

《参考》エリア区分の設定根拠

○届け先件数

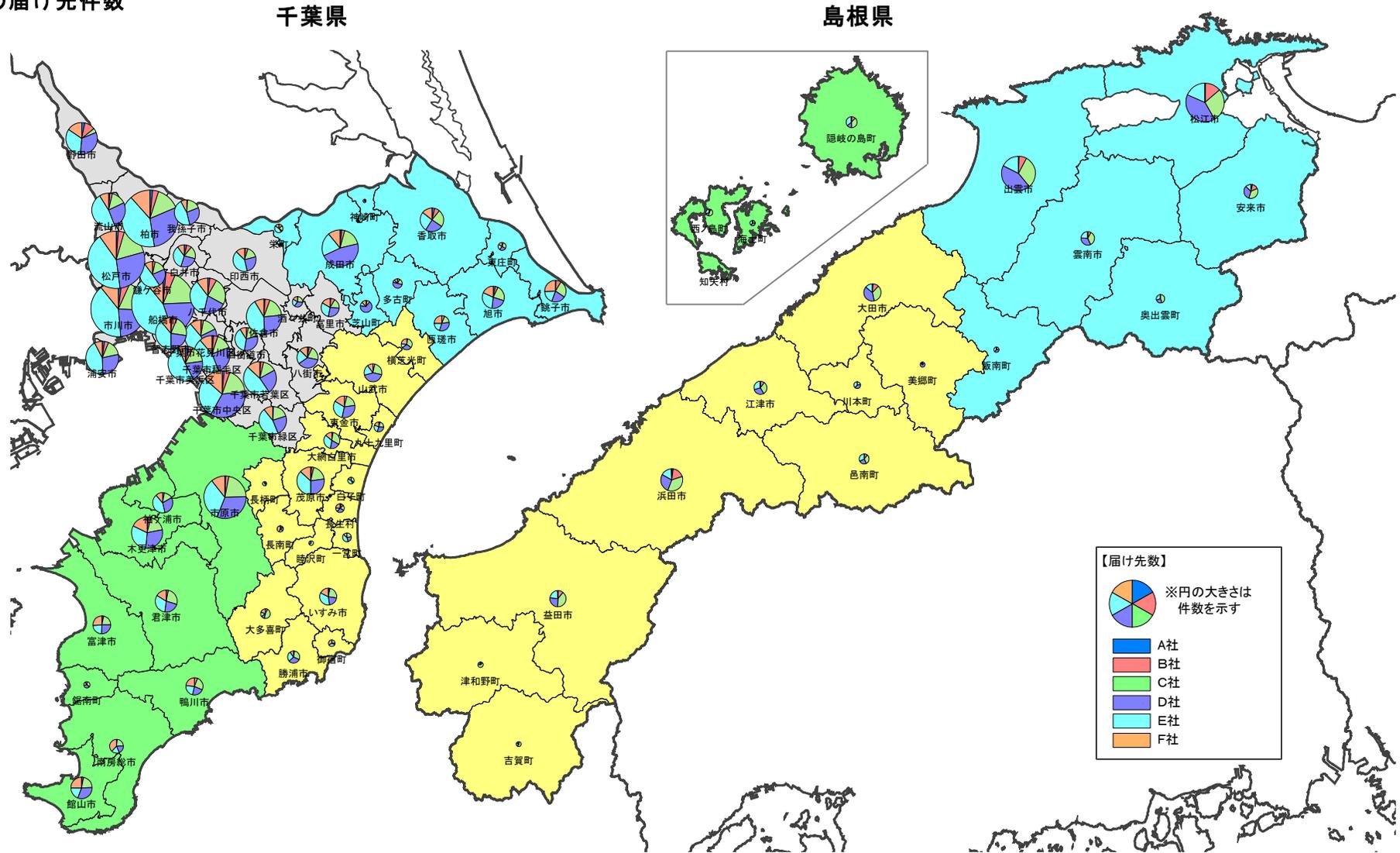


図 3-2- 4 市町村別の届け先件数（10月実績有） 10月の1カ月間に1日以上届け実績がある届け先の数

○届け先密度 (件/km<sup>2</sup>)

キーワード  
薄くて、細い  
(低密度 小ロット)

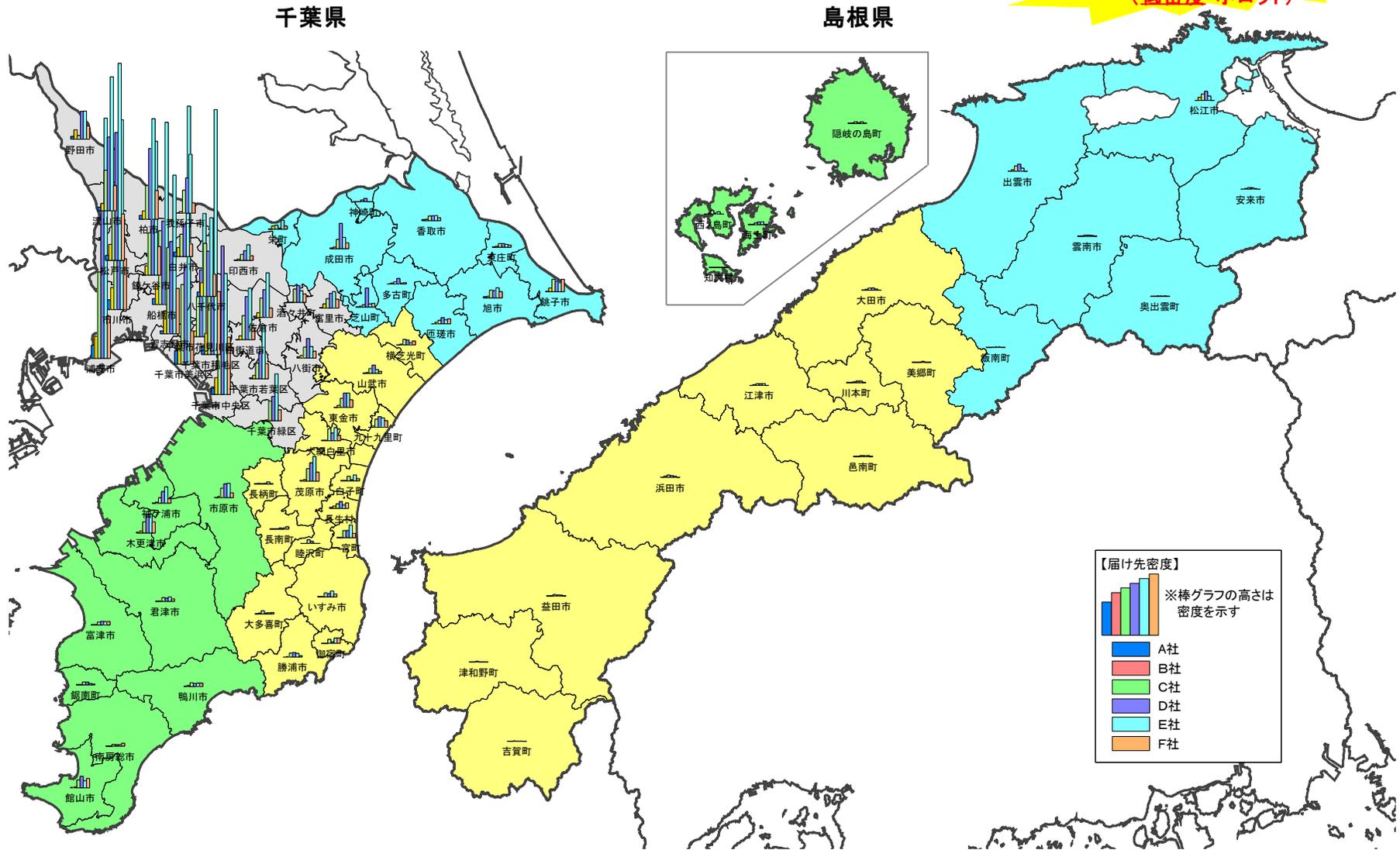


図 3-2- 5 市町村別の届け先密度 (10 月実績有)

○届け先延べ件数

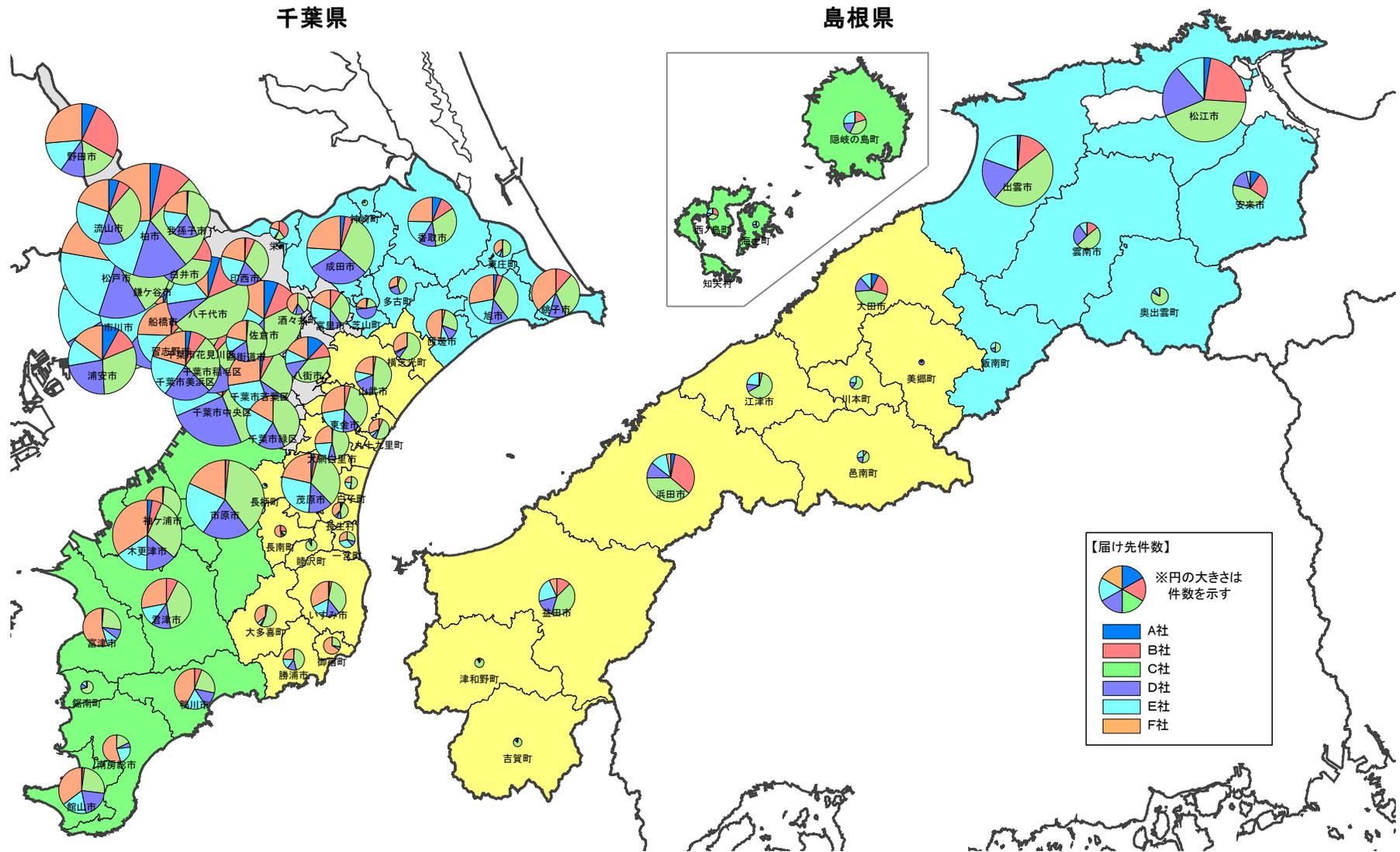


図 3-2- 6 市町村別の届け先延べ件数 (10月実績有) 届け先件数 (10月の延べ件数)  
 ※31日間毎日届けている場合は、31件としてカウント

○重量

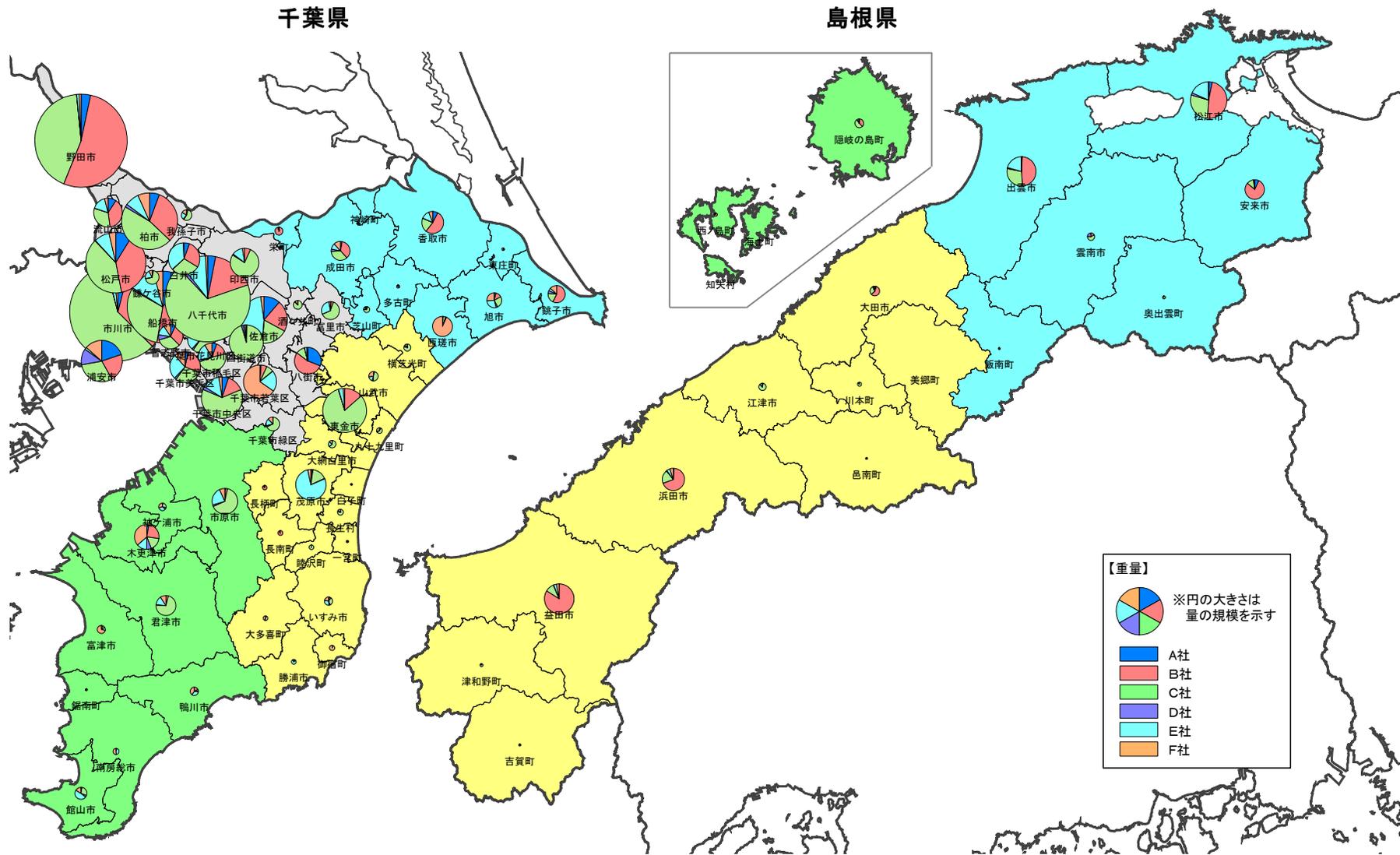


図 3-2- 7 市町村別の重量 (10 月計)

○届け先当たり日重量 (t/延べ件数・日)

キーワード  
薄くて、細い  
(低密度 小ロット)

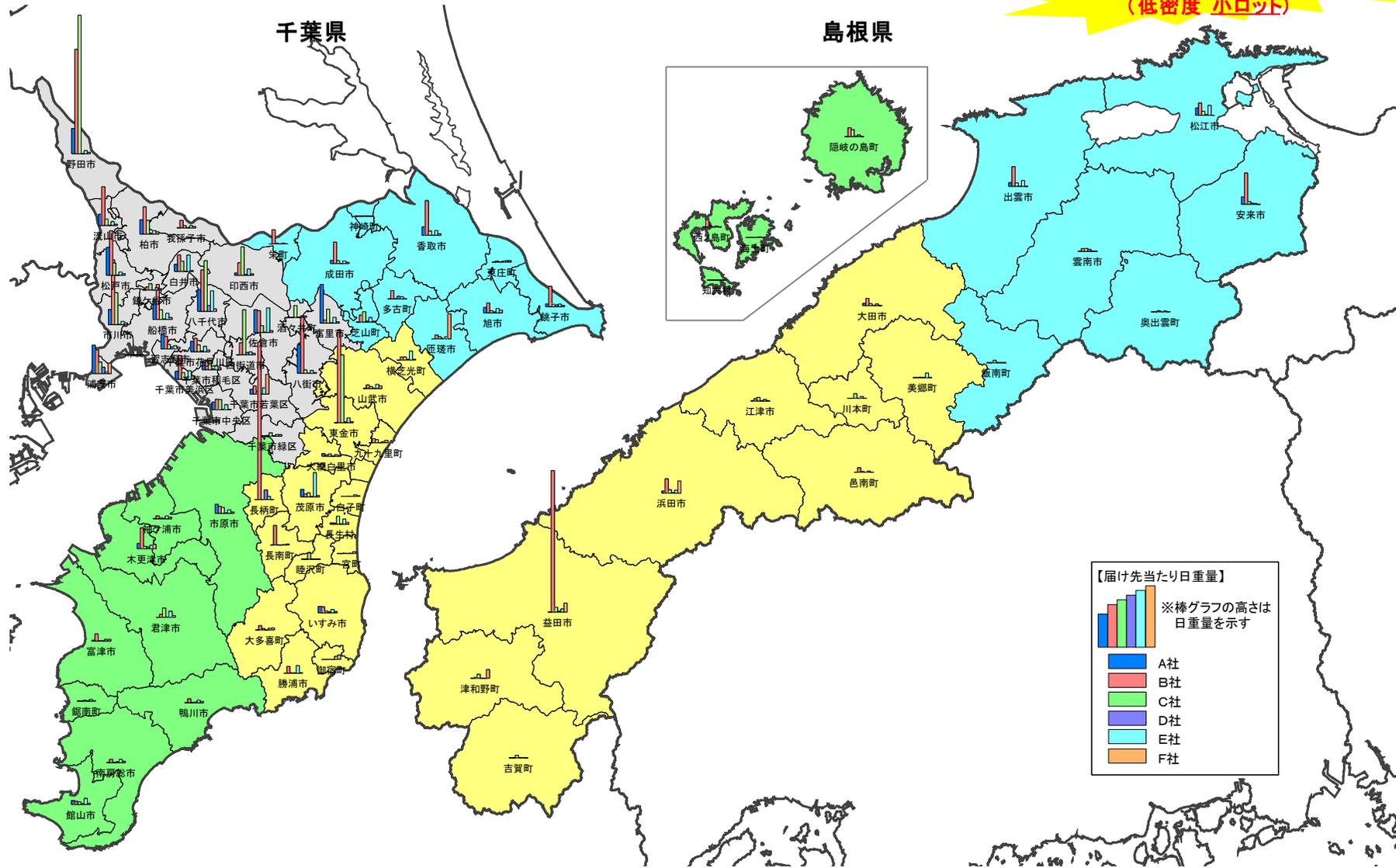


図 3-2- 8 市町村別の届け先当たり日重量

重量 (10月計) ÷ 届け先件数 (10月の延べ件数)

○道路網

【道路】  
 高規格幹線道路・IC  
 国道

千葉県

島根県

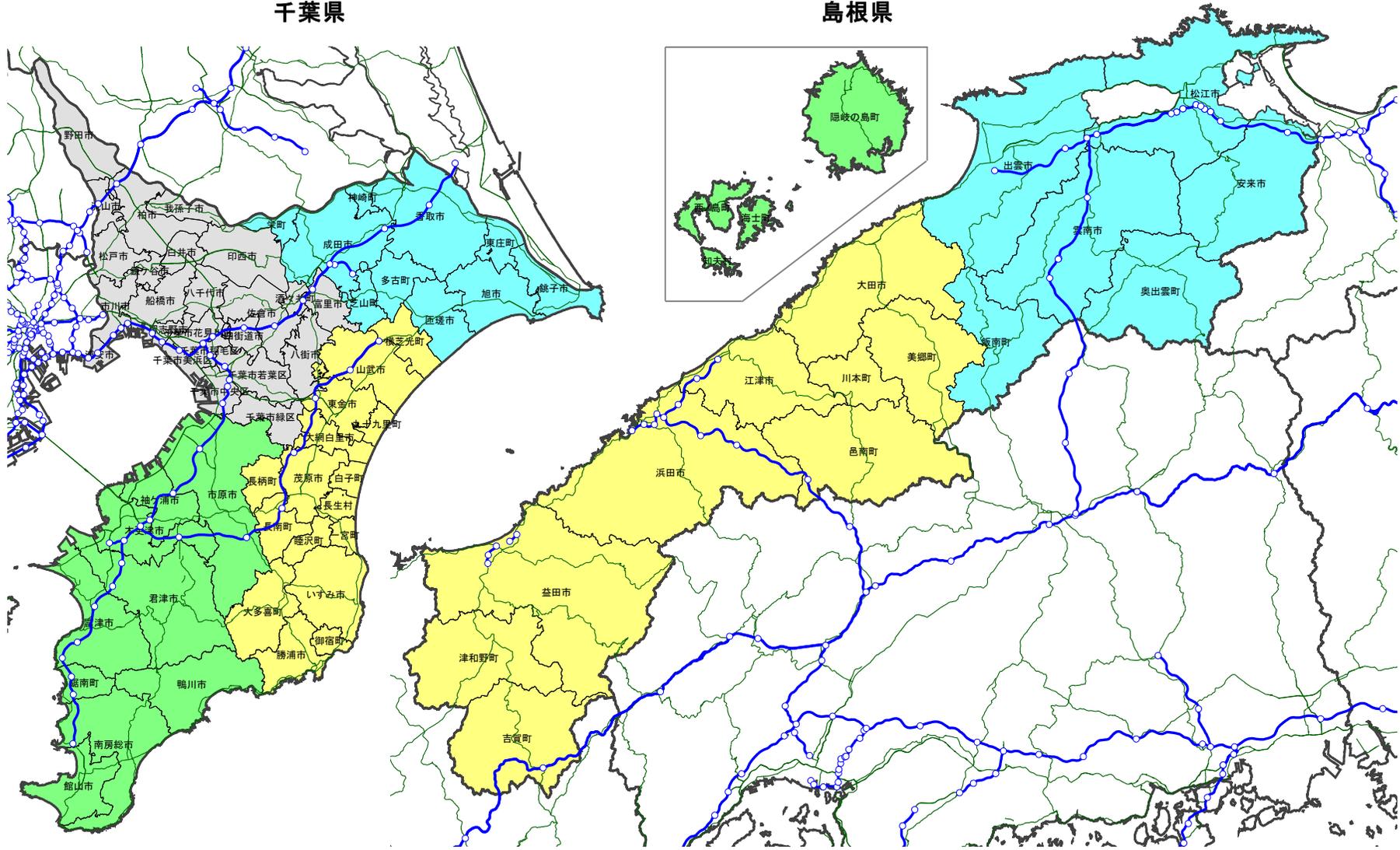


图 3-2-9 道路網

○宅配事業者のエリア区分

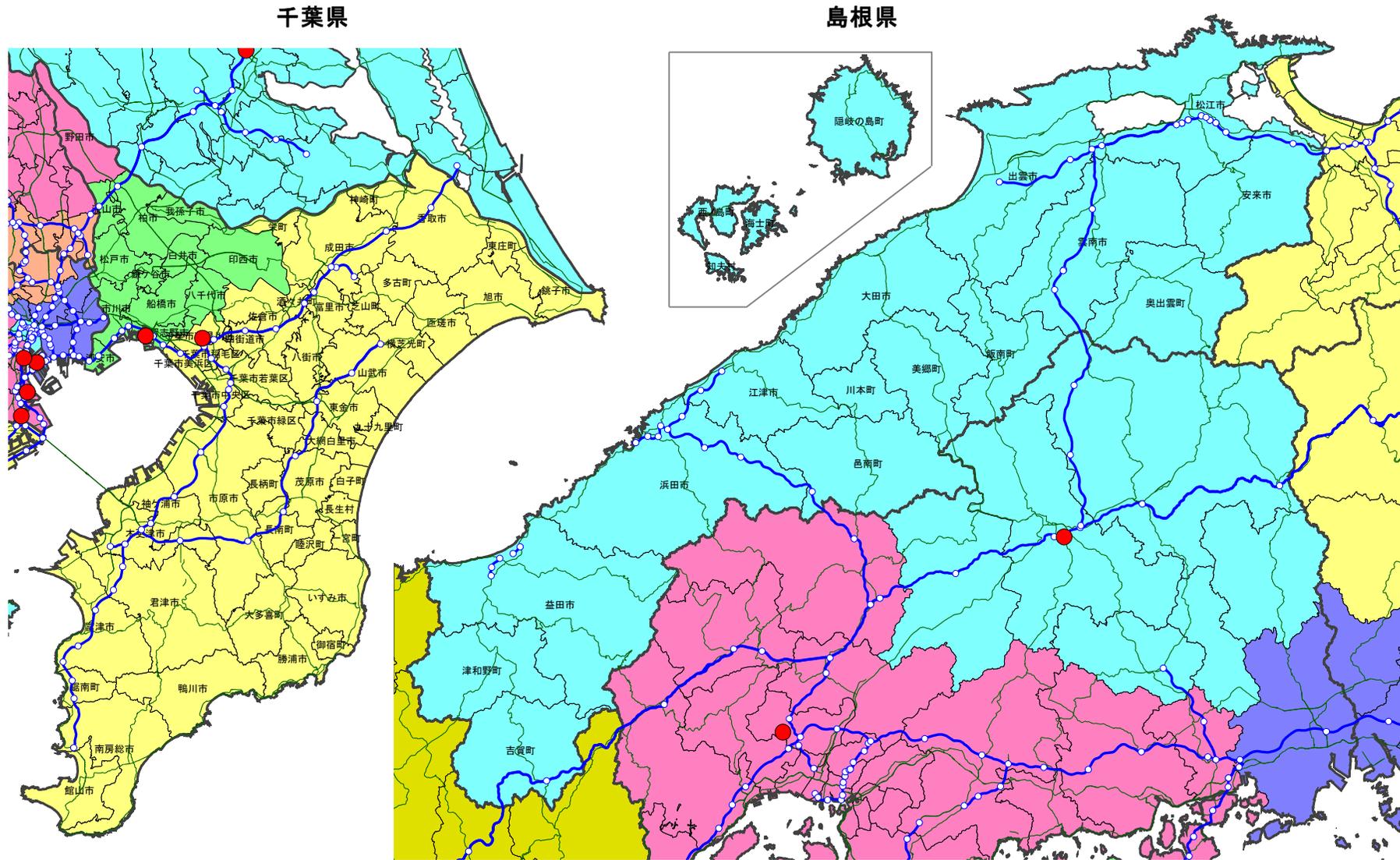


図 3-2- 10 宅配事業者のエリア区分（宅配大手 Y 社） ※ Y 社公開資料に基づき作成

千葉県

島根県

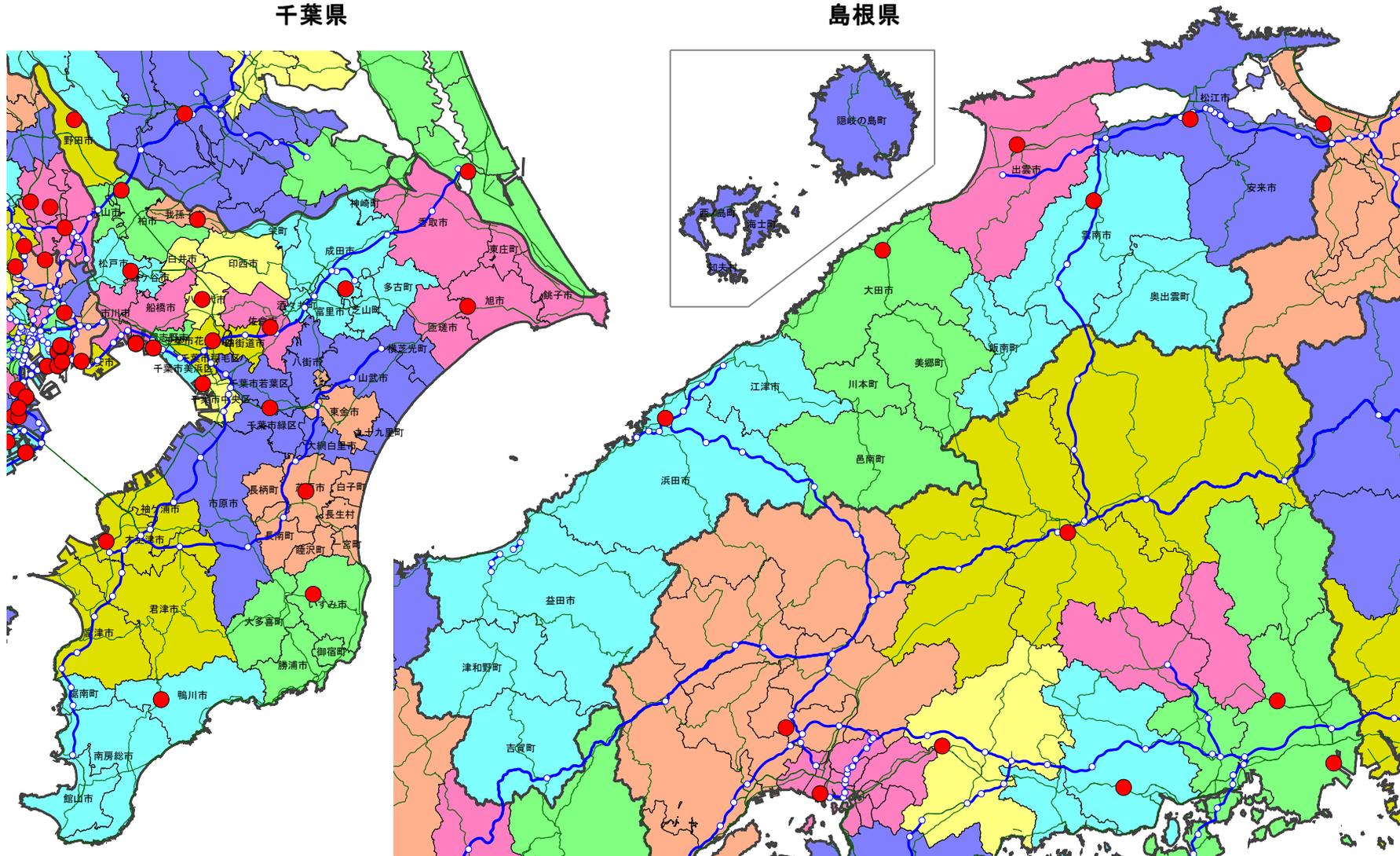


図 3-2- 11 宅配事業者のエリア区分 (宅配大手 S 社) ※ S 社公開資料に基づき作成

## 第4章 事業性、省エネ効果の検討

本章では、モデル地域におけるフィージビリティスタディとして、前章で示した物流モデル案を前提に、共同配送を行うパートナー企業を選択するために設けた組合せ方に基づく企業の組合せを検討した上で、省エネ効果やコスト削減効果を試算した。

### 1. 共同物流のパートナー企業の組合せの検討

#### 1.1 千葉県房総半島地域

##### 1.1.1 千葉県房総半島地域における6社の物流特性

###### 1) 検討対象地域の設定

今回の検討対象地域（千葉県房総半島地域）は図4-1-1の通りとする。

東葛～千葉市の  
グレーのエリアは  
対象外

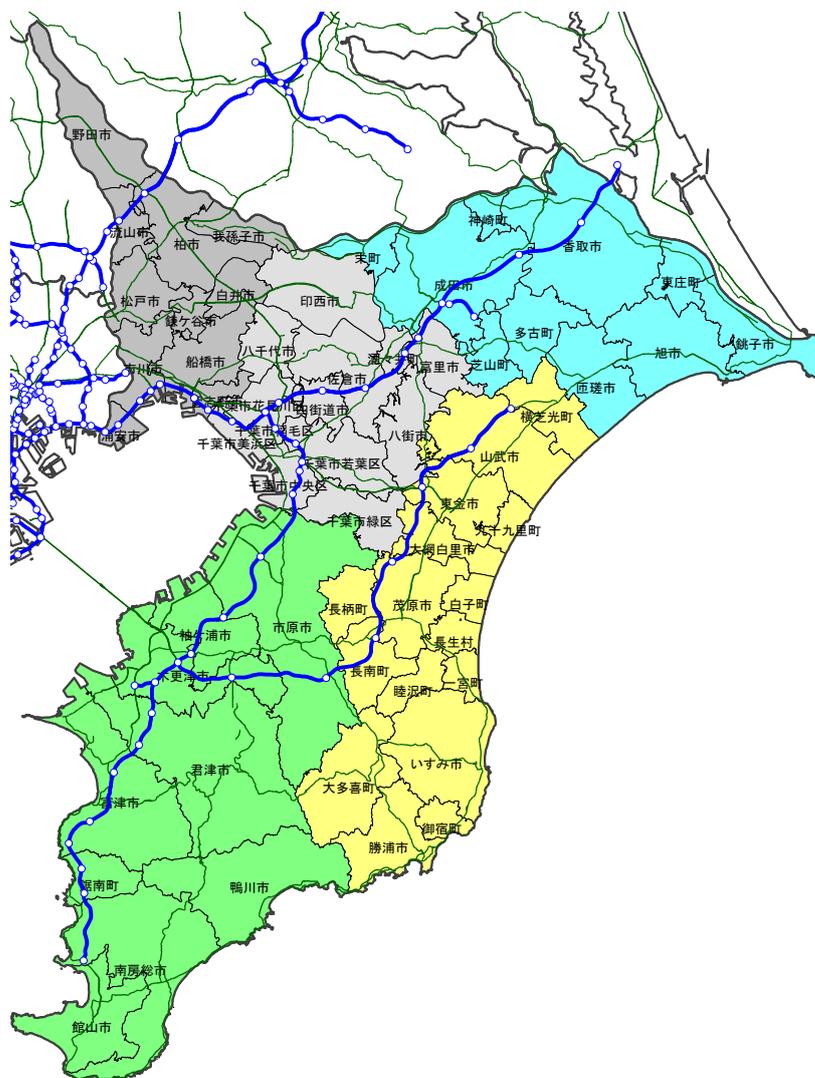


図4-1-1 検討対象地域(千葉県房総半島地域)

## 2) 波動性の評価

今回の実証的な研究のために自社のデータをご提供戴いた6社の出荷の波動性を定量的に評価するために、2013年10月7日から13日までの1週間<sup>2</sup>における千葉県房総半島地域への各社の各曜日の出荷物量（重量ベース。以下同様）の累積値に着目した。

各曜日の出荷物流の変動が少なければ少ないほど、横軸を出荷日、縦軸を累積出荷重量とした場合、両者の関係は直線的に表されることとなる（毎日の定量出荷）。

今回データをご提供戴いた6社の累積出荷重量を図4-1-2から図4-1-7に、また、6社を合わせた累積出荷重量を図4-1-8に示す。

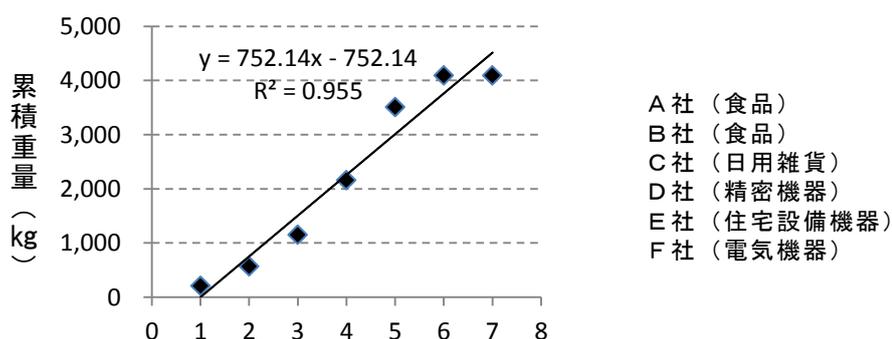


図 4-1-2 各出荷日の累積出荷重量(A社)

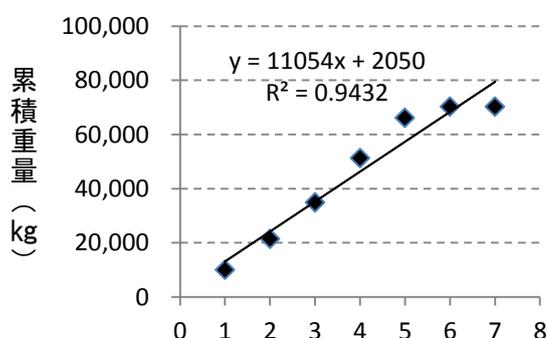


図 4-1-3 各出荷日の累積出荷重量(B社)

<sup>2</sup> 今回各社からデータをご提供戴いた2013年10月度の第1週と第5週は7曜日が揃わないため、また第3週は3連休の祝日を含むため対象から外した、残った第2週及び第4週について、6社を合わせた出荷物量の波動性を比較したところ、第2週の方が第4週よりも波動性が大きかったため、ここでは第2週を集計・分析の対象とした。

なお、10月第2週の7日間は日数ベースで1年間の1.9%、1か月間の23%に相当。

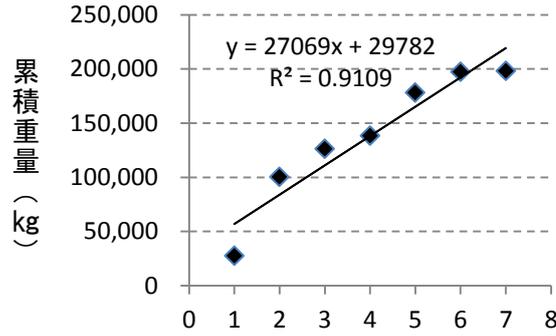


図 4-1-4 各出荷日の累積出荷重量(C 社)

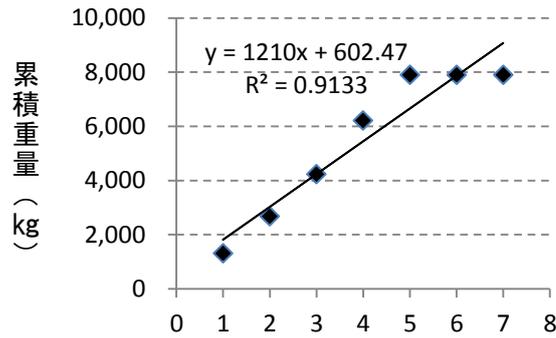


図 4-1-5 各出荷日の累積出荷重量(D 社)

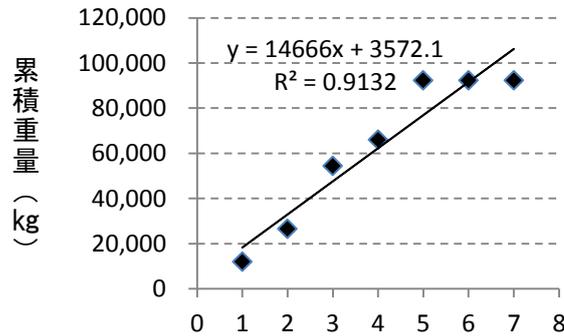


図 4-1-6 各出荷日の累積出荷重量(E 社)

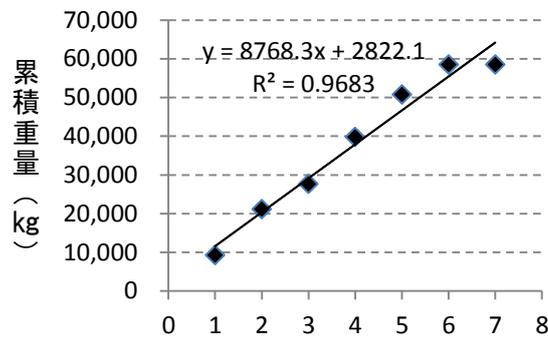


図 4-1-7 各出荷日の累積出荷重量(F 社)

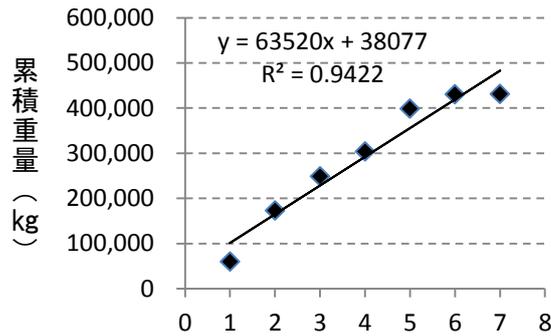


図 4-1-8 各出荷日の累積出荷重量（6社計）

図中の直線は、各点と直線との距離を最少化するように引かれた仮想的な直線である。また、出荷日と累積出荷重量を回帰分析<sup>3</sup>して得られる  $R^2$  は決定係数と呼ばれるもので、これが 1 になると各点が一直線上に並ぶ。この  $R^2$  が 1 から離れれば離れる程、仮想的な直線と各点との距離は大きくなる、すなわち、波動性が大きくなると見做すことができる。

以上のことから、ここでは、決定係数  $R^2$  を**平準性指数**と呼ぶこととする。この値が 1 に近いほど、出荷物量の波動（日変動）が少ないことになる。

ちなみに、今回データをご提供戴いた 6 社と 6 社を合わせた場合の**平準性指数**をグラフ化したものを図 4-1-9 に示す。

共同配送による平準化効果（6社計）は、波動の大きい企業に大きく現れることがわかる。

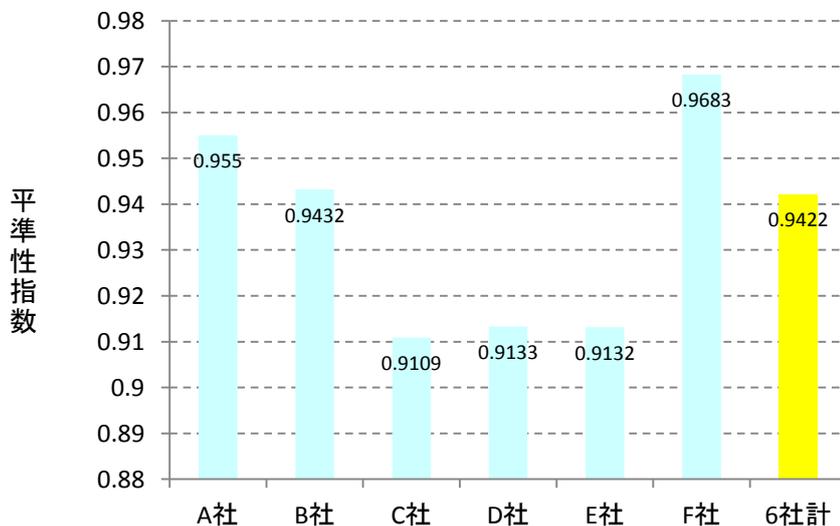


図 4-1-9 各社及び各社を合わせた平準性指数の比較（2013 年 10 月 7 日～13 日）

<sup>3</sup> ここでの分析期間は 1 週間（7 日間）であるが、より長い期間（例えば、1 か月間、3 か月間、1 年間など）を分析対象として、週波動、月波動、季節波動などを評価することもできる。

### 3) 波形の評価

図 4-1-9 で平準性指数が小さかった企業は、波動性があることはわかるが、共同配送による荷量の平準化を念頭に置くと、波の形を知る必要があり、これが逆になっているような企業同士が組合わされることが望ましい。

平準性指数が6社計の値よりも小さかった3社の波形については、図 4-1-4、図 4-1-5、図 4-1-6 から直感的にわかるように、C社は「凸→凹→凸」な波形に、また、D社とE社は「凹→凸」な波形になっている<sup>4</sup>。

### 4) 物流量の構成比

6社の出荷物流量の構成比（重量ベース）を図 4-1-10 に示す。

全体の約半分を占めるC社、約4分の1を占めるE社が大きなシェアを占めていることがわかる。

一方、A社とD社のシェアは僅かである。

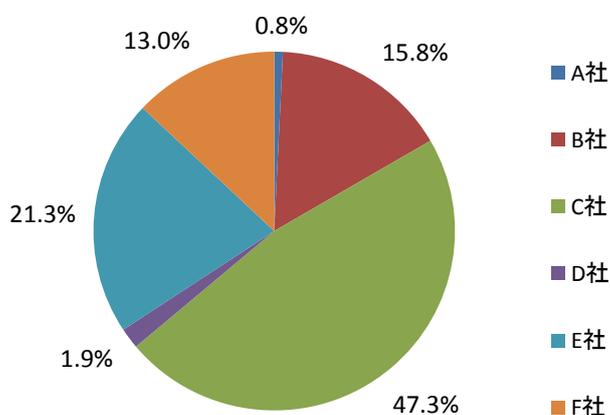


図 4-1-10 6社の出荷物流量の構成比(重量ベース、2013年10月7日～13日)

### 5) 物流特性のまとめ

これまで見てきた出荷物量の波動（平準性指数）、出荷物量を累積した際の波の形、また、出荷物量の構成比（いずれも重量ベース）を一覧表にしたものが表 4-1-1 である。

表 4-1-1 千葉県房総半島地域の各社の物流特性(2013年10月7日～13日)

企業	A社	B社	C社	D社	E社	F社	6社計
平準性指数	0.9550	0.9432	0.9109	0.9133	0.9132	0.9683	0.9422
波形	—	—	凸→凹→凸	凹→凸	凹→凸	—	—
重量構成比	0.8%	15.8%	47.3%	1.9%	21.3%	13.0%	100%

<sup>4</sup> 波形（曲線）を多項式近似などを行うことで関数を設定すれば、その関数式を二階微分することで、どの区間で波形が上に凸か下に凸かを解析的に示すことができる。

## 1.1.2 エリア共同配送のパートナーの選択

### 1) エリア共同配送の視点

6社の共同配送の組合せは、6コンビネーション2 (=15) から6コンビネーション6 (=1) まで、全部で57通りある。

しかし、これら全ての組合せで効果のある共同配送を行えるとは考え難い。

そこで、共同配送のパートナーを選ぶための4つの視点とそれらに基づく9つの組合せ方を設けた上で、パートナーとなる企業の組合せを適宜選択して、以降の検討を行うこととした。

#### 【共同配送のパートナーを選ぶための4つの視点と9つの組合せ方】

##### 1. 平準化

①出荷物流量が同程度で出荷物流量の波動の波形が逆の企業の組合せ

##### 【波動の相殺】

②出荷物流量が小さく出荷物流量に波動がある企業と出荷物流量が大きく出荷物流量に波動がない企業の組合せ【**波動の吸収**】

③荷物の重量が重い企業と荷物の重量が軽い企業の組合せ【**偏りの相殺**】

④荷物が重量勝ちの企業と荷物が容積勝ちの企業の組合せ

##### 2. 運びやすさ

⑤出荷地 (from) 及び届け先 (to) が地理的に重なっている企業の組合せ

⑥荷物の重量が近い企業の組合せ

⑦JITの特性が補完的な関係にある企業の組合せ

##### 3. 多事例

⑧同業他社との組合せ

##### 4. スケールメリット

⑨とにかく多くの企業の組合せ

### 2) 入手したデータから考えられるパートナーの組合せ

今回ご提供戴いた6社の出荷データの共通項として、次のものが挙げられる。

①日 (day)

②出荷地 (from)

③届け先 (to)

④重量 (kg)

⑤時刻指定 (h.m.) (一部)

これらのデータを活用した場合、共同配送のパートナーとして想定できる企業の組合せは、次のように考えられる (ここでは2社の組合せのみを想定した)。

## (1) 平準化

平準化から、まず、「①出荷物流量が同程度で出荷物流量の波動の波形が逆の企業の組合せ【**波動の相殺**】」（☞C社とE社の組合せ）また「②出荷物流量が小さく出荷物流量に波動がある企業と出荷物流量が大きく出荷物流量に波動がない企業の組合せ【**波動の吸収**】」（☞D社とF社の組合せ）を選んで、共同化前後の平準性指数の変化を見た。

### ①波動の相殺

共同化前のC社の平準性指数は0.9109、E社の同指数は0.9132であったのが、共同化後の2社を合わせた同指数は0.9252になっている（**図4-1-11**）。

C社の平準性指数は1.57%改善、E社の平準性指数は1.31%改善されている。週初めの逆向きの波動を重ね合わせることで、両社とも、僅かではあるが、波動が平準化されることがわかった。

なお、平準性指数の改善の配送への効果（貨物車台数の削減、貨物車便数の削減、配送時間の削減、配送距離の削減、配送費用の削減）については、このあと実施するシミュレーションで算出する。

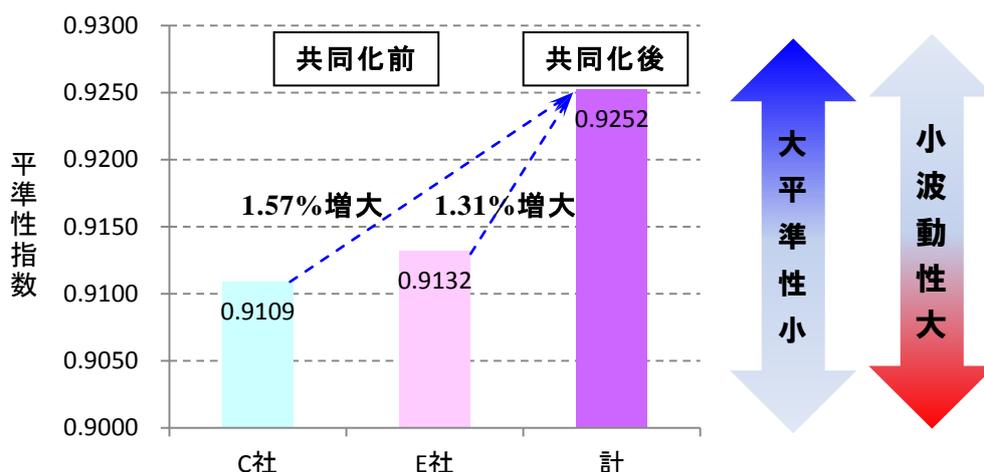


図4-1-11 C社とE社の共同化による平準性指数の変化【**波動の相殺**】

### ②波動の吸収

共同化前のD社の平準性指数は0.9133、F社の同指数は0.9683であったものが、共同化後の2社を合わせた同指数は0.9645になっている（**図4-1-12**）。

F社の平準性指数は0.39%悪化したものの、D社の平準性指数は5.61%改善されている。F社の悪化は僅かであることに対し、D社の改善率はひと桁大きいことがわかった。

なお、他にも「**B社とD社**」の組合せが考えられる。

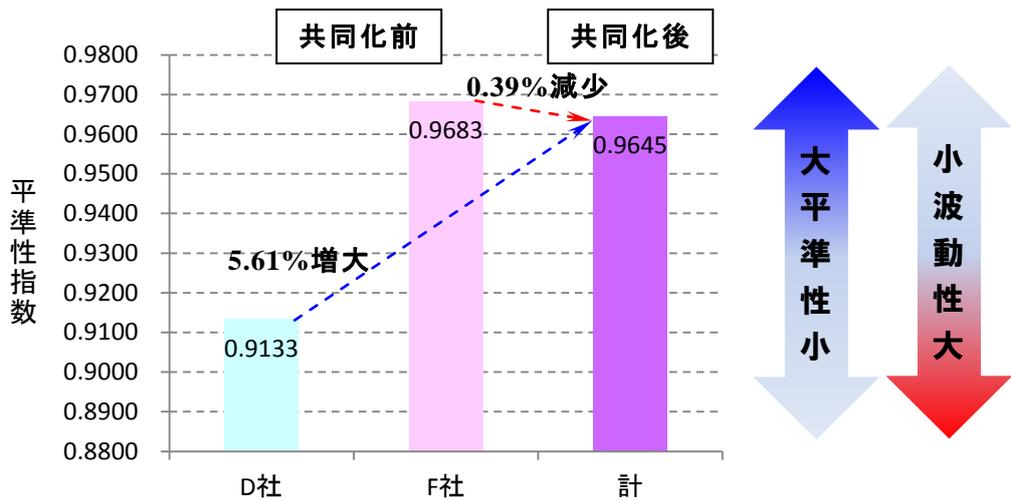


図 4-1-12 D社とF社の共同化による平準性指数の変化【波動の吸収】

③荷物の重量が重い企業と荷物の重量が軽い企業の組合せ【偏りの相殺】

2013年10月一か月間の千葉県房総半島地域への6社の日別届け先別出荷重量の分布を「箱ひげ図」を使って表したものが図 4-1-13 である（1,000kg以下の領域で作成していることに注意）。また、これに関わる諸値を表にしたものが表 4-1-2 である。

表 4-1-2 の用語のうち、本稿で使う用語の定義は次の通り。

**中央値**：サンプルを小さいものから大きいものの順に並べたとき、全体の中央にあるサンプルの値。

**第1四分位数**：サンプルを小さいものから大きいものの順に並べたとき、1番目のサンプルから数えて全体の4分の1の位置にあるサンプルの値。

**第3四分位数**：サンプルを小さいものから大きいものの順に並べたとき、1番目のサンプルから数えて全体の4分の3の位置にあるサンプルの値。

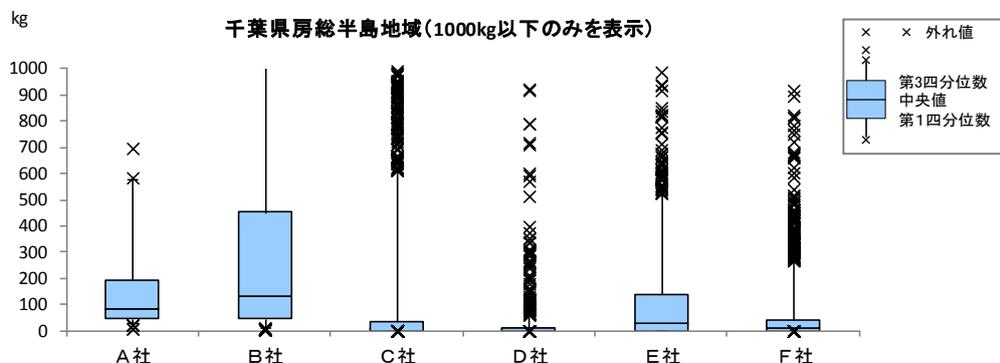


図 4-1-13 千葉県房総半島地域の日別届け先別出荷重量の分布(再掲)

表 4-1-2 千葉県房総半島地域の日別届け先別出荷重量に係る諸値(再掲)

千葉県房総半島地域

基本統計量 n=1カ月間の延べ届け先数

箱ひげ図 外れ値検出あり 5%—Q1—Med—Q3—95%

変数	A社	B社	C社	D社	E社	F社
n	149	546	4,496	2,044	2,104	3,897
平均	187	595	197	20	194	81
不偏分散	108,766	1,992,350	3,108,475	11,577	784,099	139,410
標準偏差	330	1,412	1,763	108	885	373
最小値	7.500000	2.160000	0.112000	0.060590	1.000000	0.008400
第1四分位数	45	45	1	1	2	2
中央値	83	129	5	2	26	10
第3四分位数	195	452	35	9	138	43
最大値	3,165	17,523	58,469	3,535	15,117	7,685
四分位範囲	150	407	34	8	136	41

「③荷物の重量が重い企業と荷物の重量が軽い企業の組合せ【偏りの相殺】」、言い換えれば「荷物の重量の分布が異なる」ことの指標として、ここでは中央値の乖離に着目して、中央値の乖離が最も大きい「**B社とD社**」の組合せを選択した。

同様にして、他にも「**B社とC社**」などの組合せが考えられる。

④荷物が重量勝ちの企業と荷物が容積勝ちの企業の組合せ

容積については今回提供されたデータには無かったため、本組合せ方から選出される企業の組合せは無い。

(2) 運びやすさに基づく組合せ

⑤出荷地 (from) 及び届け先 (to) が地理的に重なっている企業の組合せ

6社の中から生成される2社の組合せ15種類について、届け先 (to) の一致率をグラフにした(図 4-1-14)。

住所レベルで見ると、同業であるB社とA社の届け先の一致率が最も高く、9%となった。これに続いたのがC社とF社、C社とD社の組合せで、いずれも4%となった。

なお、1kmメッシュレベルで見ると、C社とF社の届け先の一致率が最も高く、35%となった。

以上のことから、ここでは、住所レベルの届け先の一致率に1kmメッシュレベルの届け先の一致率も考慮した組合せ方として、「**C社とF社**」の組合せを選択した(同業他社との組合せは⑧で扱う)。

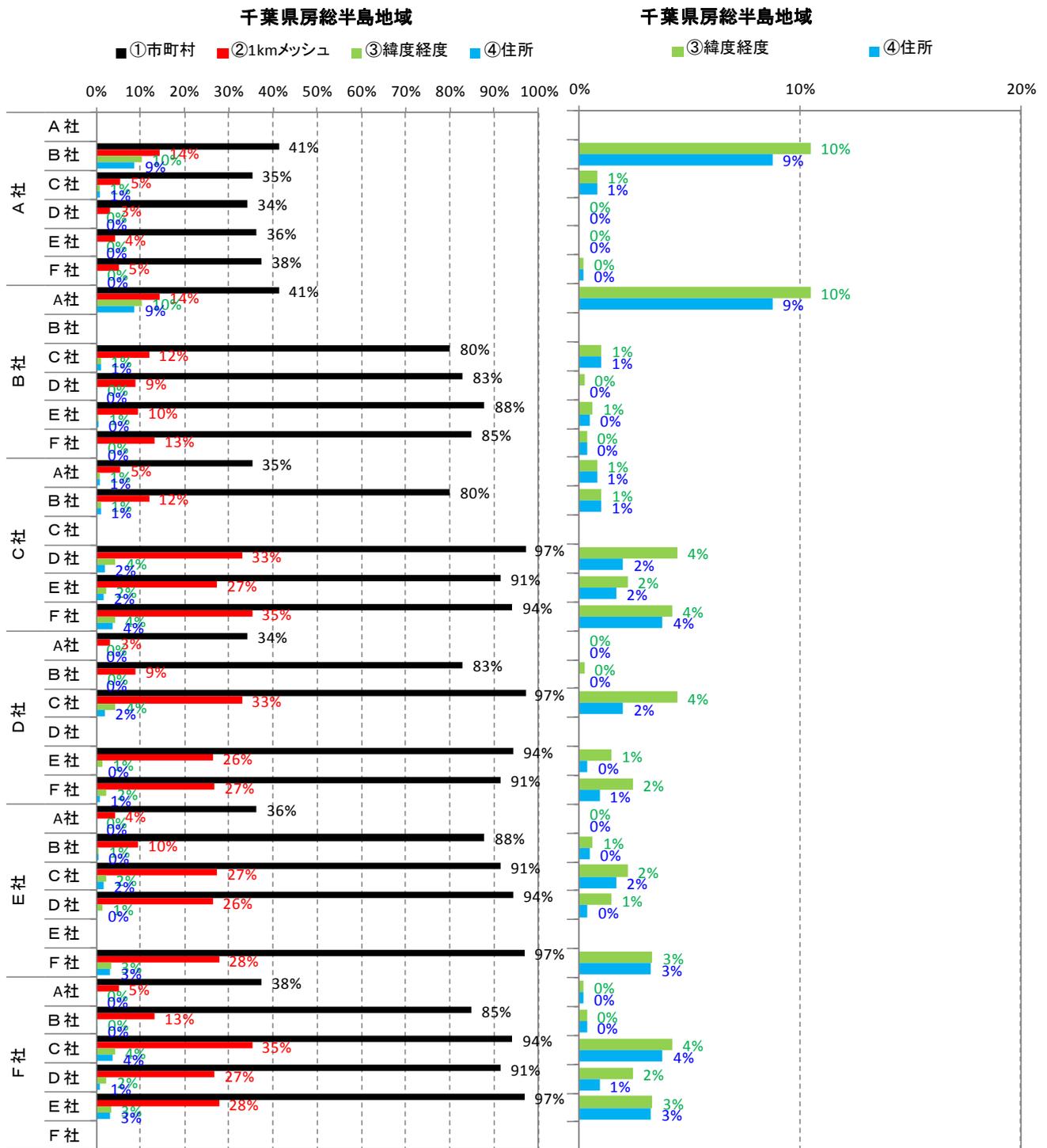


図 4-1-14 届け先 (to) の一致率  
 (千葉県房総半島地域/集計期間1ヶ月間)  
 ※右グラフは、③緯度経度、④住所のみのグラフ

⑥荷物の重量が近い企業の組合せ

重量<sup>5</sup>の近似性については、表 4-1-2 の第 1 四分位数から第 3 四分位数の重なりに着目した。6 社の中から抽出される 2 社の組合せ及びその 2 社の第 1 四分位数から第 3 四分位数までが重なる範囲の長さを表 4-1-3 に示す。

表 4-1-3 第 1 四分位数から第 3 四分位数までが重なる幅(単位:kg)

	B社	C社	D社	E社	F社
A社	150	0	0	93	0
	B社	0	0	93	0
		C社	8	33	33
			D社	7	7
				E社	41

次に各社の第 1 四分位数から第 3 四分位数までの長さを表 4-1-4 に示す。

表 4-1-4 各社の第 1 四分位数から第 3 四分位数までの幅(単位:kg)

企業名	A社	B社	C社	D社	E社	F社
長さ	150	407	34	8	136	41

最後に、各社の第 1 四分位数から第 3 四分位数までの長さ(表 4-1-4)に占める重なる範囲の長さ(表 4-1-3)の割合を表 4-1-5 に示す。

日別届け先別出荷重量(kg/件・日)の近似性が最も高いと思われるのは、「C社とF社」の組合せである。

他にも、両社のバランスが良好という意味で、「E社とA社」の組合せが考えられる。

表 4-1-5 第 1 四分位数から第 3 四分位数までの幅に占める重なり幅の割合

	B社		C社		D社		E社		F社	
A社	←	100.0%	←	0.0%	←	0.0%	←	62.0%	←	0.0%
	↑	36.9%	↑	0.0%	↑	0.0%	↑	68.4%	↑	0.0%
B社	←	0.0%	←	0.0%	←	0.0%	←	22.9%	←	0.0%
	↑	0.0%	↑	0.0%	↑	0.0%	↑	68.4%	↑	0.0%
C社	←	2.0%	←	97.1%	←	97.1%	←	97.1%	←	97.1%
	↑	100.0%	↑	24.3%	↑	80.5%	↑	87.5%	↑	87.5%
D社	←	87.5%	←	87.5%	←	87.5%	←	87.5%	←	87.5%
	↑	5.1%	↑	17.1%	↑	17.1%	↑	17.1%	↑	17.1%
E社	←	30.1%	←	30.1%	←	30.1%	←	30.1%	←	30.1%
	↑	100.0%	↑	100.0%	↑	100.0%	↑	100.0%	↑	100.0%

<sup>5</sup> ここでいう重量とは、日別届け先別の出荷重量をさす。

⑦JIT の特性が補完的な関係にある企業の組合せ

JIT については、荷主側でマスター登録された配達時間幅のデータが 3 社であったが、実際の配送では、実配送事業者が、これに基づくものの、より限定された時間幅で配送を行っているという。しかしながら、このような実績の時間に関するデータについては、荷主側にフィードバックされていなかった。

このため、本組合せ方から企業の組合せを選出することは行わなかった。

しかしながら、JIT の指定状況が異なる企業を組合せて共配の効果を推定したり、更に、取引条件の見直しによる配送効率の改善の議論をするために JIT の指定状況を緩和した際の効果を推定することには大きな意義があると考え、JIT については、共同配送のパートナーを選ぶための組合せ方とは別枠で、効果シミュレーションを行うこととした。

(3) これまでの事例が多い組合せ

⑧同業他社との組合せ

「B 社と A 社」の組合せ。

(4) スケールメリットが得られる組合せ

⑨とにかく多くの企業の組合せ

6 社すべて。

3) まとめ

ここまで述べてきたことをまとめて、千葉県房総半島地域における共同配送の企業の組合せの候補を一覧にしたものを表 4-1-6 に示す。

表 4-1-6 千葉県房総半島地域における共同配送の組合せの候補

視点		組合せ方	A社	B社	C社	D社	E社	F社
1	平準化	① 波動の相殺			●		●	
		② 波動の吸収		●		●		●
		③ 偏りの相殺		●		●		
		④ 重量勝×容積勝	検討しない(容積データ無し)					
2	運びやすさ	⑤ from/toの近隣性			●			●
		⑥ 重量の近似性	●		●		●	●
		⑦ JITの補完	別枠で検討					
3	多事例	⑧ 同業他社	●	●				
4	スケールメリット	⑨ 多企業	●	●	●	●	●	●

## 1.2 島根県

### 1.2.1 島根県における6社の物流特性

#### 1) 検討対象地域の設定

今回の検討対象地域（島根県）は図 4-1-15 の通りである。

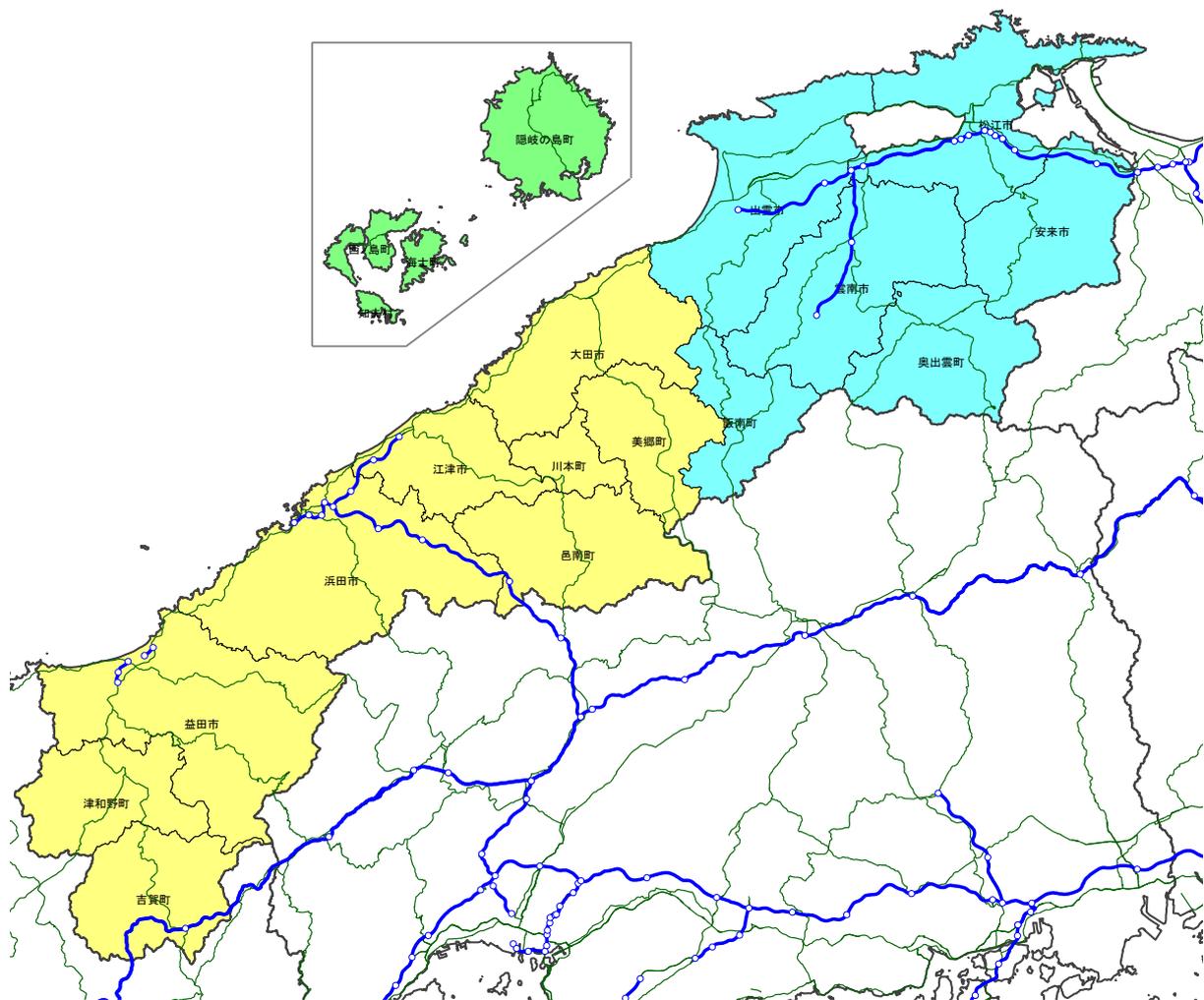


図 4-1-15 検討対象地域(島根県)

#### 2) 波動性の評価

今回の実証的な研究のために自社のデータをご提供戴いた6社の出荷の波動性を定量的に評価するために、2013年10月21日から26日までの6日間<sup>6</sup>における島根県への各社の各曜日の出荷物量（重量ベース。以下同様）の累積値に着目した。

<sup>6</sup> 今回各社からデータをご提供戴いた2013年10月度の第1週と第5週は7曜日が揃わないため、また第3週は3連休の祝日を含むため対象から外した、残った第2週及び第4週について、6社を合わせた出荷物量の波動性を比較したところ、第4週の方が第2週よりも波動性が大きかったため、ここでは第4週を集計・分析の対象とした。なお、27日（日）は全ての企業で出荷が無かったため、対象から外した。

10月第4週の6日間は日数ベースで1年間の1.6%、1か月間の19%に相当。

各曜日の出荷物流の変動が少なければ少ないほど、横軸を出荷日、縦軸を累積出荷物量とした場合、両者の関係は直線的に表されることとなる（毎日の定量出荷）。

今回データをご提供戴いた6社の累積出荷重量を図 4-1-16 から図 4-1-21 に、また、6社を合わせた累積出荷重量を図 4-1-22 に示す。

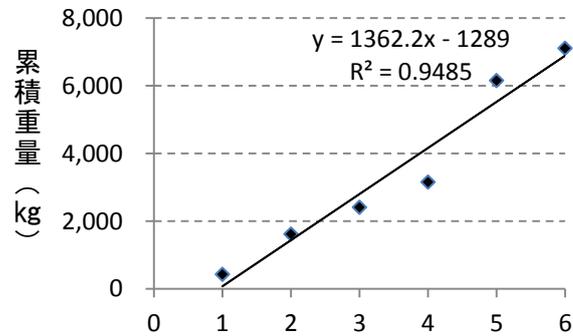


図 4-1-16 各出荷日の累積出荷重量(A社)

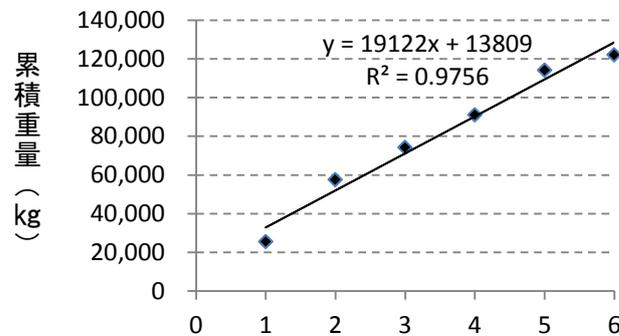


図 4-1-17 各出荷日の累積出荷重量(B社)

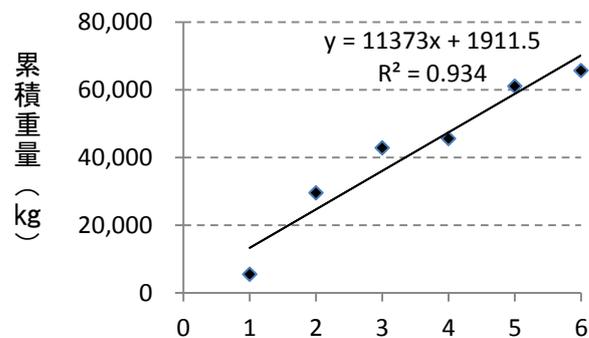


図 4-1-18 各出荷日の累積出荷重量(C社)

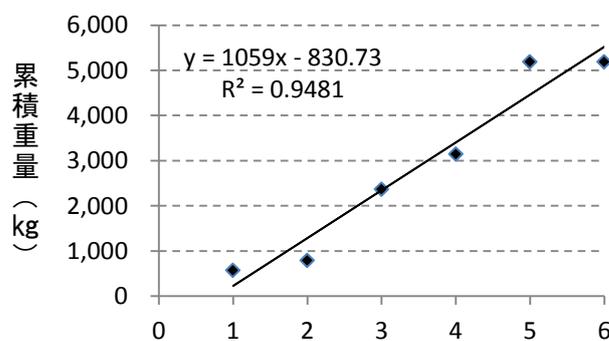


図 4-1-19 各出荷日の累積出荷重量(D社)

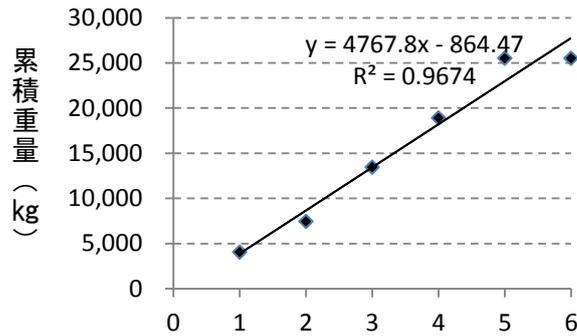


図 4-1-20 各出荷日の累積出荷重量(E社)

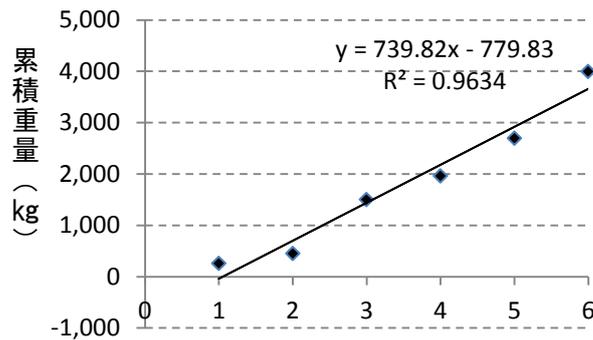


図 4-1-21 各出荷日の累積出荷重量(F社)

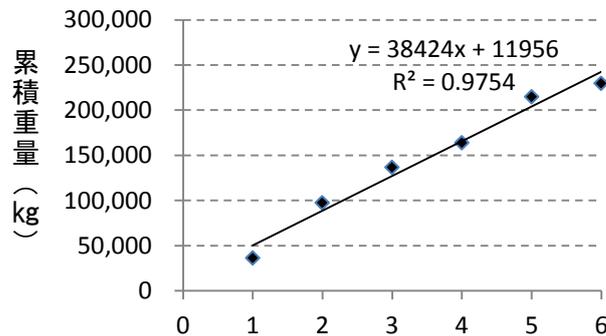


図 4-1-22 各出荷日の累積出荷重量(6社計)

図中の直線は、各点と直線との距離を最少化するように引かれた仮想的な直線である。また、出荷日と累積出荷重量を回帰分析<sup>7</sup>して得られる  $R^2$  は決定係数と呼ばれるもので、これが 1 になると各点が一直線上に並ぶ。この  $R^2$  が 1 から離れれば離れる程、仮想的な直線と各点との距離は大きくなる、すなわち、波動性が大きくなると見做すことができる。

以上のことから、ここでは、決定係数  $R^2$  を**平準性指数**と呼ぶこととする。この値が 1 に近いほど、出荷物量の波動（日変動）が少ないことになる。

ちなみに、今回データをご提供戴いた 6 社と 6 社を合わせた場合の**平準性指数**をグラフ化したものを図 4-1-23 に示す。**平準性指数**の値が 6 社計よりも大きかったのは B 社

<sup>7</sup> ここでの分析期間は 1 週間（6 日間）であるが、より長い期間（例えば、1 か月間、3 か月間、1 年間など）を分析対象として、週変動、月変動、季節変動などを評価することもできる。

1社で、他の5社は全て6社計の値よりも小さくなっていた。

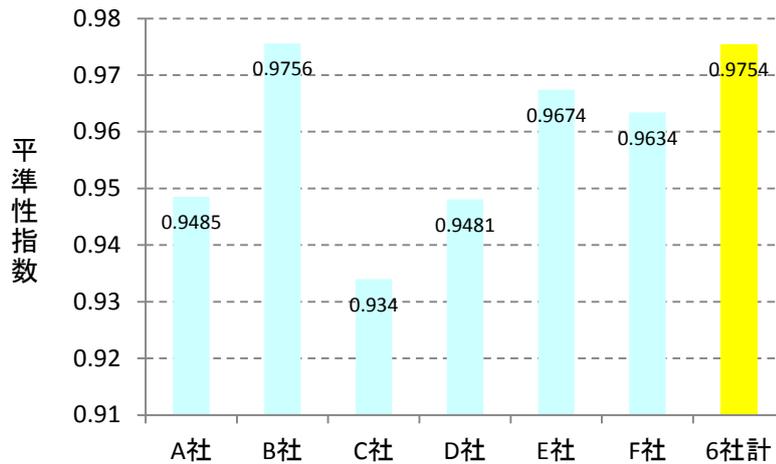


図 4-1-23 各社及び各社を合わせた標準性指数の比較(2013年10月21日～26日)

### 3) 波形の評価

図 4-1-23 で標準性指数が小さかった企業は、波動性があることはわかるが、共同配送による荷量の平準化を念頭に置くと、波の形を知る必要があり、これが互いに逆になっているような企業があることが望ましい。

標準性指数が6社計の値よりも小さかった5社の波形については、図 4-1-16、図 4-1-18、図 4-1-19、図 4-1-20、図 4-1-21 から直感的にわかるように、A社が「凹」、C社が「凸→凹→凸」、D社とE社が「凹→凸」、F社が「凹→凸→凹」のような波形になっている<sup>8</sup>。

### 4) 物流量の構成比

6社の出荷物流量の構成比(重量ベース)を図 4-1-24 に示す。

全体の約半分を占めるB社、約3分の1を占めるC社が大きなシェアを占めていることがわかる。D社、F社、A社のシェアは僅かである。

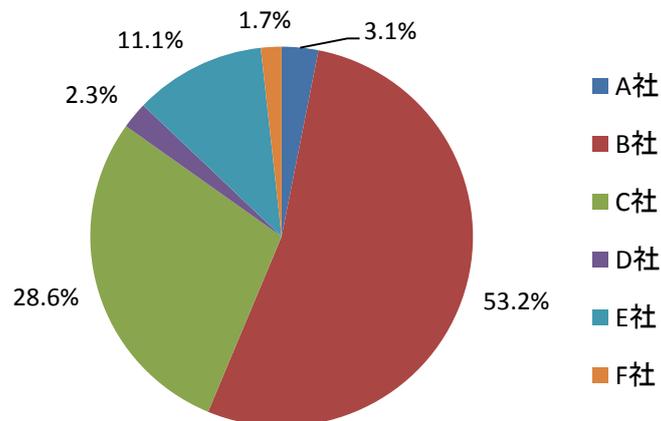


図 4-1-24 6社の出荷物流量の構成比(重量ベース、2013年10月21日～26日)

<sup>8</sup> 波形(曲線)を多項式近似などを行うことで関数を設定すれば、その関数式を二階微分することで、どの区間で波形が上に凸か下に凸かを解析的に示すことができる。

## 5) 物流特性のまとめ

これまで見てきた出荷物量の波動性（平準性）、出荷物量を累積した際の波の形、また、出荷物量の構成比（いずれも重量ベース）を一覧表にしたものが表 4-1-7 である。

表 4-1-7 島根県の各社の物流特性(2013年10月21日～26日)

企業	A社	B社	C社	D社	E社	F社	6社計
平準性指数	0.9485	0.9756	0.934	0.9481	0.9674	0.9634	0.9754
波形	凹	—	凸→凹→凸	凹→凸	凹→凸	凹→凸→凹	—
重量構成比	3.1%	53.2%	28.6%	2.3%	11.1%	1.7%	100%

## 1.2.2 エリア共同配送のパートナーの選択

### 1) エリア共同配送の視点

6社の共同配送の組み合わせは、6コンビネーション2(=15)から6コンビネーション6(=1)まで、全部で57通りある。

しかし、これらの全ての組み合わせで効果のある共同配送を行えるとは考え難い。

そこで、共同配送のパートナーを選ぶための4つの視点とそれらに基づく9つの組合せ方を設けた上で、パートナーとなる企業の組合せを適宜選択して、以降の検討を行うこととした。

### 【共同配送のパートナーを選ぶための4つの視点と9つの組合せ方】

#### 1. 平準化

① 出荷物流量が同程度で出荷物流量の波動の波形が逆の企業の組合せ

#### 【波動の相殺】

② 出荷物流量が小さく出荷物流量に波動がある企業と出荷物流量が大きく出荷物流量に波動がない企業の組合せ **【波動の吸収】**

③ 荷物の重量が重い企業と荷物の重量が軽い企業の組合せ **【偏りの相殺】**

④ 荷物が重量勝ちの企業と荷物が容積勝ちの企業の組合せ

#### 2. 運びやすさ

⑤ 出荷地(from)及び届け先(to)が地理的に重なっている企業の組合せ

⑥ 荷物の重量が近い企業の組合せ

⑦ JITの特性が補完的な関係にある企業の組合せ

#### 3. 多事例

⑧ 同業他社との組合せ

#### 4. スケールメリット

⑨ とにかく多くの企業の組合せ

## 2) 入手したデータから考えられるパートナーの組合せ

今回ご提供戴いた6社の出荷データの共通項として次のものが挙げられる。

- ①日 (day)
- ②出荷地 (from)
- ③届け先 (to)
- ④重量 (kg)
- ⑤時刻指定 (h.m.) (一部)

これらのデータから、共同配送のパートナーとして想定できる企業の組合せは、次のように考えられる (ここでは2社の組合せのみを想定した)。

### (1) 平準化

ここでは、千葉県房総半島地域の検討時から一歩進めて、「①出荷物流量が同程度で出荷物流量の波動の波形が逆の企業の組合せ【**波動の相殺**】と「②出荷物流量が小さく出荷物流量に波動がある企業と出荷物流量が大きく出荷物流量に波動がない企業の組合せ【**波動の吸収**】」を網羅的かつ定量的に評価した (表 4-1-8)。

先に、直感的に評価した波形の組合せに拠れば、C社とF社、また、C社とD社、C社とE社の組合せは、波動を相殺するものと思われたが、定量的に評価するといずれも波動を吸収する組合せになっていることがわかる。

これに対し、A社はC社以外の4社全てと波動を相殺することがわかった。

ちなみに、A社及び同社との共同化で波動を相殺する4社の波動は次のように見なされていた。

A社：凹

B社：波動最少、D社：凹→凸、E社：凹→凸、F社：凹→凸→凹

ここで、組合せ方①及び②の直感的な表現を数学的に表現すると、次のようになる。

① 2社の共同化による平準性指数の変化率がどちらもプラスになる組合せ

【**波動の相殺**】

② 2社の共同化による平準性指数の変化率が片方がプラスもう片方がマイナスになる組合せ【**波動の吸収**】

しかしながら、今回、先の組合せ方を設けた狙いは、共配のパートナーを探し出すためにまずは経験的な直感を取っ掛りにすることにあつたため、「共同配送のパートナーを選ぶための4つの視点と9の組合せ方」の組合せ方①及び②の内容は、上記のように改めることなく、当初のママとする。

表 4-1-8 2社の共同化による平準性指数の変化(単位:%)

上段:表側の企業の変化率 下段:表頭の会社の変化率

	B社	C社	D社	E社	F社
A社	← 3.22	← ▲ 0.11	← 1.31	← 2.98	← 2.17
	↑ 0.35	↑ 1.45	↑ 1.35	↑ 0.37	↑ 0.54
B社		← ▲ 1.20	← 0.24	← 0.38	← 0.37
		↑ 3.20	↑ 3.14	↑ 1.23	↑ 1.64
C社			← 1.47	← 2.81	← 1.12
			↑ ▲ 0.04	↑ ▲ 0.74	↑ ▲ 1.96
D社				← 1.94	← 2.83
				↑ ▲ 0.09	↑ 1.19
E社					← 1.18
					↑ 1.60

表註:青い網掛けは波動の相殺が行われている組み合わせ。赤い網掛けは波動の吸収が行われている組み合わせ。

ここでは、組合せ方①、②から次のような組合せを選択した。

①出荷物流量が同程度で出荷物流量の波動の波形が逆の企業の組合せ（2社の共同化による平準性指数の変化率がどちらもプラスになる組合せ）

**【波動の相殺】**

☞ 「D社とF社」、「B社とA社」、「E社とA社」

②出荷物流量が小さく出荷物流量に波動がある企業と出荷物流量が大きく出荷物流量に波動がない企業の組合せ（2社の共同化による平準性指数の変化率が片方がプラスもう片方がマイナスになる組合せ）**【波動の吸収】**

☞ 「C社とE社」、「B社とC社」

なお、波動の吸収については、共同化によって、片方の企業の平準性指数の低下率がパートナーとなるもう片方の企業の平準性指数の上昇率より大きくなる組合せができる場合（C社とF社の組合せ）があるため、注意する必要がある。“波動も物量も大きい”会社と“波動も物量も小さい”会社が組み合わせられたことが原因と思われる。

③荷物の重量の分布が異なる企業の組合せ **【偏りの相殺】**

2013年10月一か月間の島根県への6社の日別届け先別出荷重量の分布を「箱ひげ図」を使って表したものが図4-1-25である（1,000kg以下の領域で作成していることに注意）。また、これに関わる諸値を表4-1-9に示す。

表4-1-9の用語のうち、本稿で使う用語の定義は次の通り。

**中央値**：サンプルを小さいものから大きいものの順に並べたとき、全体の中央にあるサンプルの値。

**第1四分位数**：サンプルを小さいものから大きいものの順に並べたとき、1番目のサンプルから数えて全体の4分の1の位置にあるサンプルの値。

**第3四分位数**：サンプルを小さいものから大きいものの順に並べたとき、1番目のサンプルから数えて全体の4分の3の位置にあるサンプルの値。

値。

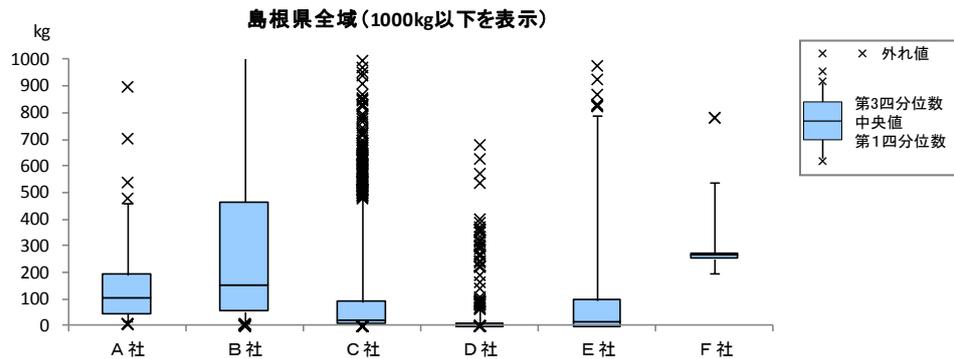


図 4-1-25 島根県の日別届け先別出荷重量の分布(1,000 kg以下の領域で作成)(再掲)

表 4-1-9 島根県の日別届け先別出荷重量に係る諸値(再掲)

島根県全域  
基本統計量 n=1カ月間の延べ届け先数  
箱ひげ図 外れ値検出あり 5%—Q1—Med—Q3—95%

変数	A社	B社	C社	D社	E社	F社
n	138	1,126	2,609	1,025	844	45
平均	168	621	110	19	164	325
不偏分散	51,518	2,705,215	84,694	4,075	221,801	33,345
標準偏差	227	1,645	291	64	471	183
最小値	7.500000	0.155000	0.114000	0.013000	1.000000	196.000000
第1四分位数	45	53	5	1	2	251
中央値	105	154	22	3	13	265
第3四分位数	193	463	90	10	94	269
最大値	1,538	20,376	6,003	682	4,115	1,045
四分位範囲	148	411	85	9	92	18

“荷物の重量の分布が異なる”ことの指標として、ここでは中央値の乖離に着目して、中央値の乖離が最も大きい「D社とF社」の組合せを選択した。

④重量勝ちの企業と容積勝ちの企業の組合せ

容積については今回提供されたデータには無かったため、本組合せ方から選出される企業の組合せは無い。

(2) 運びやすさに基づく組合せ

⑤出荷地 (from) 及び届け先 (to) が地理的に重なっている企業の組合せ

6社の中から生成される2社の組合せ15種類について、届け先の一致率をグラフにした(図4-1-26)。

住所レベルで見ると、同業であるB社とA社の届け先の一致率が最も高く、7%となった。これに続いたのがB社とC社の組合せで、届け先の一致率は約3%となった。

以上のことから「B社とC社」の組合せを選択した(同業他社との組合せは⑧で扱う)。

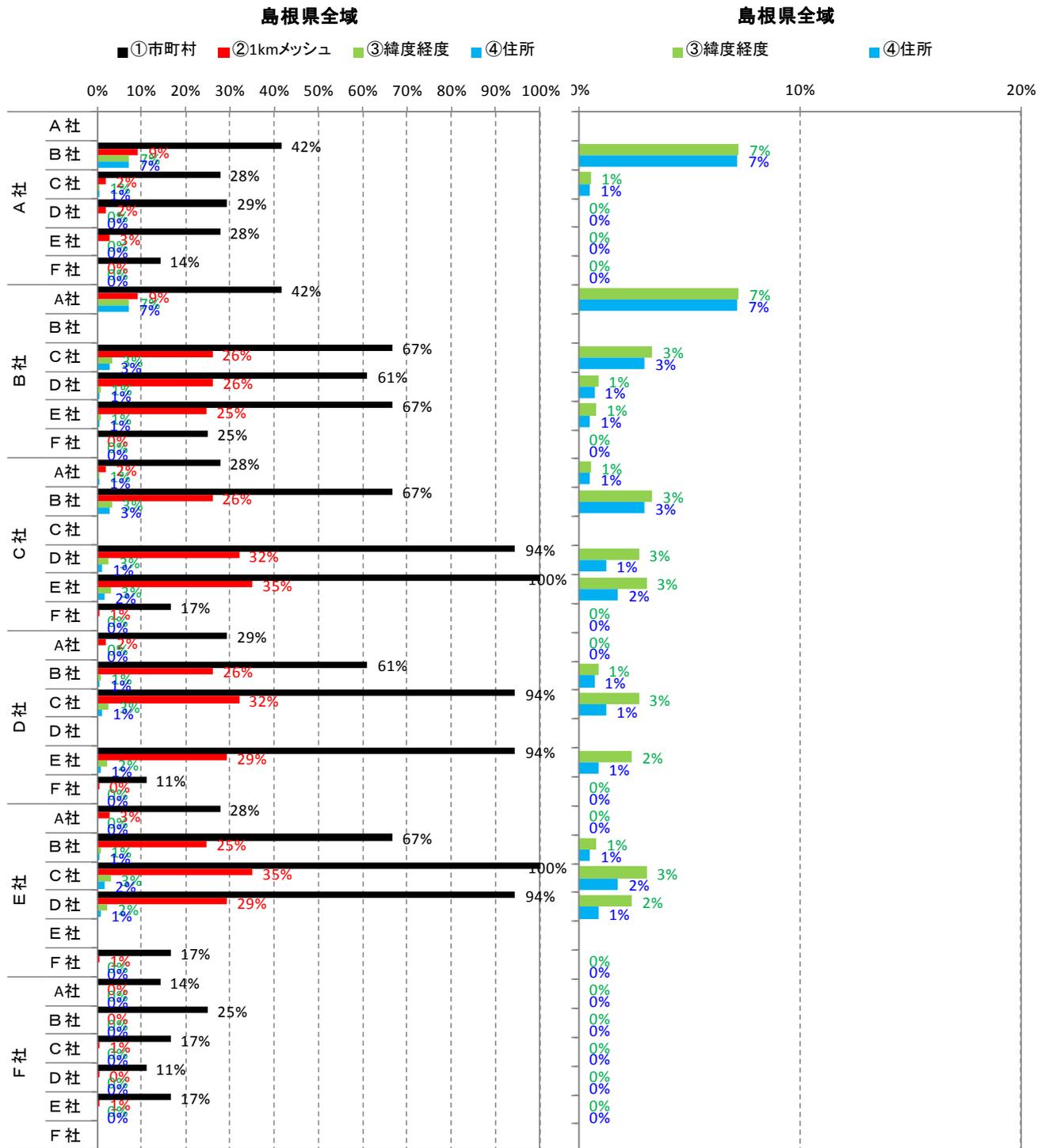


図 4-1-26 届け先の一致率

(島根県/集計期間1ヶ月間)

※右グラフは、③緯度経度、④住所のみのグラフ

⑥荷物の重量が近い企業の組合せ

重量<sup>9</sup>の近似性については、表 4-1-9 の第 1 四分位数から第 3 四分位数の重なりに着目した。6 社の中から抽出される 2 社の組合せ及びその 2 社の第 1 四分位数から第 3 四分位数までが重なる幅を表 4-1-10 に示す。

表 4-1-10 第 1 四分位数から第 3 四分位数までの重なり幅(単位:kg)

	B社	C社	D社	E社	F社
A社	140	45	0	49	0
	B社	37	0	41	18
		C社	5	85	0
			D社	8	0
				E社	0

次に各社の第 1 四分位数から第 3 四分位数までの幅を表 4-1-11 に示す。

表 4-1-11 各社の第 1 四分位数から第 3 四分位数までの幅(単位:kg)

企業名	A社	B社	C社	D社	E社	F社
長さ	148	411	85	9	92	18

最後に、各社の第 1 四分位数から第 3 四分位数までの幅(表 4-1-11)に占める重なり幅(表 4-1-10)の割合を表 4-1-12 に示す。

島根県の日別届け先別出荷重量(kg/件・日)の近似性が最も高いと思われるのは、「C社とE社」の組合せである。

表 4-1-12 第 1 四分位数から第 3 四分位数までの幅に占める重なり幅の割合

上段:表側の企業の割合 下段:表頭の会社の割合

	B社		C社		D社		E社		F社	
A社	←	94.6%	←	30.4%	←	0.0%	←	33.1%	←	0.0%
	↑	34.1%	↑	52.9%	↑	0.0%	↑	53.3%	↑	0.0%
B社	←	9.0%	←	0.0%	←	0.0%	←	10.0%	←	4.4%
	↑	43.5%	↑	43.5%	↑	0.0%	↑	44.6%	↑	100.0%
C社	←	1.2%	←	100.0%	←	0.0%	←	0.0%	←	0.0%
	↑	55.6%	↑	92.4%	↑	0.0%	↑	0.0%	↑	0.0%
D社	←	88.9%	←	0.0%	←	0.0%	←	0.0%	←	0.0%
	↑	8.7%	↑	0.0%	↑	0.0%	↑	0.0%	↑	0.0%
E社	←	0.0%	←	0.0%	←	0.0%	←	0.0%	←	0.0%
	↑	0.0%	↑	0.0%	↑	0.0%	↑	0.0%	↑	0.0%

<sup>9</sup> ここでいう重量とは、日別届け先別の出荷重量をさす。

⑦JIT の特性が補完的な関係にある企業の組合せ

JIT については、荷主側でマスター登録された配達時間幅のデータが 3 社であったが、実際の配送では、実配送事業者が、これに基づくものの、より限定された時間幅で配送を行っているという。しかしながら、このような実績の時間に関するデータについては、荷主側にフィードバックされていなかった。

このため、本組合せ方から企業の組合せを選出することは行わなかった。

しかしながら、JIT の指定状況が異なる企業を組合せて共配の効果を推定したり、更に、取引条件の見直しによる配送効率の改善の議論をするために JIT の指定状況を緩和した際の効果を推定することには大きな意義があると考え、JIT については、共同配送のパートナーを選ぶための組合せ方とは別枠で、効果シミュレーションを行うこととした。

(3) これまでの事例が多い組合せ

⑧同業他社との組合せ

「B 社と A 社」の組合せ

(4) スケールメリットが得られる組合せ

⑨とにかく多くの企業の組合せ

6 社すべて。

3) まとめ

ここまで述べてきたことをまとめて、島根県における共同配送の企業の組合せの候補を一覧にしたものを表 4-1-13 に示す。

表 4-1-13 島根県における共同配送の組合せの候補

視 点		組合せ方	A社	B社	C社	D社	E社	F社
1	平準化	① 波動の相殺	●	●		●		●
			●				●	
		② 波動の吸収			●		●	
				●	●			
2	運びやすさ	③ 偏りの相殺				●		●
		④ 重量勝×容積勝	検討しない(容積データ無し)					
		⑤ from/toの近隣性		●	●			
		⑥ 重量の近似性			●		●	
3	多事例	⑦ JITの補完	別枠で検討					
		⑧ 同業他社	●	●				
4	スケールメリット	⑨ 多企業	●	●	●	●	●	●

### 1.3 まとめ

共配効果をシミュレーションによって推計するパートナー企業の組合せは表 4-1-14 のように設定した。

組合せを選択するにあたっては次の4点に留意したが、③、④については結果的に偏りが出た。

- ①組合せ方を網羅すること（9種類中6）
- ②企業の組合せの重複を避けること（0 2地域共通の同業他社の組合せを除く）
- ③各企業の登場回数バランスを取る（4回1社、3回1社、2回3社、1回1社）
- ④地域のバランスを取る（房総半島5、島根県2）

表 4-1-14 共配のパートナー企業の組合せ

視 点	組合せ方	地域	A社	B社	C社	D社	E社	F社	選 択	
1	① 波動の相殺	房総			●		●		◎	
		島根				●		●		
		島根	●	●						
		島根	●				●			
		房総				●		●	◎	
		房総		●		●				
	② 波動の吸収	房総				●				
		島根		●				●		
		島根		●	●					
		房総		●		●				
		房総		●						
		島根					●		●	
③ 偏りの相殺	房総		●		●				◎	
	房総		●	●						
	島根					●		●		
④ 重量勝×容積勝	—	検討しない(容積データ無し)								
2	⑤ from/toの近隣性	房総			●			●		
		島根		●	●				◎	
	⑥ 重量の近似性	房総			●				●	
		房総	●					●		◎
		島根			●			●		
	⑦ JITの補完	—	別枠で検討							
	3	⑧ 同業他社	房総	●	●					◎
島根			●	●					◎	
4	⑨ 多企業	房総	●	●	●	●	●	●		
		島根	●	●	●	●	●	●		

## 2. シミュレーションによる共配効果の検討（2社共配）

### 2.1 シミュレーションケースの設定（2社共配）

前節の検討を踏まえ、シミュレーションを行うケースを、表 4-2-1 の通り設定した。

9つの組合せ方のうち、①②③⑤⑥⑧（⑧のみ2地域分）の7つの2社組合せについて試算するものとする。（④は容積、⑦は着時刻指定の実態データが把握できなかったため、ここでは試算対象としない。）

なお、参考として、現況のエリア配送において、2トン車使用の2社を含む3つの組合せについて、2トン車使用を考慮した場合の効果について参考試算した。

表 4-2-1 シミュレーションケースの設定

視 点		組合せ方	地域		組合せ会社						試算期間	
			房総	島根	A社	B社	C社	D社	E社	F社	1日	1週間
1	平準化	① 波動の相殺	○				■		■		○	○
		② 波動の吸収	○					■		■	○	○
		③ 偏りの相殺	○			■		■			○	○
		④ 重量勝×容積勝										
2	運びやすさ	⑤ from/toの近隣性		○		■	■				○	○
		⑥ 重量の近似性	○		■				■		○	○
		⑦ JITの補完										
3	多事例	⑧a 同業他社	○		■	■					○	○
		⑧b 同業他社		○	■	■					○	○
4	スケールメリット	⑨ 多企業										

〔エリア配送の車格〕 ■:4トン車

#### 【参考：2社共配ケース 車格2トン車利用】

視 点		組合せ方	地域		組合せ会社						試算期間	
			房総	島根	A社	B社	C社	D社	E社	F社	1日	1週間
1	平準化	① 波動の相殺	○				■		▲		○	
		② 波動の吸収	○					■		▲	○	
		③ 偏りの相殺										
		④ 重量勝×容積勝										
2	運びやすさ	⑤ from/toの近隣性		○		■				▲	○	
		⑥ 重量の近似性	○		■						○	
		⑦ JITの補完										
3	多事例	⑧a 同業他社										
		⑧b 同業他社										
4	スケールメリット	⑨ 多企業										

〔エリア配送の車格〕 ■:4トン車

▲:2トン車

#### 【共同配送のパートナーを選ぶための4つの視点と9つの組合せ方】

##### 1. 平準化

- ① 出荷物流量が同程度で出荷物流量の波動の波形が逆の企業の組合せ【波動の相殺】
- ② 出荷物流量が小さく出荷物流量に波動がある企業と出荷物流量が大きく出荷物流量に波動がない企業の組合せ【波動の吸収】
- ③ 荷物の重量が重い企業と荷物の重量が軽い企業の組合せ【偏りの相殺】
- ④ 荷物が重量勝ちの企業と荷物が容積勝ちの企業の組合せ

##### 2. 運びやすさ

- ⑤ 出荷地（from）及び届け先（to）が地理的に重なっている企業の組合せ
- ⑥ 荷物の重量が近い企業の組合せ
- ⑦ JITの特性が補完的な関係にある企業の組合せ

##### 3. 多事例

- ⑧ 同業他社との組合せ

##### 4. スケールメリット

- ⑨ とにかく多くの企業の組合せ

## 2.2 シミュレーションの条件設定

シミュレーションの条件は、表 4-2-2 の通りである。

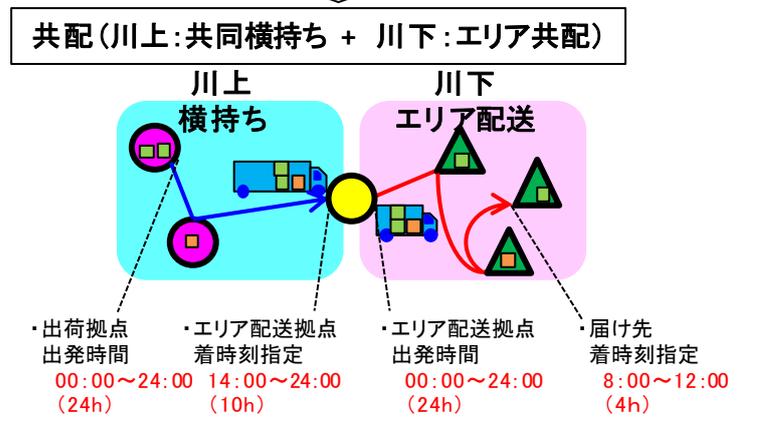
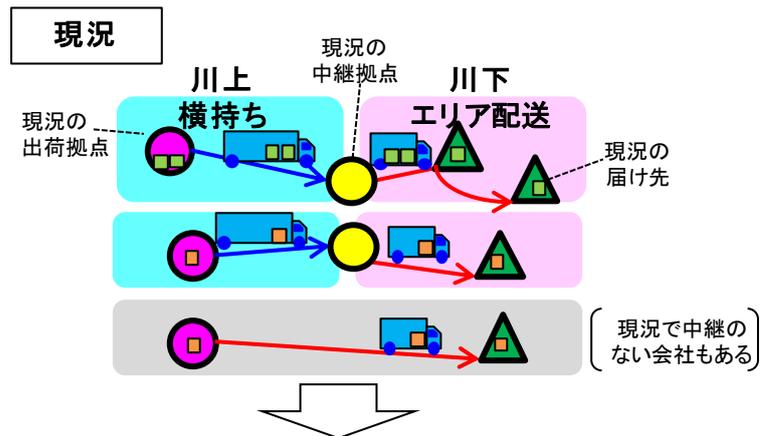
なお、本研究では、次の最適配車計画システムをシミュレータとして利用した。

イー・トラック株式会社 輸配送管理 ASP システム e-SmarTrack  
<http://www.e-track.co.jp/index.html>

表 4-2-2 シミュレーションの条件設定（まとめ）

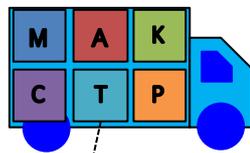
※下表には、次節で後述するケースも含めて記載している。

	現状	シミュレーション	
		現況ケース	共配ケース
①試算対象日		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間（月～日）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間（月～日） （隔日配送ケース 隔日（月水金）出荷）</li> </ul>
②届け先（着地）to	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各社の届け先データ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各社の届け先 （各社からの提供データにおける住所に基づく）</li> </ul>	
③出発地（発地）from	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各社の出荷拠点、中継拠点</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 川下 エリア配送 各社のエリア配送の出発地 （各社の現況のエリア配送の出発地を参考に設定）</li> <li>・ 出荷拠点から中継拠点までの川上横持ち輸送がある場合は、各社の出荷拠点－中継拠点を川上分として試算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エリアごとに出発地となる共配拠点を設定 （各社の既存拠点の中から抽出。島根西部のみ道路条件から益田ではなく浜田とした。）</li> <li>・ 既存出発地から共配拠点までの横持ちは、共同横持ちの場合を試算</li> </ul>
④エリア区分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各社の概ねのエリア区分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各社のエリア区分 （提供情報に基づき概ねの区分を設定）</li> <li>・ 隠岐（離島）は、陸送部分のみを試算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エリア区分を設定 千葉県房総地域 3エリア 島根県全県 3エリア</li> </ul>
⑤車両サイズ／車両積載上限／コスト	<p>（各社の実態未把握） エリア配送は、4トン車の会社が多いが、2トン車の会社もある</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ すべて以下の設定値で試算 川下 エリア配送 4トン車、積載上限 80%・3.2 トン、備車 27,000 円／台・日</li> <li>川上 横持ち輸送 10 トン車、積載上限 80%・8.0 トン、備車 40,000 円／台・日</li> </ul>	
⑥届け先での荷降し時間（滞在時間）	<p>（各社の実態未把握）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ すべて1届け先当たり 20 分として試算</li> </ul>	
⑦エリア配送拠点での出発時積込時間	<p>（各社の実態未把握）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ すべて1回当たり 90 分として試算</li> </ul>	
⑧時間指定	<p>（各社の実態未把握）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ すべて以下の設定で試算 川下 届け先の着時刻指定 8:00～12:00 (4h)</li> <li>川上 中継拠点の着時刻指定 14:00～24:00 (10h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2社共配ケース 時間は同左</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 着時刻指定緩和ケース 川下 届け先の着時刻指定 8:00～16:00 (8h)</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 隔日配送ケース 隔日（月水金）・時間は同左</li> </ul>
⑨走行速度／高速道路利用	<p>（各社の実態未把握）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ すべて次の設定速度で試算 高速 70km、国道 40km、主要地方道 30km、その他 20km</li> <li>・ 高速道路、有料道路も利用（ただし、料金は加算されない）</li> </ul>	



**【全ケース共通】**

- ・車両サイズ／車両積載上限／コスト  
川下エリア配送 4トン車 積載上限80%・3.2トン、備車27,000円／台・日  
川上 横持ち輸送10トン車 積載上限80%・8.0トン、備車40,000円／台・日
- ・届け先での荷降し時間(滞在時間)  
1届け先当たり20分
- ・エリア配送拠点での積込・積下し時間  
1回当たり90分



各社の届け先別日貨物  
=1単位の荷物として試算  
(川下エリア配送:3.2トン、  
川上横持ち輸送8.0トン  
を超える場合は分割)

図 4-2- 1 シミュレーションのイメージ

①試算対象日 1日分 又は1週間分

- 千葉県房総半島地域 2013年10月9日(水)、又は7日(月)～13日(日)  
島根県 2013年10月23日(水)、又は21日(月)～27日(日)
- なお、隔日配送ケースでは、現況の1週間分の曜日毎の出荷データに基づき、現況月・火出荷の荷物を月出荷に変更といった形で、月・水・金の3日のみの出荷として試算した。

表 4-2-3 試算対象日

2013年(平成25年)10月

	月	火	水	木	金	土	日	
第1週		1	2	3	4	5	6	
第2週	7	8	9	10	11	12	13	←千葉県房総半島地域
第3週	14	15	16	17	18	19	20	
第4週	21	22	23	24	25	26	27	←島根県
第5週	28	29	30	31				

表 4-2-4 シミュレーション対象の出荷日

	月	火	水	木	金	土	日
1日	●	●	●	●	●	●	●
1週間	●	●	●	●	●	●	●
隔日配送	●		●		●		

②届け先（着地）

- 各社からの提供データにおける住所及び届け先名称に基づく。  
(同一住所で、異なる届け先名称の場合は、別届け先としている。  
住所データのみ提供の会社は、住所の違いだけで届け先を区分している。)
- 住所については、シミュレーションシステムにおいてエラーとなった一部データは可能な範囲で精査修正している。  
また、住所から緯度経度の変換レベルの精度が低いものがあるが、今回は個別対応不能とし、正確な位置への補正等を行っていない。

③出発地（発地）

- 試算上の上発地  
現況ケース 各社の現況のエリア配送の出発地を参考に設定  
(なお、路線・宅配の場合の出発地は、当該県内に仮の出発地を設定し試算)
- 共配ケース エリアごとに出発地となる共配拠点を設定  
(各社の既存拠点の中から抽出。島根西部のみ道路条件から益田ではなく浜田とした。) ※図 4-2-2、3 参照  
既存出発地から共配拠点までの横持ちは、共同横持ちの場合を試算

#### ④エリア区分（※図 4-2-2、3 参照）

- ・共配ケースでは、エリア区分を設定  
千葉県房総地域を **3 エリア**、島根県全県を **3 エリア** に分割
- ・隠岐（離島）は、配車計算上、**本州と分離**し、本州側は七類港（島根県松江市）までの走行、隠岐内各島内は各島の港からの配送として陸送部分のみを計算。

#### ⑤車両サイズ／車両積載上限／コスト

- ・川下 エリア配送　すべて以下条件で試算  
**4 トン車 積載上限 80%・3.2 トン、備車 27,000 円／台・日**  
（※ただし、比較ケースとして、2 トン車を用いた場合も一部参考試算）
- ・川上 横持ち輸送　すべて以下条件で試算  
**10 トン車 積載上限 80%・8.0 トン、備車 40,000 円／台・日**

表 4-2- 5 車両サイズ／車両積載上限／コストの設定条件

車両サイズ	2トン車	4トン車	10トン車
備車費用(円/台・日)	23,000	27,000	40,000
積載上限(トン) 80%	1.6	3.2	8.0
1トン当たり円	14,375	8,438	5,000
備考	川下 (参考試算 用)	川下	川上

#### ⑥届け先での荷降し時間（滞在時間）

- ・川下 エリア配送　1 届け先当たり **20 分**として試算  
（共配ケースで、2 社が同一住所に届ける場合も 20 分となるようにしている）

#### ⑦エリア配送拠点での出発時積込時間

- ・川上 横持ち輸送　エリア配送における積込・積卸時間　1 回当たり **90 分**として試算

#### ⑧時間指定

- ・エリア配送の着側はすべて **8:00～12:00 (4h)** の着時刻指定があるものとして試算。
- ・現況の中継拠点及び共配ケースのエリア共配拠点の着時刻指定はすべて **14:00～24:00 (10h)** として試算。  
（エリア配送拠点の貨物受付時間は実際には異なると思われる。しかし、シミュレーション上時間指定をしないと、前日・翌日も含めいつでも受け取り可能となってしまう、1 台の車両で何回転もして届けるという計算になってしまうため、ここでは仮の時間制約をしている。）
- ・なお、出荷拠点やエリア配送拠点の発時間については条件設定せず、24 時間出発可能としている。
- ・また、車両についても、稼働時間の条件設定をしていないため、24 時間走行可能と

している。

### ⑨ 走行速度／高速道路利用

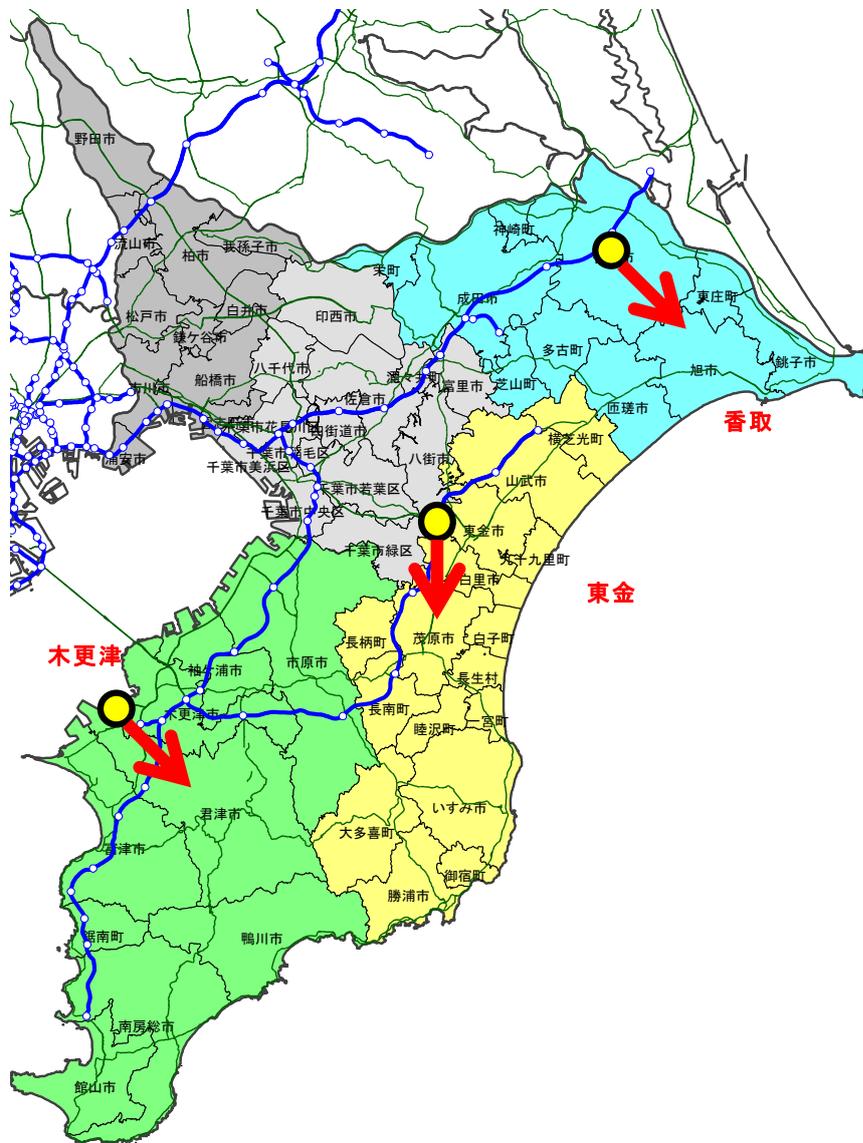
- ・ 試算における道路の走行速度は設定モードBに速度設定。
- ・ 高速道路、有料道路も利用する設定。(ただし、料金は計算されない。)

表 4-2- 6 走行速度 (km/h) の設定条件

	高速道路	一般国道	主要地方道	一般都道府県道	その他
設定モードA	70	40	30	20	20
設定モードB	60	35	25	20	20

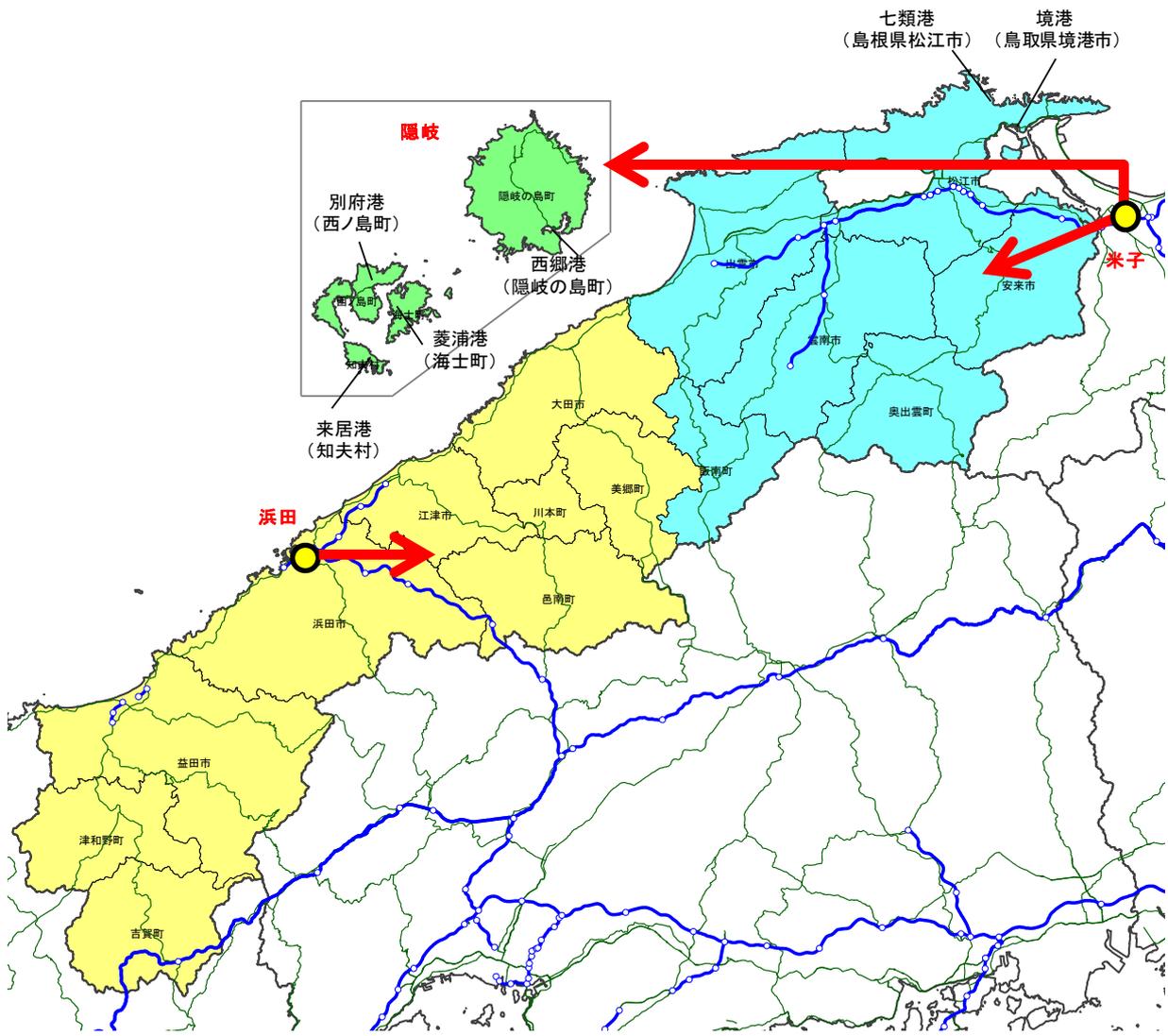
### ⑩ 試算上の荷物単位について

- ・ ある荷主会社が出荷地から届け先に届けた1日の荷物のかたまりを1単位の荷物とし、それぞれに重量(kg)をもたせて試算している。  
(つまり、アイテム別でも、ケース別でもなく、届け先別の日荷物重量単位で試算している。)
- ・ ただし、川下エリア配送で、1ヶ所の届け先で4トン車の積載上限3.2トンを超える場合は、そのままでは配送できないため、最大3.2トンで荷物を分割して試算しており、2分割した場合は2単位の荷物となっている。  
同様に、川上横持ち輸送で、1ヶ所の届け先で10トン車の積載上限8.0トンを超える場合も、荷物を分割している。
- ・ なお、届け先に対して1日に2回届けている場合もあると思われるが、今回、各社からの提供データが日別届け先別データとして整理いただいていることから、1日に1回で届けているものとして試算している。



※東葛～千葉市のグレーのエリアはシミュレーション対象外  
 ※各エリアの出発地は、各社が現在利用している拠点等を踏まえ設定

図 4-2- 2 エリア区分（千葉県房総半島地域）



※各エリアの出発地は、各社が現在利用している拠点等を踏まえ設定

図 4-2- 3 エリア区分（島根県）

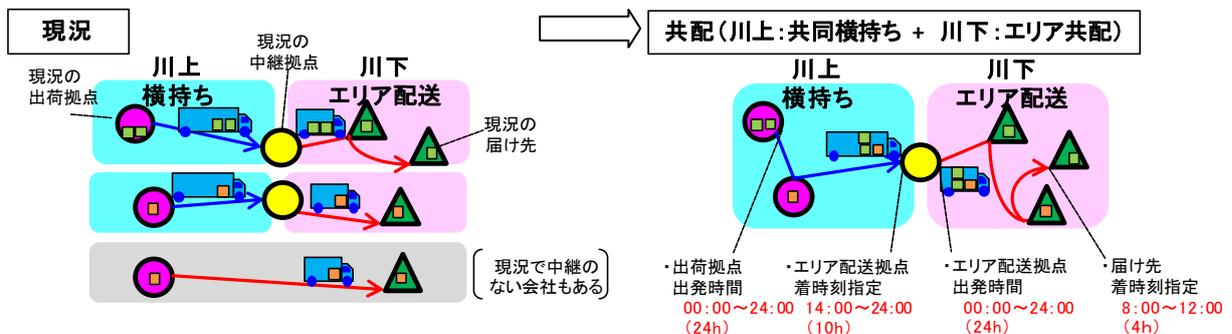
## 2.3 シミュレーション結果（2社共配）

- 共同化は、総走行距離の削減に特に有効 ⇒省エネに効く
- どの組合せでも、輸送費用は削減となる ⇒コスト削減に効く
- 組合せ方別では、「同業他社（島根）」が、距離以外の4指標で最も効果が大きく、「from/toの近隣性」、「波動の相殺」と続く。

- ・共同配送の効果について、貨物車の台数、便数、輸送時間、走行距離、輸送費用（支払費用）の削減率の5つの指標でみると、シミュレーションを行った7つ組合せのほとんどで現状に比べて削減効果がでることが、試算により把握された。  
（「同業他社（房総）」において、時間がわずかに増加するのは、組合せた2社のうち1社が現況で川上の横持ち輸送がなく、出荷拠点から直接エリア配送を行う形になっていることが要因である。）
- ・5つの効果指標のうち、共同化は特に走行距離の削減への寄与が大きかったことから、共同化は省エネに有効であることが、試算により把握された。
- ・また、企業にとって最大の関心事であるコスト削減効果については、7つのどの組合せでも現況に比べて削減されることが、試算により把握された。
- ・さらに、組合せ方別にみると、「同業他社（島根）」が、距離以外の4指標で最も効果が大きく、次いで「from/toの近隣性」、「波動の相殺」の効果が高くなっている。

（留意点）

- ・今回のシミュレーションでは、届け先の着時刻指定条件を全て 8:00～12:00 としており、実際の厳しい着時刻指定を反映すると、共配による削減効果がでない可能性もありうることに留意する必要がある。（なお、実際の状況に近い着時刻指定を反映したシミュレーションについては、次節で検討する。）
- ・「波動の相殺」の効果については、今回、出荷物量の波動性を評価した期間が1週間であることから、効果もこれと同じ1週間で見ることがある。
- ・今回導入した6つの組合せ方のうち「同業他社」のみが過去の経験に基づく定性的な指標であるが、同業他社は届け先の一致率が最も高く、「from/toの近隣性」と同義であると言える。



参考図 4-2-4 シミュレーションのイメージ（再掲）

(1日分のシミュレーション結果でみた効果)

- ・ 図 4-2-5 及び 6 は、いずれも水曜日 1 日分のシミュレーション結果による削減効果の比較である。図 4-2-5 は、共配時に、川上は共同横持ち、川下はエリア共配を行った場合の、現況に対する 5 つの指標の増減率をみたものであり、図 4-2-6 は、参考として川下のエリア配送分だけで、現況に対する増減率をみたものである。(図 4-2-6 は川上分を含んでいないことから、効果が過大になることに留意する必要がある。)
- ・ 図 4-2-5 でみると、シミュレーションを行った 7 つの組合せのほとんどで現状に比べて削減効果がでていいる。「同業他社(房総)」において、時間がわずかに増加するのは、組合せた 2 社のうち 1 社が現況で川上の横持ち輸送がなく、出荷拠点から直接エリア配送を行う形になっていることが要因である。
- ・ 5 つの効果指標のうち、最も削減率が高いのは走行距離である。
- ・ 組合せ方別にみると、「同業他社(島根)」が、距離以外の 4 指標で最も効果が大きく、次いで「波動の相殺」、「from/to の近隣性」などの効果が高くなっている。
- ・ 「波動の相殺」については、先に述べた理由により、1 日分のみのシミュレーションから効果を評価することは妥当ではない。

視点	組合せ方	地域	組合せ会社	対象日	対現況の増減率(%)				
					台数	便数	時間	距離	輸送費用
1 平準化	① 波動の相殺	千葉県房総半島地域	C社&E社	1日	-13	-11	-9	-19	-14
	② 波動の吸収	千葉県房総半島地域	D社&F社		-4	-4	-12	-41	-2
	③ 偏りの相殺	千葉県房総半島地域	B社&D社		-6	-11	-11	-41	-3
2 運びやすさ	⑤ from/to の近隣性	島根県	B社&C社		-8	-4	-5	-15	-7
	⑥ 重量の近似性	千葉県房総半島地域	E社&A社		-6	-9	-7	-22	-5
3 多事例	⑧ a 同業他社	千葉県房総半島地域	B社&A社		-11	-10	4	-20	-5
	⑧ b 同業他社	島根県	B社&A社		-19	-19	-15	-26	-19

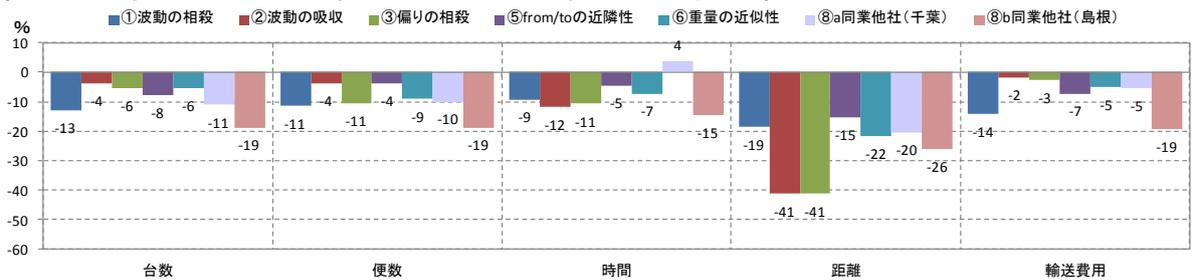


図 4-2- 5 2 社共配ケースの組合せ別の効果の比較【1日分】  
(台数、便数、時間、距離、輸送費用の対現況削減率)  
現況と共配(川上:共同横持ち+川下:エリア共配)の比較

1日分

視点	組合せ方	地域	組合せ会社	対象日	対現況の増減率(%)				
					台数	便数	時間	距離	輸送費用
1 平準化	① 波動の相殺	千葉県房総半島地域	C社&E社	1日	-9	-9	-8	-20	-9
	② 波動の吸収	千葉県房総半島地域	D社&F社		-8	-8	-17	-49	-8
	③ 偏りの相殺	千葉県房総半島地域	B社&D社		-12	-12	-19	-53	-12
2 運びやすさ	⑤ from/to の近隣性	島根県	B社&C社		-9	-9	-10	-32	-9
	⑥ 重量の近似性	千葉県房総半島地域	E社&A社		-7	-6	-10	-31	-7
3 多事例	⑧ a 同業他社	千葉県房総半島地域	B社&A社		-25	-13	-15	-37	-25
	⑧ b 同業他社	島根県	B社&A社		-17	-17	-18	-37	-17

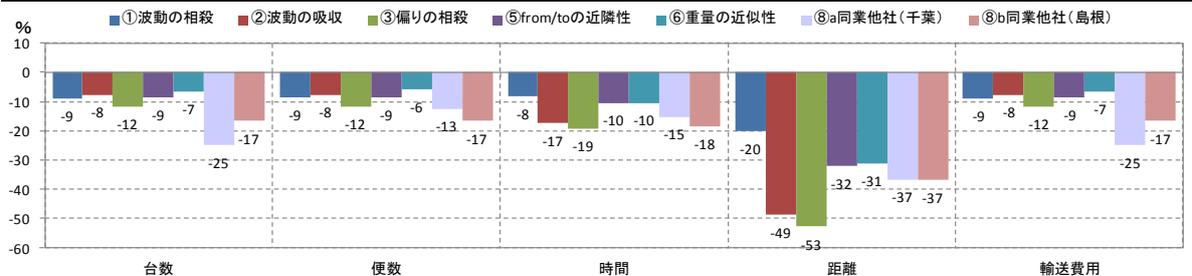


図 4-2- 6 2 社共配ケースの組合せ別の効果の比較【1日分】  
(台数、便数、時間、距離、輸送費用の対現況削減率)  
《参考》現況と共配(川下:エリア共配のみ)の比較

1日分

(1週分のシミュレーション結果でみた効果)

- ・図 4-2-7 及び 8 は、いずれも 1 週間分のシミュレーション結果による削減効果の比較である。前頁に同じく、図 4-2-7 は、共配時に、川上は共同横持ち、川下はエリア共配を行った場合の、現況に対する 5つの指標の増減率をみたものであり、図 4-2-8 は、参考として川下のエリア配送分だけで、現況に対する増減率をみたものである。
- ・図 4-2-7 を、前頁の図 4-2-5 の 1 日分のシミュレーション結果と比較すると、ほとんどグラフの形は類似している。
- ・このように、シミュレーションは 1 日分だけでもある程度の状況は概略把握できるが、可能であれば、1 週間分程度で行うことが重要であると考えられる。

視点	組合せ方	地域	組合せ会社	対象日	対現況の増減率(%)				
					台数	便数	時間	距離	輸送費用
1 平準化	①波動の相殺	千葉県房総半島地域	C社&E社	1週間	-8	-7	-8	-16	-8
	②波動の吸収	千葉県房総半島地域	D社&F社		-5	-6	-10	-37	-3
	③偏りの相殺	千葉県房総半島地域	B社&D社		-6	-7	-9	-37	-4
2 運びやすさ	⑤from/toの近隣性	島根県	B社&C社	-9	-5	-8	-19	-8	
	⑥重量の近似性	千葉県房総半島地域	E社&A社	-2	-7	-4	-15	-1	
3 多事例	⑧a同業他社	千葉県房総半島地域	B社&A社	-8	-5	3	-22	-4	
	⑧b同業他社	島根県	B社&A社	-15	-10	-15	-24	-15	

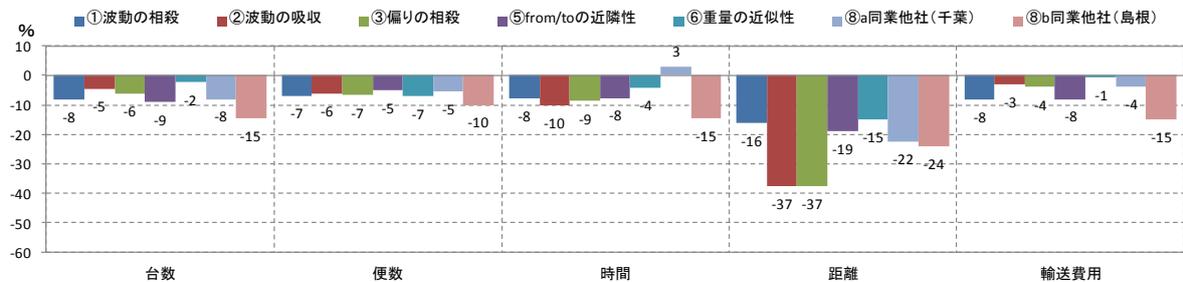


図 4-2- 7 2 社共配ケースの組合せ別の効果の比較【1 週間分】  
 (台数、便数、時間、距離、輸送費用の対現況削減率)  
 現況と共配 (川上：共同横持ち+川下：エリア共配) の比較

1 週間分

視点	組合せ方	地域	組合せ会社	対象日	対現況の増減率(%)				
					台数	便数	時間	距離	輸送費用
1 平準化	①波動の相殺	千葉県房総半島地域	C社&E社	1週間	-8	-7	-8	-20	-8
	②波動の吸収	千葉県房総半島地域	D社&F社		-8	-7	-13	-42	-8
	③偏りの相殺	千葉県房総半島地域	B社&D社		-11	-9	-18	-51	-11
2 運びやすさ	⑤from/toの近隣性	島根県	B社&C社	-12	-9	-15	-38	-12	
	⑥重量の近似性	千葉県房総半島地域	E社&A社	-6	-8	-10	-26	-6	
3 多事例	⑧a同業他社	千葉県房総半島地域	B社&A社	-19	-9	-18	-43	-19	
	⑧b同業他社	島根県	B社&A社	-14	-8	-23	-45	-14	

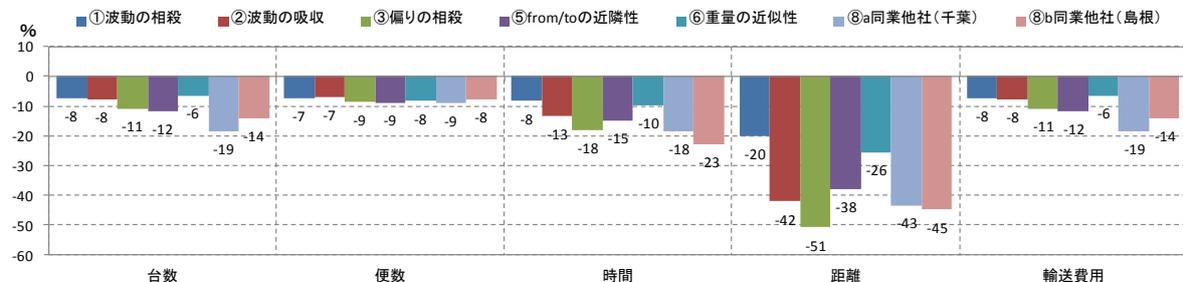


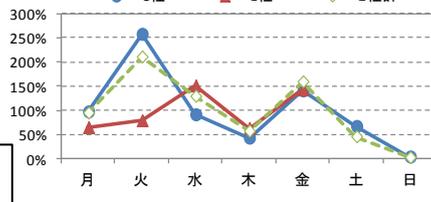
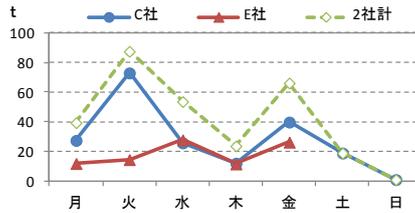
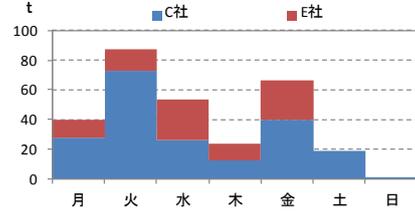
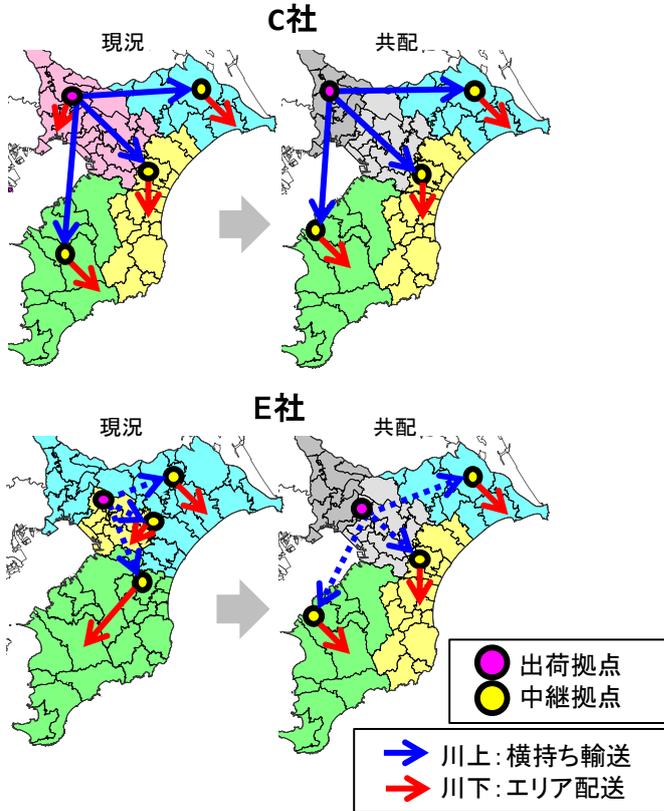
図 4-2- 8 2 社共配ケースの組合せ別の効果の比較【1 週間分】  
 (台数、便数、時間、距離、輸送費用の対現況削減率)  
 《参考》現況と共配 (川下：エリア共配のみ) の比較

1 週間分

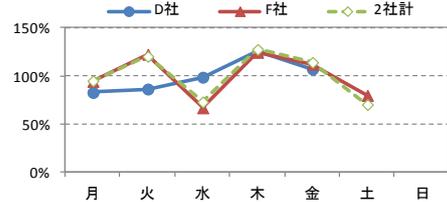
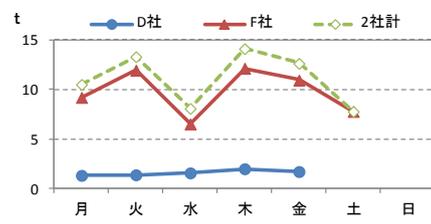
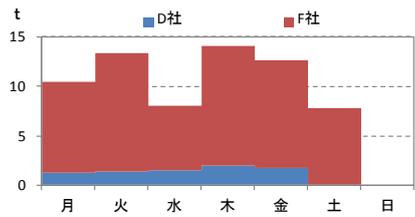
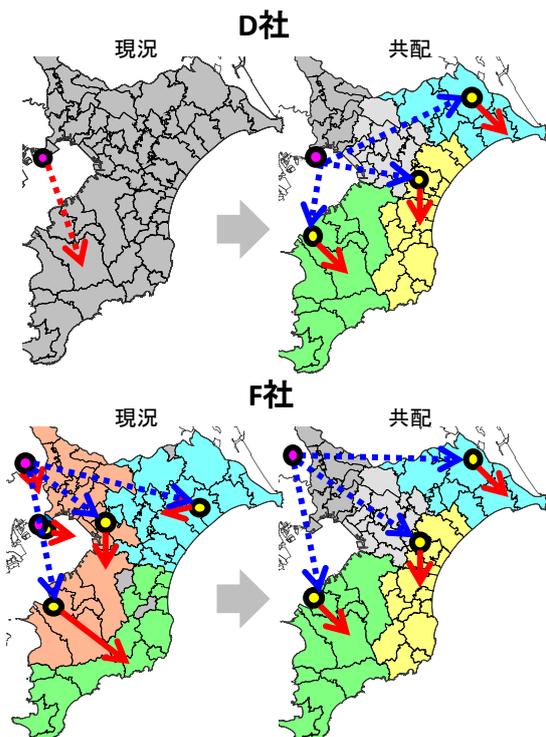
《参考》2社共配の組合せ別の前提条件（物流量やエリア区分）

シミュレーションを行った7つの組合せについて、各社のエリア区分・出荷拠点・中継拠点の現況と共配時の状況、及び曜日別の配送量は、以下の通りである。

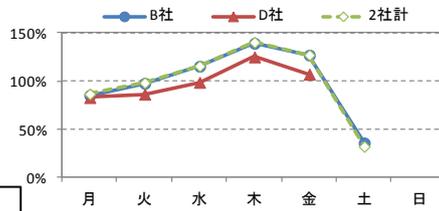
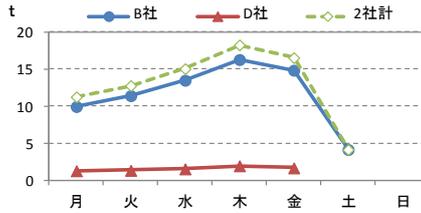
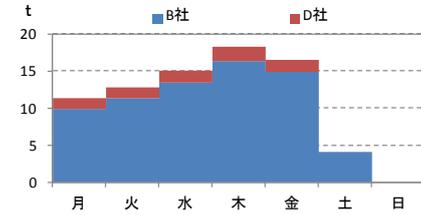
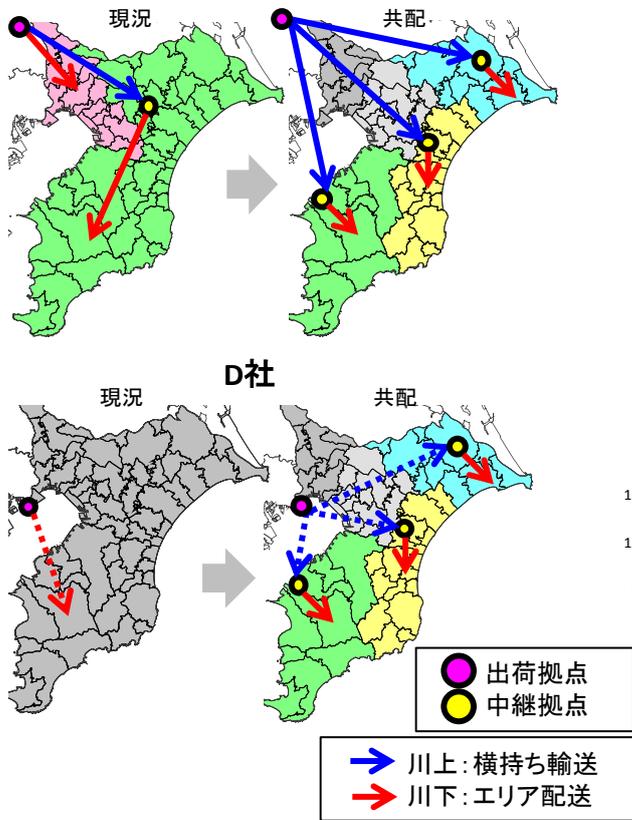
① 波動の相殺／千葉県房総半島地域／C社&E社



② 波動の吸収／千葉県房総半島地域／D社&F社



③ 偏りの相殺 / 千葉県房総半島地域 / B社 & D社



⑤ from/to の近隣性 / 島根県 / B社 & C社

