

2017年6月29日

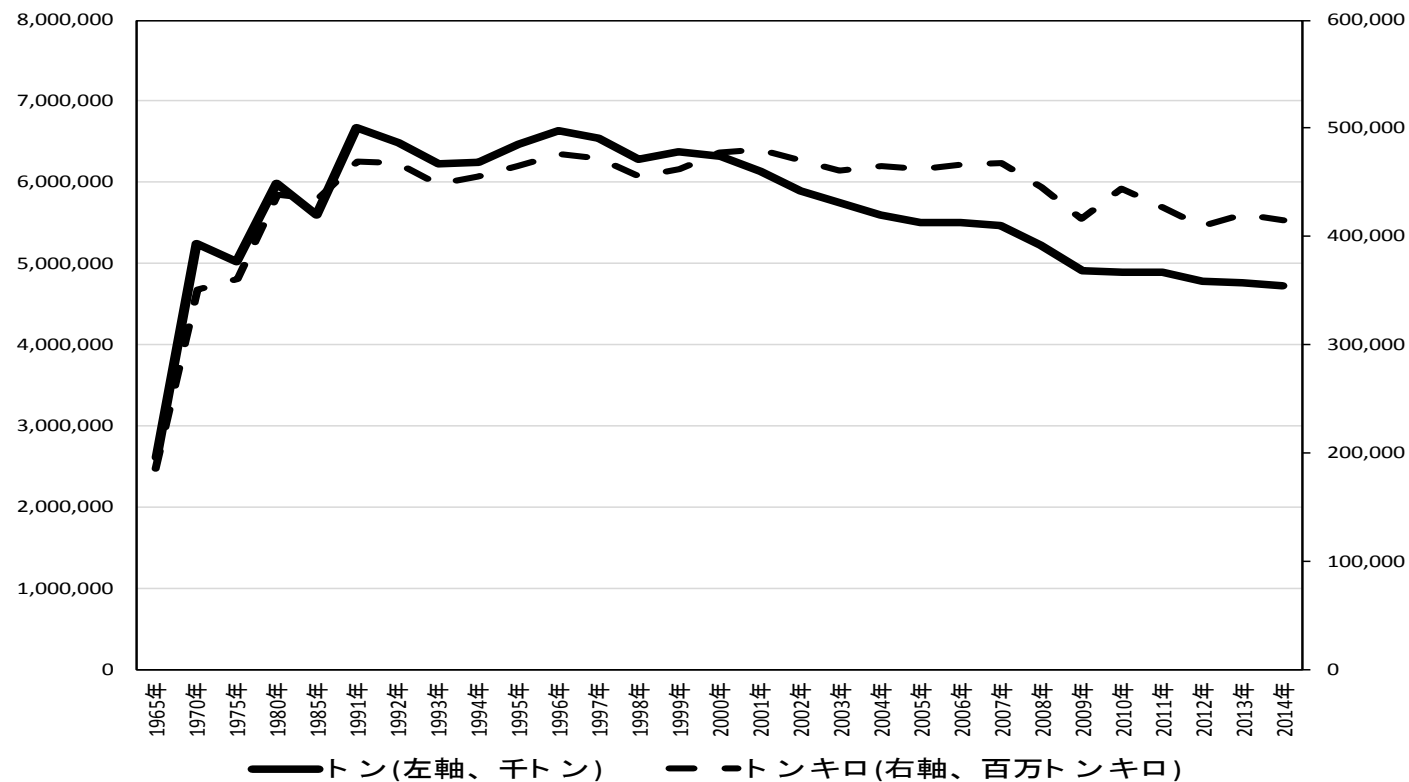
省エネルギー小委員会

物流部門における省エネについて

流通経済大学流通情報学部

矢野裕児

物流構造の変化 日本の貨物輸送量の推移

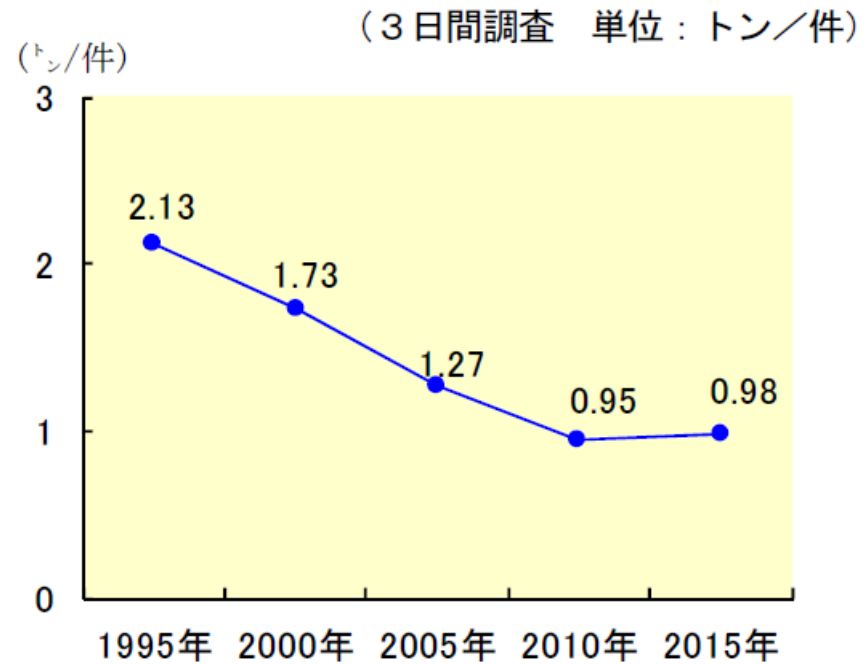


トンベースの貨物輸送量は大きく減少、トンキロベースでも緩やかな減少傾向

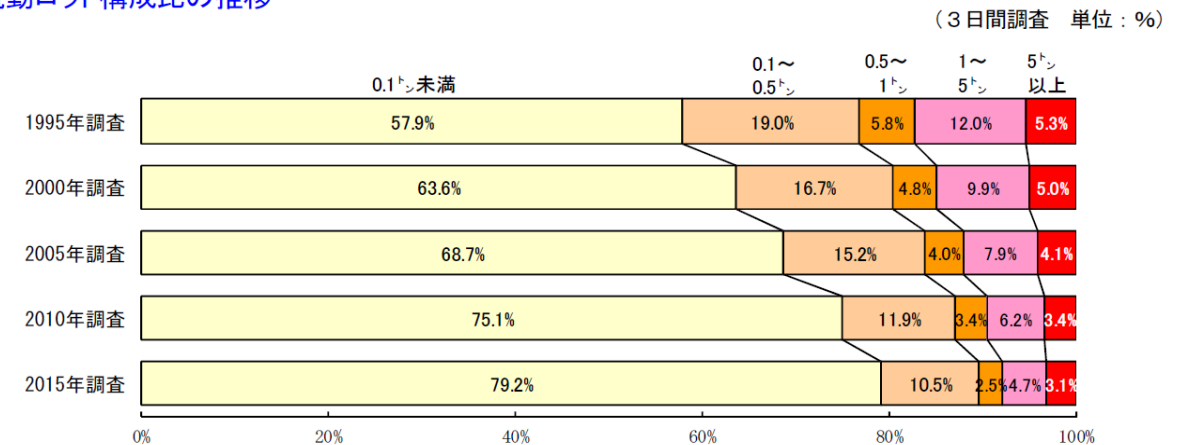
出典: 日本物流団体連合会「数字でみる物流」より作成

小ロット化の推移

■ 平均流動ロットの推移



■ 流動ロット構成比の推移

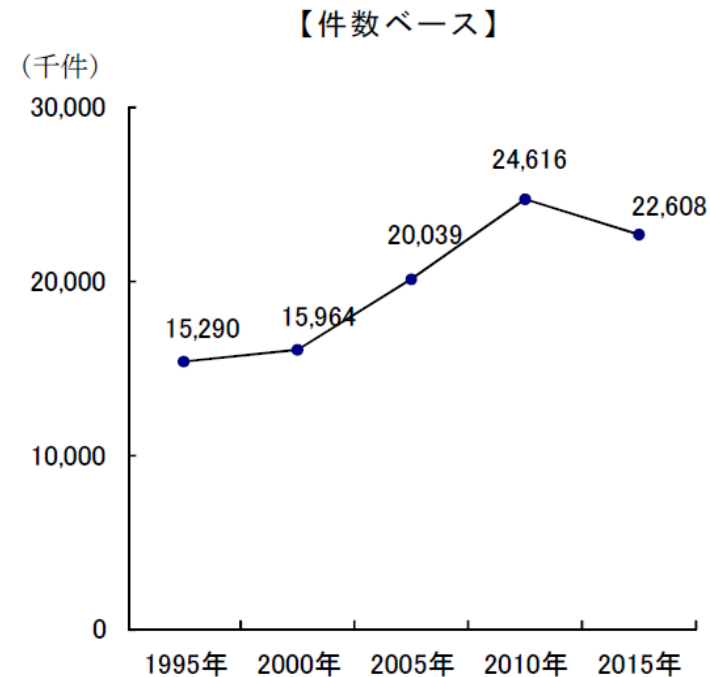
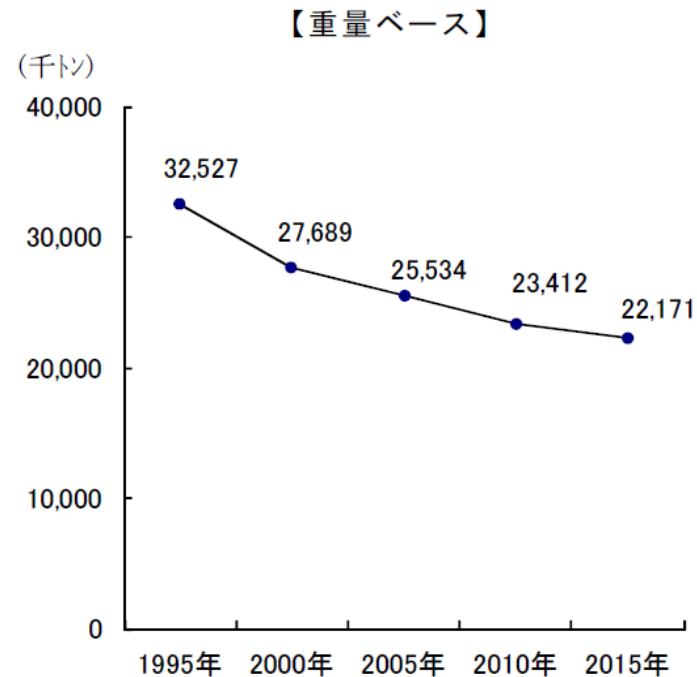


小口貨物の割合が増加
多頻度小口化が背景にある

出典: 国土交通省「全国貨物純流動調査」より作成

貨物出荷件数の増加

(3日間調査 単位:千トン, 千件)

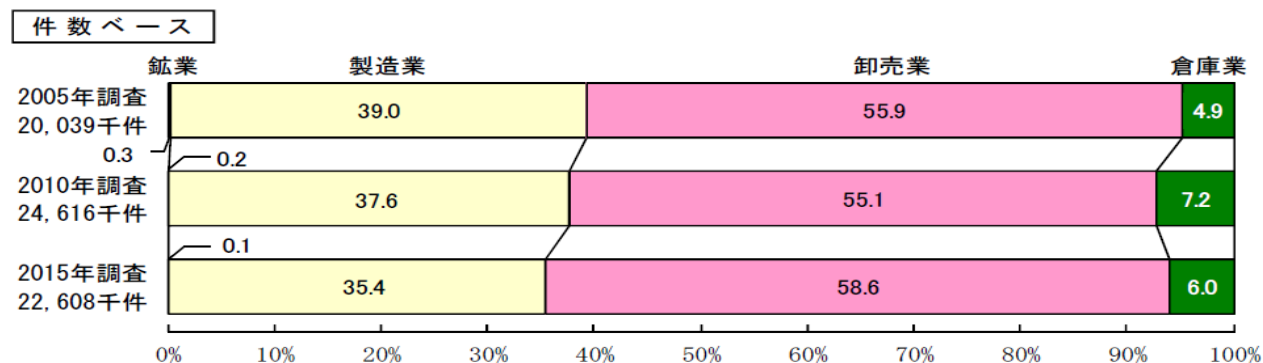
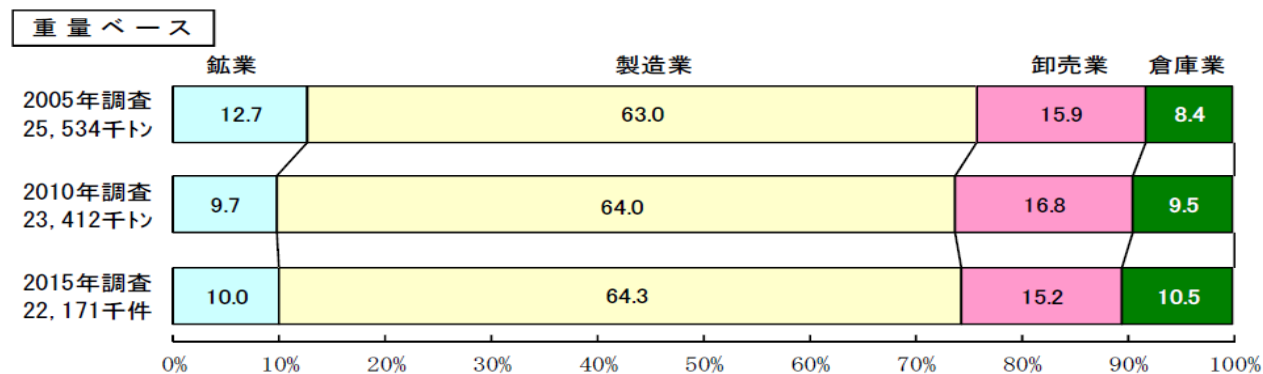


重量ベースの貨物輸
送量は減少している
が、件数ベースでは増
加

出典: 国土交通省「全国貨物純流動調査」より作成

流動量の発産業構成

(3日間調査 単位:千トン, 千件, %)

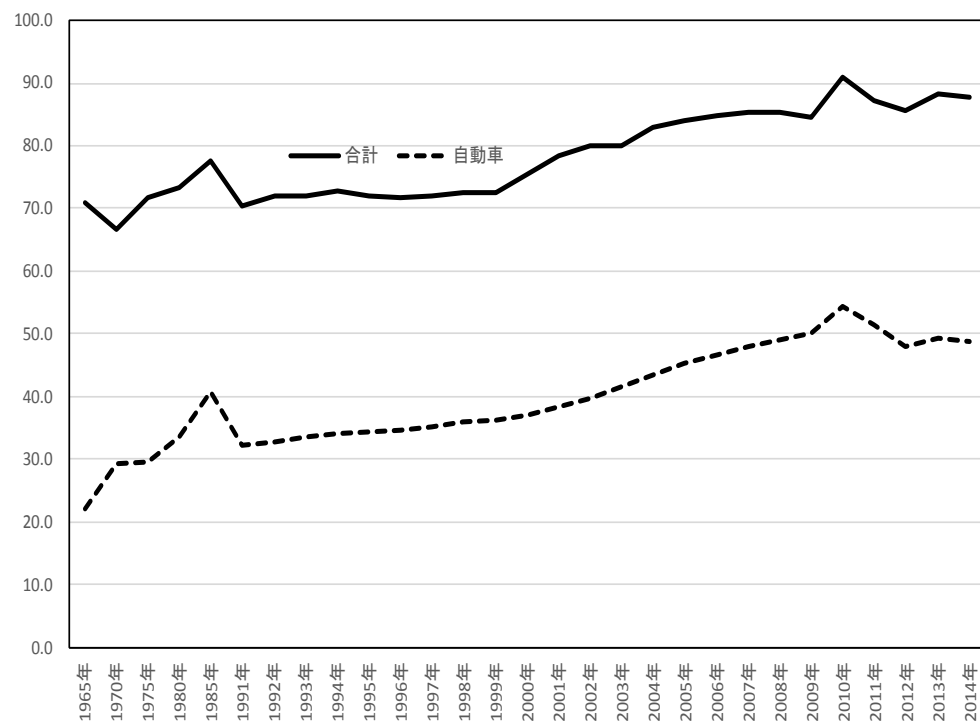


件数ベースでは川下側の物流の占める割合が大きい

出典: 国土交通省「全国貨物純流動調査」より作成

輸送距離の延長

輸送機関全体と自動車の平均輸送距離(km)



■ 物流センターの統合・集約化、高速道路整備等により、平均輸送距離が伸びてきた。

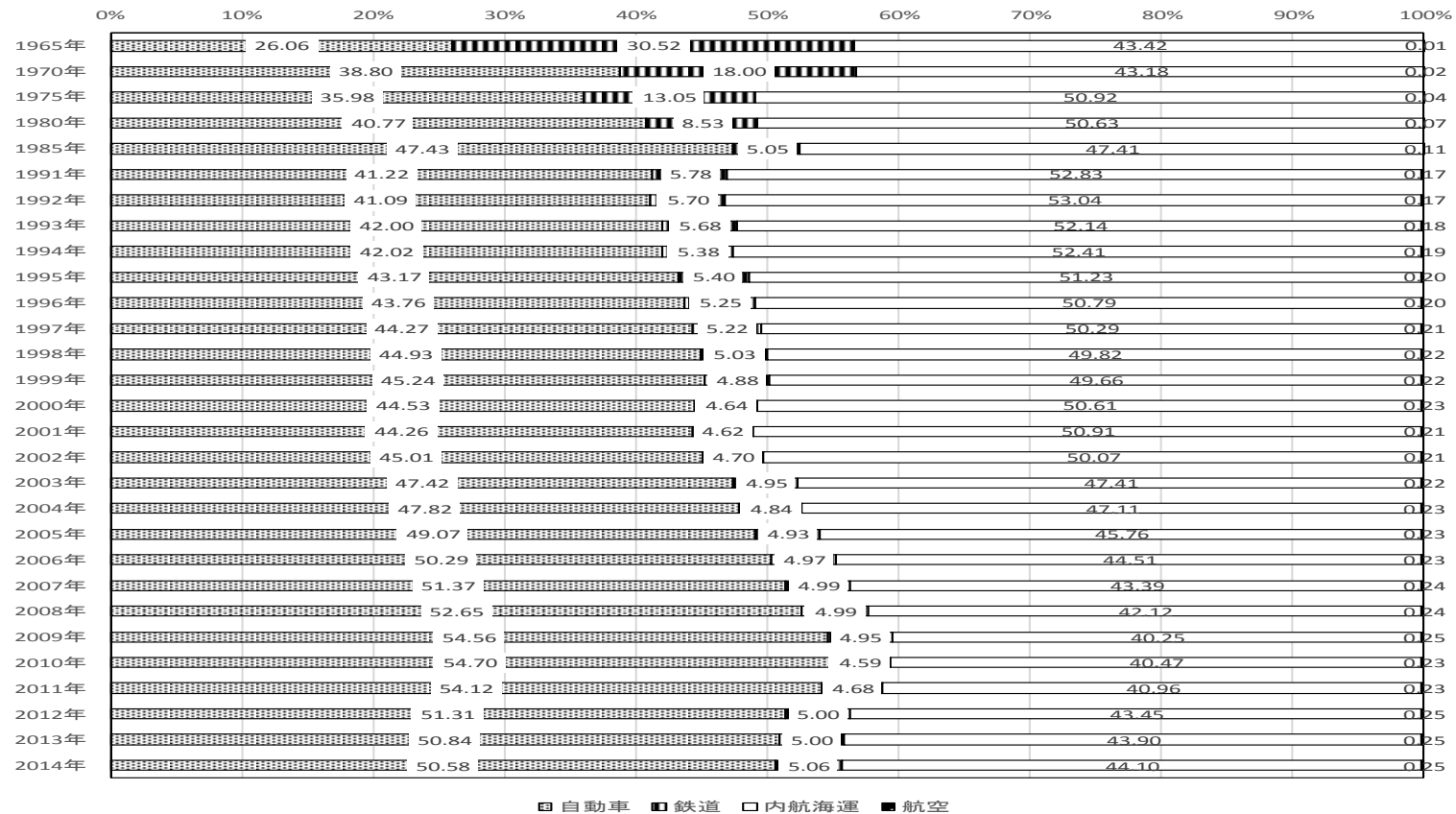
■ 改善基準告示の厳守化の要請

- ・拘束時間、運転時間の厳守が求められ、長距離のトラック輸送が困難

- ・鉄道、船舶による中長距離輸送ネットワークの構築が必要

出典: 日本物流団体連合会「数字でみる物流」より作成

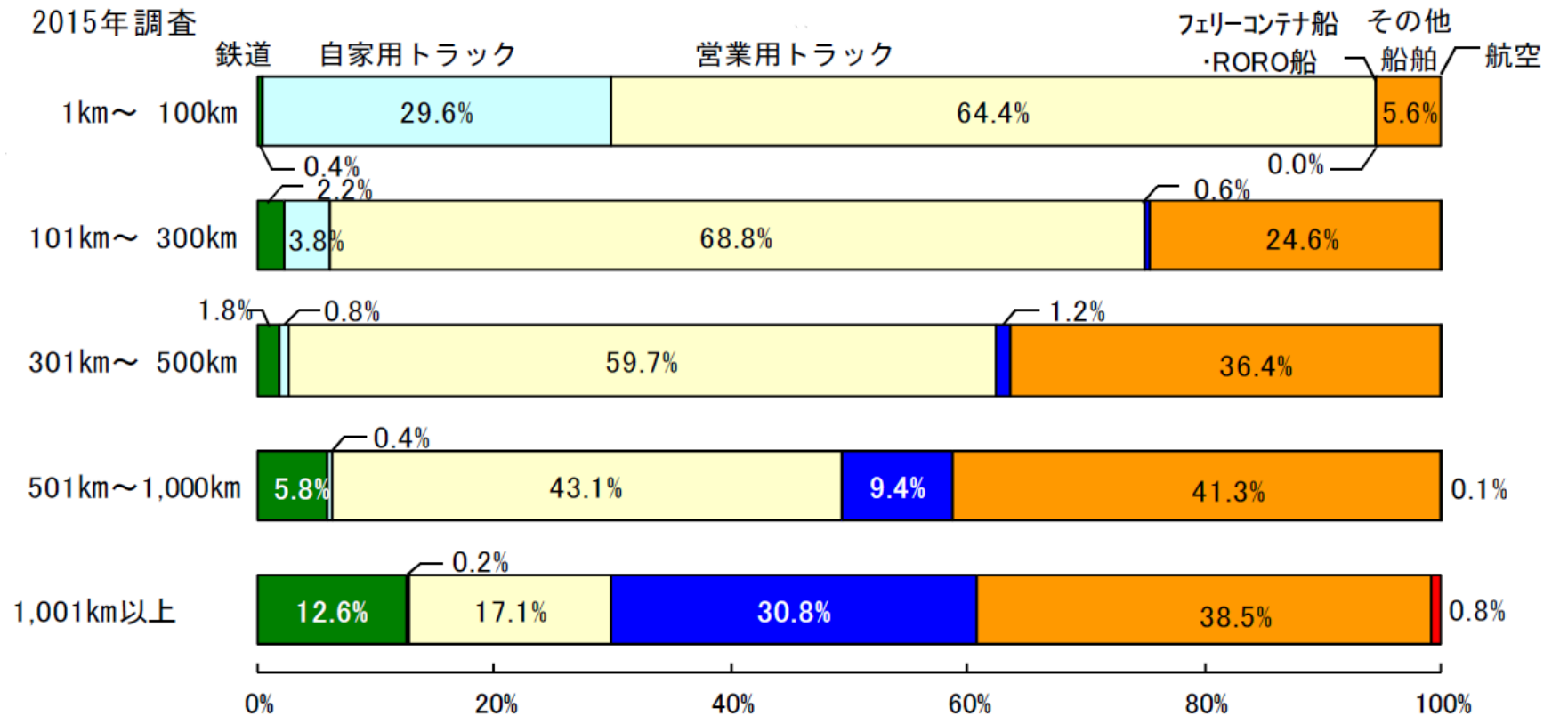
輸送機関分担率の推移(トンキロベース)



出典: 日本物流団体連合会「数字でみる物流」より作成

輸送距離帯別輸送機関分担率

(3日間調査：重量ベース)

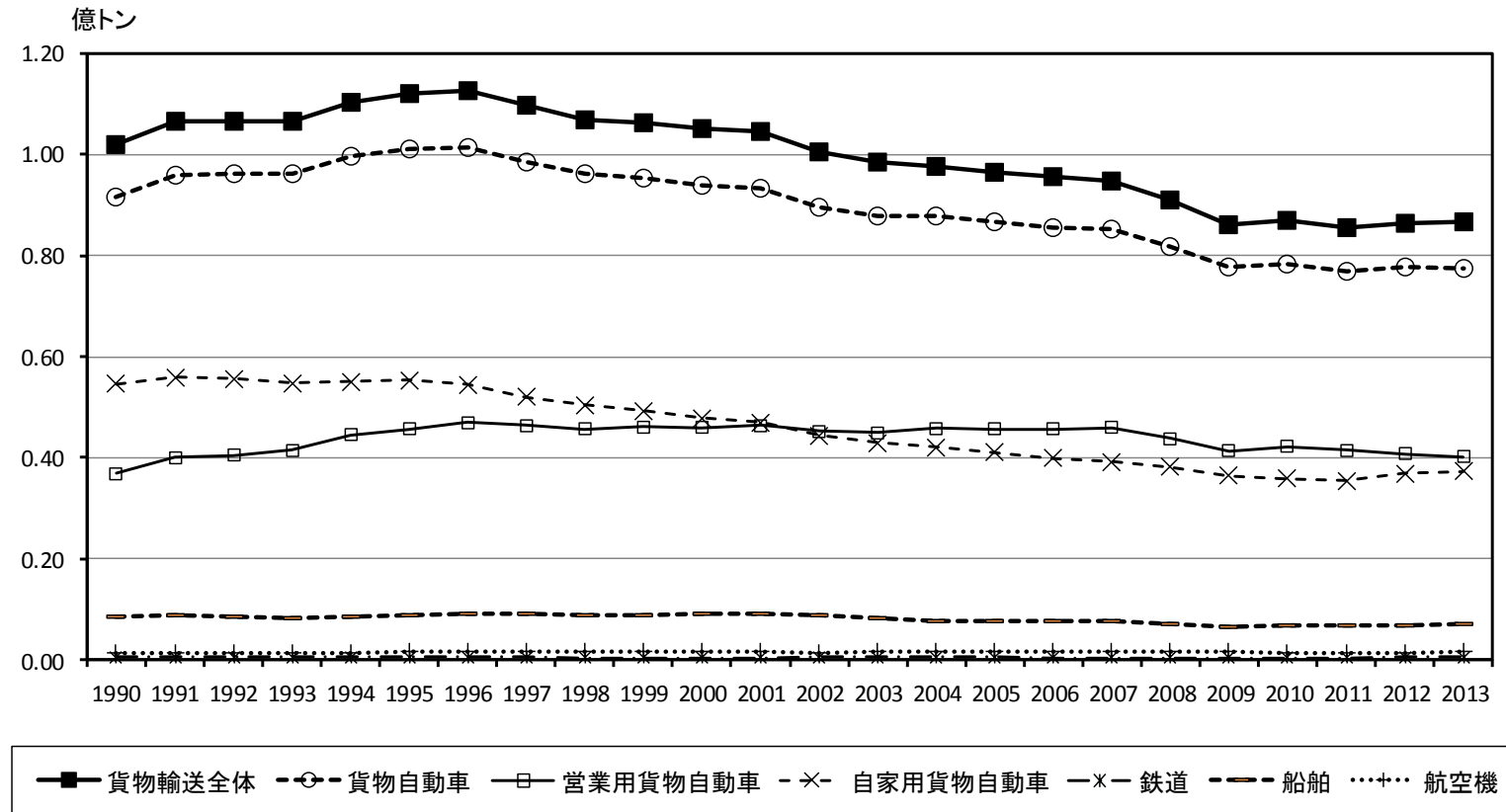


■ 長距離輸送では、船舶、鉄道比率は高いものの、全体としてはトラック輸送比率が高い

■ モーダルシフトの更なる推進が必要

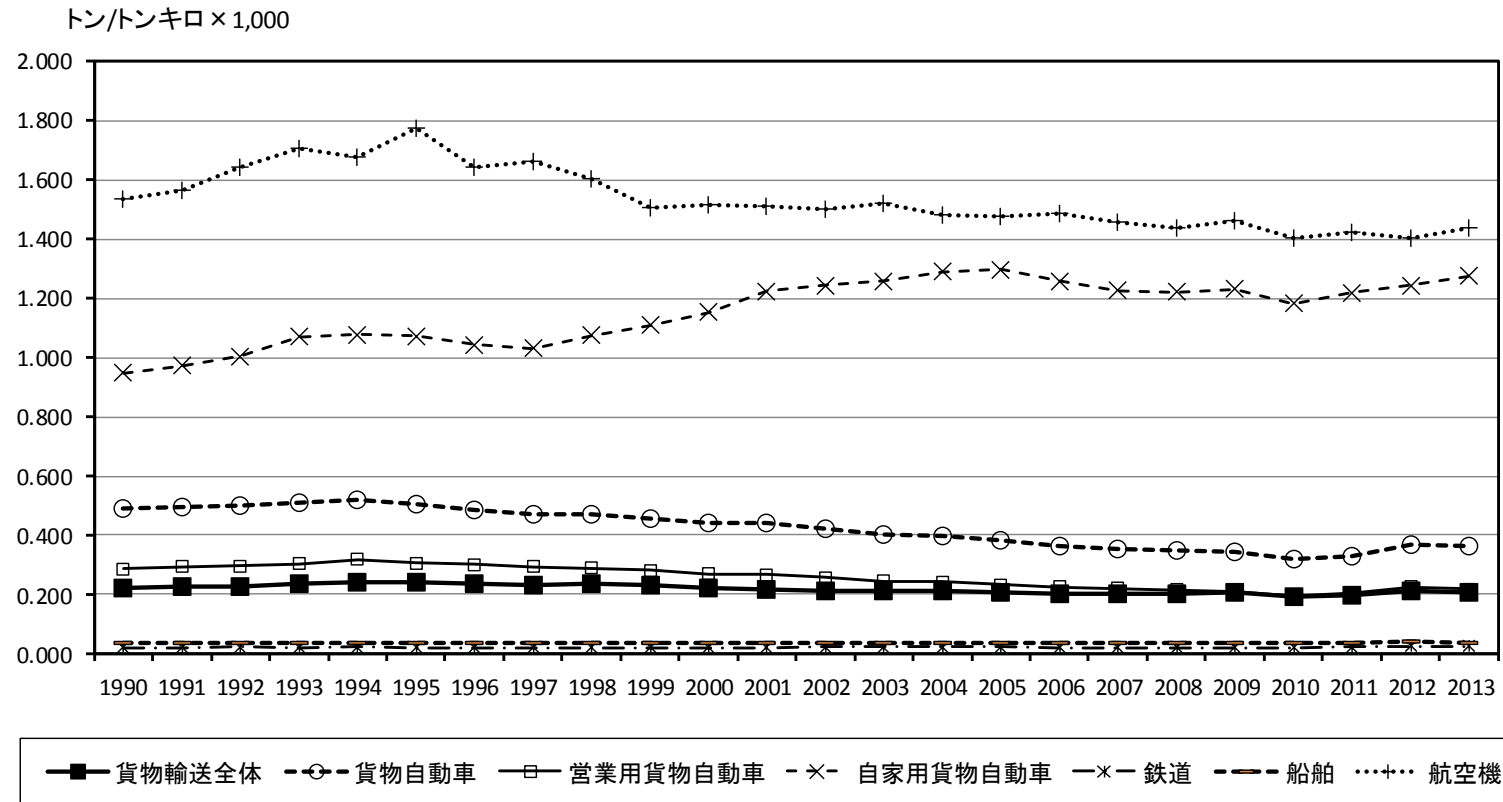
出典: 国土交通省「全国貨物純流動調査」より作成

貨物輸送のエネルギー起源CO₂排出量の推移 (電気・熱配分後[間接排出量])



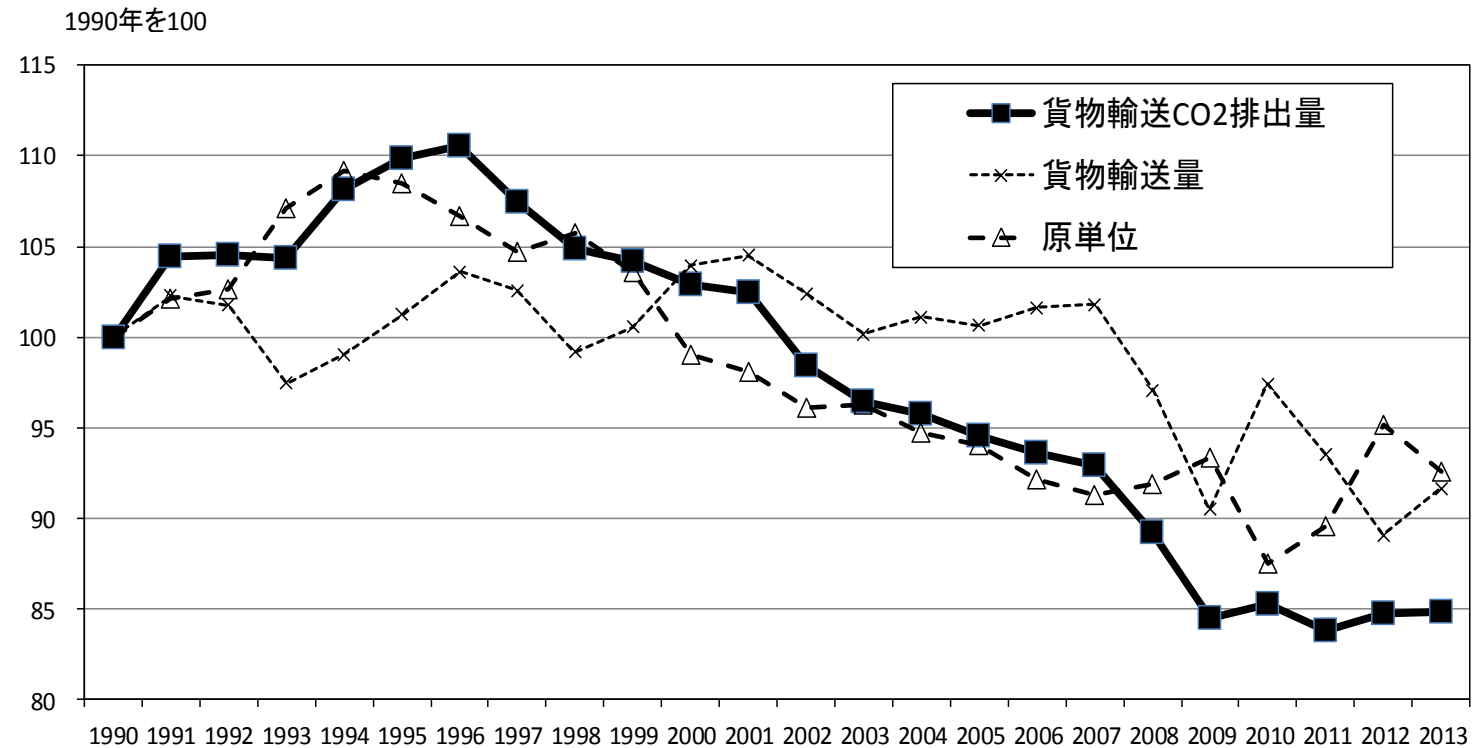
出典:国立環境研究所「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」より作成

貨物輸送のCO₂排出量/貨物輸送量の原単位 の推移 (トン/トンキロ×1,000)



出典:国立環境研究所「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」、日本物流団体連合会「数字でみる物流」より作成

貨物輸送のCO₂排出量、輸送量、原単位の推移



出典:国立環境研究所「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」、日本物流団体連合会「数字でみる物流」より作成

貨物輸送
関連の環境問題対応策の進捗状況

具体的な対策	対策評価指標等	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	見込み照らした実績のトレンド等の評価
		実績								
海運グリーン化総合対策	排出削減量(万t-CO2)	87	96	96	65	19	132	111	177	実績のトレンドが計画策定時の見込みと比べて低い。
	億トンキロ	298	301	301	287	267	314	305	333	
鉄道貨物へのモーダルシフト	排出削減量(万t-CO2)	35	53	58	40	1	▲ 2.0	▲ 12.5	1.0	実績のトレンドが計画策定時の見込みと比べて低い。
	億トンキロ	14	21	23	16	0.2	▲ 0.7	▲ 5.0	2.0	
トラック輸送の効率化	排出削減量(万t-CO2)	1,295	1,430	1,518	1,486	1,519	1,053	1,098	571	実績のトレンドが計画策定時の見込みと比べて低い。
	①車両総重量24トン超25トン以下の車両の保有台数(台)	①134,400	①147,300	①157,400	①160,800	①161,400	①166,400	①171,700	①176,400	
	②トレーラーの保有台数(台)	②76,900	②81,600	②85,800	②88,100	②88,500	②90,900	②93,634	②95,900	
	③営自率(%)	③86.8	③87.2	③87.4	③87.4	③87.6	③87.9	③87.6	③85.9	
	④積載効率(%)	④44.6	④44.2	④44.0	④43.4	④43.1	④36.7	④37.8	④36.9	
国際貨物の陸上輸送距離の削減	排出削減量(万t-CO2)	200	217	221	224	227	227	233	239	実績のトレンドが計画策定時の見込みと比べて低い。
	億トンキロ	69	75	77	78	79	79	81	83	
省エネに資する船舶の普及促進	排出削減量(万t-CO2)	—	0.04	0.20	0.39	0.75	1.80	2.00	2.20	目標達成又は実績のトレンドが見込みを上回っている。
	隻	3	7	11	19	20	22	24	24	
環境に配慮した自動車使用の促進(エコドライブの普及促進等による自動車運送事業等のグリーン化)	排出削減量(万t-CO2)	29	57	89	117	141	141	158	164	目標達成又は実績のトレンドが見込みを上回っている。
	エコドライブ関連機器の普及台数(万台)	7	14	22	29	36	36	39	42	
	高度GPS-AVMシステム車両普及率(%)	7.4	12.3	17.2	21.6	25.7	28.8	33.4	36.3	
高速道路での大型トラックの最高速度の抑制	排出削減量(万t-CO2)	40.4	78.5	80.5	81.2	81.3	82.4	84.6	85.6	実績のトレンドが概ね見込みどおり。
	千台	404	515	549	557	558	567	588	598	
荷主と物流事業者の協働による省CO2化の推進	排出削減量(万t-CO2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	*	—	—	—	—	—	—	—	—	
グリーン経営認証制度の普及促進	排出削減量(万t-CO2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	*	—	—	—	—	—	—	—	—	
産業界における自主行動計画の推進・強化	日本船主協会 CO2排出原単位(万t-CO2/輸送トン)基準年比(%) ()内:1990年=100	▲ 12 (88)	▲ 13 (87)	▲ 16 (84)	▲ 15 (85)	▲ 18 (82)	▲ 17 (83)	▲ 23 (77)	▲ 25 (75)	目標達成又は実績のトレンドが見込みを上回っている。
	全日本トラック協会 CO2排出原単位(kg-CO2/トンキロ)基準年比(%) ()内:1996年=100	▲ 25 (75)	▲ 26 (74)	▲ 28 (72)	▲ 28 (72)	▲ 29 (71)	▲ 36 (64)	▲ 37 (63)	▲ 33 (67)	目標達成又は実績のトレンドが見込みを上回っている。
	日本内航海運組合総連合会 CO2排出原単位(万t-CO2/トンキロ)基準年比(%) ()内:1990年=100	4 (104)	7 (107)	6 (106)	7 (107)	10 (110)	9 (109)	— —	— —	実績のトレンドが計画策定時の見込みと比べて低い。
	日本港運協会 CO2排出原単位(取扱貨物量単位あたりのCO2排出原単位)基準年比(%) ()内:2005年=100	0 (100)	▲ 4 (96)	▲ 4 (96)	▲ 11 (89)	▲ 9 (91)	▲ 9 (91)	▲ 7 (93)	▲ 9 (91)	目標達成又は実績のトレンドが見込みを上回っている。
	JR貨物 エネルギー原単位(Wh/トンキロ)基準年比(%) ()内:1995年=100	▲ 1.3 (98.7)	▲ 5.3 (94.7)	▲ 8.0 (92.0)	▲ 4.4 (95.6)	▲ 3.1 (96.9)	▲ 4.1 (95.9)	▲ 5.2 (94.8)	▲ 7.2 (92.8)	目標達成又は実績のトレンドが見込みを上回っている。
	省エネ車両導入比率(%) (省エネ型車両数/電気機関車車両数)	21.6	25.9	32.0	38.6	43.7	48.6	51.0	53.2	
	全国通運連盟 CO2排出量(万t-CO2) ()内:1998年=100	14.1 (93)	13.7 (90)	13.6 (89)	13.4 (88)	13.3 (88)	12.9 (84)	12.7 (83)	12.8 (84)	目標達成又は実績のトレンドが見込みを上回っている。

出典:地球温暖化推進本部「京都議定書目標達成計画の進捗状況」をもとに作成

トラック輸送の効率化が重要な課題-1

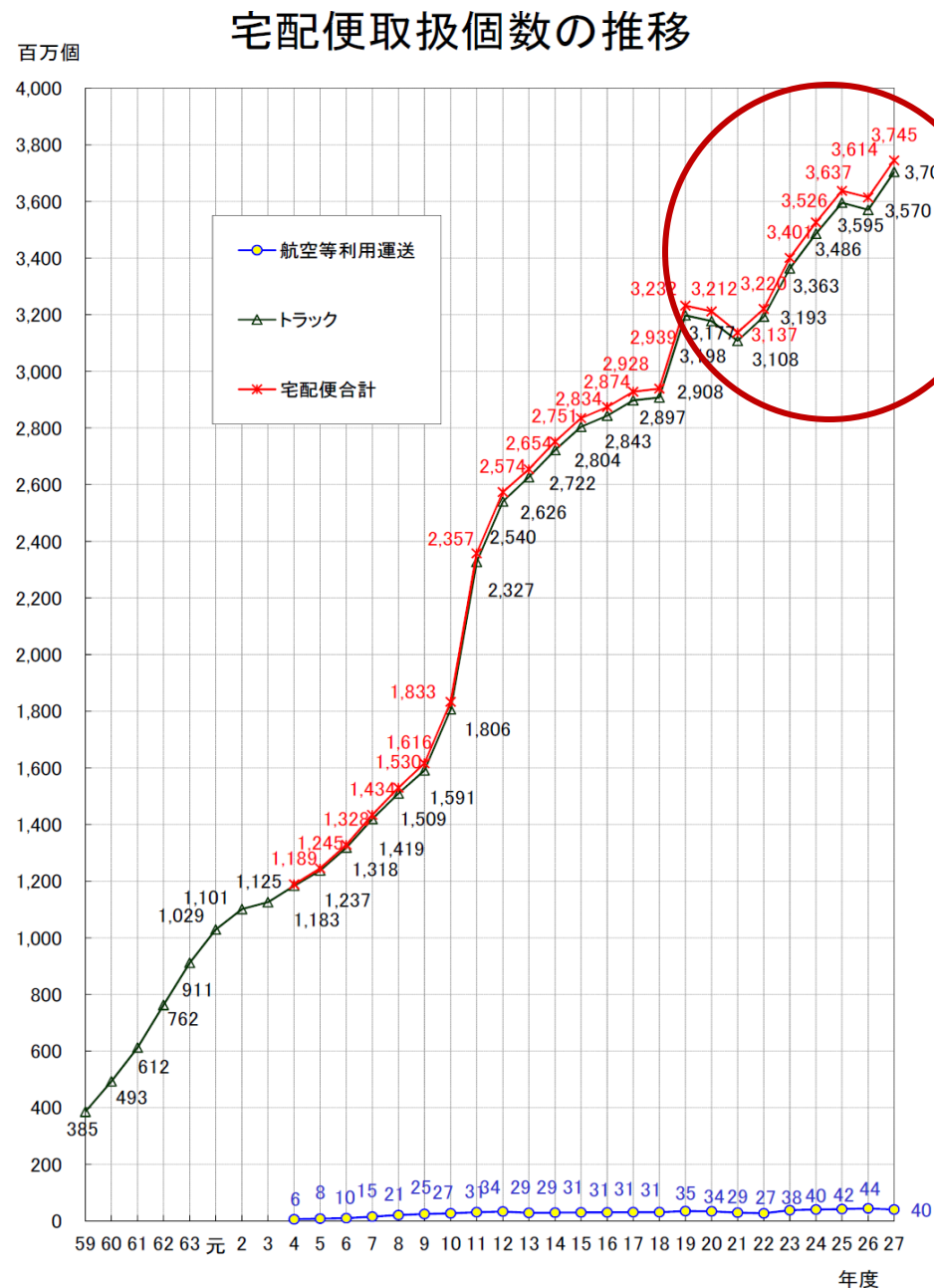
- トラック輸送の効率化については、車両総重量24トン超25トン以下の車両、トレーラー台数の増加による車両の大型化、自家用から営業用への転換による自営転換の推進、積載率の向上が大きな柱
- 車両総重量24トン超25トン以下の車両は、2000年度には約7万台であったのが2003年度には10万台を超え、2010年度には16.6万台、2012年には17.6万台にまで増加。トレーラーについても2000年度に6.4万台であったのが2006年度には8万台を超え、2012年度には9.6万台となっている。車両の大型化は確実に進展。
- 従来のトラック輸送効率化の進展は、自家用から営業用の転換が大きく寄与。1990年度の営業用比率は69.1%であったが、2005年度は86.0%に増加。その後ほぼ横ばいで推移。現状として自家用で輸送しているものは砂利・砂・石材、廃棄物、窯業品、くずものなど営業用に転換が困難な品目が大半を占めており、今後の更なる自営転換の進展は難しい状況。

トラック輸送の効率化が重要な課題-2

- 積載効率は、輸送トンキロを貨物自動車積載できる輸送能力である能力トンキロ(車両が走ったとき常に最大積載量の貨物を輸送した場合のトンキロ)で割って求めたものであり、中長期的に下がる傾向。
- 貨物車全体では1990年度は49.3%であったが、2003年度まで減少傾向で42.4%。その後は43%、44%で推移。営業用貨物車については、1990年度は58.9%であったが、2003年度までは減少傾向にあり、その後はほぼ横ばい。自家用貨物車についても、1990年度は35.3%であったが、2003年度までは減少傾向にあり、その後はほぼ横ばい。
- 実車キロを走行キロで割った実車率は増加傾向。すなわち空車で走行する貨物車は減っているのに対して、実車で走行しているものの積載率が低いという結果。
- 輸送効率は上がっておらず、貨物輸送の排出量削減において大きな課題。

EC関連物流の増大 宅配便の取扱個数

出典:国土交通省資料



再配達の発生状況

再配達

	全体個数(個)	1回目配達完了個数 (配達完了率)	再配達1回目配達完了個数 (配達完了率)	再配達2回目配達完了個数 (配達完了率)	再配達3回目以上配達完了個数 (配達完了率)
都市部単身	1,777,732	1,394,407 (78.4%)	305,390 (17.2%)	56,128 (3.2%)	18,785 (1.1%)
都市郊外部戸建て	2,035,861	1,661,388 (81.6%)	310,643 (15.3%)	45,431 (2.2%)	15,322 (0.8%)
地方部	323,294	272,293 (84.2%)	34,496 (10.7%)	5,353 (1.7%)	2,025 (0.6%)
全地域合計	4,136,887	3,328,008 (80.4%)	650,529 (15.7%)	106,911 (2.6%)	36,132 (0.9%)

出典:国土交通省「宅配の再配達の削減に向けた受取方法の多様化の促進等に関する検討会報告書」2015年9月

注:全宅配便取扱個数(2013年度36.4億個)の0.1%のサンプル調査、家庭向け宅配便を対象に調査

再配達の社会経済的損失

- 環境面、労働生産性から定量的に試算。
- 宅配便配達の走行距離の内25%は再配達のために費やされている。再配達によるCO₂排出量の増加を算出すると、再配達により年間で約42万tのCO₂が排出。
- 宅配便に関わる労働人口に平均労働時間8時間として計算すると、宅配便1個に0.22時間の作業時間を要している。再配達個数にその時間をかけると年間約1.8億時間、年間約9万人分の労働力に相当。

出典:国土交通省「宅配の再配達の削減に向けた受取方法の多様化の促進等に関する検討会報告書」

商品受け取りのシステム構築

利用者の利便性を高め、再配達を減らすためには、

- 多様な受取方法を可能とする仕組みの構築—ソフトウェア、ハードウェア両方に関わる対応、宅配ボックス、宅配ロッカー、コンビニ受け取り
- 利用者と宅配便会社あるいは通信販売会社との間で、配達日時に関する緊密な情報交換、情報共有化の仕組みを構築—ソフトウェア中心の対応
- 消費者(受取人)の受取への積極的参加の推進—消費者の意識変革

出典:国土交通省「宅配の再配達の削減に向けた受取方法の多様化の促進等に関する検討会報告書」

環境にやさしいロジスティクスへの取り組みの方向性

環境配慮の方針
 ○燃料消費量をいかに削減するか
 ○投入資源をいかに削減するか
 ○有害排出物をいかに削減するか
 ○廃棄物をいかに削減するか
 ○周辺環境をいかに調和するか

ロジスティクス活動を規定する要因の見直し
 ○取引条件の適正化
 ロットの適正化
 輸送頻度の見直し
 リードタイムの適正化
 返品の見直し
 ○企業連携への取り組み
 共同化の取り組み
 標準化の取り組み
 物流情報共有化による効率化
 物流情報交換による効率化
 ○ロジスティクスと連動した製品開発
 製品の軽量化、低容量化
 包装材削減と連動した製品開発

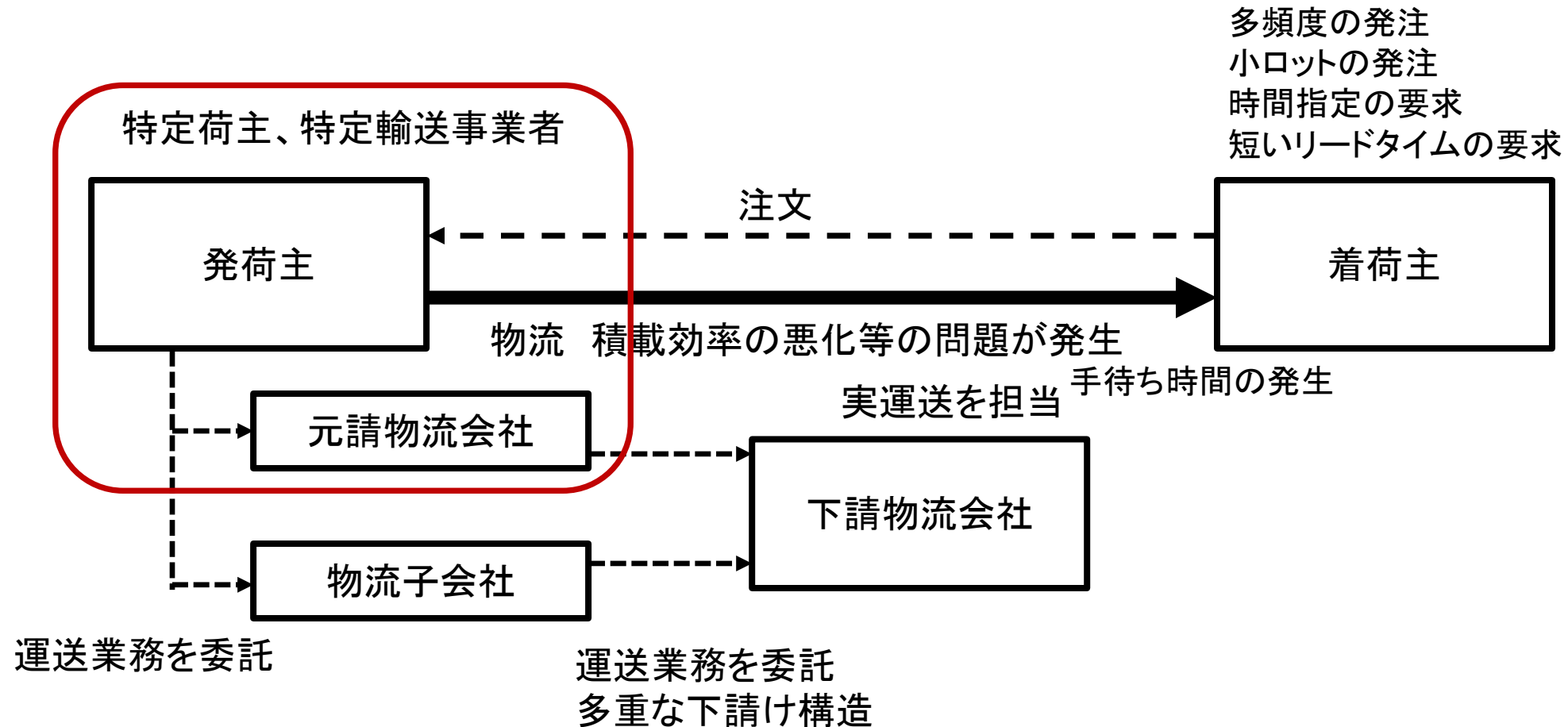
ロジスティクスの他の評価軸との整合性
 ○コストとの整合性
 ○サービス水準との整合性

ロジスティクス活動における環境面での取り組み内容

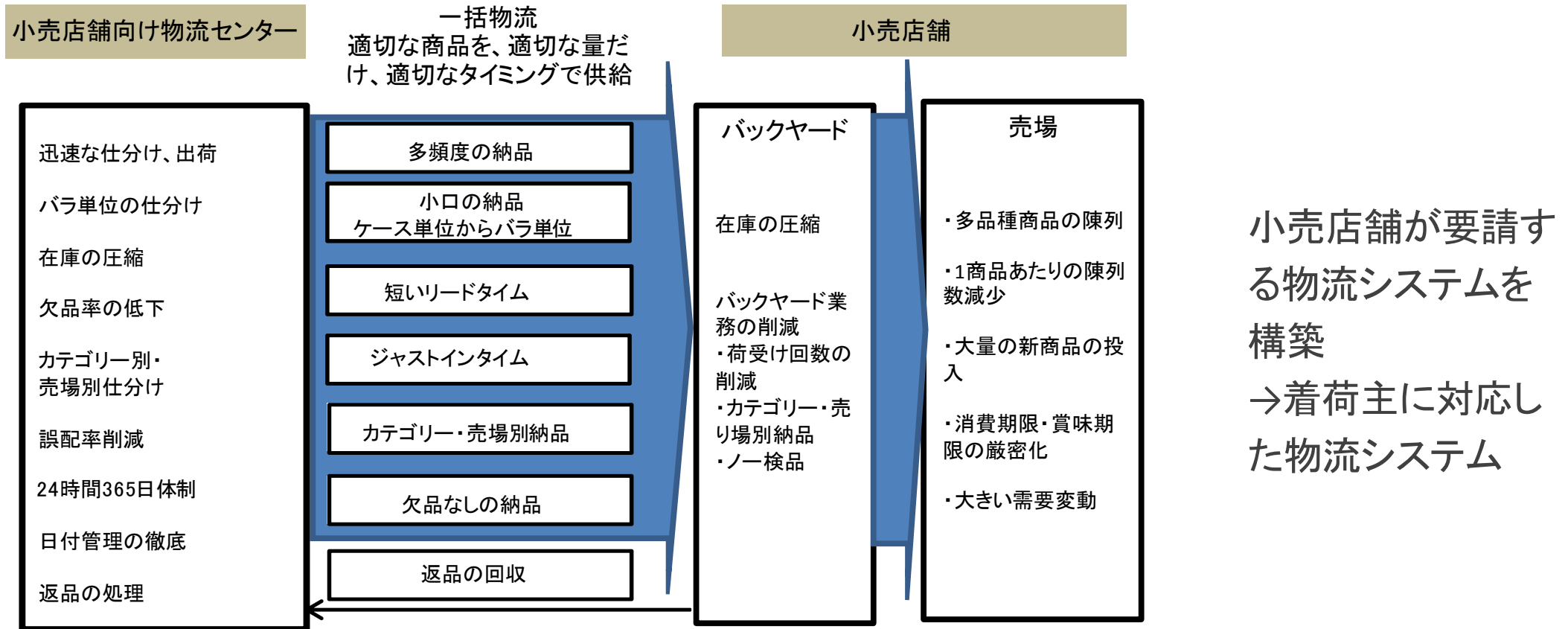
項目	具体的施策
輸送機関の見直し	鉄道・海運への転換 複合一貫輸送（インターモーダル） 自営転換
輸送機関の低公害化	最新規制適合車への転換 低公害車の導入
輸送の平準化・計画化	計画輸送 配送ロットの平準化 直送化（ロットがまとまった場合） 最適配送ルートによる配送
輸送の効率化	混載による輸送の効率化 帰り荷便の有効利用 車両の大型化
輸送の共同化	同業種・異業種による共同化 地区内共同輸送 求車求貨システム
適正運転の促進	エコ・ドライブの推進 アイドリング・ストップ 走行ルートの見直し・適正化
物流拠点配置の見直し	物流拠点の整備、再編 物流拠点の適正立地（周辺環境との調和） 物流拠点の共同利用
物流拠点内の作業の見直し	拠点内作業の騒音・振動等への対応 低公害・省エネ型機器の導入 出入り口での騒音・振動等への対応 拠点内の省エネルギーへの対応 冷蔵・冷凍車での代替フロン利用
包装材等の削減	包装材等使用量の削減、軽量化 包装方法の変更 包装材等のリサイクル・リユース パレット・通い箱の導入
包装材等の見直し	包装材等の環境にやさしい材料への変更 包装材の標準化

出典：齊藤実、矢野裕児、林克彦「現代企業のロジスティクス」中央経済社

一般的な物流形態と関係する企業

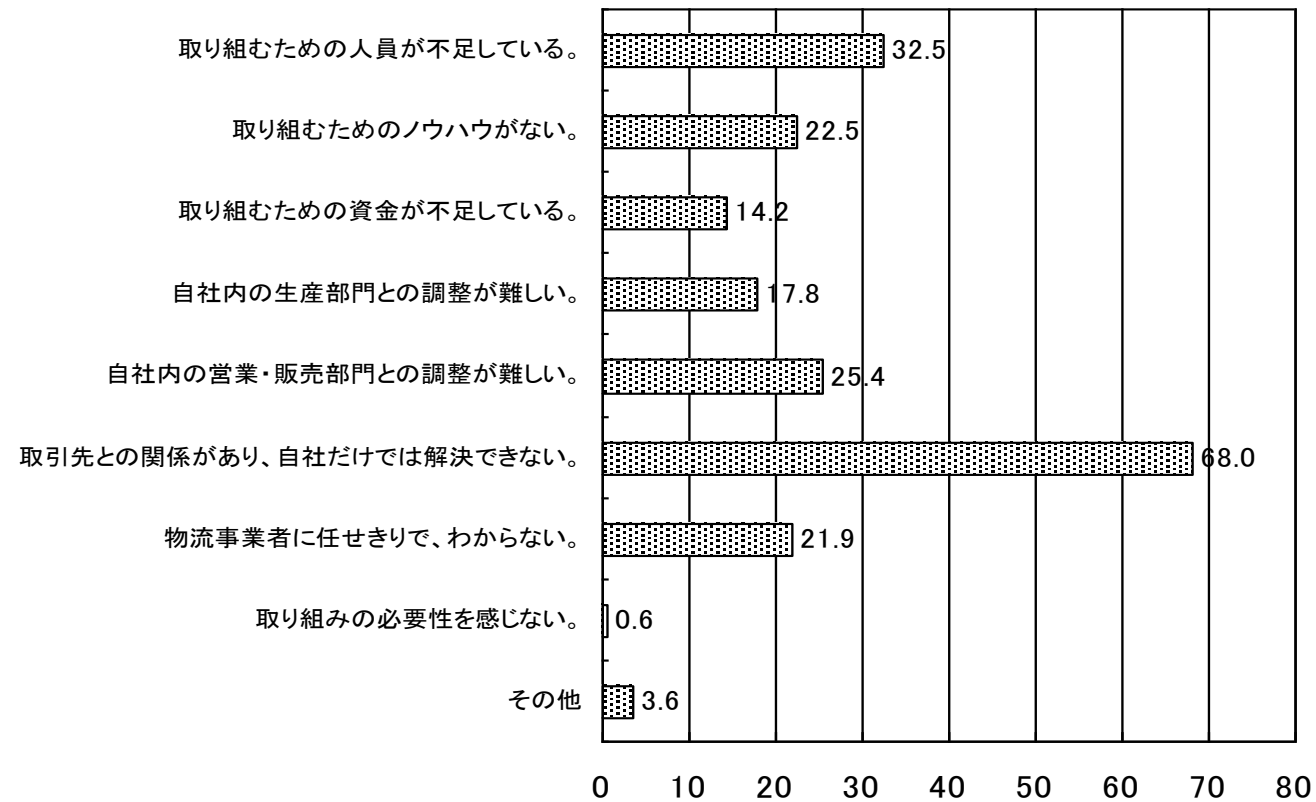


小売店舗が要請する物流



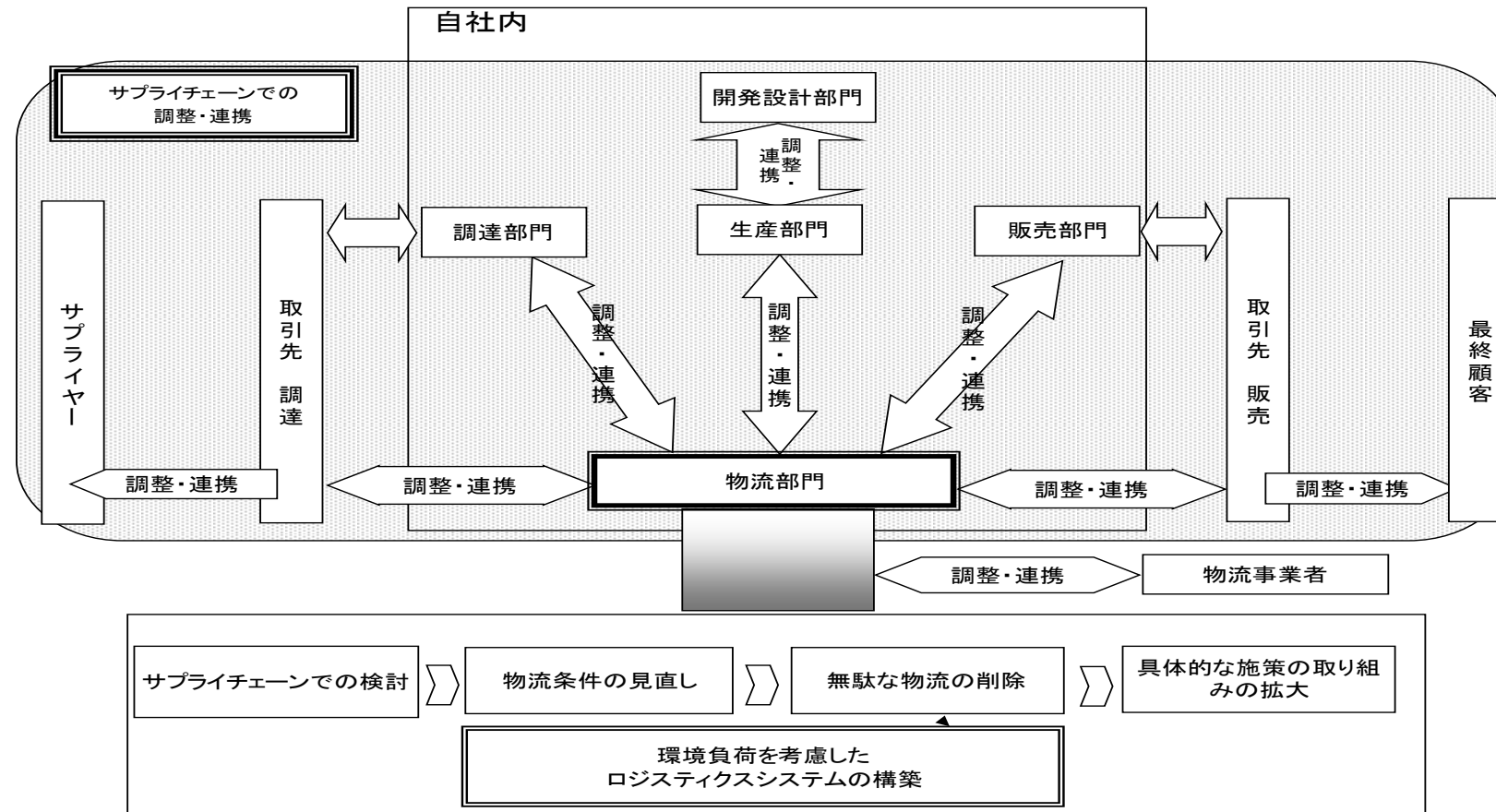
小売店舗が要請する物流システムを構築
→着荷主に対応した物流システム

具体的に環境問題へ取り組む際の問題点



出典:流通経済大学実施アンケート調査をもとに作成

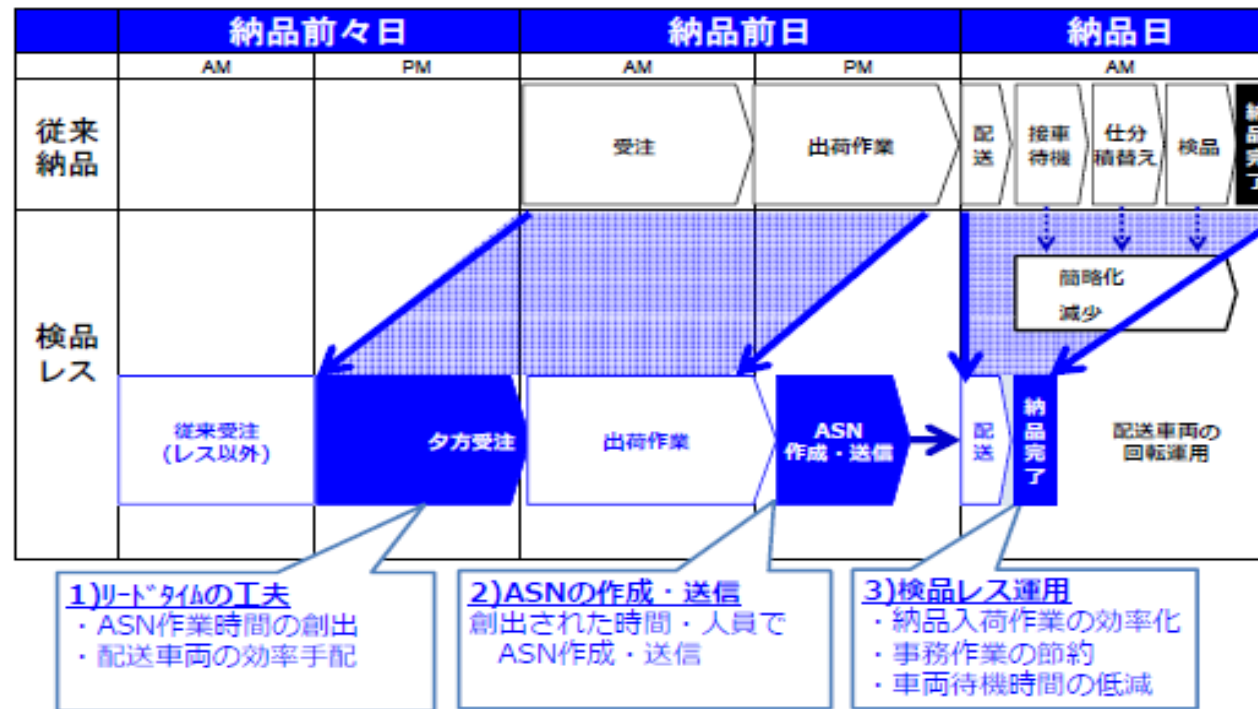
部門間・企業間連携による取り組み



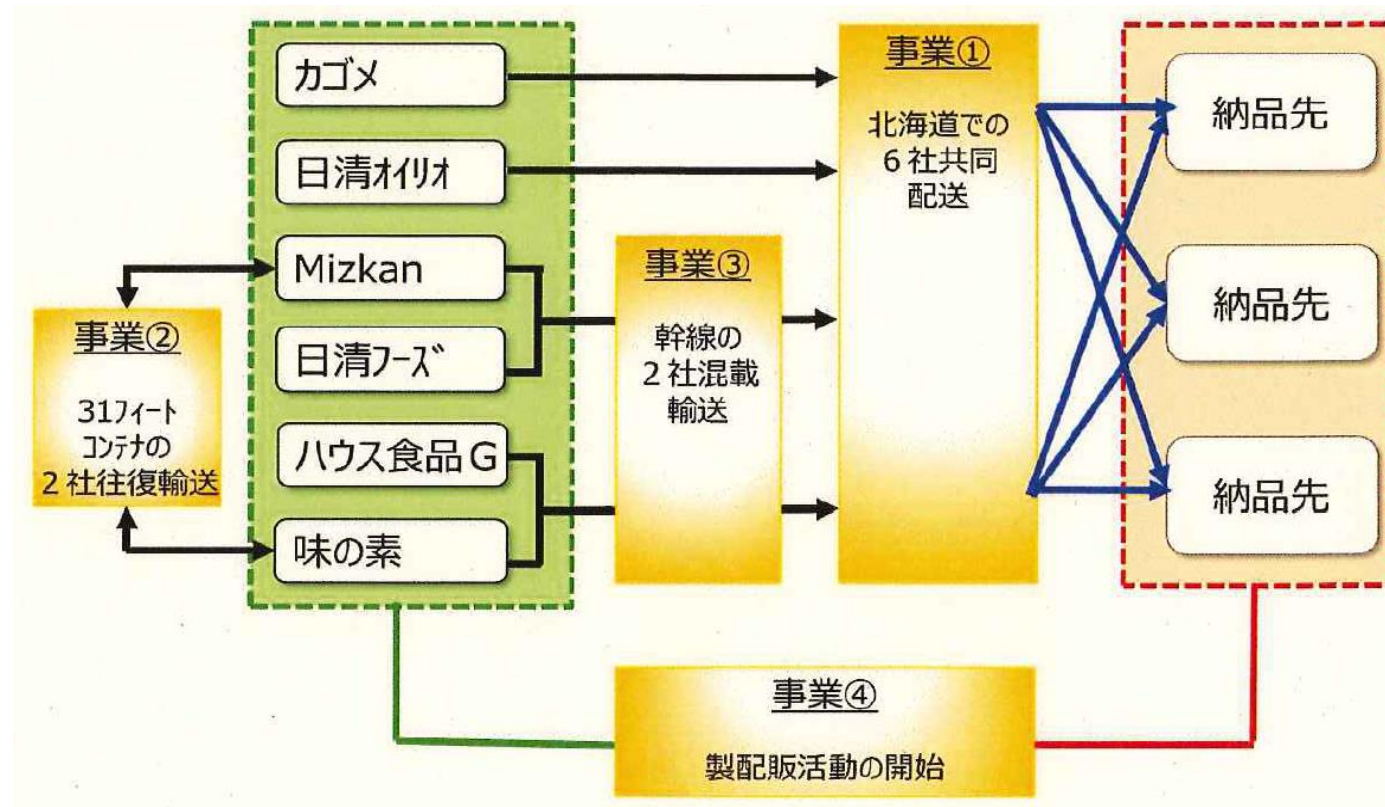
企業間の物流情報の共有化の事例

出荷情報の事前提供(ASNの利用)とリードタイムの工夫による検品レス納品

◆全体フロー（従来納品 と 検品レス納品）



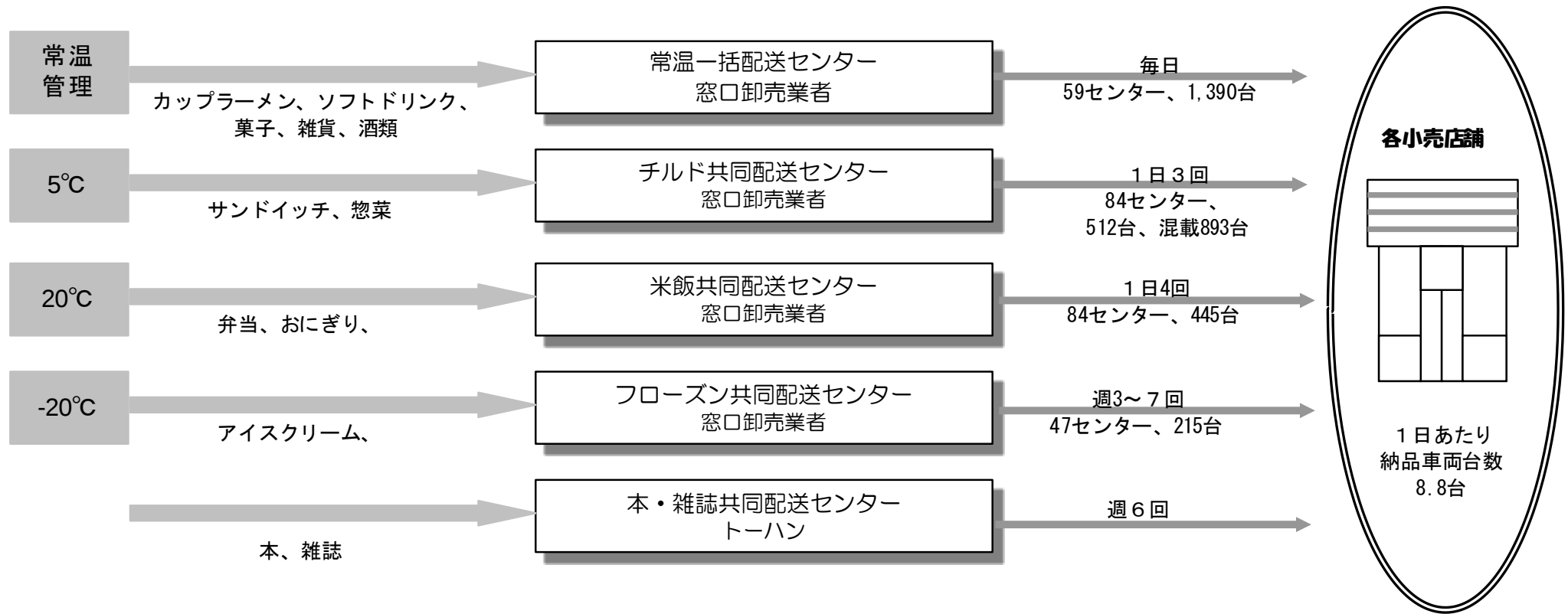
共同化の事例



出典: F-LINE資料

フランチャイズにおける省エネの事例

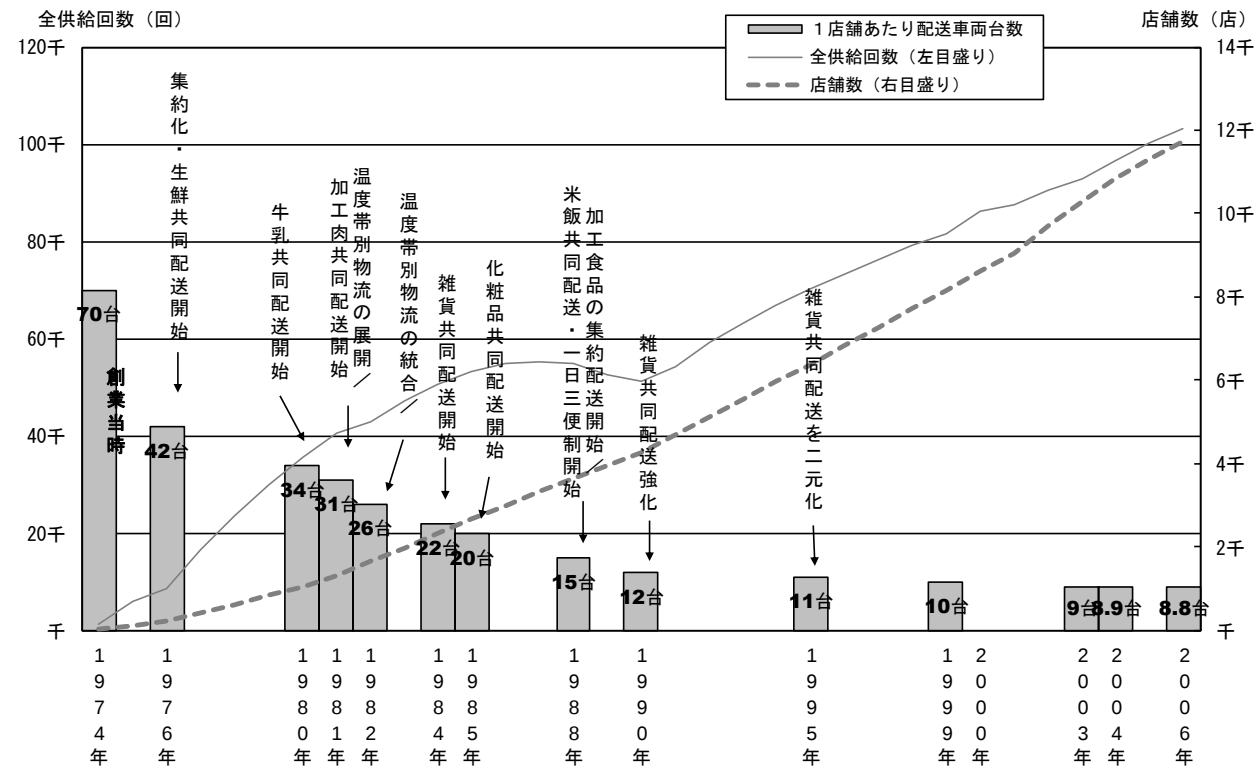
セブン・イレブン主導による共同配送の取り組み



出典:セブン・イレブン・ジャパン資料より作成

フランチャイズにおける省エネの事例

1店舗あたり配送車両台数の推移



出典:セブン・イレブン・ジャパン資料より作成

まとめ

- ・発荷主、物流事業者だけでなく、着荷主が連携した取り組みが必要。
- ・1企業単位だけでなく、サプライチェーン全体での取り組みが必要。
- ・サプライチェーンにおいて主導的立場にある企業が、率先して取り組むことが必要。
- ・発注回数の見直しなどによる物流条件の変更による、無駄な物流の削減を図ることが必要。
- ・物流の平準化、計画化が必要。
- ・重量貨物を取り扱う企業だけでなく、軽量貨物を大量に扱う企業の取り組みが必要。
- ・消費者向け宅配関連についても取り組みが必要。
- ・荷主判断基準、制度の見直しが必要。
- ・IoT、第4次産業革命といった技術革新の導入。
- ・現在、物流で深刻化している人手不足問題と省エネルギーの両立。