

新道路研究会

平成24年度第3回

2012-12-11

大規模震災時の物資輸送について

日本大学 理工学部 社会交通工学科
教授 小早川 悟

震災時の物資輸送に関する検討会

- 国土交通省
 - 「支援物資物流システムの基本的な考え方」に関するアドバイザー会議
 - 苦瀬教授(東京海洋大)、矢野教授(流通経済大)他
- 土木学会
 - 震災特別委員会
- 都市計画学会
 - 防災・復興問題研究特別委員会
- 東北大学ロジスティクス調査団

プロジェクトの目的

- 2011年3月11日に発生した東日本大震災では、くしの歯作戦などにより、道路の復旧は早かったが、末端である避難所に物資が届くまでに大幅な時間を要したという実態がある。



- 本プロジェクトでは、今回の東日本大震災で発生した救援物資に関する問題と現状把握を行った。

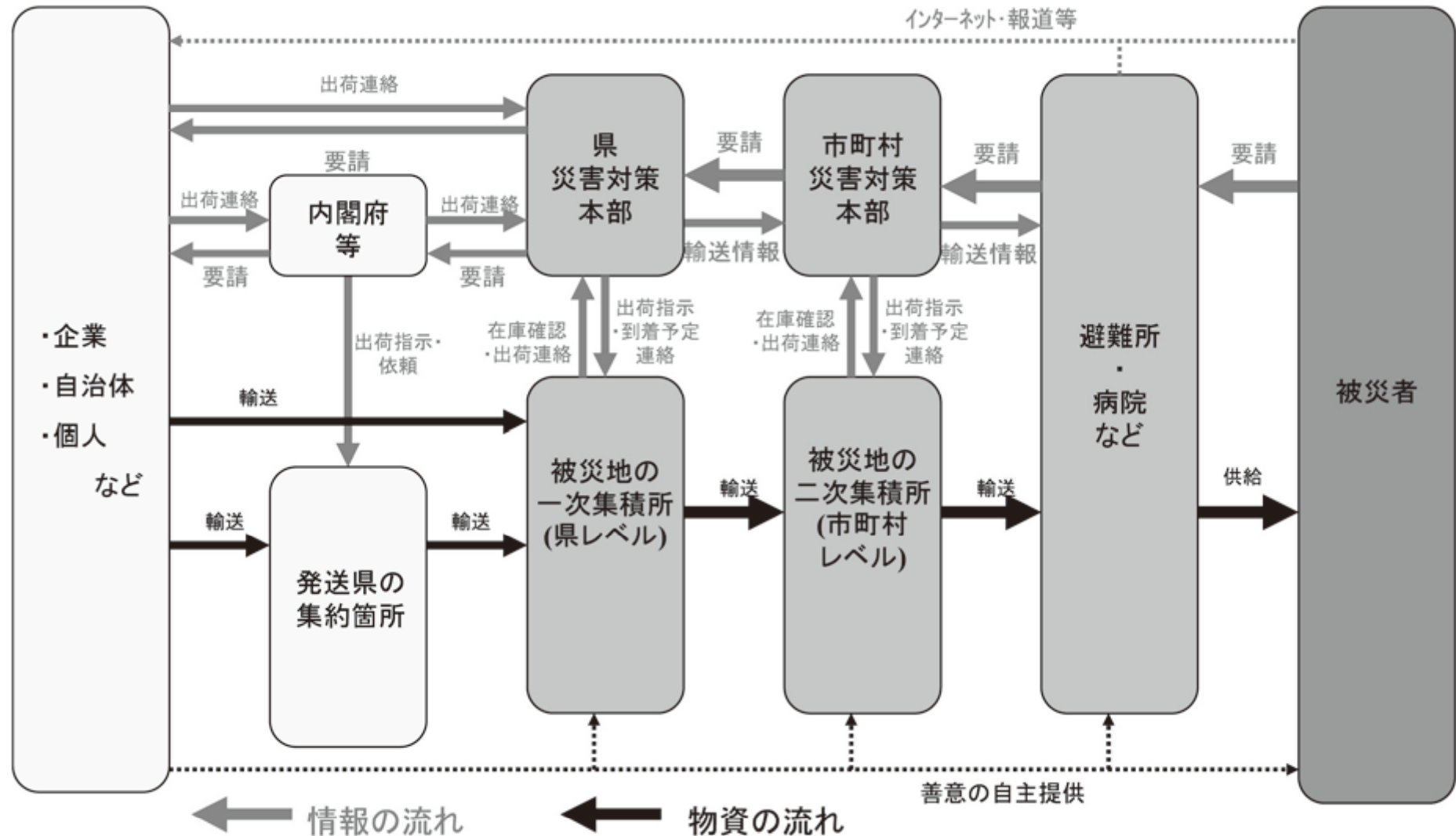
救援物資輸送の問題

- 阪神淡路大震災
 - ガレキによる道路閉塞
 - 被災地内への救援物資搬送車両の流入困難
- 中越地震
 - 企業や個人から様々な救援物資が無秩序に搬送された
- 中越沖地震
 - 個人からの救援物資は制限
 - 救援物資の搬出搬入作業の問題
- 東日本大震災
 - 一次集積場から避難所への端末搬送の問題

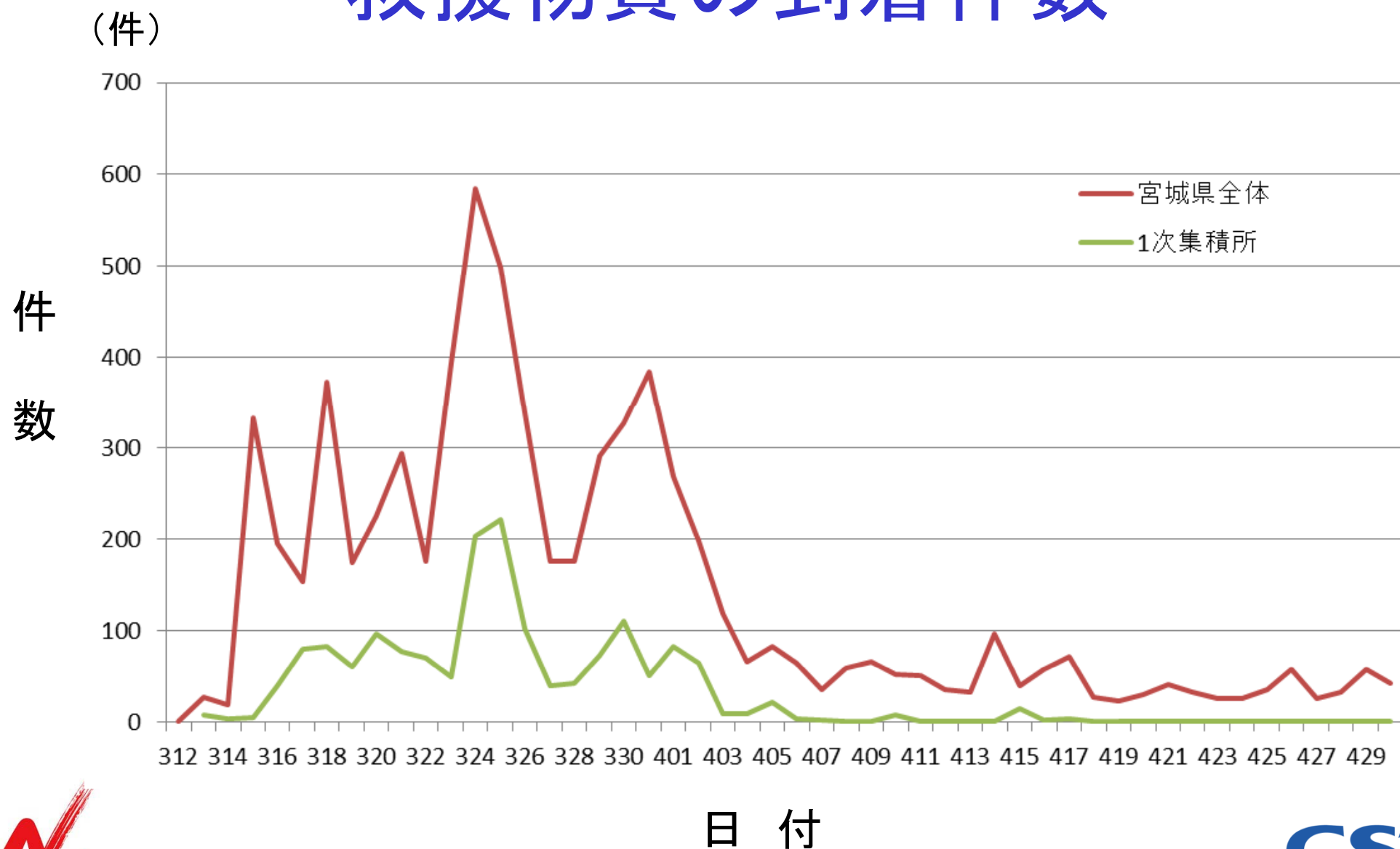
用語の整理

救援物資	救援の実施に当たって必要な物資(医薬品、食料、寝具、その他の物資)のことをいう。
支援物資	被災地や被災者などの生活を支援するための、食料・飲料・衣料・医療品などの総称。
緊急物資	災害発生時に、日常生活に支障を来した被災者に地方公共団体が供給する備蓄物資または調達物資をいう。
備蓄物資	災害に備え、住民、事業所、地方公共団体等が自ら主体となり備蓄する食料や飲料水、毛布等の生活必需品のことをいう。
調達物資	災害に備え、住民、事業所、地方公共団体等とあらかじめ協定等を結び調達する食料や飲料水、毛布等の生活必需品のことをいう。また、地方公共団体が他の地方公共団体とあらかじめ協定等を結び調達する物資等も含まれる。協定内容により異なるが、基本的には調達費用等の対価が生じるものをいう。
義援物資	災害発生時、被災地方教協団体等に対して被災地外の住民や民間事業所、団体等から善意で寄せられる物資をいい、調達費用等の対価が生じないものをいう。

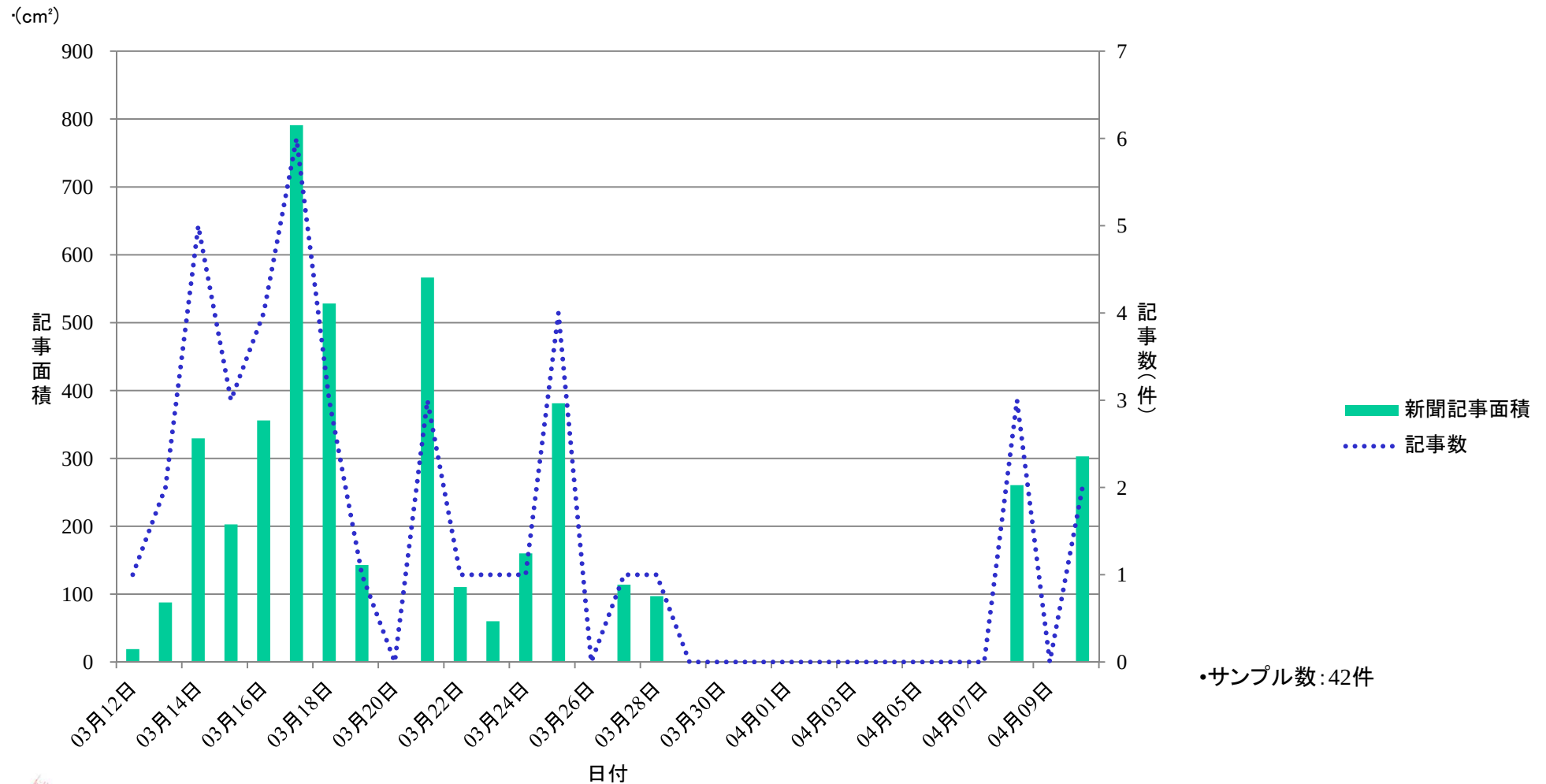
救援物資の流れ



救援物資の到着件数



救援物資に関する新聞記事の変化



災害協定について

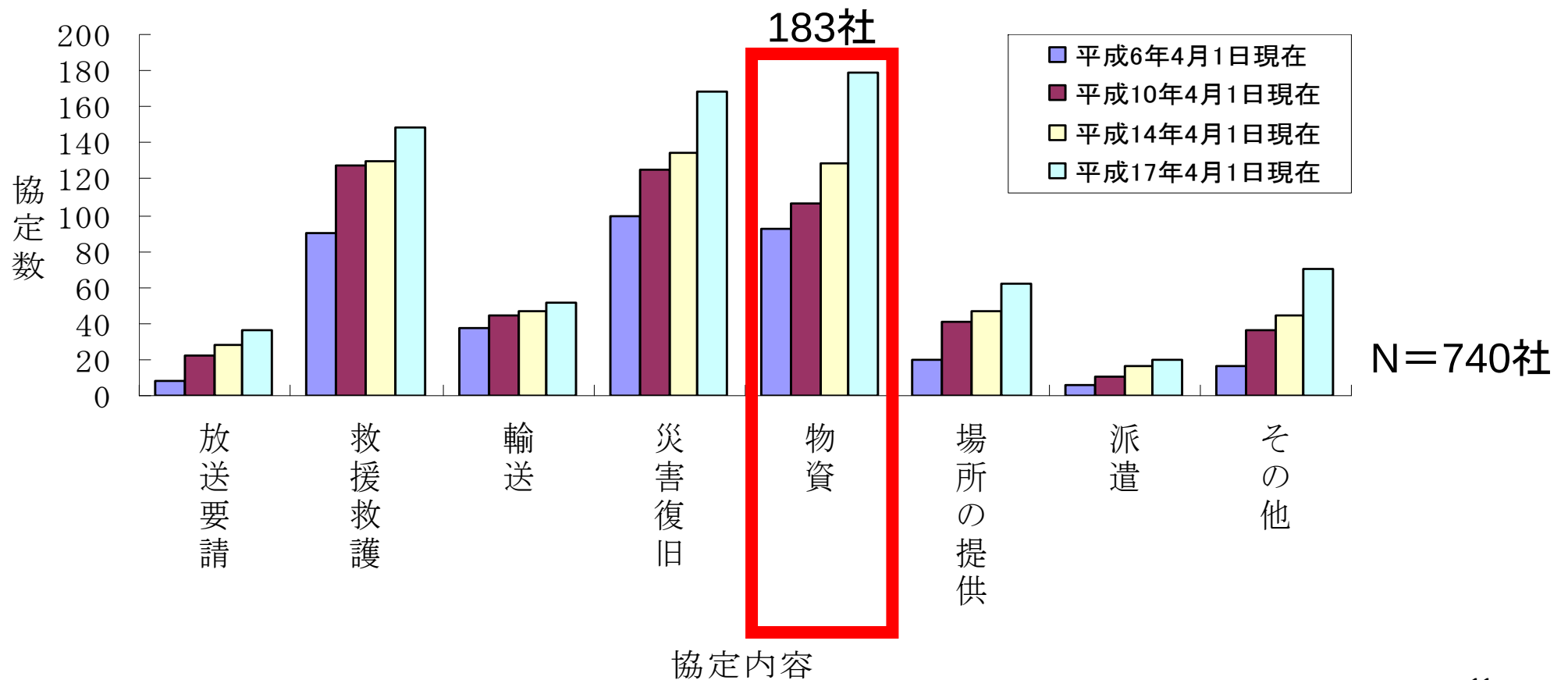
内閣府中央防災会議が定めている「災害時応援協定」が正式な用語となる。

災害協定	大地震・大洪水などのとき、物資や人の援助を受けられるよう、自治体が他の自治体や民間企業と結ぶ協定
防災協定	災害協定と同様の意味で用いられる場合が多い
救援協定	消防や救急が大規模な災害や特殊な災害の発生時に適切に対応できるように自治体間で相互応援に関して協定を締結しているものを指す場合が多い
応援協定	救援協定と同様の意味で用いられる場合が多い

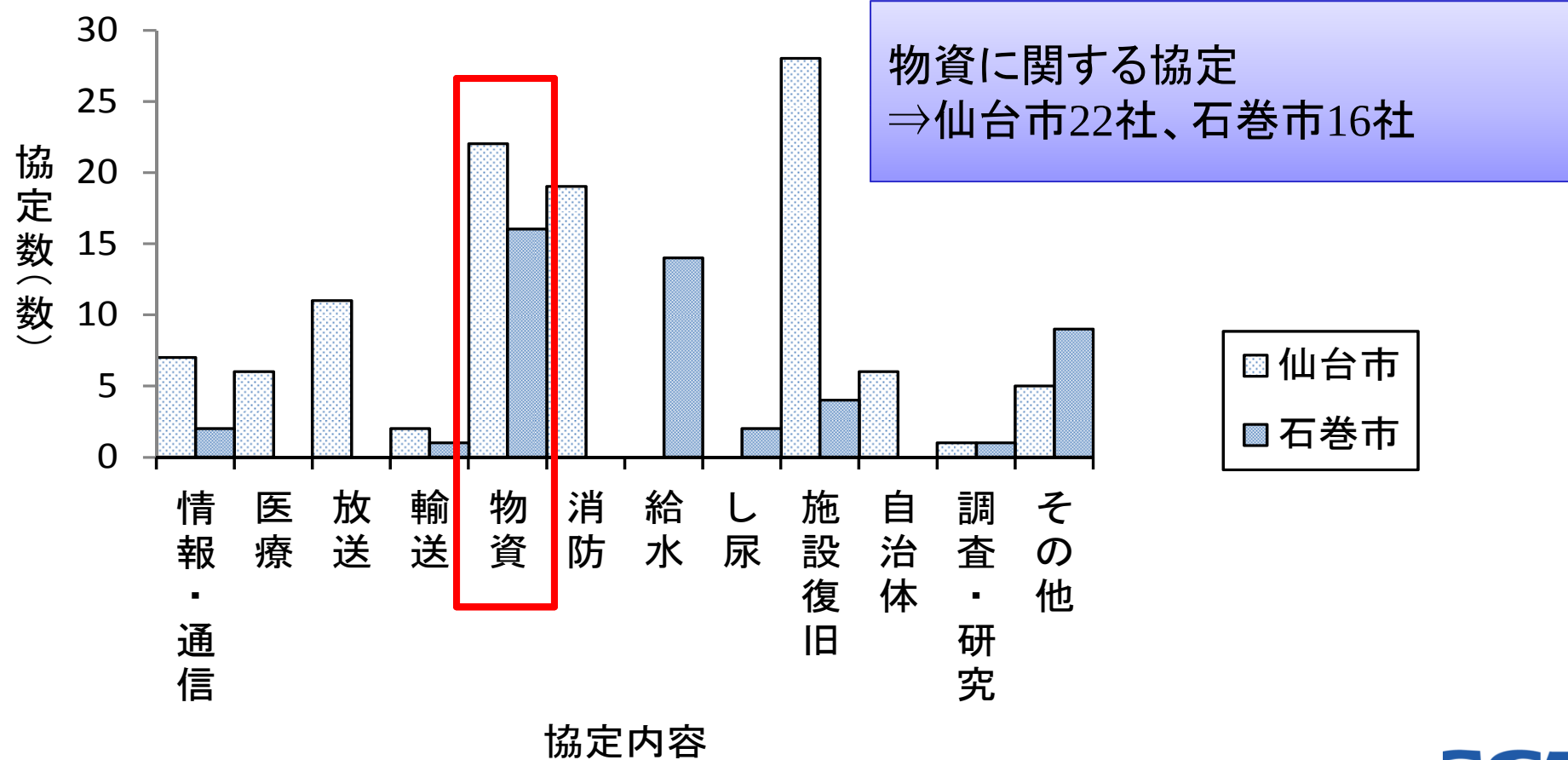
災害協定について

- 内閣府の中央防災会議では、行政と民間企業との間で救援物資や救援救護に関する「災害時応援協定」を結ぶように提案している。
- 各自治体では、震災直後に被害者の生活を維持することを目的として、人的・物的支援について、民間企業と協定を結んでいる。
- その種類は、救援物資だけでなく、医療や施設復旧、放送要請など広範な分野に及ぶ

東京23区における災害協定の締結状況

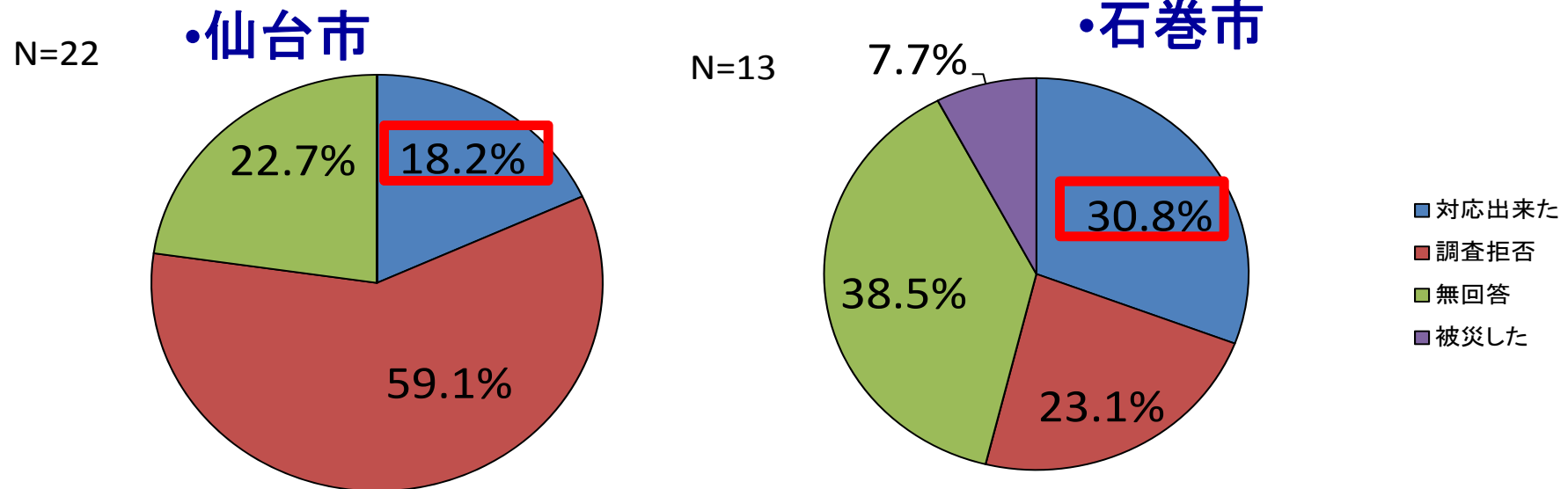


仙台市と石巻市における 災害協定の締結状況



民間企業へのアンケート調査結果

・災害協定に基づき物資の提供を実施した割合

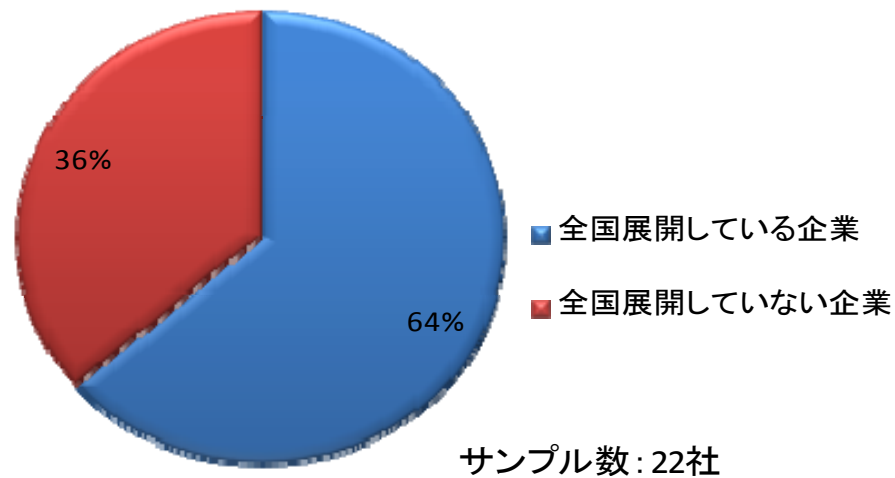


・全体の24.5%が震災時に災害協定に基づき物資の提供を行っていた。

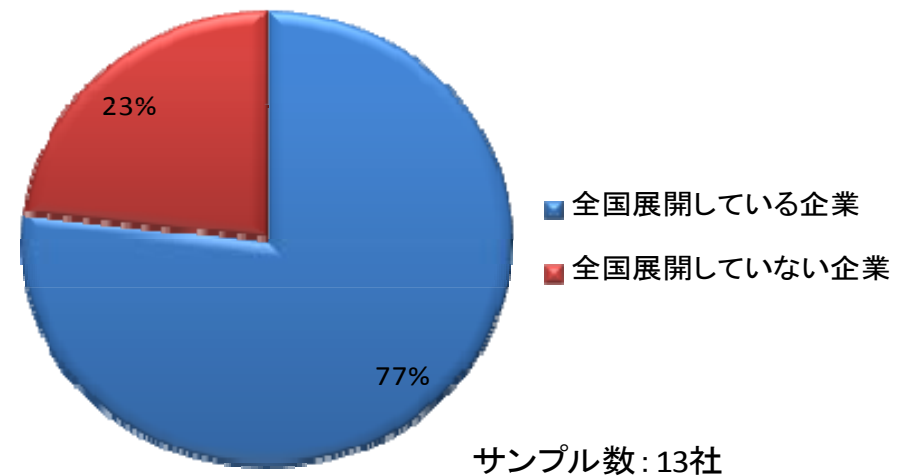
民間企業へのアンケート調査結果

企業の全国展開している割合

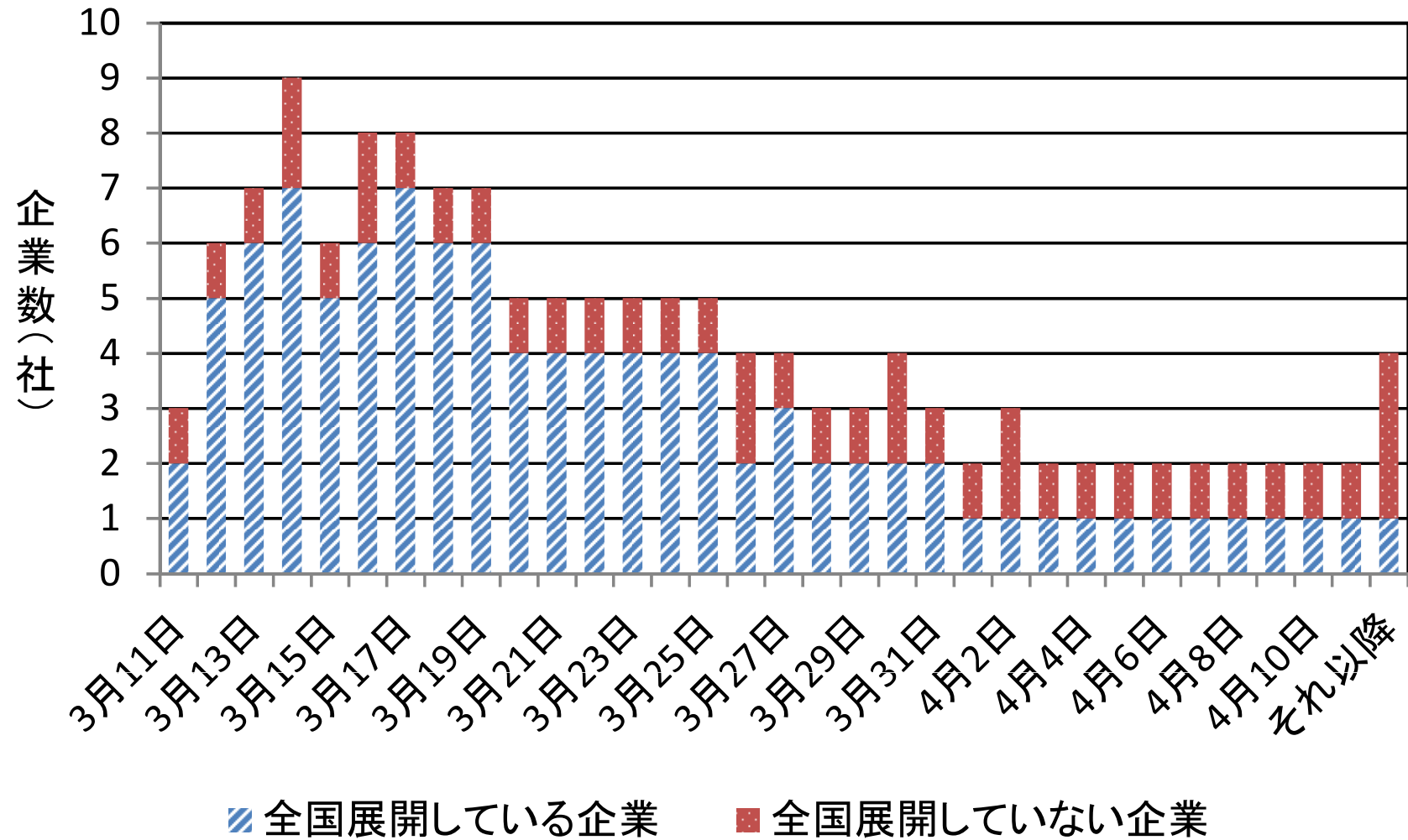
仙台市



石巻市



災害協定に基づく物資提供



行政側からみた救援物資の課題

- 地域防災計画が機能しなかった
- 被災情報がないまま救援物資を受け入れたため、物資の偏りや大量の在庫が発生した
- ニーズを吸い上げるシステムがなかった
- 道路情報がわからないため、配送システムが機能しなかった
- タイムラグがあったため時期を逸した物資が届いた
- 搬送拠点施設が手狭で、国等からの救援物資の保管ができなかった
- 全庁的な人員体制の不足

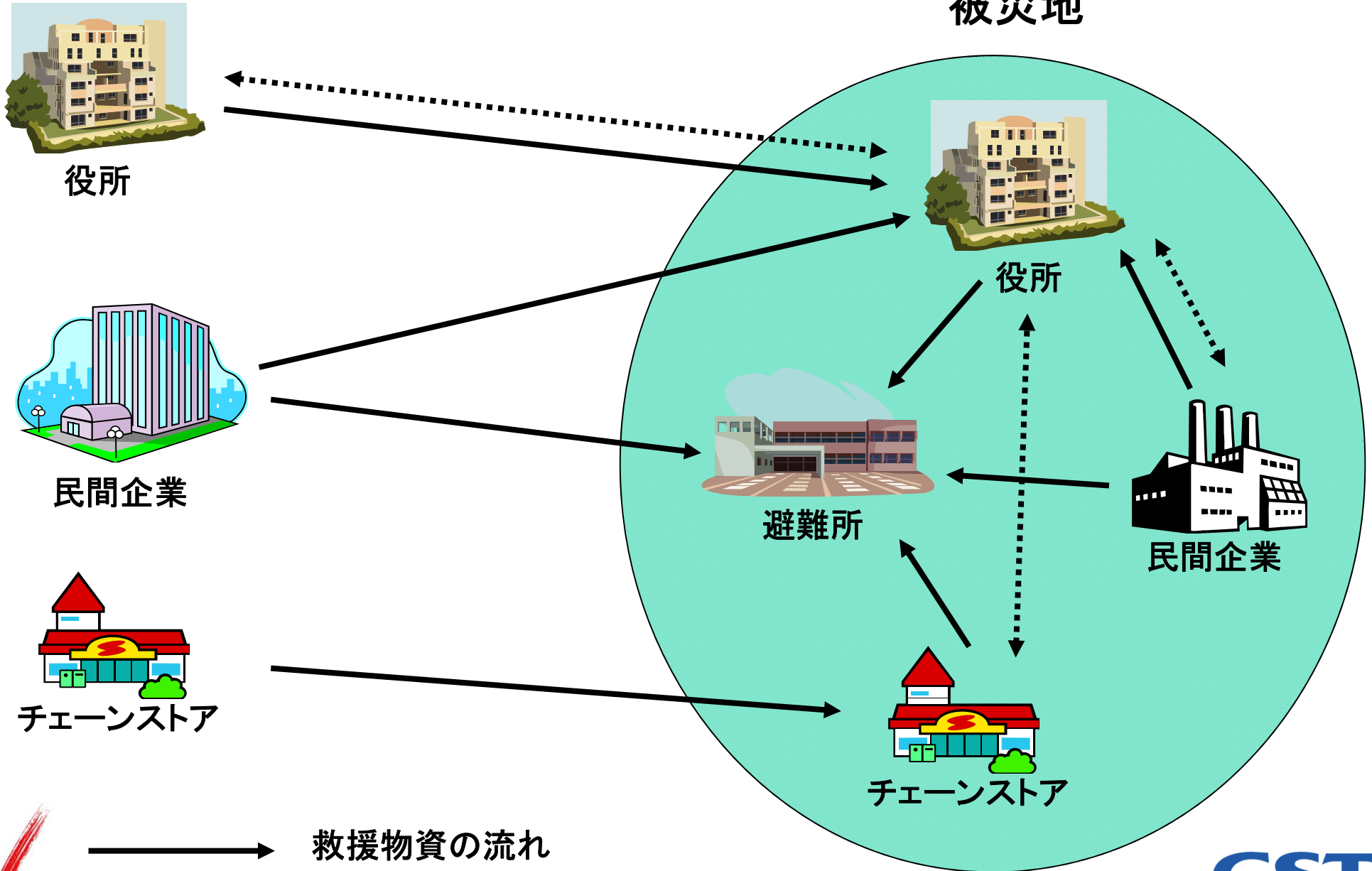
物流事業者からみた救援物資の課題

- 荷おろしを待つ車両と多くの屋外在庫が存在
 - 早い段階で「入荷＞出荷」となっていた
- 「必要なものを必要な時に」というロジスティクスの概念がない機能していない
- 保管場所が不明確、指示系統が不明確、入出荷が同じエリアで行われている
 - ロジスティクスの経験者が早い段階で行く必要あり
- 簡易なWMSの導入（現場の在庫管理）
- スピードが重要（混乱する前の段階）

現地調査による救援物資の課題

- 集積場所の問題
 - 救援物資の集積場所が防災計画に盛り込まれていない
 - 救援物資の集積場所の事前計画(集積場所となり得る条件の検討)の必要性
- 災害協定の問題
 - 震災後に機能した防災協定が少ない
 - 全国展開している企業との防災協定の締結の検討
- 救援物資の問題
 - 市役所の職員だけでは対応することが困難
 - 救援物資の配送や荷さばきに関する防災協定の締結の検討

被災地



物流の機能

- 交通に関わる機能

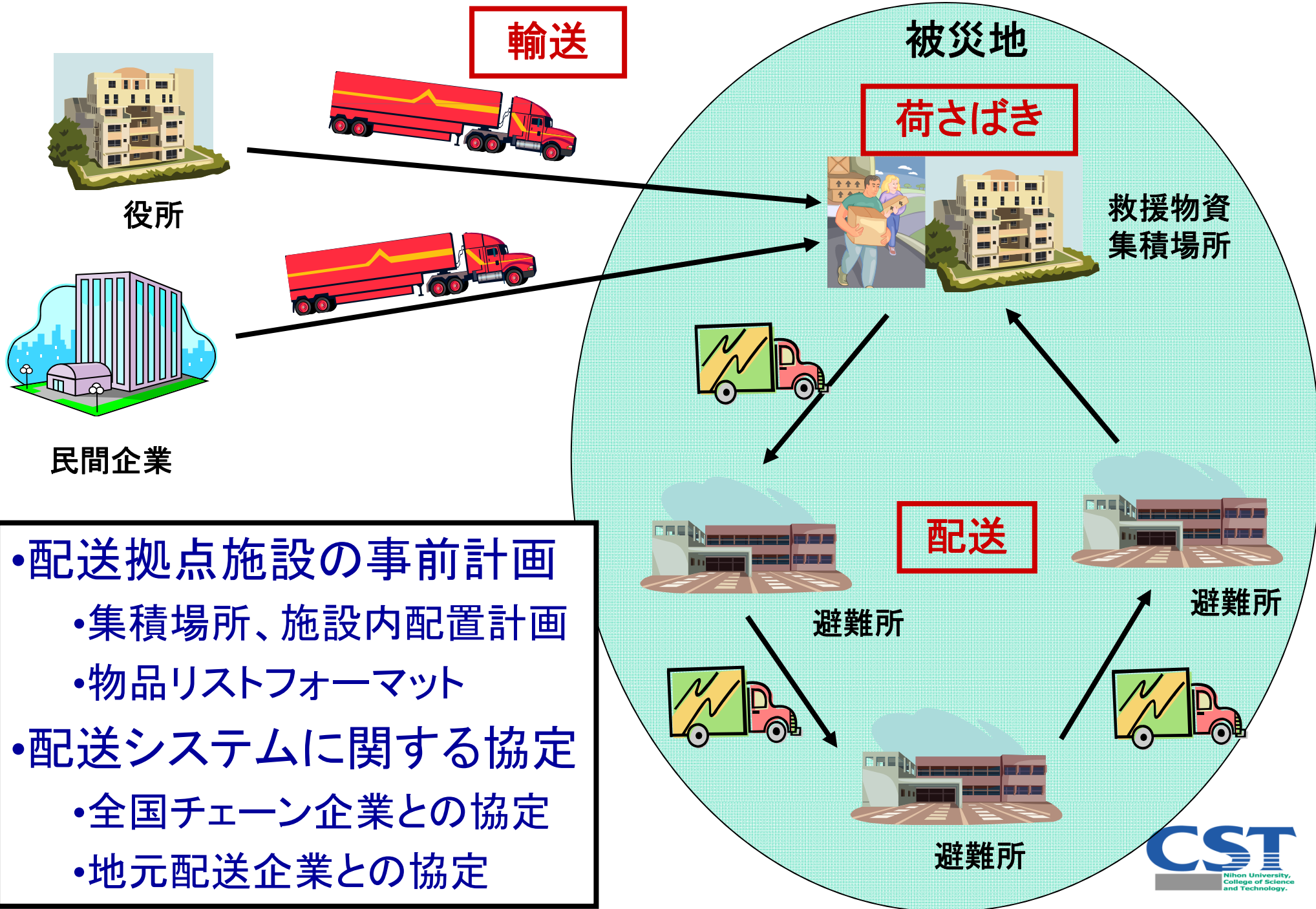
- 輸送機能: 輸送・集荷・配送
- 荷役機能: 積み込み・荷おろし・施設内作業

- 流通に関わる機能

- 保管機能: 貯蔵・保管
- 流通加工機能: 加工作業・生産加工・促販加工
- 包装機能: 工業包装・商業包装

- 両方に関わる機能

- 情報機能: 物流情報・商流情報



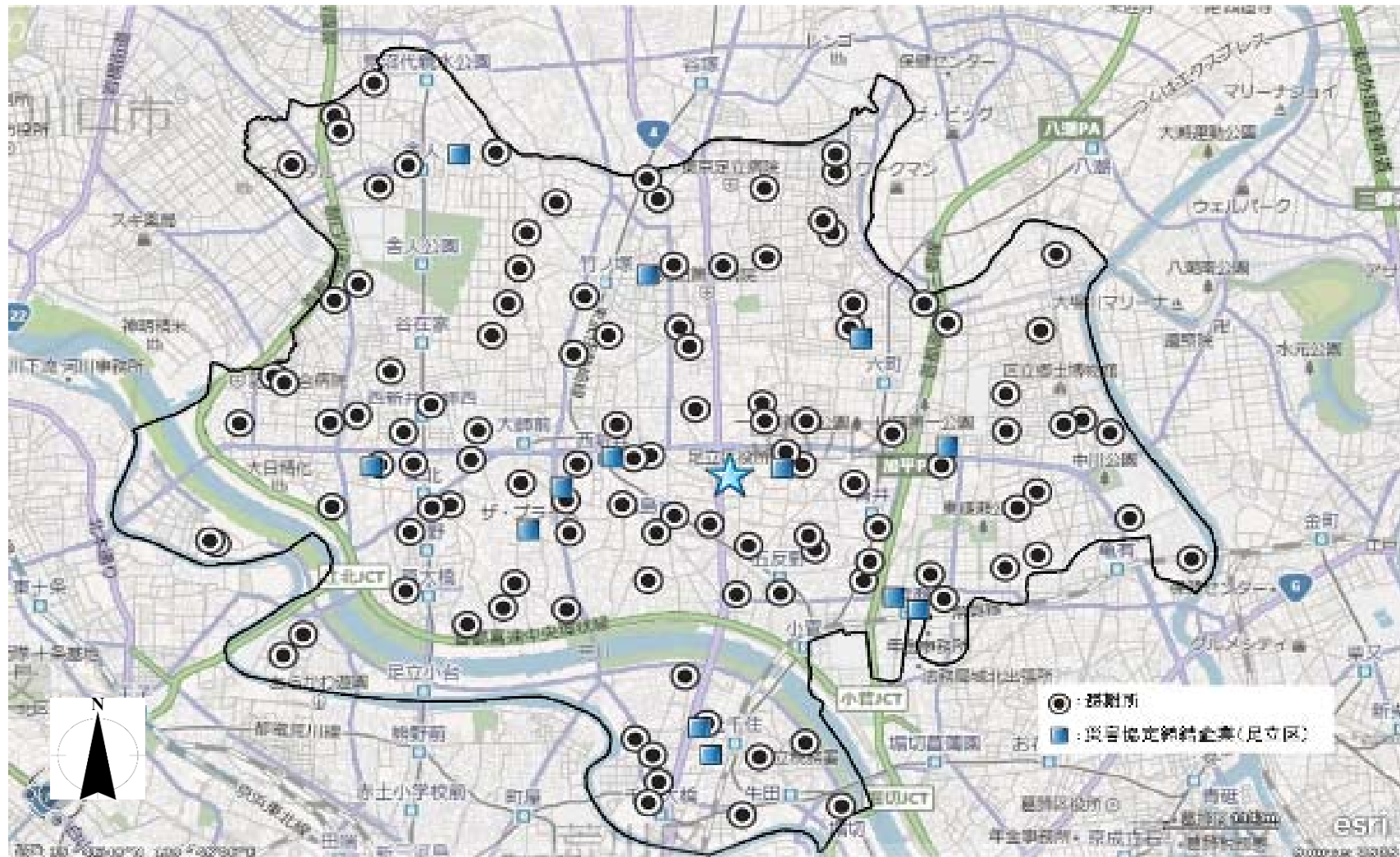
救援物資の配送時間の検討

(配送に影響を与える要因)

- 過去の文献レビューや東日本大震災時のヒアリング調査等により配送に影響を与える要因を抽出

救援物資の配送に影響を与える要因	過去に発生した大規模地震の被災状況	迂回路検討の閾値
①道路幅員	<u>阪神・淡路大震災</u> の事例より、幅員が7m以下の道路では、建物の倒壊などで道路閉塞が発生し、救援物資の配送が遅れた	幅員が7m以下
②橋梁および立体交差	<u>阪神・淡路大震災</u> では、多くの道路橋で、上部構造(桁)の落下や、下部構造(橋脚)の倒壊といった被害が発生し、救援物資の配送が遅れた	耐震化が完了していない橋梁および立体交差
③液状化現象	新潟地震では、アパートの倒壊や新設の橋の崩落などの被害が続出し、 <u>阪神・淡路大震災</u> においてもポートアイランドなどが被害を受けた。また、液状化現象により地中に埋められた下水管などが浮き上がる被害が発生し、救援物資の配送が遅れた	東京都の調査によりわかっている液状化が発生しやすい地域

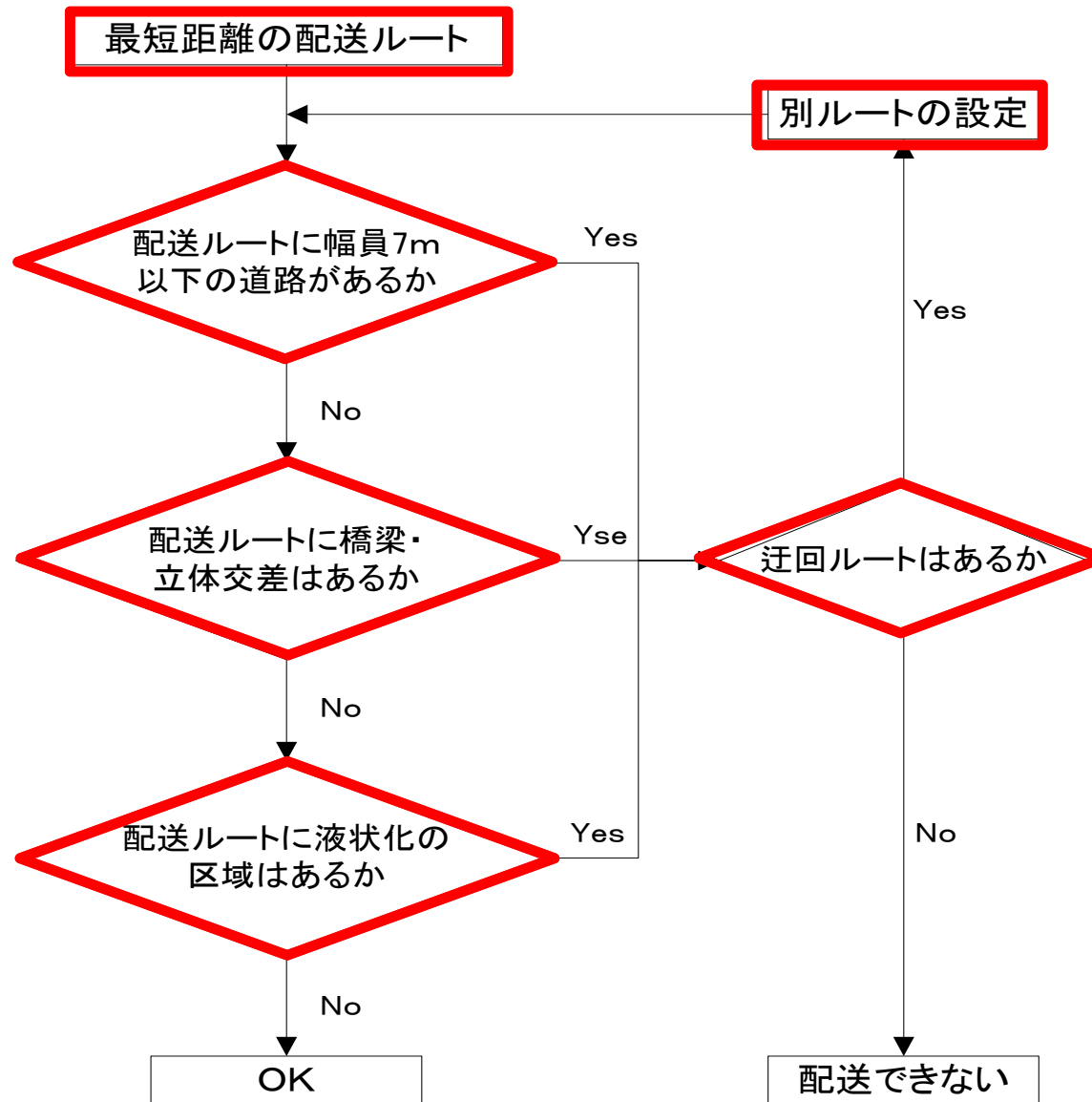
災害協定締結店舗と避難所(足立区)



・避難所:112か所

・災害協定締結店舗:13店舗

救援物資の配送時間の検討（配送ルートを選定）



配送時間の検討結果（足立区との災害協定）

災害協定締結店舗:13店舗 ⇒ 避難所:112カ所

最短距離の 配送ルート	最短距離で 配送可能な避難所		配送距離(km)		配送時間(分)	
	避難所数 (カ所)	割合	合計	平均	合計	平均
	112	100.0%	149.3	1.33	1,280	11
↓						
幅員 を考慮した 配送ルート	最短距離で 配送可能な避難所		配送距離(km)		配送時間(分)	
	避難所数 (カ所)	割合	合計	平均	合計	平均
	31	27.7%	168.1	1.50	1,440	13
↓						
幅員・橋梁 を考慮した 配送ルート	最短距離で 配送可能な避難所		配送距離(km)		配送時間(分)	
	避難所数 (カ所)	割合	合計	平均	合計	平均
	23	25.0%	206.3	1.84	1,768	16
↓						
幅員・橋梁・液 状化 を考慮した 配送ルート	最短距離で 配送可能な避難所		配送距離(km)		配送時間(分)	
	避難所数 (カ所)	割合	合計	平均	合計	平均
	6	5.4%	226.5	2.02	1,941	17

最短距離で配送可能な
避難所は6カ所

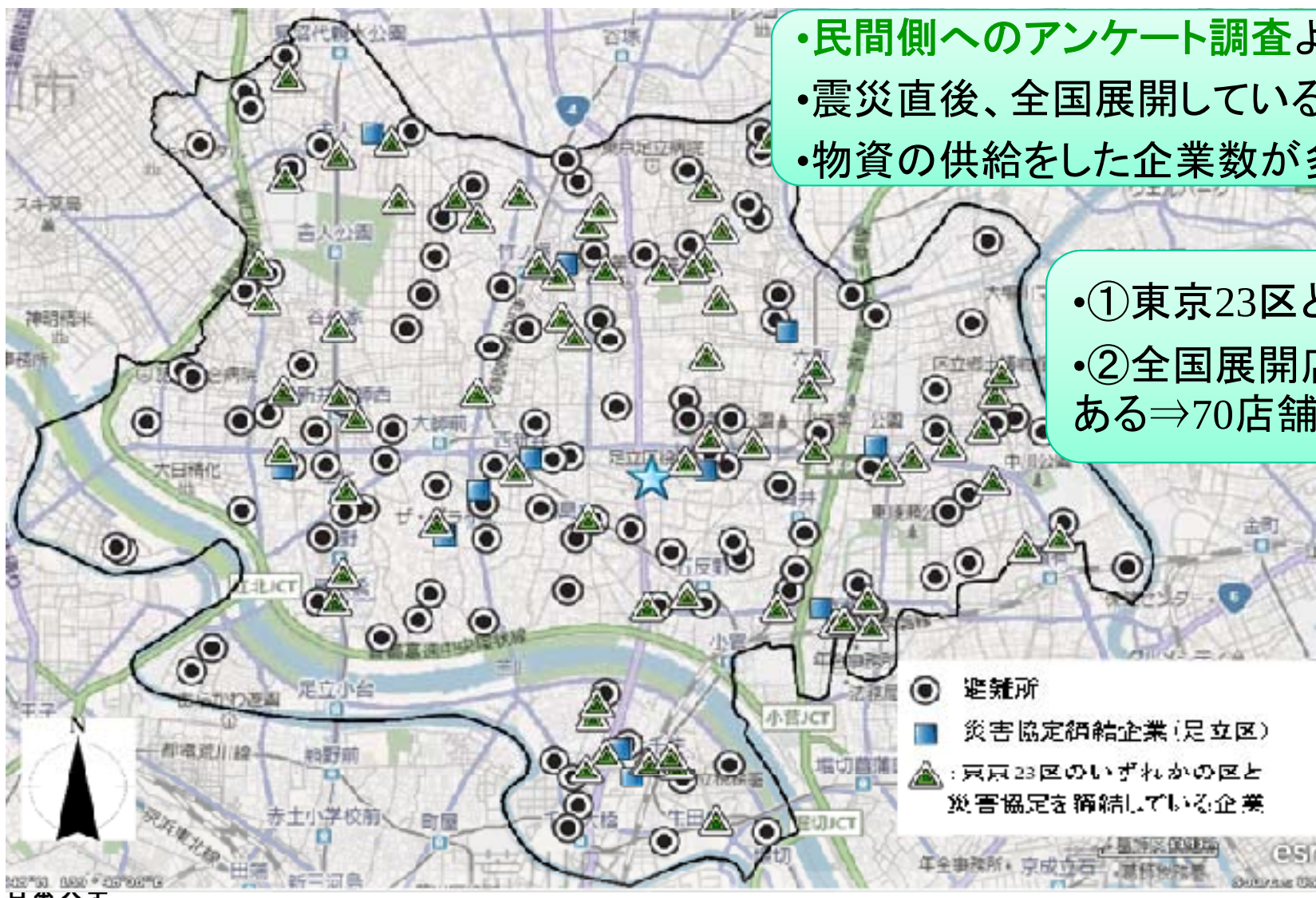
- 配送距離は合計
226.5km
- 平均2.02km

•東日本大震災時の都
内の旅行速度7km/h

•配送時間は合計1,941
分平均17分

災害協定締結店舗と避難所(全国展開している企業)

・避難所:112カ所 ・災害協定締結店舗:70店舗



- ・民間側へのアンケート調査より
- ・震災直後、全国展開している企業の方が
- ・物資の供給をした企業数が多い

- ・①東京23区と協定を締結
- ・②全国展開店舗が足立区にある⇒70店舗

配送時間の検討結果（全国展開している企業）

災害協定締結店舗：70店舗 ⇒ 避難所：112カ所

最短距離の 配送ルート	最短距離で 配送可能な避難所		配送距離(km)		配送時間(分)	
	避難所数 (カ所)	割合	合計	平均	合計	平均
	112	100.0%	77.3	0.69	662	6
↓						
幅員 を考慮した 配送ルート	最短距離で 配送可能な避難所		配送距離(km)		配送時間(分)	
	避難所数 (カ所)	割合	合計	平均	合計	平均
	66	58.9%	85.3	0.76	731	7
↓						
幅員・橋梁 を考慮した 配送ルート	最短距離で 配送可能な避難所		配送距離(km)		配送時間(分)	
	避難所数 (カ所)	割合	合計	平均	合計	平均
	59	52.7%	107.1	0.96	918	8
↓						
幅員・橋梁・液 状化 を考慮した 配送ルート	最短距離で 配送可能な避難所		配送距離(km)		配送時間(分)	
	避難所数 (カ所)	割合	合計	平均	合計	平均
	20	17.9%	113.8	1.02	975	9

最短距離で配送可能な
避難所は20カ所

•配送距離は合計
113.8km

•平均1.02km

•配送時間は合計975分

•平均9分

•配送距離や配送時間
が約50%に短縮される

まとめ

- 東日本大震災時は、市役所の職員だけではすべての避難所に救援物資を配送することが困難であり、民間企業に業務を委託する必要があった。
- 仙台市と石巻市における災害協定の実績から、全国展開している企業の方が災害時に救援物資の供給が行いやすいことがわかった。
- 救援物資の輸送には、「輸送」「荷さばき」「配送」を分けて考える必要があり、「荷さばき」と「配送」への対策が必要である。

まとめ

- 「荷さばき」については、1次および2次集積所の配置計画の策定が必要である。
- 集積所内における救援物資の簡易的な在庫管理システムの開発が必要である。
- 被災者の救援物資ニーズの時間的推移の把握と輸送とのマッチングの検討が必要である。
- 「配送」については、配送に関する災害協定の締結や災害時の救援物資配送のための道路整備計画が必要である。

