

モデルシステムの検討

1. 子供の安全確保対策に必要な条件

近年、子供の連れ去り事件等が頻発しており、学校関係者、保護者等においては、子供の安全確保対策を検討することが喫緊の課題となっている。

この安全対策のうち特に、子供の動態把握を求める要望は強く、その例として、携帯電話・PHSを利用した子供の動態確認サービスが普及しつつあり、また、無線タグ等を利用したサインポスト等通過の動態把握も学校・塾等において実用が始められている。

しかしながら、そうした上記動態把握システムは、その規模や価格の面から、幼稚園・学校等の特定集団全員に保有させることが必ずしも容易ではなく、また、特定する範囲が広いこと、屋内での特定が困難なこと、動的な把握が困難なこと等が上げられる。

このようなことから、子供の安全確保対策の動的な把握を容易に行える条件を検討する。

<動的な把握に求められる条件>

- ①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）
- ②どこでも子供1人1人を常時識別できること
- ③子供の位置が確認できること
- ④集団から逸脱したことが判別できること
- ⑤1学年約100～200名程度の人数に対応できること
- ⑥多くの端末が利用できるよう安価であること
- ⑦長時間の安定した動作が可能であること
- ⑧屋内でも屋外でも利用できること

2. モデルシステムの技術的な機能

上記で整理した条件を、技術的に整理すると以下のとおりとなる。

<技術的な機能>

- ①小型・軽量
- ②ID（端末番号）の付与
- ③無線で通信できるエリアの小ゾーン化
- ④無線で通信できるエリアから逸脱検出

- ⑤接続端末数（256 端末程度）
- ⑥大量生産での低廉化
- ⑦長時間動作可能
- ⑧自由なネットワークの構築
- ⑤インターネット等のネットワーク接続

3. 小電力データ通信システム等の技術

(1) 技術の比較

以上の条件を満たす可能性のあるユビキタス社会に向け注目されている技術として、具体的には、小電力データ通信システム等である「ZigBee」、「無線LAN」、「Bluetooth」、「電子タグ」が考えられることから、これらの技術の特徴について比較検討を行う。

表 各技術の比較

種類	ZigBee	Bluetooth	無線LAN	電子タグ (パッシブタイプ)
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	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
備考				

(2) その他の特徴

①ZigBee

- ・電池によって数カ月から数年動作させることを想定しており、間欠動作させること

によって省電力化が図れる

- ・自律的にメッシュネットワークの構築が可能で、メッシュリンクとスターリンクを組み合わせたマルチホップネットワークの構築が可能である

②無線LAN

- ・接続モードとして、次のモードがある

a) インフラストラクチャモード

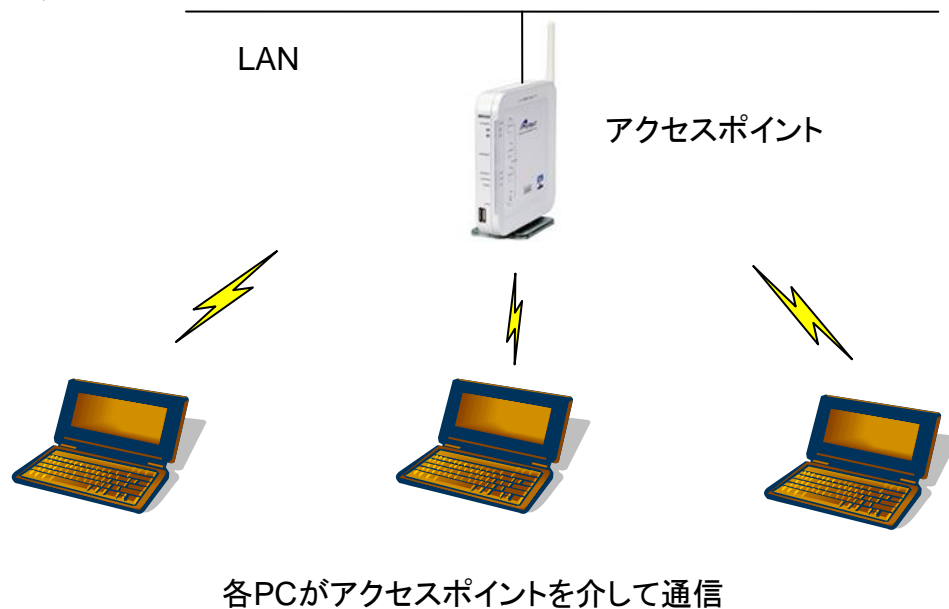
無線 LAN アダプタを装着した PC 同士がアクセスポイントを介して通信を行う方式

b) アドホックモード

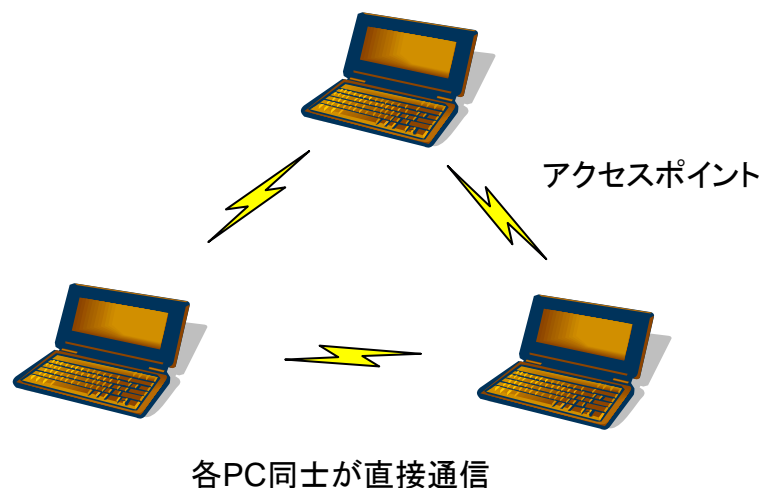
アクセスポイントを介さずに無線 LAN アダプタを装着した PC 同士で直接通信する方式

- ・配線なしで迅速なLANの構築が可能である

<インフラストラクチャモード>



<アドホックモード>



③Bluetooth

- ・音声とデータのアプリケーションで利用できる
- ・ネットワークへの参加・離脱が容易である
- ・周波数ホッピングによる無線技術間の干渉を軽減する

④電子タグ

- ・リーダーとの間で、読み出し、書込が可能である。
- ・薄くて小さなタイプは、モノに埋め込むことができる
- ・形状を円板形、円筒形、ラベル形、カード形、箱形などさまざまな形のものがある
- ・電源を内蔵しない「パッシブタグ」の他に、電源を有し自ら電波を出す「アクティブタイプ」がある

3. モデルシステムの総合評価

小電力データ通信システム等を、上記 2、3 項の条件でそれぞれ評価すると、下記の表のとおりとなる。これにより、モデルシステムとして構築するシステムは、「ZigBee (IEEE802.15.4)」を活用したシステムが効果的であると考ええる。

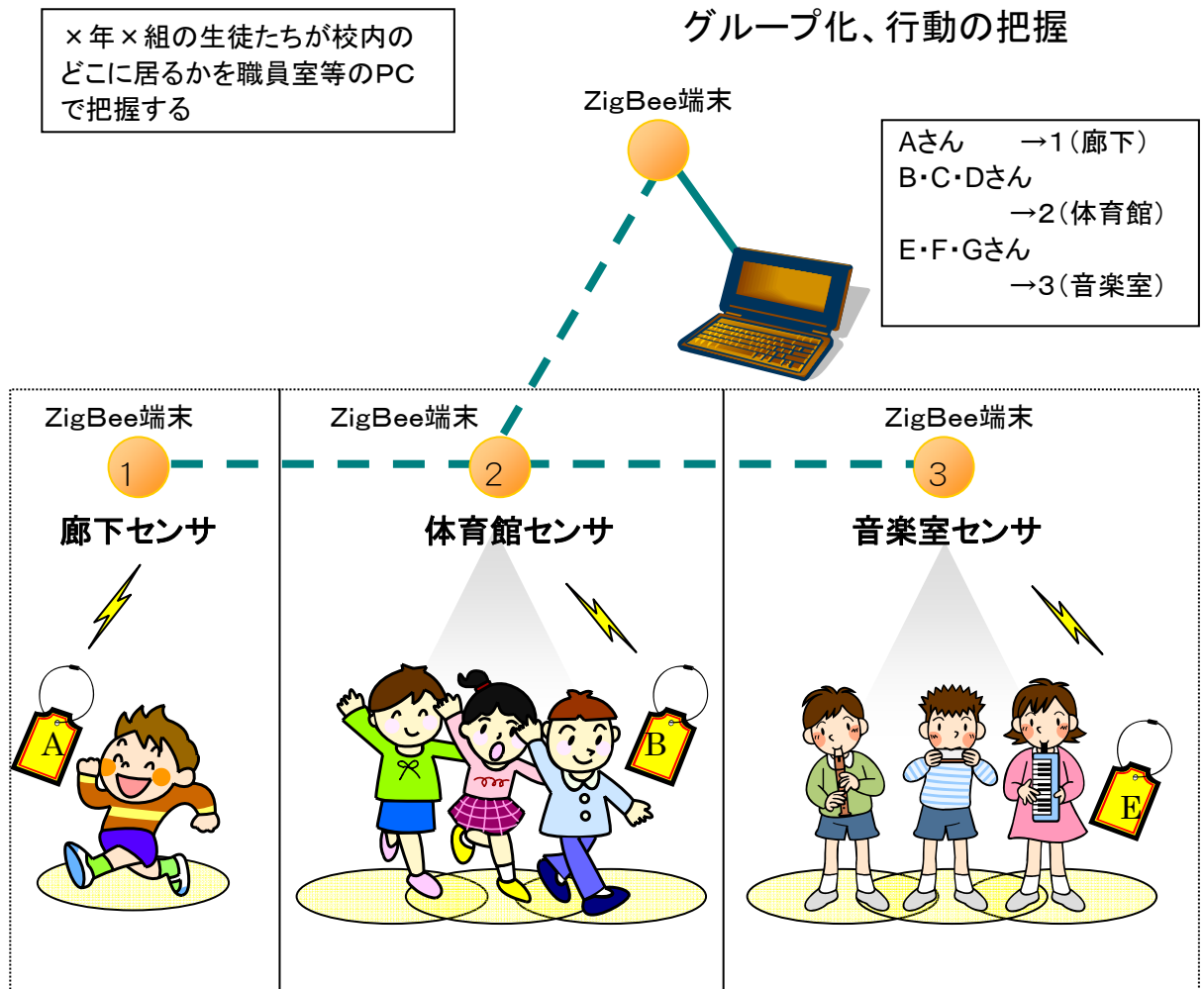
表 モデルシステム評価

評価項目	ZigBee	Bluetooth	無線 LAN	IC タグ	記事
①小型・軽量	○	○	○	◎	
②ID (端末番号) の付与	◎	◎	◎	◎	
③無線エリアの小ゾーン化	○	○	×	◎	
④無線エリアから逸脱検出	○	○	○	×	
⑤接続端末数 (256 程度)	◎	×	×	◎	
⑥低廉化	○	○	○	◎	
⑦長時間動作	◎	○	○	◎	
⑧インターネット接続	○	○	○	○	
総合評価	◎	×	×	×	

4. モデルシステムの構築

この「ZigBee」を活用した動的な把握のいくつかのシステムのイメージを以下に示す。

(1) 動態把握モデルイメージ



(2)逸脱検出モデルイメージ

遠足等の集団行動で逸脱者が出た時、引率者が携帯するPC等のアラームが鳴り、逸脱者を特定する

Aさん(エリア内
ない) →アラーム



(3)行動確認モデルイメージ

