

物流（緊急支援物資供給）の課題

1. 緊急支援物資供給の段階
2. 物資供給のS C断絶の事例
3. 緊急支援物資供給の実態
 - 現地調査①：アクアドームくまもと（熊本市）
 - 現地調査②：益城町物資集積所（益城町）
 - 現地調査③：避難所への配送（佐川急便熊本営業所）
4. 熊本地震に学ぶラストワンマイルの課題と対策
 - 課題①：物資供給における連続性の確保
 - 課題②：官民連携の強化
 - 課題③：時間経過と、被災者との情報共有
 - 課題④：「物資配送」と「物資引き取り」のバランス
 - 課題⑤：「補給」と「備蓄」のバランス

調査団：苦瀬博仁（流通経済大学）
原田昇（東京大学） 矢野裕児（流通経済大学）
桑原雅夫（東北大学） 岩尾詠一郎（専修大学）
協力：国土交通省海上技術安全研究所（間島隆博）
国際航業（上野俊司、阿部義典、進啓俊）
建設技術研究所（渡部幹、内田大輔）
計量計画研究所（毛利雄一、大門創）

1. 緊急支援物資の供給

(全国の工場や、倉庫など)

物資供給施設

【被災地外】 (1) 幹線輸送

(2) 物資集積拠点

日本通運鳥栖センター
ヤマト運輸ロジクロス福岡久山

「品目別物資」の輸送

【被災地内】 (市町村別の、仕分け・配分)

県の集積所

ラストワンマイルの課題

(4) 市町集積所

熊本県トラック協会
サンコーコミュニケーション
熊本交通運輸など

(5) 配送

熊本県トラック協会
佐川急便など

指定避難所、指定外避難所

(物資の引き取り
物流の必要)

■ プッシュ型支援で送った主な物資

食料

- パン 57万食
- おにぎり 23万食
- バックご飯 30万食
- カップ麺 60万食
- コメ 126トン

日用品や
生活必需品

- マスク 224万枚
- 毛布 12万枚
- 簡易トイレ 20万個
- 下着類 20万着
- 紙コップ 106万個
- 土のう袋 16万5千枚
- 段ボール製簡易ベッド 2500個

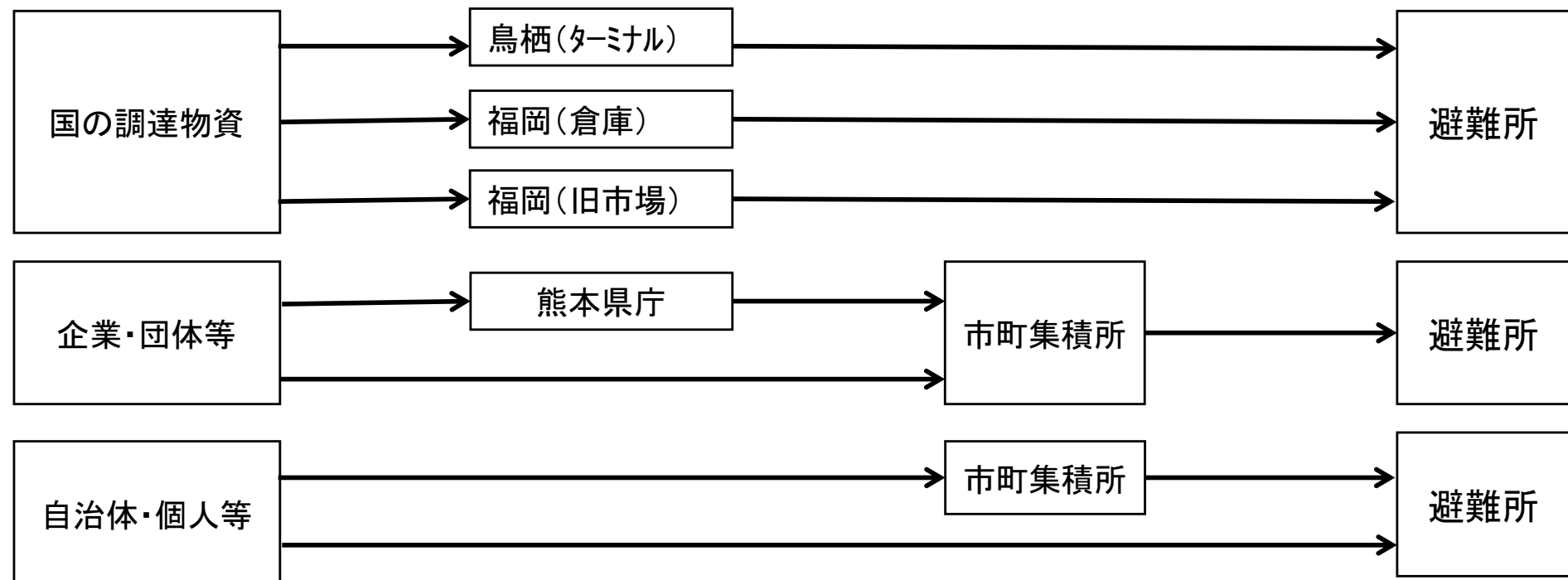
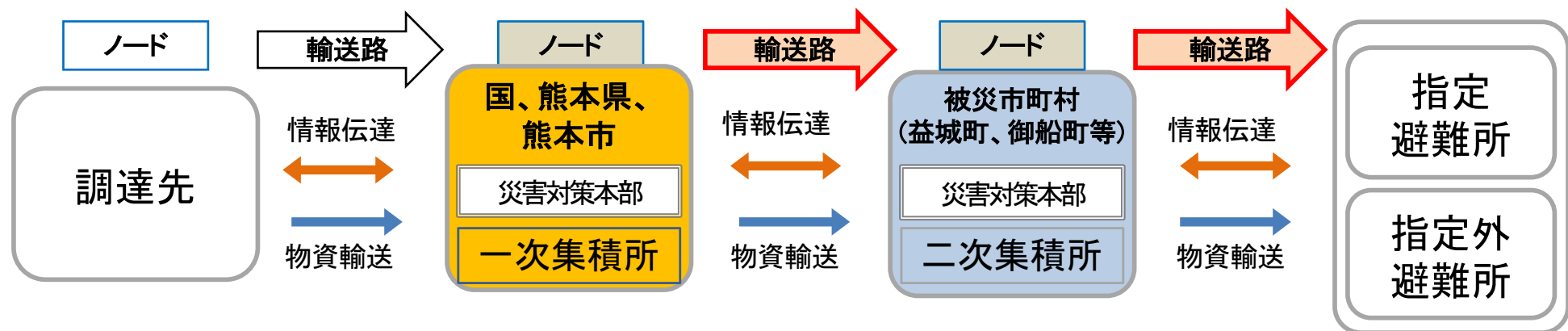
政府によるプッシュ型支援を巡る主な経緯

4月14日夜	熊本県益城町で震度7を観測する地震発生。首相官邸の危機管理センターに官邸対策室を設け、その後、非常災害対策本部を設置
16日未明	益城町、西原村で震度7を観測する本震
16日夜	菅官房長官が非常災害対策本部に各省庁による「物資調達班」を設け、プッシュ型支援で非常食90万食を用意すると表明
17日午前	首相が、スーパーやコンビニなどの品切れ解消のため各社に協力要請し、70万食を確保すると説明 被災者生活支援チーム初会合
18日午前	菅氏が非常食配布を180万食に拡充すると発表
20日	プッシュ型支援などに充てるため、本年度予算の予備費から23億円の支出を閣議決定
5月9日	河野防災相が13日からプッシュ型支援を自治体要望に基づく「プル型支援」に切り替えると表明
13日	16年度補正予算案を閣議決定。プッシュ型支援が終了

(3) 輸送
一部佐川急便
(500人以上の
避難所に、直送)

(西日本新聞5月14日配信)

緊急支援物資の供給経路



2. 物資供給とS C断絶の事例

緊急支援物資供給の事例（物流事業者）

運送会社

日本通運とヤマト運輸：内閣府の支援依頼と協議（4月14日）

緊急物資輸送受入れ態勢を整備（4月16日）

輸送開始（4月17日）

日本通運：佐賀県鳥栖に緊急支援物資を受け入れる拠点設置。（4月16日）

食料品や粉ミルクなどを集め、熊本県内の被災地に輸送（4月17日）

ヤマト運輸：福岡県久山町に拠点設置。日用品などを被災地に輸送（4月17日）

佐川急便：トラック協会の要請で、避難所への配送業務を担当（4月18日）

JR貨物：吹田から臨時貨物列車を運行。救援物資を無料輸送（4月19日）

旧小学校での住民提供の物資の仕分け（福岡市）

4月17日：中央区の旧大名小を拠点に、熊本地震の被災地への支援物資の受け入れ開始。

午後1時：市民が持参した支援物資を、品物（水、毛布・タオル、おむつ・生理用品、トイレットペーパー）

別に保管する教室が仕分けられ、市民がそれぞれの教室に運び込む。

午後1時すぎ：市の防災ヘリが支援物資を積み込み、熊本市へ飛び立つ。

午後4時：1階の教室は物資で満杯

緊急支援物資供給の事例（メーカー、小売）

メーカー

明治：ミルクアレルギーでも飲める商品を含めた粉ミルクを提供

日清食品：約20万食分のカップ麺を提供

花王：紙おむつや生理用品、ハンドソープなどを提供

小売業者

セブン&アイ：益城町へ13時におにぎり1000個, 14時に水(2L)1000本を福岡県の工場、
配送センターから届ける予定(4月15日)

熊本県庁に紙おむつ・おしりふきを支援(4月20日)

ファミリーマート：益城町役場に午前中に緊急支援物資を配送(4月15日)

水5万4000本を宮崎県小林市の専用工場から熊本県に提供(4月17日)

ローソン：熊本県に夕方までに救援物資を配送(4月15日)

ユニグループ：被災地へ緊急支援物資(4月19日)

イオン：日本航空と共同で緊急避難用大型テントや毛布を輸送して提供

セブン&アイ：水やおにぎりのほか生理用品、紙コップなどを提供

企業のサプライチェーンの破断状況

トヨタ自動車九州：

15日：熊本周辺の一部メーカーからの供給が滞っているため、宮田工場の生産を午前6時から停止

15日：午後4時から荻田工場、小倉工場も稼働停止→アイシン精機の子会社工場被災が原因

17日：部品供給が滞っているため、18～23日に全国の完成車工場の生産を段階的に停止と発表

20日：国内の完成車組み立てラインを25日から順次再稼働すると発表

トヨタ自動車九州などは28日まで稼働休止の期間を延長

21日：国内生産は地震前の約8割に回復する見通し

25日：堤工場など4拠点の5ラインの生産を再開

28日まで：トヨタ自動車九州などは稼働休止の期間を延長。

27日：国内の完成車生産を5月6日に全面再開すると発表。

5月6日：トヨタ自動車九州宮田工場などで完成車の生産を再開。

5月11日：国内のすべての完成車組み立てラインを16～21日に稼働することを決めた。

米ゼネラル・モーターズ：

22日：熊本地震の影響で部品の供給が滞り、米テネシー州やカナダなど北米4工場が25日から2週間操業停止すると発表

富士フイルム：

18日：富士フイルム九州の再開見通しが立っていない。当面は現在ある在庫で対応。再稼働までに時間がかかれば、神奈川県と静岡県での代替生産に切り替える計画。

20日：国内の別の拠点から生産や土木関連の技術者を派遣して試運転の準備を急ぐ。在庫品への影響は限定的で当面の供給には問題がないとしている。

HOYA：

18日：熊本工場が16日未明の地震で火災が発生。韓国や台湾の自社工場での代替生産を準備

セブンイレブン：

18日：熊本県内にある同社向けの4つの専用工場全てが被災。福岡県など近隣の工場をフル稼働させ、配送車両を増やして被災地への商品の供給をカバー

3. 熊本地震での緊急支援物資供給の実態

- (1) 【リンク：全国→被災地外の拠点】（民間では、西濃運輸、福山通運）
全国から被災地外に設置した鳥栖などの民間の受け入れ拠点へは、比較的順調。
政府の要請は早く、全ト協などによる車両の手配も順調。
（東日本大震災の教訓）→官民連携、被災地外と被災地の連携
- (2) 【ノード：被災地外の拠点（鳥栖、福岡など）】（日本通運、ヤマト運輸）
県内の広域防災拠点が被災し、被災地外の鳥栖などを受け入れ拠点とした。
- (3) 【リンク：被災地外の拠点→市町村の集積所】（県トラック協会）
鳥栖などの受け入れ拠点から、市町村の集積所には、比較的順調だった。
- (4) 【ノード：市町村の集積所】（★物資の仕分け配分の混乱）
仕分け・配分での混乱
（★①熊本市：熊本市観光政策課へのヒアリング）
（★②益城町：熊本交通運輸へのヒアリング）
- (5) 【リンク：市町村の集積所→避難所】（★指定外避難所の把握困難）
避難場所（約600）の実態不明、（★③佐川急便熊本営業所へのヒアリング）
指定避難所は把握できて、指定外避難所の把握困難で物資不足
道路・橋梁の破壊による配送手段の確保が困難

現地調査①、集積所：アクアドームくまもと (熊本市の観光政策課)



5月22日(日)

	水(5000)	*20	茶(15000)	ポカリ	パン	おにぎり	確認 サイン
北区	3	3	$\frac{2L}{3}$ $\frac{5m}{21}$	5	240	220	
東区	8	21	18	14	1484	1092	
中央区	21	0	6	4	1359	708	
西区	73	70	10	2	840	810	
南区	1	1	0	3	904	365	
合計	106	95	$\frac{2L}{3}$ $\frac{5m}{55}$	28	4827	3195	



集積所における実態と課題

- 実態**
- 1) 市の集積所には、不要な支援物資が届き、集積所の保管場所が支援物資であふれた。
 - 2) 集積所の運営管理（入庫・在庫・出庫）は、運送事業者（九州産交の関連会社）が行う。
 - 3) パレットやロールボックスパレットを利用し、フォークリフトを利用。
 - 4) ニーズの把握は、御用聞き方式。

- 課題**
- 1) 個人や企業からの物資の受け入れ（入庫）と、避難所への受け渡し（出庫）のルール化
 - 2) 受発注管理や在庫管理の方法の確立。
 - 3) 物資の到着確認の方法の確立（盗難防止）。
 - 4) 物流事業者へ運営委託と費用負担の明確化。

【 区 】

物資配送依頼票（5月22日配布／5月23日回収／5月24日配送分）

※本枠内は必ずご記入ください。

避難所名	（ ） 区 （ ）			※避難所名を記載		
依頼者氏名	（ 避難所担当職員 ／ 施設職員 ／ 地域団体 ／ その他 ） ※いずれかに○					
依頼日時	月	日	時	分	避難所人数（現在の状況）	昼 名 / 夜 名
避難所連絡先	TEL :			FAX :		
現在の避難所の状況について（該当するものに○をつけてください。）						
水の使用状況	通水（水道）により確保 ・ 配水により確保 ・ その他			お湯使用の可否（食器洗浄時、大量に必要となる場合）		
炊出しの有無	有（毎日） ・ 有（不定期） ・ 無			※依頼者名、連絡先等必要事項は必ず記入して下さい。		

これは、1日分です。計画的に依頼、配分してください。

※食料品・飲料の必要数を記入される際、同じ品目で2食分以上を必要とされる場合は、必ず延べ人数で記入してください。

分類	品目	必要数	配送数 (記入不要)	分類	品目	必要数	配送数 (記入不要)
食料品	パン	個	個	物資	歯ブラシ（大人・子供）	本	本
	おにぎり	個	個		歯みがき粉	本	本
	米（おかゆ）	名分	箱		簡易トイレ	個	箱
	アルファ米	名分	箱		スプーン	個	袋
	レトルトパッく米	名分	箱		紙どんぶり	個	袋
	レトルトシチュー（30食入）	名分	箱		紙コップ	個	袋
	レトルト食品（ ）	名分	箱		紙皿	個	袋
	インスタント味噌汁	名分	箱		割り箸	個	袋
	インスタントスープ	名分	箱		サランラップ	個	個
	カップ麺	名分	袋		電池（単1・単2・単3）	本	袋
	缶詰（肉・魚・フルーツ）	名分	箱		カセットボンベ	本	本
	魚肉ソーセージ	名分	箱		ゴミ袋（45L・70L・90L）	枚	束
	果物・野菜	在庫なし	名分		軍手	組	束
	お菓子	名分	箱		タオル	枚	箱
	スूपごはん	名分	箱		殺虫剤	在庫なし	本
飲料	飲料水（500ml）24本入	名分	箱	男性用衣類（ ）	名分	名分	
	水（2L）6本入	名分	箱	女性用衣類（ ）	名分	名分	
	野菜ジュース	名分	箱	ビタミ剤	名分	箱	
	その他飲料	名分	箱	トイレ用洗剤	本	本	
物資	トイレトペーパー（120×8入）	袋	袋	洗濯洗剤	本	本	
	ティッシュペーパー（5箱入）	袋	袋	食器用洗剤	本	本	
	ウェットティッシュ	袋	袋	ペーパータオル	個	個	
	キッチンペーパー	袋	袋				
	大人おむつ（SIZE ）	袋	袋				
	子供おむつ（SIZE ）	袋	袋				
	おむつパッド	袋	袋				
	おしり拭き	袋	袋				
	哺乳瓶	個	個				
	粉ミルク	缶	缶				
	離乳食	食分	食分				
	生理用品	袋	袋				
	マスク（大人・子供）	枚	箱				
	消毒液（ジェルorスプレー）	本	本				
	ボディシート（体拭き10枚入）	袋	袋				
使い捨て手袋	枚	袋					

配送担当者（佐川急便） 担当者： 氏名： （所属： ）

避難所 受領サイン

※依頼票に記載した物資の配送を保証するものではありません。（在庫が不足する場合はご希望に添えない場合があります。）

※本依頼票は物資の在庫状況に応じて随時様式を見直しています。配送担当者がお持ちした最新の様式をご利用ください。

※原則として、食料品・飲料は第1便のみ、物品関係は第2便のみの配送となります。

現地調査②、集積所：益城町（熊本交通運輸(株)）

集積所における実態と課題

- 実態**
- 1) 23日に物資の受入れ中断と集荷所の移転。
 - 2) 移転後、運営管理（入庫・在庫・出庫）は、運送事業者（熊本交通運輸）に委託。
 - 3) フォークリフトの導入と台車の使用、ロールボックスパレットにより保管した。
 - 4) 搬入口と搬出口の分離、およびABC分析にもとづくロケーション管理をおこなった。
 - 5) 簡易な表計算ソフトによる在庫管理と、避難所の在庫中の物資の再配分。
 - 6) 指定避難所以外にいる被災者には、区長を介して配分（区長が集積所で引き取り）した。
- 課題**
- 1) 個人や企業からの物資の受け入れ（入庫）と、避難所への受け渡し（出庫）のルール化。
 - 2) 被災地外の物流事業者による支援の確立。
 - 3) 集積所の運営（配置・物資受入れ・資機材など）の方法の確立。
 - 4) 集積所と避難所の分離。
 - 5) 引き取り物流のために方法論の確立。



JA広安倉庫



JA広安集荷所

現地調査③、避難所への配送（佐川急便熊本営業所）



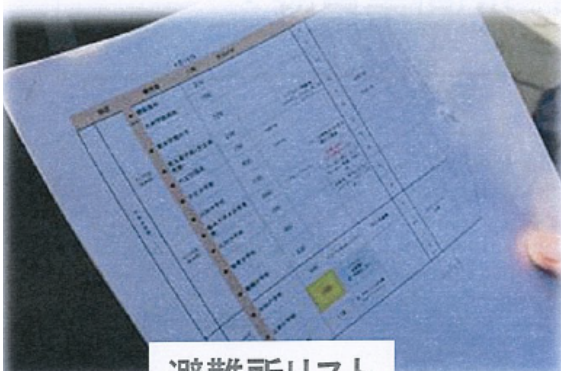
熊本市中央区物資集積所



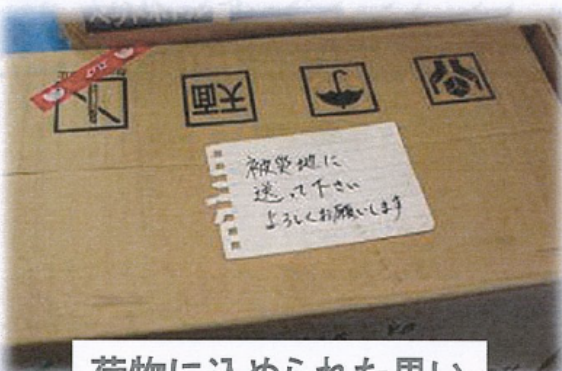
避難者からの御用聞き



益城町役場前物資集積所



避難所リスト



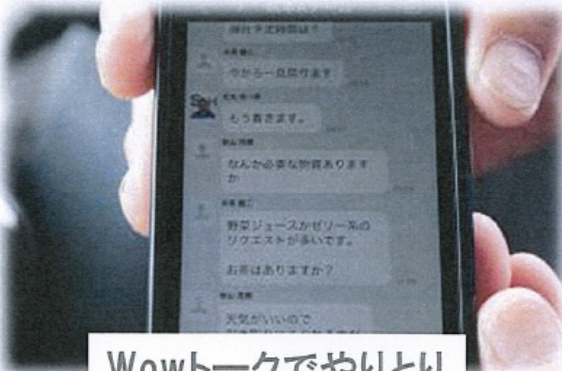
荷物に込められた思い



行政担当との配送協議



南熊本営業所



Wowトークでやりとり



JA上益城町物資置き場

配送における実態と課題

- 実態**
- 1) BCPを策定し、原則宅配便業務を中断させず、24時間以内に支援物資配送体制を確立。
 - 2) 通常宅配業務（地元営業所担当）と、支援物資配送業務（他支店の応援）は分離。
 - 3) 配達不能地域を指定した。
 - 4) 営業所受取サービスを実施した。
- 課題**
- 1) 物資集積拠点と市町の集積所間の、距離にもとづく配送ルートの設定。
 - 2) 支援物資物流を担える施設の事前登録。
 - 3) 救援物資の配送開始前に、ロジの判断ができる人材の確保。
 - 4) 集積所運営と配送の連携（できれば、同一運営者が望ましい）

現地調査①～③から考えられる提案

- 提案**
- 1) 個人や企業などの支援物資の受け入れのルール化。
（善意の迷惑物資の排除と、物資管理の一元化）
 - 2) 指定避難所の位置・規模、交通運用情報などによる事前防災計画の立案
（災害の規模や大きさごとに、行動パターンを決めておく）
 - 3) 集積所の位置や役割分担など、複数パターンを想定し事前に計画・周知
（学校や展示場などの建築計画における災害利用と、都市防災計画の策定）
 - 4) 集積所での支援物資の保管位置や取り扱いのマニュアル策定
（集積所や避難所の、災害時用の利用を前提とした事前準備の計画）
 - 5) 「集積所→配送→避難所」の一括委託
（集積所運営と配送業務の地域別一括委託の可能性の検討）

4. 熊本地震に学ぶ ラストワンマイルの課題と対策

- 前提①：同じ地震・同じ被災はなく、課題も常に変わる。
- ②：ロジスティクスは、最も弱い部分で破断する。
 - ③：輸送だけでは不十分、備蓄・都市計画も含む。
 - ④：縦割り・縄張りを、超えられるか。
 - ⑤：想定外を想定し、悲観的に準備できるか。

- 課題①：物資供給における連続性の確保
- ②：官民連携の強化
 - ③：時間経過と、被災者との情報共有
 - ④：「物資配送」と「物資引き取り」のバランス
 - ⑤：「補給」と「備蓄」のバランス

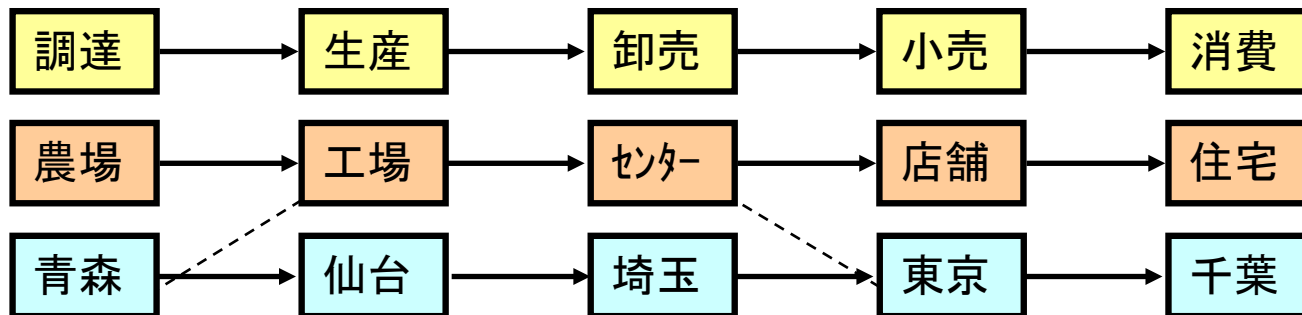
課題①：物資供給における連続性の確保

【サプライチェーン】

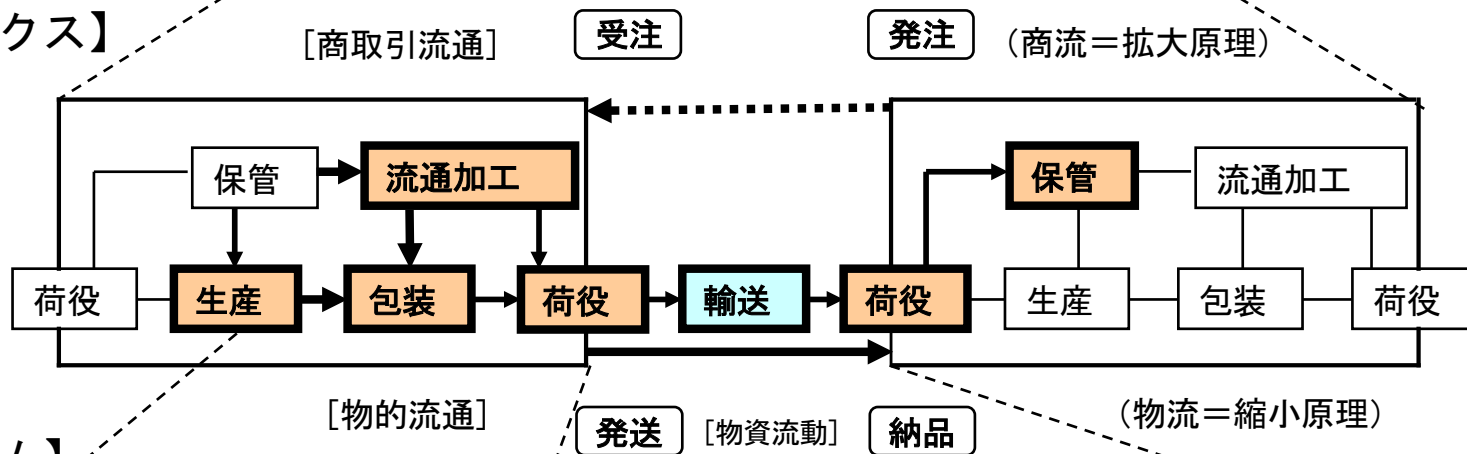
- ## ①業種別の経路

- ## ②施設別の経路

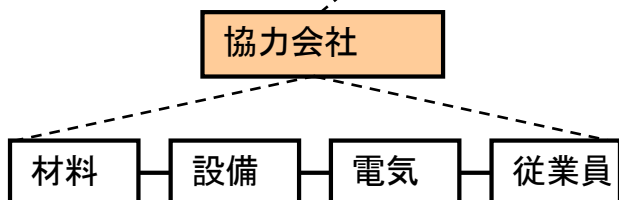
- ### ③地域別の経路



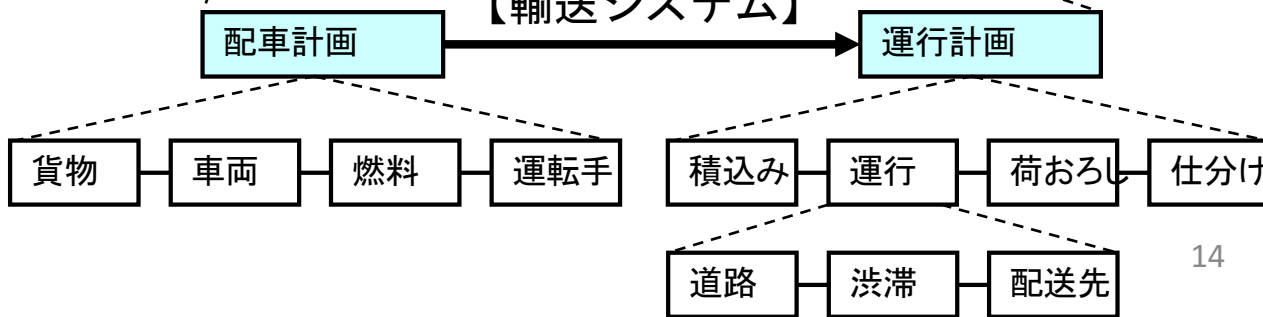
【ロジスティクス】



【生産システム】



【輸送システム】



課題②：緊急支援物資供給における官民連携の強化

東日本大震災における事例（物流のプロの活用）

一般者による仕分け

- ① 搬送機器がない
- ② 移動スペースの不足
- ③ 取り出し頻度の無視
- ④ 表示が不明確

プロによる仕分け

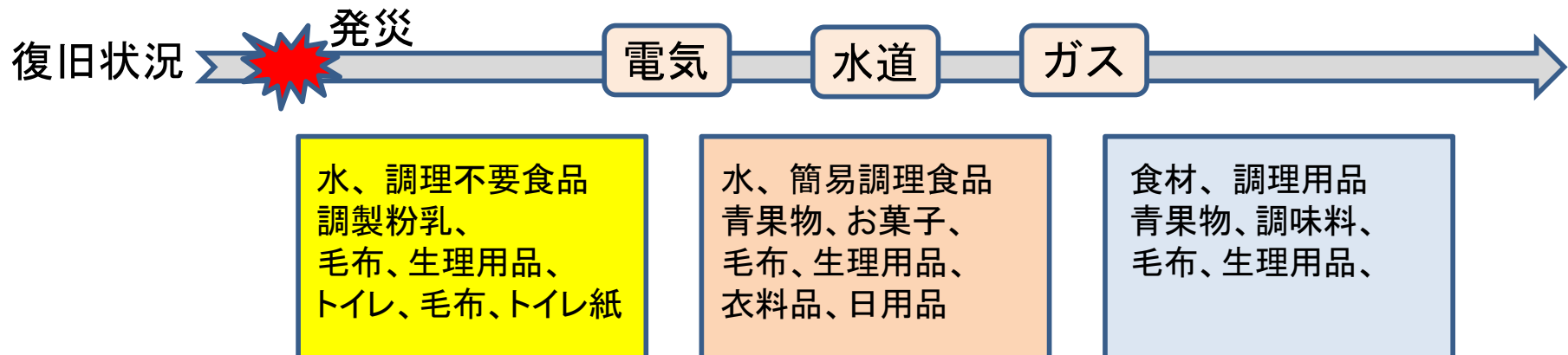
- ① 搬送機器：ロールボックス
- ② 保管と荷さばきスペース：広い通路
- ③ 取り出し頻度別管理：A B C分析
- ④ 表示方法の統一：荷札、看板



（写真提供：東北大学、桑原雅夫教授）

課題③：時間経過と、被災者との情報共有

- 1) **緊急避難期（プッシュ型だからこそ、需要算定と送り込み）**
「**プッシュ型**」：あらかじめ必要物資を想定して、商品を送り込む。
「**セット化**」：最低限必要な物資を、セットにまとめて供給する。
例、「飲み物、非常用ごはん、おかず缶詰、はし・スプーン」
「袋詰めラーメン、スチロール容器、はし、飲料水、コンロ」
「毛布、タオル、歯ブラシ、ティッシュ、石鹸、バケツ」
「乳児用セット」、「高齢者セット」、「高血圧患者セット」
例、冬山3泊4日セット、夏の無人島4泊5日セット
- 2) **避難生活期（セミプッシュ型だからこそ、被災者との情報共有）**
「**セミプッシュ型**」：商品を送り込みつつ、被災者ニーズを満たす。
「**コンボイ輸送**」：水・食料など品目別の船団で輸送する。
- 3) **生活復興期**
「**プル型**」：被災者ニーズに合わせて、適切な量と質の商品を届ける。
「**個別輸送**」：被災者ニーズにもとづき、個々の商品をお届ける。



課題④：「物資配送」と「物資引き取り」のバランス

- 1) 避難所までの、ラストワンマイルこそが、緊急支援物資供給の要
- 2) 指定避難所への供給
救援者側は、避難所が、どこにあるかは、わかっている。
被災者側は、物資が届けてもらえると考えている。

しかし、避難者のニーズをくみ取れないこともある。

物資はあっても、届けられないこともある。

- 3) 指定外避難所での物資調達
救援者側は、避難所が、どこにあるかわからない。
被災者側は、物資集積場所に物資の引き取りに行くことも検討する。

つまり、「自分の避難所は、きっと知らないだろうから、集積場所まで集荷に行く方法しかないかもしれない」、「誰かに引き取りに行ってもらう方法はないか」と検討する。

ただし、本人確認がきわめて重要になる。

課題⑤：「補給」と「備蓄」のバランス

補給（輸送）対策の困難なケース

- 1) 自分に必要な物資は十分にあるか？ → 工場や倉庫に在庫があっても不足。
- 2) 道路は、すぐに通行できるか？ → 直ちに通行はできない。
- 3) 輸送するトラックは十分にあるか？ → トラック、運転手、燃料が不足。
- 4) 物資が届けば仕分けできるか？ → 保管作業の人も場所もない。
- 5) 仕分けたりする人は十分にいますか？ → ノウハウを知らないで混乱だけ。
- 6) 危険物取扱者は十分にいますか？ → 他の業務もあり、手が回らない。
- 7) 水道で、飲料水は供給されるか？ → インフラの破断で、手に入らない。

（上水道の復旧には最低1ヶ月、など）

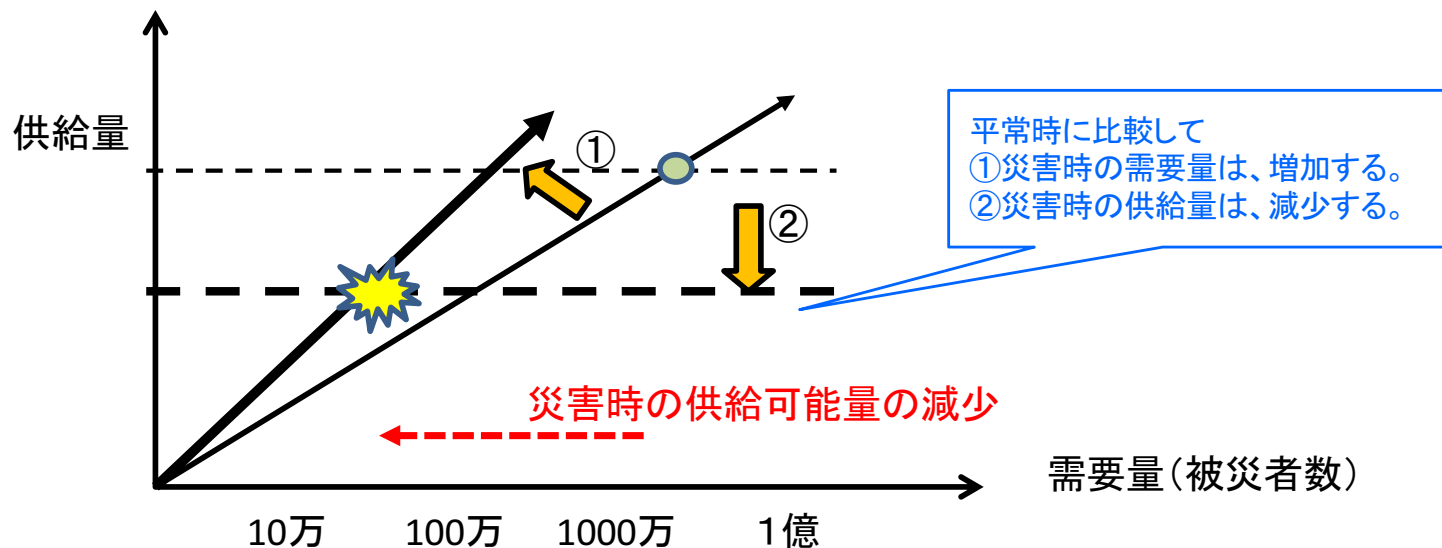
つまり、**補給（輸送）は、きわめてリスクが高い。**

備蓄（在庫）対策の検討方法

- 1) 災害時の物資の需要量＝
平常時の物資の需要量 ＋ 災害による物資必要量の増加
- 2) 平常時に、毎日配送されてくる物資も、備蓄対象
- 3) 備蓄物資は、食料系（食料・飲料水、食器・コンロ・ボンベなど）
生活系（衣類・日用品、リネンなど）
医療系（医薬品、医療器具、医療材料、消毒・洗浄など）
エネルギー系（燃料、非常用電源・電池など）
- 4) 備蓄物資の運営と調達・管理・供給の一括管理が必要

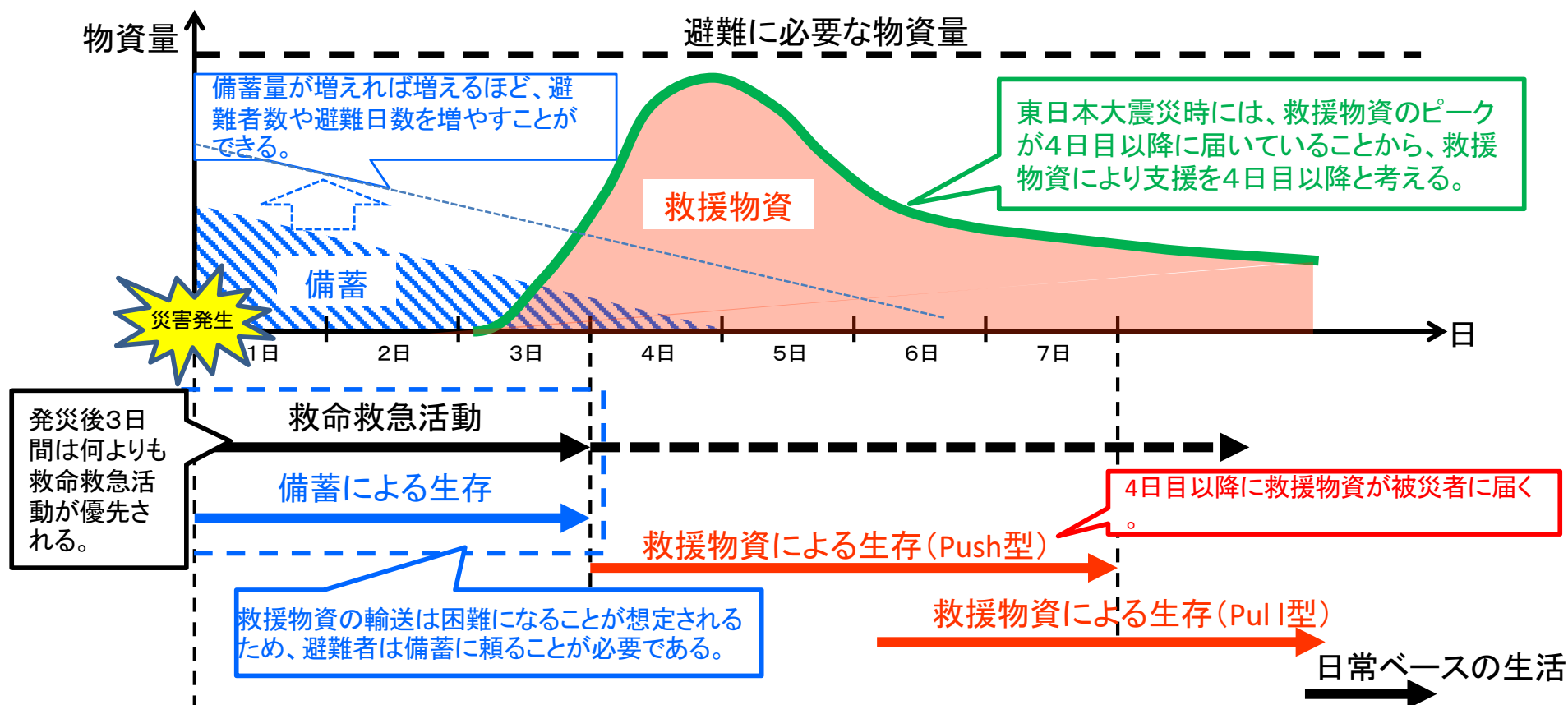
【需要量・供給量でみた、備蓄と救援物資の概念】

- 1) 平常時の供給量は、需要量に比例する。
- 2) 災害時の需要量は、平常時に比較して増加する。（図の①）
（一日一回おにぎりを買う人が被災すると、3回おにぎりが必要になる）
（被災により、常備してあった日用品を使えなくなり、需要が増える）
（水道管の破断により、ペットボトルの需要が急増する）
- 3) 災害時の供給量は、平常時に比較して減少する。（図の②）
（運転手やトラックが被災し、燃料が滞るために、供給できなくなる）
（従業員や原材料の不足により、十分に生産できない）
（道路や橋梁の破断、緊急車両の通行により、円滑な輸送ができない）
- 4) これにより、災害時の供給可能量は、極端に減少する可能性がある。



【時間軸でみた、備蓄と救援物資の概念】

- 1) 発災後、三日間は人命救助が優先され、十分な物資供給はできない。
最短で救援物資は4日以降に届くので、その間の備蓄が必要となる。
- 2) 当初は、被災者の需要量を想定して救援物資を送り込む（push型）。
- 3) その後、被災者のニーズに合わせて救援物資を届ける（pull型）。
- 4) 備蓄量が増えるほど、救援物資の輸送量は少なくて済む。



参考1)、「災害に強い物流システム」（国土交通省）

①物流事業者の能力を最大限活用

早期から国・地方公共団体が実施するオペレーションに、物流事業者や団体が参加

②災害時協力協定の内容の見直し、協定締結の推進

協定内容の不足の確認と見直し、追加の協定締結を行う

③情報通信手段の確保

避難所、行政機関施設、物資集積拠点等で、衛星通信機器や自家発電機器を配備

④物資発注様式の統一

発注様式を統一により、物資に関する情報を円滑に交換

⑤訓練の実施等事前の備えの徹底

訓練により、平時から、体制の点検と、役割分担や問題点の把握とチェック

⑥物資集積拠点の選定

拠点運営では、備えるべき機能や配置のあり方の検討とリストアップ

⑦指定公共機関等の追加

災害対策基本法上の指定公共機関・指定地方公共機関に、物流事業者や団体を追加

広域物資拠点開設・運営ハンドブック（平成25年度）

【事前準備編】速やかに一次物資拠点を選定・開設・運営するために、都道府県や物流事業者団体等の関係機関で事前に取り決めるべき項目や用地すべき必要情報。

【災害発生シミュレーション編】一次物資拠点の選定・開設・運営のために、「だれが、いつ、どこで」情報の伝達や作業を行うか等の基本的な行動手順を掲載

平成27年度末時点で、輸送協力協定（トラック協会）は100%締結済み、保管協力協定（倉庫協会）は72.3%、物流専門家派遣協定（トラック協会、倉庫協会）は64.9%である。

参考2)、緊急避難期（プッシュ型）の物資必要量算定式

想定避難者数〔人〕＝災害発生時の想定人口〔人〕×想定避難者割合

災害発生時の想定人口〔人〕＝人口：夜間or昼間〔人〕＋想定観光客数〔人〕

男女別年齢別の想定避難者数〔人〕

＝災害発生時の想定人口×想定避難者割合×市町村別男女別年齢構成比

必要な支援物資量〔品目別の個別単位〕

＝（想定避難者数〔人〕×1人あたり1日に必要な物資量〔個別単位/人・日〕
×物資量の算定日数〔日〕）－供出可能な備蓄物資量〔個別単位〕

必要な支援物資量〔トン〕

＝（想定避難者数〔人〕×1人あたり1日に必要な物資量〔トン/人・日〕
×物資量の算定日数〔日〕）－供出可能な備蓄物資量〔トン〕

物資拠点の必要規模（拠点面積）〔m²〕

＝必要な支援物資量〔トン〕
×支援物資1トンあたりに必要な拠点面積〔m²/トン〕

参考3)、東日本大震災での 物流管理

気仙沼青果市場での 救援物資の配置

(ヤマト運輸、気仙沼市。3月27日朝)

プロによる配置

- ①入荷と出荷の区分
(駐車場所、荷おろしスペースなど)
- ②動線管理
(通路、仕分けスペースなど)
- ③品目別配置
(食、水、住、衛生など、)
- ④在庫量による長期在庫保管
(別室、2階など)

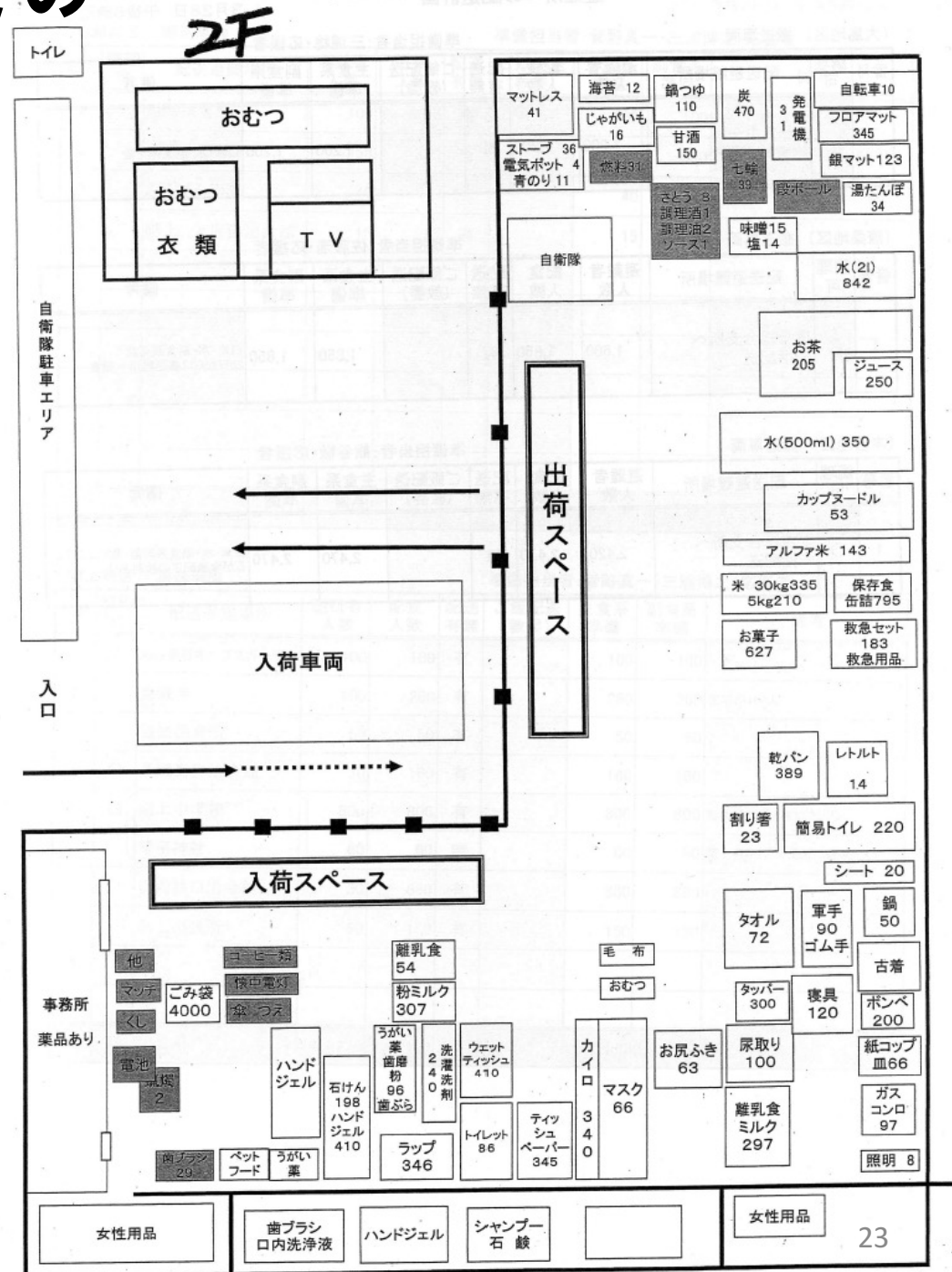
必要な情報と情報ツール

- ①受発注伝票の標準化
(手書き標準伝票の作成)
- ②在庫・ロケーション管理の基準化
(食、水、住、衛生などの管理方法)

官民協力体制

- ①物資の品目別セット別需給バランス
(物資の一元管理体制の構築)
- ②省庁・協会・業界団体との調整
(FEMAのような管理体制が必要か?)

倉庫配置図(基準) 26日朝



参考4)、「備蓄」の現況と政府・自治体の対策

(1)家庭における備蓄の現況

- 1) 東京都の調査（平成27年（2015）2月公表）、飲料水と食糧の備蓄家庭は65.2%と49.5%
（ただし賞味期限切れ・未確認が、25.6%）
- 2) 仙台市の調査（平成26年（2014）8月時点）、備蓄家庭は、77.0%（半数は2～3日分）
- 3) 農林水産省消費者モニター調査（平成27年（2015）3月26日公表）、備蓄家庭は、59.4%

(2)家庭における備蓄対策

農林水産省の「緊急時に備えた家庭用食料品備蓄ガイド」（平成26年（2014）2月5日）

- 1) 最低限の備蓄は、水（1人1日1ℓ）、米（2kg、27食分）、缶詰、コンロとボンベなど
- 2) ローリングストック（流通備蓄）（「買い置き」し、消費した分購入）で1週間の備蓄

(3)オフィスにおける備蓄の現況

総務省の15府省に対する「災害時に必要な物資の備蓄に関する行政評価・監視の結果に基づく勧告」（調査対象：19府省178機関）（平成27年（2015）7月24日）。

- 1) 非常時優先業務等の実施に必要な物資の備蓄の推進、
- 2) 帰宅困難者の受入対策の推進、
- 3) 備蓄物資の保管の適正化等の3項目の、改善措置の明示。

(4)オフィスにおける備蓄対策

東京都、「東京都帰宅困難者対策条例」（平成24年（2012）3月制定、翌年4月から施行）

- 1) 都民に一斉帰宅の抑制の依頼
- 2) オフィスや工場などに、従業員の一斉帰宅抑制、従業員向け備蓄、帰宅困難者受入
- 3) 従業員向けの備蓄例、

3日分の備蓄（水は1人3ℓで9ℓ、主食1日3食で9食分、毛布1人1枚）
備蓄品には、ペットボトル、アルファ化米、クラッカー、乾パンなど。

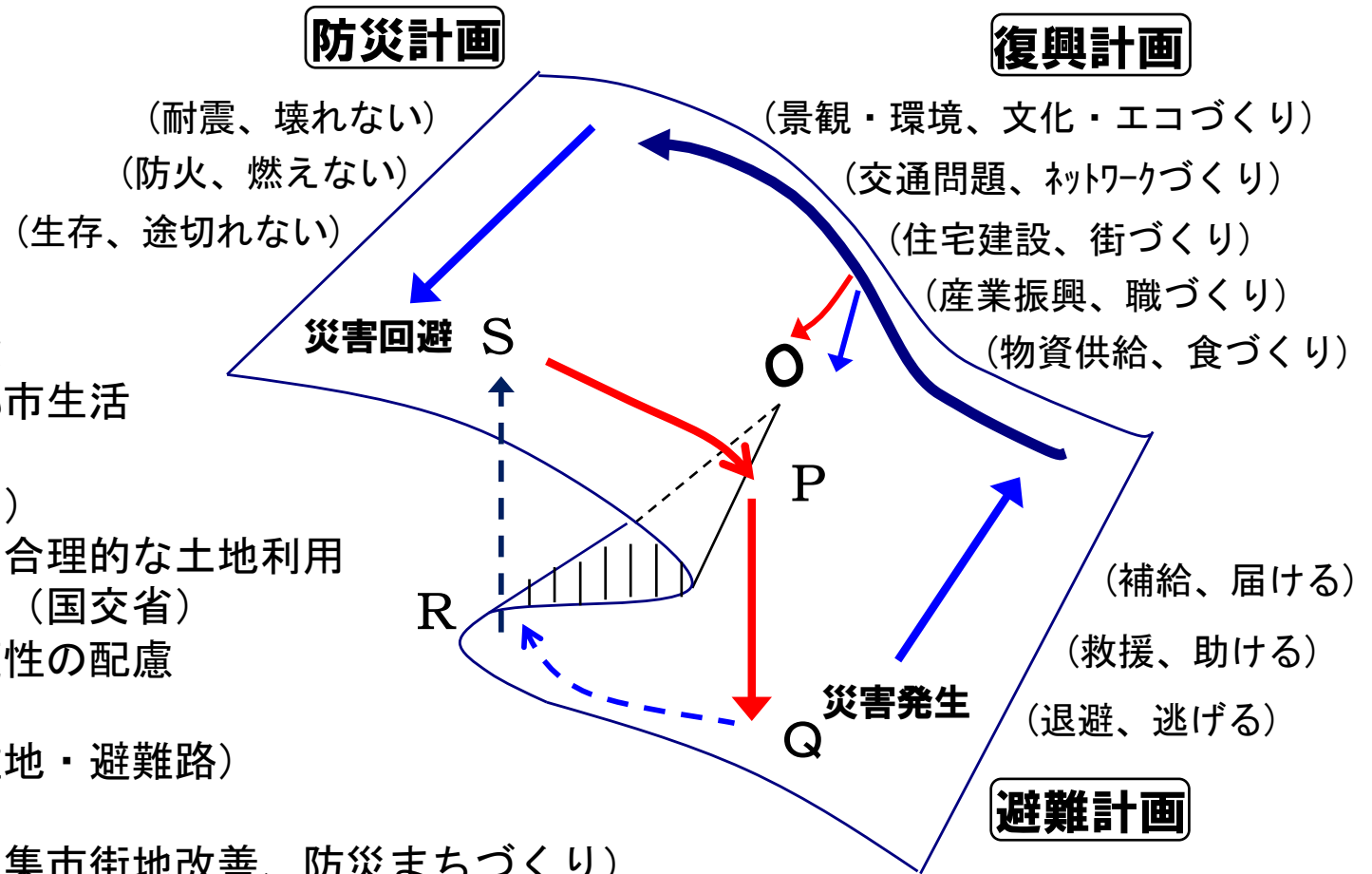
ご静聴ありがとうございました。

付録. 災害のロジスティクス

災害のカタストロフィー

都市計画の役割

- ① 都市計画の主体
 - 1) 国家
 - 2) 自治
 - 3) 企業
 - 4) 市民
- ② 都市計画の基本理念
 - 1) 健康で文化的な都市生活
 - 2) 機能的な都市活動
(住・働・憩・動)
 - 3) 適正な制限による合理的な土地利用
- ③ 防災都市づくり計画 (国交省)
 - 1) 安全・安心・快適性の配慮
 - 2) 都市の施設整備
(防災拠点、避難地・避難路)
 - 3) 地区の改善
(延焼遮断帯、密集市街地改善、防災まちづくり)



アメリカにおける災害のロジスティクス

アメリカの ロジスティクス機関

コーディネータ・
主担当官庁

国土安全保障省
連邦危機管理庁
連邦調達局

支援官庁

国防総省、内務省、
運輸省、労働省、商務省、
エネルギー省、農務省、
陸軍工兵隊、復員軍人省、
人事局、米国赤十字、
災害ボランティア組織

ニュージャージー州の ハリケーン用タイムライン

TIME LINE タイムライン	ACTIVITY (防災行動)	ESF (緊急支援機能)
H-120 (上陸120時間前)	各機関の防災行動レベルを2へ	ALL ESF
H-96	避難所の計画と準備	ESF #6、ESF #7、 etc
H-96	住民避難の計画と準備	ESF #6、etc
H-72	州知事による緊急事態宣言	ESF #5 etc
H-48	防災行動レベルを3へ格上げ	ALL ESF
H-48	郡と州の避難所準備	ESF #1、ESF #6
H-36	車による(一方通行)避難の準備	ESF #1、ESF #6
H-36	州知事 避難勧告 発表	ESF #5 etc
H-36	郡と州の避難所開設	ESF #6 etc
H-12	車による(一方通行)避難の開始	ESF #1、ESF #6 etc
H-24	公共輸送機関の停止	ESF #6、ESF #1 etc
H-12	緊急退避	ESF #5 etc
H-0 (0 hour)	警察・消防団は、活動停止、避難	ESF #4、ESF #5 etc

強靱化計画で、起きてはならない最悪の事態

(ロジスティクスに関する項目、6/15)

- 2-1 被災地での食料・飲料水等、生命に関わる物資供給の長期停止
- 5-1 サプライチェーンの寸断等による企業の生産力低下による国際競争力の低下
- 5-2 社会経済活動、サプライチェーンの維持に必要なエネルギー供給の停止
- 5-8 食料等の安定供給の停滞
- 6-1 電力供給ネットワーク（発電所、送配電設備）や石油・LPガスサプライチェーンの機能の停止
- 6-2 上水道等の長期間にわたる供給停止

起きてはならない最悪の事態

基本目標	事前に備えるべき目標	起きてはならない最悪の事態
I. 人命の保護が最大限図られる II. 国家及び社会の重要な機能が致命的な障害を受けず維持される III. 国民の財産及び公共施設に係る被害の最小化 IV. 迅速な復旧復興	1 大規模自然災害が発生したときでも人命の保護が最大限図られる	1-1 大都市での建物・交通施設等の複合的・大規模倒壊や住宅密集地における火災による死傷者の発生
		1-2 不特定多数が集まる施設の倒壊・火災
		1-3 広域にわたる大規模津波等による多数の死者の発生
		1-4 異常気象等による広域かつ長期的な市街地等の浸水
		1-5 大規模な火山噴火・土砂災害（深層崩壊）等による多数の死傷者の発生のみならず、後年度にわたり国土の脆弱性が高まる事態
		1-6 情報伝達の不備等による避難行動の遅れ等で多数の死傷者の発生
	2 大規模自然災害発生直後から救助・救急、医療活動等が迅速に行われる（それがなされない場合の必要な対応を含む）	2-1 被災地での食料・飲料水等、生命に関わる物資供給の長期停止
		2-2 多数かつ長期にわたる孤立集落等の同時発生
		2-3 自衛隊、警察、消防、海保等の被災等による救助・救急活動等の絶対的不足
		2-4 救助・救急、医療活動のためのエネルギー供給の長期途絶
		2-5 想定を超える大量かつ長期の帰宅困難者への水・食糧等の供給不足
		2-6 医療施設及び関係者の絶対的不足・被災、支援ルートの途絶による医療機能の麻痺
	3 大規模自然災害発生直後から必要不可欠な行政機能は確保する	2-7 被災地における疫病・感染症等の大規模発生
		3-1 矯正施設からの被収容者の逃亡、被災による現地の警察機能の大幅な低下による治安の悪化
		3-2 信号機の全面停止等による重大交通事故の多発
		3-3 首都圏での中央官庁機能の機能不全
	4 大規模自然災害発生直後から必要不可欠な情報通信機能は確保する	3-4 地方行政機関の職員・施設等の被災による機能の大幅な低下
		4-1 電力供給停止等による情報通信の麻痺・長期停止
		4-2 郵便事業の長期停止による種々の重要な郵便物が送達できない事態
		4-3 テレビ・ラジオ放送の中断等により災害情報が必要な者に伝達できない事態
	5 大規模自然災害発生後であっても、経済活動（サプライチェーンを含む）を機能不全に陥らせない	5-1 サプライチェーンの寸断等による企業の生産力低下による国際競争力の低下
		5-2 社会経済活動、サプライチェーンの維持に必要なエネルギー供給の停止
		5-3 コンビナート・重要な産業施設の損壊、火災、爆発等
		5-4 海上輸送の機能の停止による海外貿易への甚大な影響
		5-5 太平洋ベルト地帯の幹線が分断する等、基幹的陸上海上交通ネットワークの機能停止
		5-6 複数空港の同時被災
		5-7 金融サービス等の機能停止により商取引に甚大な影響が発生する事態
		5-8 食料等の安定供給の停滞
	6 大規模自然災害発生後であっても、生活・経済活動に必要な最低限の電気、ガス、上下水道、燃料、交通ネットワーク等を確保するとともに、これらの早期復旧を図る	6-1 電力供給ネットワーク（発電所、送配電設備）や石油・LPガスサプライチェーンの機能の停止
		6-2 上水道等の長期間にわたる供給停止
		6-3 汚水処理施設等の長期間にわたる機能停止
		6-4 地域交通ネットワークが分断する事態
	7 制御不能な二次災害を発生させない	6-5 異常湧水等により用水の供給の途絶
		7-1 市街地での大規模火災の発生
		7-2 海上・臨海部の広域複合災害の発生
		7-3 沿線・沿道の建物倒壊による直接的な被害及び交通麻痺
		7-4 ため池、ダム、防災施設、天然ダム等の損壊・機能不全による二次災害の発生
		7-5 有害物質の大規模拡散・流出
		7-6 農地・森林等の荒廃による被害の拡大
	8 大規模自然災害発生後であっても、地域社会・経済が迅速に再建・回復できる条件を整備する	7-7 風評被害等による国家経済等への甚大な影響
		8-1 大量に発生する災害廃棄物の処理の停滞により復旧・復興が大幅に遅れる事態
		8-2 道路啓開等の復旧・復興を担う人材等（専門家、コーディネーター、労働者、地域に精通した技術者等）の不足により復旧・復興が大幅に遅れる事態
		8-3 地域コミュニティの崩壊、治安の悪化等により復旧・復興が大幅に遅れる事態
		8-4 新幹線等の基幹インフラの損壊により復旧・復興が大幅に遅れる事態
		8-5 広域地盤沈下等による広域・長期にわたる浸水被害の発生により復旧・復興が大幅に遅れる事態

※網掛けは、重点化すべきプログラムに係る起きてはならない最悪の事態

（１）避難計画（自ら逃げる）

退避のシグナル（合図で、市民や住民が、決められた避難行動を開始する）

- ① 退避のシグナル
 - 1) 退避行動基準（参考例、消防庁の火災出場、大学の休講基準）
 - 2) 交通の規制基準（交通機関の利用と規制、イベント中止基準）
 - 3) 順行と逆行の行動転換（例、駅舎を出るか線路に逃げるか）
- ② 行動の例（震度6.5津波4mのときシグナル2が発信されると、市民は高台へ自主退避）

（２）救援計画（誰かを助ける）

救援のシグナル（合図で、自治体や救援者が、予定していた救援行動を開始する）

- ① 救援のシグナル
 - 1) 救援者の行動開始基準（医者・看護、医薬品、消防、建設会社、資機材の準備など）
 - 2) 救援者の調達の基準（食料・日用品、車両・燃料・物資・運転手）
 - 3) 規制緩和の自動的許可（シグナル1で、トラックで人を輸送可、客車で物資輸送可など）
- ② 行動の例（シグナル2で、食料の調達開始、建設会社は建設機械と作業員の派遣開始）

救援のトリアージ（緊急時の優先割当て順位。救急医療では、黒・赤・黄・緑）

- ① 震災時のトリアージ
 - 1) 被災者の優先順序（年齢、距離、病状別の、配分先優先順位）
 - 2) 輸送ルートと通行進入許可（緊急車両、トラック、給水車、電源車など）
- ② 行動の例（シグナル3で、乗用車通行禁止、営業用トラックは事前配布の許可証で通行可）

（３）補給計画（被災者に届ける）

補給のシグナル（合図で、政府・自治体、メーカー・運送会社が、調達補給活動を開始）

- ① 被災地の状況をもとに、シグナル設定
- ② 行動の例（南海トラフ・津波型震度 7、輸送先拠点自動決定、輸送物資調達・輸送開始）

物資供給拠点（ハード）

- ① 物資供給拠点の計画（公共施設の拠点化のために、荷重や荷さばきを計画）
 - 1) 被災地外の物流拠点（ビッグサイト、民間のターミナルや倉庫）
 - 2) 被災地内の県の集積場所（催事場、体育館、公園、倉庫など）
 - 3) 被災地内の市町村の集積場所（体育館、仮設施設など）
- ② 物資供給拠点の事前準備
 - 1) 公共施設の計画設計基準（品目別在庫エリア、施設内動線計画、温度管理）
 - 2) 官民の協力協定（民間企業による調達・仕分け・在庫管理・輸送のノウハウ活用）
- ③ 行動の例（シグナル 2 で、トラックは通常配達中止、運送会社の社員が物流拠点に向かう）

救援物資のプッシュ型補給・セット化（ソフト）

- ① 救援物資の輸送方法（自衛隊では、プッシュは推進追走、プルは請求追走）
 - 1) プッシュ型（必要物資を想定して送り込む。平時は、消費者ニーズによるプル型）
 - 2) セット化（必要物資のパック供給。冬山基準の 3泊 4日セット、乳幼児セットなど）
船団輸送（水・食料など品目別のトラック数台の船団）
- ② 補給物資の調達と作業方法の事前準備
 - 1) 物資調達の協定（各種業界からの物資調達、包装材の準備、作業機械や設備の手配）
 - 2) 作業方法の標準化（伝票標準化、セット化手順、在庫方法）
- ③ 行動の例（シグナル 2 で、水と食料が集まり、セット化が始まる）

（４）生存計画（物資やエネルギーが途切れない）

防災拠点の籠城拠点化（耐震・防火から籠城へ）

- ① 耐震と防火の計画（従来からの計画）
 - 1) 建築基準法、耐震設計、土木構造物（橋梁、上下水）の耐震強化
 - 2) 広域避難場所（避難広場、白髭防災拠点）、市街地整備（木造密集市街地対策など）
- ② 防災拠点の籠城拠点化
 - 1) 避難地・避難場所を、耐震・防火と備蓄で籠城拠点化（補給が少なくて済む）
 - 2) 発災時にいた場所での籠城（動けば被災者・迷惑者、留まれば救援者）
- ③ 籠城拠点化の事前準備
 - 1) 籠城のシミュレーション（規模と配置、非健常者を含む備蓄量、昼夜人口別避難者）
 - 2) 籠城施設の設計基準（地取り・縄張り・普請・作事、立地・計画・土木・建築）

都市施設のシェルター化（都市施設の災害対策）

- ① シェルター化の計画
 - 1) 住む施設（集合住宅のシェルター化。例、5階ごとの備蓄倉庫）
 - 2) 働く施設（オフィスを防災拠点化、店舗・倉庫を物流拠点化、工場を生産拠点化）
 - 3) 憩う施設（公園・体育館は、防災備蓄拠点として、荷重・設備を考慮した設計）
 - 4) 動く施設（道路を電気上水のインフラ回路化、交通物流施設の救援拠点化）
- ② シェルター化の事前準備（要請・条例・補助・設計基準）
 - 1) 設備設計や備蓄倉庫附置義務の基準設定（自治体による条例、学会による基準設定）
 - 2) 容積率の算定外の判断や容積率の割り増し（防災倉庫と非常用電源設備）

計画の留意点

- ① 経済合理性とともに、生活・生存を担保する計画（無駄の排除から、ゆとりの形成へ）
- ② 都合の良い仮定の排除（救援者も被災する、救援車両もパンクする）

防災都市計画からみた社会システム再編

日本都市計画学会 都市防災復興特別研究委員会、社会システム再編部会(第3部会)報告書、2012年

(1) ロジスティクス・メディカルWG

- 提言①、備蓄・仕分拠点の設定(体育館など公共施設と、官民連携により民間物流施設の利用)
- 提言②、輸送・配送の対策(輸送の代替ルートの設定、救援車両の優先通行のルール)
- 提言③、緊急支援物資の対策(緊急支援物資や医療物資の調達とセット化、配分基準の設定)
- 提言④、企業のサプライチェーン確保と産業復興対策(事業継続計画と産業復興計画の設定)
- 提言⑤、官民の連携(被災時の行動指針のシグナル設定による、官民での同一合図での行動)

(2) ライフラインWG

- 提言①、都市の規模別対応(コミュニティ単位から全国レベルまで、階層別のライフライン計画)
- 提言②、ネットワーク型コンパクトシティ(道路や鉄道などによる居住地域や業務地域の連結)
- 提言③、土地利用と交通の統合計画(リダンダンシーとレジリエンスの確保)

(3) 交通インフラWG

- 提言①、新しい計画制度の導入(防災と復興を考慮した地域計画制度の導入)
- 提言②、都市構造と交通体系の整合(公共交通の戦略立案と、法定協議会制度や財源確保)
- 提言③、防災アセスメント制度の導入(防災から事業実施までの、防災アセスメント制度の導入)

(4) コミュニティ・広域土地利用WG

- 提言①、ネットワーク型自立地域圏の形成(住み・働き・憩う空間をネットワークで結ぶ)
- 提言②、エコ・カルチュラル・ネットワーク(環境に優しいネットワークとコミュニティの構築)

災害に備える都市の施設

- ① 救援物資の拠点（被災地外の、展示場、体育館、倉庫など）
 - 1) 被災地外での、救援物資のセット化
 - 2) 保管・流通加工・梱包のノウハウ
- ② 広域地域間の輸送（長距離大量輸送機関）
 - 1) 重量物輸送（燃料輸送、輸送機器・建設機械の輸送など）
 - 2) 食料・日用品輸送（飲料、食料品・食材、寝具など）
 - 3) 多様な船舶・車両・自動車による輸送（あえて貨物車とは書かない）
- ③ 物資集積場所（被災地内の、卸売市場、展示場、体育館など）
 - 1) 救援物資の物資集積場所での「仕分け・配分」や「配送」
 - 2) 物資集積場所の運営と救援物資の供給・管理・輸送の一括管理
- ④ ライフラインを維持する都市の施設
 - 1) 食糧、飲料水、電気、ガス、上下水、通信、ガソリン・灯油などの確保
 - 2) 施設や設備機器の耐震設計、機器の破損防止、荷崩れ防止、データの保存とバックアップ、コンピュータシステムのバックアップ
 - 3) 庫内作業における包装材の備蓄、従業員の非常用配置

追加資料

これからの都市物流計画の役割と課題

産業と生活のための都市物流計画（→平時のロジスティクス）

- 1) 産業振興のためのロジスティクス
 - (1) 供給者の物流（荷主（製造業・卸小売業）、物流事業者（運送・倉庫業者））
 - (2) 需要者の物流（消費者）
- 2) 少子高齢化社会のロジスティクス
 - (1) 生活弱者（買い物弱者、通院・院患者、要介護者）の、ネット販売、宅配。
 - (2) 対象物品は、嗜好品から食料品・日用品へ、さらには医薬品や介護用品へ。
 - (3) 配送先は、自宅や介護施設や病院へ。（ドアツードア、ルームツールーム）

災害に備える都市物流計画（→有事のロジスティクス）

- 3) 災害に備えるロジスティクス（首都直下型地震では、ペットボトルの在庫は2週間前後か）
 - (1) 避難から救援へ、救援から補給へ（サバイバルのための行動手順）
 - (2) 耐震設計から、食料品や日用品の備蓄へ（条例制定、備蓄量と確保）
 - (3) 道路の耐震・防火帯・避難路、ライフライン幹線へ（電力・水道、食料等）
 - (4) 防災マスタープランの作成や、自治体で備蓄条例・防災条例
 - (5) 企業BCP（業務継続計画）における具体的な方法論

都市計画における対象と主体の拡大

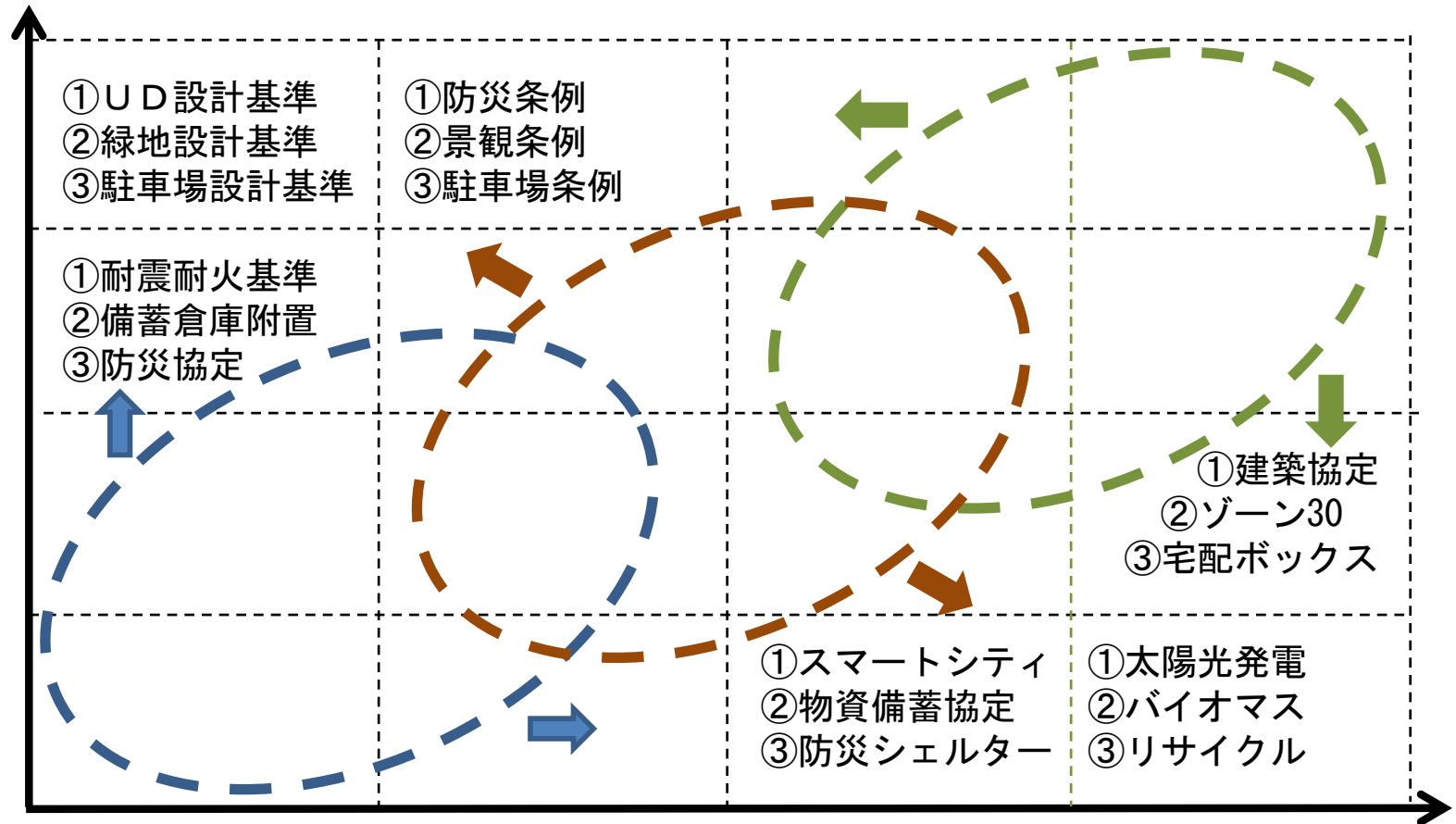
計画対象

景観環境計画
①色彩・装飾
②ユニバーサル設計

建築計画
①耐震耐火、防災
②意匠、設計、計画

土地・交通計画
①用途・容積等
②交通ネットワーク

ライフライン
①港湾・道路整備
②上下水、電力等



国家の計画
①国家として必要性
②国家の判断

自治体の計画
①市民を支える計画
②地域振興の計画

企業の計画
①事業成立の計画
②公民連携の計画

市民の計画
①地域の特性の計画
②自助・公助・共助

計画主体

【石川栄耀（日本都市計画学会の創立者）の4分類】

兵站と自衛隊の支援活動

兵站（logistics）：戦争で、部隊の移動と支援を計画し、実行する活動

- 1) 三大軍事用語「戦略・戦術・兵站」
- 2) 「玄人は戦略を語り、素人は戦術を語る。
ど素人は兵器を語り、本当のプロは兵站を語る」

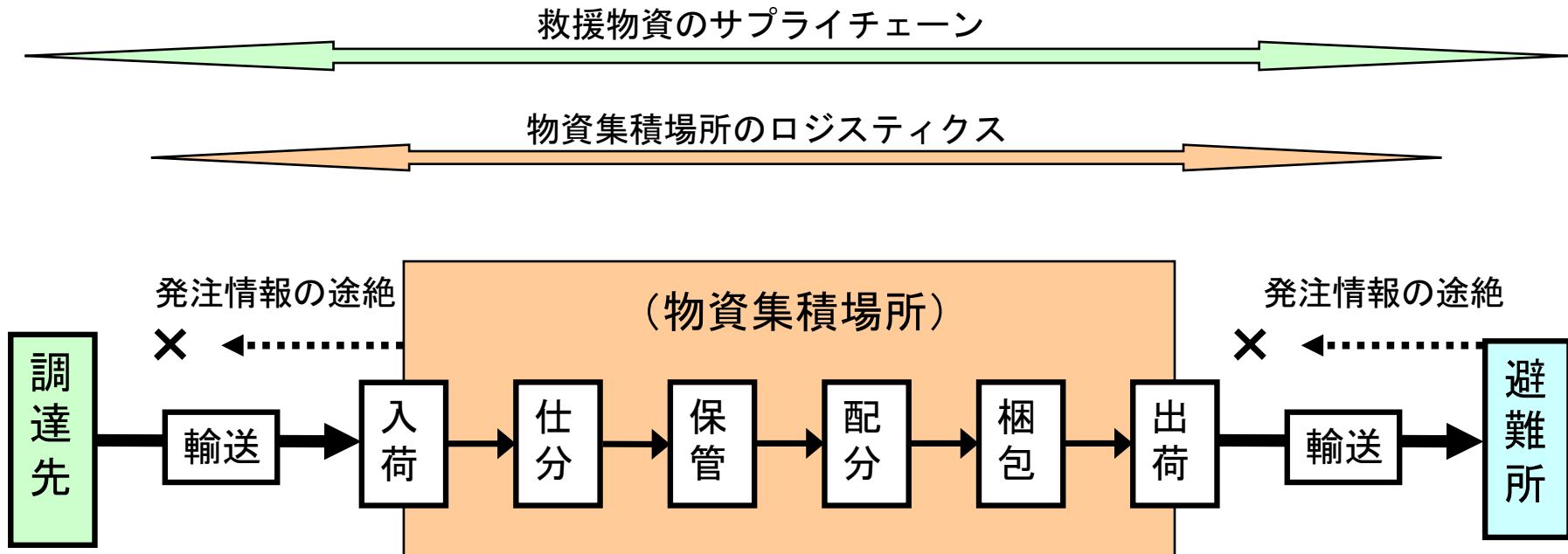
兵站業務

- 1) 補給：部隊に供給する物資の管理と配給（陸自では、補給隊）
- 2) 輸送：物資の部隊への輸送（輸送隊）
- 3) 整備：部隊が使用する機材の整備（修理隊）
- 4) 回収：部隊が使用する機材の修理（各部隊）
- 5) 建設：部隊が利用する施設の建設と整備（施設隊）
- 6) 衛生：人員への医療サービスの提供（衛生隊）
- 7) 役務：兵站業務を行う部隊の諸作業（各師団）
- 8) 労務：兵站業務の外部への依頼（契約業者）

自衛隊の強み

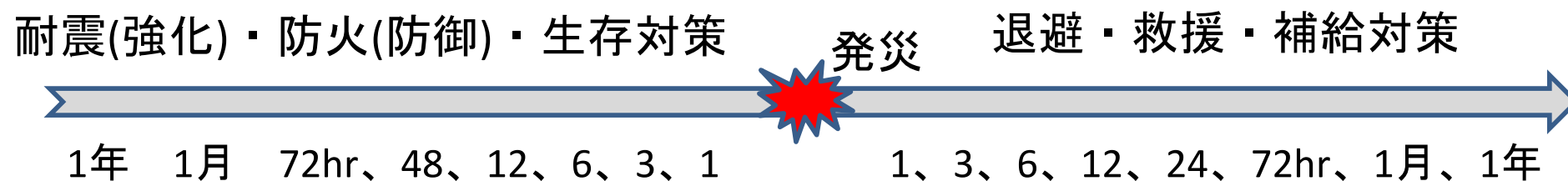
支援活動に必要な人員、物資、機材、施設の調達と管理ができる。
（行政機関、民間企業、ボランティアなどは、すべてを調達管理することは困難）

「プッシュ型」と「セット化」

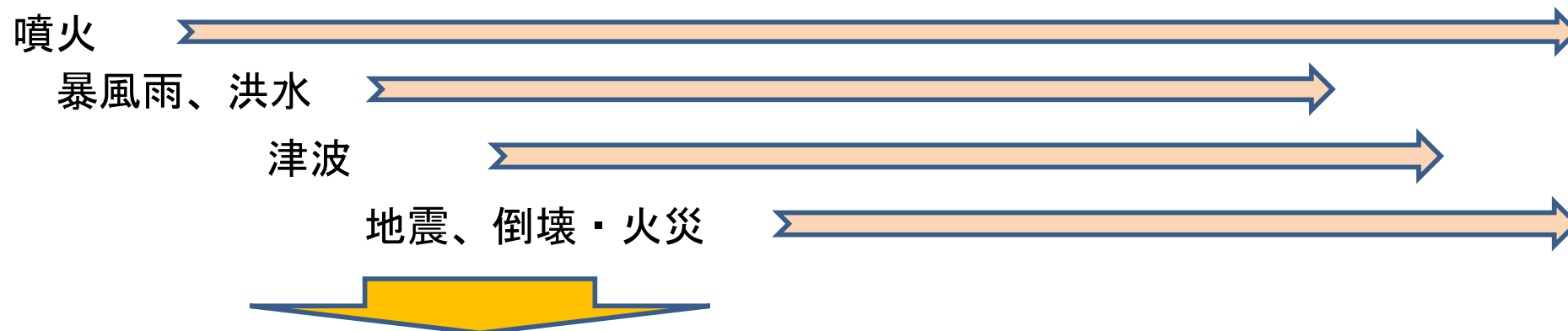


- 1) 平時は、発注情報にしたがい、プル型で物資を発送する。
有事は、情報遮断のなかで、プッシュ型・セミプッシュ型で発送する。
- 2) 入荷では、先入れ先出しを基準に、商品管理。
輸送では、道路状況・車両・燃料・ドライバーなどが必要。
仕分では、3 T（時間、温度、耐性）の特性別に分ける。
保管では、使用頻度・類似製品ごとに、見やすく扱いやすく保管。
梱包では、配送先単位、温度帯など品質管理項目別に包装。
出荷では、配送順序と積み込み順序の整合。

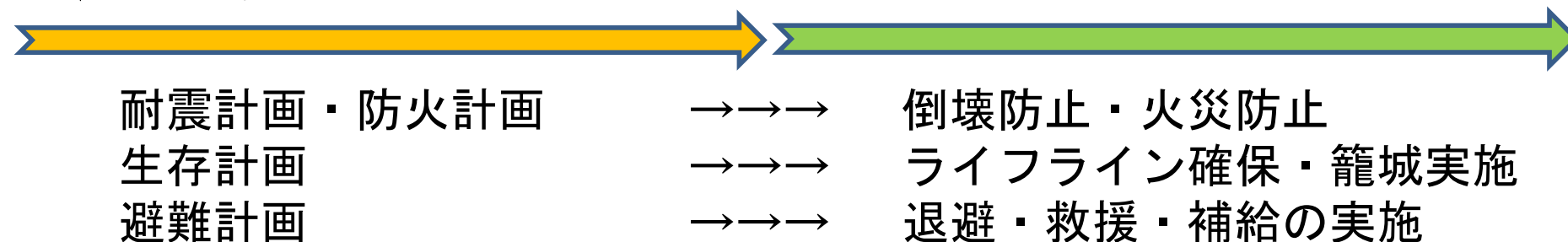
防災の事前準備と行動計画



災害種類別の発生予測期間と復旧期間の違い



地震に必要な事前・事後対策



大規模水災害のタイムライン (防災行動計画)

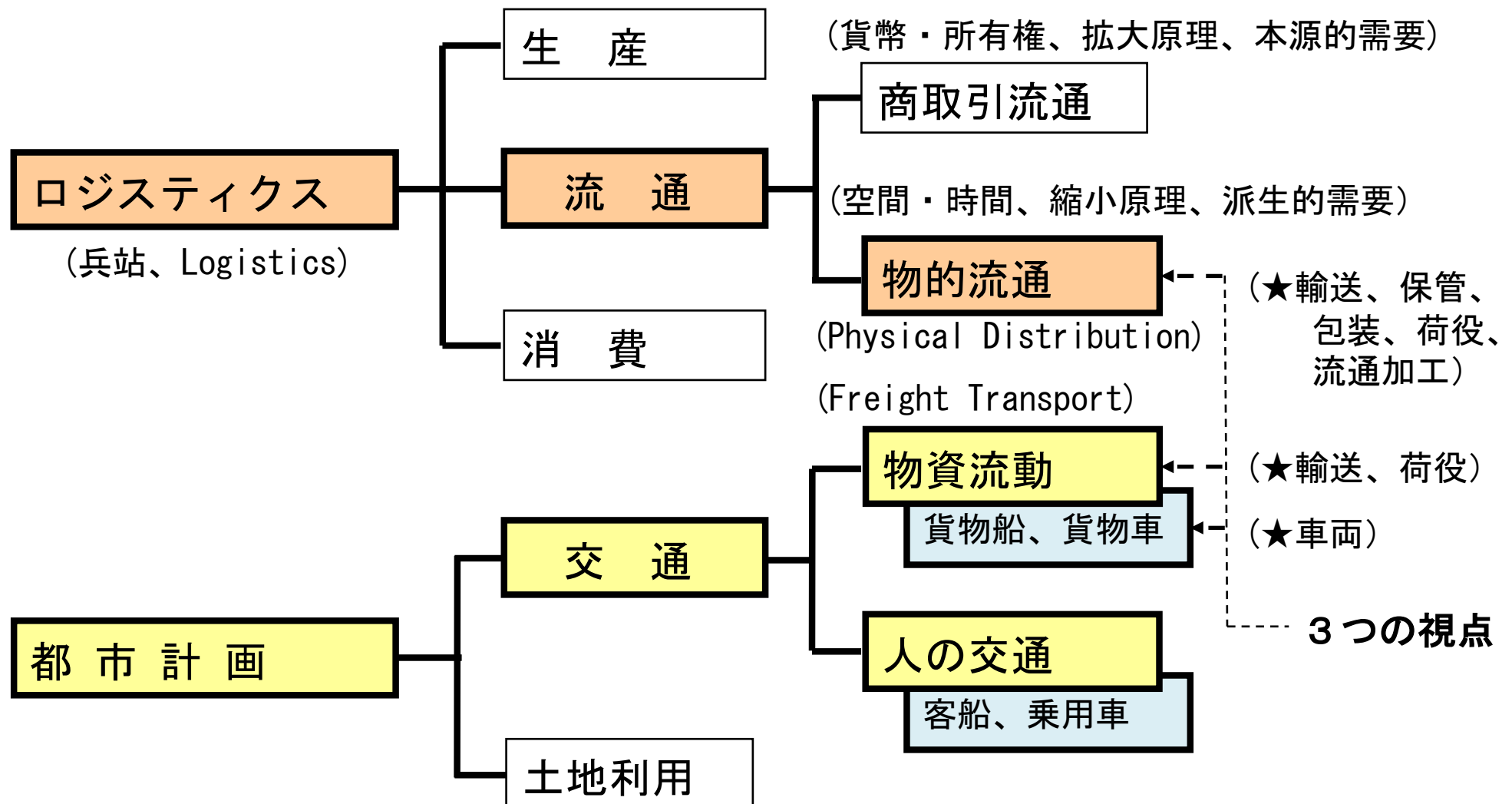
大規模水災害に関するタイムライン (防災行動計画) の流れ



「物流」という用語の混乱

(3つの物流：物的流通・物資流動・貨物車交通)

(★：着目点の違い)



サプライチェーンを維持するために

- ① 管理系：経営効率の重視しすぎか、チェーンが複雑すぎるか？
 - 1) 多品種少量生産でJITならば、あきらめの期間も必要か。
 - 2) ある程度の在庫（もしくは備蓄）を持つべきか。
 - 3) SCで捕捉できるのは、一つか二つ前までか。
- ② システム系：自動化情報化に頼りすぎか、バックアップ不足か？
 - 1) 情報システムのバックアップは、遠隔地での保管と二重ループか。
 - 2) 倉庫内では、機器の耐震化と、データバックアップが不可欠。
 - 3) アウトソーシング・3PLは、データ共有が必要。
- ③ チャネル系：中間業者や調達先の限定しすぎか？
 - 1) 中抜き論と中継論のバランスは、コストとリスクを考える。
 - 2) 系列化と発注分散化は、〃。
 - 3) 中間卸売業者のデータの共有は、限定的であっても必要だろう。
- ④ グローバル系：SCMで何が起きたか、日本の役割は変化するのか？
 - 1) 日本発の調達部品を欠かせない産業がある。
 - 2) 日本から逃げ出す業種と逃げ出せない業種に分かれるか。