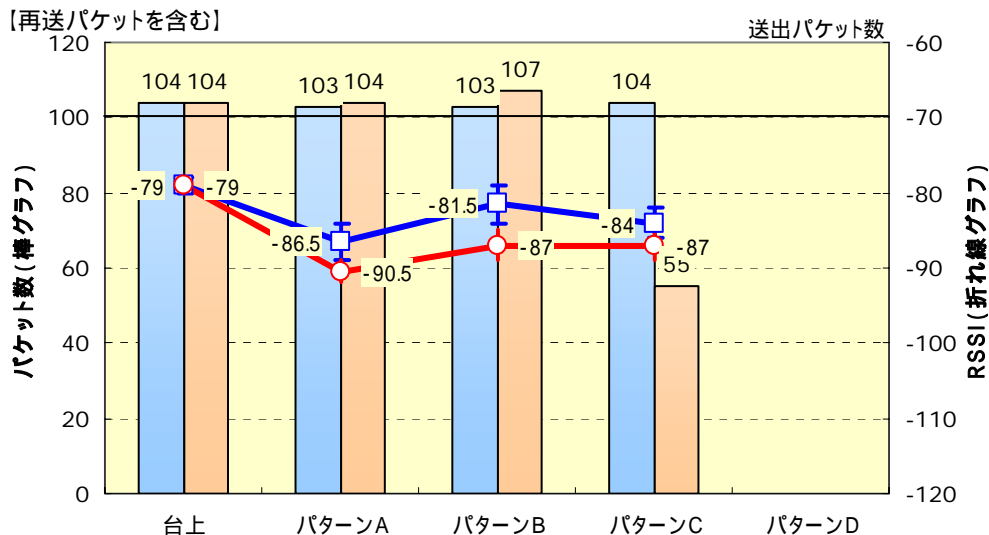


図4.1-11 20mパターン特性

□ 総合特性評価

人間の体が本試験機の電波を反射及び吸収するため、親機から見て人間の体の裏側にある試験機に電波が届きにくい状態となっている。

試験機の高さが高くなると、電界強度が大きくなる。

さまざまな環境条件により左右されるが、台上、B、Dパターンでの実測値から、ほぼ電界強度が-100dBmを超えると、パケットの再送が多くなり、通信が不安定になる傾向にある。

試験機の設置場所にもよるが、到達距離は約30m～50m程度である。

親機、子機のアンテナがお互いに直交状態の位置関係にあると、通信感度が低下する。

親機～中継子機～子機の通信可能距離は、いずれも40m程度で、親機～中継子機と中継子機～子機の距離特性の差はあまり見受けられなかった。

動作持続時間特性試験

□ 試験パラメータ

(ア) 試験機の高電力モード (HPモード)

送信周期:

1秒、3秒、5秒、10秒

(イ) 試験機の低電力モード (LPモード)

送信周期: 1秒

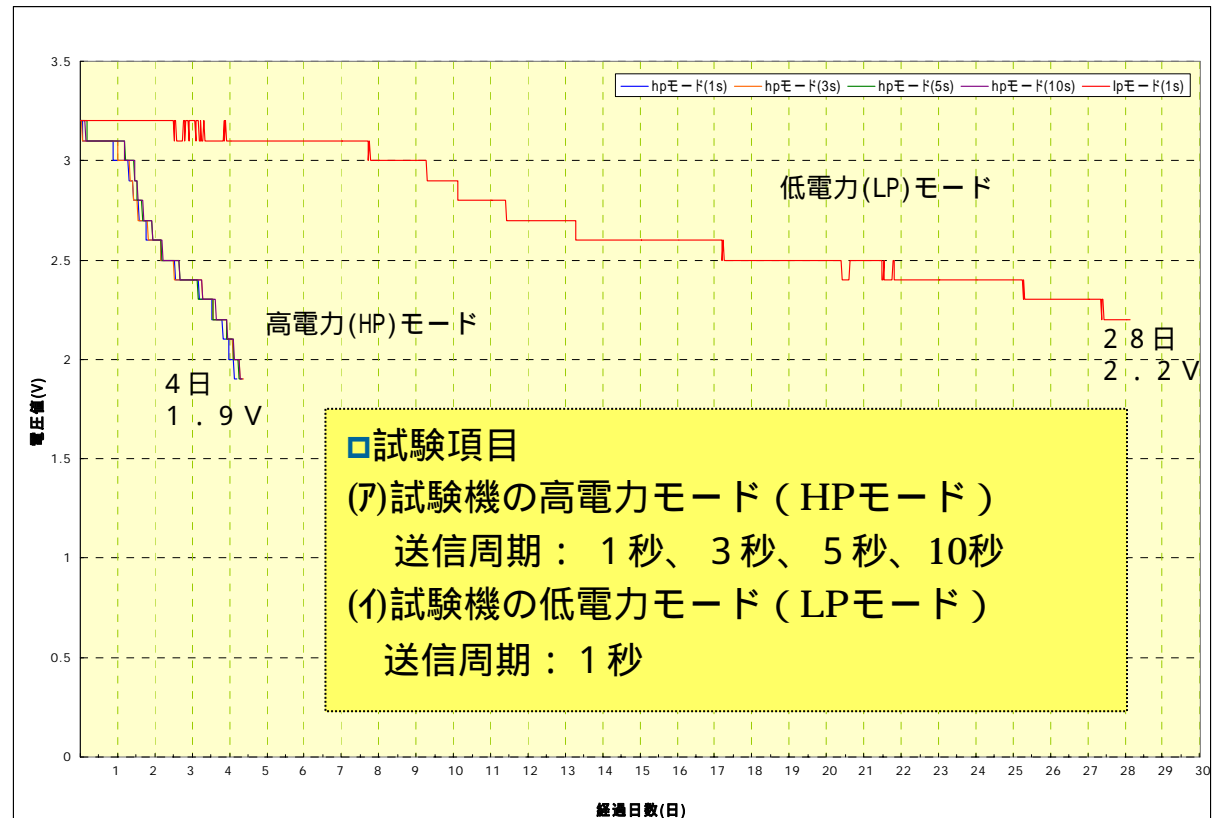


図4.2-2 動作持続時間特性試験結果

□ 総合特性評価

高電力モード(HP)では、約4日程度しか動作できず、システムとしては動作時間が短い。
低電力モード(LP)では、送信周期1秒で約28日程度動作するが、システムとしては半年もしくは1年程度は動作できることが望まれる。

周波数共用特性試験

□ 共用機器

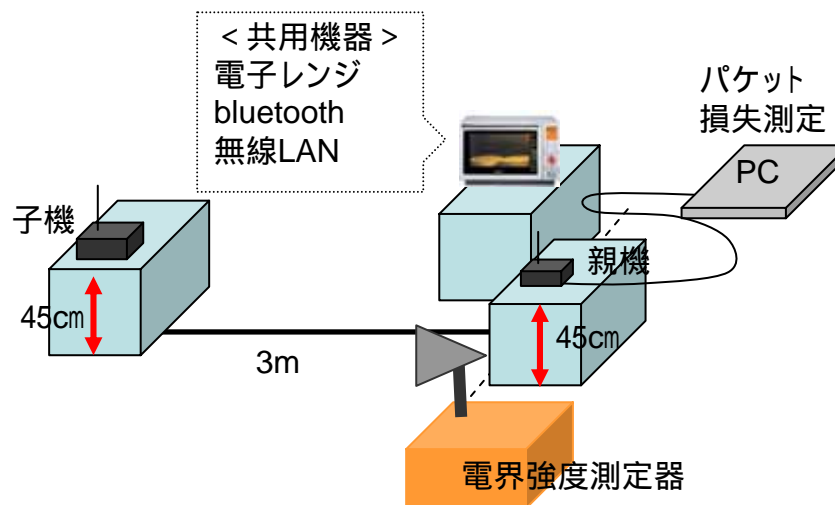
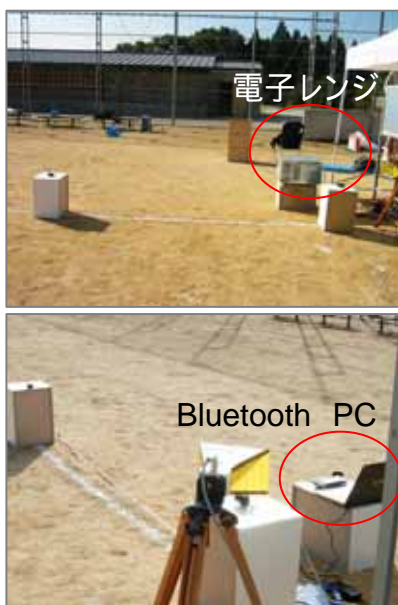
- (ア)電子レンジ
- (イ)Bluetooth
- (ウ)無線LAN

□ 特性試験項目

- (ア)電界強度
- (イ)パケット損失

□ 試験条件

- (ア)親機の高さ
地上高45cm (子供の腰)
- (イ)子機の高さ
地上高45cm (台上)



周波数共用特性試験

□ 電子レンジ特性

試験機18CH (2,440MHz) は、電子レンジの中心周波数 (2,480MHz付近) より約40MHz離れており、**パケット損失は見られなかった。**

試験機26CH (2,480MHz) は、電子レンジの中心周波数 (2,480MHz付近) と同帯域であり、**パケット損失 (再送含む) においては約7%の低下が見られた。**

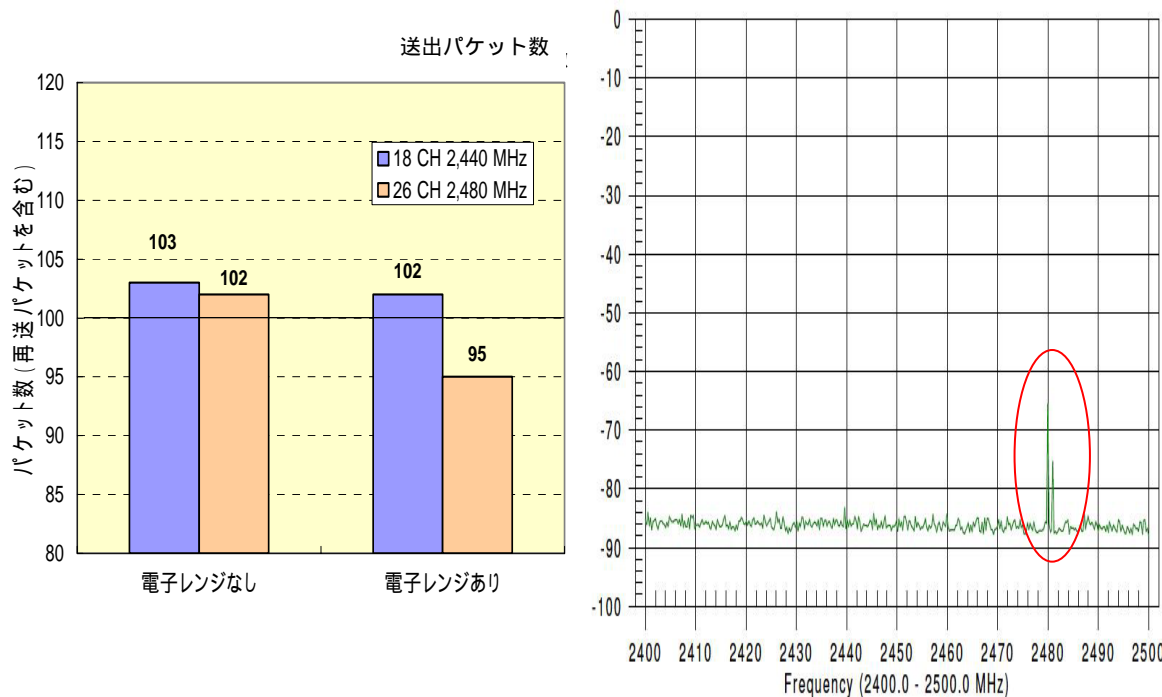


図4.3-3 電子レンジによるパケット損失特性

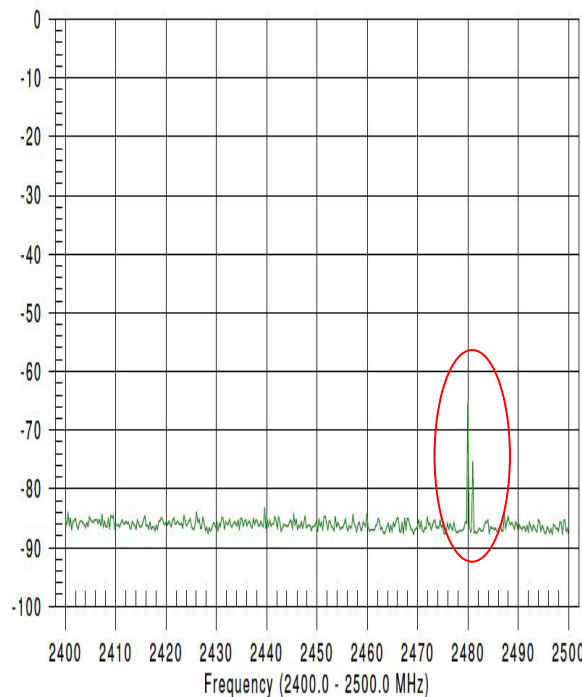


図4.3-7 試験機26CH (2,480MHz) 特性

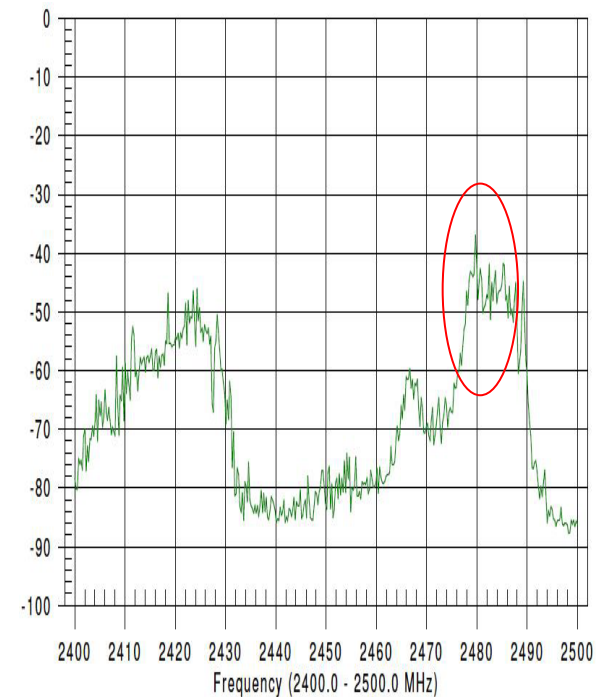


図4.3-8 試験機26CH (2,480MHz) 電子レンジ特性

周波数共用特性試験

Bluetooth特性

「Bluetoothあり」において、「なし」に比してパケット数が増加しているのは、データパケットが受信しにくい状態が多く、それに伴って再送パケット複数回送信が多く発生している。Bluetoothの電界強度の特性は、周波数ホッピング機能を表す2,480MHzまでの帯域全域で均一に現れている。しかし、試験機を稼働させると、図4.3-11のように、2,440MHz（18CH）周辺の周波数特性は変化し、試験機との競合を回避しているものと考えられる。

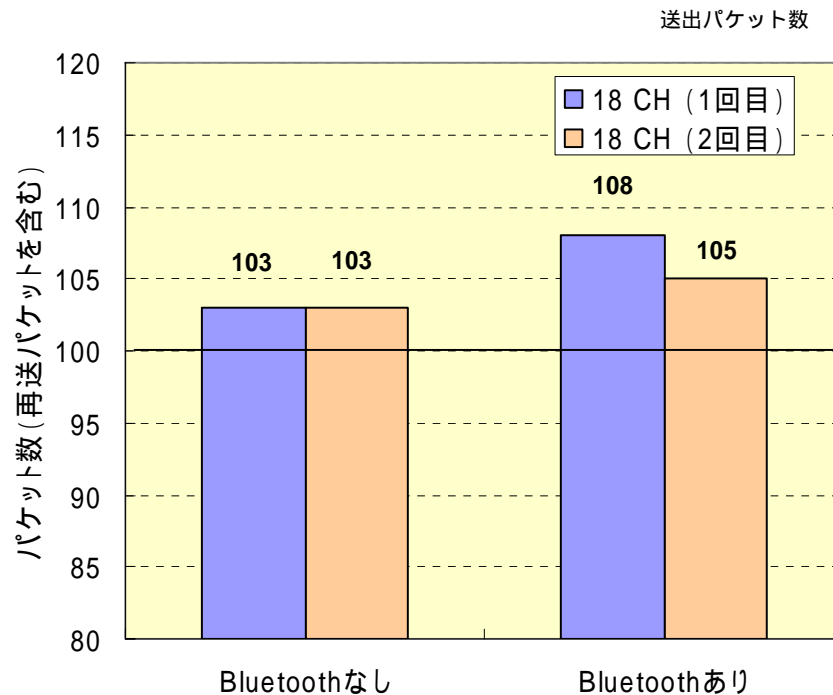


図4.3-9 Bluetoothによるパケット損失特性

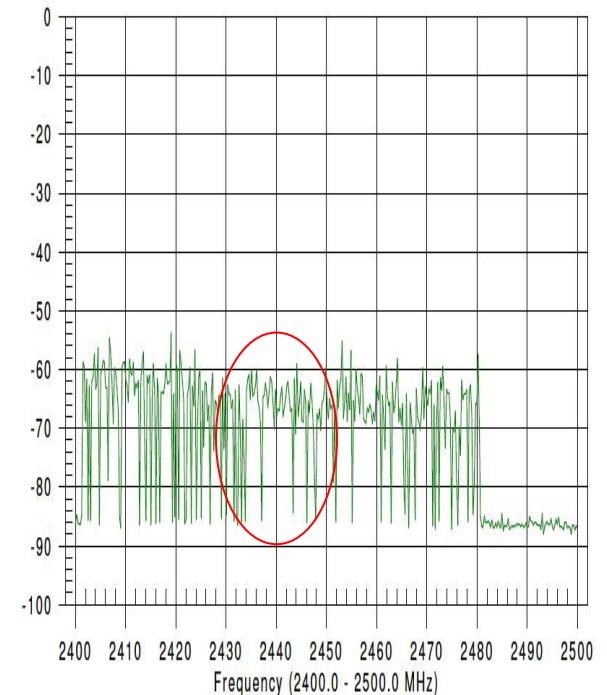


図4.3-11 試験機18CH（2,440MHz）Bluetooth特性

周波数共用特性試験

無線LAN特性

無線LANと一番周波数帯の近い、2,460MHz (22CH) では、パケット数が102 87と約15%低下した。2,455MHz (21CH) も、パケット数が103 93と約10%低下した。これは、一部のデータパケットが送信されたにもかかわらず、親機への伝達がうまくいかなかったことを示している。2,450MHz (20CH) ~ 2,410MHz (12CH) においては、パケット数の変化はほとんど見られなかった。電界強度の特性では、2,450MHz (20CH) より周波数が低くなるにしたがって、無線LANの中心周波数帯からはずれたため、無線LANの影響を受けなかった。

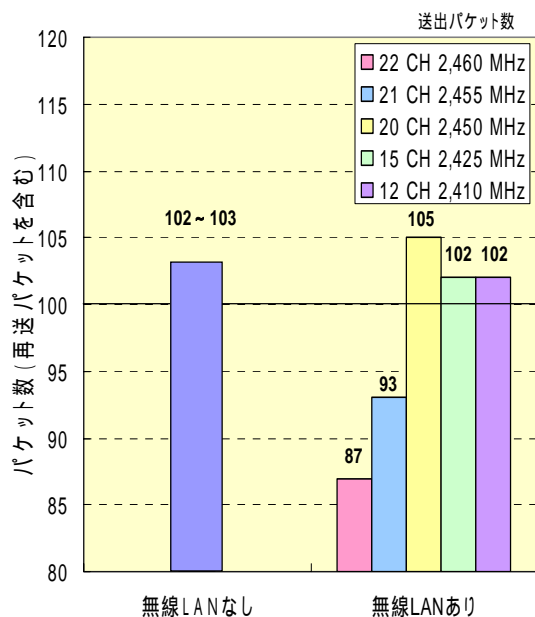


図4.3-12 無線LANによる
共用試験

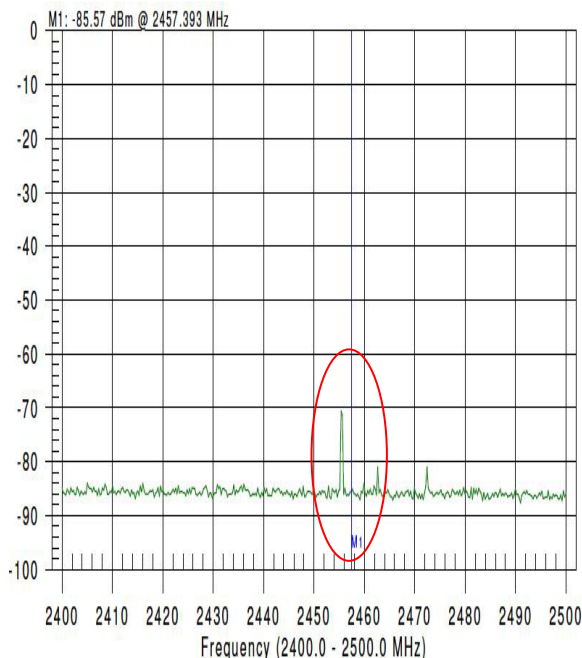


図4.3-14 試験機21CH (2,455MHz)
特性

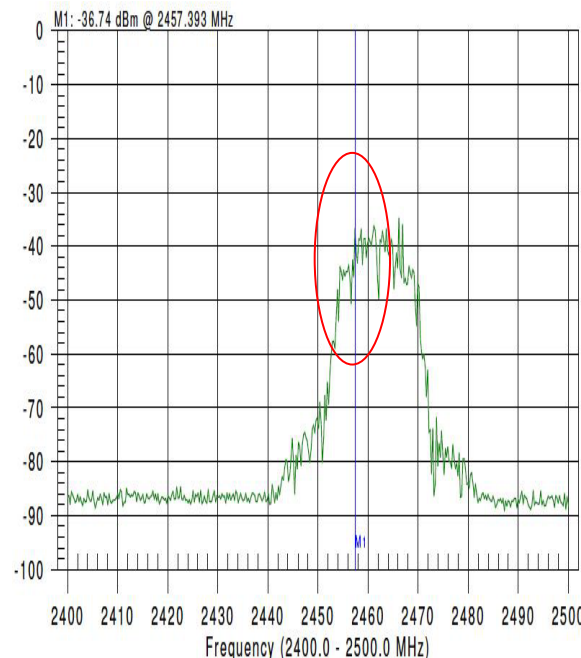


図4.3-15 試験機21CH (2,455MHz)
無線LAN 11CH特性

動態把握検証試験

□ 検証試験内容

小学生を対象に、児童1人1人を識別するIDを付与した子機を児童が携帯し、その子機の位置を校舎内に設置した固定の中継機を経由して情報伝達し、親機に接続したPCにより居場所の動態を把握する。

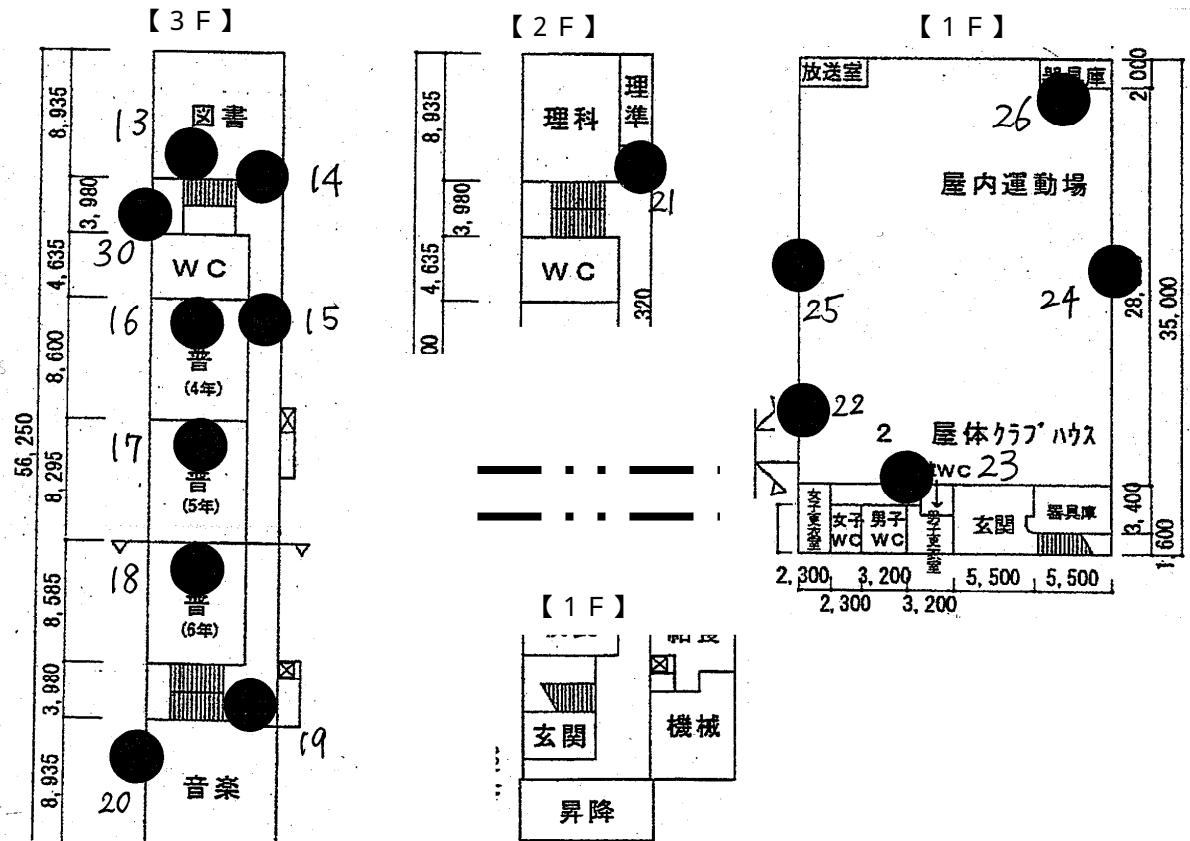


□ 検証試験対象者

小学生 12名

□ パターン設定

- 子機の設定は、固定機のみが中継し、児童の携帯する子機は中継しない。
- 子機からのID送信周期 (把握周期)
1秒、3秒、5秒、10秒



動態把握検証試験

□ 総合特性評価

校内での児童の動態把握は、ID送信周期3秒でも5秒でも特に問題なく把握が可能であった。

子機の位置把握の正確性は、75%であり、ほぼ位置把握としては活用できる範囲内にある。

システムの能力では、固定機もしくは子機の台数を増やすと、固定機・子機からのデータが徐々に遅れていく傾向があった。画面を見やすくするために、引き出し線を用いない画面表示の改善が必要。

今後、さらに親機、中継子機の機能が向上し、設置場所など固定機・子機の特徴を十分に把握することにより正確性がさらに増せば、**実用化も可能**である。

表 位置の把握集計表

| 把握内容 | 件数 | 率 |
|------------------|----|--------------|
| 隣接固定機による把握 | 6件 | 16.7% |
| 階上固定機による把握 | 2件 | 5.6% |
| リンク切れ | 1件 | 2.8% |
| 正解率(36回中) | | 75.0% |

< 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

(リンクしていたときのまま保持)

~ : 児童の携帯する子機

以上 : 固定機

GW : 親機

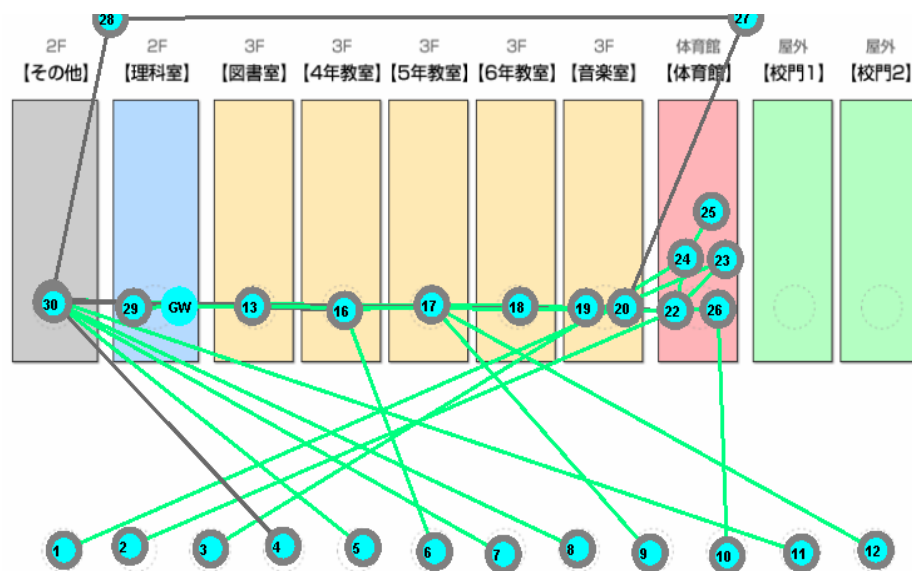


図4.4-5 情報データ送信周期 = 3秒 (2回目) 画像

逸脱検出検証試験(遠足往路)

□ 検証試験内容

学校の遠足の行き帰り及び休憩場所において、児童1人1人を識別するIDを付与した子機を携帯した児童が、集団から逸脱したときに、先生が親機と接続した管理用PCにより把握する。

□ 検証試験対象者

小学生:12名

□ 子機の設定

[A]パターン:全児童に取り付けた子機が中継を行う。

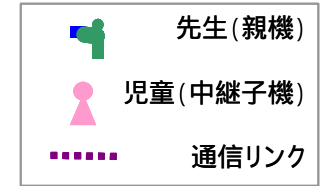
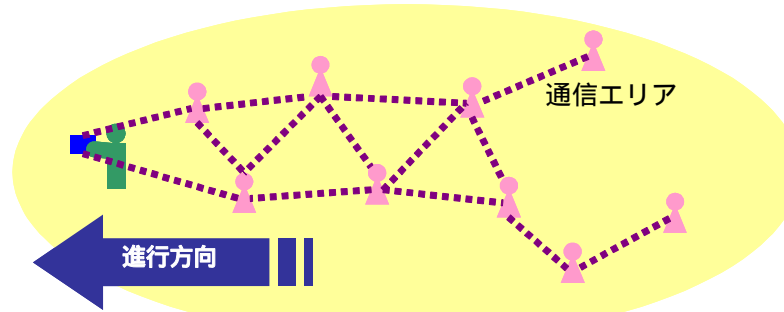
[B]パターン:3児童だけが中継機能を有し、他の児童は、発信のみで中継しない。

□ 子機からのID送信周期

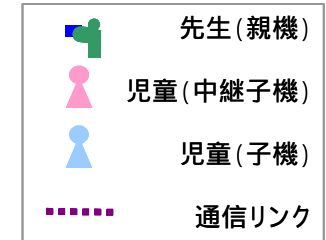
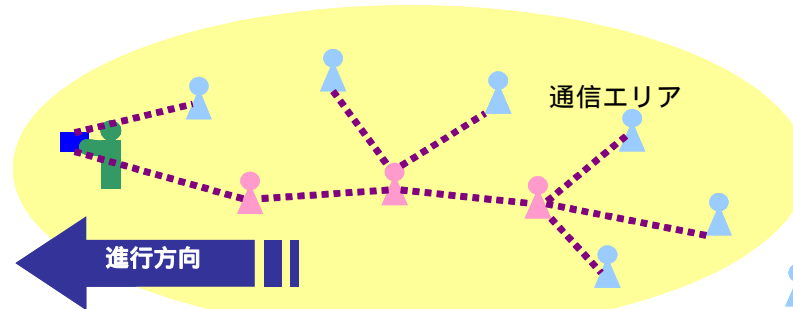
(把握周期):
1秒、3秒、5秒、10秒

□ 逸脱検出周期 10秒

[A]パターン 全子機が中継
遠足往路



[B]パターン 一部の子機(3機のみ)が中継
遠足往路



遠足行進中

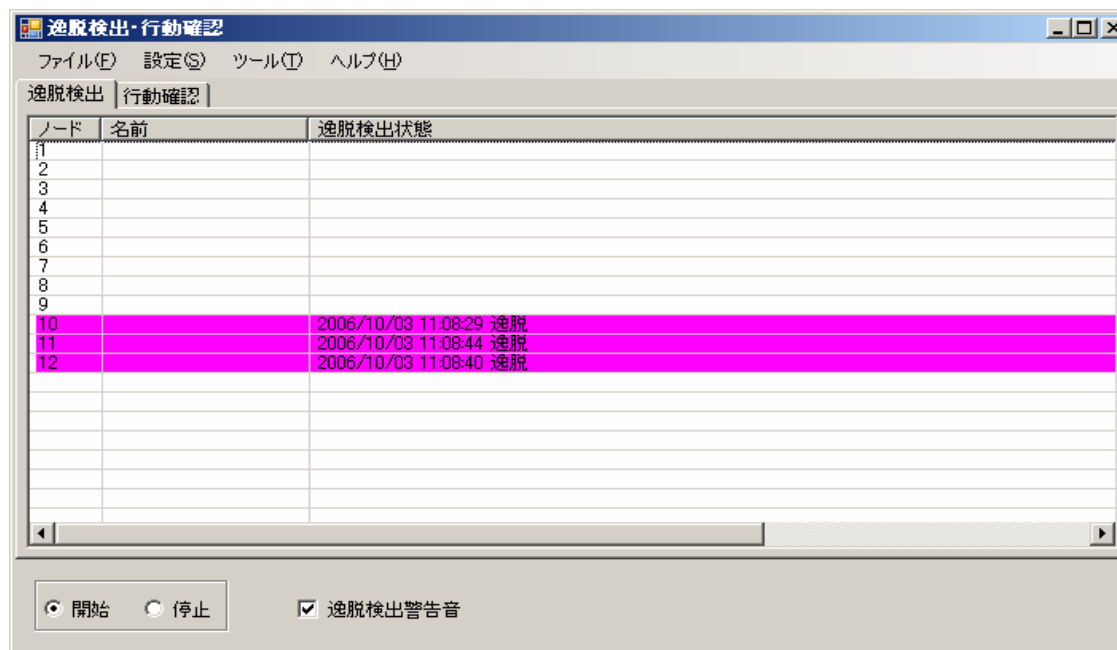


信号で逸脱



逸脱回復を確認

逸脱検出検証試験(遠足往路)



| ノード | 名前 | 逸脱検出状態 |
|-----|----|------------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | 2006/10/03 11:08:29 逸脱 |
| 11 | | 2006/10/03 11:08:44 逸脱 |
| 12 | | 2006/10/03 11:08:40 逸脱 |

図4.4-20 【Bパターン】3人逸脱 5秒 逸脱往路試験

□ 総合特性評価

1人逸脱においても、3人逸脱においても、子機の送信周期が長い方が、逸脱の誤検出回数が多くなる傾向にある。

逸脱予定の子機は、親機から離れるにしたがって逸脱する回数が増えるとともに、逸脱～回復を繰り返す傾向がある。

遠足においては、一団が同じ方向に向いて行進することから、誤検出も少なく、今後の子機における感度特性の改善により、十分に活用することが可能である。

全員中継するAパターンと12名中3名の子機が中継するBパターンとの違いはあまり見られなかった。

動態把握検証試験（広場）

□ 検証試験内容

学校の遠足の行き帰り及び休憩場所において、児童1人1人を識別するIDを付与した子機を携帯した児童が、集団から逸脱したときに、先生が親機と接続した管理用PCにより把握する。

□ 検証試験対象者

小学生：12名

□ 子機の設定

[A] パターン：全児童に取り付けた子機が中継を行う。

[B] パターン：3児童だけが中継機能を有し、他の児童は、発信のみで中継しない。

□ 子機からのID送信周期

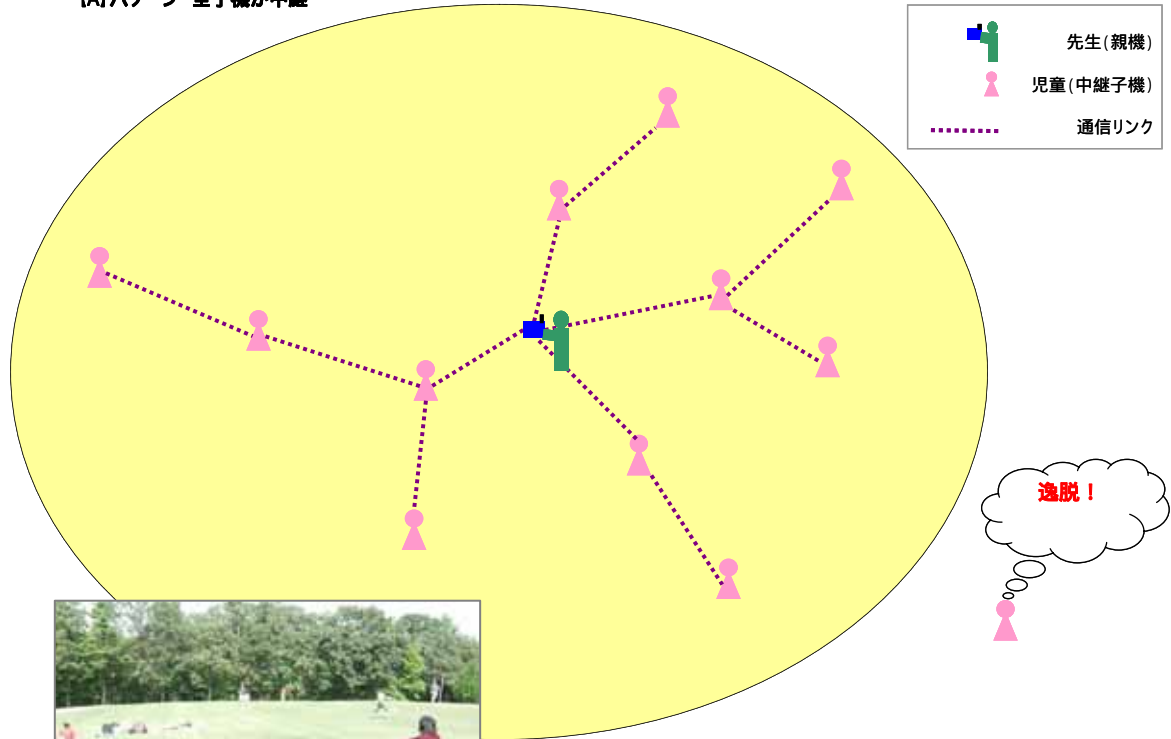
（把握周期）

：1秒、3秒、5秒、10秒

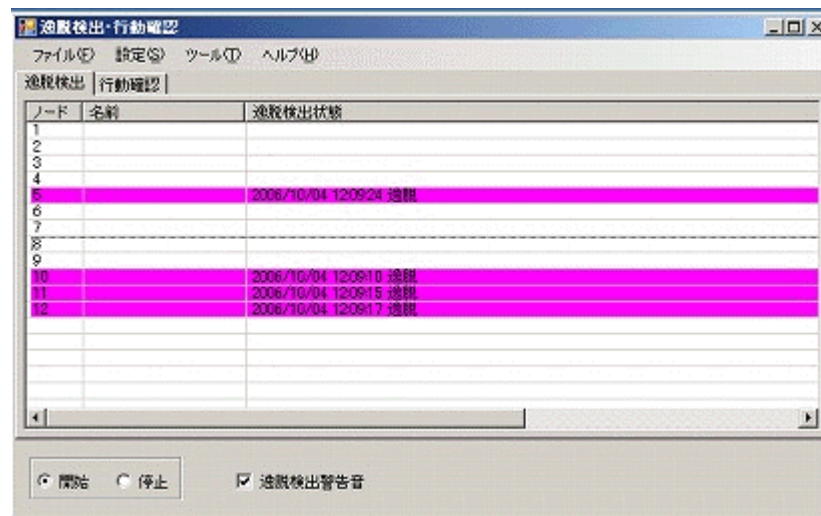
□ 逸脱検出周期

10秒

[A]パターン 全子機が中継



動態把握検証試験（広場）



| ノード | 名前 | 逸脱検出状態 |
|-----|----|------------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | 2006/10/04 12:09:24 逸脱 |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | 2006/10/04 12:09:10 逸脱 |
| 11 | | 2006/10/04 12:09:15 逸脱 |
| 12 | | 2006/10/04 12:09:17 逸脱 |

図4.4-25 【Aパターン】3人逸脱 5秒 逸脱広場試験 12:9:25

総合特性評価

広場のような児童が1人1人自由に動き回る場合には、携帯した子機の向きも大きく変化することになり、これにより近い距離においても通信リンクが切れたり、回復したりを繰り返し、システムとして安定しない。

試験対象の児童以外の方が同じところに何人もいると、人による電波反射等により逸脱がよく発生した。

ID送信周期は3秒周期が安定していたことから、広場での児童の動きに対応するには、3秒周期が最適と考えられる。

行動確認検証試験

□ 検証試験内容

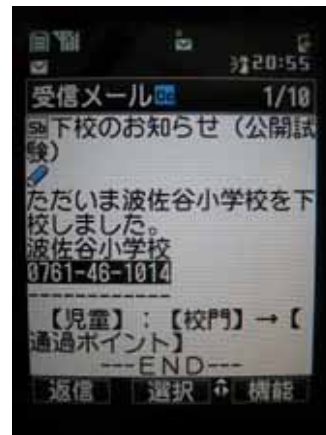
1人1人を識別するIDを付与した子機を携帯した児童が、下校したときに、校門付近の中継機を経由して、親機に下校したことを伝達し、その情報により親機に接続したパソコンから下校メールを送信する。

□ 検証試験対象者

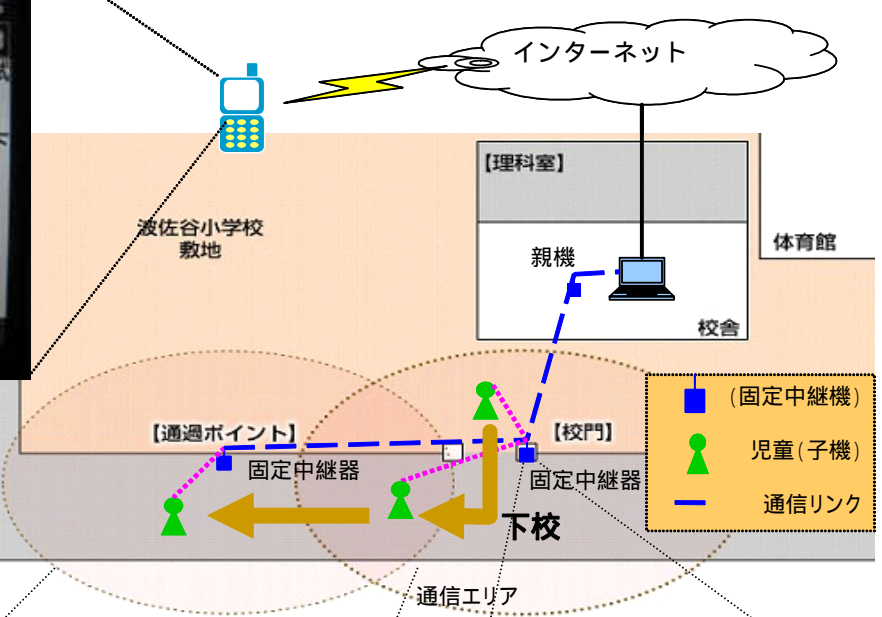
小学生: 6名

□ パターン設定

- 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。
- 子機からのID送信周期(把握周期)
3秒、5秒、10秒
- 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)
 - ・児童2人(2人並んで)



*: 固定中継機の「校門エリア」「通過ポイントエリア」への移動を認識したとき、下校と認識する



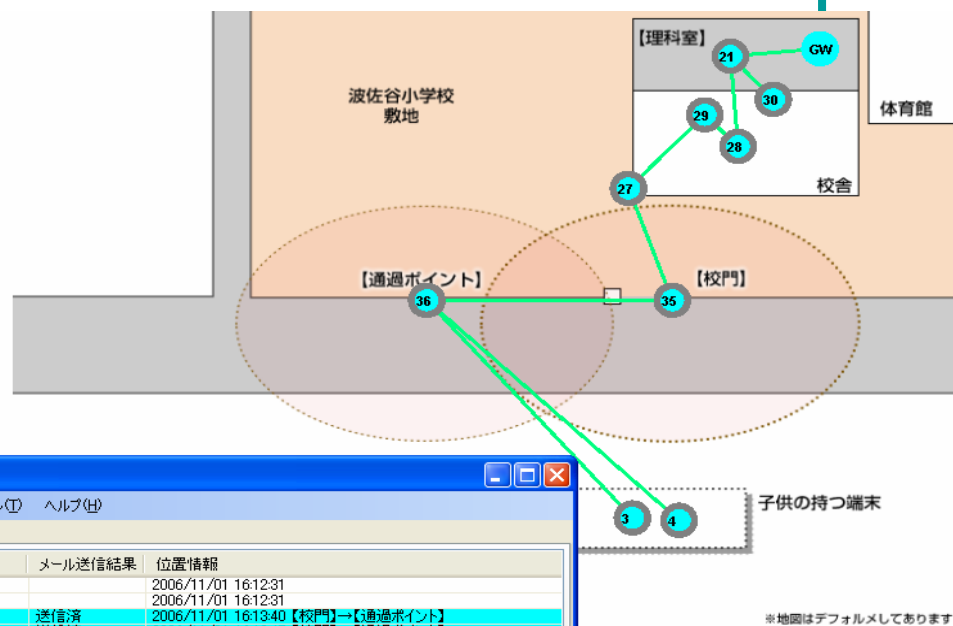
行動確認検証試験

□ 総合特性評価

ID送信周期は、3秒周期では固定中継機での反応が早くメール送信も確実に、5秒周期では3秒よりも反応が遅くなったがほぼメール送信が行われた。10秒周期では、反応が遅く、メール送信十分に行われなかった。

1人単独での下校では、3秒、5秒とも問題なくメール送信が行われた。

2人間隔(5~10mくらい)をあけての下校及び2人並んでの下校では、3秒では問題なくメール送信され、5秒では1度送信されなかったが再試験でメール送信できた。2人並んでの下校において送信されなかったのは、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。



| ノード | 名前 | メール送信結果 | 位置情報 |
|-----|-----|---------|-----------------------------------|
| 1 | 子供1 | | 2006/11/01 16:12:31 |
| 2 | 子供2 | | 2006/11/01 16:12:31 |
| 3 | 子供3 | 送信済 | 2006/11/01 16:13:40 【校門】→【通過ポイント】 |
| 4 | 子供4 | 送信済 | 2006/11/01 16:13:47 【校門】→【通過ポイント】 |
| 5 | 子供5 | | 2006/11/01 16:12:31 |
| 6 | 子供6 | | 2006/11/01 16:12:31 |

図4.4-29 情報データ送信周期 = 3秒 (2人間隔を開けて)

第5章 課題と今後の方向性

□ 技術的な課題と方策

□ 無線周波数帯等

周波数帯域の適正化

- ・小ゾーンによる位置把握を考慮し、到達距離の限られた高い周波数が適当

電波の免許及び出力

- ・免許の要しない小電力無線局で十分活用が可能

周波数帯域の競合

- ・2.4GHz帯は多種多様な用途に利用され電波干渉もあるため、端末にて電波干渉をさけて利用

□ システムの物理的な条件

端末の形状・重さ

- ・カード状で薄型・軽量電池による取り扱いやすいケースでの開発

電源の持続

- ・1年動作を前提とした小電力端末と持続力の長い電池の改善

第5章 課題と今後の方向性

□ システムの動態利用機能

システムの能力

1 中継機に収容できる端末数及び中継段数、転送スピードの向上

システムの安定性

中継機はできるだけ高いところに固定し、通信ゾーンの陰をつくらないように設置することが必要

動態把握(位置把握)の正確性

隣接エリア、階上下エリアによる把握を防ぐ、指向性対策が必要

見やすさ、わかりやすさ

動態把握画面:

引き出し線による位置把握からエリア対応の位置に直接表示する画面へ改善

逸脱検出画面:

逸脱検出用PC(小型)にあった小さな画面对応の文字使い及び昼間野外対応の明るい画面へ改善

システムの設定

動態把握に対応したID送信周期を3秒で最適化

標準化、互換性

ZigBeeアライアンスの動向も見つつ、標準化が進展し、種々のメーカーの製品が互換性を持って利用できるようになっていくことを期待

第5章 課題と今後の方向性

□ 実用化への課題と方策

□ 動態把握モデルへの適用

固定エリアにおける把握

中継機が移動する場合には、不安定となり使用が困難。

中継機が固定の場合には規模に見合ったシステム能力を有すれば、活用が可能

移動エリアにおける把握

同じ方向に全体が移動する場合は、活用が可能

メールによる行動確認通知

校門での下校の使用が可能。さらに家までの通過箇所が確認できることが必要

□ セキュリティ、プライバシー保護

ID等の情報に暗号化が必要

□ 子供・保護者・地域住民の理解の促進

小電力データ通信システムに関する安全性の啓発が必要

□ 導入コスト

端末の利用者負担が可能な価格(数千円程度)になるまでは、国又は地方自治体等から補助、端末貸し出しなどの施策が必要

□ 運用

固定中継機では、蓄電池を使用することなどにより、1年の長期連続使用ができれば、運用機能の向上が図られる

第5章 課題と今後の方向性

□ 今後の方向性

□ 効率的な電波活用と帯域

- ・センサーネットワーク独自の周波数帯の確保が望ましい

□ 標準化、動態対応の機能高度仕様化

- ・互換性を有する標準化が必要
- ・ネットワークの高度同期、伝送スピードなどの高度化

□ 利用適用範囲の拡大

- ・登山、商店街での親子の逸脱のほか、子供などのグループ構成の把握等

□ 端末の形状、重さの改善

- ・携帯電話、防犯ベルへの内蔵など、児童にも持ちやすい形状、重さの開発

□ 持続時間の改善

- ・端末機器の省電力化と小型大容量電池による長寿命化

□ コストの低減及び多様化

- ・大量生産による価格低減及び用途別に最適化された専用品化

子供を見守るICT技術に関する調査検討会 構成員

敬称略

| 構成員名 | 所 属 | |
|------------|---|------------------------------------|
| 稲丸 賢一 | 株式会社シミズシンテック 営業支援部 | 部長 |
| <座長> 岩原 正吉 | 国立大学法人金沢大学大学院 自然科学研究科 | 教授 |
| 金平 勲 | 財団法人石川県産業創出支援機構 経営支援部経営支援センター | アドバイザー |
| 上福元 浩 | 沖電気工業株式会社 情報通信事業グループネットワークアプリケーション本部 | ワイヤレスセンサネットワークビ ジネスユニットBU長 |
| 坂下 弘 | 石川県警察本部 生活安全部 生活安全企画課 | 生活安全調査官 兼 犯罪防止対策室長 兼 子供安全対策官 |
| 塩田 均 | 財団法人テレコムエンジニアリングセンター 較正部 | 部長 |
| 未平 佑二 | 石川県教育委員会事務局 | 教育次長 兼 スポーツ健康課長 |
| <副座長> 丹 康雄 | 国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 | 助教授 |
| 土倉 浩 | 株式会社横山商会 製品開発センタ第2開発グループ | 主任技師 |
| 堂下 喜雄 | オムロンフィールドエンジニアリング株式会社 IBサービス事業部 | 参与 |
| 宮越 猛 | 小松市教育委員会 管理局保健体育課 | 課長 |
| 渡辺 剛 | 株式会社NTTデータ北陸 公共ビジネス担当 | 営業課長 |