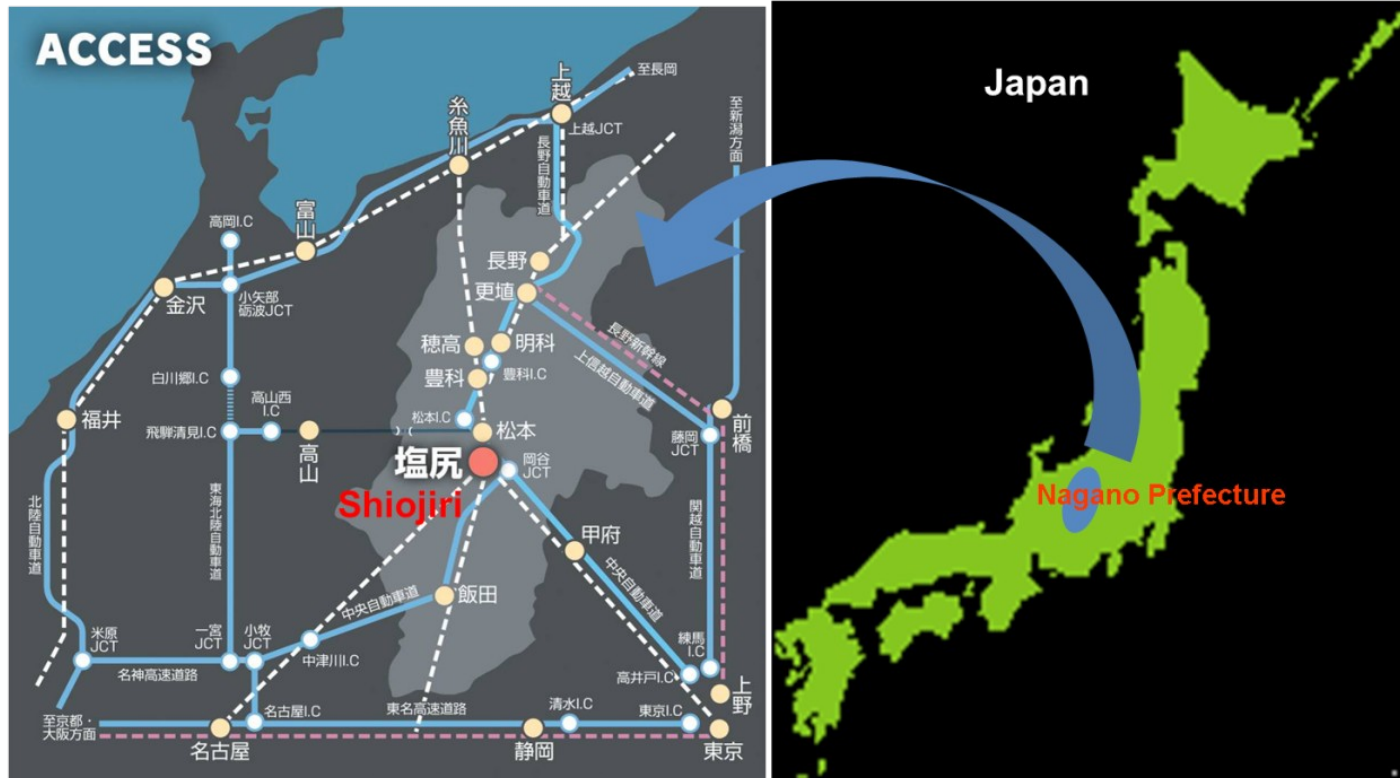


アドホック通信網を活用した地域振興策 (センサーネットワークの可能性)

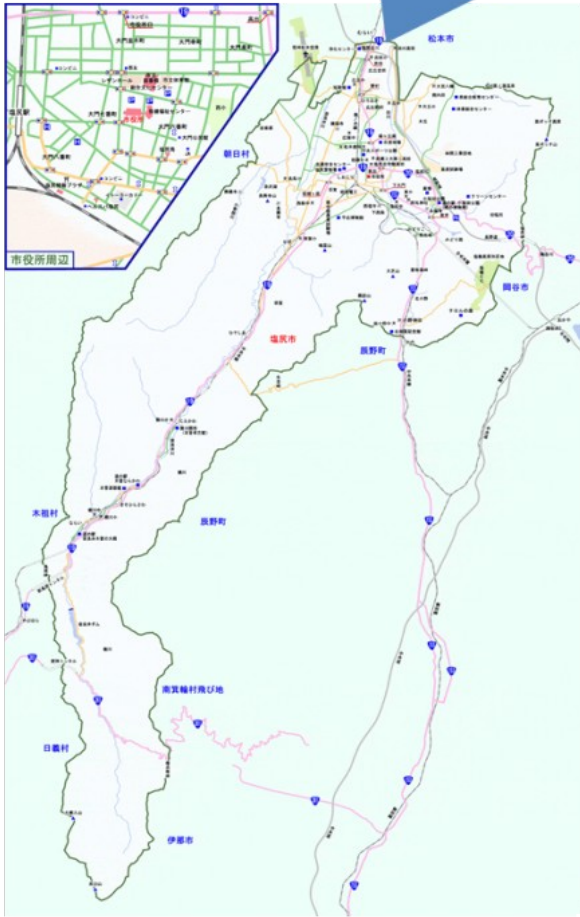
長野県塩尻市
協働企画部情報推進課
専門幹 金子 春雄

長野県塩尻市の位置



古くから交通の要衝(高速道路、JR中央東線、中央西線、篠ノ井線の分岐点、信州まつもと空港)

長野県塩尻市の位置



名古屋へ電車で2時間

東京へ電車で2時間30分

塩尻市の情報化経過

●市独自ICT事業

- ・1996年 塩尻インターネット接続機構(会員1万人を超える全国初めての市営プロバイダ事業)
- ・全国初の行政JPNIC会員・JPRS事業者(ドメイン割当、IPアドレス割当)・通信事業者

●総務省所管「街中にぎわい創出事業・地域イントラネット事業」

- ・2000年 情報拠点「塩尻情報プラザ」(情報体験ギャラリー、研修室、ネットワーク管理設備)
- ・光ファイバーネットワーク(小中高等学校、支所、博物館、在宅介護施設、保育園、工業団地など72ヶ所をギガビットで接続、光ファイバー全延長130Km)



●総務省所管「地域児童見守りシステムモデル事業」

- ・2006年 市内全域の特定小電力アドホック無線網(単独市費合計中継機640台設置運用中)

●総務省所管「ICT街づくり推進事業」

- ・2012年 特定小電力アドホック無線網を利用した「センサーネットワークによる減災情報提供事業」を継続中

塩尻市地域見守りシステム構築事業イメージ図

中継機

640台

小学校10校

半径350mか

ら500mに1台

- 調査研究会
- ・警察署
 - ・教育委員会
 - ・PTA
 - ・小学校
 - ・タクシー事業者

〇〇君
緊急事態!
スーパー□□付近

携帯電話等
(児童の保護者)

パソコン等
(児童の保護者)

◎◎付近

自宅等から随時に
児童の居場所を検索把握

塩尻東小学校エリア
(構築エリアに設置)

中継機



押しボタン等による緊急通報



無線タグ(児童が携帯)

定時通信

親機

(塩尻情報プラザに設置)

サーバ



塩尻市
光ネットワーク

携帯電話網

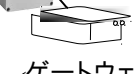
インターネット

その他小学校エリア
(構築エリアに設置)

中継機



親機



押しボタン等による緊急通報



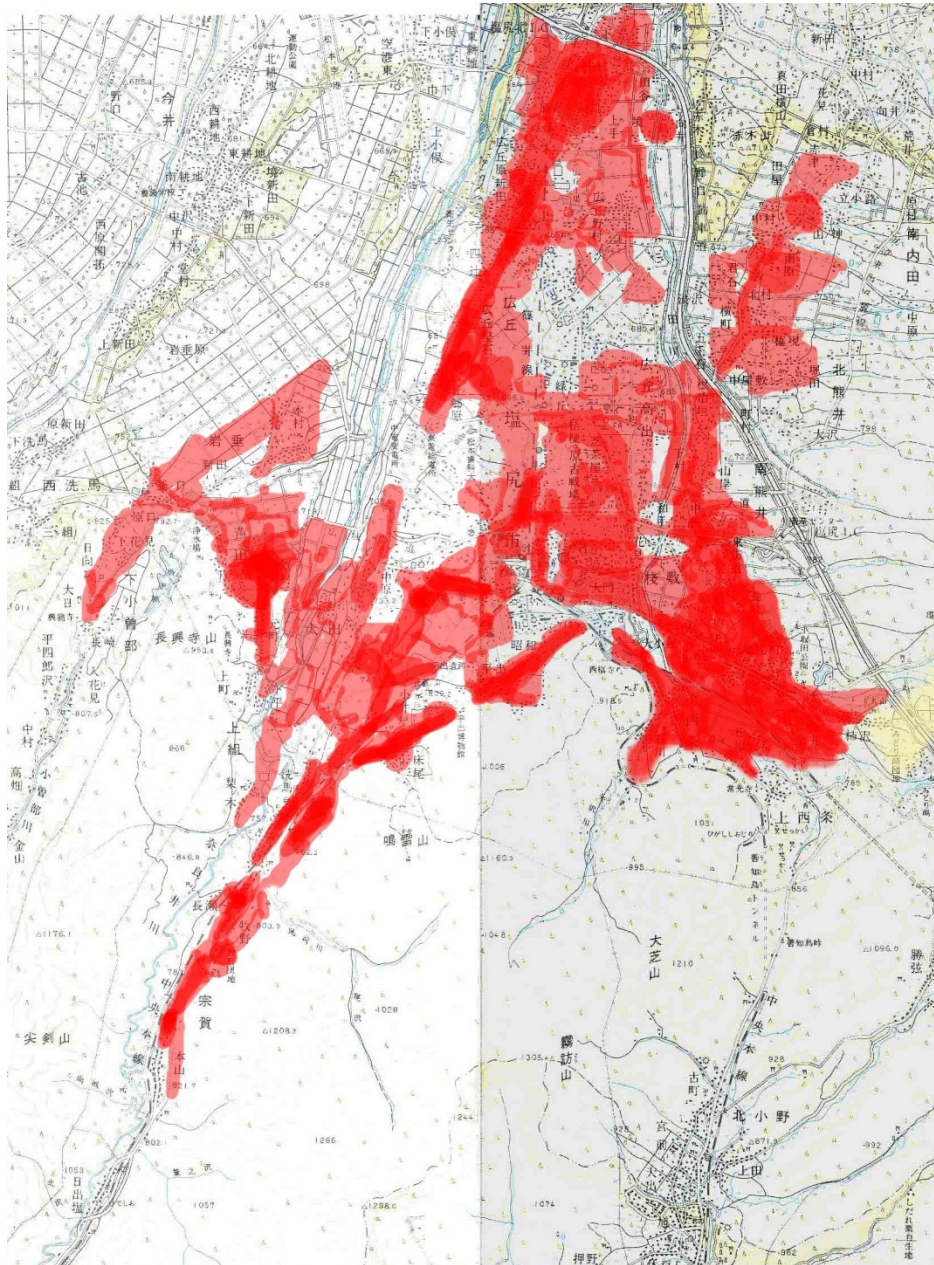
無線タグ(児童が携帯)

定時通信

△△さん

- 塩尻東小学校
- 塩尻西小学校
- 桔梗小学校
- 広丘小学校
- 吉田小学校
- 片丘小学校
- 宗賀小学校
- 洗馬小学校
- 木曾檜川小学校
- 辰野小学校(組合立)

見守りシステム電波伝搬範囲区域図



測定方法

・測定地点1.5mの高さで子機緊急信号報知後、緊急メールを受信することで確認した。

測定時期

・平成20年6月25・26日に信州大学学生立会いのもとで実施した。

・北小野地区・檜川地区は、計測していない。

カーブミラーに設置



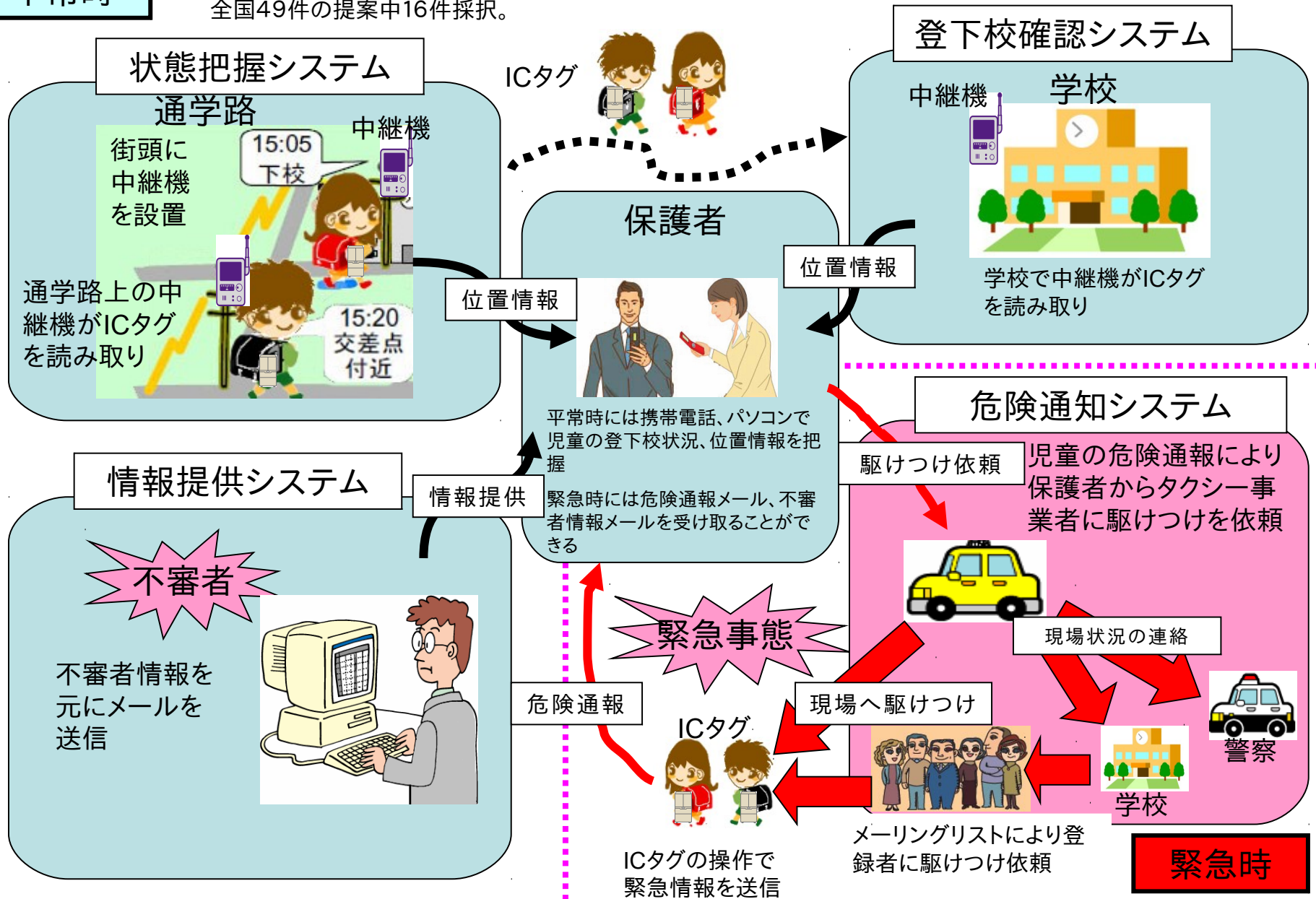
公園や街灯に設置



地域児童見守りシステム概要(長野県塩尻市)

平常時

総務省所管、平成18年度補正予算「地域児童見守りシステムモデル事業」で事業実施。
全国49件の提案中16件採択。



地域児童見守りシステム説明

概要

- ・2000年に塩尻市は、全市に全長130Kmの光ファイバーネットワークを敷設しました。
- ・2005年に1箇所小学校で中継機30台によるアドホックネットワークの研究開発事業を信州大学、民間企業と一緒に開始しました。(課題抽出:電柱、プロトコル、子機機能、データベース機能)
- ・市内域の光ファイバーネットワークを使って、さらに、無線中継機を640台配置して、アドホック無線ネットワークを構築しました。
- ・現在、市内の小学校10校の通学エリアを中心に整備されています。結果的に市街地が通信可能エリアになりました。

機能

- ・このシステムは、児童が市内のどこにいても、空中線電力の強さで、児童の位置を確認したり、緊急時には、緊急メールを保護者に送ることができるシステムです。
 - ・児童が歩いているときは、何も操作なしに3分に一回電波が出ます。また、動かなくなると1時間に一回になります。この機能によって、児童の動きがわかると同時に、電池の節約ができるようになりました。
 - ・子機は、児童がランドセルに取り付けて普段通学しています。危険を感じたときは、子機についているストラップを引くことで、ブザーが鳴り、緊急の電波が発射されます。緊急の電波は、他の普通の電波より優先されて情報センターにあるサーバーに到着し、そこから緊急メールが予め登録された保護者に送付されます。
 - ・メールには、緊急事態が起こった場所と地図がわかるよう書き込まれています。
- また、児童の動きのデータを一定期間保持することで、一週間前から現在までの居場所や動きを知ることができます。
- ・特定の中継機をWebにより登録することで、児童が近寄ったときに、注意メッセージが送信されます。
- この機能を使うことで、ゲームセンターなどの行ってはいけない箇所や、学校から帰るタイミングを保護者が知ることができます。

中継機・親機・無線仕様

1.1 一般仕様

項目 仕様 備考

- 1 使用温度範囲 -10～+60℃
- 2 使用湿度範囲 93%以下結露ないこと

【中継機】

DC3.2～4.2V

- 3 電源電圧ソーラーパネルからの給電

【親機】

DC7±0.5V

AC アダプタ(SA-105A-0707-T)

からの給電

- 4 消費電流送信時 65mA

受信時 25mA

- 5 電池寿命不日照日数 3 日

(動作条件:送信40% 受信60%)

中継機のみ

- 6 防滴性 IPx3 相当

- 7 外形寸法アンテナおよび突起含まず

(W)185×(D)130×(H)370.5mm

【親機】

(W)185×(D)130×(H)365.5mm

アンテナおよび突起含まず

- 8 質量 2.5kg以下目標値

- 9 保存温度範囲 -20℃～+70℃

- 10 期待寿命 8年

1.2 無線部仕様

- 1 通信方式単信方式

- 2 電波型式F1D

- 3 周波数範囲 429.2500～429.7375MHz
(12.5KHz 間隔40 波)

送信出力10mW +20%,-50%

- 4 同期方式フレーム同期信号による同期式

- 5 変調方式 2値FSK

- 6 通信速度2400bps

- 7 符号方式マンチェスタ符号

- 8 誤り制御方式再送方式

- 9 誤り訂正方式ハーゲルバーガー符号方式

- 10 誤り検定方式 CRC符号方式
(生成多項式はX¹⁶+X¹⁵+X²+1)

- 11 チャンネル切替 DIP SW による

アドホックネットワーク研究上の課題と課題解決方法

1 【課題】

子機がアクティブタグで、児童が歩いている時は3分、静止しているときは1時間のパケットを送出する。そのため、エリア内に複数の多量の端末があることで、コリジョンが発生し、パケット損失が大きくなる。

【解決方法】

端末のパケット送信時に固定長の待ち時間を設定し、シミュレーションにより導かれた値を固定長待ち時間としたプロトコルを実装した。

2 【課題】

同様に、複数の中継機が同一子機からのパケットを同時に処理するため、回線の混雑が発生する。

【解決方法】

2-1 同時に、子機からのパケットを中継する複数の中継機は、子機に対するACK送信を1台の中継機以外は抑制するプロトコルを実装した。

2-2 同様に、中継機の1台がACKの送信に成功すると同時に、他の中継機は、ACKを受信した時点でACK送信とパケット転送を行わないプロトコルを実装した。

結果的にパケットロス率を5%以内に抑えることが可能になった。

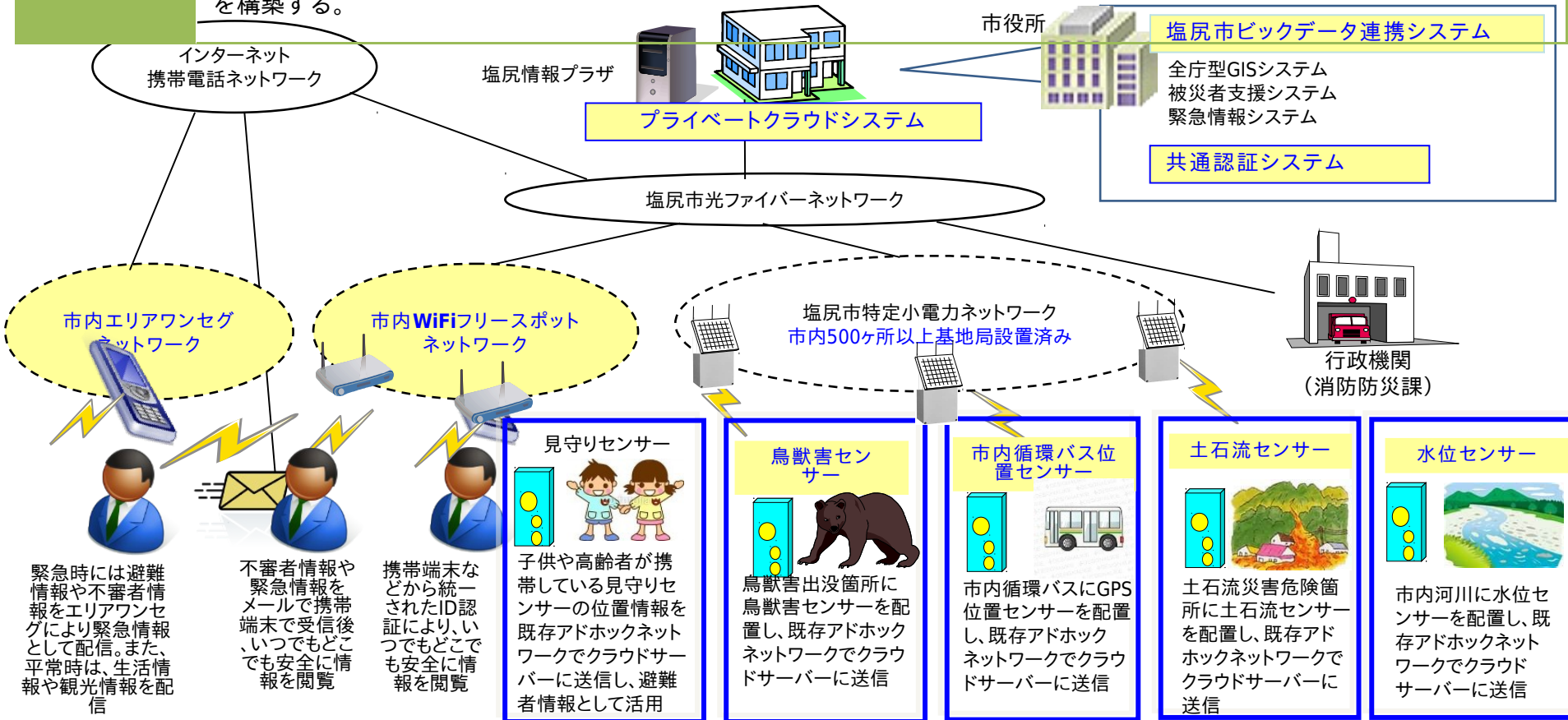
また、子機の集積は、30台の中継機群の単位で、最大1箇所240台が可能になった。

総務省所管24年度ICT街づくり推進事業「センサーネットワークによる減災情報提供事業」

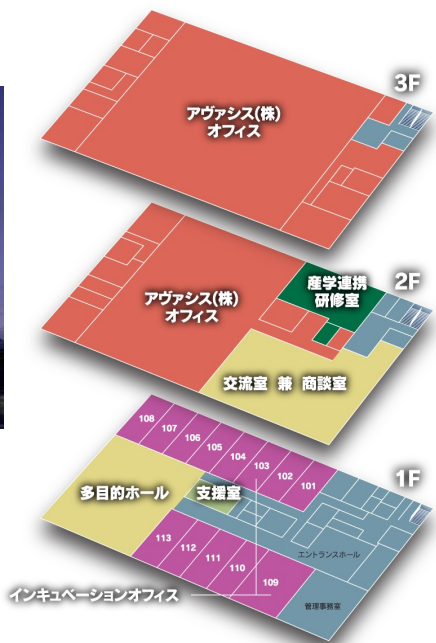
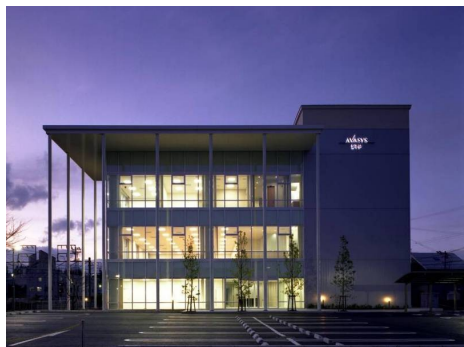
提案者 日本ソフトウェアエンジニアリング（株）、信州大学、塩尻市

実施場所 長野県塩尻市

事業概要 塩尻市が持つ既存の光ネットワークやアドホック無線ネットワーク、各システムと連携し、各種センサーから収集した土石流情報、水位情報、鳥獣害情報、市内循環バス情報、見守り情報を、プライベートクラウド環境に蓄積。Wi-Fiフリースポットから、住民にいつでもどこでも共通ID認証システムを利用し、土石流・水位の変化などの情報を事前に提供することで減災を図る。緊急時には既存のGIS地図情報等と連携をしたうえで、市内エリアワンセグ放送を含め、判り易い情報の伝達を行う。また、平時には生活情報や観光情報を提供し、緊急時にも使い慣れた機器の扱いが出来るよう配慮したシステムを構築する。



塩尻インキュベーションプラザ 施設概要



組み込みソフト
ウェアを合言葉に



施設概要

- 敷地面積 約2,850㎡
- 建築面積 約1,540㎡
- 建物 アヴァシス株式会社、塩尻市による区分所有
- 構造 鉄骨造3階建
- 延床面積 約4,210㎡
- 施設 インキュベーションオフィス13室
信州大学塩尻サテライトキャンパス
長野工業高等専門学校 地域共同テクノセンター分室
アヴァシス(株) 研究開発センター
- 着工日 平成18年 6月
- 完成日 平成18年11月
- 稼働開始 平成19年 1月

インキュベーションオフィス入居企業

H25年4月現在

- 101 入居者募集中
- 102 ジオネット(株)
- 103 入居者募集中
- 104 信越ソフトウェアエンジニアリング(株)
- 105 (株)ラムズ
- 106 (株)インフォレストシステムズ
- 107 (株)ジービーイー
- 108 (有)トラストネットワークス
- 109 (株)サイコムテクノロジー
- 110 コンピュータ・ハイテック(株)
- 111 (株)コミュニティ・クリエイション
- 112 イーシーデザイン
- 113 (株)プロノハーツ

組込みソフトウェアによるインパクト

→ 製造業の現場で大きな変革が進行中

1. ハード中心からソフト・ハード共存の産業構造へ
2. ソフトウェアが製品の価値を左右する時代が来た

・競争の場のシフト

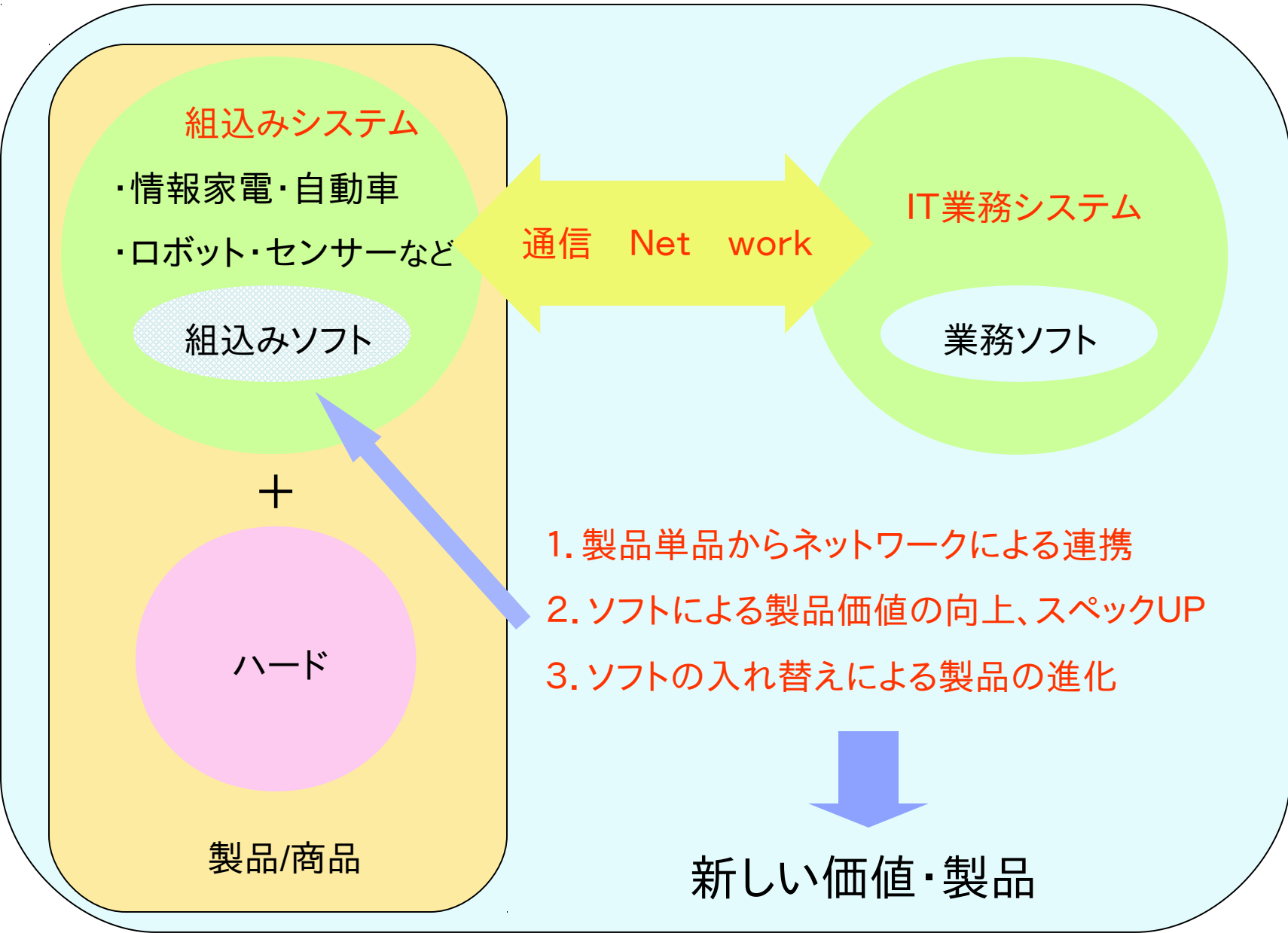
1. ハードウェアの量産技術競争から → ソフトウェアの量産技術競争へ
2. ものづくりの競争から → 機能のアイデア競争へ

ソフトウェアの入れ替えによる製品の進化

3. ITとの連携による新しいビジネスモデルへ

- ① 技術・人材の共有による効率化
- ② 既存産業の枠組みを超えた産業連携が実現

ソフトウェアの連携による組込システムの新しい価値



地域の子ども達とともに

■ 小学生向け科学探検団

- ・飛行船制御プログラム
音響読み込みによる
リアルタイムUNIX
を使った飛行船制御技術
(with 信州大学)



■ 中学生向け科学探検団NEXT

- ・電波時計の組立
(with 総務省)

中高生Rubyプログラミング講座

第1回 中高生国際Rubyプログラミングコンテストにおいて

U-18部門 優秀賞・奨励賞を獲得!



まつもと ゆきひろさんと記念撮影



第2回 受賞 「中高生国際Rubyプログラミングコンテスト」 最優秀賞

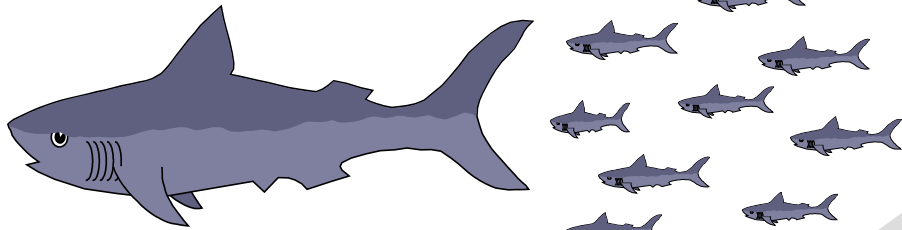


SIP もう一つの「S」→ S-SIP.jp → *Swimmy*

■Swimmyと産業構造

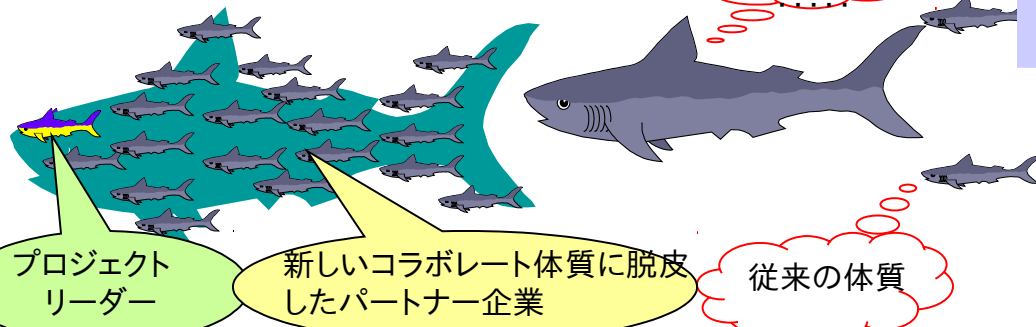
従来の日本の産業構造

*中小企業は常に大企業の下請け的体質であった。



これからの日本の産業構造

*プロジェクトリーダー企業は得意分野において各々役割を入れ替えビックプロジェクトを形成



■Swimmyとは

自立した、意識をもった多数の小魚たちが、従来ではとても太刀打ちできなかった大きな魚から身を守るためにとったその行動、そこにはお互いに協力して新たな生態系としての社会意識を生み出すという知恵と勇気が感じられる。

■Swimmyの教訓

Swimmyの知恵ある行動にヒントを得て、「大きなものほど良い」という価値観の中で育ってきた産業構造がもたらす昨今の閉塞感(中小、新起業の不活性さ)を打破するための考え方としてSIPのインキュベート活動にも大いに参考としていく。

SIPの基本コンセプト

市内組込みシステム企業との連携

行政のインフラ事業 ↔ アプリ面で市内企業と連携

地域児童見守りシステムの展開

- ・火災警報通報システム
- ・ビニールハウス温度異常通報システム
- ・高齢者見守りシステム
- ・バスロケーションシステム、水位センサ
- ・土壌センサ、土中水分センサ、PHセンサ
- ・橋梁ひずみセンサ、鳥獣害センサ
- ・放射能センサ(ガンマ線)

アドホック無線ネットワークの
更なる応用を組み込みシステムを
企業と共に開発



SIP-ITアグリ研究会との連携
(ITの農業への活用)

分科会による製品化の検討

- ①鳥獣被害通報システム
- ②果実内害虫検査システム
- ③ハンディタイプ糖度計 etc.