



地域水害リスクマネジメントシステム の構築と実践

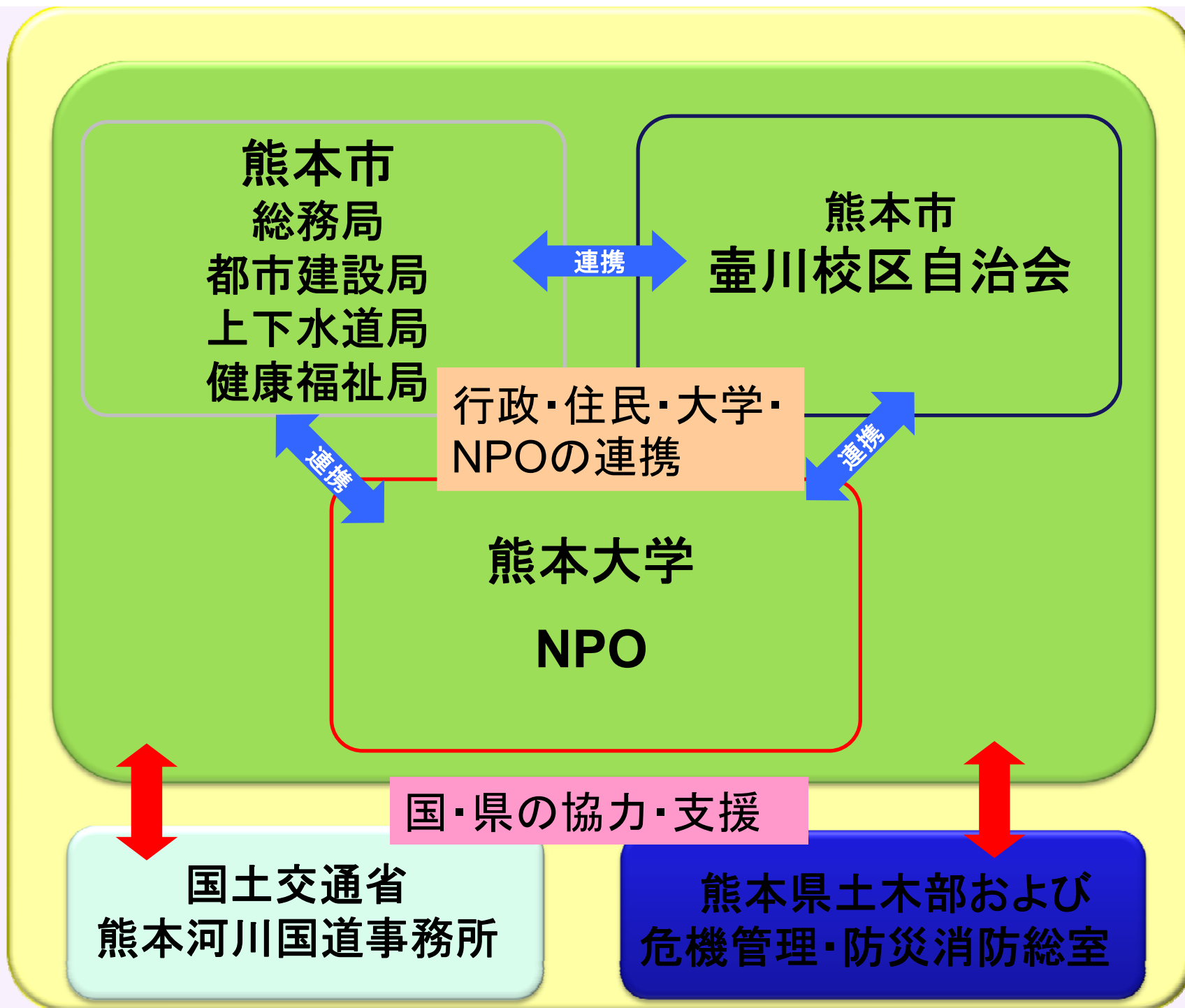


熊本大学 山田 文彦

安全・安心科学プロジェクト事業の概要

安全・安心科学技術プロジェクトは、文部科学省が平成19年度から開始した提案公募型の研究開発事業であり、**国民生活の安全・安心の確保**に関する重要課題を解決するための研究開発を通じて、国家安全保障、国民生活の安全・安心確保へ貢献するとともに、安全・安心に資する科学技術推進のための拠点の整備、関連研究者等のネットワークの構築を図ることを目的としています。平成20年度は、テロ対策に資する課題にくわえて、新たに、**地域社会を具体的なユーザーとして、現場で科学技術のシステム化を図る課題**について公募が行われた。

取組み実施体制



研究グループの構成

大本	照憲	教授	河川防災
松田	泰治	教授	地震防災・リスクマネジメント
山尾	敏孝	教授	地震防災
北園	芳人	教授	土砂災害・防災教育
榎村	康史	教授	河川防災・ハザードマップ
山田	文彦	教授	海岸防災・情報システム
柿本	竜治	准教授	リスクコミュニケーション
田中	尚人	准教授	防災まちづくり
八ッ塚	一郎	准教授	行動心理学
藤見	俊夫	助教	リスクマネジメント
田中	健路	助教	気象・情報システム
岡	裕二		NPO・地域連携

文部科学省 安全・安心科学技術プロジェクト

課題分類： 災害時における地域の安全・安心
確保のための情報システムの構築

提案課題名： 地域水害リスクマネジメントシステム
の構築と実践

研究代表者名： 大本 照憲 教授

実施期間： 平成20年7月～平成23年3月

責任機関名： 熊本大学および熊本市

ミッションステートメント

- 今後の水害に対する社会資本整備において、地域コミュニティの視点に立って、流域管理と地域計画の具体的な連携方策について議論し、“水害に対して安全・安心な地域社会”を実現する実践システムを「熊本大学」から地域社会へ提供することである。
- 具体的なプロジェクト終了後の社会実装としては、共同研究機関である熊本市が今後計画している地域実装型の防災情報システムの改定時に、取り込みが可能なシステムとしてプロジェクトを推進する。

背景～最近の水害の特徴と対策～

例えば、近年、九州地方では・・・

2005年 宮崎県(台風14号)

2006年 鹿児島県(川内川氾濫)

2007年 熊本県(美里町豪雨災害)

2009年 福岡県(集中豪雨)

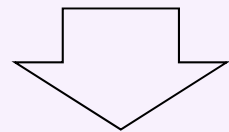


熊本県美里町(2007)

特徴

一雨で累計雨量1000mm、降雨強度100mm/h以上

計画規模を超える豪雨が多発



ハード対策は今後も重要

防災



減災

しかし、ハード対策のみでは限界もある



ハード＋ソフト対策の充実；
自助・公助・共助の役割の明確化

地域水害リスクマネジメントの現状

地域水害リスクマネジメント

(Community-based Flood Risk Management)

地域水害リスクマネジメントの研究例

- Flood Risk Management in Central Viet Nam: Challenges and potentials (Phong Tran, 2007)

地域水害リスクマネジメントに関する理論的・概念的研究は進んでいるが、「**地域でいかに実践し、方法論を構築するか**」との視点の研究例が不足している（例えば、片田先生ら）

実践的な地域防災計画に向けて

実践的で、実効性の高い地域防災計画に向けて

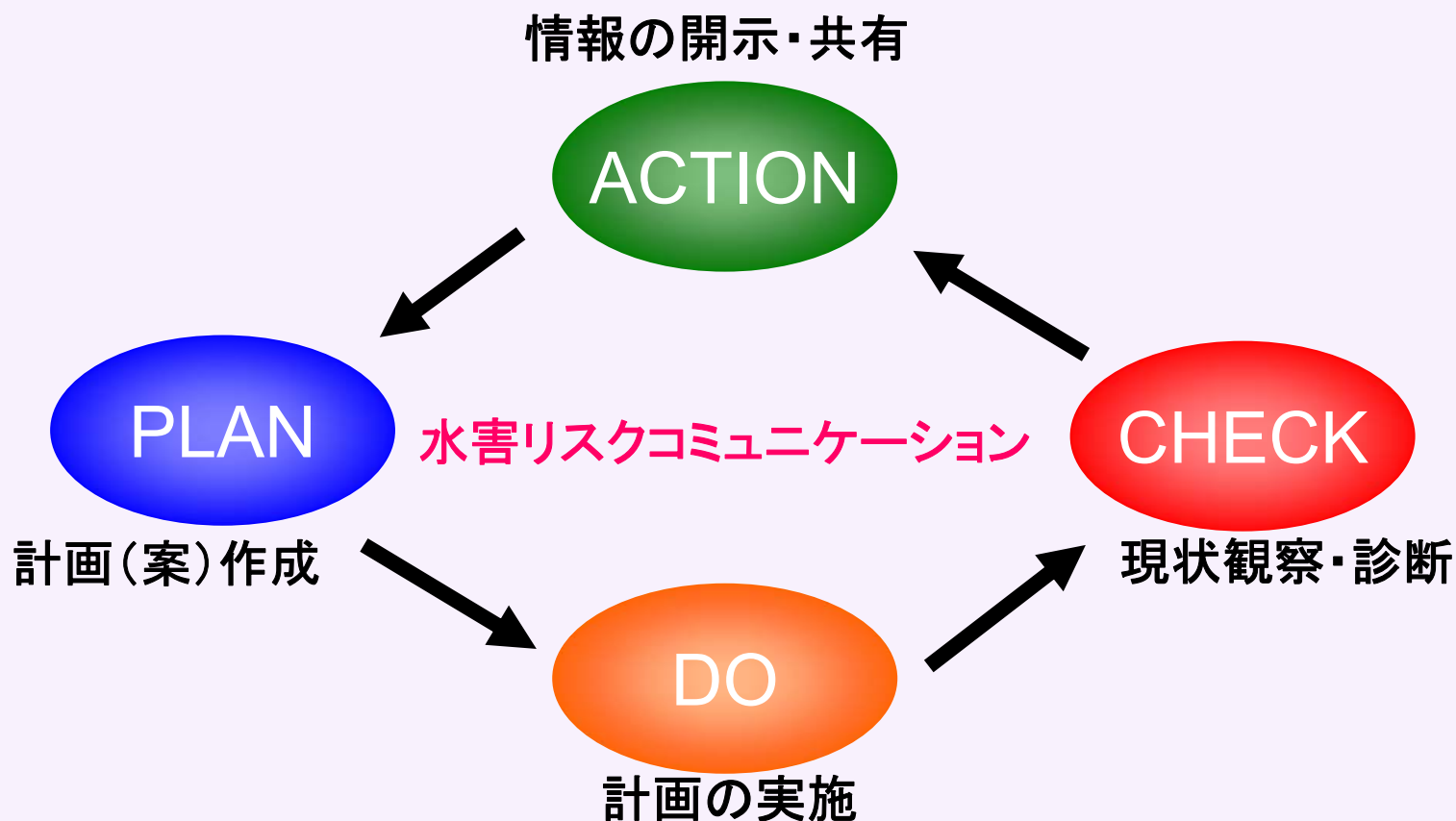
従来の**トップダウン的の防災計画**に加えて

地域固有の特性や地域住民の視点・意見を考慮したボトムアップ的なアプローチを有機的に結び付ける**オーダメイドの対策**が必要
(Cooperative Approach)

具体的な避難計画を検討するための**フレームワークの提案と実践および支援システムの開発**

水害リスクマネジメントの実践手法の提案

リスクコミュニケーションを核としたPDCAサイクル



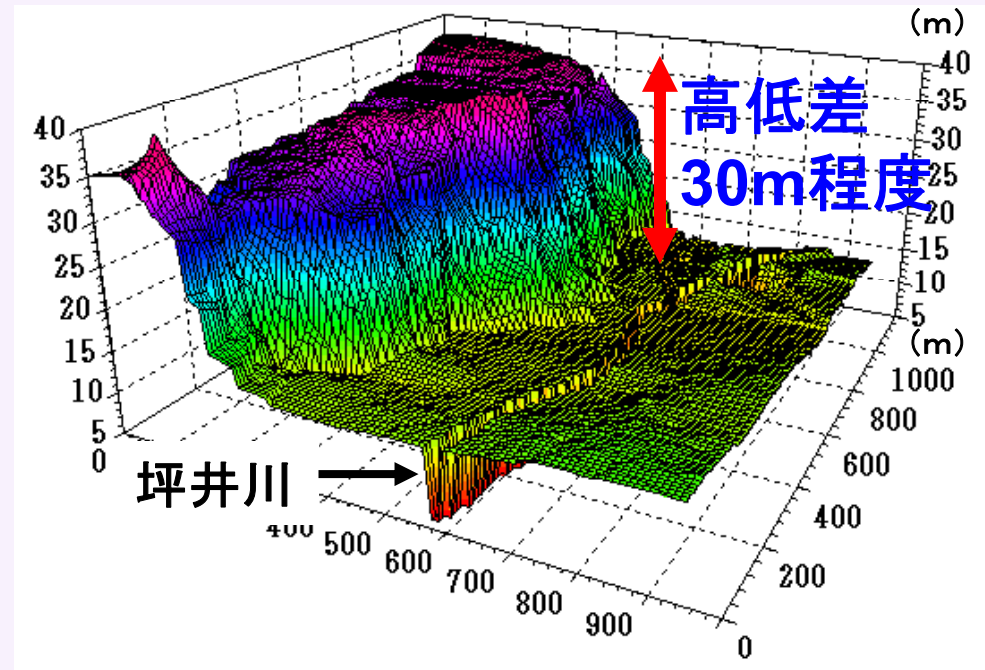
継続的な取り組みによって、地域のニーズを把握し、
オーダーメイドの地域防災力支援システムを提案



ケーススタディ ～熊本市壺川校区～



研究対象地～熊本市壺川校区～

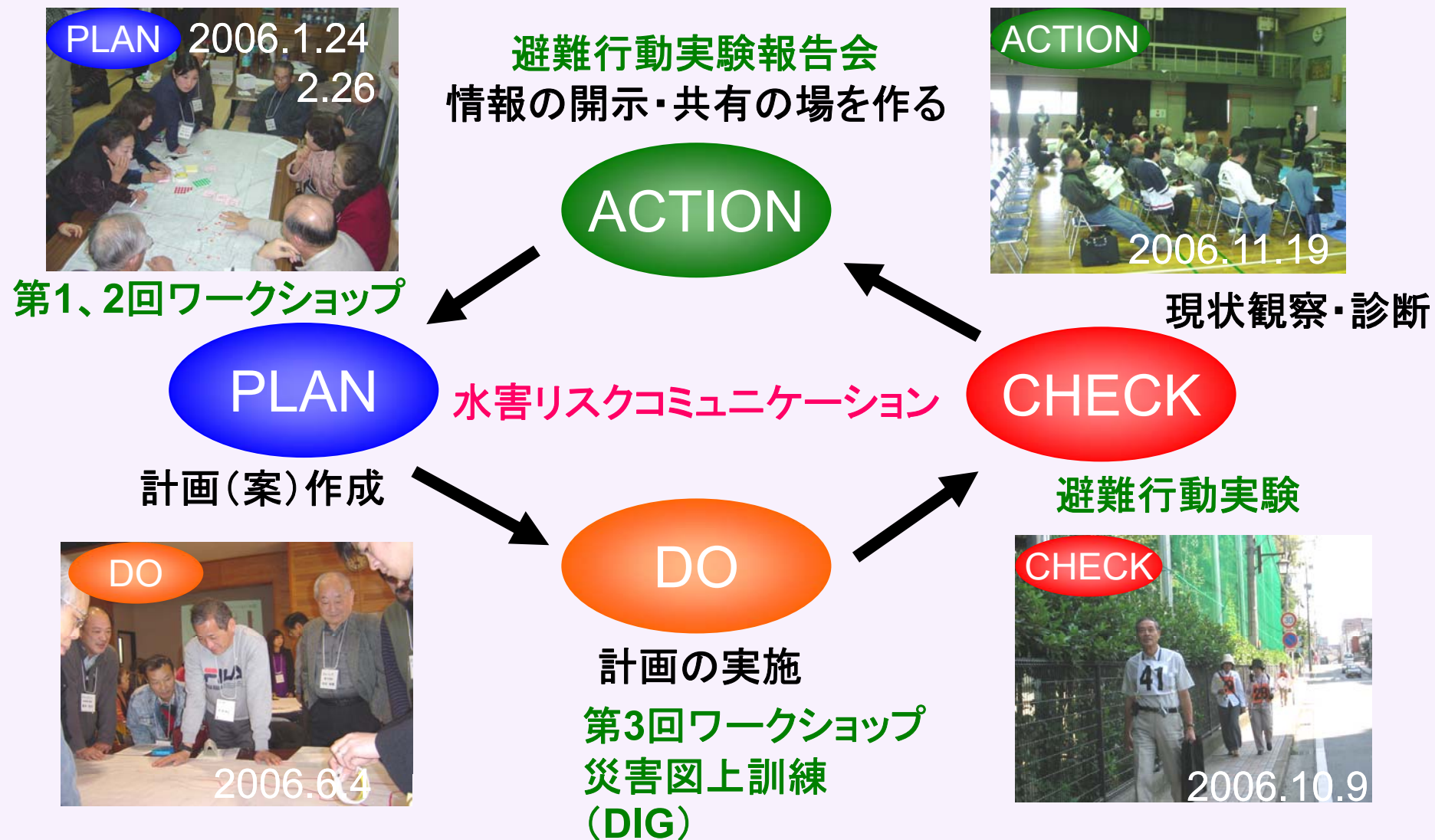


全人口: 7807人
65歳以上: 1875人(高齢化率24%)
平成20年6月1日現在



熊本市壺川校区の浸水状況
1980.8.30

PDCAサイクル1サイクル目(2006~2007年)



第1回ワークショップ

①水害対策への意識に関するアンケート調査の実施

- ・洪水ハザードマップの利用実態の調査
- ・事前対応
- ・注意報, 警報発令時における対応
- ・災害時の対応 など

②洪水ハザードマップの説明

- ・氾濫解析の条件, 見方
- ・問題点

③オリジナル防災マップ作成

- ・日常的な視点
- ・経験的な視点

日時: 2006年1月24日19:00~21:00

場所: 熊本市壺川公民館

参加者: 壺川校区住民33名

熊本大学関係者(5名+学生8名)

NPO法人(1名)

熊本日日新聞(1名)

熊本県庁(1名)

目的: 住民意識調査と現状把握

地域において、災害時に行動の核となるリーダーの必要性

自川洪水避難地図 (洪水ハザードマップ)

洪水災害時の危険・怖い点

避難行動の心構え

避難行動の手順

避難行動の注意

熊本市作成
2005年6月配布

2005年6月配布

第1回ワークショップの様子



第3回ワークショップ

日時： 2006年6月4日 10:00～12:00

場所： 熊本市壺川コミュニティセンター

目的： 災害時の行動の確認と意識の共有

内容： 河川氾濫を想定した災害図上訓練， アンケート

参加者： 壺川校区住民35名， 熊本大学関係者(4名， 学生26名)， NPO法人， 国土交通省，
熊本県庁， 熊本市(各1名)



避難行動実験

目的

災害対策の1つとして, ワークショップで見直した避難経路の有効性の評価, 避難行動調査

内容

- ・冠水すると予想される道路を時間ごとに通行不可にする(トラップ)
- ・GPS携帯により避難行動時の経路データ取得



日時: 2006年10月9日10:00~12:00

避難場所: 熊本市壺川コミュニティセンター

参加者: 壺川校区住民86名(大人55名 子供31名)

熊本大学関係者(6名+学生40名)

国土交通省、熊本県、熊本市

NPO法人,NHK,熊本日新聞





水害避難訓練結果報告会

①住民の避難行動データの分析結果の報告

②地域防災活動の意識の向上への取り組み

- AED(自動体外式除細動器)
- 降雨車による豪雨体験
- 非常食の試食会等

日時:2006年11月19日10:00～14:00

場所:壺川小学校体育館

参加者:壺川校区住民(59名)

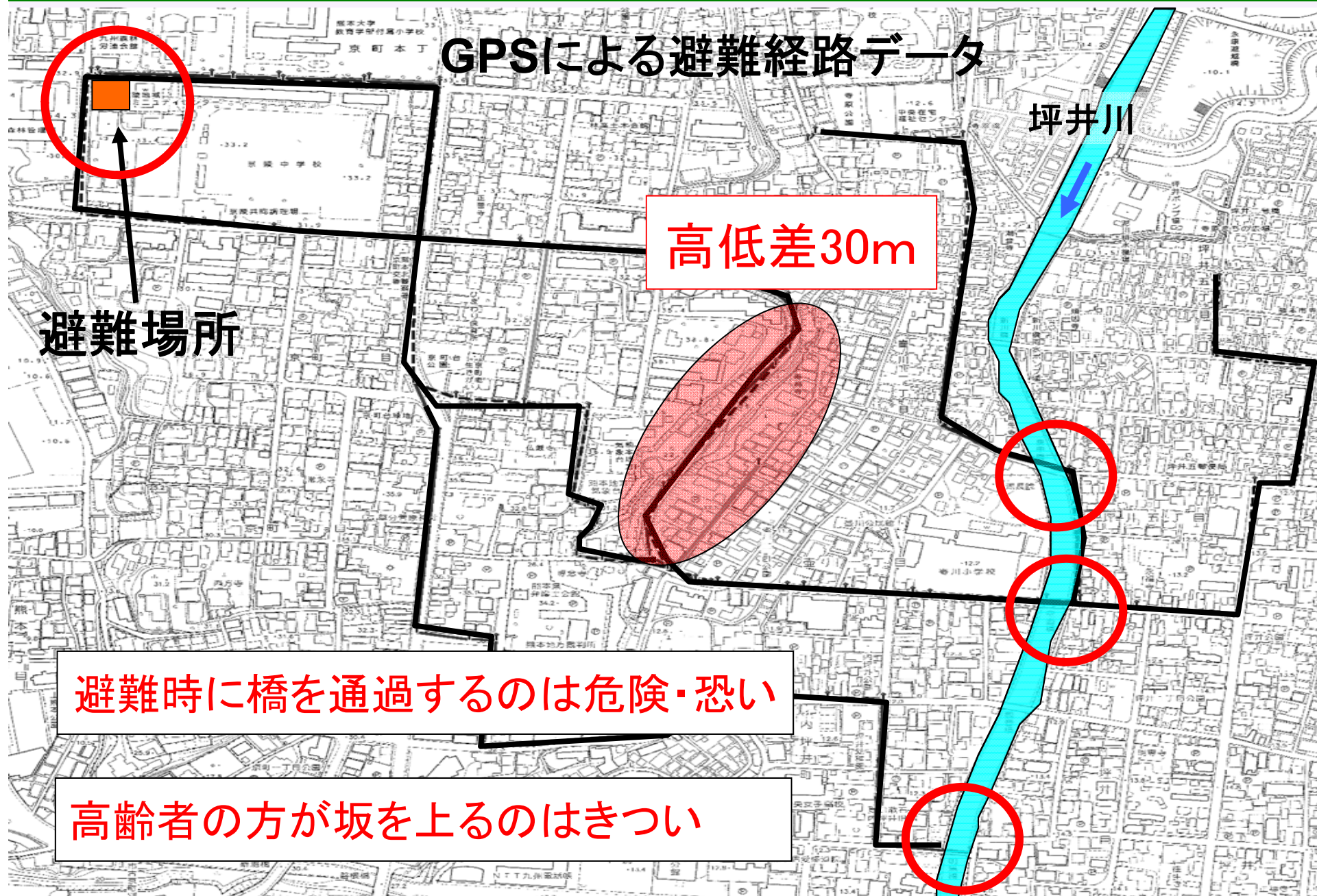
熊本大学関係者(23名)

NPO法人(1名)

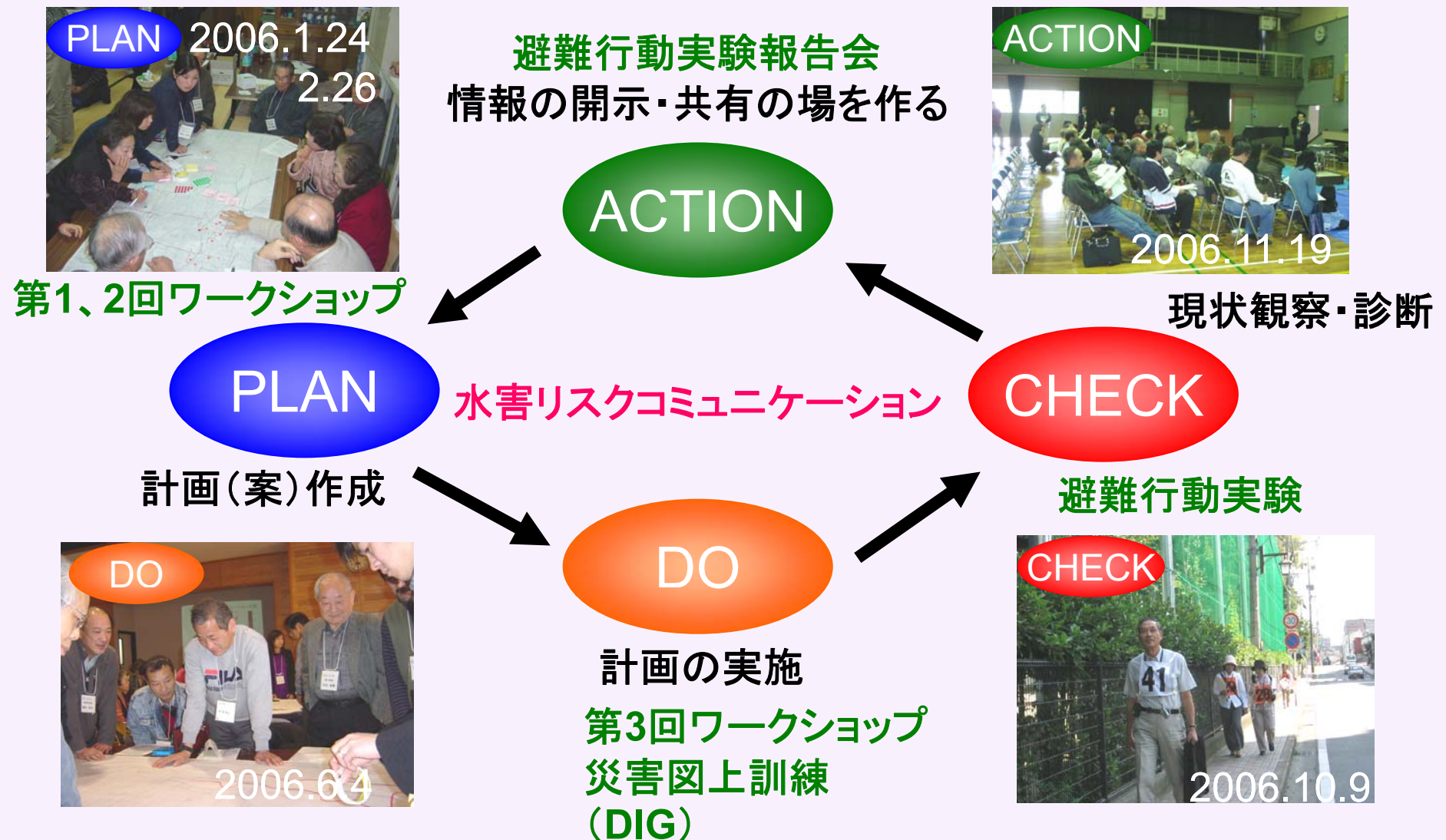
行政関係者(8名)

目的:水害避難訓練結果の報告と地域防災活動の意識の向上への取り組み

避難行動訓練報告会での意見

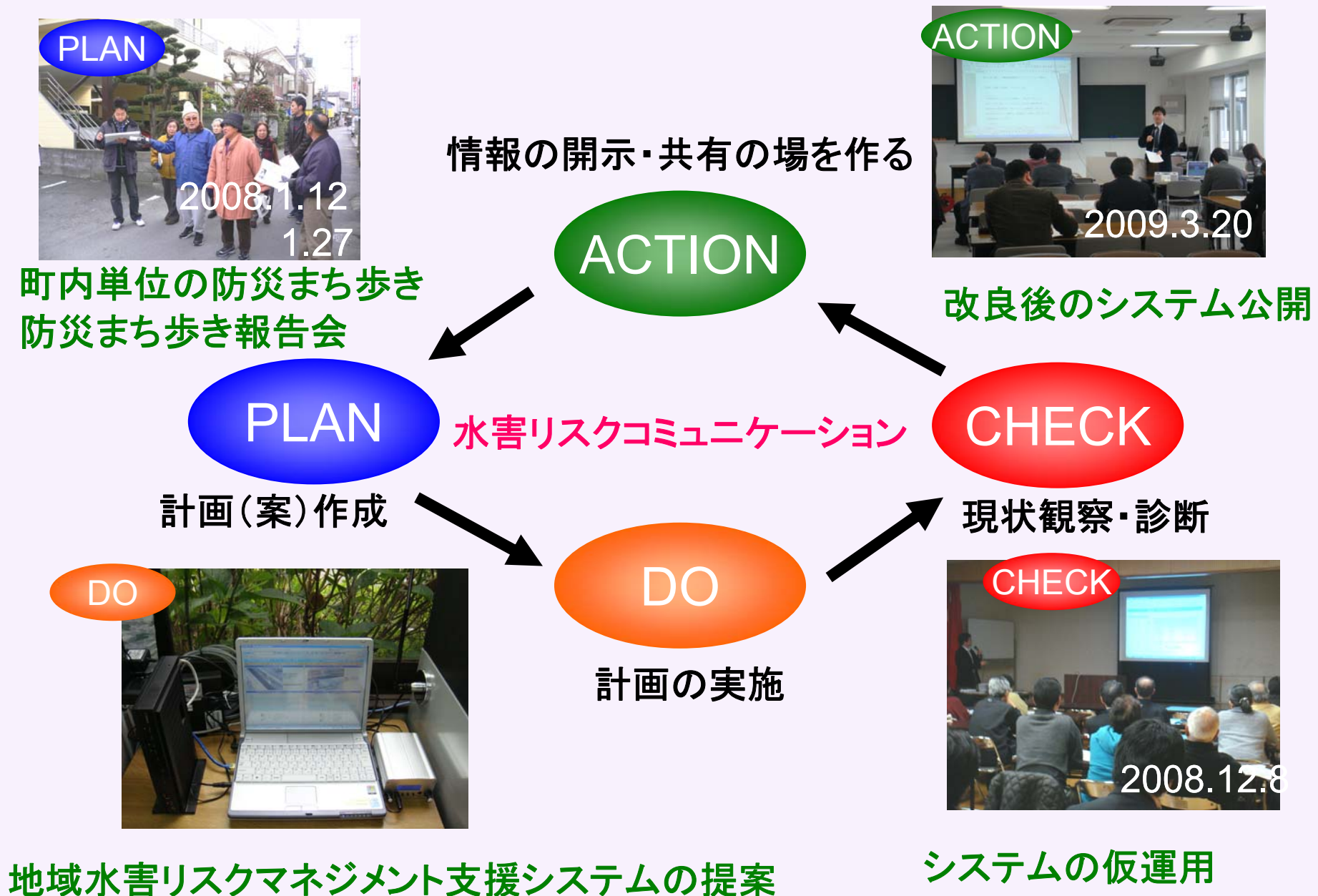


PDCAサイクル1サイクル目(2006~2007年)



1サイクル目を終えて
地域の実情を反映したきめ細かなオーダーメイド対策の必要性

PDCAサイクル2サイクル目(2008～2009年)



地域のニーズとオーダーメイド対策

壺川校区住民のニーズ

- ① 内水氾濫に関する防災情報の発信
→ 内水氾濫情報システム
- ② 一時避難場所の検討
→ 洪水避難シミュレータ



熊本市のニーズ

- ③ 住民(災害時要援護者)の避難状況の把握
→ 避難状況・安否確認システム
双方向の地域防災情報システム



研究開発するシステム

⑥防災情報ネットワークシステム

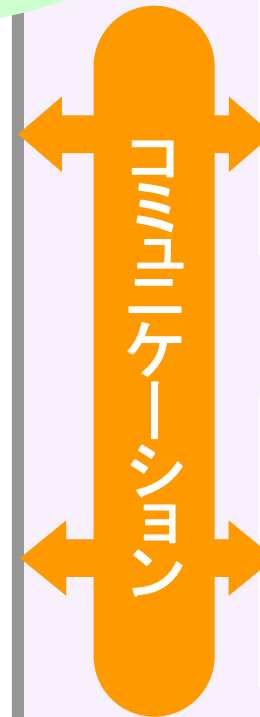
① 地域水害情報・警報
発令システム

② 災害時要援護者の避難
状況・安否確認システム

⑤ 防災衛星情報データ
受信・配送システム

③ 地域防災学習支援システム

④ 水害状況のCG可視化



熊本市

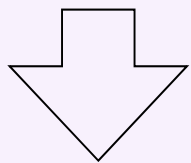


住民

地域独自の水害情報システム

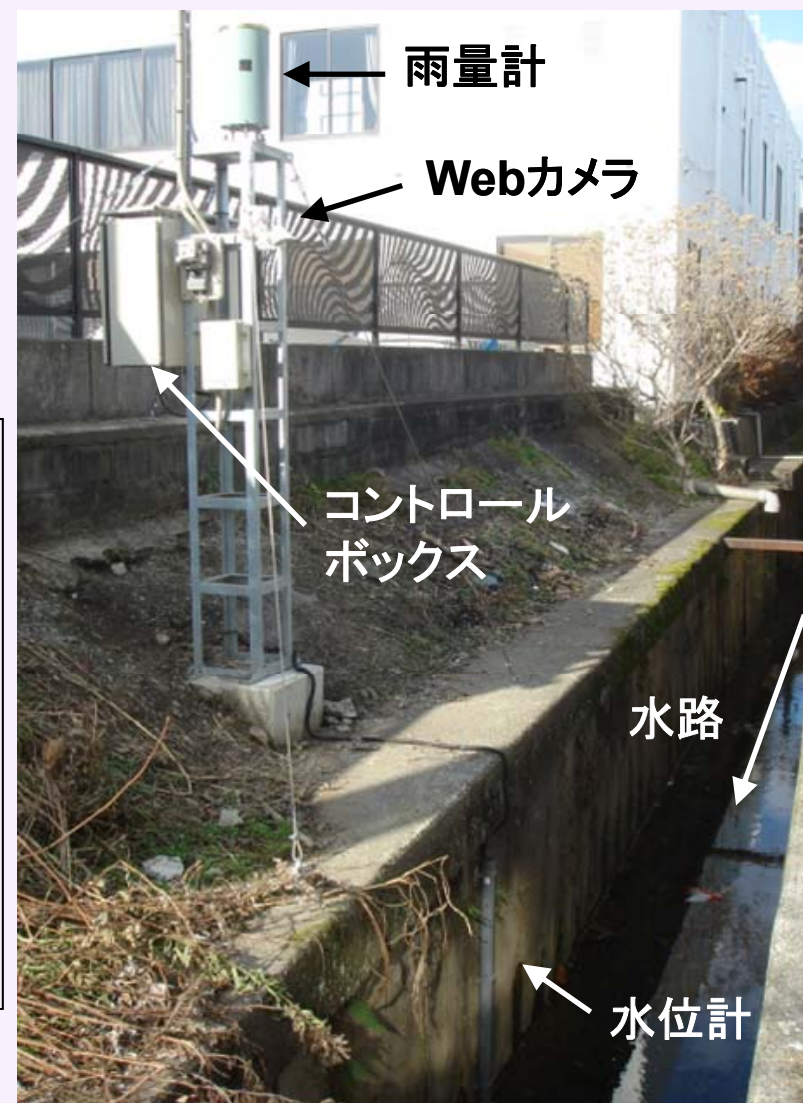
壺川校区住民のニーズ

校区内の内水氾濫に関する情報



校区内の水位・降雨情報提供

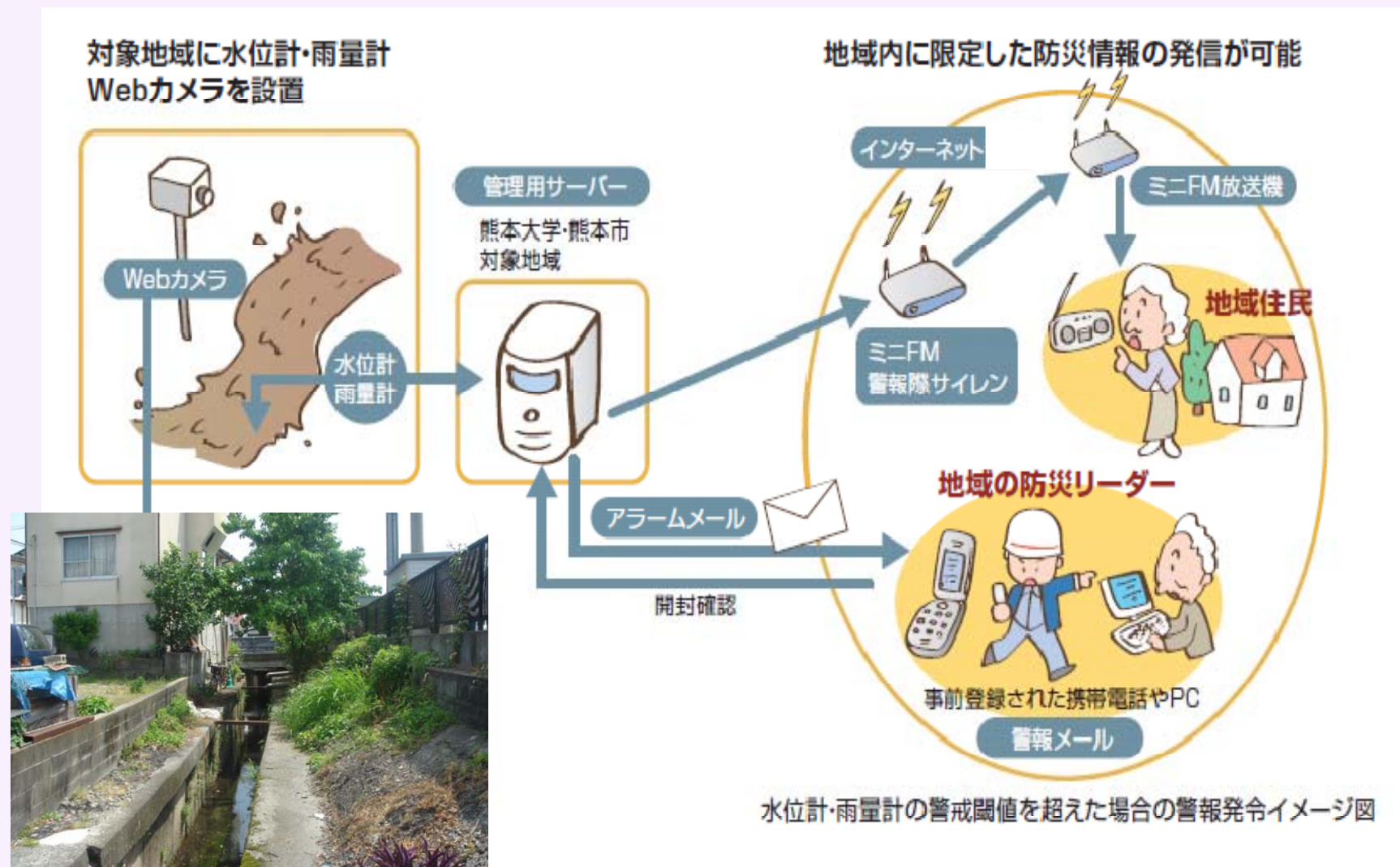
- ・水位
- ・雨量
- ・Webカメラによるライブ映像



地域水害情報システム

壺川校区住民のニーズ

・内水氾濫に応じた防災情報の発信



地域水害情報・警報発令システム

地域水害情報収集システム（水位・雨量・ライブカメラ）【観測場所位置図】

中央在宅福祉センター前の排水路【雨量データを見る】

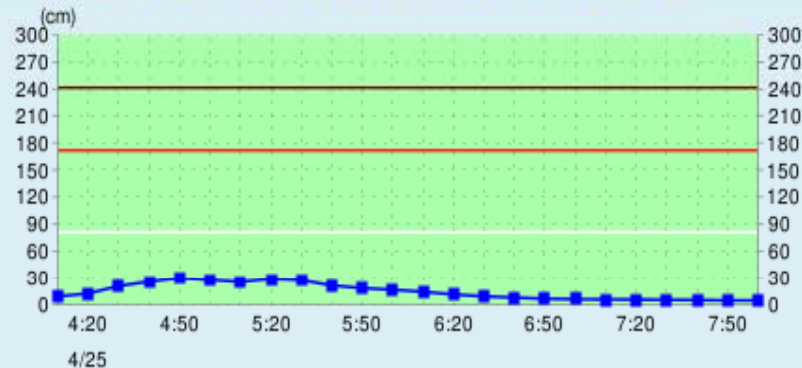
ライブカメラ映像【拡大】



画面中の白色と赤色の境界が、水路の半分の高さ（水路底から80cm）を表します。

2箇所の水位を断面で比較

排水路内の水位状況【より詳細なデータを見る】



茶色 240 cm 水位が道路の高さ
 赤色 170 cm 水位が水路の高さ
 白色 80 cm 水位が水路の半分の高さ
 青色 観測水位

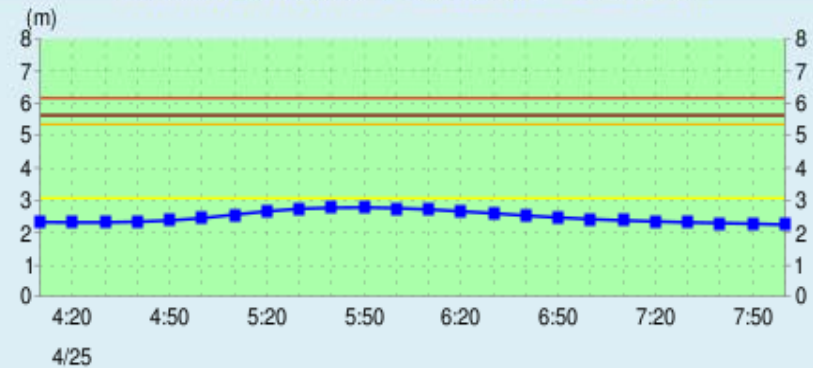
坪井川左岸 坪井川水位観測所付近【熊本県防災情報へ】

ライブカメラ映像【拡大】



画面左下に見える円筒の建物が、坪井川水位観測所です。

坪井川の水位状況(※)【より詳細なデータを見る】



赤色 6.12m はん濫危険水位
 茶色 5.58m 避難判断水位
 山吹色 5.30m はん濫注意水位
 黄色 3.03m 水防団待機水位
 青色 観測水位

水害情報提供のHP画面

熊本市壺川校区では、校区内の水位情報をミニFM放送（周波数 88.0 MHz）で発信中です。

地域水害情報収集システム（水位・雨量・ライブカメラ）【観測場所位置図】

音声:

中央在宅福祉センター前の排水路【雨量データを見る】

ライブカメラ映像【拡大】

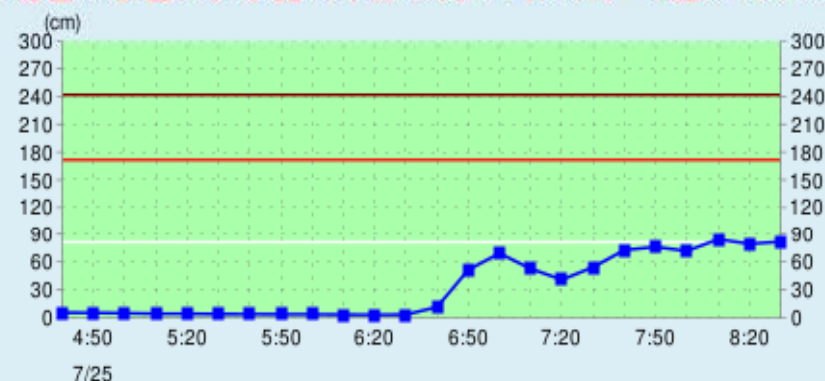


画面中の白色と赤色の境界が、水路の半分の高さ（水路底から80cm）を表します。

2箇所の水位を断面で比較

排水路内の水位状況【より詳細なデータを見る】

現在の水位は、水路の半分の高さ（80cm）を超えました



茶色	240 cm	水位が道路の高さ
赤色	170 cm	水位が水路の高さ
白色	80 cm	水位が水路の半分の高さ
青色		観測水位

坪井川左岸 坪井川水位観測所付近【熊本県防災情報へ】

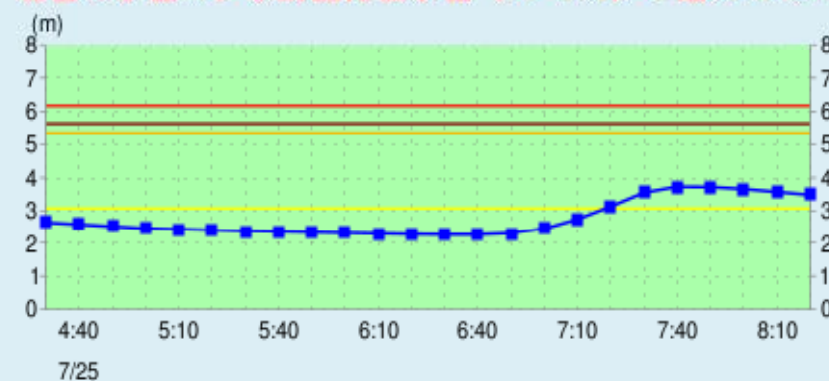
ライブカメラ映像【拡大】



画面左下に見える円筒の建物が、坪井川水位観測所です。

坪井川の水位状況(※)【より詳細なデータを見る】

現在の水位は、水防団待機水位（3.30m）を超えました

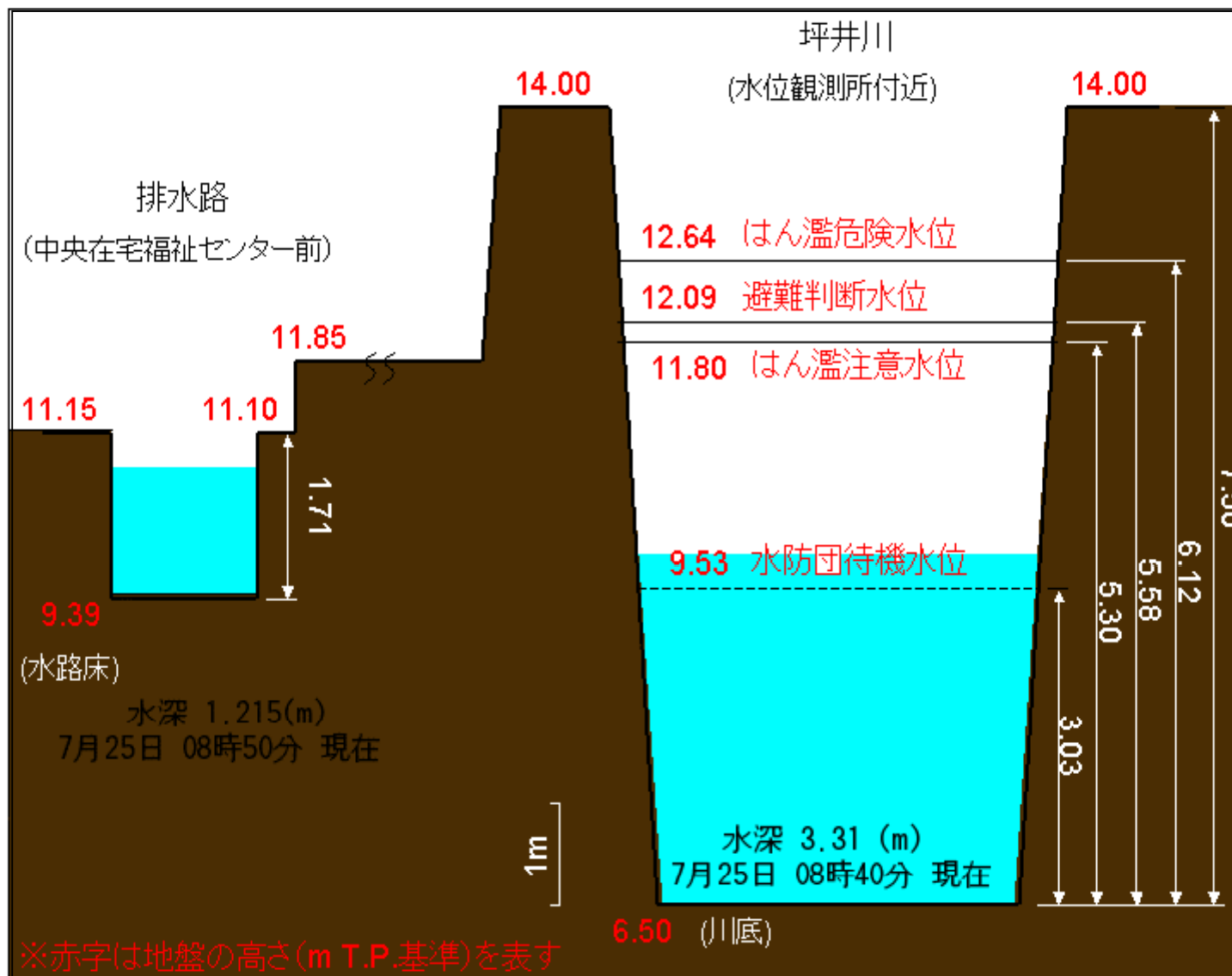


赤色	6.12m	はん濫危険水位
茶色	5.58m	避難判断水位
山吹色	5.30m	はん濫注意水位
黄色	3.30m	水防団待機水位
青色		観測水位

水害情報提供画面②

現在の排水路と坪井川の水位状況

[閉じる](#)



携帯版ホームページ

熊本市 壺川校区における 地域水害情報収集システム

熊本市 壺川校区および坪井川の
水位の状況をライブカメラ映像や
水位計のデータにより、リアルタ
イムで確認できます。

1. 現在の水位の状況
(ライブカメラ)

[壺川校区内の状況](#)
(中央在宅福祉センター付近)

[坪井川の状況](#)
(坪井川水位観測所付近)

なお、このサイトは文部科学省
「安全・安心科学技術プロジェク
ト」の支援を受け、熊本大学と熊
本市が管理運営しています。

[トップページ](#)

壺川校区内の状況 (中央在宅福祉センター付近)

ライブカメラ映像



[更新](#)
[戻る](#)

壺川校区内の状況
(中央在宅福祉センター付近)

坪井川の状況 (坪井川水位観測所付近)

ライブカメラ映像



[更新](#)
[戻る](#)

坪井川の状況
(坪井川水位観測所付近)

地域水害情報ミニFM発信装置

内水氾濫に関する音声情報(水位)の発信



地域のニーズとオーダーメイド対策

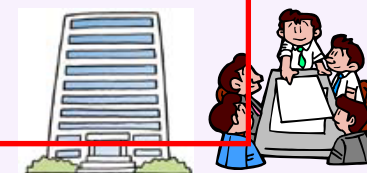
壺川校区住民のニーズ

- ① 内水氾濫に関する防災情報の発信
→ 内水氾濫情報システム
- ② 一時避難場所の検討
→ 洪水避難シミュレータ



熊本市のニーズ

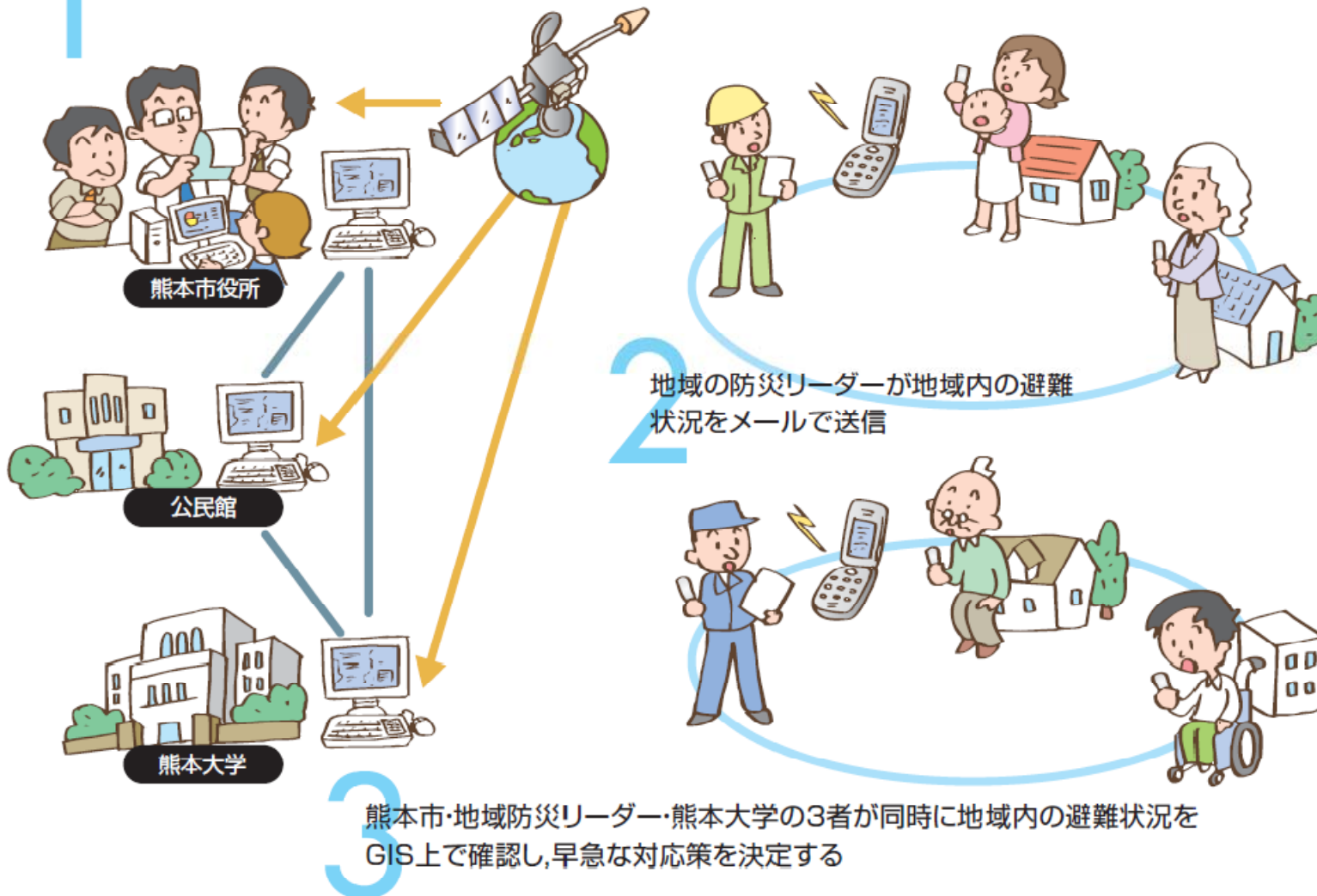
- ③ 住民(災害時要援護者)の避難状況の把握
→ 避難状況・安否確認システム
双方向の地域防災情報システム



災害時要援護者の避難状況・安否確認システム

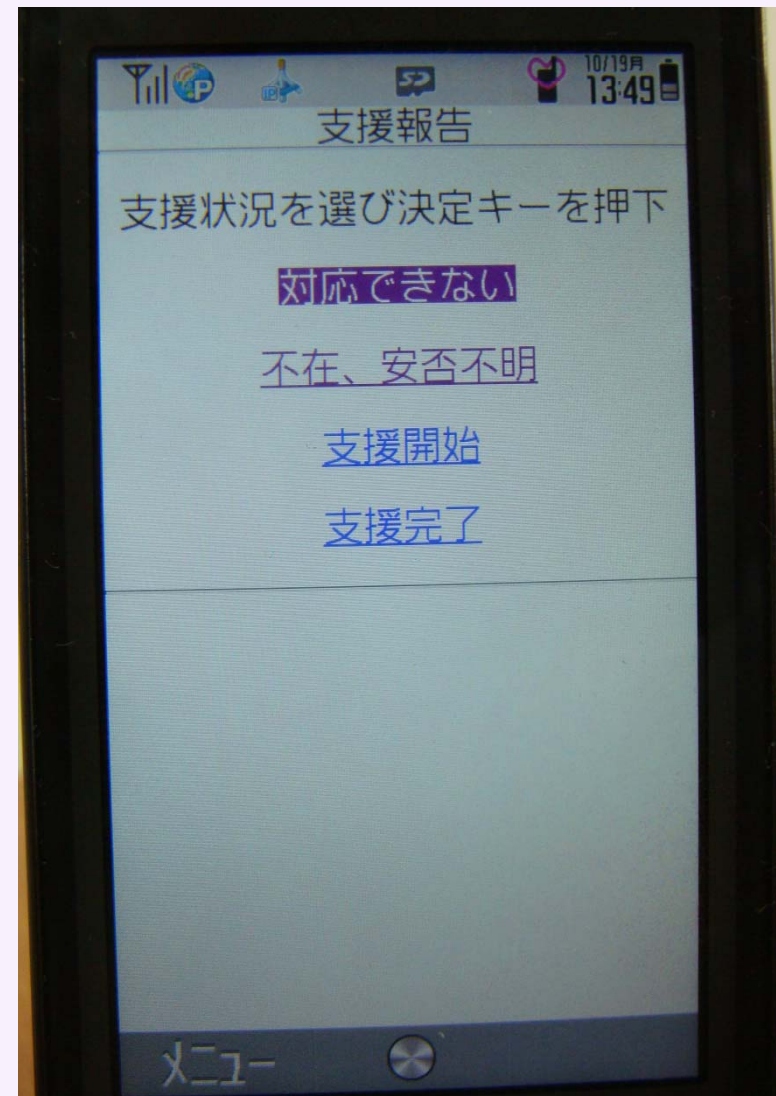
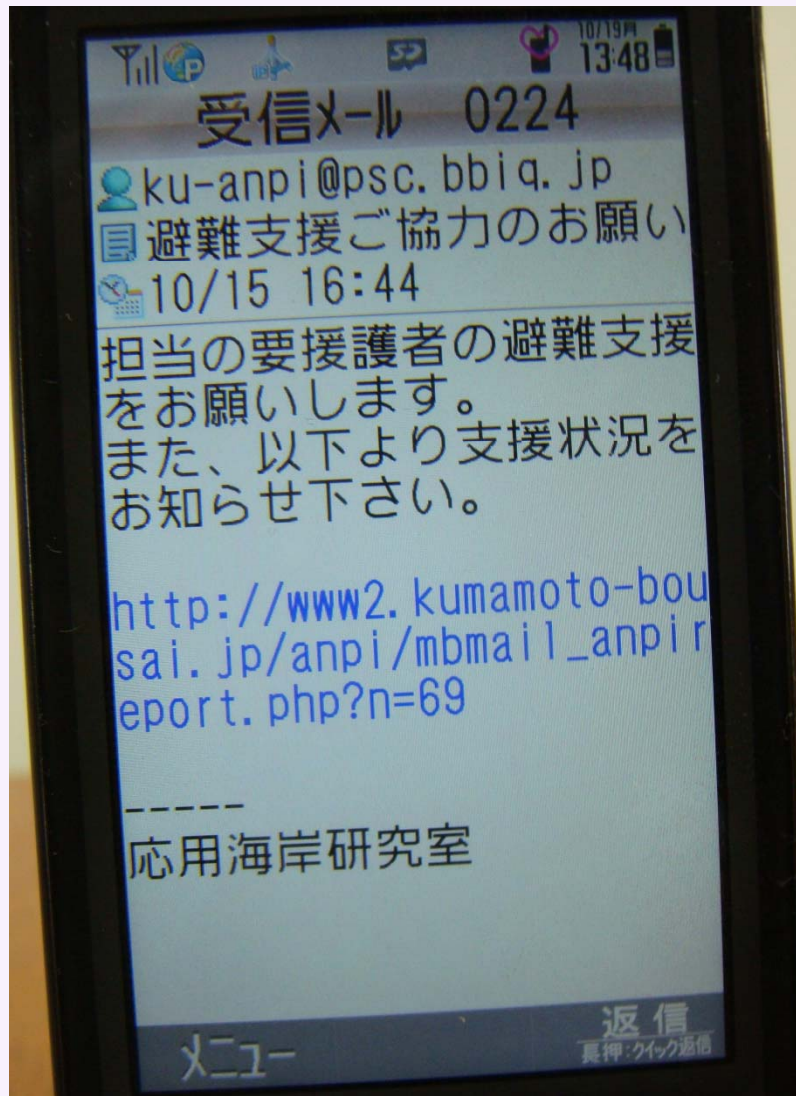
・住民(災害時要援護者)の避難状況の把握

1 行政より地域の防災リーダーへ防災情報がメールで送信される



災害時要援護者避難状況・安否確認システム

・避難状況・安否確認メールの内容



災害時要援護者避難状況・安否確認システム

双方向型地域防災情報システム

【 応用海岸研究室 】

ログアウト

支援依頼

情報提供

受信/エラー

基本情報

支援依頼配信

要介護支援者別

履歴/開封確認

支援依頼終了

支援依頼：要介護支援者別

現地対応	地区名 要介護支援者	対応不可	安否不明	支援開始	支援完了
	6町内 六町内の壹		2009/09/23 12:41	2009/09/23 12:48	2009/09/23 12:52
	6町内 六町内の貳			2009/09/23 12:40	2009/09/23 12:45
	9町内 九町内の壹			2009/09/23 12:40	2009/09/23 12:45
	9町内 九町内の貳	2009/09/23 12:40		2009/09/23 12:48	2009/09/23 12:52
	10町内 十町内の壹		2009/09/23 12:40	2009/09/23 12:48	2009/09/23 12:52
	10町内 十町内の五			2009/09/23 12:41	2009/09/23 12:45
	10町内 十町内の参		2009/09/23 12:41	2009/09/23 12:49	2009/09/23 12:52
	10町内 十町内の式				2009/09/23 12:49
	10町内 十町内の四	2009/09/23 12:41		2009/09/23 12:49	2009/09/23 12:52
	11町内 十一町内の壹			2009/09/23 12:41	2009/09/23 12:45
	11町内 十一町内の貳			2009/09/23 12:42	2009/09/23 12:45

赤:不在、安否不明

黄:支援開始

青:支援完了

熊本市壺川校区では、校区内の水位情報をミニFM放送(周波数 88.0 MHz)で発信中です。

地域水害情報収集システム(水位・雨量・ライブカメラ) 【観測場所位置図】

音声:

中央在宅福祉センター前の排水路【雨量データを見る】

ライブカメラ映像【拡大】

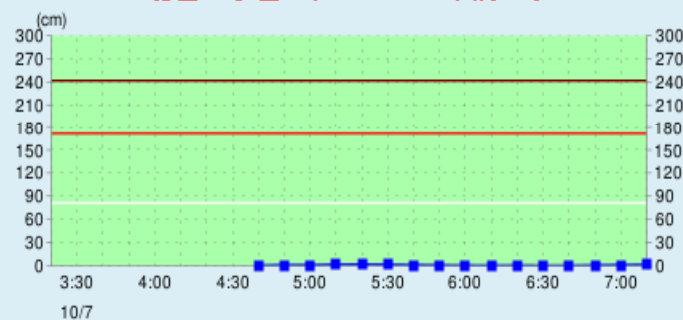


画面中の白色と赤色の境界が、水路の半分の高さ(水路底から80cm)を表します。

2箇所の水位を断面で比較

排水路内の水位状況【より詳細なデータを見る】

現在の水位は、20cm未満です



茶色	240 cm	水位が道路の高さ
赤色	170 cm	水位が水路の高さ
白色	80 cm	水位が水路の半分の高さ
青色		観測水位

坪井川左岸 坪井川水位観測所付近【熊本県防災情報へ】

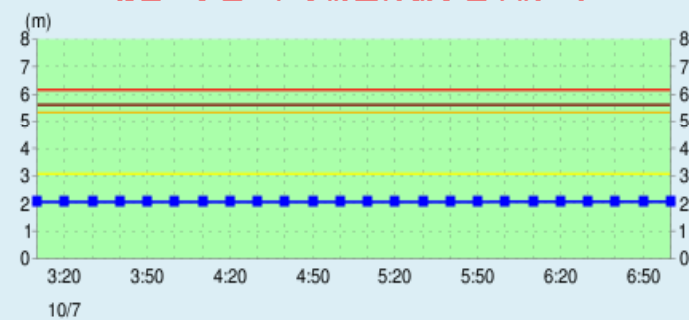
ライブカメラ映像【拡大】



画面左下に見える円筒の建物が、坪井川水位観測所です。

坪井川の水位状況(※)【より詳細なデータを見る】

現在の水位は、水防団待機水位未満です



赤色	6.12m	はん濫危険水位
茶色	5.58m	避難判断水位
山吹色	5.30m	はん濫注意水位
黄色	3.03m	水防団待機水位
青色		観測水位

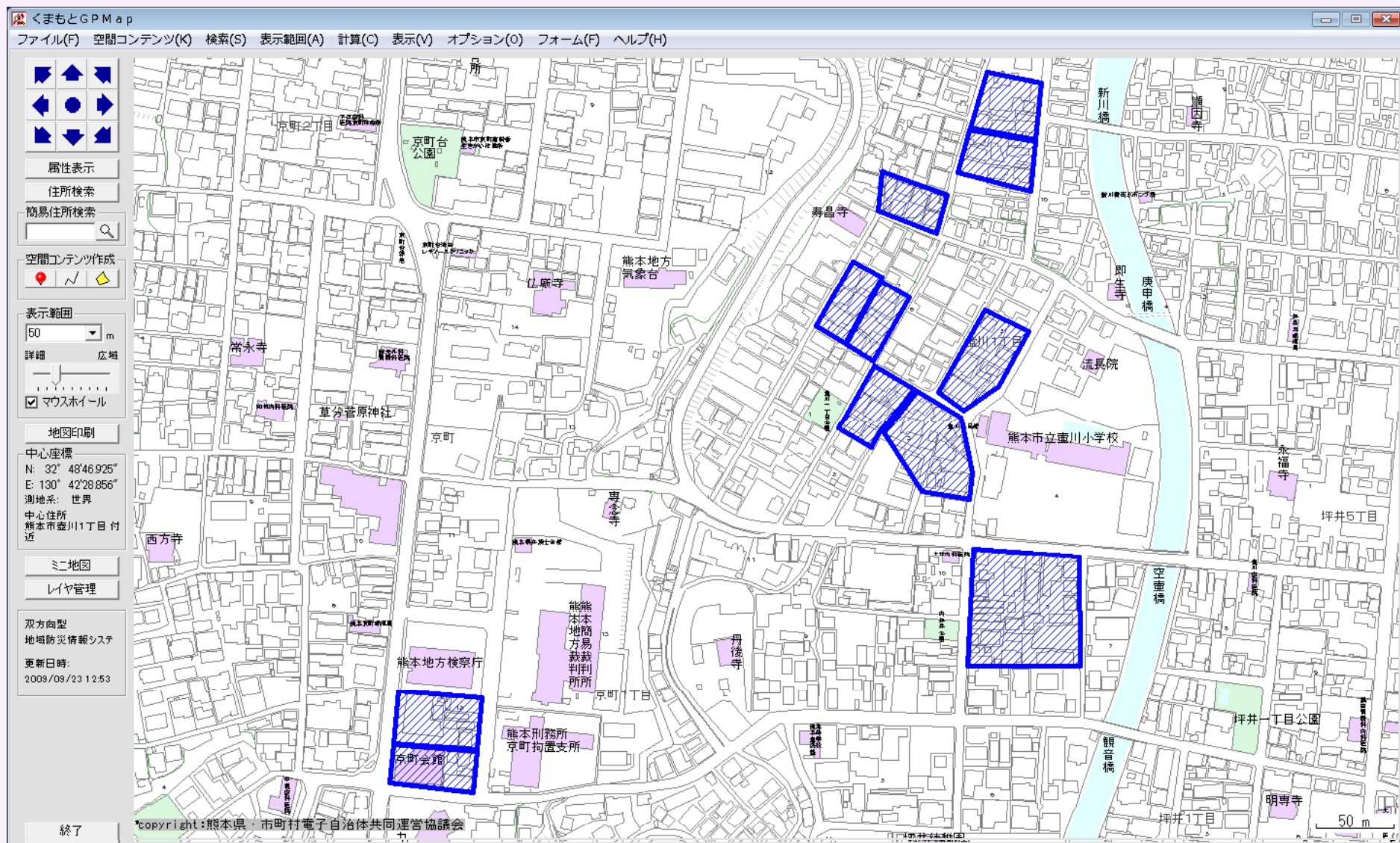
トータル: 84207 本日: 2

このサイトは文部科学省「安全・安心科学技術プロジェクト」の支援を受け、熊本大学と熊本市が管理運営しています。

※坪井川の水位データは、熊本県の許可を受けて「熊本県統合型防災情報システム: 坪井川左岸(熊本市坪井5丁目16番地)」の水位情報を使用しています。

[GMap Link Data](#)

災害時要援護者避難状況・安否確認システム



赤:不在、安否不明

黄:支援開始

青:支援完了

災害時要援護者の避難行動訓練

日時： 2009年10月24日 9:00～11:00

参加者： 壺川校区住民
(災害時要援護者11名、支援者18名、
一般参加者 59名)
熊本大学、NPO、熊本市役所、熊本県庁、
熊本市社会福祉協議会

避難場所：壺川小学校

シナリオ：震度6弱の地震を想定
家屋倒壊、火事などのトラップを考慮



手法：災害時要援護者1名につき支援者1,2名を配置

支援者補助担当学生の携帯電話にメールを送信し、避難状況・安否確認を行う

⇒災害時要援護者避難状況・安否確認システムの運用実験

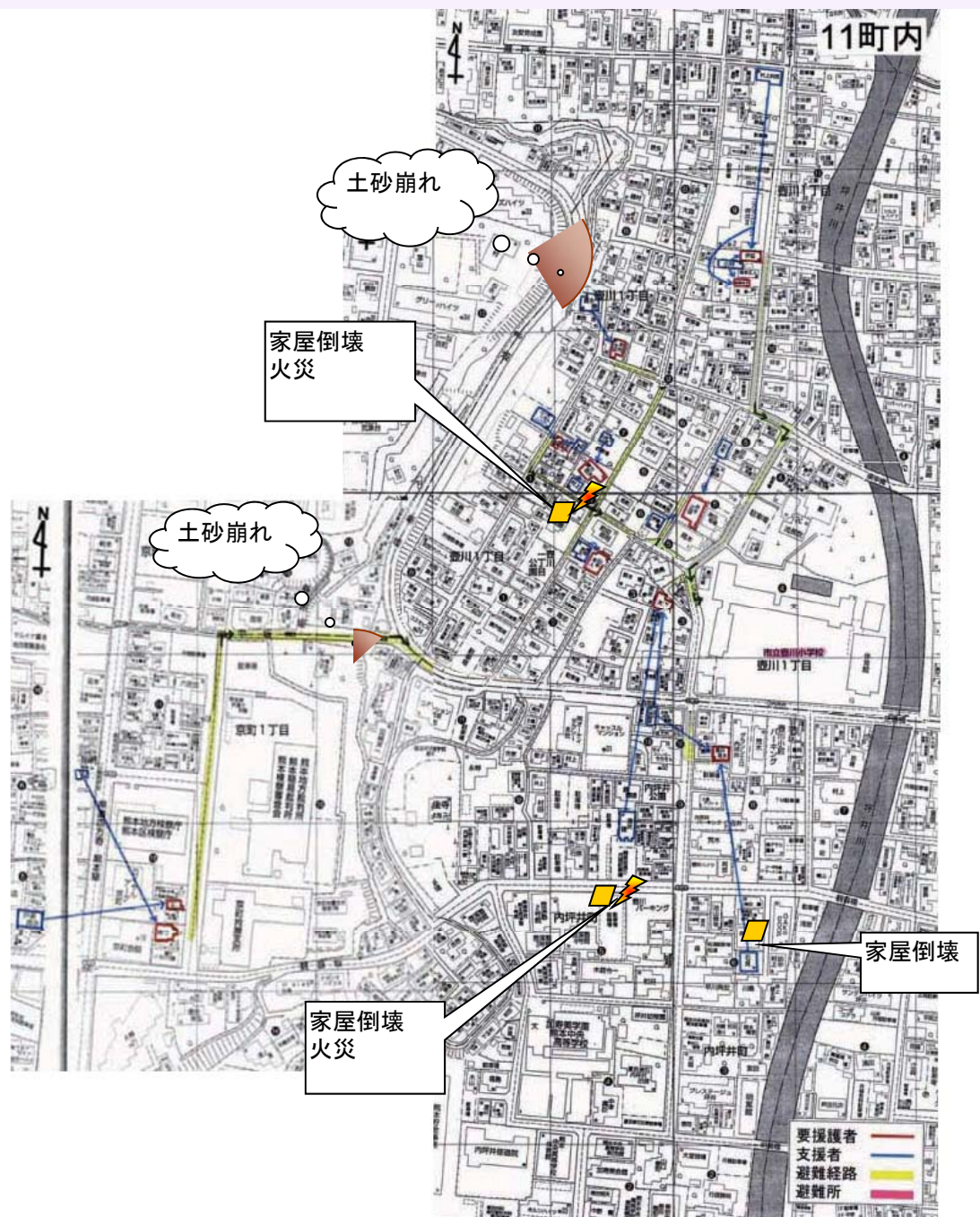
GPS端末により避難行動時の避難時間、経路データを取得

交差点に配置する学生はトラップの指示や避難行動の路上計測を行う

⇒災害時要援護者支援プランの検討

システムの改良や災害時要援護者支援プランの策定を行う

トラップ概要





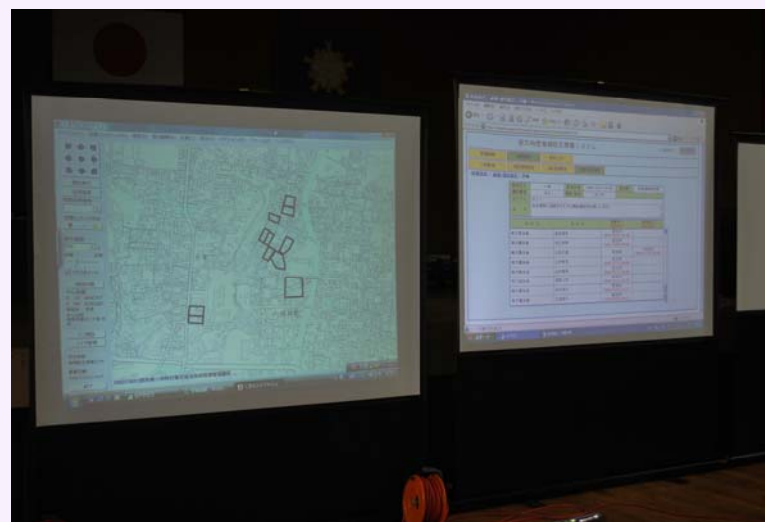
避難行動実験(避難風景)



避難風景



避難風景



支援システム運用状況

①



②



④



⑤



⑥



⑦



⑧



⑨



⑩



⑪



⑫



⑬



⑭



⑮



⑯



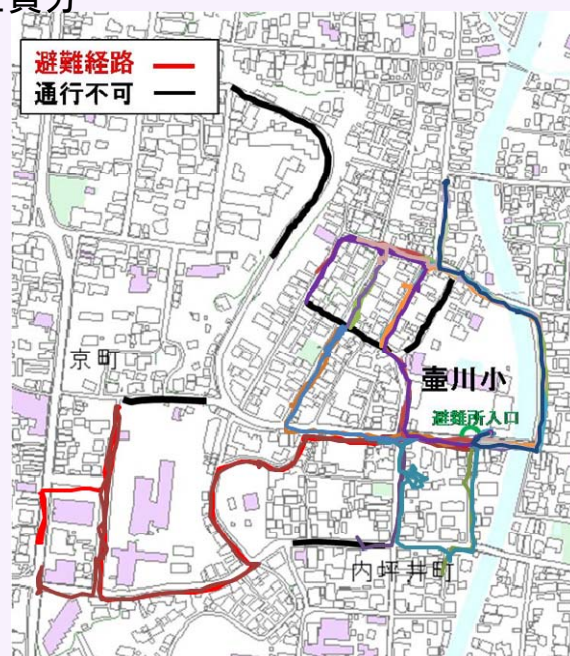
⑰



⑱



全員分



進捗状況：熊本大学 PDCAサイクル(3巡目)



2010年3月
第4回ワークショップ

- ・個別支援プラン
安否確認システム
の改良版提示

ACTION

2009年12月9日
第3回ワークショップ

熊本市壺川校区

PLAN

リスクコミュニケーション

CHECK

実施済

- ・避難実験シナリオの策定
- ・個別支援プラン策定
- ・ワークショップ
第1回(6/28)
第2回(9/26)
第3回(10/19)

DO

- ・個別支援プラン
安否確認システム
の検証

2009年10月24日
災害時要援護者の避難行動実験
・安否確認システムの運用試験

若葉校区
への展開

今後の予定

