

被災地支援研究分野の研究方向 「避難と支援のための交通」

2012. 9. 28

東北大学災害科学国際研究所

人間・社会対応研究部門被災地支援研究分野

教授 奥村 誠 mokmr@m.tohoku.ac.jp

助教 金 進英 (2012.10.1着任)

kim.jinyoung@plan.civil.tohoku.ac.jp

人間・社会対応研究部門

被災地支援学の創成と歴史的視点での災害サイクル・復興の再評価



災害情報認知研究分野

- ①住民の災害認知・避難行動の効果性の向上

被災地支援研究分野

- ②被災地支援のための交通システムや情報インフラ体系の確立

歴史資料保存研究分野

- ③災害時対応を可能とする歴史資料保存学の確立

防災社会システム研究分野

- ④災害による社会的リスク低減のための最適シナリオや防災ガバナンスの確立

防災法制度研究分野

- ⑤災害・防災に関する法制度のあり方の提案

災害文化研究分野

- ⑥災害をめぐる生活や文化のあり方の提案

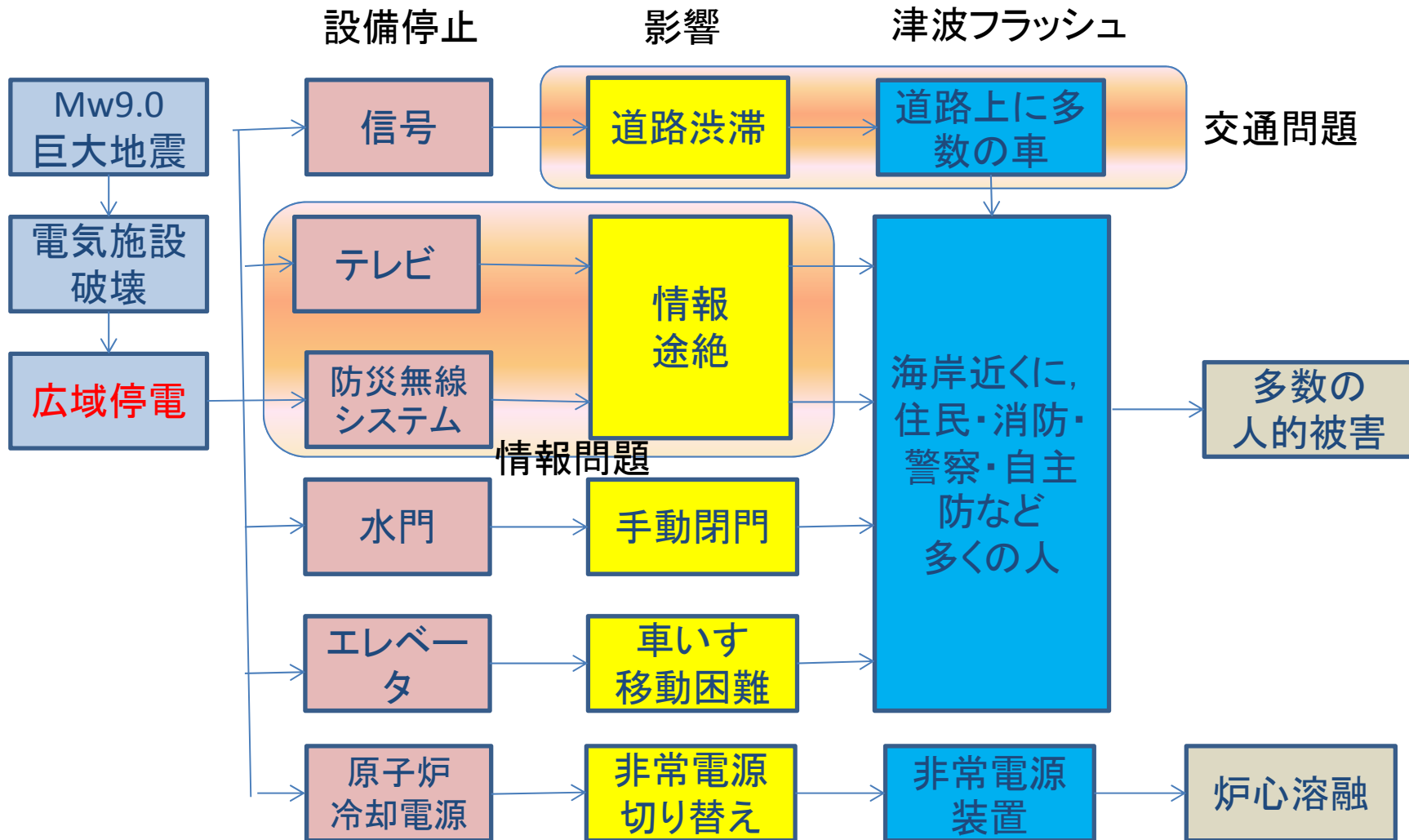
防災社会国際比較研究分野

- ⑦各国の防災体制の国際比較を通じた防災の高度化

当分野の目指すもの

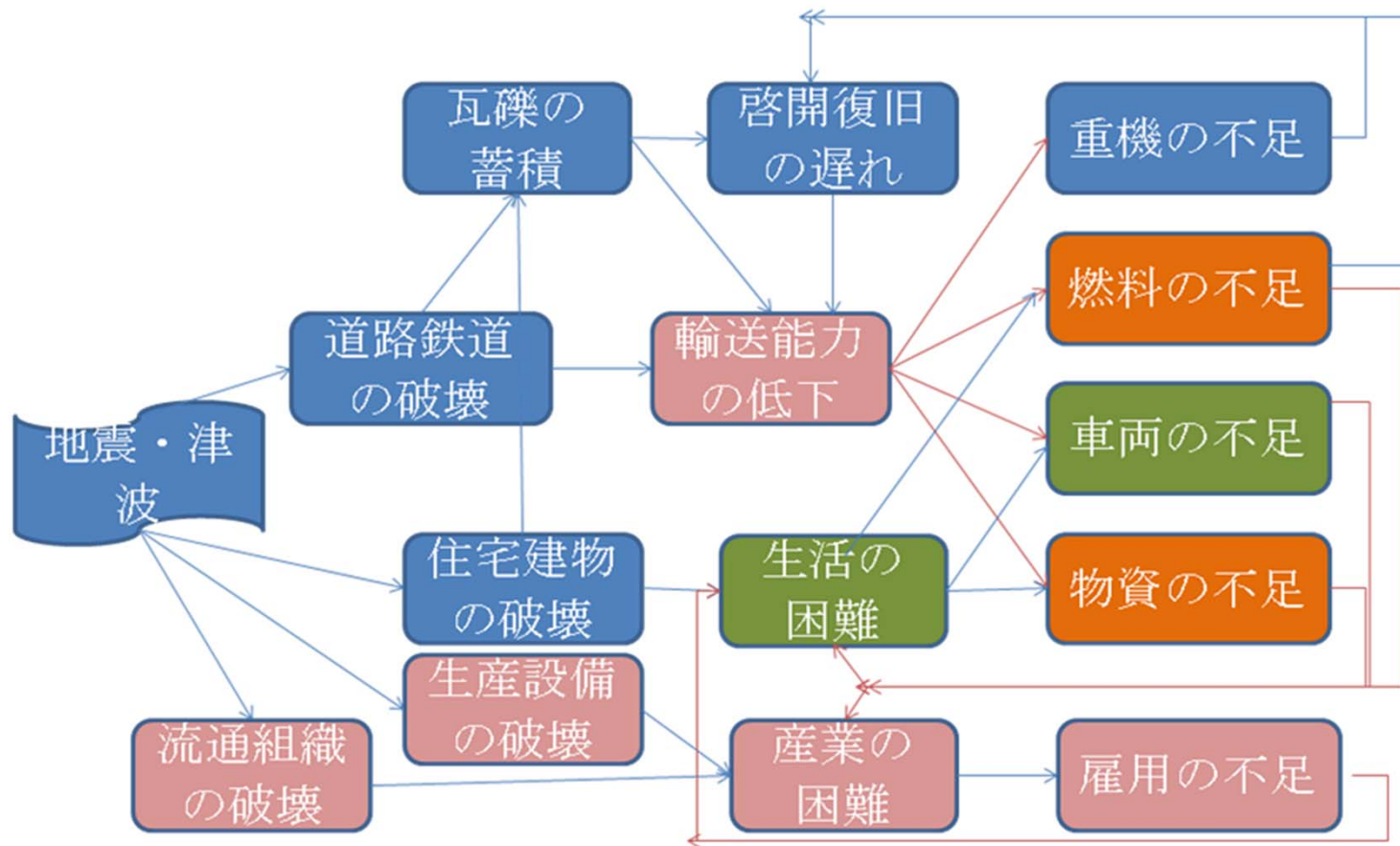
- 被災後に周囲が被災地をどう支援するか？
 - 準備していないことはできない
 - 支援をする側にも限界がある
- 支援してもらいやすい地域を目指す
- ハードな施設整備
 - 強化, 多重化, 予備を持つ
 - 財政制約, 平常時の負担から見て限界
- ソフトな活用技術とその条件(情報・交通)
 - 今あるものを最大限使って, 人命を救い地域を支えるか？

東日本大震災の災害連関図 (津波の人的被害に至る部分)



東日本大震災の災害連関図 (被災後の間接被害部分)

複合する制約要因と復興の制約



車両による避難が容認された

交通の方法に関する教則(昭和五十三年国家公安委員会告示第三号)

改正(平成24年3月21日施行)	現 行
第10章 交通事故、故障、災害などのとき 第1・2節 (略)	第10章 交通事故、故障、災害などのとき 第1・2節 (略)

【地震災害に関する警戒宣言が発せられたとき】

(現 行)避難のために車を使用しないこと。

(改 正)車を運転中以外の場合には警戒宣言が発せられたとき津波から避難するためやむを得ない場合を除き、避難のために車を使用しないこと。

大地震が発生した場合、運転者は次のような措置を採るようにしましょう。 (1) 車を運転中に大地震が発生したとき 一 急停車し、車を降り、安全な場所に避難すること。	大地震が発生した場合、運転者は次のような措置を採るようにしましょう。 (1) 車を運転中に大地震が発生したとき 一 急停車し、車を降り、安全な場所に避難すること。
ウ <u>引き続き車を運転するときは、道路の損壊、信号機の作動停止、道路上の障害物などに十分注意すること。</u>	

【地震が発生したとき】

(改 正)引き続き車を運転するときは、道路の損壊、信号機の作動停止、道路上の障害物などに十分注意すること。

ア <u>津波から避難するためやむを得ない場合を除き、避難のために車を使用しないこと。</u>	
イ <u>津波から避難するためやむを得ず車を使用するときは、道路の損壊、信号機の作動停止、道路上の障害物などに十分注意しながら運転すること。</u>	

車両による避難

東日本大震災の避難行動アンケート

＜東日本大震災の避難被災現況調査結果
(平成23年12月26日, 第3次報告)＞

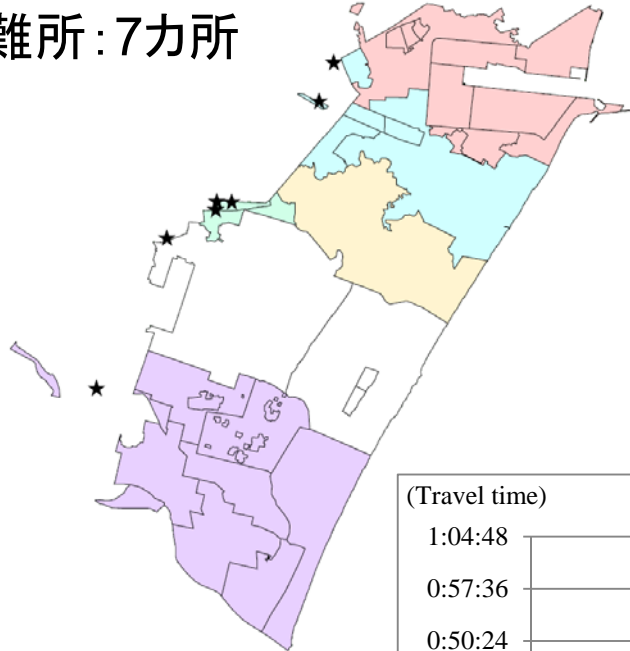
- 避難にあたって利用した交通手段
 - 徒歩による避難と車による避難はほぼ半々
 - 平野部: 徒歩37%、**車60%** リアス部: 徒歩51%、**車47%**
 - 若い世代ほど車で避難した割合は高い
- 避難距離
 - 徒歩: 平均438m 車: 平均2,431m
 - 徒歩による避難者の約72%が500m以内の移動
 - 車による避難者の約18%が500m以内, 約39%が1km以内の移動

車を利用した避難について見直すべき

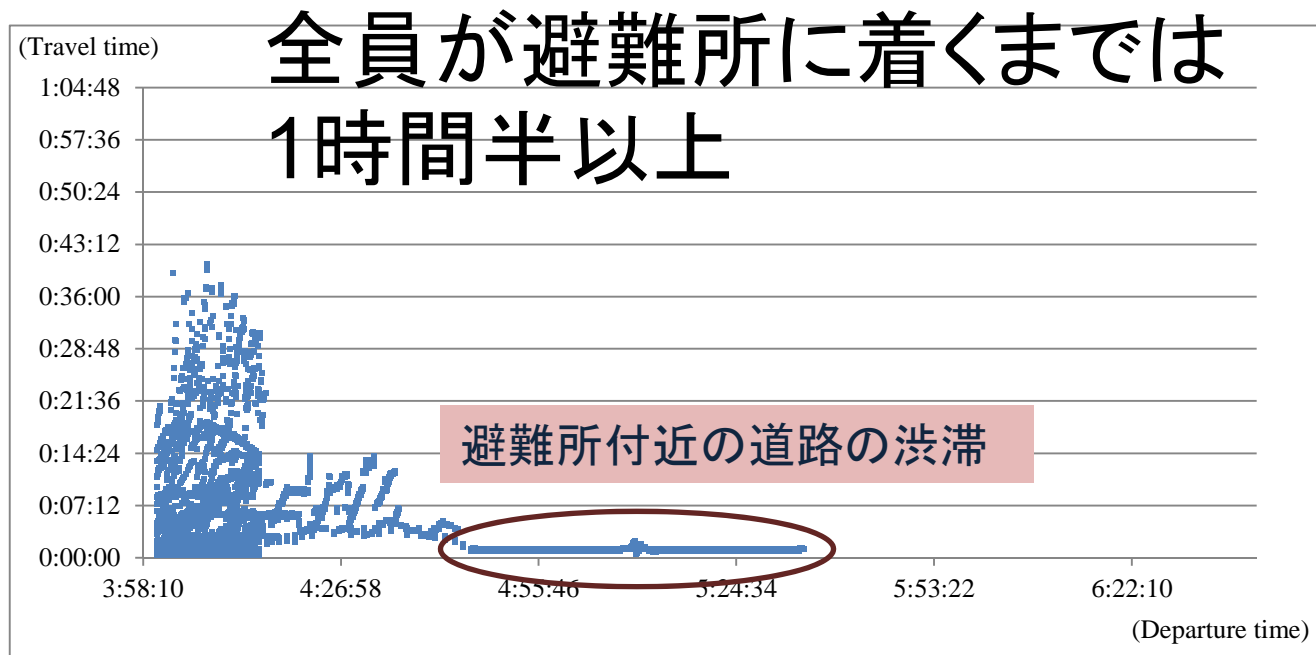
車両避難シミュレーション(桑原・金)

交通発生ゾーン: 32個
避難所: 7カ所

: (1台5人乗り, 保有台数の約35%)



全車両の総所要時間
: 約390時間
避難所までの最大所要時間
: 00:40:30
最後車両の到着時刻
: 05:35:30



交通シミュレーションの問題点

伝統的交通流シミュレーション(区間ごと算定)

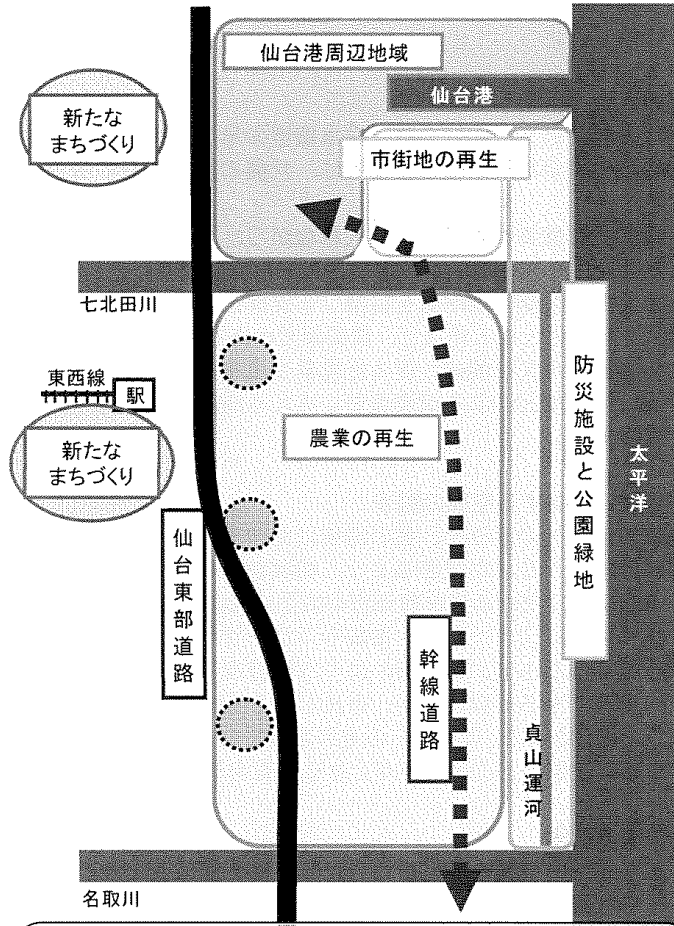
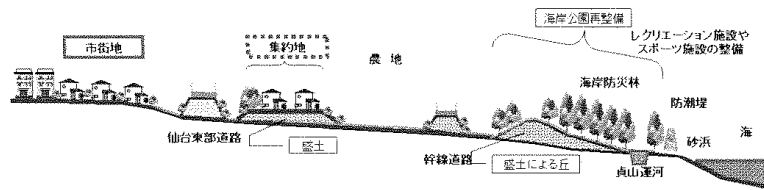
- ・道路区間の容量と交通量から所要時間を算出
- ・各区間の所要時間を足して全所要時間とする

実態は

- ・道路交差点での合流・交差, 路外からの乗入れ
路外への歩道横断において, 時間がかかる

マイクロシミュレーション(1台ごとに運動追跡)

- ・歩行者列との競合などは未解明



津波シミュレーションや土地利用の見直しに応じて

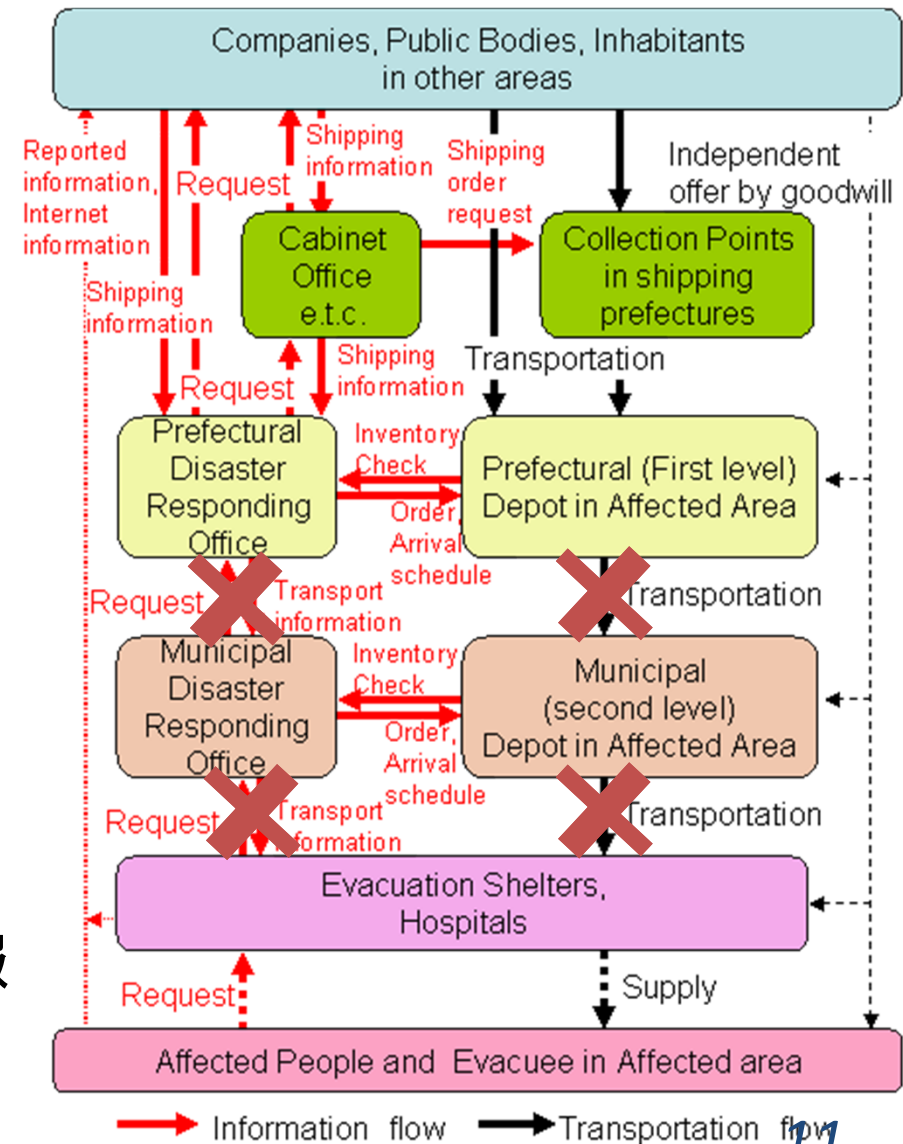
- ・防災施設と公園緑地などの範囲
- ・盛土による丘の位置や数
- ・幹線道路の位置や高さ
- ・建築を制限する地域

などについて検討します。

仙台市 復興ビジョン

緊急支援物資の輸送問題

- 災害対策基本法では、市町村が対応できない場合、都道府県知事が責務
- 東日本大震災では政府内閣府が支援した
- 最初の数週間は、道路、車両、燃料不足による輸送能力低下が深刻
- その後は管理できず「ものが溜まる」ことによる問題が深刻化
- 交通問題よりも施設運営、情報問題がより本質的



「餅は餅屋」

- 物流拠点を公共施設建物内に設営
 - 荷役機械の重量に耐えられない
 - 開口部の大きさが不十分
 - 交通アクセスが悪い
- 市役所の産業担当職員が管理
 - 物流管理の経験がない
 - 即座に物資が満杯に
- 大規模公共施設の活用
 - 屋根のある屋外施設
- 物流会社の支援
 - 専門家の活用
 - 専門倉庫施設の利用



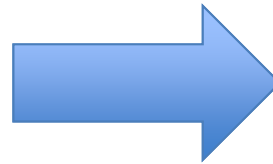
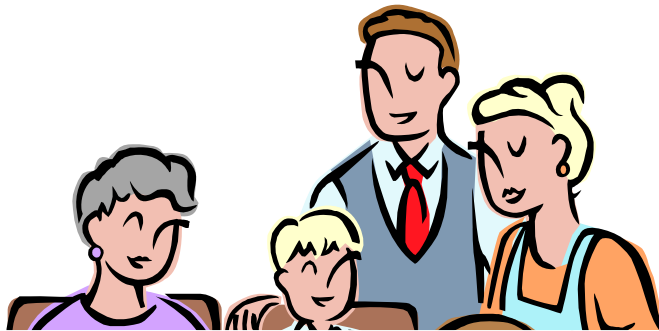
(Iwaki Civic Hall on March 23)



(Taira Bicycle Race Track at Iwaki City on April 6)

Push 型ロジスティックスの必要性

- 現場からは、いちいち必要な物資の要望を発信できる状況にない
- 事前に地域の人口構成、年齢別人口などの情報から、必要な物資の量を概算しておく
- 現地からの要請を待たず、生活必需品のパッケージを送り込む



物流・ロジスティックスの実態調査

- 自治体・医療従事者へのヒアリング
 - 東北大学震災ロジスティックス調査団
 - 岩手県，宮城県，仙台市，石巻市の緊急物資のニーズ伝票，輸送伝票の収集，デジタル化，分析

変化するニーズ

仙台市が3月26日から使用し始めた物品配送依頼書(要望書)
(避難所77か所→配送センター)

物品 配送 依頼 書(月 日分)		[区]	
要求月日	月 日	避難所名	
責任者名		連絡先	
収容人員			
※翌日の物品の配送が不要の場合、配送が必要な月日を記入して下さい。			
分類	在庫品	必要数	単位 備考
食料品	カップめん		箱 20食/箱
	米		kg
	アルファ米		箱 50食/箱
	おかゆ		箱
	ヤマザキパン		食
	備蓄用パン		箱
	クラッカー		箱
	乾パン		箱
	切り餅		箱
	菓子		箱
	その他食品		箱
	粉ミルク		箱
	果物		箱
	菓の月		箱 100個/箱
飲料水	水		本 500ml換算
	お茶・ジュース等		本 500ml換算
衣類	衣類		着
	長靴		足
	防寒手袋		
	マフラー		
	男性用上着(ジャンパー類)		着
	男性用上着(セーター類)		着
	男性用上着(ズボン類)		着
	男性用下着(パンツ)		枚
	男性用下着(シャツ)		枚
	男性用下着(くつ下)		足
	女性用上着(ジャンパー類)		着
	女性用上着(セーター類)		着
	女性用上着(ズボン類)		着
女性用下着(パンツ)		枚	
女性用下着(シャツ)		枚	
女性用下着(くつ下)		足	
雑貨類	ティッシュ		
	哺乳瓶		
	生理用品		
	トイレ紙ペーパー		
	大人用紙おむつ		
	子供用紙おむつ		
	簡易トイレ		
	カセットコンロ		
	カセットボンベ		
	マスク		
	カイロ		
	懐中電灯		
	乾電池		
	サランラップ		
	消毒液		
	なべ		
	ラジオ		
防寒靴			
防寒スリッパ			
タオル・フェイスタオル			
寝具	毛布		

※在庫品リストは現時点での在庫状況を基に作成しています。
※在庫状況によっては要求にこたえられない場合があります。

各物資を要望し始めた避難所数

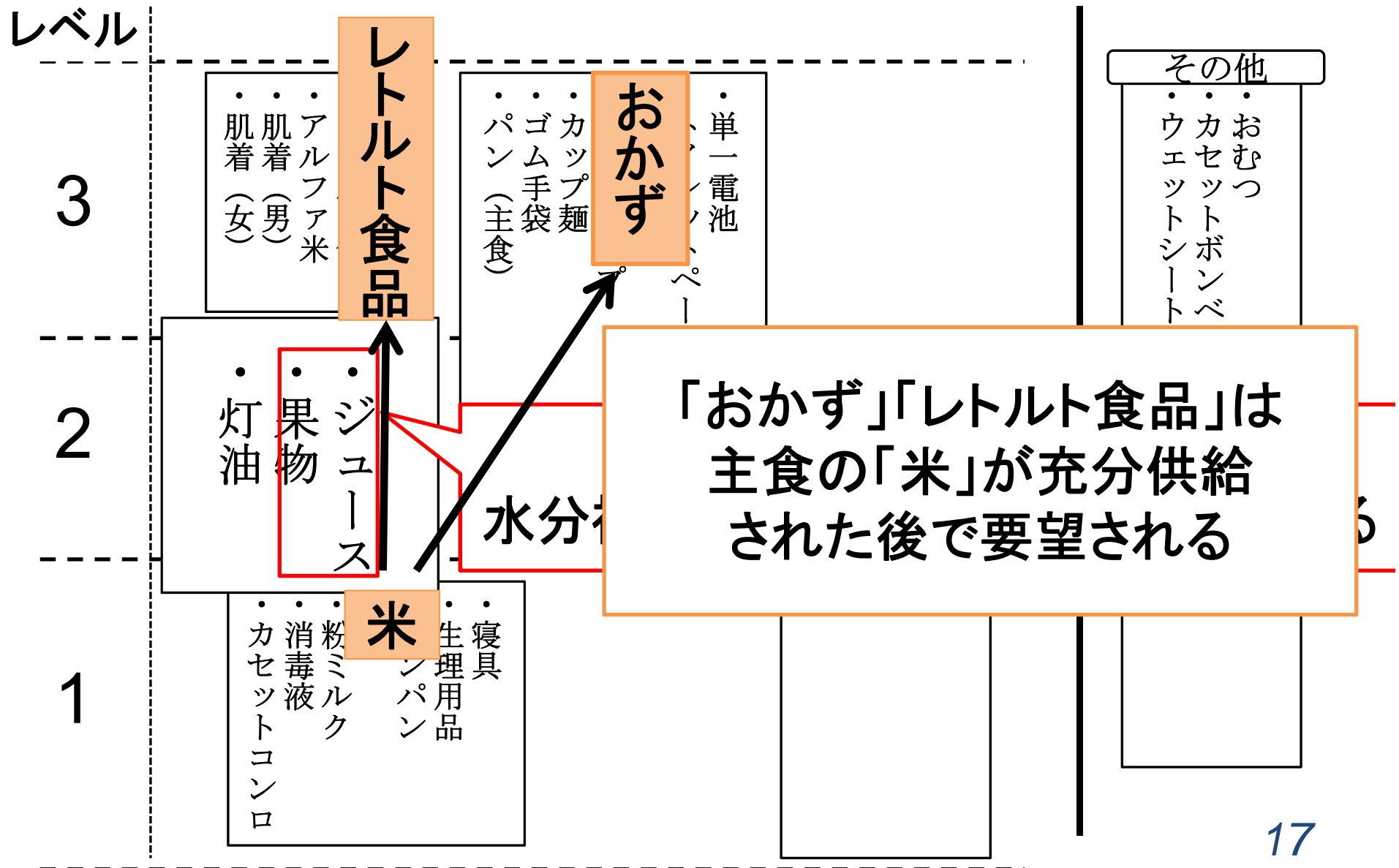
色が濃い: その日に要望し始めた避難所が多い (若林区・宮城野区)

日数	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
分類名	↑3月16日															↑4月1日														
水	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
カップ麺	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
おむつ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
果物	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
パン(主食)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
米	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
カセットボンベ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
菓子	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
消毒液	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
アルファ米	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				

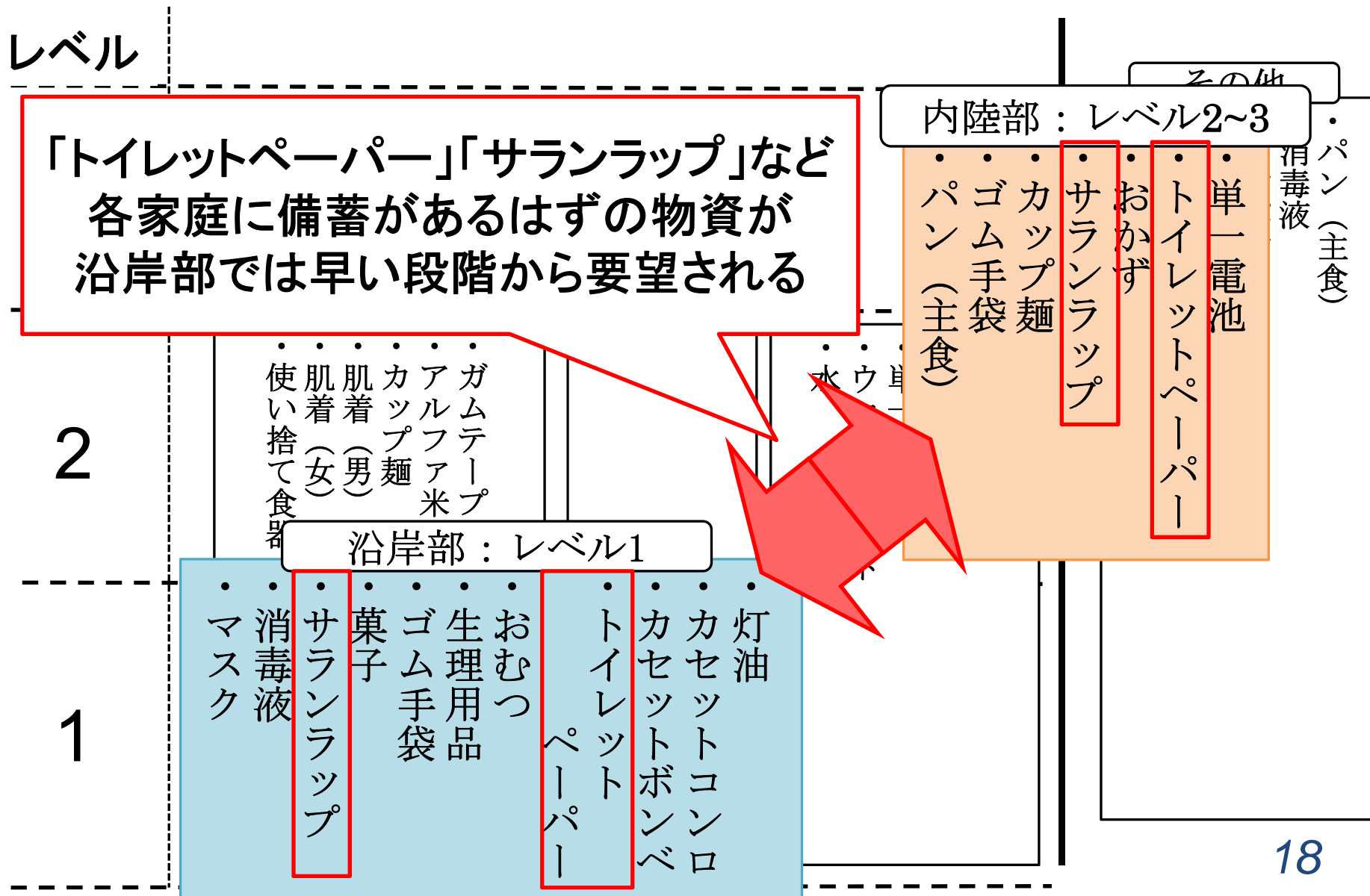
各物資を要望し始めた時期は避難所ごとにバラバラ

各物資のニーズは発災後の日数で決まるのではなく
先にどんな物資が届いているかで決まる

内陸部(太白区・泉区)



沿岸部(若林区・宮城野区)



物流に関する情報の一元化

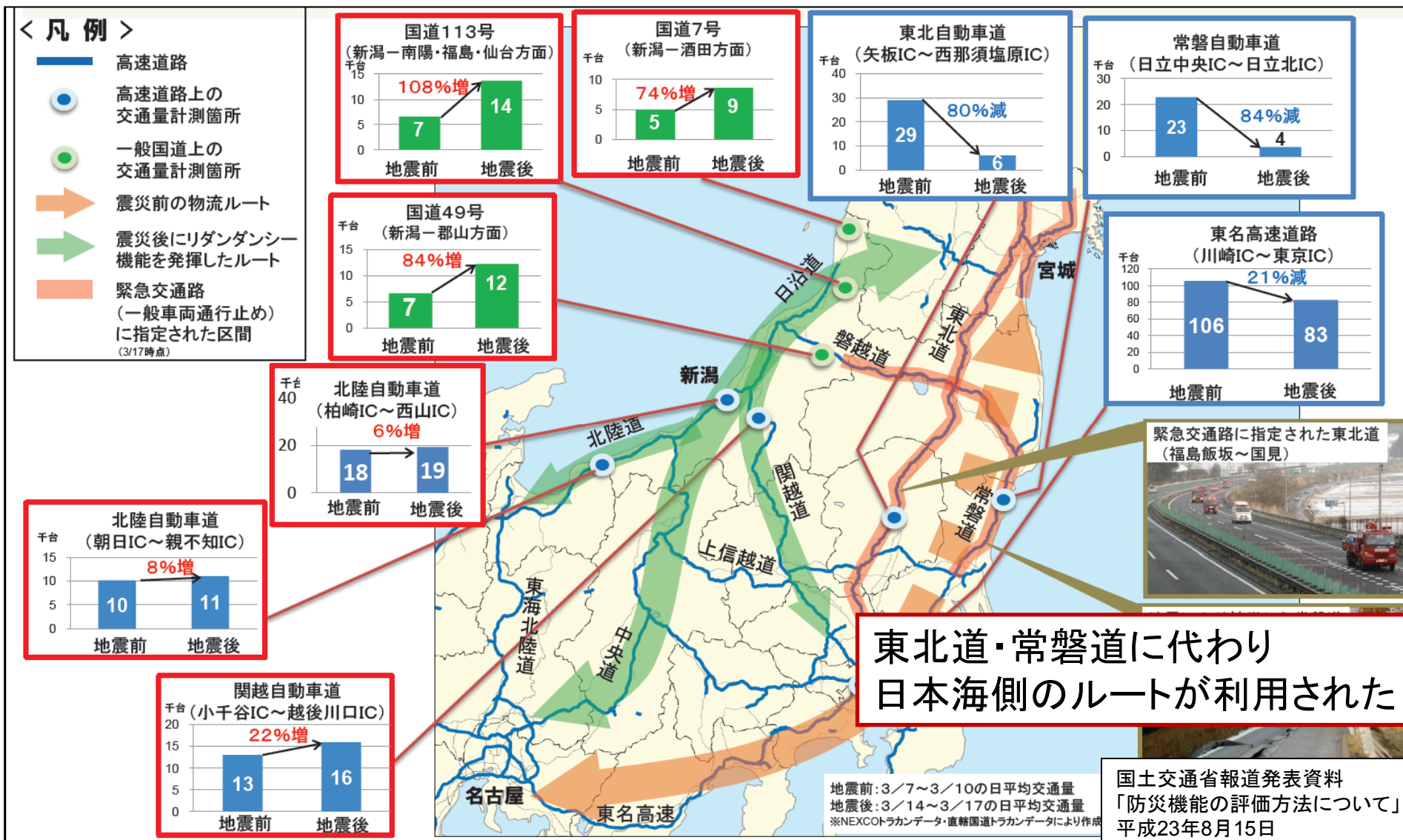
- 政府，地方公共団体，物流会社，物資提供会社，ボランティアなどが，物資の定義，数量の単位について，統一的な認識を持つてるようにする。

（物資名と単位の基準化）

- 物資注文伝票，配送伝票，入庫票，出庫票などの，帳票類の標準化



東日本大震災時に利用された迂回経路



より賢く道路を使うための情報獲得

- 地点に固定した情報(オイラー的観測情報)
 - 道路監視カメラなど
 - 「痛みを自己申告」する道路
- プローブ情報の活用(ラグランジュ的観測情報)
 - 通れた道情報
 - 通過車両の平均速度, 交通量を迅速に
 - 先行時間帯との対比によるアラーム機能
- 情報の複合利用を
 - どの情報も完全ではない。
 - 「何かが起こった」異常検知→点検実施

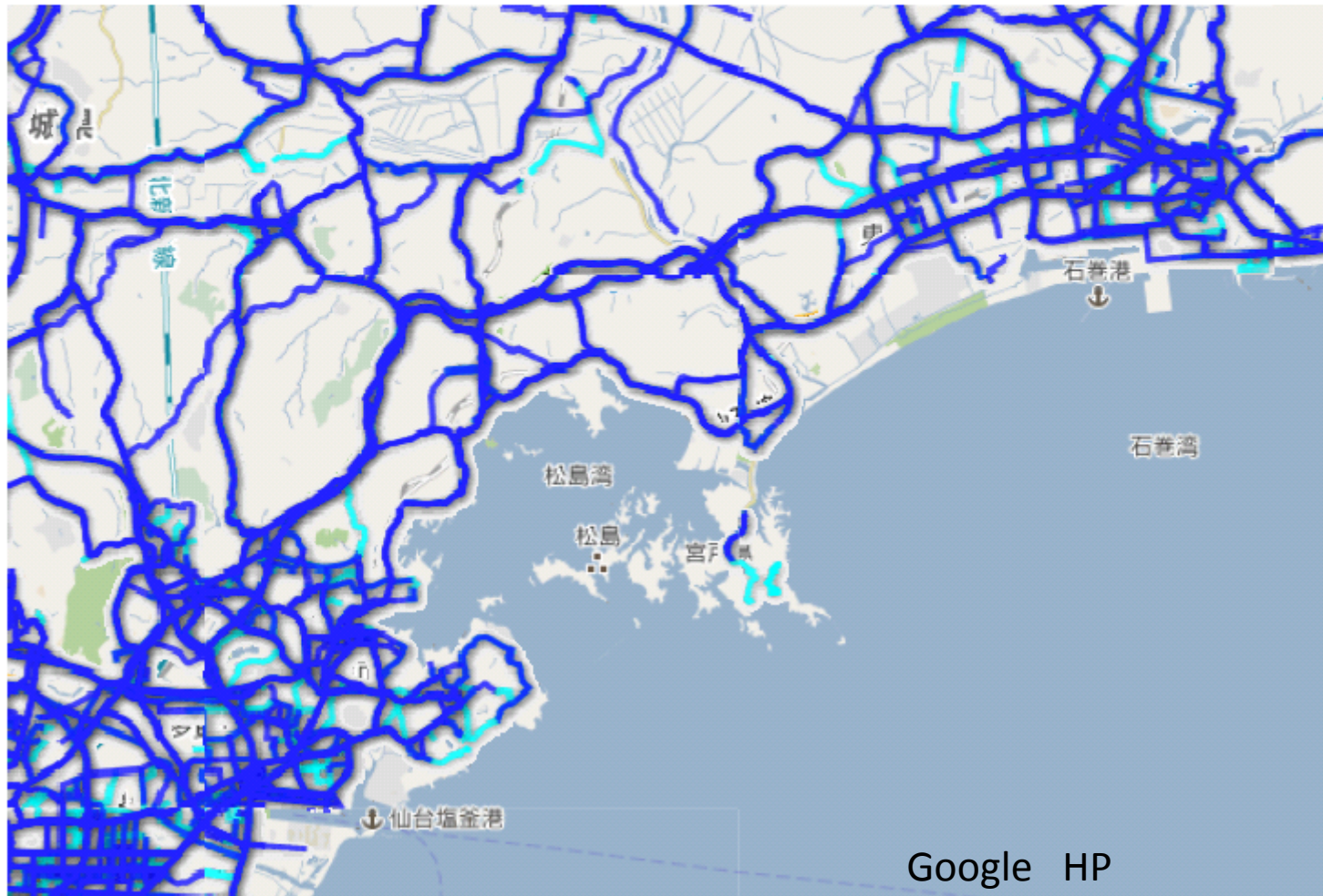
Google Crisis Response 自動車・通行実績情報マップ

a google.org project

[東日本大震災](#) > 自動車・通行実績情報マップ

下記マップ中に青色で表示されている道路は、前日の0時～24時の間に通行実績のあった道路を、24時の間に通行実績のあった道路を示しています。(最終更新日時:2011/04/10 09:44 JST)

住所を入力して検索:



Google HP

助けてもらいやすい地域と、 そのための道路

- 被害を完全に避けることが困難なら・・・
- 助けてもらいやすい地域・道路をめざす
 - 被支援者が固まっている
 - 支援者のための生活施設の余裕
 - 通りやすく、わかりやすい道路
 - 「コンパクト」・「ユニバーサル」
- 本当は、助ける立場になる方が多い！
 - 「他を助ける」ことがしやすい地域・道路も

防災を考えた地域づくりへ

- 防災のために、平常時の利便性を犠牲とする計画は実現しないし、長続きもしない
- 日常の利便性、地域の持続可能性と、災害リスクへの対応を同時に実現するような地域づくりが必要
- 地域計画と別に防災計画を作るのではなく、防災計画を内包するような地域計画を立てる