

自律協調型防災システムによる 安心・安全の確保に関する研究

東京工業大学 角本 繁

京都大学 畑山 満則

大阪産業大学 吉川 耕司

- 概要(ポリシー、全体構成)
- 防災訓練と安否確認
- 研究トピック
 - 道路計測車利用3次元計測
 - 衛星画像利用広域モニタリング
(ハイパースペクトル利用)
- 定着化・社会実装に向けて
- おわりに

文部科学省
安全・安心科学技術プロジェクト
科学技術試験研究委託事業
「時空間処理と自律協調型防災システムの実現」

- 概要(ポリシー、全体構成)
- 防災訓練と安否確認
- 研究トピック
 - 道路計測車利用3次元計測
 - 衛星画像利用広域モニタリング
(ハイパースペクトル利用)
- 定着化・社会実装に向けて
- おわりに

安全安心のための情報システム

防災システム

被災現場のニーズ



防災情報システム



RARMIS概念

災害時に確実に稼動する防災情報システム

従来研究からの展開

安全安心システム

地域の生活を守るために、地域で構築し管理する、地域活性化と自治体連携のための情報システム

安心・安全な生活空間

生活基盤
希望があること

熟年: 楽、青年: 生甲斐
子供: 夢

医療災害
医師偏在など

なりゆき災害
過疎化、若者の流失

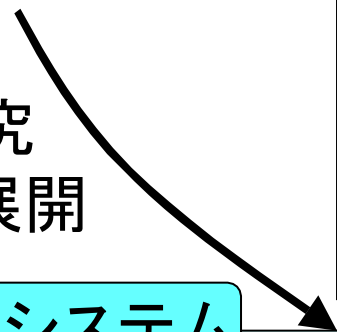
自然災害
気候変動など

健康な生活
医療の保障

地域医療、救急医療

災害時の安全

被害が降りかからない
(軽減される)こと



遠軽町の概要



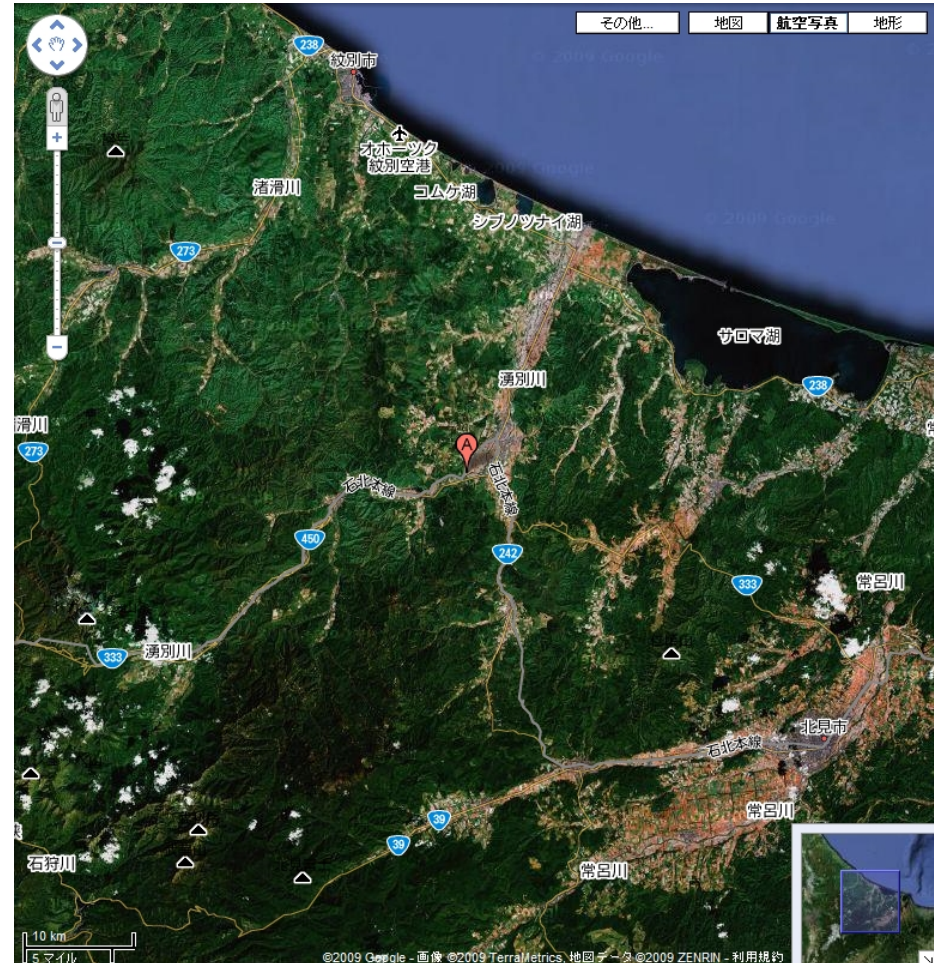
遠軽町は、北海道の東北部、網走支庁管内のほぼ中央、内陸側に位置しています。

北は紋別市・滝上町、東は上湧別町・湧別町・佐呂間町、西は上川町、南は北見市に接しており、東西47km、南北46kmにわたる緑豊かなまちです。

町を貫流する湧別川の上流側に位置し、支湧別川、武利川、丸瀬布川、瀬戸瀬川、生田原川、社名淵川のほか多数の支流が合流し、そこに広がる肥よくな大地は、開拓当初から農耕地に適した環境として繁栄してきました。

人口：22,805人(10,896世帯)(H21.9)

面積：1,332.32平方キロメートル



研究(開発システム)の全体概要

(1) 安全安心と地域活性化に関するニーズ分析



個別機能の
仕様作成

自治体情報システム

(5) 広域モニタリングと
環境計測技術の研究



常に地域の変化
に目を凝らす



(3) 自律分散型情報連携と
アドホック通信の研究

通信手段によらない(インターネットに依存しない)データ交換

全ての端末がサーバでありクライアントとなりうるDB管理

広域連携への拡張

(2) 時空間情報基盤の高度化と
時空間データベース機能の研究

拡張性の確保

(4) リスク対応型自治体システム構築技術の研究

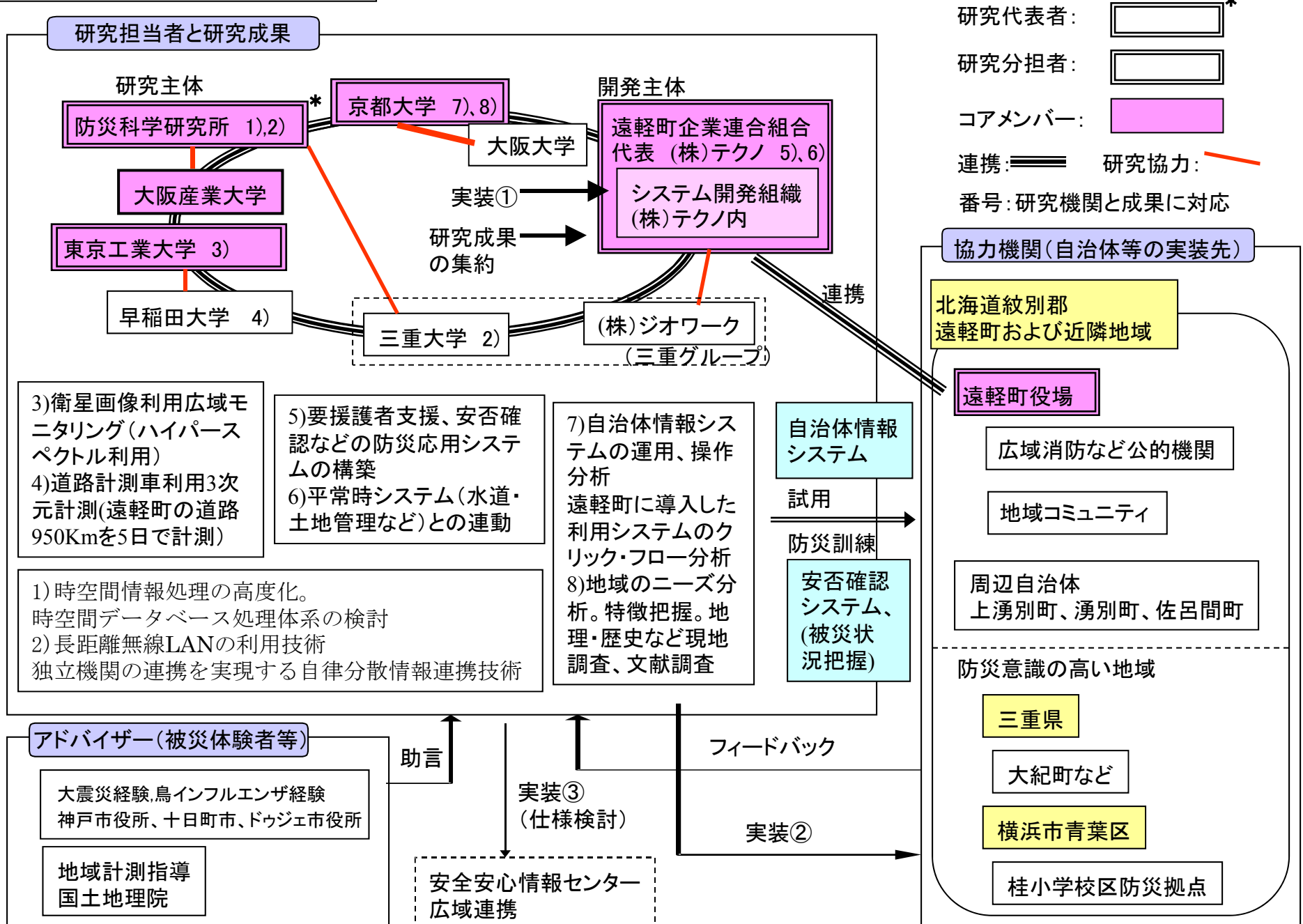
(6) 安心安全情報システムの定着化に関するプロセス研究

行政職員のゆとりの確保

住民の行政サービス縮減への不安緩和



平成20年度研究成果と社会実装



- 概要(ポリシー、全体構成)
- 防災訓練と安否確認
- 研究トピック
 - 道路計測車利用3次元計測
 - 衛星画像利用広域モニタリング(ハイパースペクトル利用)
- 定着化・社会実装に向けて
- おわりに

- 安全安心と地域活性化に関する**二一ズ**分析
- 時空間情報基盤の高度化と時空間データベース機能の研究
- **自律分散型情報連携とアドホック通信**の研究
- リスク対応型自治体システム構築技術の研究
- 広域モニタリングと環境計測技術の研究
- 安心安全情報システムの定着化に関するプロセス研究

安全・安心のための情報処理

被災現場の状況

電気、通信なども被災（情報提供まで1weekなど）
混乱。命の確保→食の確保→住の確保

- 安否確認（被災情報の収集）と客観データ化
電源・通信の確保のためのアドホック通信
- 要援護者支援など弱者支援
- 現場情報収集のためのモニタリング
- 復旧・復興支援のための罹災証明関連の情報支援
- 平時の情報処理との連動
- 地元で維持管理。地元の活性化

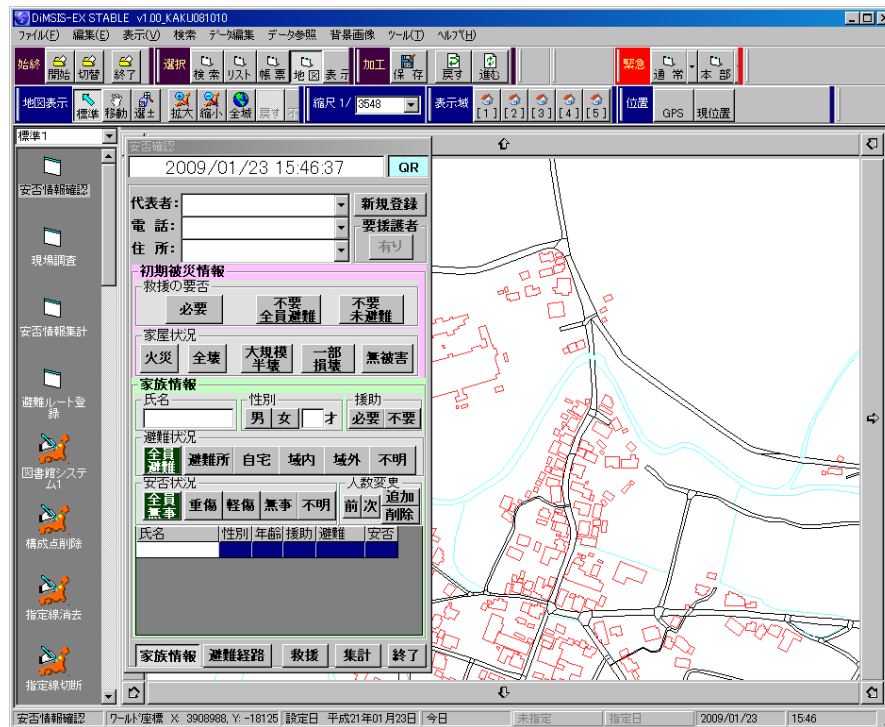
リスク対応型自治体システム構築技術の研究

安否確認システムを利用した防災訓練

横浜市青葉区桂小防災拠点



安否確認システム



三重県大紀町野原地区



防災訓練での実証

横浜市青葉区桂小学校区 (H20.11)

防災システムの導入を地域リーダーが主導
住民の意識は必ずしも高くなかった

三重県大紀町野原地区 (H20.12)

防災意識は高い

高齢者が多い

コンピュータの操作は得意といえない

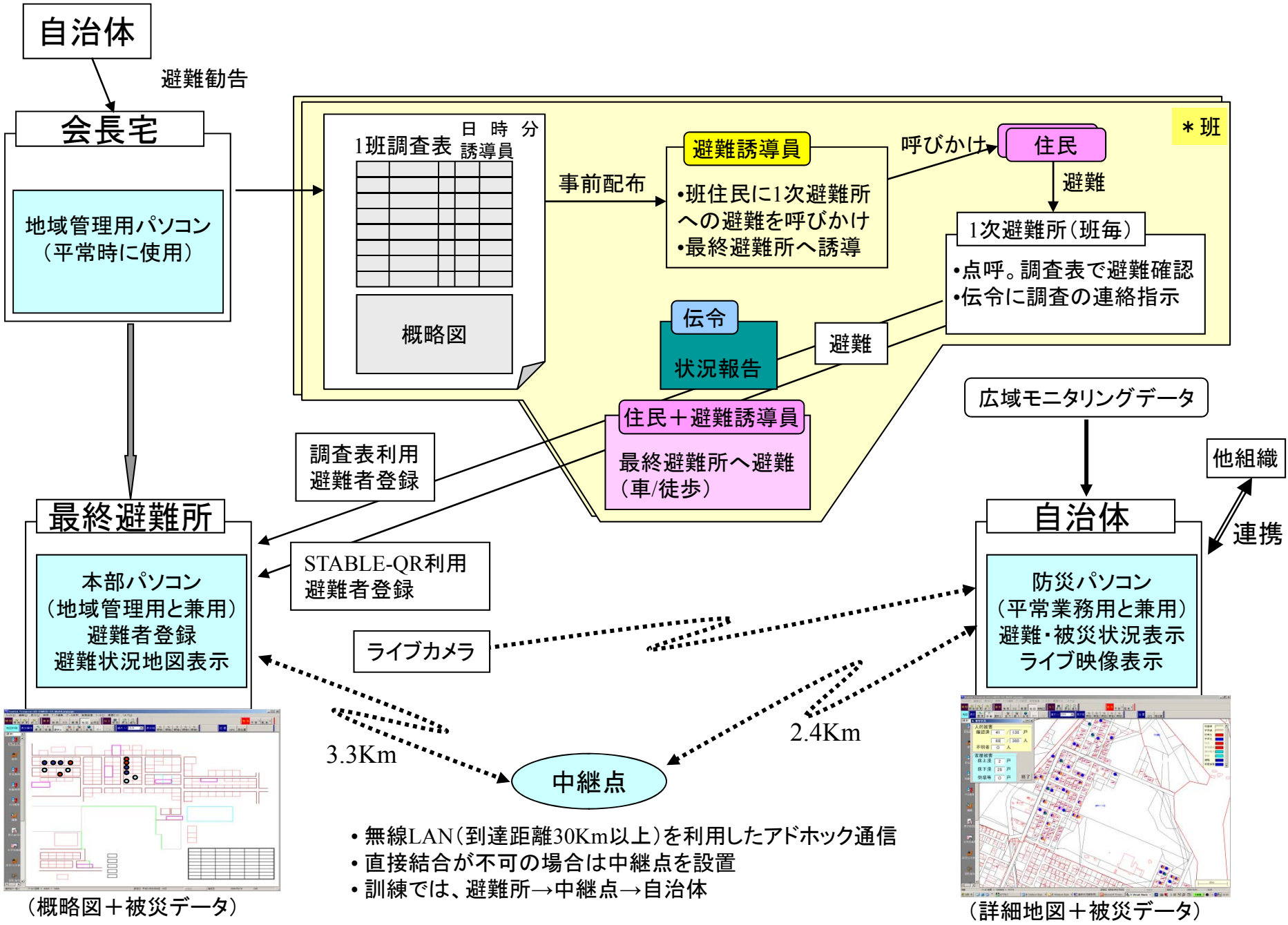
遠軽町東町1丁目地区 (H21.9)

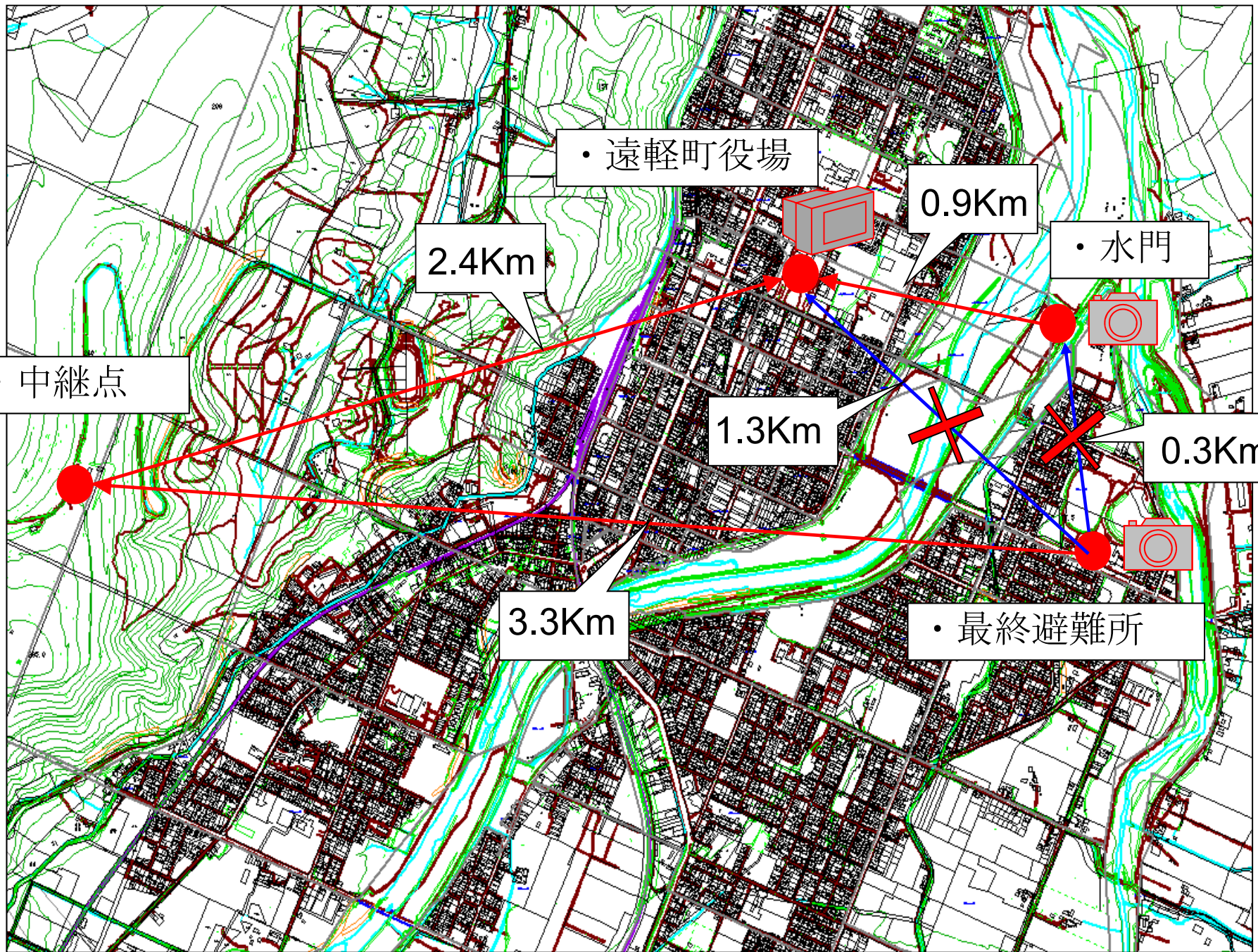
会長の防災意識は高い

コンピュータは使いたくない

遠軽町他地区への普及
三重県他町、市への展開

時空間情報システム(STABLE)による避難支援・安否確認





遠軽町東町1丁目地区防災訓練



避難



氾濫危険箇所
監視カメラ



中継点



本部



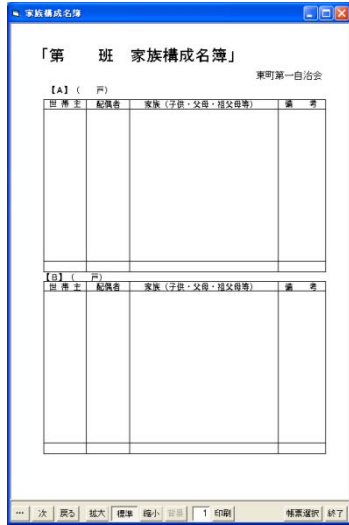
遠軽町役場



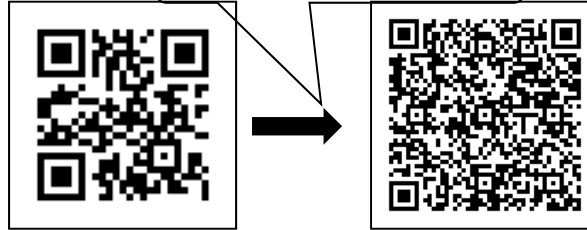
被害状況	
人的被害	
確認済	62 / 138 戸
	174 / 360 人
不明者	0 人
家屋被害	
床上浸	16 戸
床下浸	48 戸
倒壊等	12 戸
	終了

本部、氾濫危険箇所、避難状況などを表示

班表を使用した安否確認



個人で追加

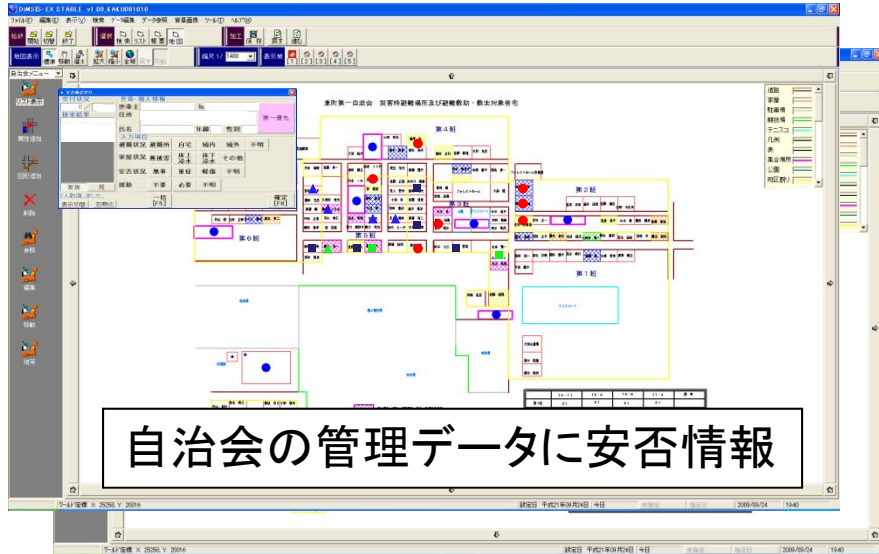


{ QR:654321,1234 }

{ QR:123456,1234,遠
軽太郎,0158-42-
1234,遠軽厚生病院
脳神経外科受診, }

•QRコード内容例

- | | | |
|---------|---|------------|
| 1. X座標 | } | 共通情報 |
| 2. Y座標 | | |
| 3. 氏名 | } | 個人付
加情報 |
| 4. 電話番号 | | |
| 5. 病院名 | | |



〔概略地図/班リスト〕

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(C) テーマ編集 データ

安否確認メニュー

- 水害用安否確認
- 水害用安否統計
- リスト表示

安否確認受付

受付状況 63 / 358

検索結果

鈴木 茂男
鈴木 ツヤ子

世帯・個人情報

世帯主 鈴木 茂男

住所 一般

氏名 鈴木 茂男 年齢 72 性別 男性

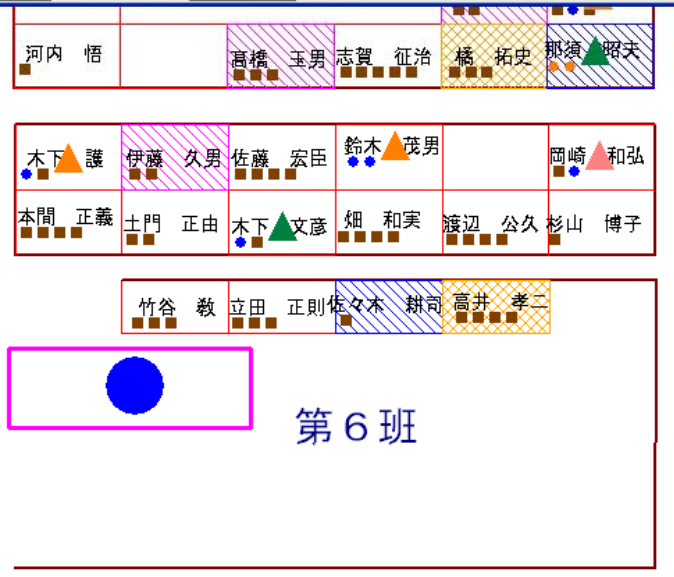
入力項目

避難状況	避難所	自宅	域内	域外	不明
家屋状況	無被害	床上浸水	床下浸水	その他	
安否状況	無事	重症	軽傷	不明	
援助	不要	必要	不明		

家族 班

2人取得しました。

表示切替 初期化 一括[F5] 確定[F8]



個人色(避難状況)

- 避難所
- 自宅
- 域内
- 域外
- 不明

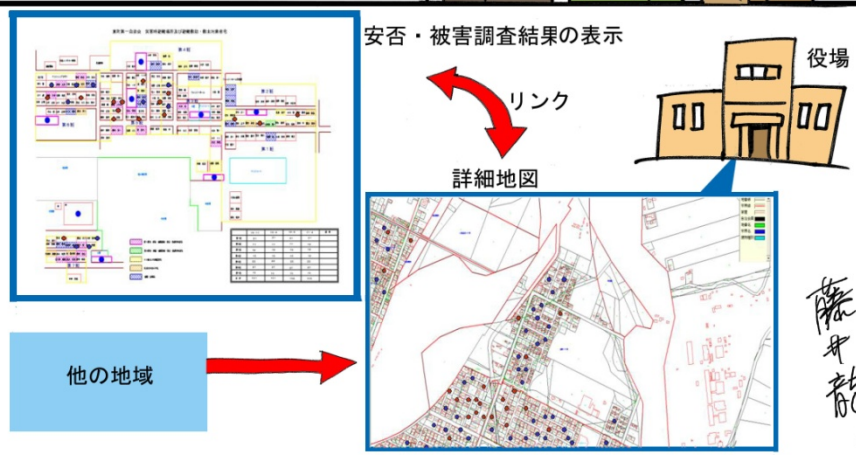
個人形(受付状況)

- 避難所
- 自宅
- 域内
- 域外
- 不明
- ★ 救援要
- 未受付

世帯色(家屋状況)

- 無被害
- 床上浸水
- 床下浸水
- その他

STABL-QRの利用



ステابلQRって？



ステابلQRには？



QRコードは多目的



藤井 龍二

人命救助のために有効な情報処理

要求: 現場状況の把握と曖昧さのない(地図上の)表示

現状: 被災現場の情報が入らないので対策が打てない

→ 避難所での情報収集と地図上の位置との対応付け
情報の運搬(通信が使えたら利用)

要求: 容易な操作

現状: トレーニング無しでは、操作が難しい

→ STABLE-QRの利用(平常時にも多目的利用)

要求: 確実な稼働

現状: 防災訓練などで体験的利用。定着化しにくい

→ 平常時にも利用しているシステムを利用
自己完結型のシステム構成(電源、通信)
コスト負担が少ない
地元で運用・更新・維持・管理

- 概要(ポリシー、全体構成)
- 防災訓練と安否確認
- 研究トピック
 - 道路計測車利用3次元計測
 - 衛星画像利用広域モニタリング(ハイパースペクトル利用)
- 定着化・社会実装に向けて
- おわりに

- 安全安心と地域活性化に関するニーズ分析
- 時空間情報基盤の高度化と時空間データベース機能の研究
- 自律分散型情報連携とアドホック通信の研究
- リスク対応型自治体システム構築技術の研究
- 広域モニタリングと環境計測技術の研究
- 安心安全情報システムの定着化に関するプロセス研究

遠軽町全図

(道路図)

全地区共通
 ・国道道路台帳図
 国道333号線
 1:1000 96枚
 国道242号線
 1:1000 57枚

丸瀬布地区
 ・道道道路台帳図(紙)
 1:1000 57枚
 ・町道道路台帳図(紙)
 1:1000 162枚

遠軽地区
 ・道道道路台帳図(紙)
 1:1000 64枚
 ・町道道路台帳図(紙)
 1:1000 657枚

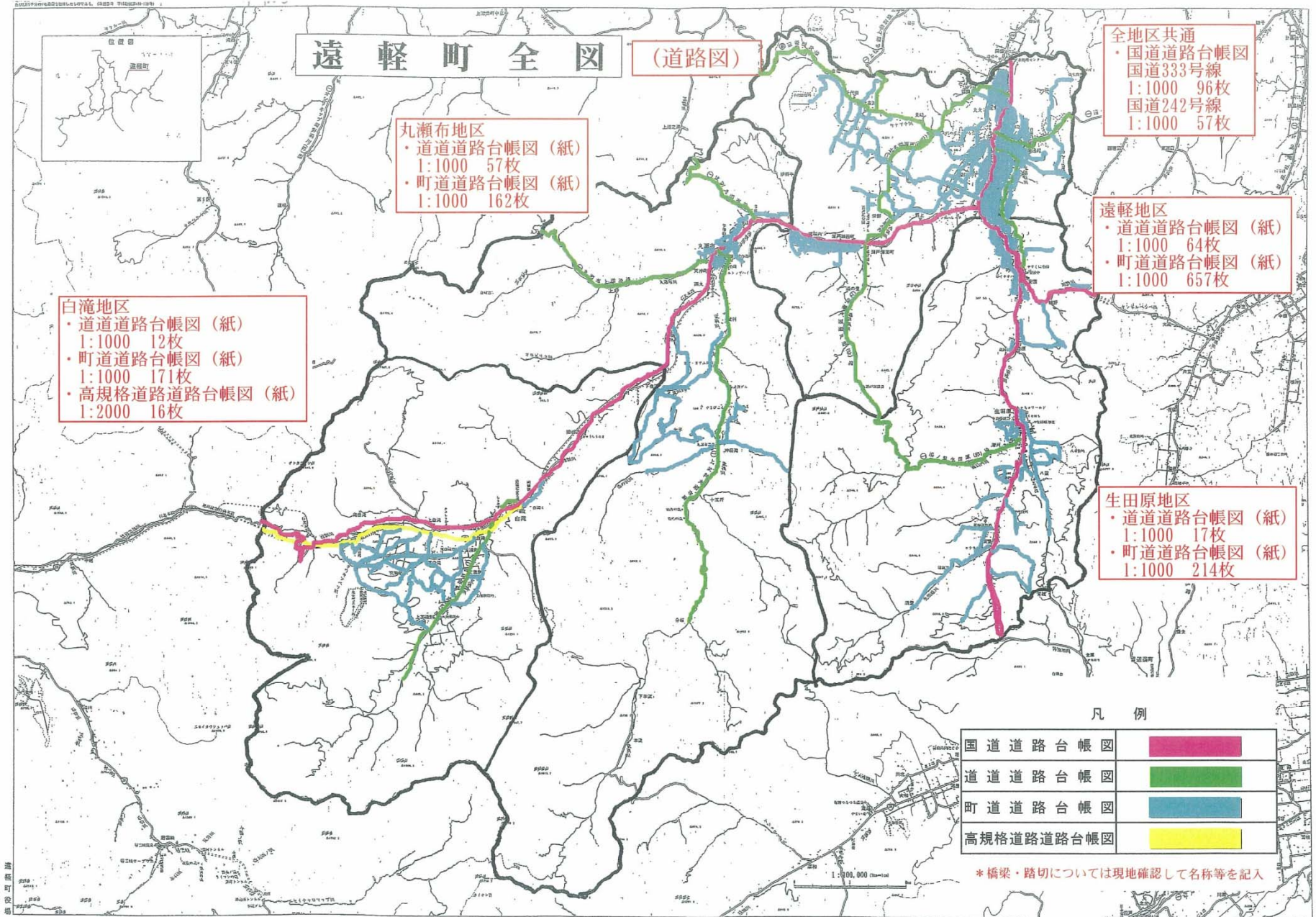
白滝地区
 ・道道道路台帳図(紙)
 1:1000 12枚
 ・町道道路台帳図(紙)
 1:1000 171枚
 ・高規格道路道路台帳図(紙)
 1:2000 16枚

生田原地区
 ・道道道路台帳図(紙)
 1:1000 17枚
 ・町道道路台帳図(紙)
 1:1000 214枚

凡例

国道道路台帳図	
道道道路台帳図	
町道道路台帳図	
高規格道路道路台帳図	

* 橋梁・路切については現地確認して名称等を記入



計測車による道路データ収集(早稲田大学、三菱電機)

総延長約900Kmを5日間で3次元実測。絶対精度10cm。

The screenshot displays the DiMSIS-EX ML v2.01 software interface. The main window shows a 3D map of a road network with various colored lines (red, green, blue) representing different road segments. A silver van, labeled "計測車" (Survey Vehicle), is shown driving on the road. The map includes a compass rose and a scale bar indicating 77m. The software interface includes a menu bar with options like "ファイル(F)", "編集(E)", "表示(V)", "検索", "データ編集", "データ参照", "背景画像", "ツール(T)", and "ヘルプ(H)". A dropdown menu is open under "ツール(T)", showing options such as "断面図表示", "距離計算", "面積計算", "空間面積計算", and "同心円". The status bar at the bottom shows the current date and time: "今日 未指定 指定日 2008/08/21 10:43".

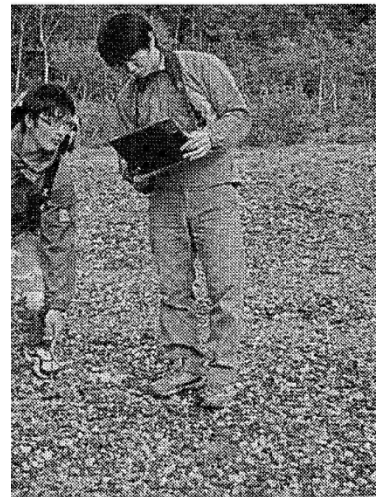
黒曜石の分布調査

東工大大学院グループ 遠 軽

【遠軽】独立行政法プが二十一、二十二の人、防災科学技術研究所 西日、町白滝の赤石山所（茨城県つくば市）に入り、石器の素材となつた黒曜石の分布状として進めている「安全・安心科学技術プロジェクト」で、東京工業大学大学院の研究グループが、調査した。

の研究グループが来町。スペクトロメータと呼ばれる赤外線観測装置や衛星画像を用い、赤石山の黒曜石の分布や植生を調べた。防災科学技術は「白滝参画機関による全体会

議を行い、調査結果を基に、プロジェクトの今後の進め方を協議する。（野口亮）

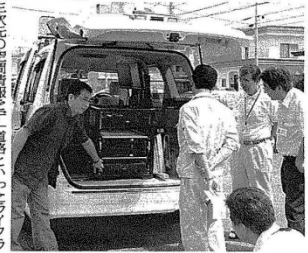


情報システムで防災を

【遠軽】町をモデル地域として、防災に役立つ情報システムを開発する取り組みが、独立行政法人・防災科学技術研究所（茨城県つくば市）は十八日、町をモデル地域に調査活動を開始した。

四次元地図作り 防災情報を網羅

【遠軽】災害時における地域住民の安全確保を主目的とした情報システム構築を目指し、独立行政法人・防災科学技術研究所（茨城県つくば市）は十八日、町をモデル地域に調査活動を開始した。



【遠軽】町をモデル地域として、防災に役立つ情報システムを開発する取り組みが、独立行政法人・防災科学技術研究所（茨城県つくば市）は十八日、町をモデル地域に調査活動を開始した。

- 概要(ポリシー、全体構成)
- 防災訓練と安否確認
- 研究トピック
 - 道路計測車利用3次元計測
 - 衛星画像利用広域モニタリング
(ハイパースペクトル利用)
- **定着化・社会実装に向けて**
- おわりに

- 安全安心と地域活性化に関するニーズ分析
- 時空間情報基盤の高度化と時空間データベース機能の研究
- 自律分散型情報連携とアドホック通信の研究
- リスク対応型自治体システム構築技術の研究
- 広域モニタリングと環境計測技術の研究
- 安心安全情報システムの定着化に関するプロセス研究

防災システムの実装・定着化

個別要求を個別に実装→共通機能で実現→定義で要求機能を実装できるシステム

平常業務、平常時利用に適用するシステムの構築
特定応用向けの専用システム
→STABLE(汎用的な共通基盤＋共通応用システム)

平常業務へ適用

地域の要求に応じた防災機能を構築
STABLE(平常時応用＋防災応用)

防災への適用
訓練で評価・改良

他の地域へ導入(個別要求を実装)

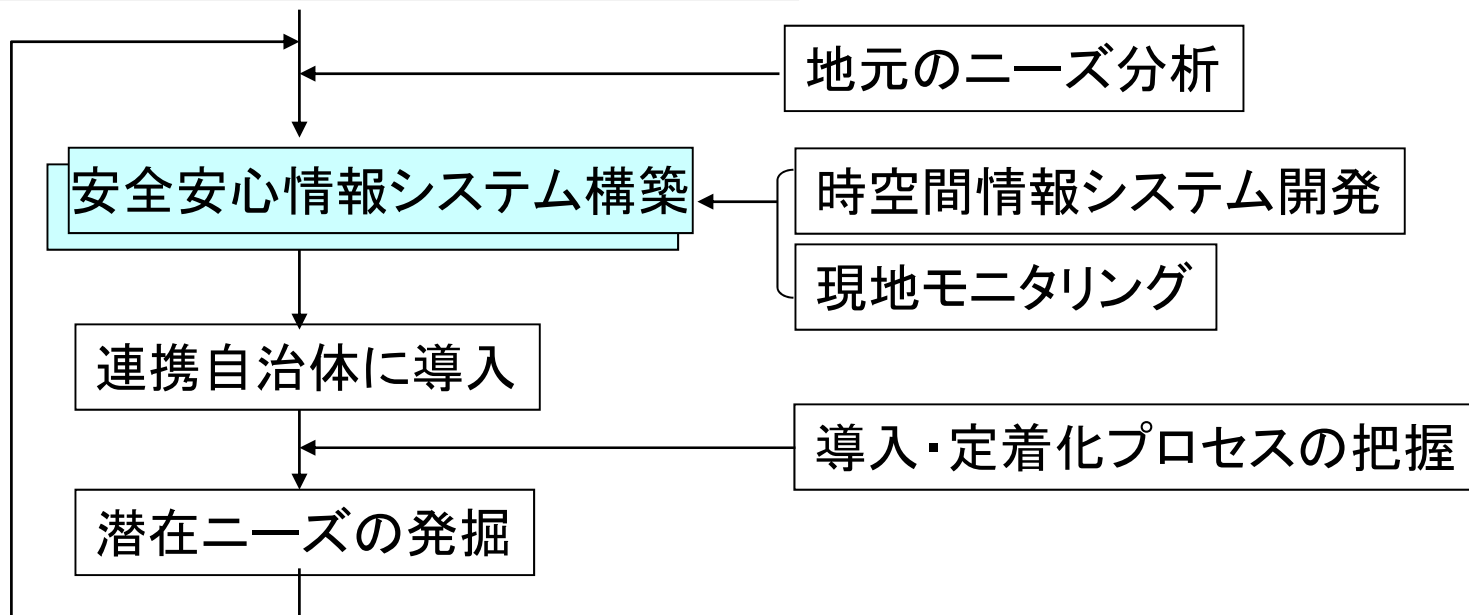
プログラム変更を伴わない応用拡大が可能なシステム
STABLE(平常時＋防災応用の実装可能な汎用システム)

潜在ニーズを満たす情報システムの構築方法

「(表面的)ニーズの具体化と評価」から「本質的ニーズの把握」

- 総合的なニーズ把握(経済性、操作性、性能など)に基づく行政情報システムの構築。
- システムの汎用化: 定義の変更だけで異なる業務にも適用
- 要求に応じたデータベース共用化(大規模災害時の稼働を保障)
- 近隣自治体との情報連携(自治体の情報処理は、各所で類似)

従来ニーズ分析に基づく防災情報システム



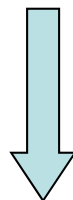
遠軽(テクノ)方式のシステム実装

一般的な実装方法:

- 1)仕様打合せ(実務者と開発者)に基づいて作成した共通プログラム、共通データ、操作マニュアルを納品し、操作説明をする。
- 2)自治体担当者は、業務に必要な(一部の)機能だけを使う。

遠軽町の現状:

本プロジェクト以前に導入したシステムでは、実務に有効でも多くの機能は使われずに、地図等の表示に限定された機能のみが使われている。 →緊急時には、応用力不足になる。



実装方法の改善

- 地元の強みを生かした実装

部署ごとに短サイクルで平行して実装する。

- 1)仕様打合せで優先度の高い機能を抽出して、その機能だけを実装する(要求に適応させて、必要な改良)。
- 2)運用による要求を取り入れて改良する。開発者は部署間の共通化を考慮して実装する。

- 概要(ポリシー、全体構成)
- 防災訓練と安否確認
- 研究トピック
 - 道路計測車利用3次元計測
 - 衛星画像利用広域モニタリング(ハイパースペクトル利用)
- 定着化・社会実装に向けて
- おわりに

- 安全安心と地域活性化に関するニーズ分析
- 時空間情報基盤の高度化と時空間データベース機能の研究
- 自律分散型情報連携とアドホック通信の研究
- リスク対応型自治体システム構築技術の研究
- 広域モニタリングと環境計測技術の研究
- 安心安全情報システムの定着化に関するプロセス研究

地域の安心・安全は信頼の上に形成

被災時

•自治体

業務の集中(阪神大震災の事例)
自治体職員への対応能力の限界



住民サービスの低下

•各家、地域コミュニティー

若者の減少



災害対応能力の低下

•関連機関

消防・病院などの機関の統合
救急車などの設備の削減



集中時の対応が困難
救急搬送などに時間がかかる

住民と自治体等の間に「不信感」

防災力維持・強化

- 地域の情報を正確に把握できる情報基盤を持つ
- 今までの大規模災害の知見を生かした情報システムを導入
- 近隣自治体との「互助」によって被災時のピーク時の業務

住民と自治体との「信頼感」、「信頼関係」

安心な社会