

平成20年度 第1回成果発表会

広域的情報共有と応援体制の確立【目黒チーム】

# 広域的情報共有環境の実現のために

東京大学生産技術研究所 教授 目黒公郎

# 広域的情報共有と応援体制の確立

広域連携のために必要不可欠な情報共有の基盤として、事前、準備、対応、復旧・復興過程に対応できる**情報共有プラットフォームを構築**した上で、広域連携による応援体制を構築し、**広域的危機管理・減災対策を検証**する。

# 情報共有プラットフォームを活用した 首都圏広域連携体制の枠組み

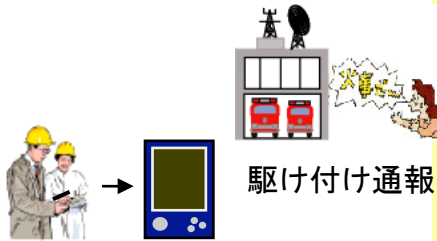
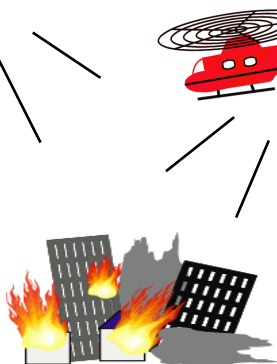


# 広域応援部隊配備支援システム (消防研究センター)

火災や建物倒壊  
の災害現場情報  
の情報収集

人工衛星

航空機・ヘリコプター



携帯型  
情報収集端末

駆け付け通報

情報共有プラットフォーム

火災の出火点情報

延焼予測結果等

広域応援最適配備  
支援情報システム

全国の  
緊急消防援助隊

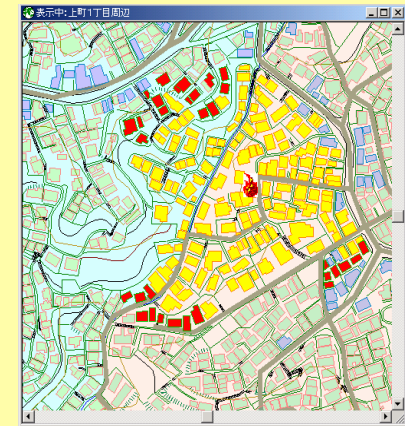
近隣の  
消防力相互応援

消防力の広域応援  
の最適化の必要性



災害情報の共有  
による減災対策

自治体や地域住民へ  
延焼危険情報提供

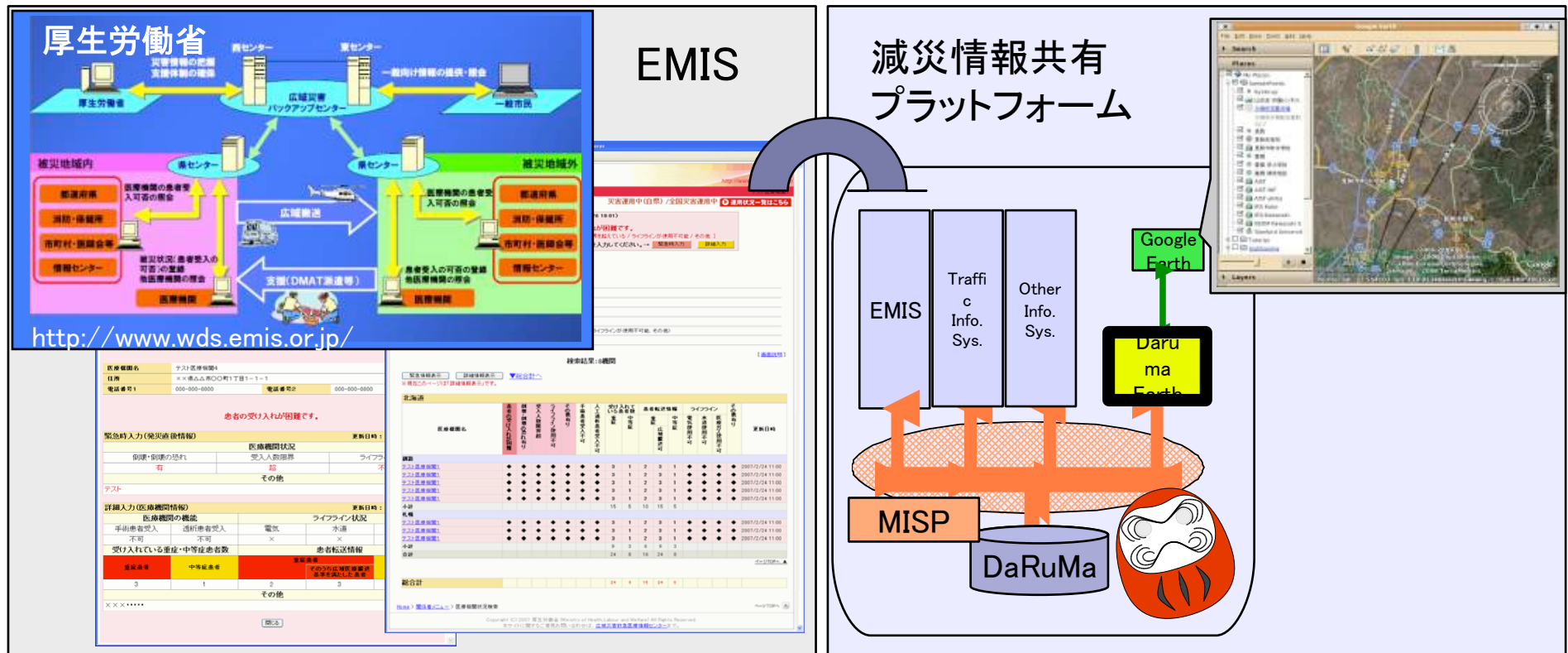


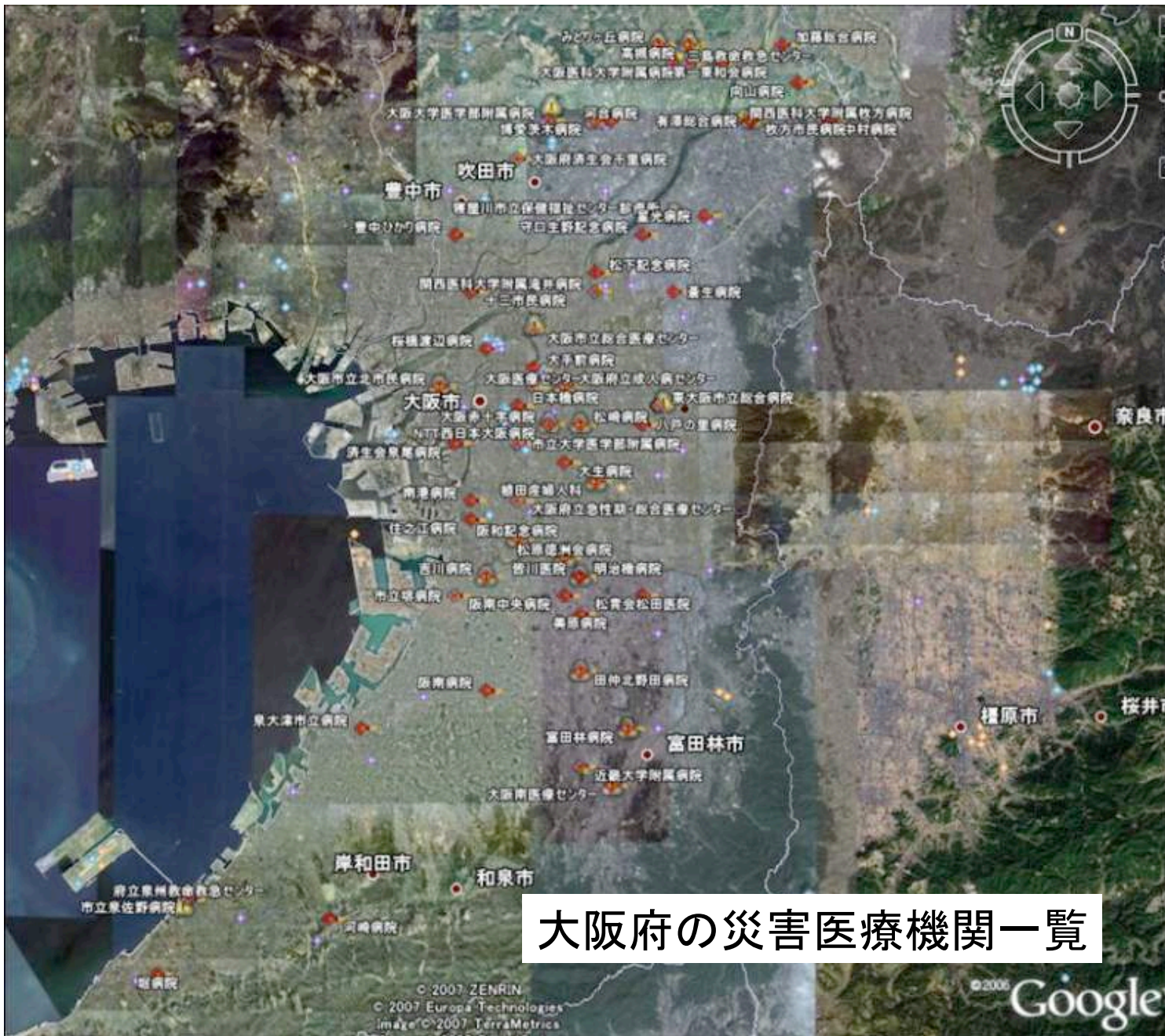
広域応援部隊への  
最適配備指示

# 医療機関情報の取り込みの検討

- 広域災害救急医療情報システム(EMIS)に集められる医療機関情報を減災情報共有データベース(DaRuMa)に集約。

- 岡本健氏ら(宮崎大学医学部救急・災害医学)との共同研究





## 大阪府の災害医療機関一覧

# EMISとDaRuMaの連携の利点

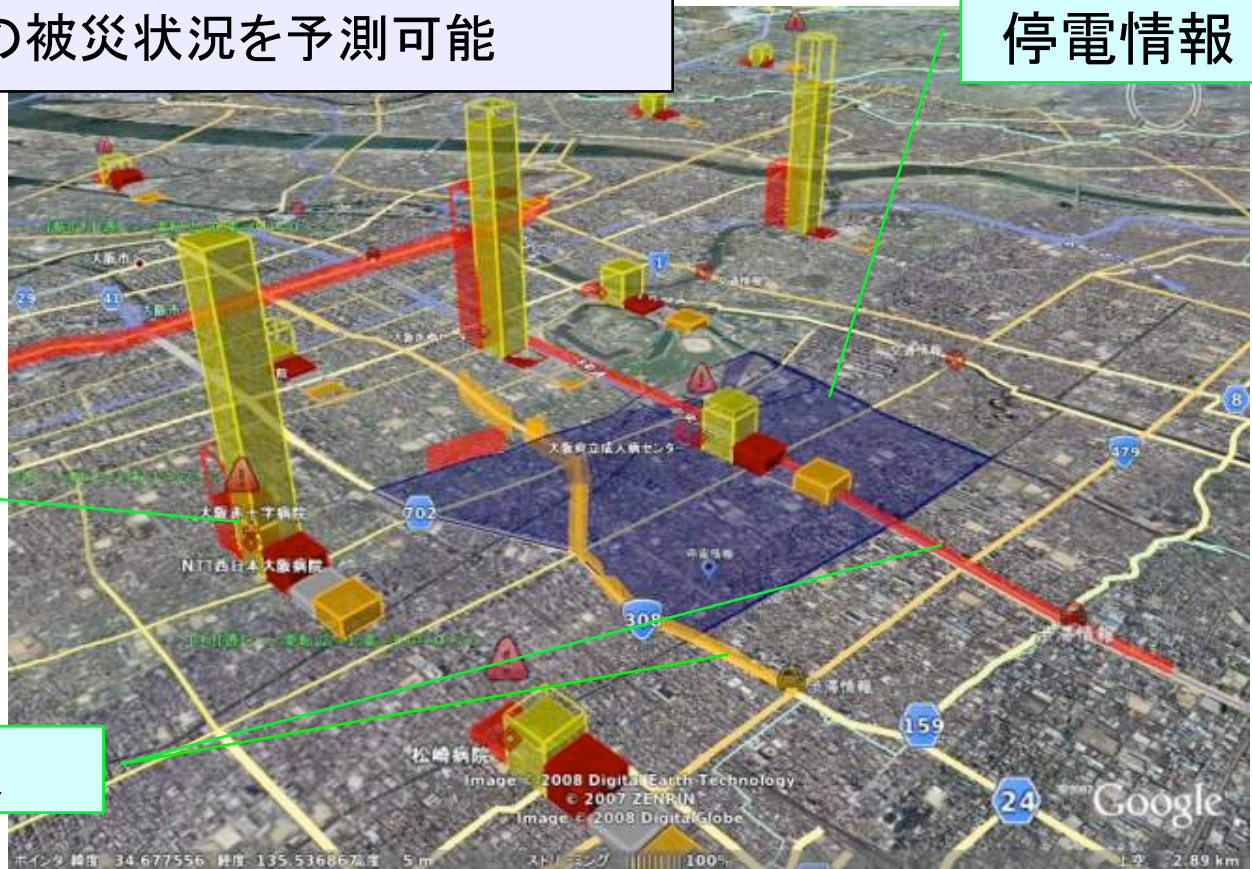
- 複数の情報を統合的に格納／表示
- 支援する被災地域の優先順位決定に有用
- 医療資源の配分などの救援対策に有用
- 安全で最短の到達経路や患者搬送路の決定に有用
- データのない医療機関の被災状況を予測可能

## 情報統合の例 (イメージ)

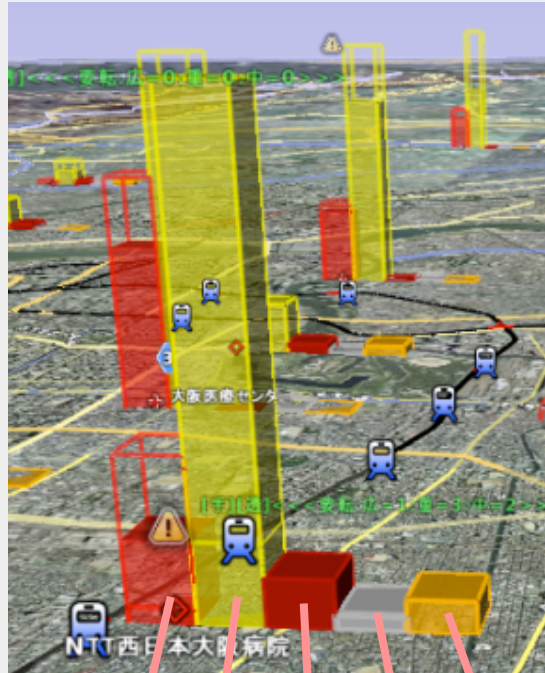
医療機関情報

渋滞情報

停電情報



# 災害医療情報の図形表示



グラフ色(重症度)

重症

中等症

要転送(重症)

要広域搬送

要転送(中等症)

グラフ高さ(患者数)

収容限界  
患者数

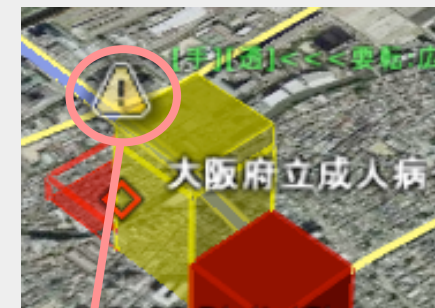
収容患者数



専用アイコン



災害拠点病院



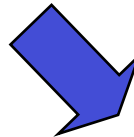
緊急情報あり



# 図形表示と詳細情報



施設名を  
クリック



大阪市立総合医療センター

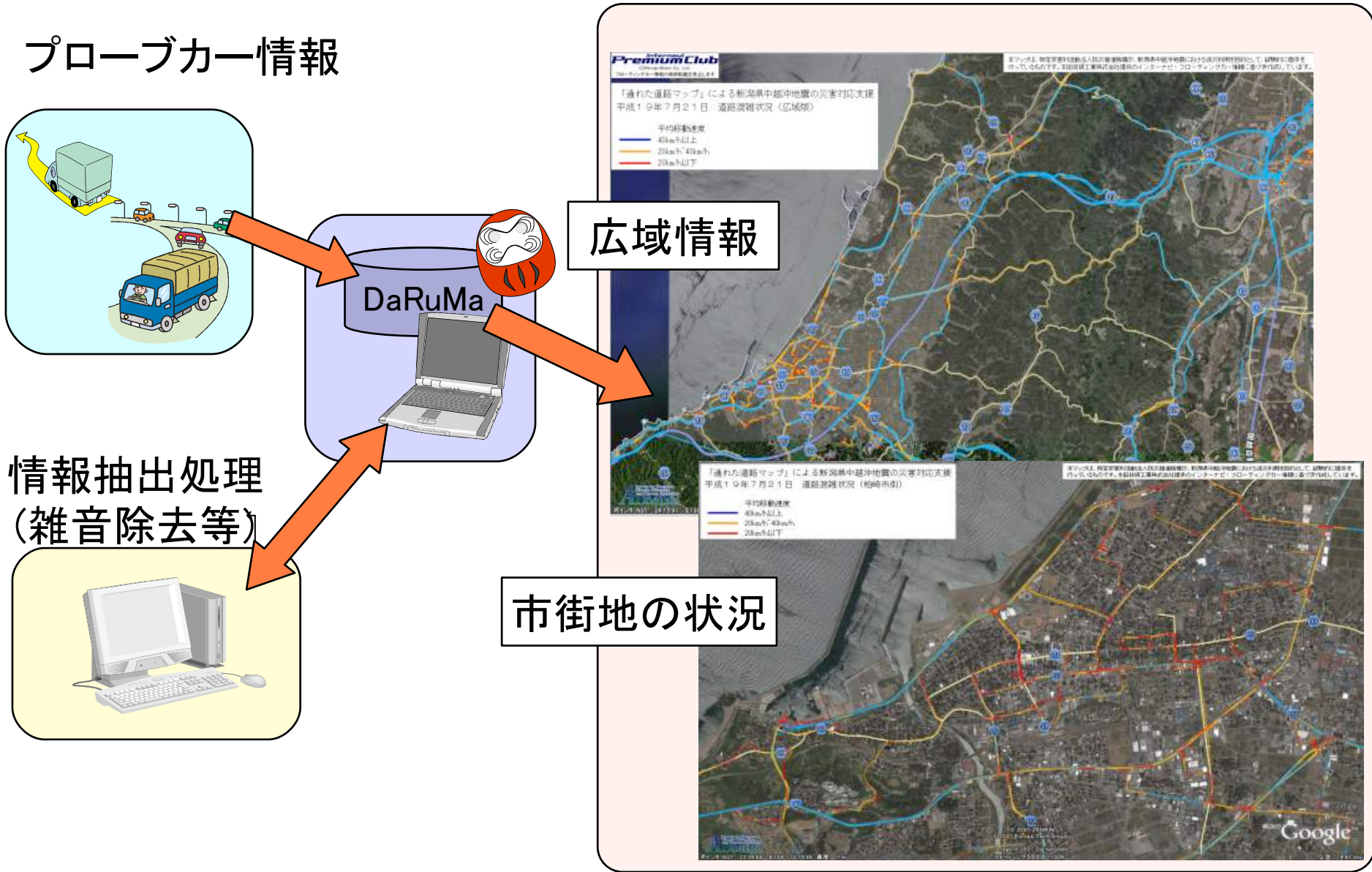
住所	大阪市都島区都島本通2-13-22
電話番号	06-6929-3601
地区	大阪北
災害拠点病院	Y
診療	N
受入限界	Y
ライフライン異常	N
その他	N
手術可否	Y
透析可否	Y
電気	Y
水道	Y
医療ガス	Y
収容能力重症	10
収容能力中等症	30
収容患者重症	9
収容患者中等症	23
要転送患者重症	0
要広域搬送患者	0
要転送患者中等症	0

ルート: 出発地点 - 到着地点

ポインタ 緯度 34.713530 経度 135.496831 高さ 7 m ストリートビュー 100% 上空

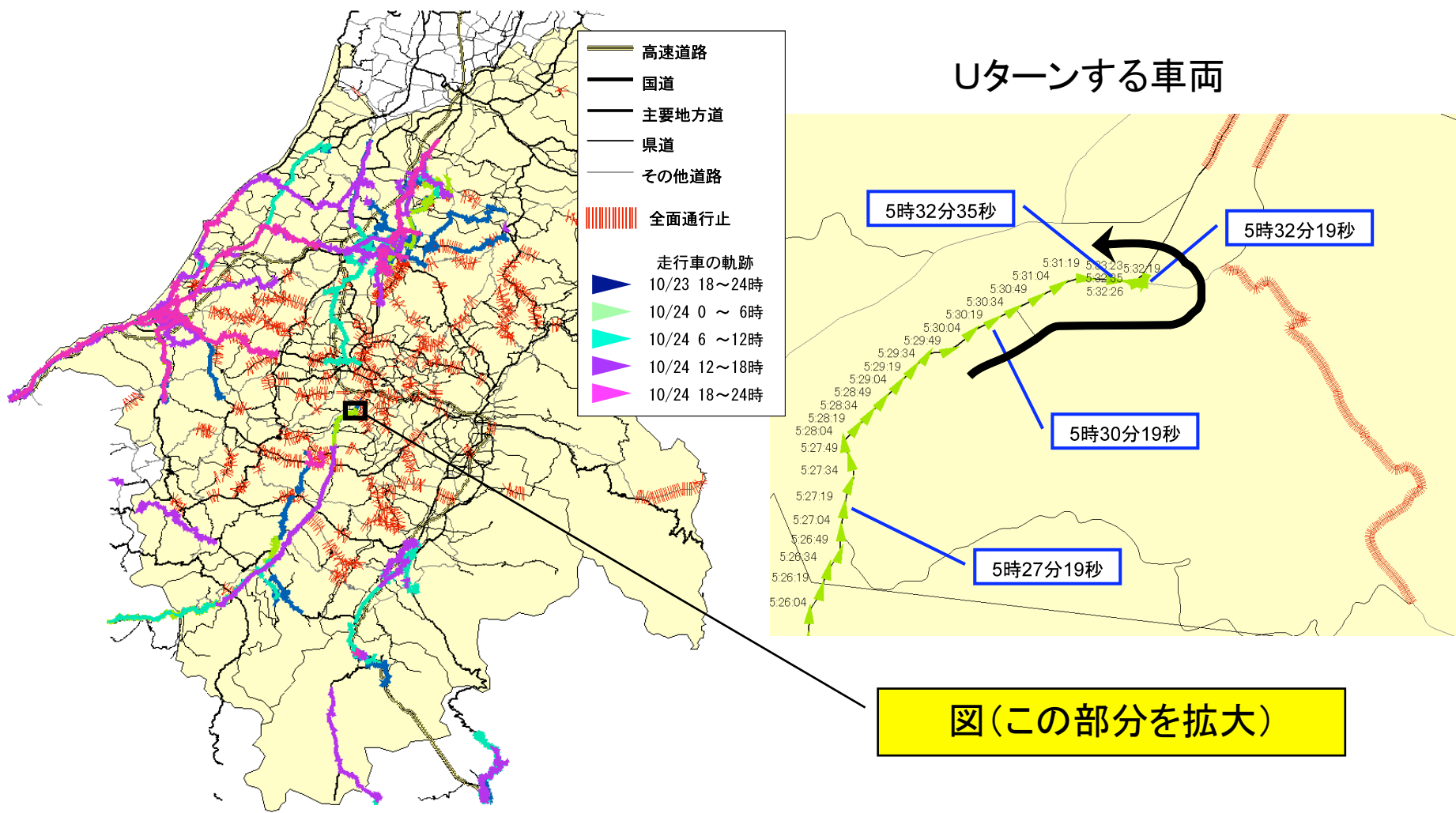
詳細情報の表示

# プローブカー情報の取り込み



# プローブカー情報の減災利用

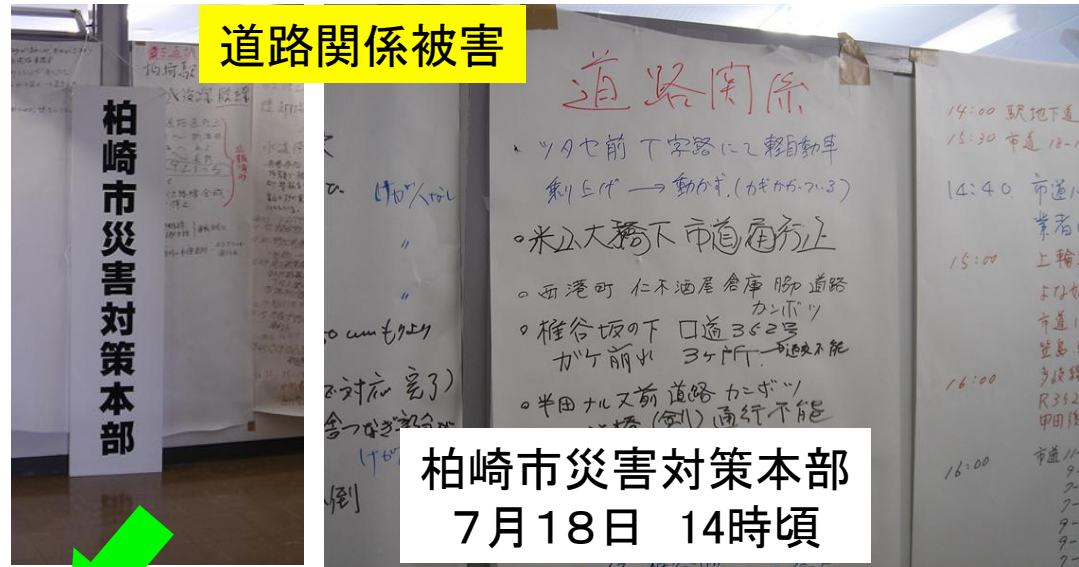
## 2004年10月新潟県中越地震



# 2007年7月新潟県中越沖地震での道路情報配信



長岡ICから関越自動車道の合流部  
7月18日 10:25



道路関係被害

道路関係

柏崎市災害対策本部  
7月18日 14時頃



山田部長と打合せする鈴木教授  
通れたマップの提供打診



**internavi Premium Club**  
ホンダイターナビプレミアム会員  
への協力呼びかけ

ホンダさん、2006年10月の実証実験以来の協力関係

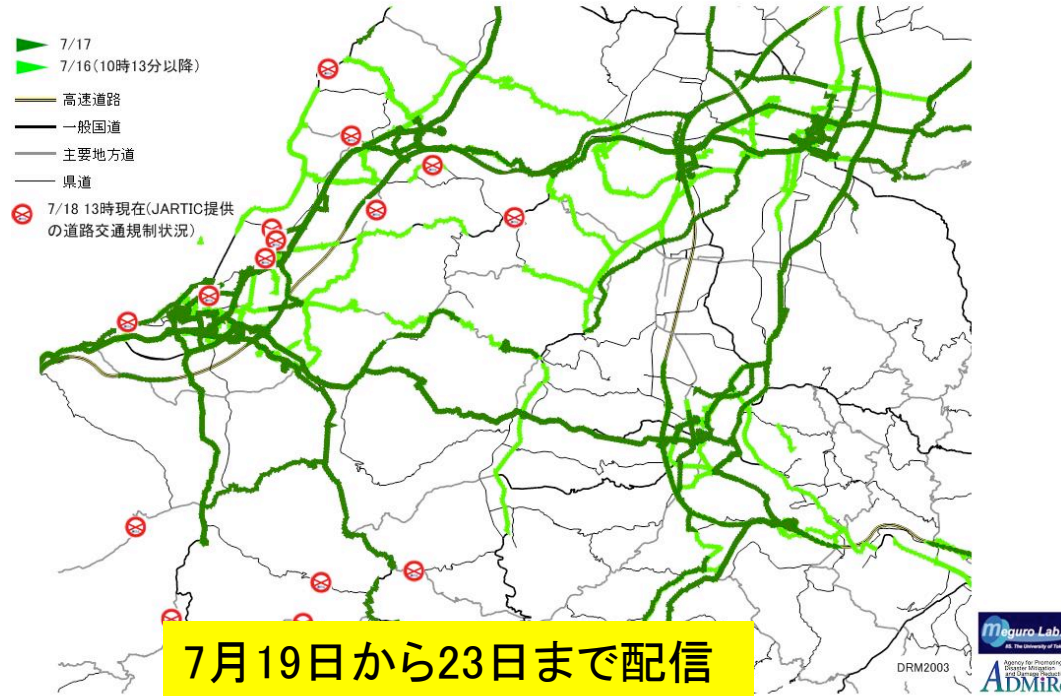


2004年中越地震、台風16号、23号高松市分析など過去の災害で効果を検証

7月19日より「通れた道路マップ」試験配信  
ホンダイターナビプレミアム、土木学会、日本建築学会のHPにリンク掲載  
7月23日の国道8号線復旧を受けて配信終了

# 通れた道路マップの配信とその後の展開

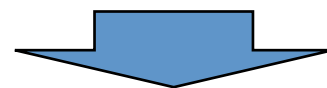
「通れた道路マップ（広域）」 平成19年（2007年）新潟県中越沖地震



本田技研工業株式会社提供のインターネットナビ・フローティングカー情報に基づき作成しています。© 特定非営利活動法人防災推進機構 <http://admire.jpn.org/toretamap/>



2007/11 日本災害情報学会  
2007/12 ITSシンポジウムなどで大きな反響



GoogleEarth上で平均移動速度表示

社会還元

コンソーシ  
アム



実用化

NPO法人防災推進機構の活動の一環として、コンソーシアムによる実システムへの展開

広域的情報共有と応援体制の確立【目黒チーム】  
広域的情報共有環境の実現のために

# 本部大画面と現場携帯との情報連携

The screenshot displays the MZForm software interface. On the left, a sidebar contains a legend and a list of alerts:

- 指示・連絡
- 土砂災害
- 避難所情報
- 現場写真

The main map area shows a street grid with a red callout for '12 第四銀行見附支店'. A detailed view of a shelter facility is shown in a central window:

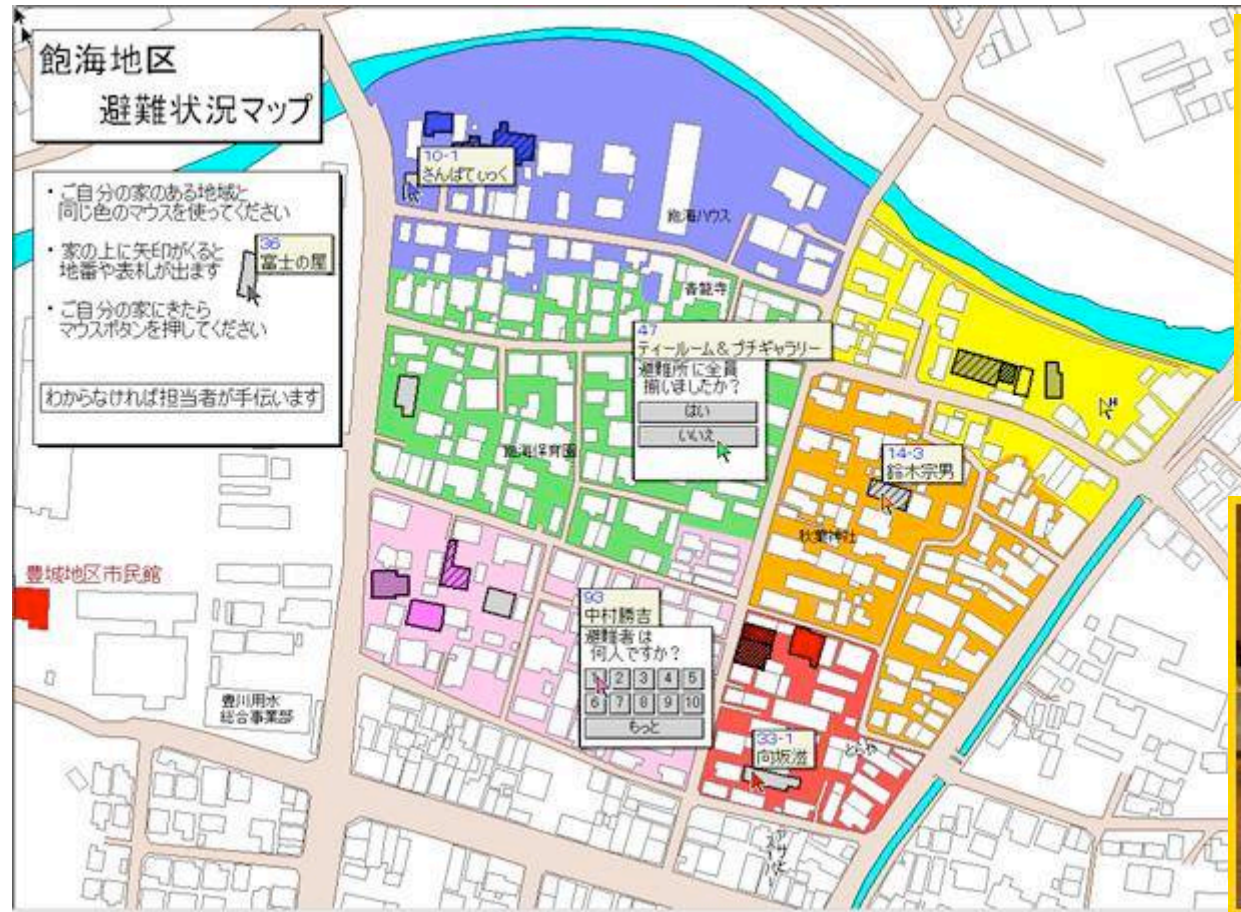
【避難所情報】  
 避難所施設名：中央公民館  
 開設状況：開設中  
 設備状況：  
 開設予定日時：2006-10-27T14:00:00.000+09:00  
 閉鎖予定日時：2006-11-27T14:00:00.000+09:00  
 避難者総数：20  
 収容可能数：280

On the right, a photo shows two workers in a field, one pointing at a map. Below it, another photo shows a riverbed with exposed roots and debris. Arrows connect these photos to the map and the shelter information window.



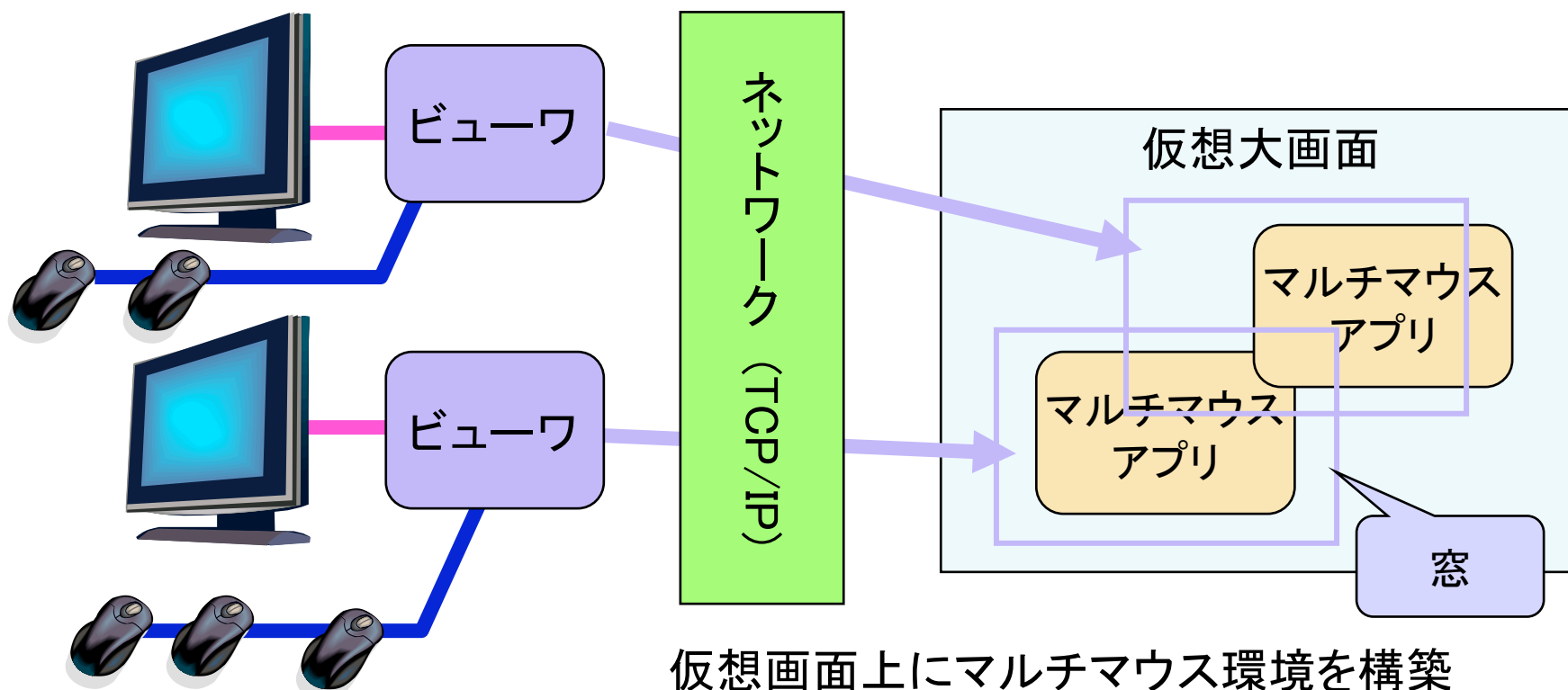
情報共有プロジェクト  
 2006年10月の新潟県見附市での実証実験より

# マルチマウスシステム



ノートPCにつないだ数台のマウスで同時入力

# マルチマウス・仮想画面共有システム



竹内研究室 上田真史

仮想画面上にマルチマウス環境を構築  
仮想画面と実画面はビューアによって分離  
ビューアを通じて操作

低コストで多様な情報共有が可能





3160 x 2360 (7.5 megapixels)

# 手軽にテーブルトップ大画面

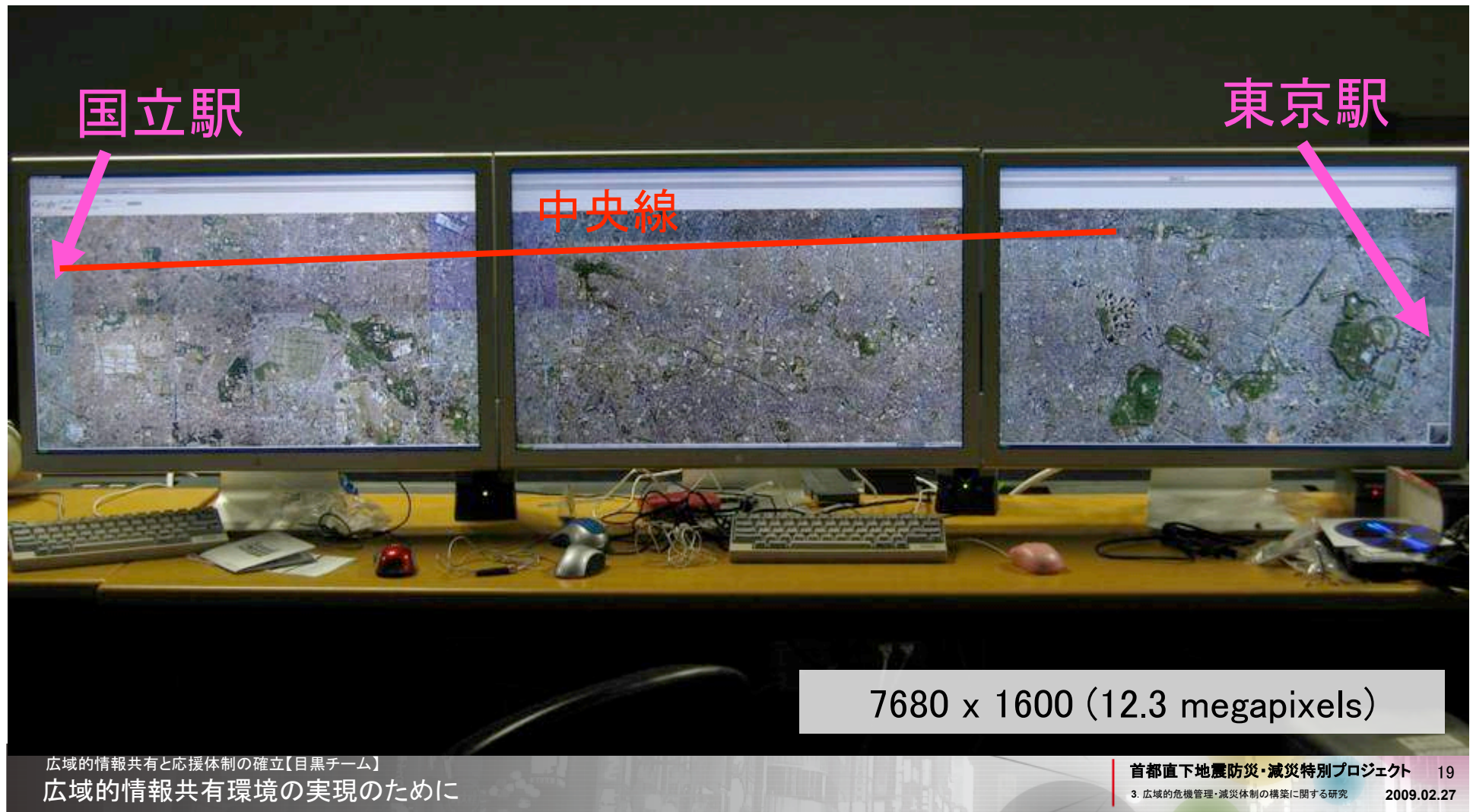


2048 x 1536 (3.1 megapixels)

# 6台のプロジェクタを使った 超ワイドスクリーン(縦に重ねることも可能)



# 高解像度のディスプレイを並べると

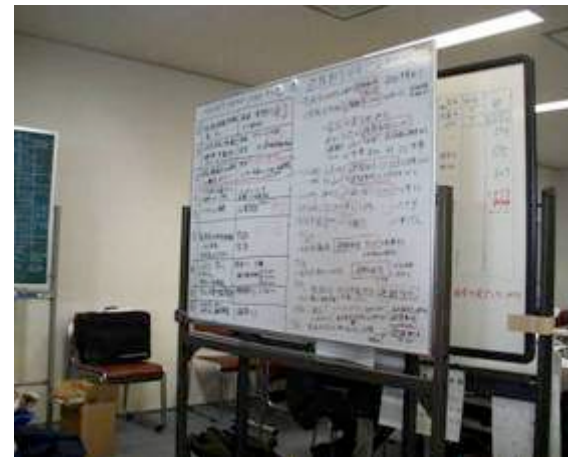


# みんなが同じ窓を見れば情報共有 (もちろんネットワークを介して遠距離で)



1600 x 1200 x 4 (1.9 megapixels)

# 大規模災害発生時のヘリコプタによる 救援活動の課題



2004/10/31撮影

- ・被災地内の情報共有はホワイト・ボードを活用
- ・災害対策本部と外部との連絡は電話が主体

➡ 多機関・多数(数百機)のヘリが集結する大規模災害発生時には効率が低下

- ➡
- ・被害情報(傷病者の発生、家屋倒壊・火災など)
  - ・地上支援設備情報(離着陸場、給油・整備拠点、物資備蓄状況など)
  - ・機体情報(位置情報、性能・装備情報、残燃料など)
  - ・任務情報(情報収集、物資輸送、傷病者搬送など)

これらの情報を被災地・非被災地の災害対応機関や機体間で共有するシステム、および各機体に効率良く任務を割り当てるための運航管理システムの整備が必要

# 航空機を含む災害救援システム概念図



# 情報共有例(D-NET→情報共有データベース)

The screenshot shows the D-NET-GIS application window. The map displays several aircraft icons with callouts for JA98YH, JA6740, JA6644, JA119C, JA6730, and JA9620. A green dashed box highlights the map area. Below the map is a table with columns for Task ID, Status, Request Date/Time, Task Type, Requester, and Aircraft. A red dashed box highlights the first six rows of the table. A blue dashed box highlights the Aircraft column. Below the table is a message log showing task results and acknowledgments.

任務ID	対応	要請日時	任務種別	要請元	機体
68	実施中	2008/01/15 13:41:45	救助・救急	東京都	JA98YH
67	実施中	2008/01/15 13:41:45	救助・救急	東京都	JA6740
66	実施中	2008/01/15 13:41:44	人員輸送	千葉県	JA6644
65	実施中	2008/01/15 13:41:44	人員輸送	千葉県	JA119C
64	未対応	2008/01/15 13:41:44	物資輸送	埼玉県	-
63	未対応	2008/01/15 13:41:44	物資輸送	埼玉県	-
62	実施中	2008/01/15 13:41:44	救助・救急	川崎市	JA6730
61	実施中	2008/01/15 13:41:43	救助・救急	川崎市	JA9620

機体の位置情報を  
災害対策本部等で  
把握可能

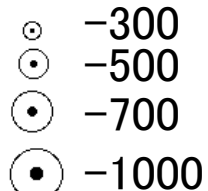
航空機に要請した  
任務の実施状  
況を把握可能

どの機体  
(機関)が  
任務を実施  
しているか  
把握可能

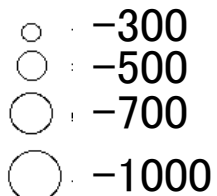


# 地震時の医療搬送における情報共有方法の検討

## 災害拠点病院

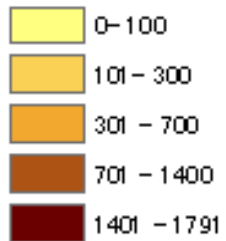


## 救急病院

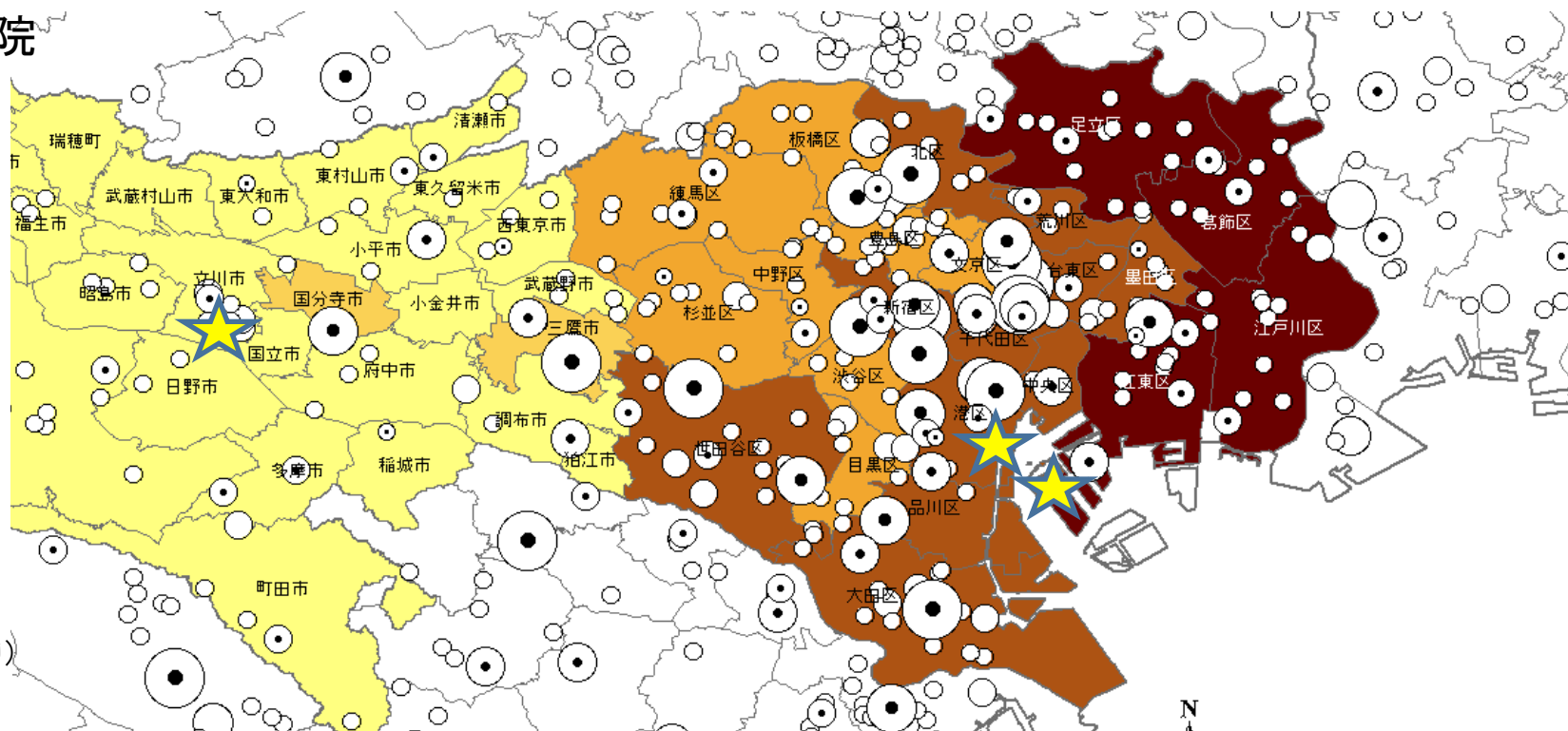


## 重症者数

(東京湾北部地震  
東京都被害想定より)

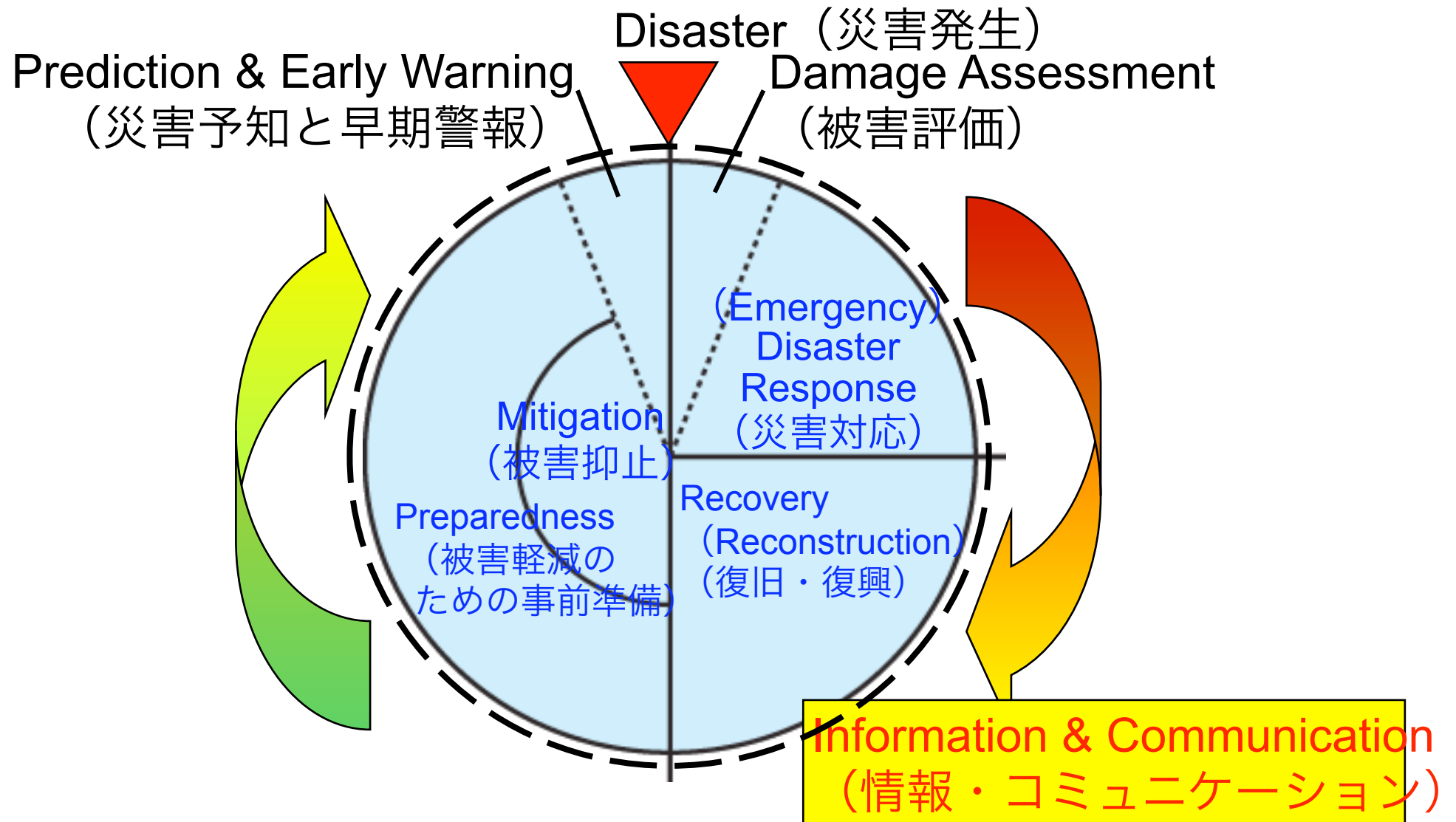


## 広域搬送拠点



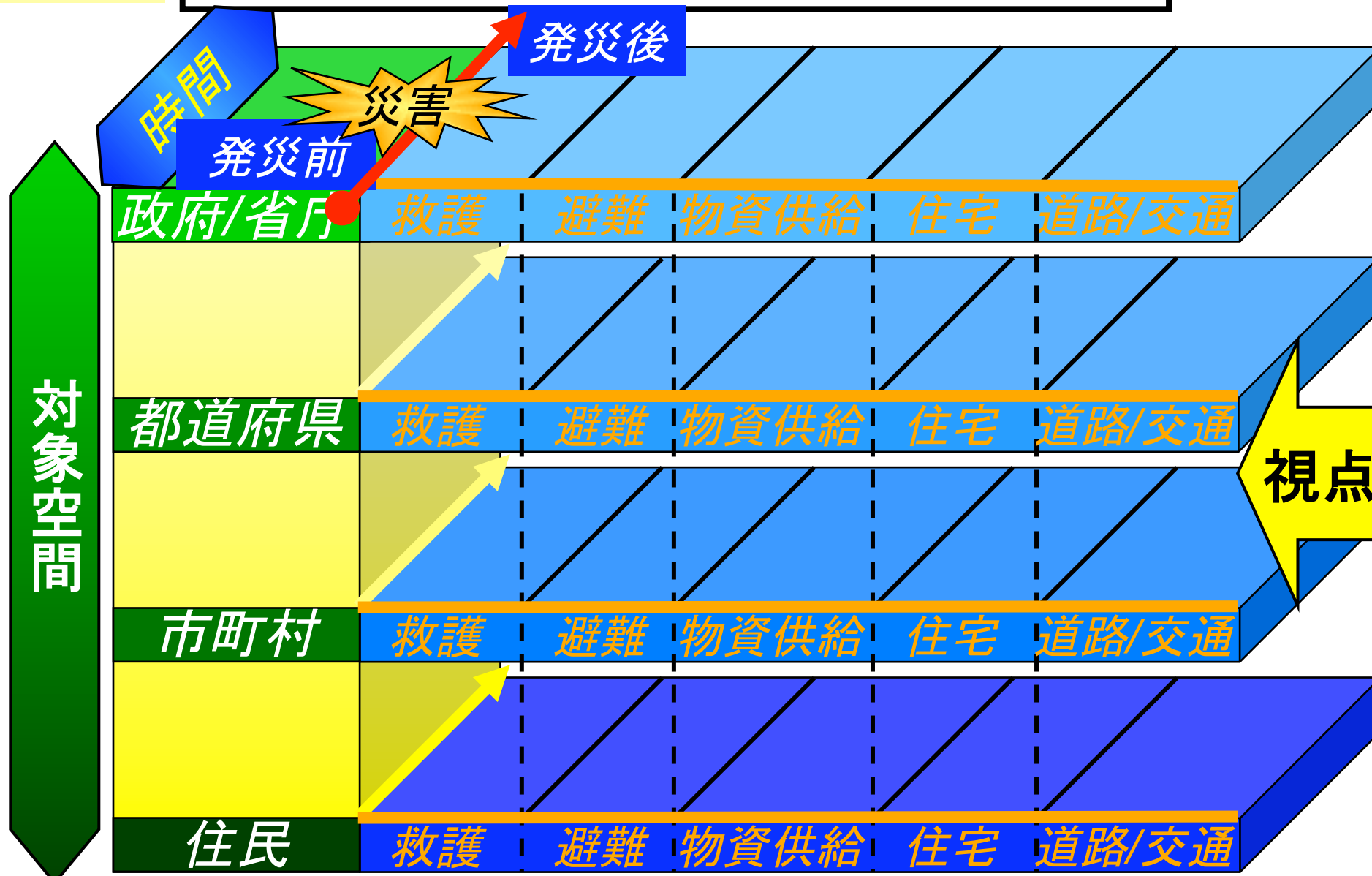
広域の情報共有と応援体制の確立【目黒チーム】  
広域の情報共有環境の実現のために

# 災害対応の循環体系 Disaster Life Cycle



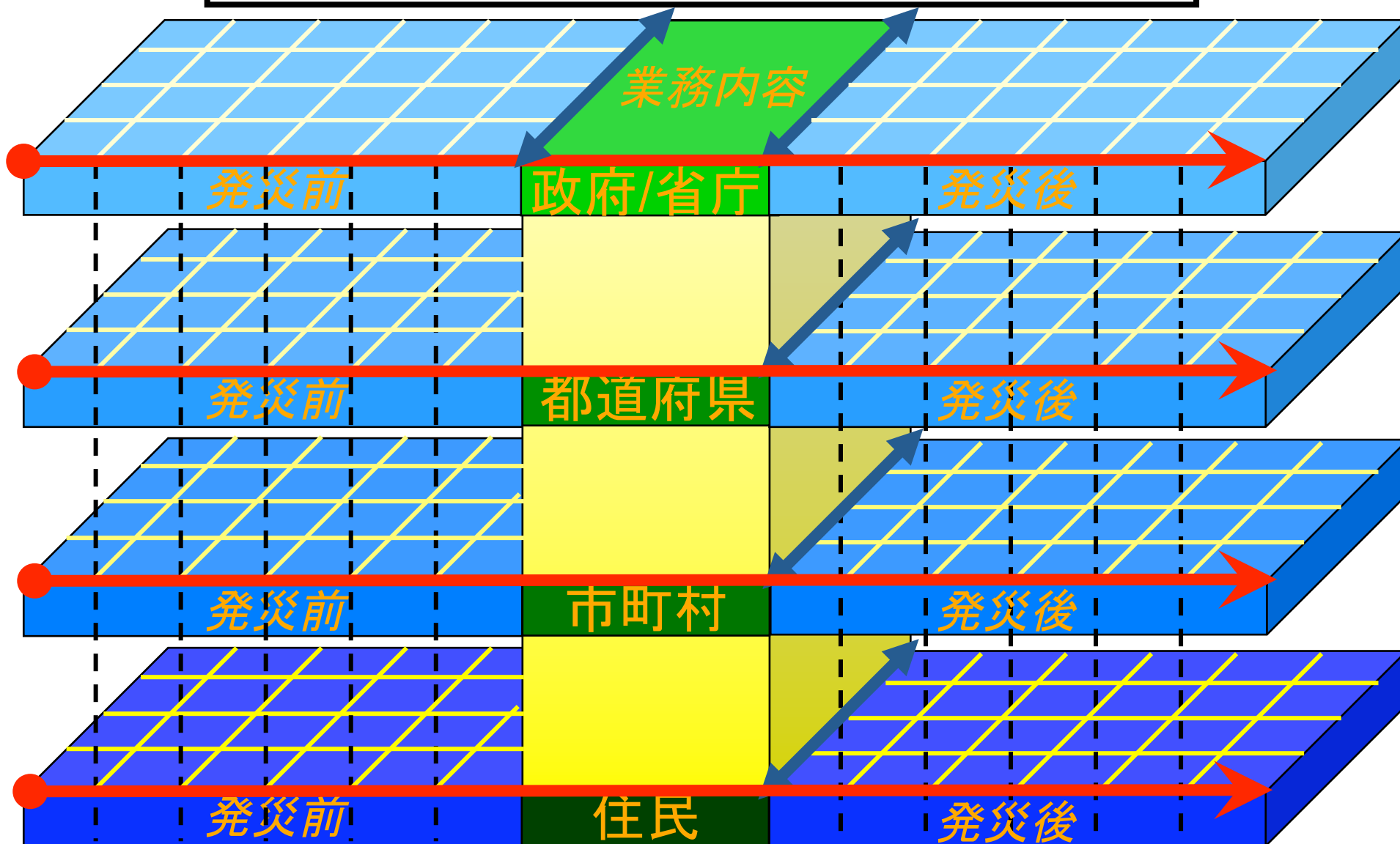
# 目的

## 危機管理対応情報データベースの構築



# 目的

## 危機管理対応情報データベースの構築



発災前

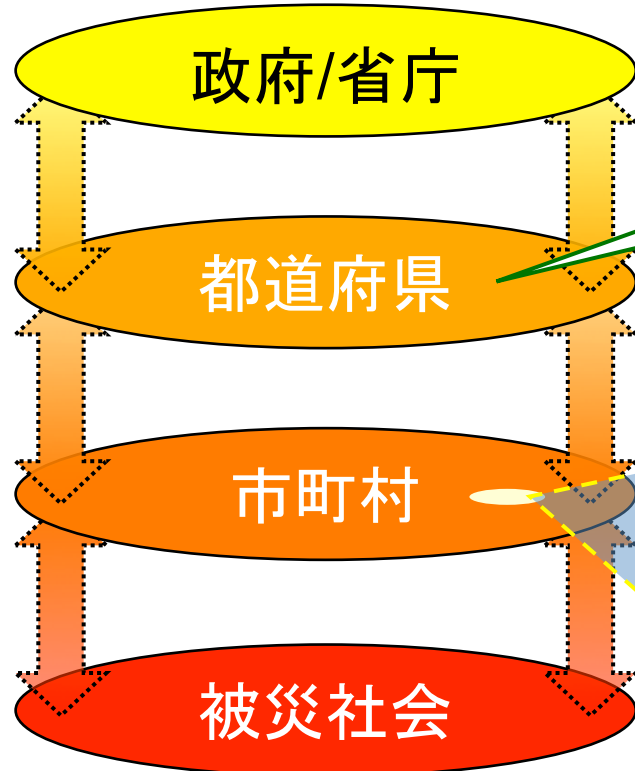
災害発生

発災後

# 災害情報のマネージメント

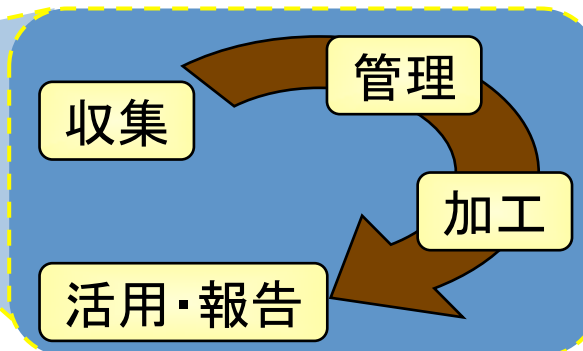
- 災害状況(外部環境・内部環境)の認識
- 今後の状況予測
- 対応方針を明確にした災害対応業務の実施

## 被災社会全体



新潟県中越地震における  
新潟県の災害対応記録の分析

情報を取り扱う部局  
(災害対策本部事務局等)



評価手法の  
開発

情報マネージメントに着目した  
災害対応業務フローの検討

広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究

# 災害対応業務記録

各部署の対応業務

+

- 職員へのヒアリング
- 関連資料



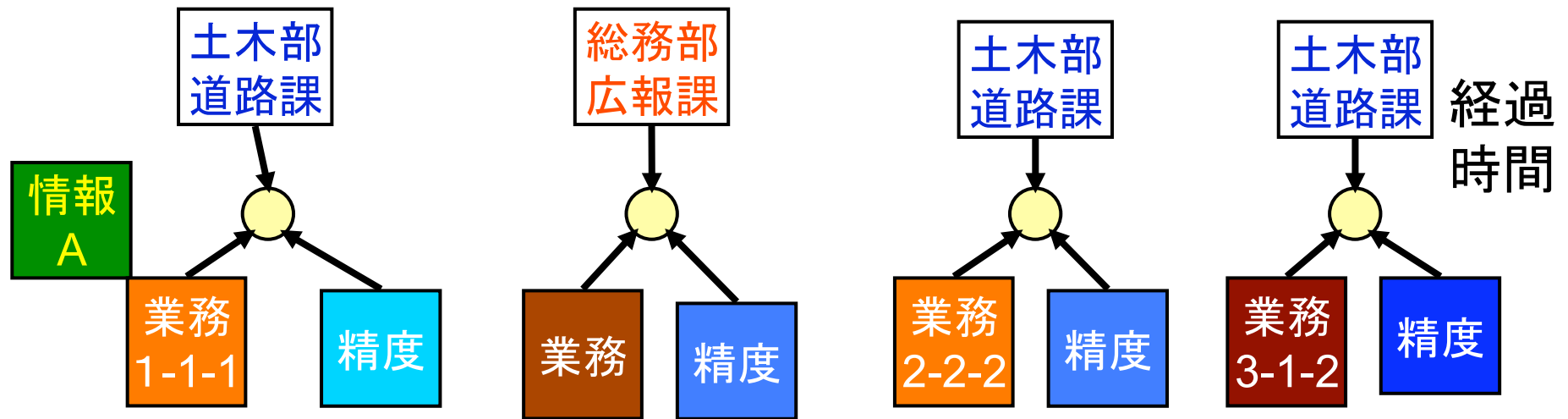
DB化して分析

所属名	土木部 都市局 建築住宅課
報告担当者職・氏名	
電話番号	内線

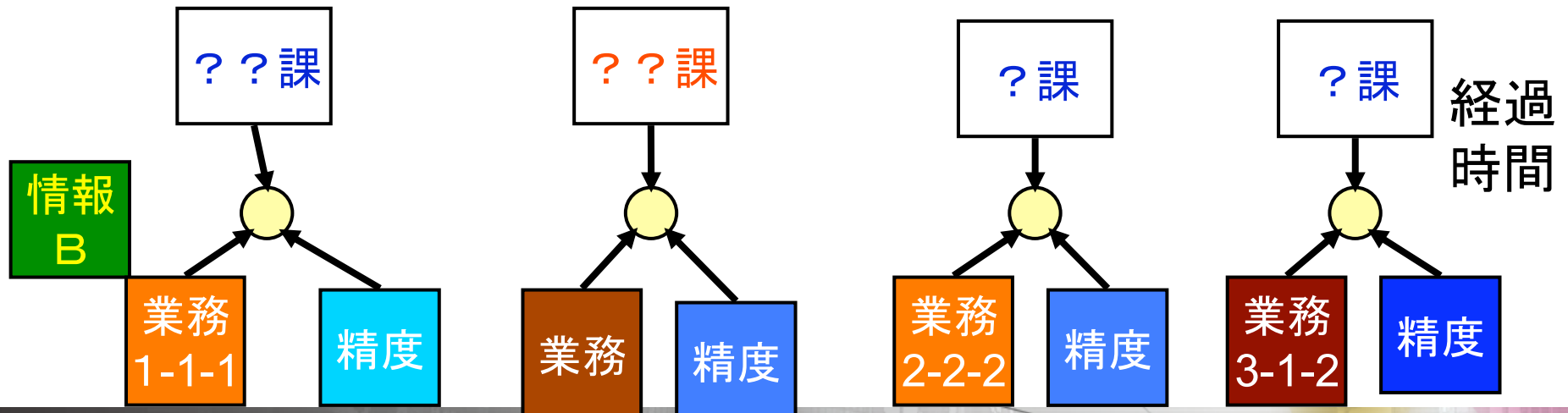
月 日	時 刻	対 応 状 況
10月23日	23:00	公営住宅被害状況、入居可能住戸照会(公営住宅管理市町あて)
10月23日	20:00~	市町村へ建築物の被害状況を確認
10月23日		国土交通省建築指導課・北陸地方整備局と応急危険度判定について調整開始
10月23日	20:00	公営住宅の被害状況の調査(電話で市町村に)
10月24日		小千谷市へ先遣隊を派遣。小千谷市・長岡市で応急危険度判定開始
10月24日		県内市町村、(社)新潟県建築士会へ応急危険度判定支援要請
10月24日	23:00	応急仮設住宅の建設地及び要望戸数の調査を開始(応急仮設住宅建設の検討について(係長→市町村担当者))、ファクス
10月24日	13:00~	小千谷市内の応急危険度判定先見と同時に県営住宅千谷川、天竺の外観調査を実施した。
10月25日	10:00	被災に伴う特定優良賃貸住宅の柔軟な運用について北陸地方整備局に協議
10月25日		十日町市で応急危険度判定開始
10月25日	21:00	山形県へ応急危険度判定広域支援要請(第1次第1報)
10月25日	17:34 連絡受理	住宅金融公庫災害復興住宅融資の受け付け開始(文書)
10月25日	23:00	被災市町村に応急仮設住宅の必要性を照会「応急仮設住宅の建設についてのお願い」(課長→市町村)
10月25日		都市局長から都市再生機構に長岡ニュータウン内の仮設住宅用地候補地選定依頼を行った。
10月25日	16:00	プレハブの在庫等について、プレ協と電話打合せ
10月25日	9:00から21:00	国交省(整備局、国総研)と合同で被災状況現地調査(長岡市、小千谷市、川口町、山古志村)
10月26日	12:00	被災者向け 県内公営住宅一時入居の受付募集のお知らせ(県災害関連HPで随時更新)
10月26日		国交省住宅局通知「新潟県中越地震等に伴う公営住宅への入居の取扱いについて」(震災における公営住宅一時入居取扱いの全国への協力要請)

新潟県中越地震における各部署の災害対応業務記録  
(新潟県県民生活・環境部危機管理防災課提供)

# 災害関連情報(いつ、誰が集めて、管理して、潜在的な利用者は)

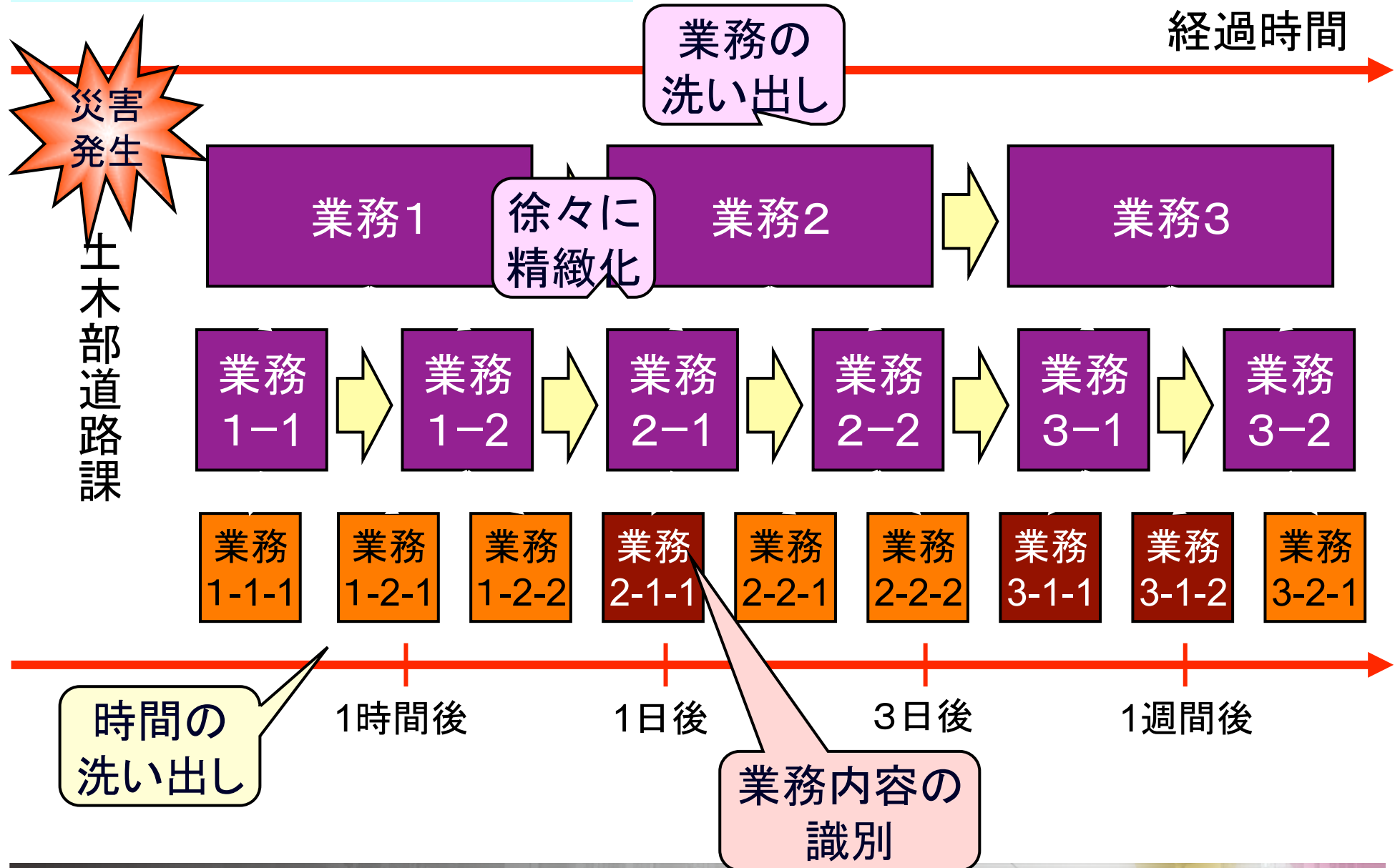


最終的にはこの形のデータを用意したいが、現状では、災害情報の視点から業務を適切に抽出できる人はいない。そこで、...



# 業務分析

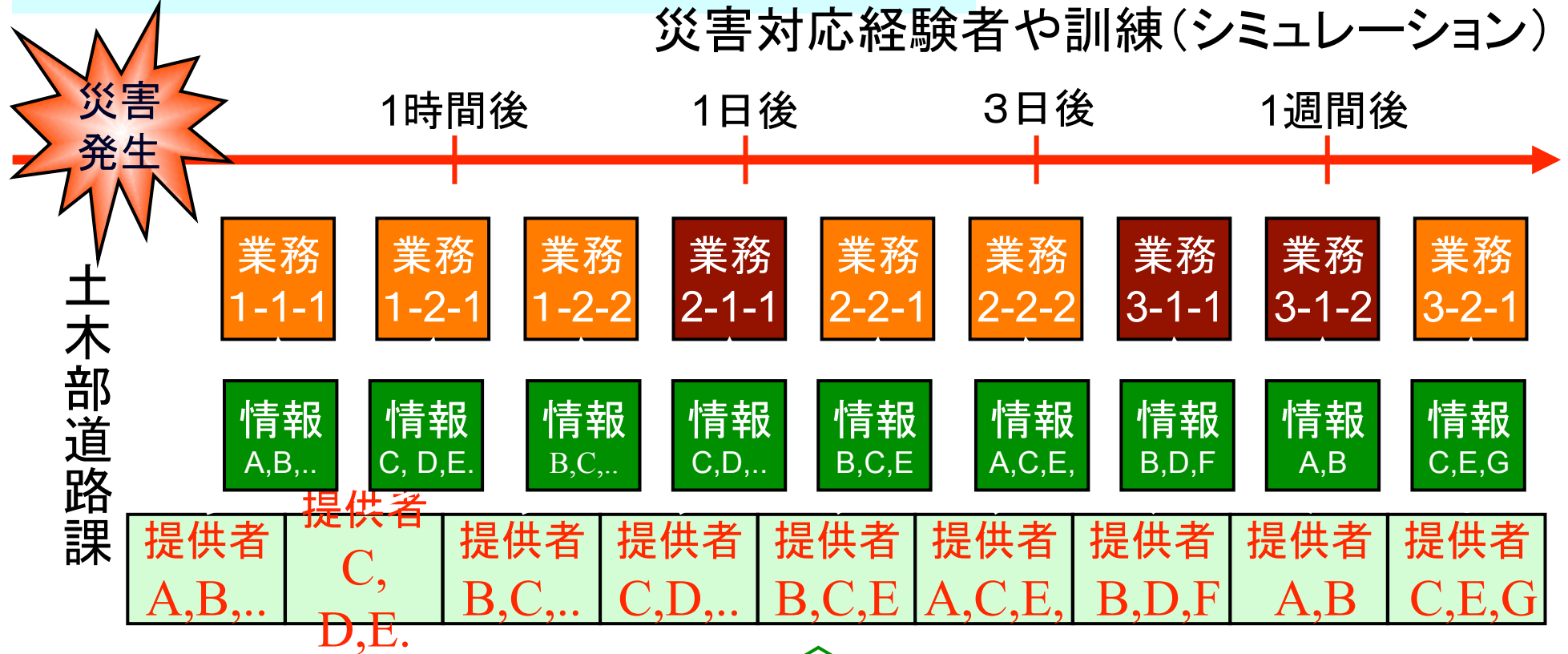
災害対応経験者や訓練(シミュレーション)



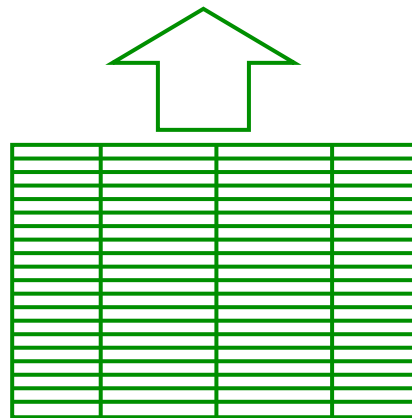


# 情報項目との連携

災害対応経験者や訓練(シミュレーション)

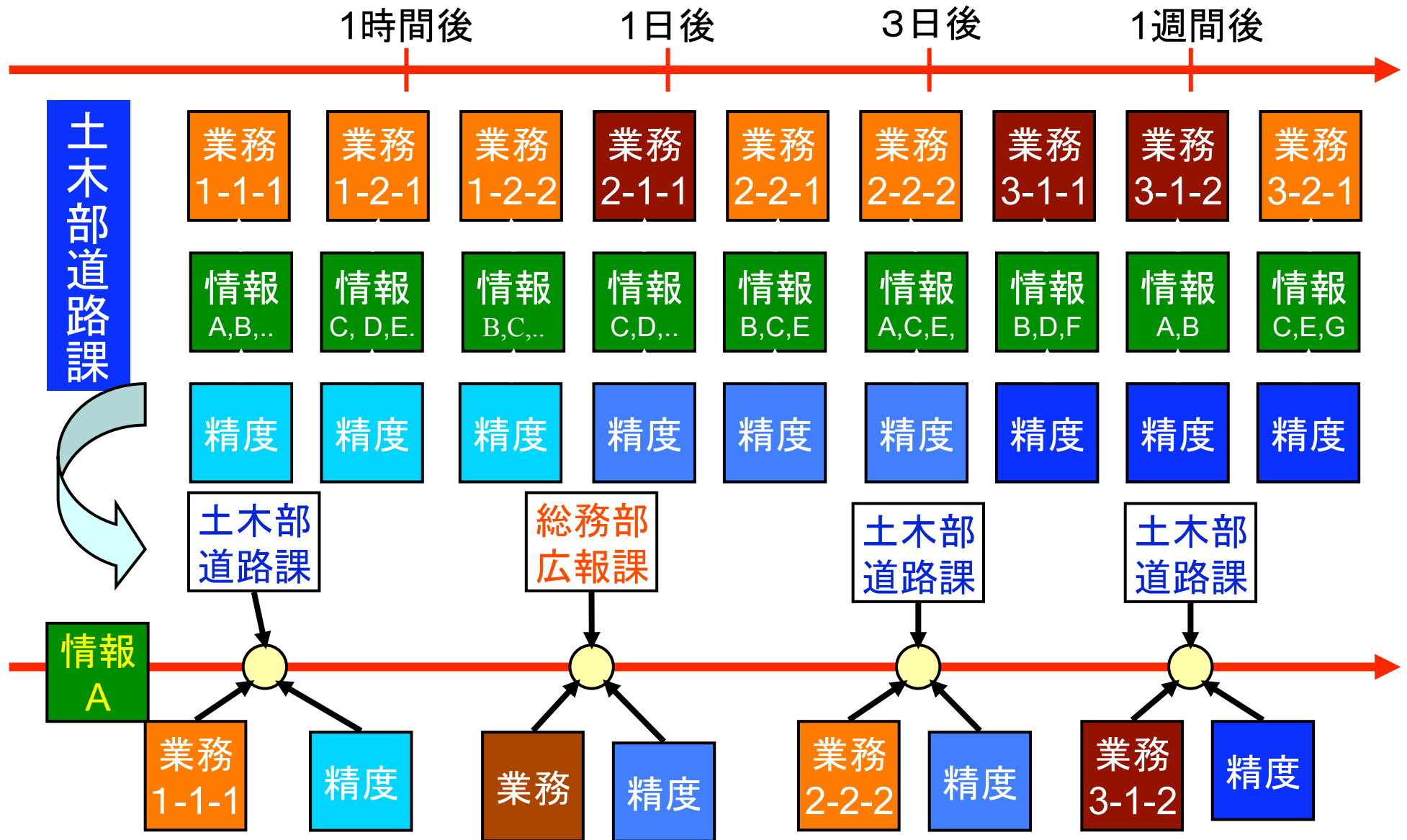


各業務で必要な  
情報と提供者を  
洗い出す



情報項目  
データテーブル

# 最終形



# 避難

	業務(タスク)	利用者	業務(タスク)
市町村	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
	避難所管理	市町村	避難所管理
避難所管理	市町村	避難所管理	

## 避難所の被害状況把握

## 12時間後

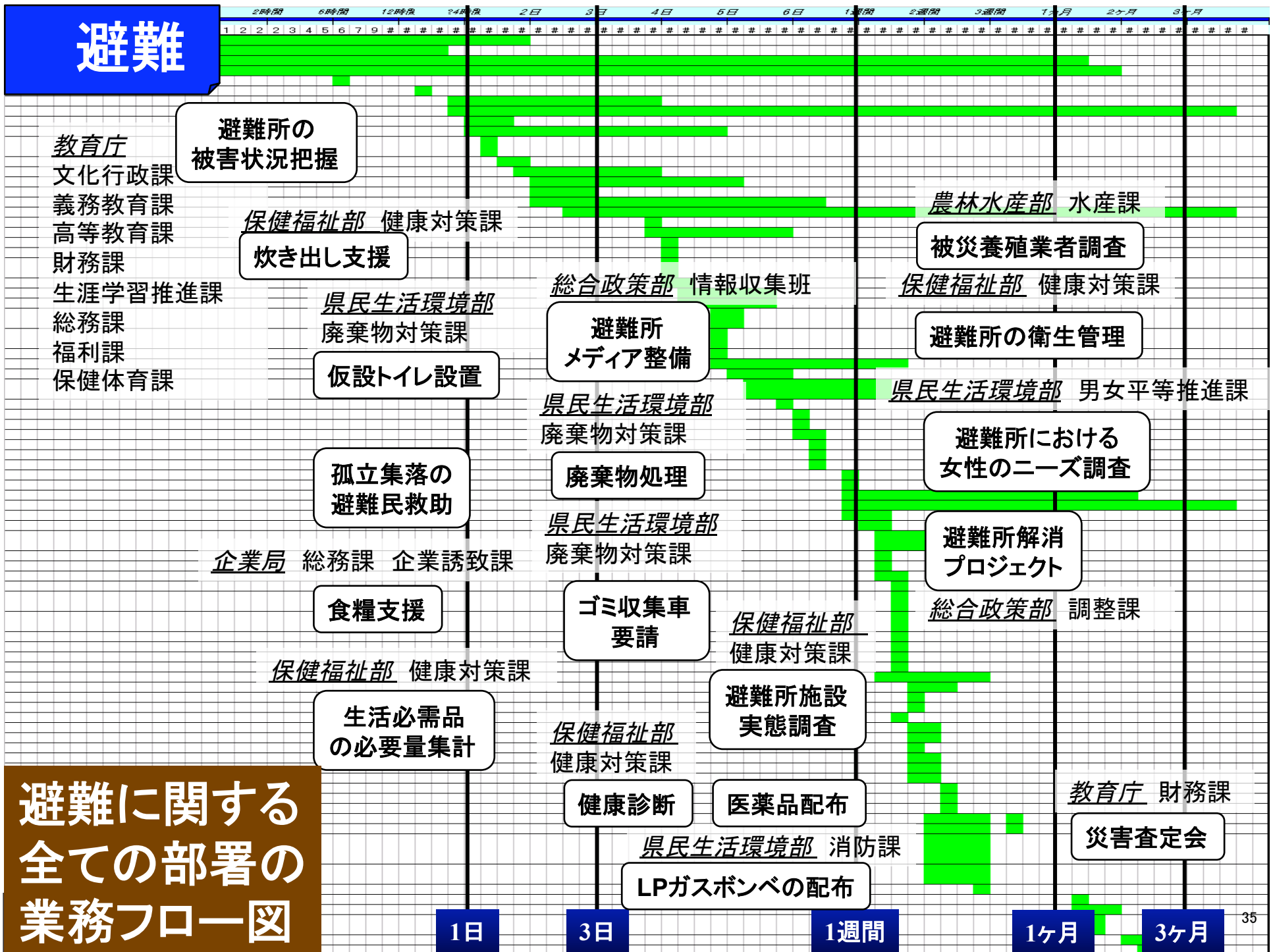
# 道路被害

	業務(タスク)	利用者	業務(タスク)
市町村	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握
	道路被害把握	市町村	道路被害把握

- 被害把握
- 通行規制
- 迂回路設定
- 支援物資輸送
- 孤立集落状況把握

## 時間経過するごとに情報を必要とする業務数を把握

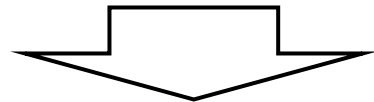
# 避難



# 評価実験における情報共有システムの評価手法の検討

## 広域連携を前提としたシナリオ設計

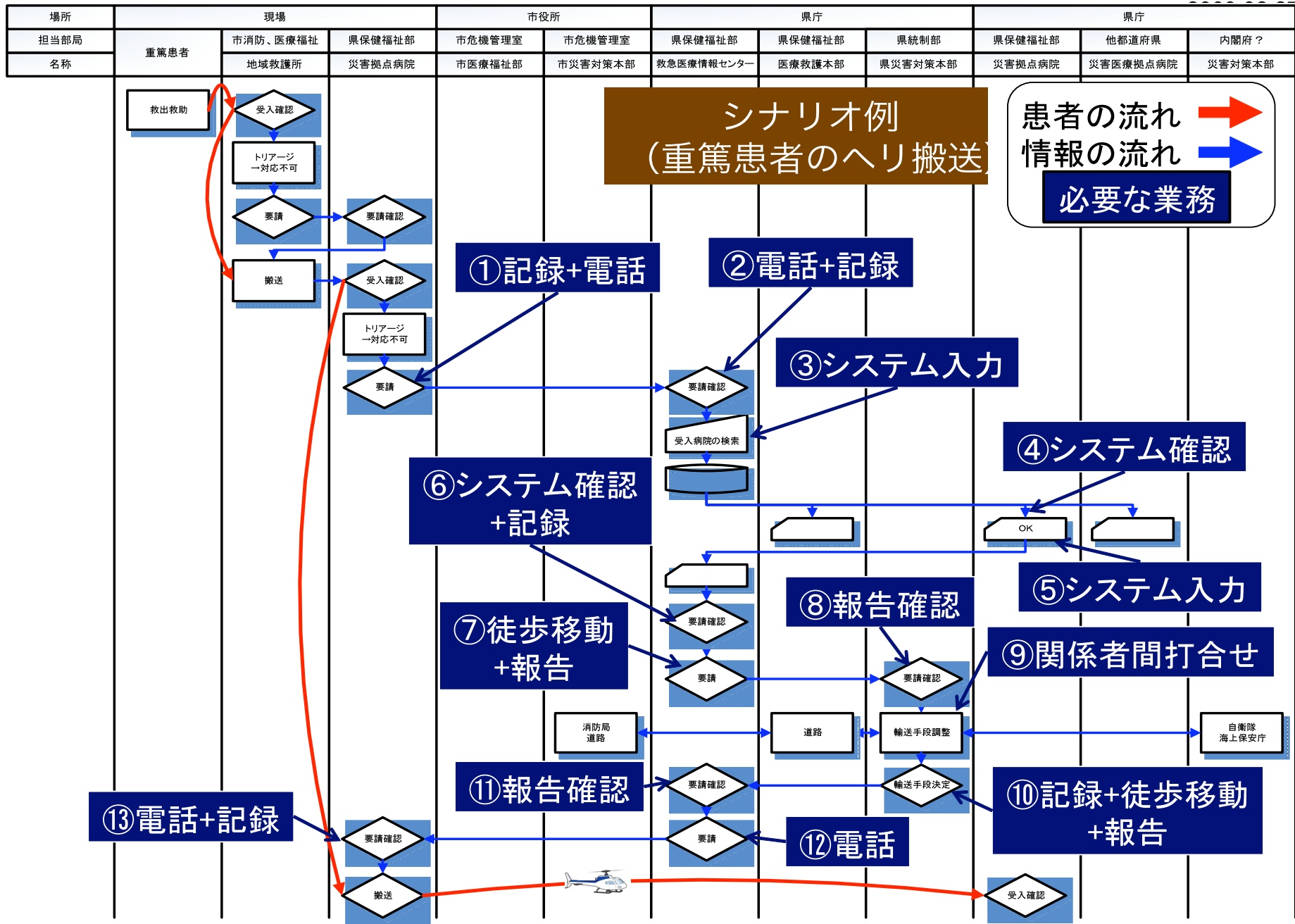
- 県・市の連携について検討できること
- 被害が広域に発生すること
- 広域的に防災機関の情報共有や連携が必要となること
- 緊急消防援助隊の発動されるような被害事象とすること

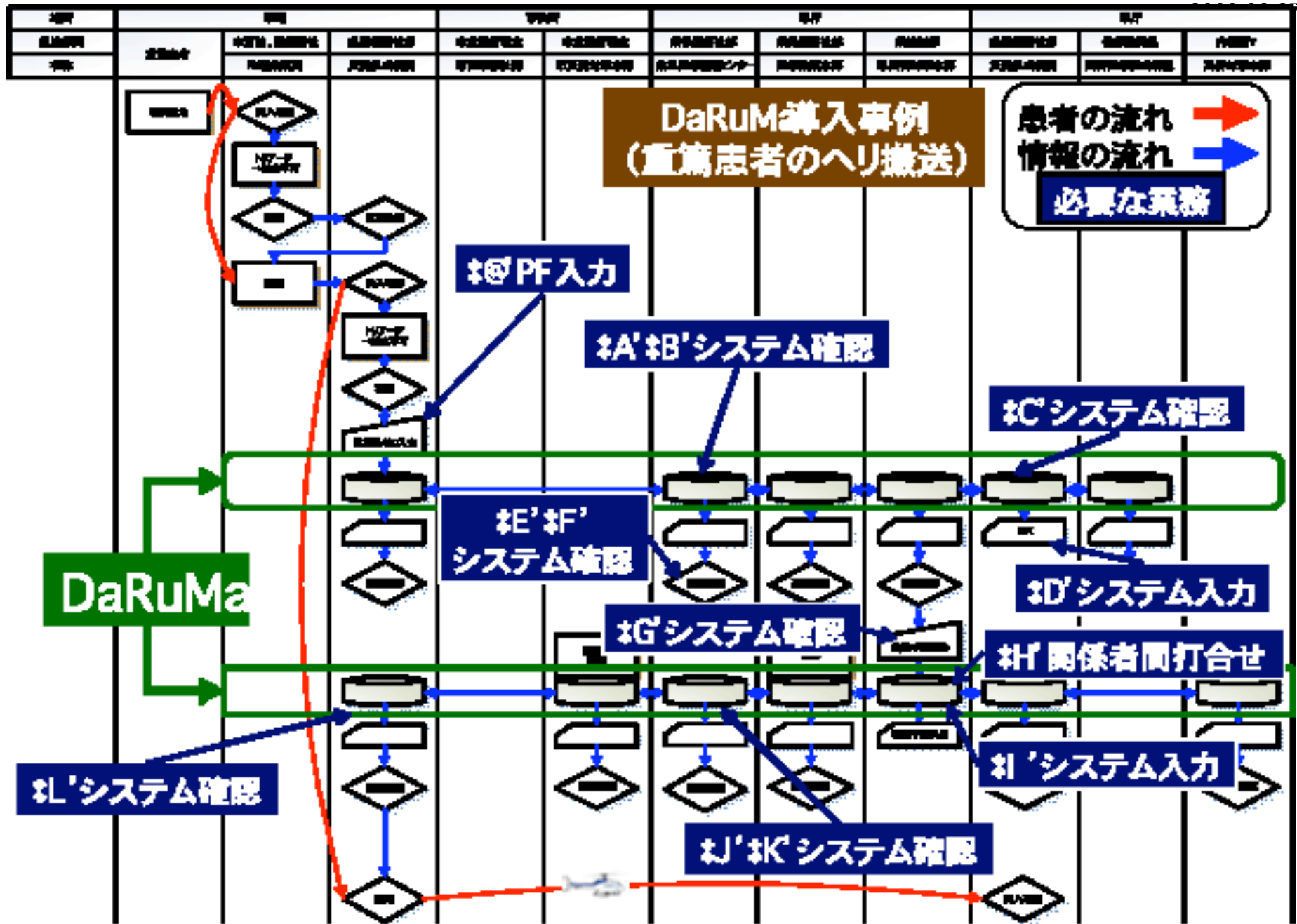


## DaRuMaの有無による業務の流れの比較/評価

- 業務全体と個別部署の視点
- 業務数、業務量(人工)の評価
- 作業(活動)の流れの変化の評価

情報システムの効果の  
様々な視点による評価





# PF有無の比較①各部署

2009.02.27

災害拠点病院

救急医療情報センター

県災害対策本部

被災地外病院

①記録+電話

②電話+記録

⑧報告確認

④システム確認

PF  
なし

③システム入力

⑨関係者間打合せ

⑤システム入力

⑥システム確認+記録

⑩記録+徒歩移動+報告

⑦徒歩移動+報告

⑪報告確認

⑬電話+記録

⑫電話

①' PF入力

②' ③' システム確認

⑧' システム確認

④' システム確認

⑥' ⑦' システム確認

⑨' 関係者間打合せ

⑤' システム入力

⑪' ⑫' システム確認

⑩' システム入力

⑬' システム確認

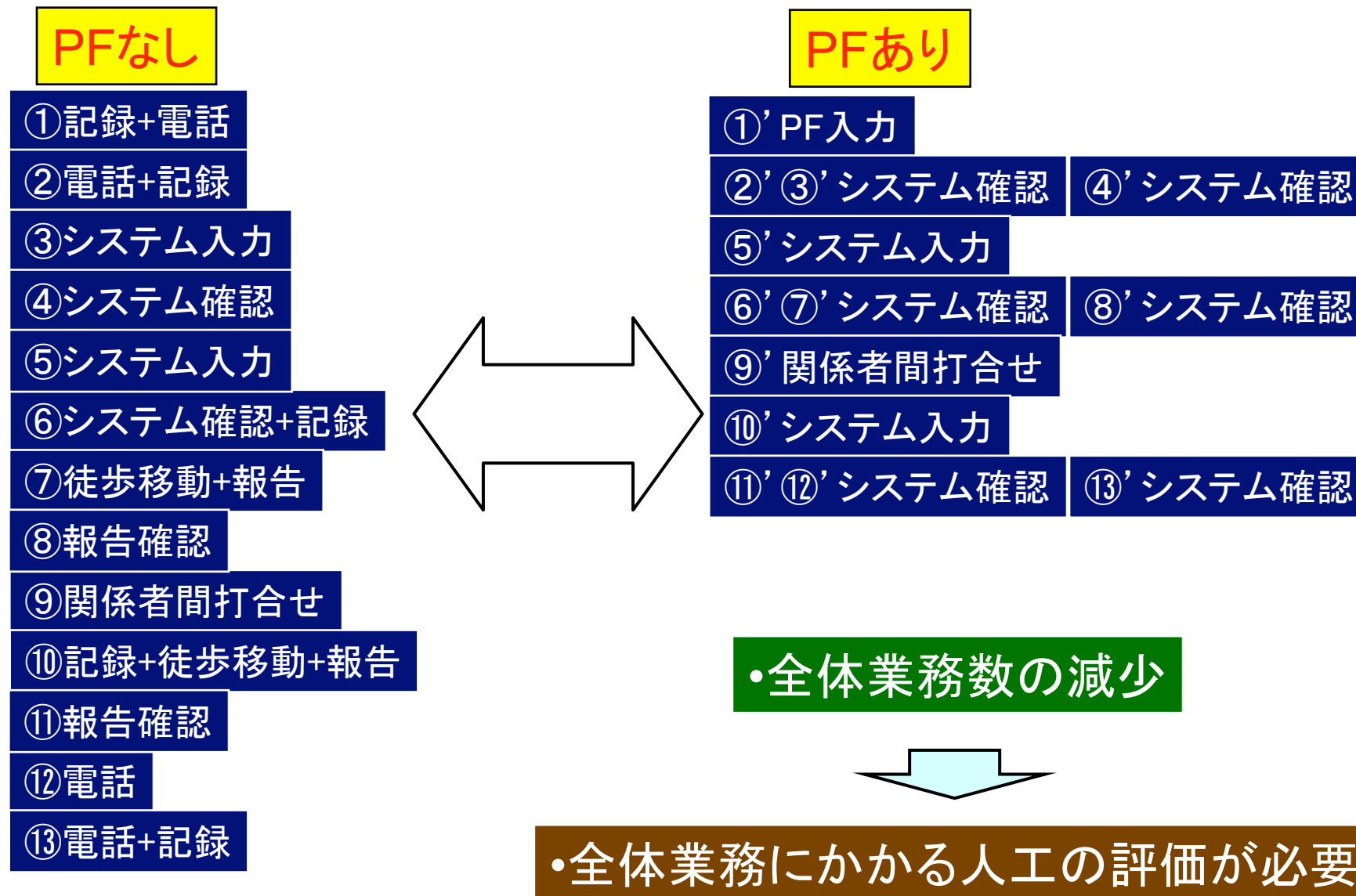
PF  
あり

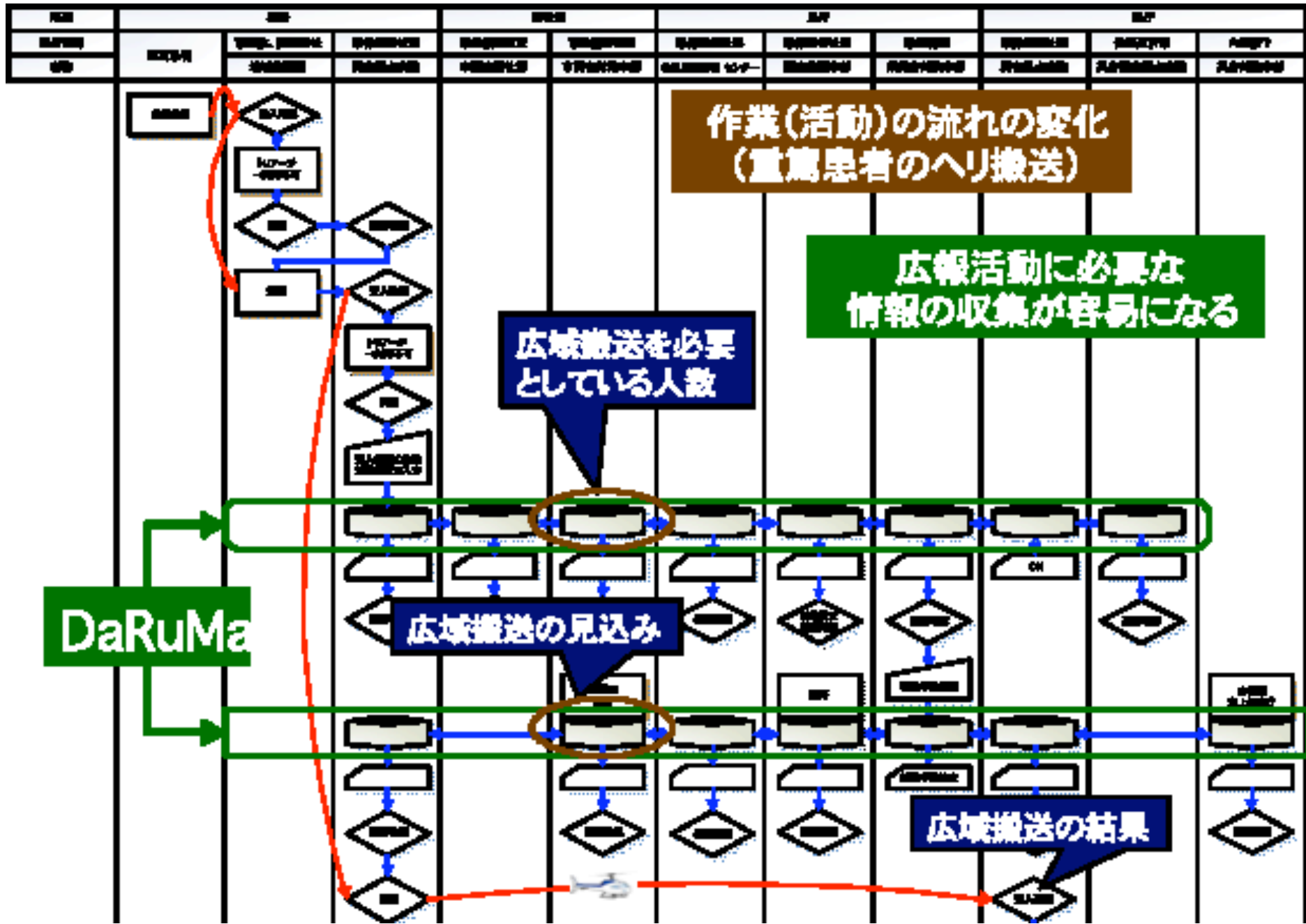
・救急医療情報センターの業務数減少  
・病院など現場で業務数が不変

・県の人材配置を現場派遣など最適化  
・情報システムが現場に理解されにくい

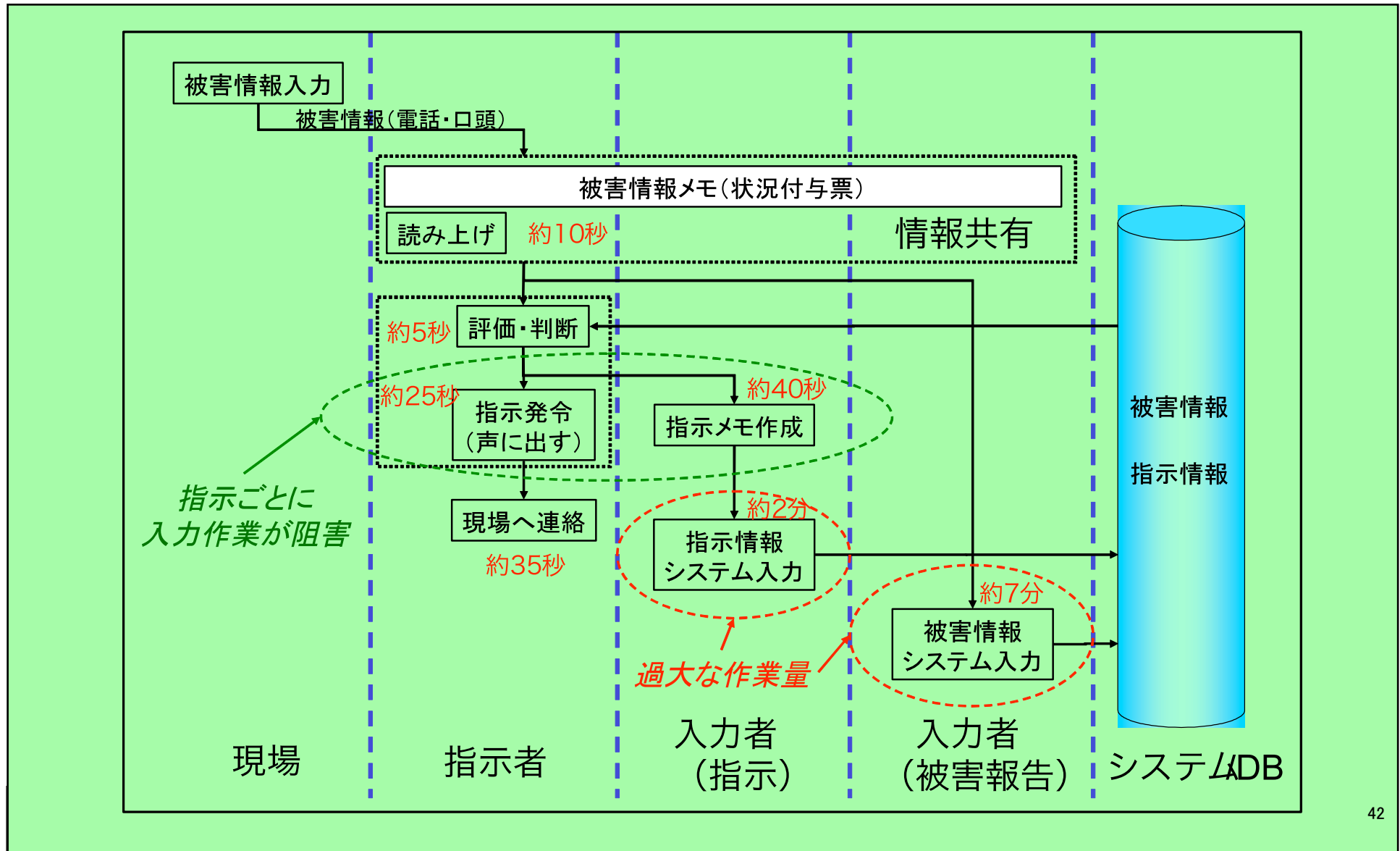


# PF有無の比較②全体業務

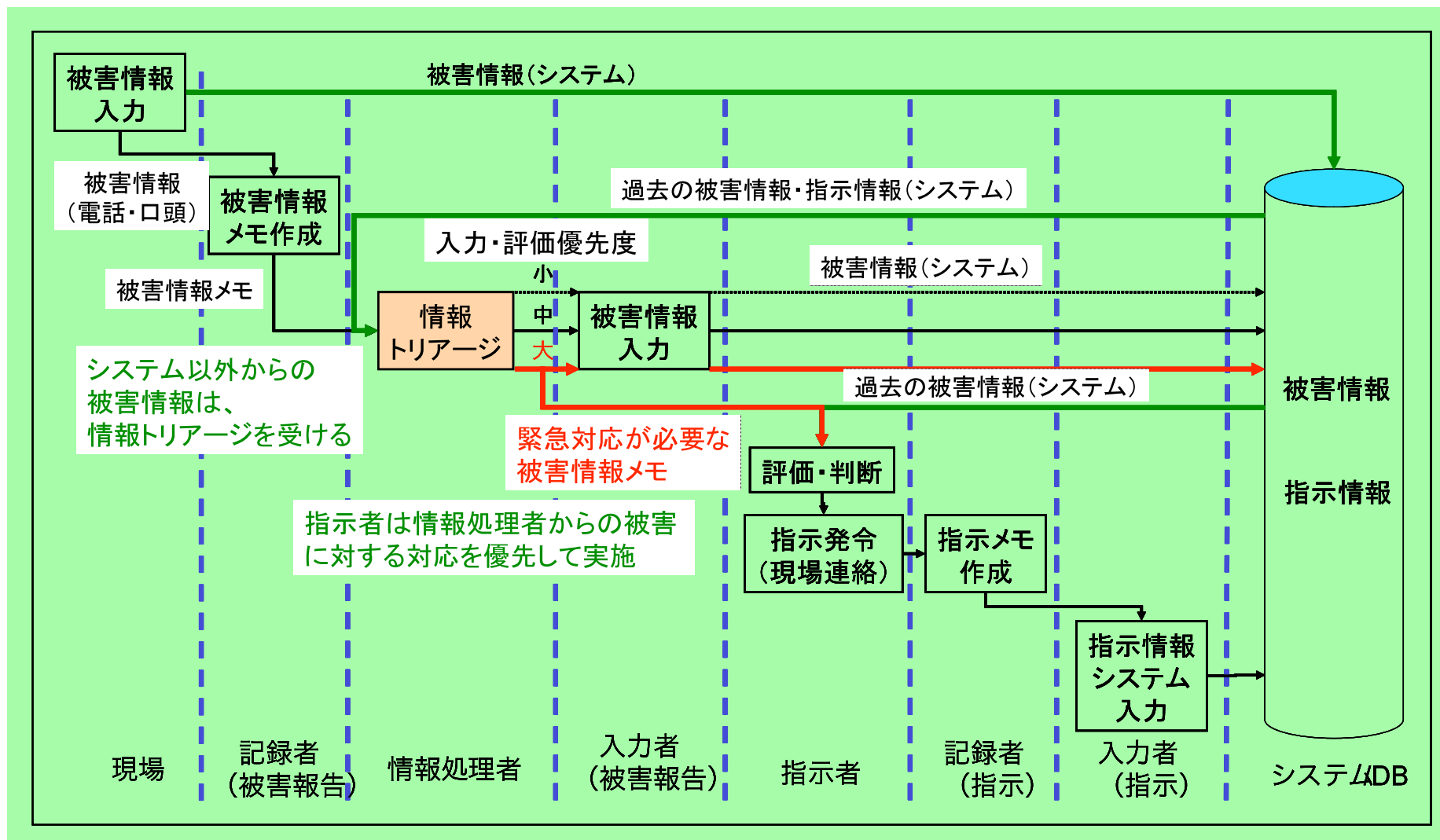




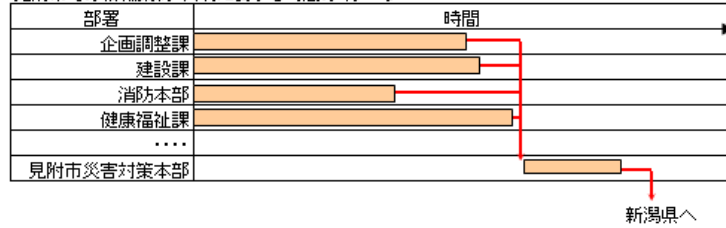
# 実証実験記録に基づく実証実験での 情報処理の流れ(付与票による情報提供)



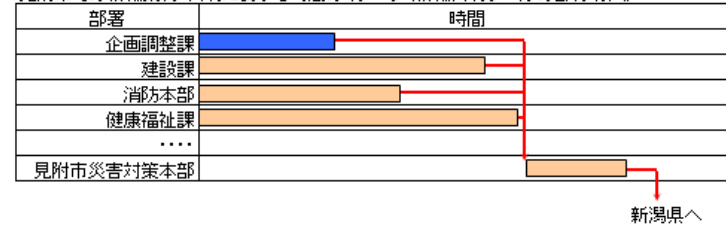
# システム導入を前提とした情報処理フロー



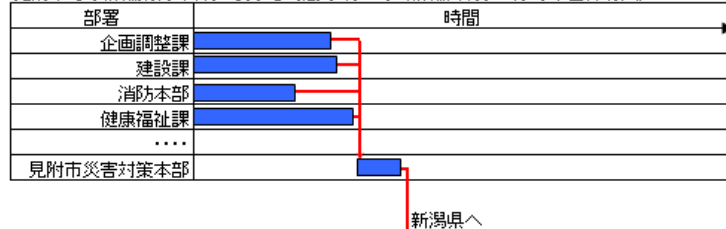
見附市での情報集約・共有に要する時間のイメージ



見附市での情報集約・共有に要する時間のイメージ(情報共有ツールの部分導入)



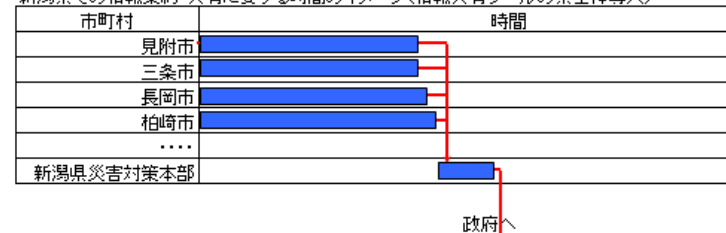
見附市での情報集約・共有に要する時間のイメージ(情報共有ツールの市全体導入)



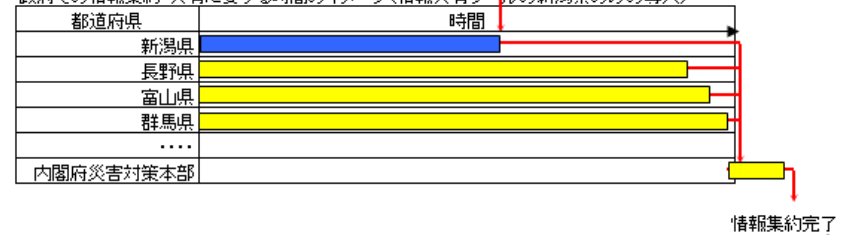
新潟県での情報集約・共有に要する時間のイメージ(情報共有ツールの見附市のみ導入)



新潟県での情報集約・共有に要する時間のイメージ(情報共有ツールの県全体導入)



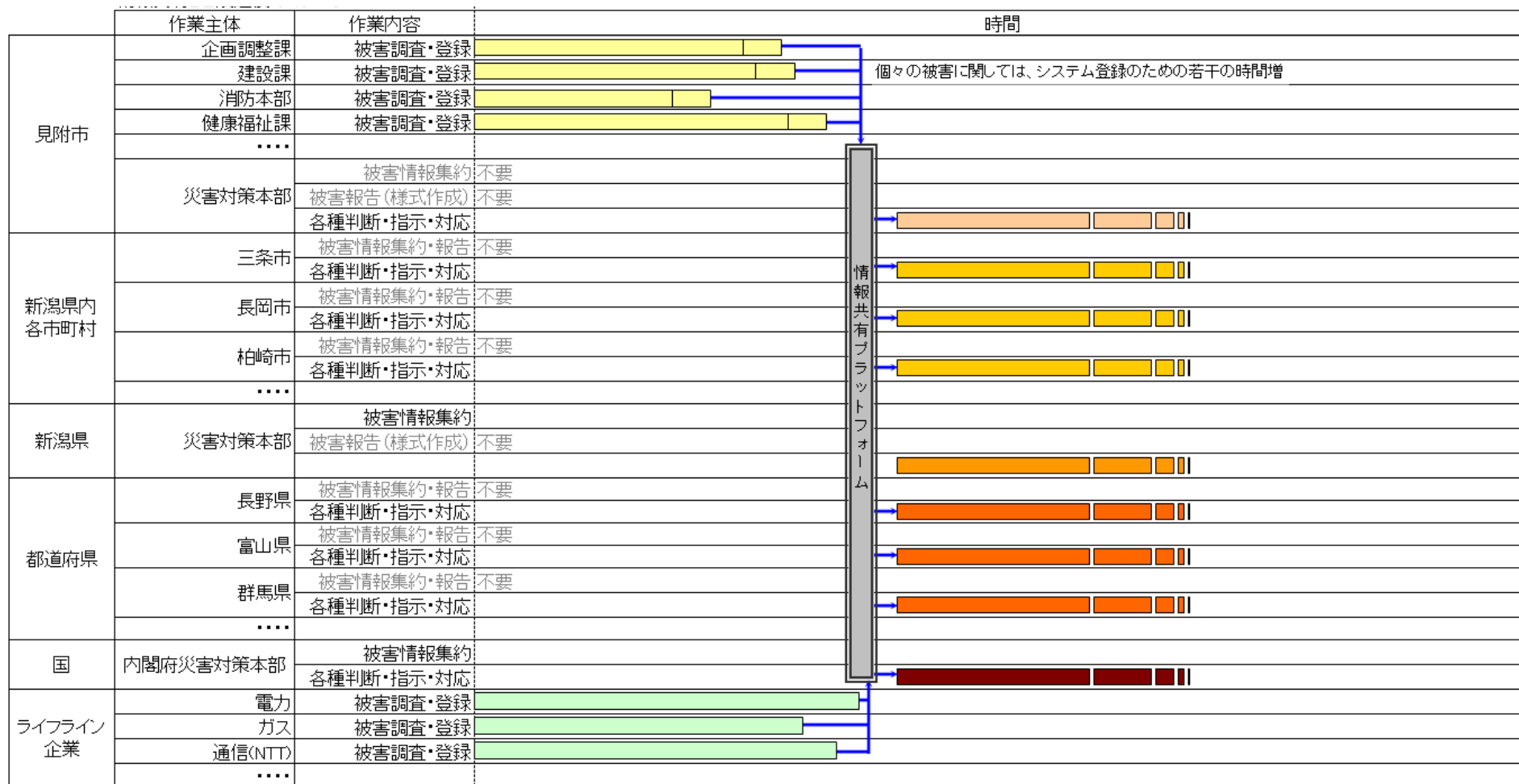
政府での情報集約・共有に要する時間のイメージ(情報共有ツールの新潟県のみ導入)



# 情報収集・集約法の変化のイメージ

- ・ 以上のように、部分最適を目指したシステム・ツールの導入は、組織全体としての災害対応の高度化に寄与しない可能性がある。
- ・ このような部分最適による非効率性は、市の各組織→各市町村→各都道府県と、相似形を繰り返し、我が国全体の非効率となる。
- ・ 以上より、各レベルの情報ツールを統合する、ALL JAPANの情報ツール(もしくは情報を統合化するプロトコル)が必要となる。

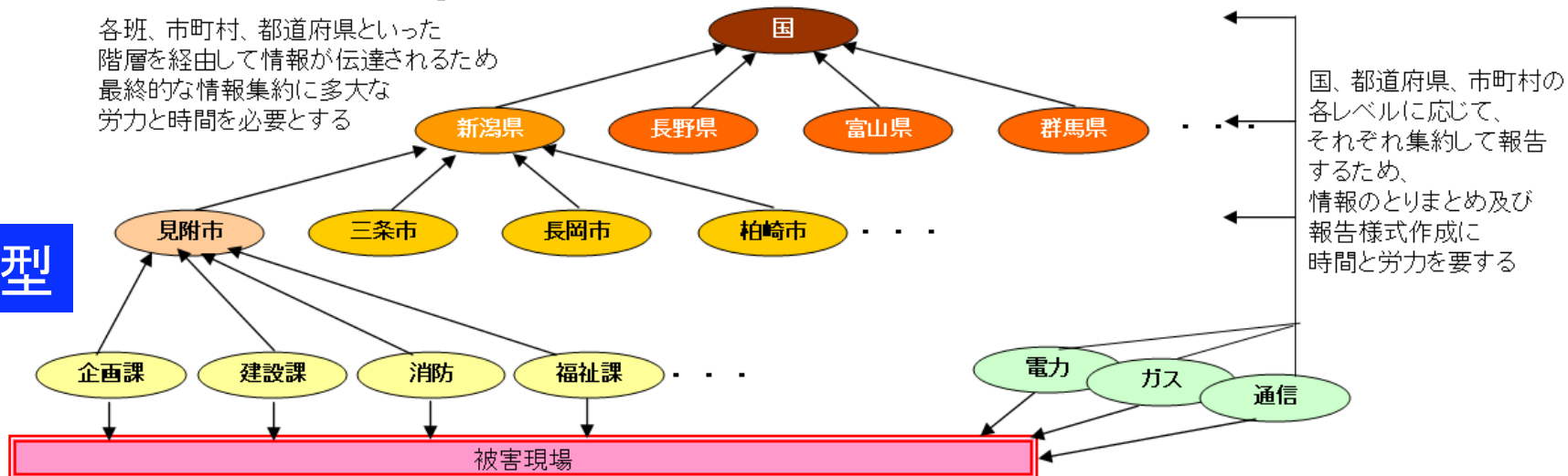
# 災害情報共有DB/PF普及後の 情報収集・集約のイメージ



# 情報収集・集約のイメージ

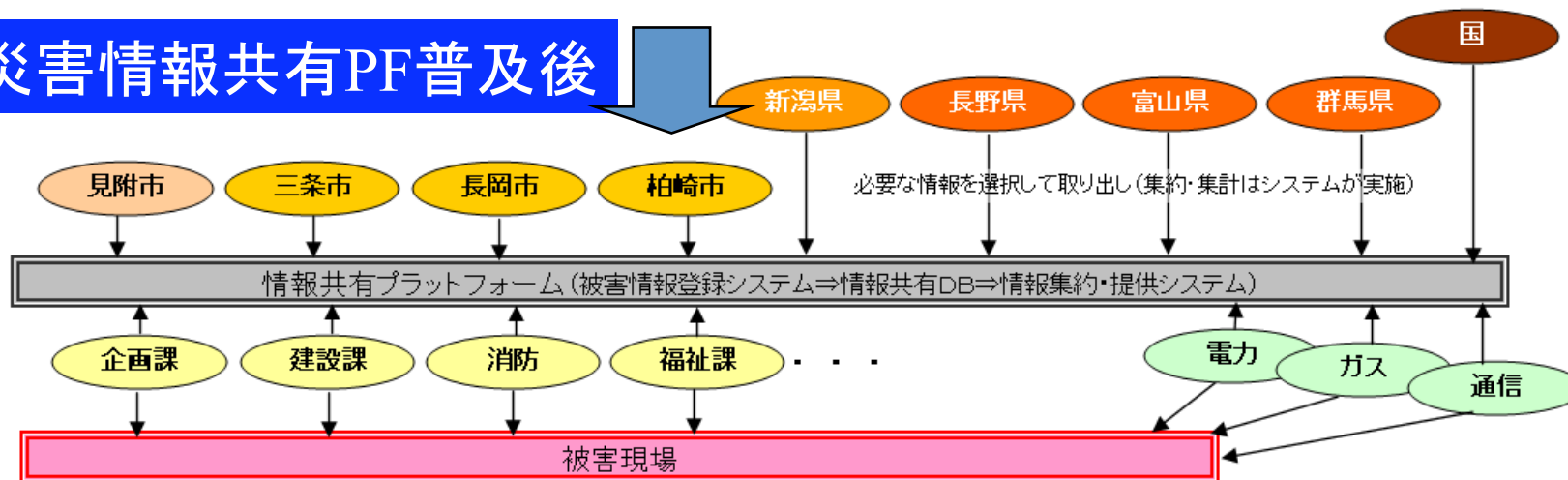
各班、市町村、都道府県といった階層を経由して情報が伝達されるため最終的な情報集約に多大な労力と時間を必要とする

## 従来型



- \* 部分最適を目指したシステム・ツールの導入は、組織全体としての災害対応の高度化に寄与しない可能性がある。
- \* 部分最適による非効率性は、市の各組織→各市町村→各都道府県と、相似形を繰り返し、我が国全体の非効率となる。
- \* 各レベルの情報ツールを統合する、ALL JAPANの情報ツール（もしくは情報を統合化するプロトコル）が必要となる。

## 災害情報共有PF普及後



# いくつかのポイント

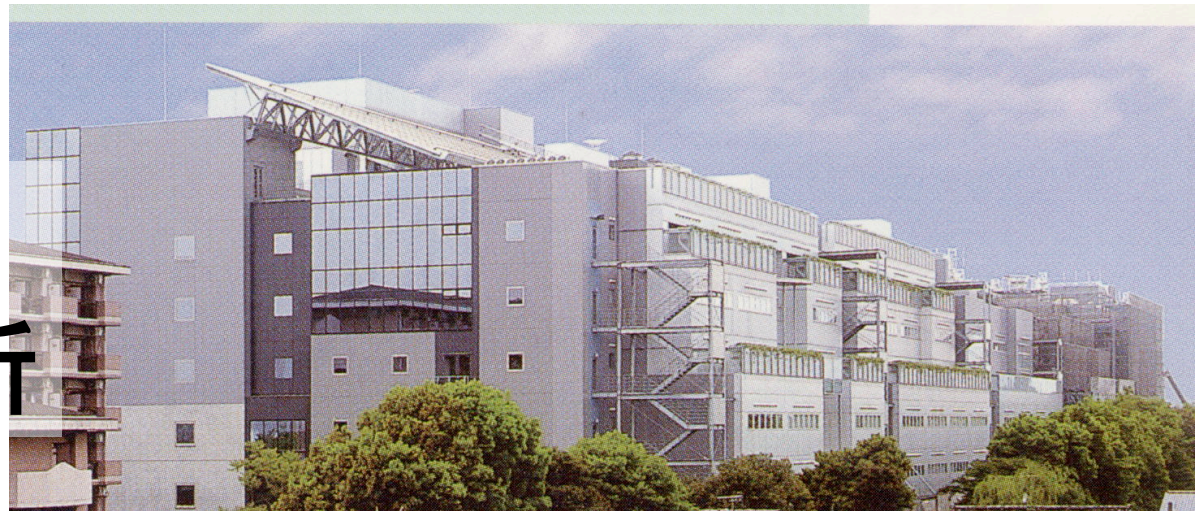
- **いつ有効なのか？**
- 直後か、時間が経った後か
- 直後も有効だが、それ以上にもう少し後に
  
- **誰にとって有効か？**
- 被災地の対応者か、他の誰かか？
- 被災地の対応者にも有効だが、それ以上に



# いくつかのポイント

- 今後、うまく活用するには？
- システムの改善点、入力法、データ構造
- 運用上の改善点
  - 個人スキル向上・教育
  - 体制の改善、空間設計

# 東京大学 生産技術研究所



ご静聴，誠にありがとうございました。

目黒公郎

広域的情報共有と応援体制の確立【目黒チーム】  
広域的情報共有環境の実現のために