

2007年5月22日

防災研究成果普及事業「迫り来る宮城県沖地震に備えた地域防災情報の共有化と防災力高度化戦略」において実施した防災教育支援関連素材



東北大学大学院工学研究科

災害制御研究センター

源 栄 正 人

事業内容の全体概要

GISを用いた防災情報共有プラットフォームの構築



地震リスクの地域内格差の明確化と防災力向上戦略の展開

地震リスク

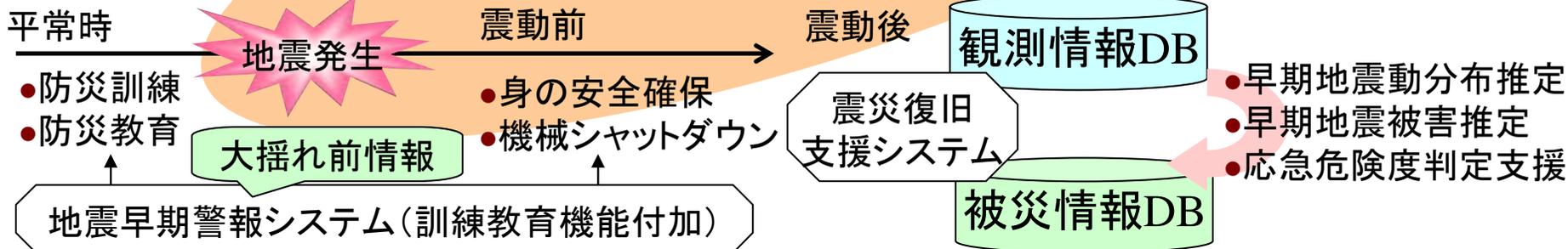
定量評価

地域格差の
明確化

- 防災マップ作成を通じたリスクコミュニケーション
- 耐震改修の優先度評価
- 災害シミュレーションCGの作成



緊急地震速報・地震観測情報の防災対策への利用

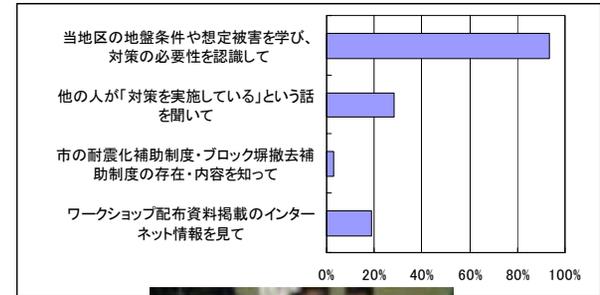
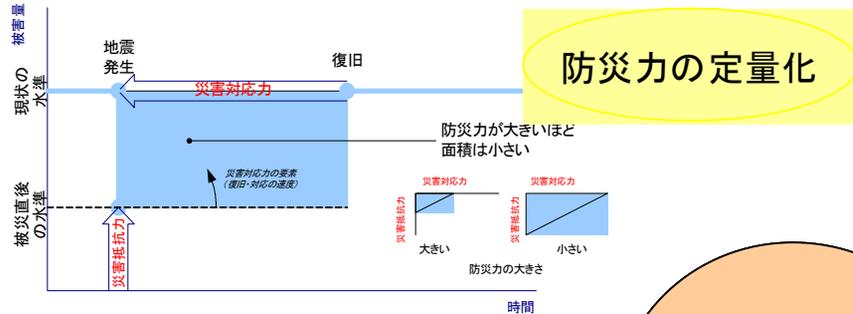


防災科学技術の最新の知見・成果を活用した防災教育支援

- 防災マップ作成によるリスクコミュニケーション
 - * 防災力の都市間比較・市域内比較＋コミュニティ版防災力評価＋インセンティブ防災マップづくり
 - * 宮城県の地方3都市のモデル地区の事例
- 災害シミュレーションCGを含む防災教育用ビデオパッケージの作成
 - * 子どもたちの通学路を想定
 - * 最近の地震被害パターン
- 緊急地震速報と連動した学校向け防災教育・訓練システムの地域展開

防災マップを介したリスク・コミュニケーション

地震リスクの都市間比較・市域内比較＋コミュニティ版地域防災力評価＋インセンティブ防災マップづくり



リスク認知・共有化・世代継承
地域情報・地域点検・可視化
コミュニティ防災⇒行動計画

町内会等
地域組織



大学等
研究組織

行政防災
担当者



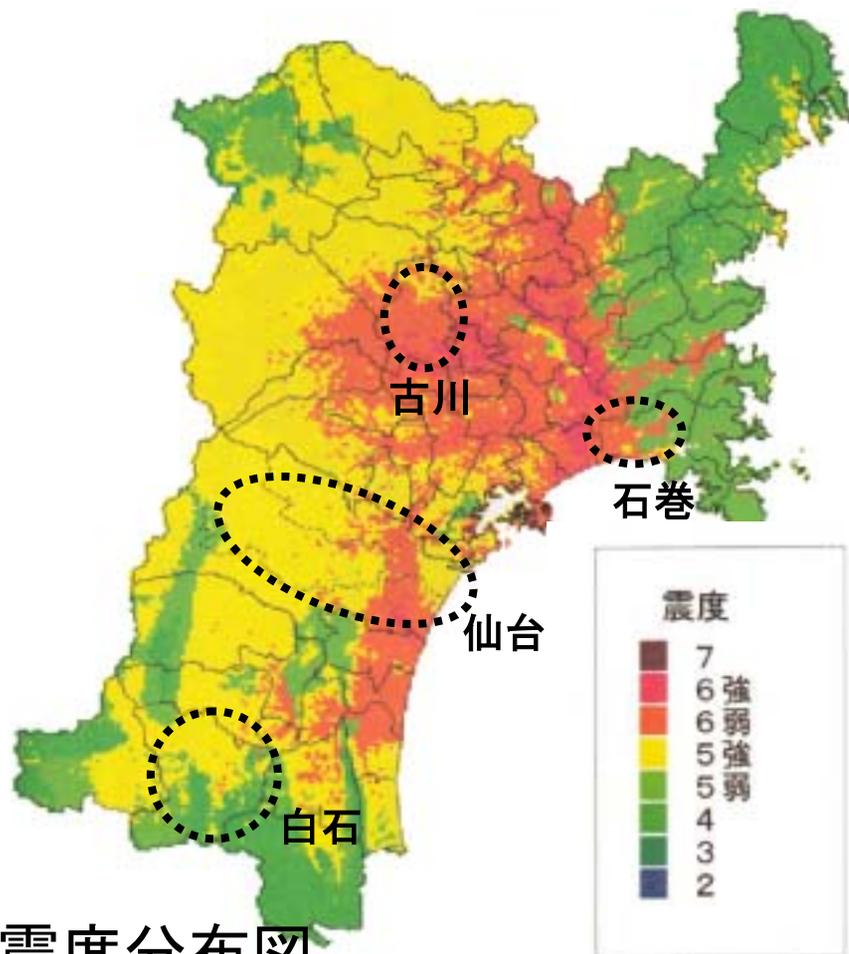
リスク評価・解釈
自然科学
社会科学
対策(費用対効果)
工学技術



リスク関連情報
政策・施策情報
地域防災計画
防災対策予算
自主防災組織化

地震リスクの都市間比較・市域内比較

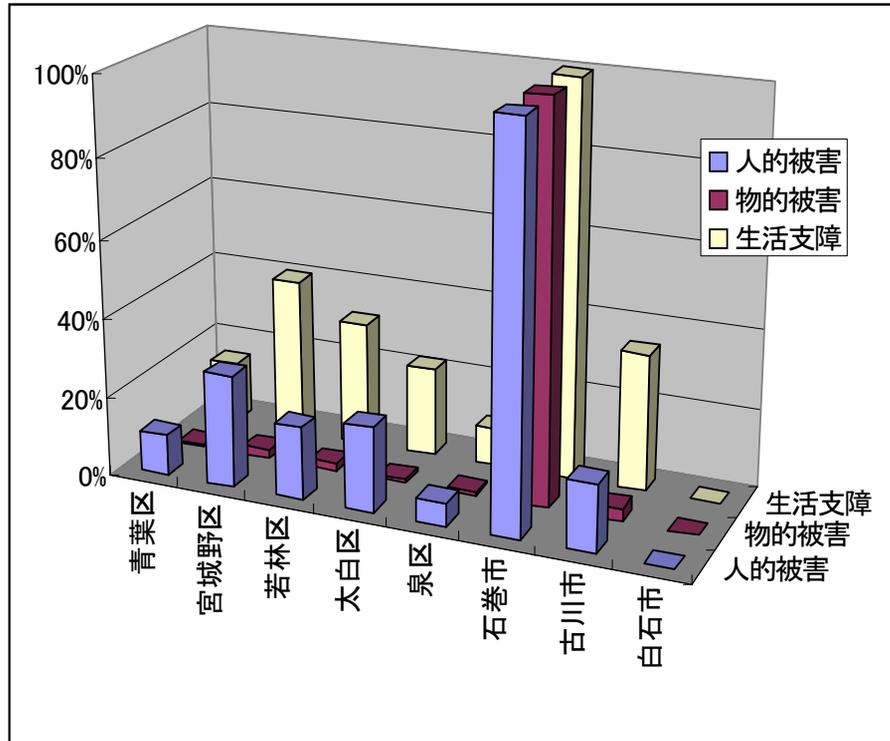
宮城県沖地震(単独)



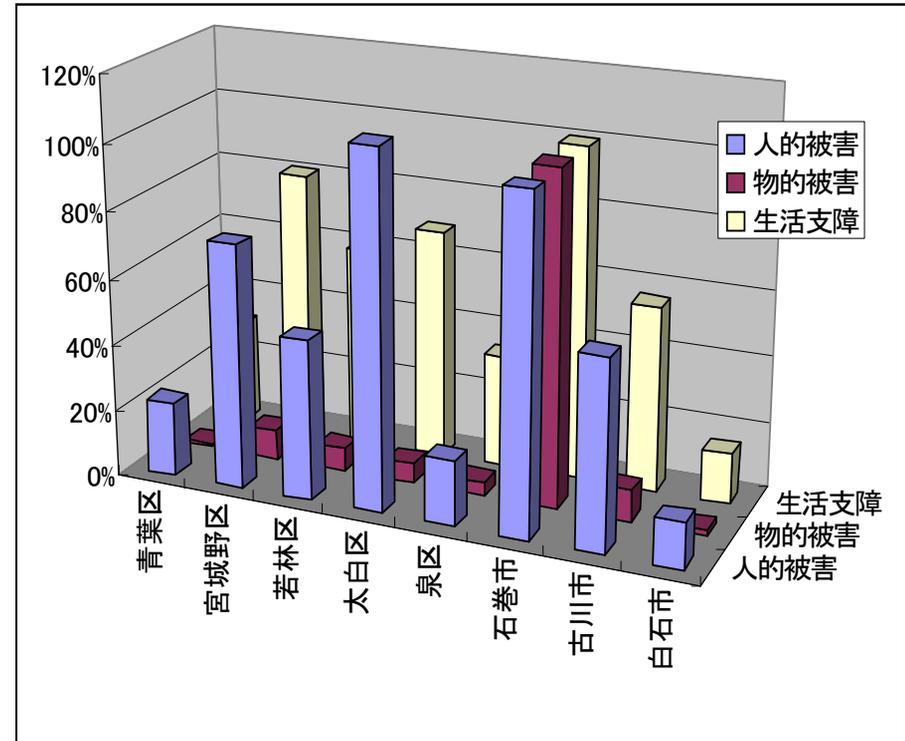
震度分布図

地方都市
(石巻、古川、白石)
仙台市の5区

地震リスクの都市間・市域内比較 ～ (相対)比較結果例

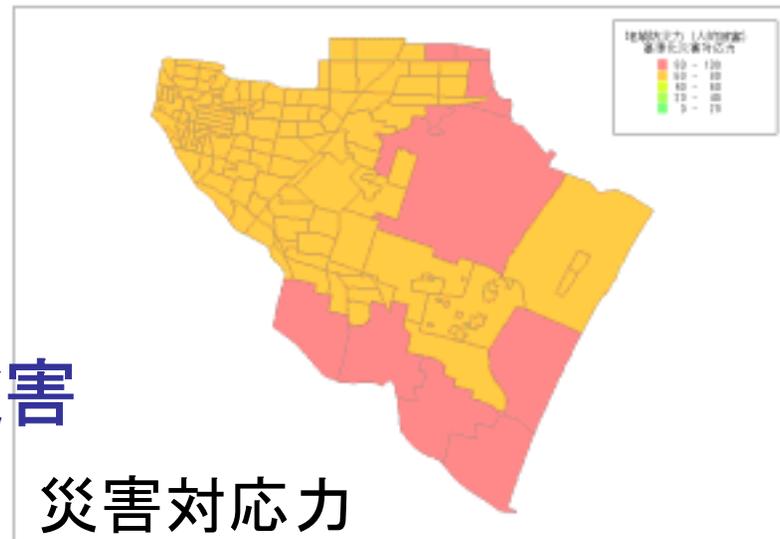
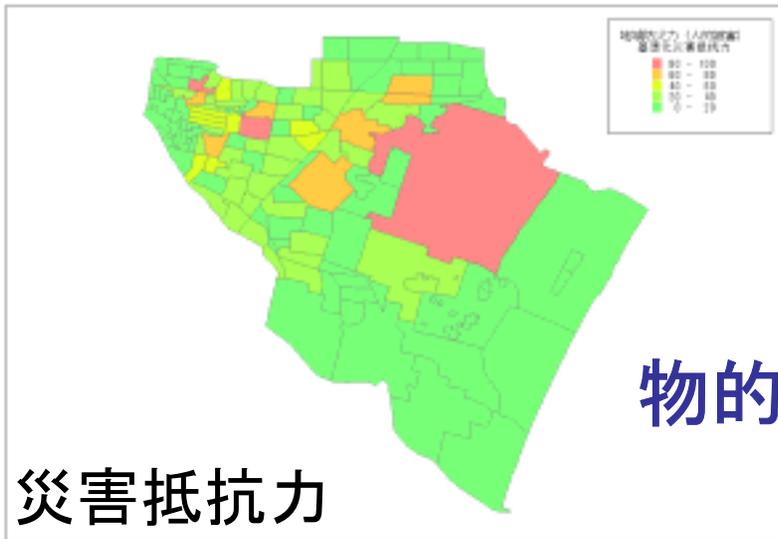


宮城県沖地震(連動モデル)シナリオ

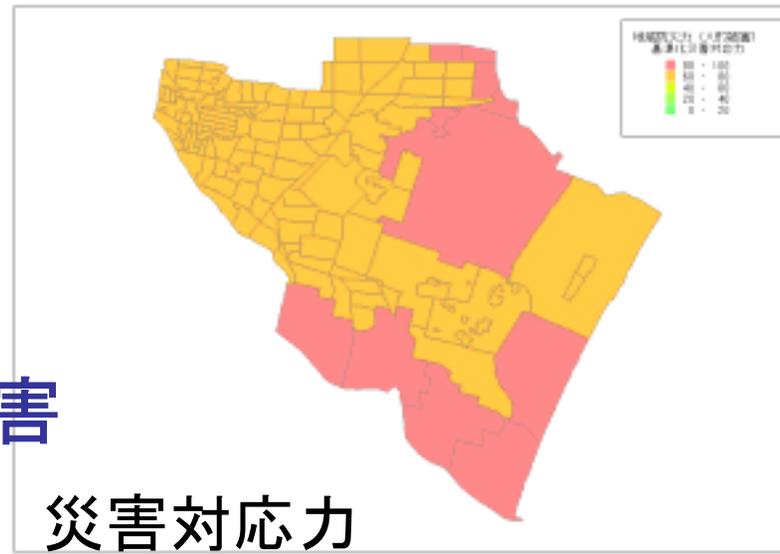
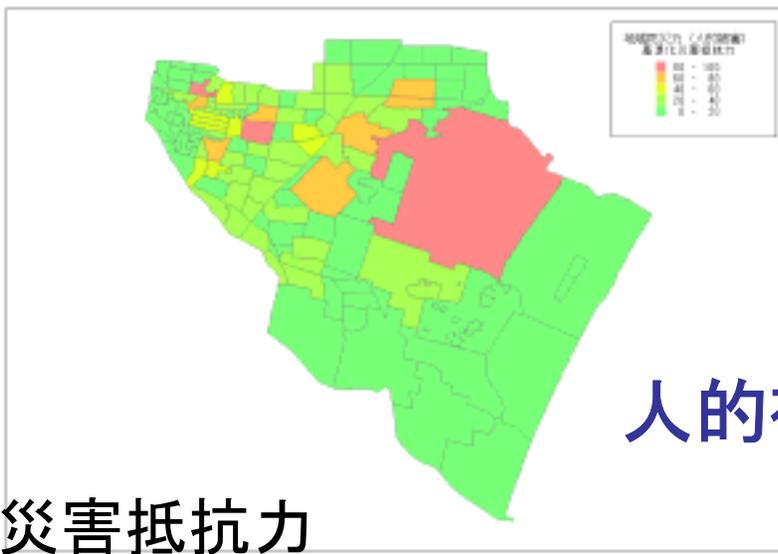


一様入力

町内会単位の防災力比較 ～仙台市若林区



物的被害



人的被害

町内会単位の防災力比較 ～仙台市太白区



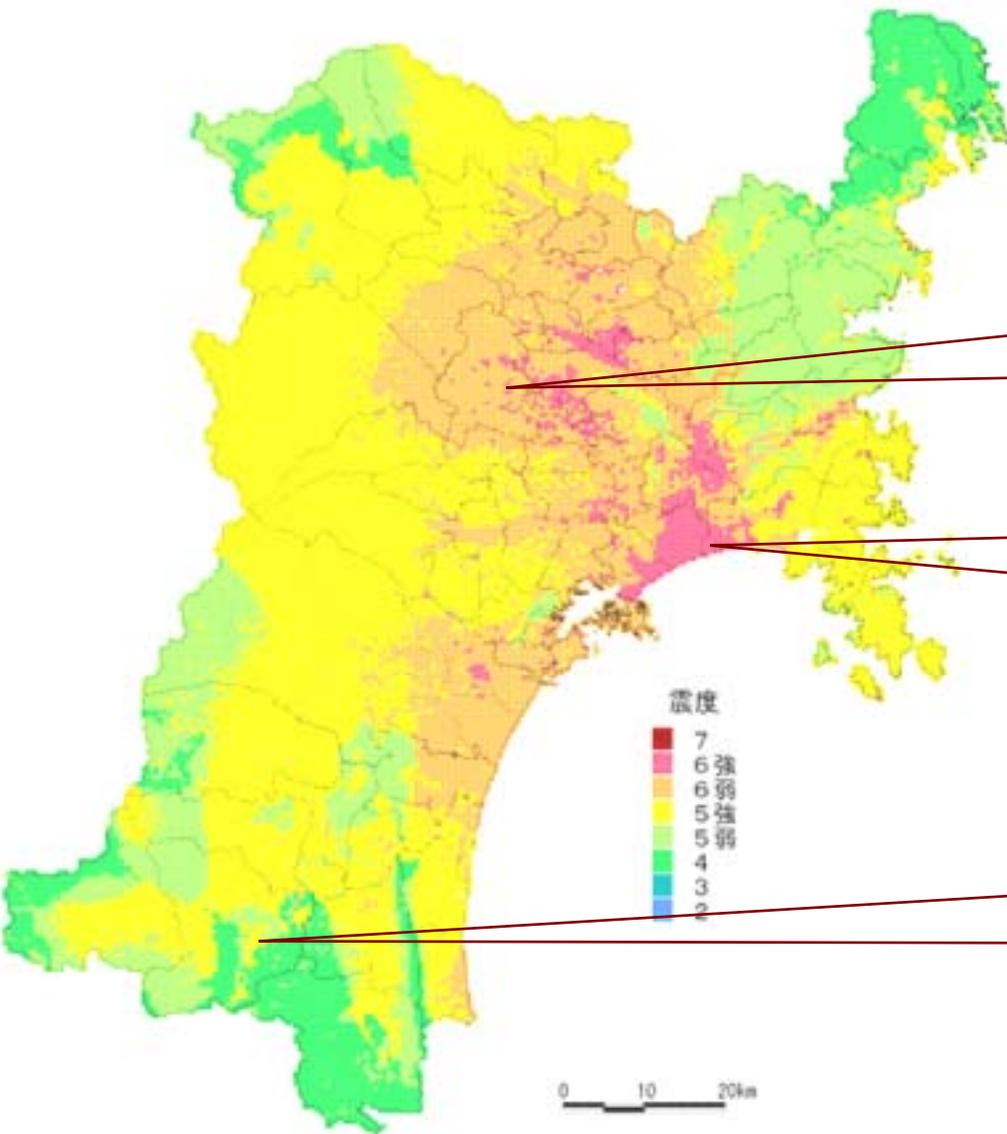
物的被害



人的被害

防災マップ作成によるリスクコミュニケーション のモデル地区

想定宮城県沖地震(連動型)の
震度分布



大崎市中里申和会

高度経済成長期に開発
された新興住宅街

石巻市上大街道第二
町内会 農地を埋め立
てた宅地開発。軟弱地盤

白石市南町自治会

谷底平野・氾濫原に
相当する低地部

モデル地区

町内会	石巻市上大街道第二町内会	大崎市古川中里申和会	白石市南町自治会
世帯数	約630世帯	約450世帯	約320世帯
主な 土地利用	街道沿いの商店街、 古くからの農家、戦後の住宅	1970年ころ以降の住宅	古くからの住宅、戦後の住宅
地形	沖積低地(浜堤、後背湿地)	沖積低地(自然堤防、 後背湿地、旧流路)	丘陵(崖錘)、 沖積低地(後背湿地)
宮城県想定 震度	震度6強	震度6弱(6強)	震度5弱(5強)
液状化危険度	極めて高い～高い	極めて高い	やや低い～かなり低い
地震の経験	1978年宮城県沖地震	1978年宮城県沖地震 1962年宮城県北部地震	1978年宮城県沖地震、 1956年地震

モデル地区におけるワークショップの開催

町内会	石巻市上大街道第二町内会	大崎市古川中里申和会	白石市南町自治会
2005年	8月8日 講演会 9月24日 こどもぼうさい探検隊	8月6日 講演会 8月23日 こどもぼうさい探検隊	8月4日 講演会 8月21日 こどもぼうさい探検隊 (11月26日 役員まち歩き)
2006年	9月2日 ワークショップ 9月16日 ワークショップ 11月19日 こどもぼうさい探検隊	9月10日 ワークショップ 11月11日 こどもぼうさい探検隊	9月17日 ワークショップ 11月18日 こどもぼうさい探検隊

モデル・コミュニティの地震リスクと事前対策率

対策率 (%) 地区名	石巻市			古川市(現 大崎市)			白石市		
	上大 街道 第二	比較 高risk	比較 低risk	中里 甲和 会	比較 高risk	比較 低risk	南町 自治 会	比較 高risk	比較 低risk
世帯数	630	299	266	450	304	327	320	276	300
家具	36.0	39.5	35.5	37.8	38.4	29.8	32.3	35.7	17.5
耐震診断	3.4	3.5	4.7	4.9	7.1	9.5	7.3	3.6	6.3
ブロック塀	6.0	7.0	6.5	4.9	9.1	10.7	5.5	4.8	5.0
微地形 区分	Br +Bm	Bm	Mo	NQ1	Bm	NQ1 +NQ2	NQ1	DQ2	Tr
全半壊率*	27.2	34.1	4.7	2.6	13.2	3.5	0.0	0.0	0.0

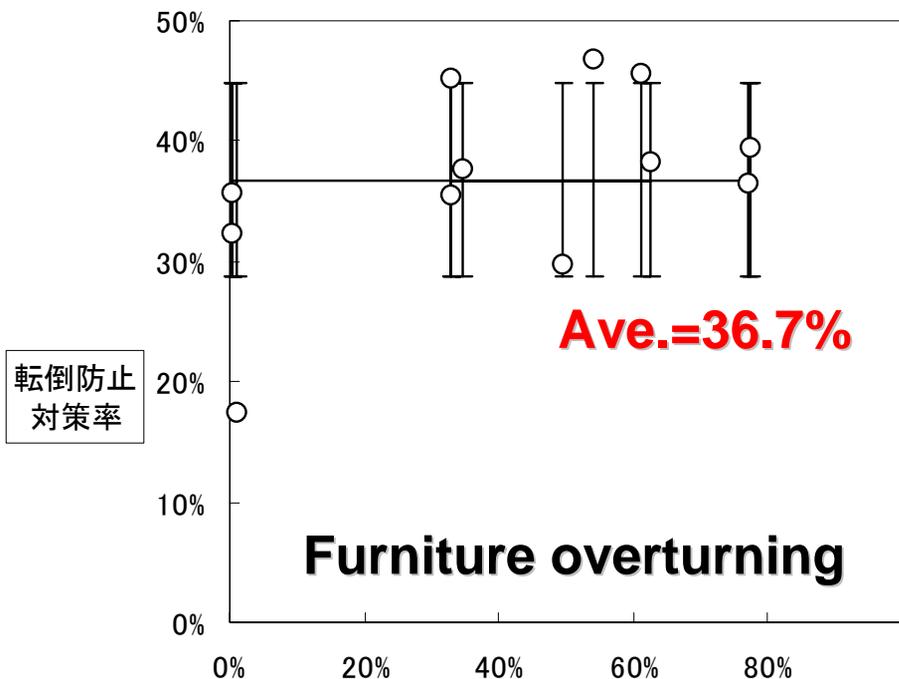
● アンケートは平成16(2004)年度末に実施

* 全半壊率は、宮城県地震被害想定調査の想定宮城県沖地震(連動モデル)による数値

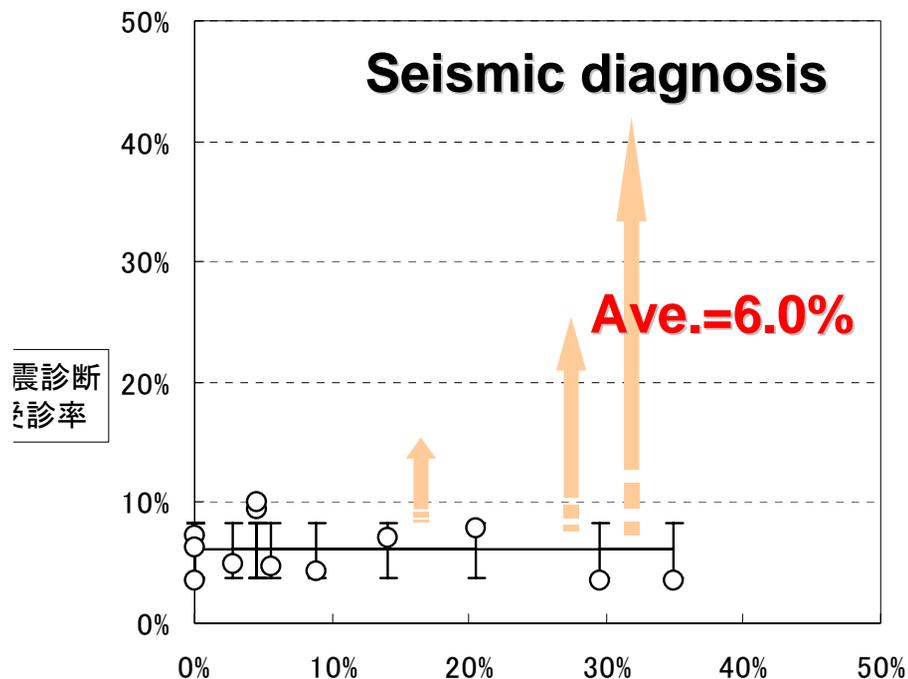
● 比較対象用に、市域内で相対的に高リスク/低リスクの地区をそれぞれ抽出し調査

● 防災対策の実施率は、地震リスクの格差にほとんど影響されていない

リスクの格差と災害抵抗力との関係



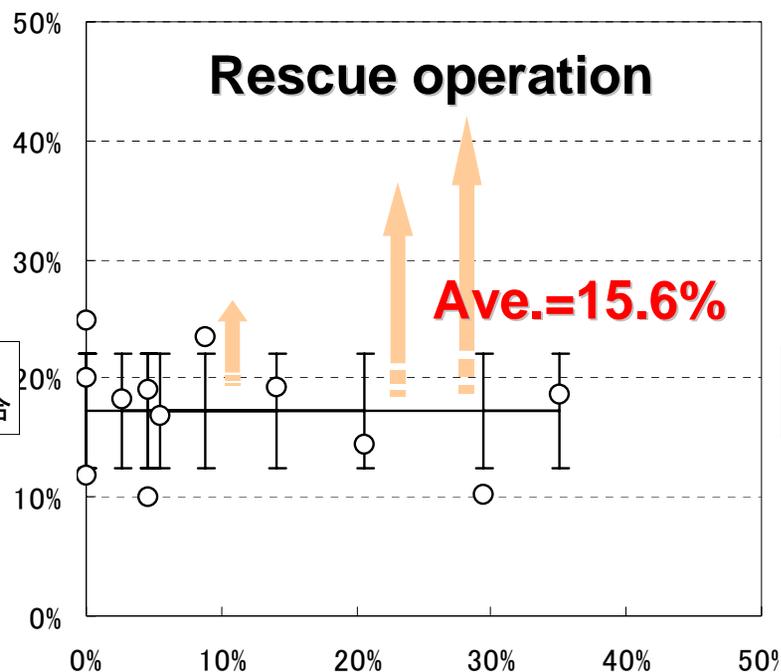
家具転倒率
想定家具転倒率と
転倒防止対策率の関係



建物全半壊率
想定建物全半壊率と
耐震診断受診率の関係

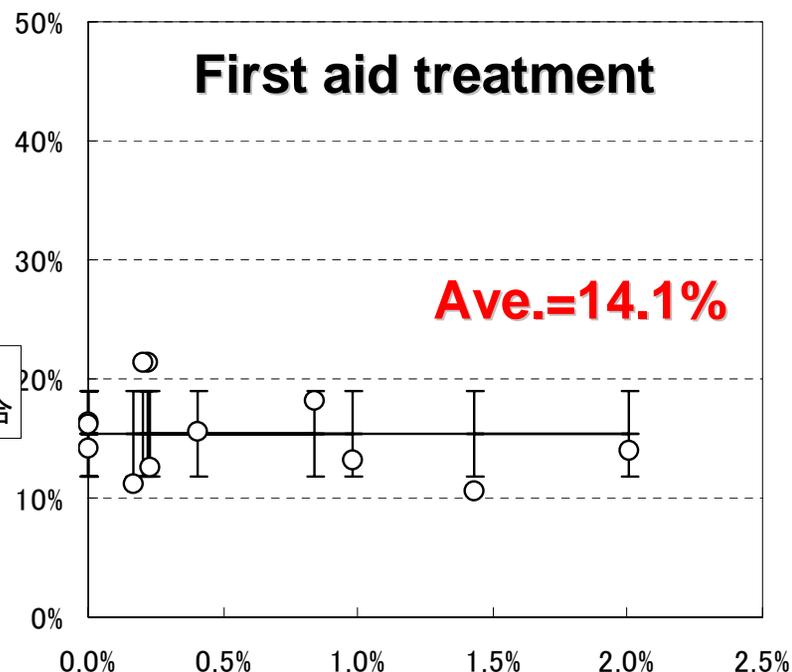
現状：リスクの格差に調和しない災害抵抗力の備え

リスクの格差と災害対応力との関係



建物全半壊率

想定建物全半壊率と
救出活動の協力者割合の関係



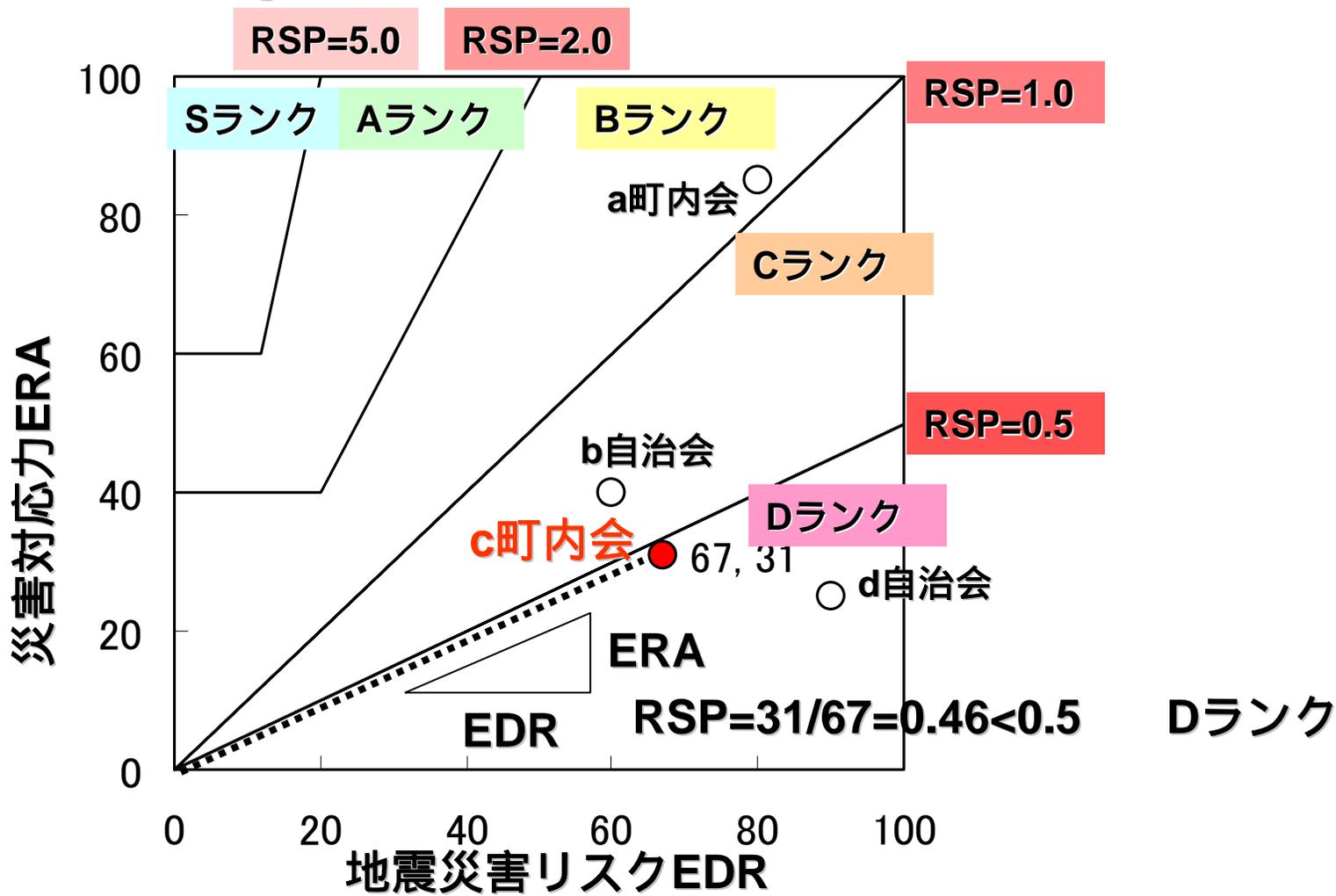
負傷率

想定負傷率と
応急手当の協力者割合の関係

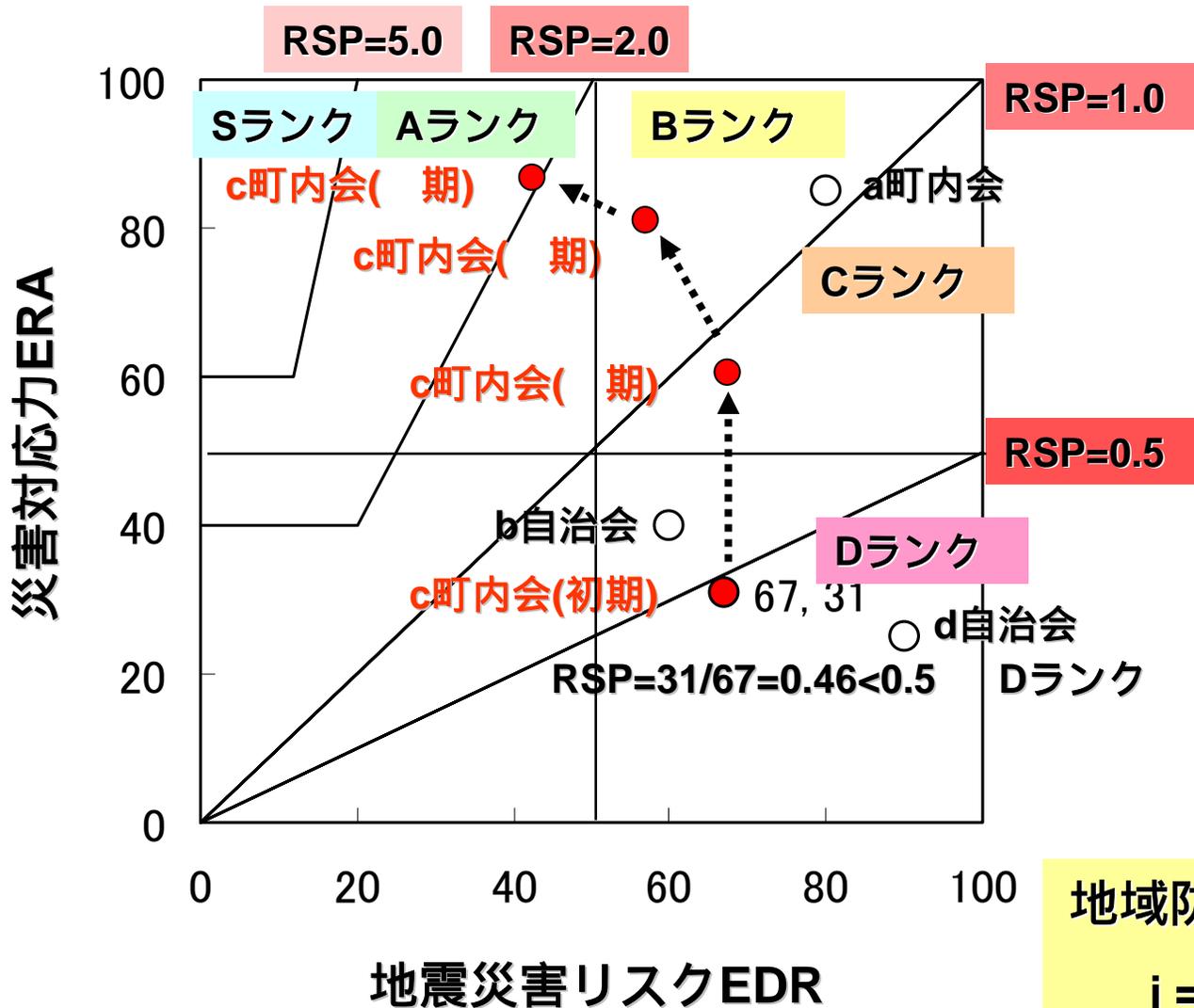
現状：リスクの格差に調和しない災害対応力の備え

町内会ユニットの地域防災力評価

町内会などのコミュニティが地震災害に対して持つ地域防災力
Regional Seismic Performance RSP値



町内会の地域防災力の変遷イメージとモニタリング

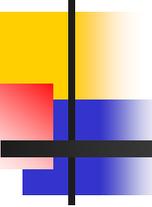


地震災害リスク
EDR>50の場合、
たとえ災害対応力
ERA=100でも地域
防災力RSPの最高
はBランク止まり

Aランク以上の性
能に高度化するた
めには地震災害リ
スクEDRの低減、
すなわち脆弱性の
改善が必須となる

地域防災力高度化率

$$i = RSP_i / RSP_0$$



地図を用いた防災ワークショップ

DIG (Disaster Imagination Game)

既存DIGの問題点：

- 参加者の人間関係形成に主眼がおかれて、
防災に関する具体的専門的知識が不足
- 発災後の対応行動(とくに避難など)が重視されて、
事前対策行動を誘導する取り組みが不足
- 効果の検証がなされていない

新しい地震リスクコミュニケーションモデル の必要性

- リスクメッセージや説得的コミュニケーションによる一律な防災対策誘導には限界
- リスクの格差を認知することの重要性
- リスクコミュニケーター
- リスクコミュニケーションツール

- 基盤となる共有プラットフォーム
- 地域防災力評価 + インセンティブ防災マップづくり
 - 防災意識ではなくリスク認知
 - コミュニティ防災計画の立案
 - 防災対策行動の実践
 - 地域防災力のモニタリングと再評価
 - コミュニティ防災計画の見直し

地震リスクコミュニケーションに基づく地域防災力高度化戦略

町内会防災ワークショップ



住宅地図を用いた作業による地区の課題の明確化

地区の構造

発災時に役立つ物・施設

危険な箇所

人的情報

他



1/1500住宅地図を利用

地図作業シート

地区の概要	狭路道路 (車すれ違い不可)		オレンジ色マジック	完了・未了・バス	
	行き止まり		オレンジ色マジック	完了・未了・バス	
	通学路		黄色マジック	完了・未了・バス	書込済み
	広場・公園・ 他()		緑色マジック	完了・未了・バス	一時避難所として 利用可能な空間
	水路・河川		青色マジック	完了・未了・バス	書込済み
発災時に役立つもの	指定避難所		金色シール	完了・未了・バス	
	医療施設・交番		緑色シール	完了・未了・バス	
	コンビニ・商店・ 飲食店等		水色シール	完了・未了・バス	食料品・日用品
	建築・自動車店・ ガソリンスタンド等			完了・未了・バス	工具類・技術者
	井戸(電動・手動)		青色シール	完了・未了・バス	
	消火栓・防火水槽・ 屋外消火器		紫色シール	完了・未了・バス	
	他()		水色シール	完了・未了・バス	
危険となりうる物	ブロック塀・石塀 (5段以上または1m以上)		赤色マジック	完了・未了・バス	道路に面している もののみ
	危険物取扱施設		赤色シール	完了・未了・バス	
	他()		赤色シール	完了・未了・バス	
人的情報	消防・医療・福祉関係者		緑色シール	完了・未了・バス	
	他()		黄色シール	完了・未了・バス	
他	過去の地震被害箇所		オレンジ色シール	完了・未了・バス	

地区の防災に関する特徴と優先対策課題の整理



「課題整理シート」

	個人 家庭	地域 (町内会)	その他 (行政等)
発災時			
今すぐ・普段から できること (短期目標)			
時間はかかるが 努力すること (中・長期目標)			

インセンティブ防災マップづくりの様子

大崎市中里4丁目町内会



作戦タイム



まち探検(インタビュー)



防災マップづくり

防災教育ビデオパッケージ 迫り来る宮城県沖地震に備えて

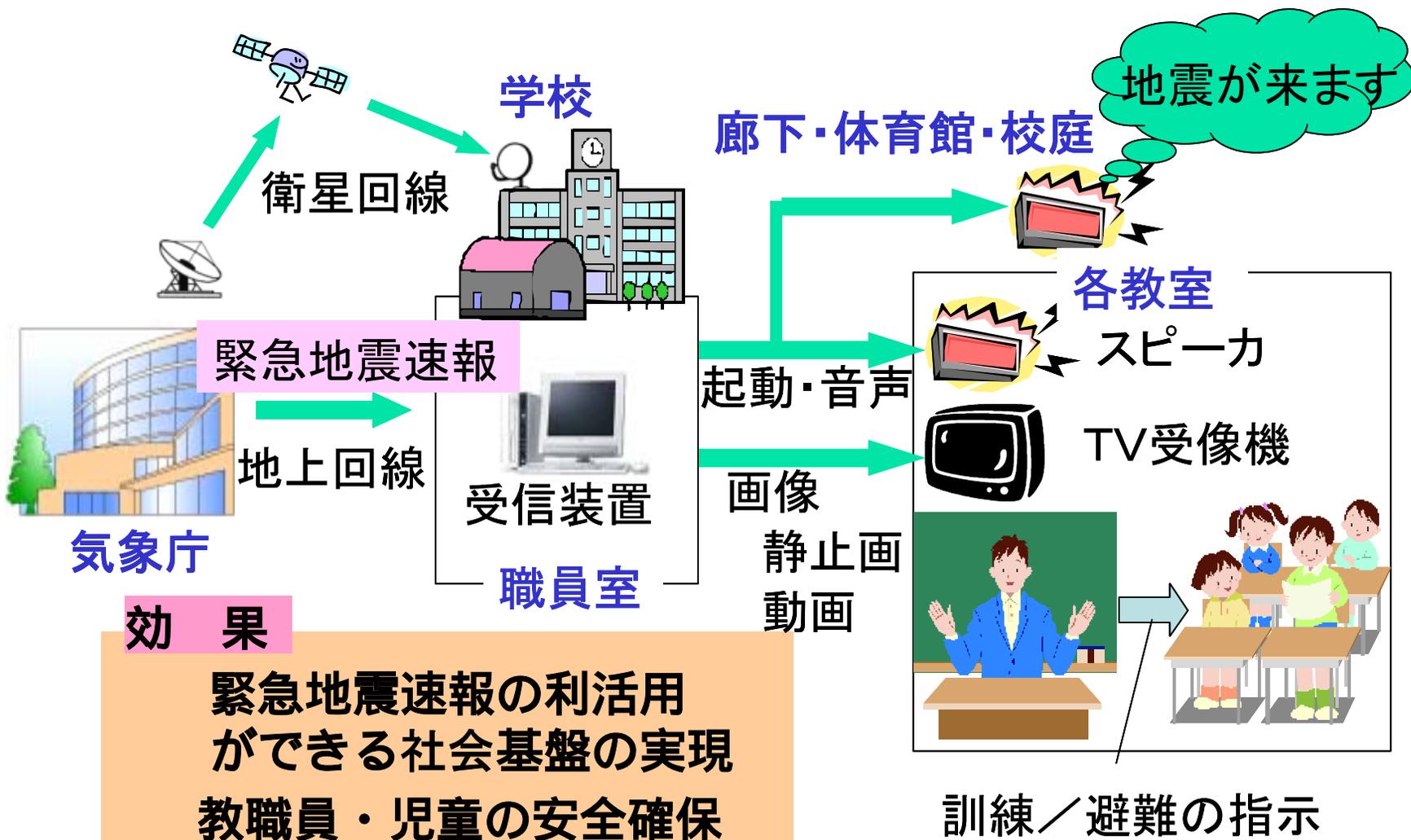


**あなたのまちは
地震に強いですか？**

～迫り来る宮城県沖地震に備えて～

企画：宮城県沖地震対策研究協議会
監修：東北大学災害制御研究センター：

学校における緊急地震速報の活用



効果

緊急地震速報の活用
ができる社会基盤の実現
教職員・児童の安全確保

緊急地震速報と連動した防災教育・ 訓練システムの3つの機能

①避難機能(避難モード)

特定の震度以上(震度3に設定)
画像による伝達、音声による伝達

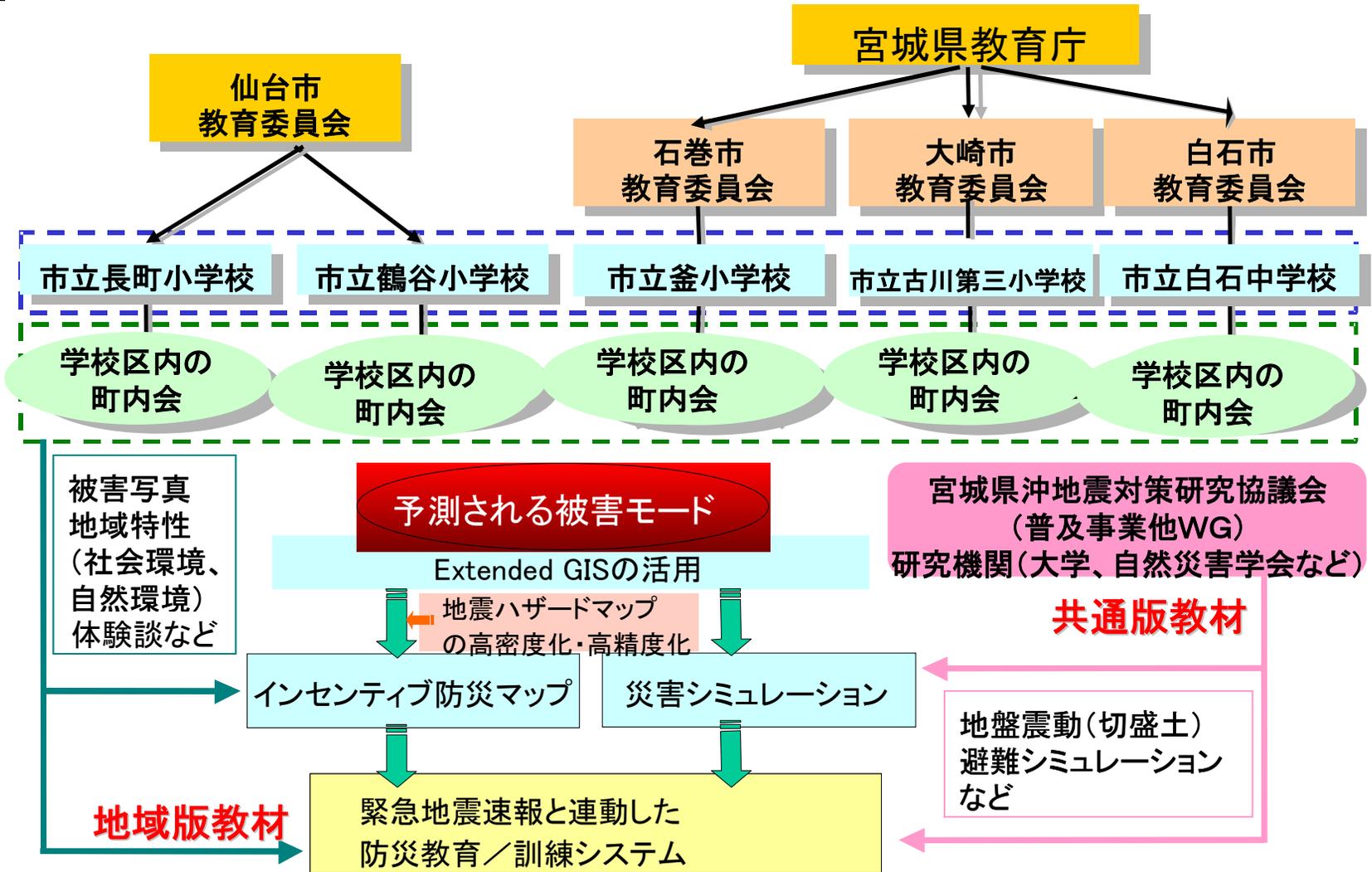
②訓練機能(訓練モード)

マニュアル設定、実地震
通常時に訓練を振り替えして行う

③地震防災教育機能(教育モード)

静止画・・・過去の被害写真など
動画・・・揺れのアニメーションなど

防災研究成果普及事業におけるモデル校の拡大と地域との連携



教育コンテンツの充実

教育コンテンツの充実化

場所による揺れの差を表現

通学路の安全

リスク認知



家族のリスク
コミュニケーション



通学路を想定した災害CG



ぼうさい探検隊



地域防災力の高度化

最近の地震被害パターンを取り込んだ 災害シミュレーションCG



震度の差異



耐震化の差異

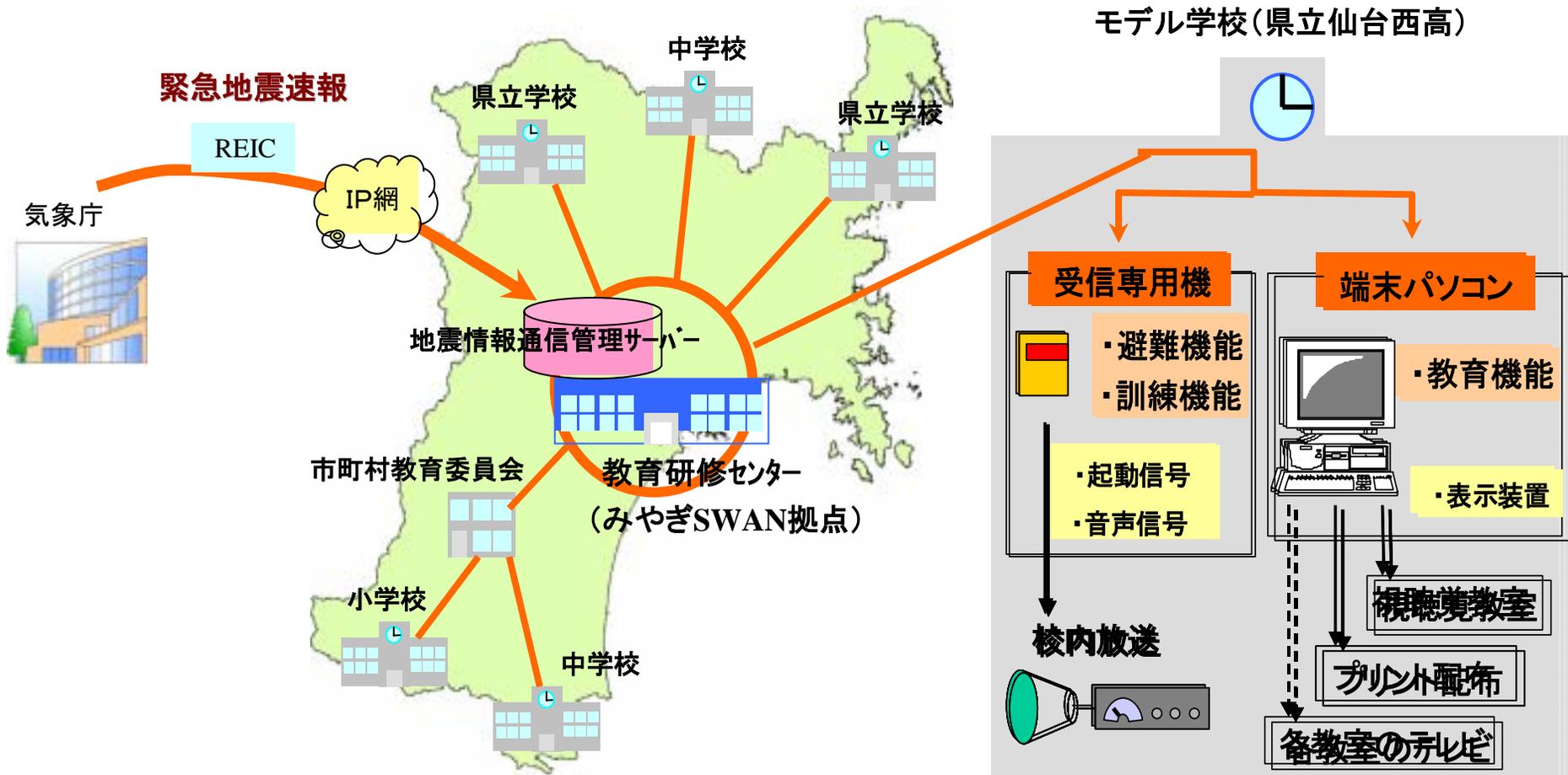


鉄骨外階段、外装材等の被害



ブロック塀、電飾看板等の被害

みやぎSWANを活用した 地震早期警報システムの実証試験



3月20日システム説明会(3月12日プレス発表)

緊急地震速報を用いた避難訓練



警報発生後、5秒以内に全員が机の下に避難



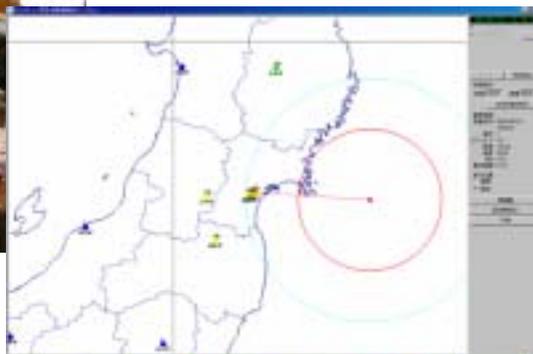
揺れが来る前にわかることで、心に余裕



揺れが来る前にわかることで、避難誘導の面で効果

仙台市立鶴谷小学校における避難訓練

平成18年6月15日



震度: 5強 あと: 12秒



参考：子どもの安全と危機管理研修用映像

地震対策最前線！ 揺れるまえに子どもの安全を確保～仙台市立長町小学校の事例



企画： 第一法規

監修： 源栄正人・戸田芳雄