

## PLAN 2 陸上輸送手段の選択

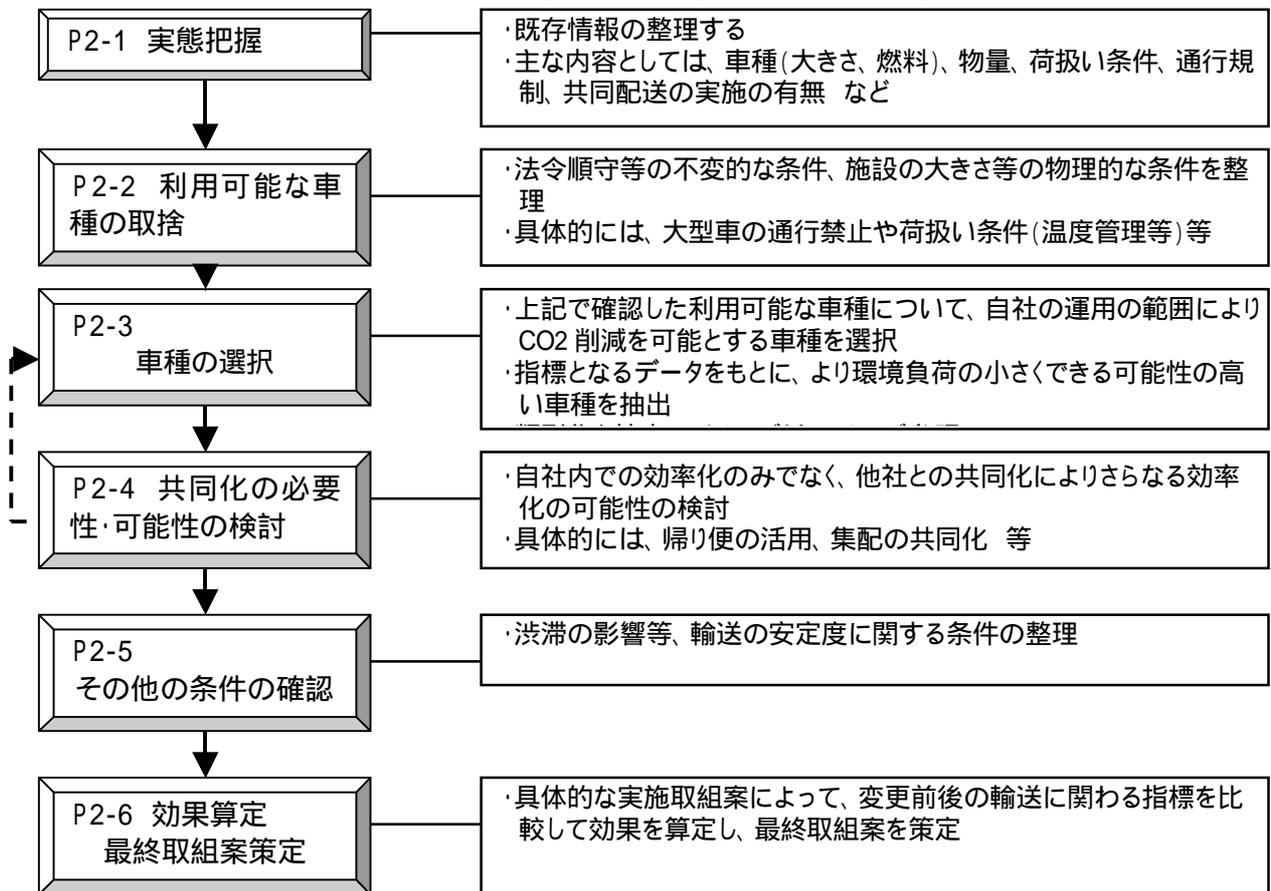
### 1. 陸上輸送手段選択の考え方

現状での荷主の陸上輸送手段の選択プロセスに選定基準として CO2 の排出量の概念を加味し、環境にやさしい陸上輸送手段を選択します。荷物のロットがまとまらない場合は、混載便（旧路線便）によるトレーラーや大型トラックを活用することもあり、この場合は末端のトラック輸送や事業者での拠点の積替時も含めた指標による検討を実施します。

具体的には、現状の輸送機関による CO2 発生量を算定し、これに対して他の陸上輸送手段を活用した場合の CO2 発生量を算定し、そもそもの選択条件である物流コストとの兼ね合いで輸送車種を変更します。

ここでは天然ガス自動車、電気自動車、ハイブリッド自動車、メタノール自動車等の低公害車についても同じ陸上輸送手段として検討するものとします。

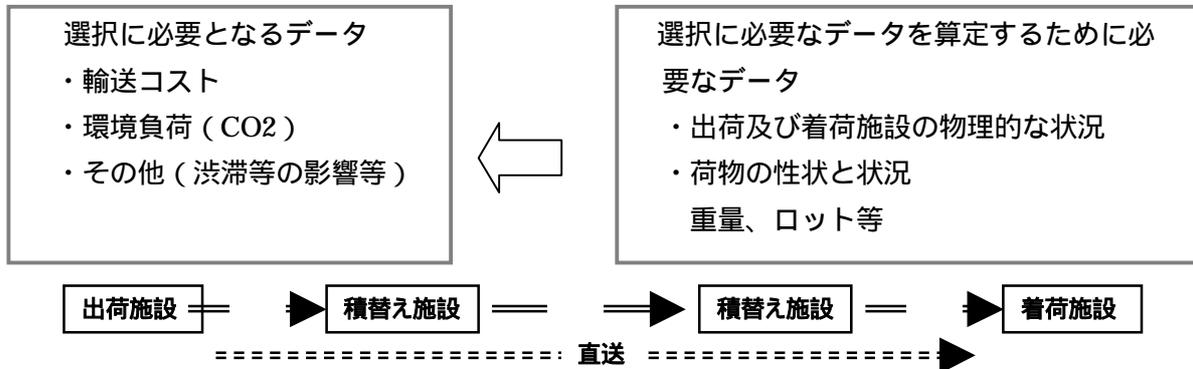
図表 2-1 陸上輸送手段の選択のステップと概要



## 2. 比較データの整理

輸送機関選択に必要なとなるデータならびに輸送機関との関係は、下図のとおりです。

図表 2-2 陸上輸送手段選択に必要なとなるデータならびに輸送区間の整理



ロットが少ない場合は小型車 大型車 小型車と積替が発生するケースが考えられます。この場合、積替え施設の効率的な配置などにより輸送の効率化が検討できますが、本項では、施設の配置などの全体的な効率化の後に、単純にその輸送に必要な車種として何が適切か判断できる情報を提供するものとします（上記 ~ はそれぞれ1回の輸送として判断することになります）。

### ステップ 1 P 2 -1 実態把握 (既存情報の整理)

車両の大きさと物量とのバランスが悪く、効率が悪いなどの現状での課題を把握するために、既存の輸送実態を把握します。大きなポイントとして、次の5項目があります。

#### 車種

車両の大きさや積載効率によって燃料消費量に影響

- ・ 大きさ：トレーラー、大型(10トンクラス)、中型(4トンクラス)、小型(1~2トンクラス)、小型(1トン未満)
- ・ 燃料：ガソリン、軽油、天然ガス、電気、メタノール等

#### 物量 (1回の輸送ロットと頻度)

在庫圧縮による多頻度小ロット輸送により、積載効率に影響

荷扱い条件 (嵩勝ち、冷蔵・冷凍等) による車種の限定状況  
車両の大きさに影響

#### 通行制限・交通規制の現状

車両の大きさに影響

#### 共同輸送の実施状況

自社では解決できない課題解決の可能性に影響

## ステップ2 P2-2 利用可能な車種の取捨

### 大型車の通行規制

大型の車両を利用して積載効率よく輸送することは、燃料消費量の削減に効果があるとされていますが、車両総重量 20 トンを越える車両は、自由に走行できる範囲が限定されます。

具体的には、主要な高速道路と次の資料に示されている道路になります。

「新規格車通行経路図 (財)日本道路交通情報センター編(最新版1)」及び申請用白地図(各建設弘済会等)」

具体的な車両の大きさは次のとおりです。

図表 2-3 通行が規制される大型車

車両	車両の長さ	車両総重量
単車 (トラック)	9~11m	22t
	11~12m	25t
連結車 (トラクタ・トレーラ)	12m以下	24~25t
	12m以下	25.5~26t

なお、特殊車両の通行に関する相談窓口は下記のとおりです。

(財)日本道路交通情報センター調査部・特殊車両通行相談コーナー(無料)  
〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-5-10 教販九段ビル 03-3261-7672

また、地域の道路事情により大きな車両が進入できない場合があります。地域の輸送事業者がそのあたりの事情に詳しいので、現在お付き合いのある輸送事業者に、起点・終点となる地域の通行規制状況を確認します。

### 施設の状況による制限

市街地にある店舗や大規模ビル等は、進入できる車両の大きさ(高さや長さ)が制限されることがあります。特に高さが低い場合があるので注意が必要です。

トラックの大きさごとの平均的な車高は、次のとおりです。なお、自由に走行できる最高の車高は 4.1m(海上コンテナ除く)となっています。

- ・トレーラー、大型(10 トンクラス)：4.1m(道路管理者が認めた場合であり、認められない場合は 3.8m)
- ・中型(4 トンクラス)：3.5m
- ・小型(1~2 トンクラス)：3.0m

### 荷扱い条件

嵩高い荷物を効率的に輸送するため(車両の長さが長くなる)や、鮮度管理・温度管理等の品質管理上の必要性(温度管理ユニットのスペースにより車高が高くなる)から、利用できる車両が限定される場合が考えられますので、情報を把握します。

## ステップ3 P2-3 車種の選択 (指標確認)

車種の積載重量による違い

トラックなどの車両を大型化することによって輸送トンキロ当たりの燃料使用量を削減することが可能になります。

- ・大型の車両を使用し、積載率が高いほうが、輸送トンキロ当たりのCO2排出量が少なくなっています。

図表2-4 燃料別最大積載量別の積載率別輸送トンキロ当たり燃料使用量及びCO2排出量

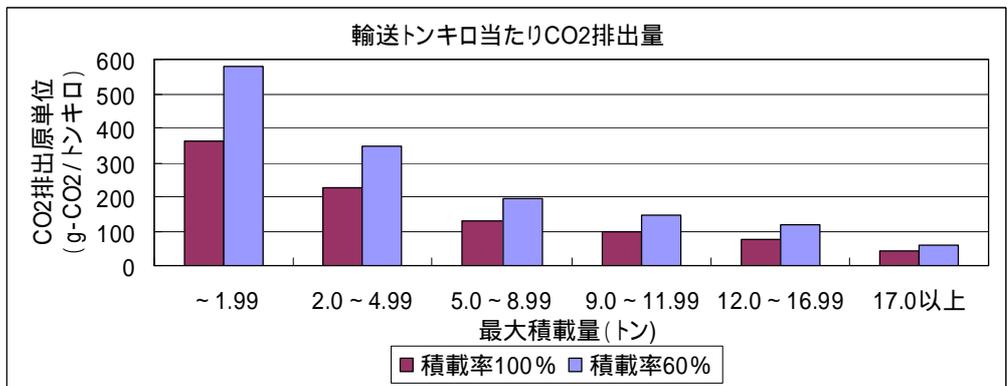
車種	燃料	最大積載量 (kg)	輸送トンキロ当たり燃料使用量 (リットル/t・km)					関数式 (x: 積載率)	キロ当たり燃料使用量 (リットル/km) 空車
			20%	40%	60%	80%	100%		
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	1.51404	0.77095	0.51947	0.39256	0.31590	$y=0.3159x^{\wedge}-0.9737$	0.10
		~1,999	0.94993	0.49661	0.33982	0.25962	0.21070	$y=0.2107x^{\wedge}-0.9357$	0.12
		2,000kg以上	0.45538	0.26767	0.19616	0.15734	0.13260	$y=0.1326x^{\wedge}-0.7666$	0.16
小型・普通貨物車	軽油	~1,999	0.60207	0.31963	0.22070	0.16969	0.13840	$y=0.1384x^{\wedge}-0.9135$	0.12
		2,000~4,999	0.32308	0.18298	0.13121	0.10363	0.08630	$y=0.0863x^{\wedge}-0.8202$	0.14
		5,000~8,999	0.17059	0.10064	0.07391	0.05938	0.05010	$y=0.0501x^{\wedge}-0.7613$	0.18
		9,000~11,999	0.13410	0.07711	0.05578	0.04434	0.03710	$y=0.0371x^{\wedge}-0.7984$	0.19
		12,000~17,000	0.10565	0.06126	0.04453	0.03552	0.02980	$y=0.0298x^{\wedge}-0.7864$	0.20
17,000kg以上	0.05362	0.03168	0.02329	0.01872	0.01580	$y=0.0158x^{\wedge}-0.7592$	0.25		

- 注1: 関数式の x に積載率 (10%以上) を代入すれば、より正確に燃料使用量を求められる。  
 注2: 積載率 10%未満の場合は、積載率 10%の時の値を用いる。ただし、空車の場合は空車の排出原単位を用いる。  
 注3: この原単位は一回の輸送での燃料使用量の大小関係を表すというより、積載率や最大積載量の違いによる傾向を表すものである。最大積載量が違うと一般に走行形態が違うことを含めた値となっている。

改正省エネ法の省令で公布される可能性があります。その数値を参考に最終的な確認を行う予定です

車種	燃料	最大積載量 (kg)	輸送トンキロ当たりCO2排出量 (g-CO <sub>2</sub> /t・km)					関数式 (x=積載率: 小数)	キロ当たりCO2排出原単位 (g-CO <sub>2</sub> /km) 空車
			20%	40%	60%	80%	100%		
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	3.514	1.789	1.206	911	733	$y=733.17x^{\wedge}-0.9737$	232
		~1,999	2.205	1.153	789	603	489	$y=489.01x^{\wedge}-0.9357$	279
		2,000kg以上	1.057	621	455	365	308	$y=307.75x^{\wedge}-0.7666$	371
小型・普通貨物車	軽油	~1,999	1.579	838	579	445	363	$y=363.02x^{\wedge}-0.9135$	315
		2,000~4,999	847	480	344	272	226	$y=226.36x^{\wedge}-0.8202$	367
		5,000~8,999	447	264	194	156	131	$y=131.41x^{\wedge}-0.7613$	472
		9,000~11,999	352	202	146	116	97	$y=97.31x^{\wedge}-0.7984$	498
		12,000~17,000	277	161	117	93	78	$y=78.17x^{\wedge}-0.7864$	525
17,000kg以上	141	83	61	49	41	$y=41.44x^{\wedge}-0.7592$	656		

- 注1: 関数式の x に積載率 (10%以上) を代入すれば、より正確に CO2 排出量を求められる。  
 注2: 積載率 10%未満の場合は、積載率 10%の時の値を用いる。ただし、空車の場合は空車の排出原単位を用いる。  
 注3: この原単位は一回の輸送での CO2 排出量の大小関係を表すというより、積載率や最大積載量の違いによる傾向を表すものである。最大積載量が違うと一般に走行形態が違うことを含めた値となっている。

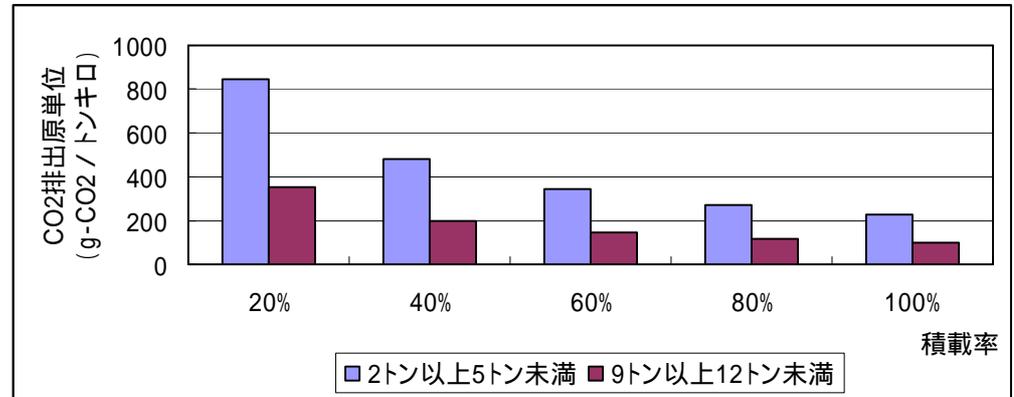


出典: ロジスティクス分野におけるCO2排出量算定方法共同ガイドライン (平成17年3月)

# ステップ3 P2-3 車種の選択

車種の積載重量による違い

図表 2-4 燃料別最大積載量別の積載率別輸送トンキロ当たり燃料使用量及びCO2 排出量 (その2)



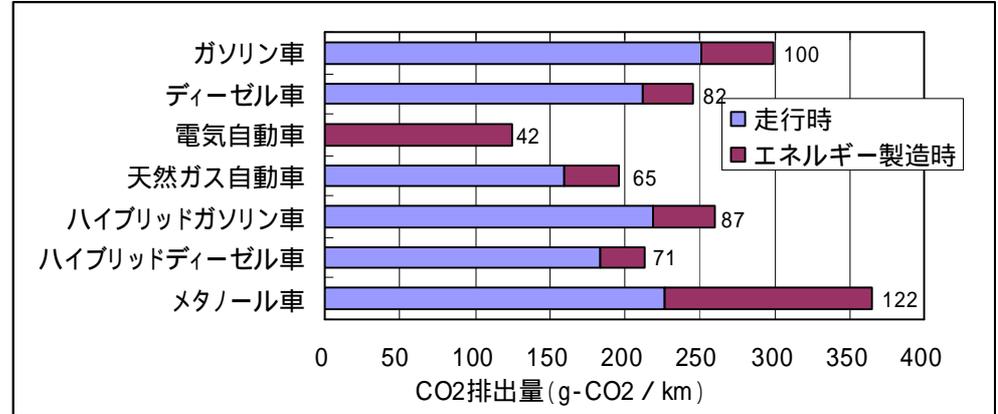
出典：ロジスティクス分野におけるCO2 排出量算定方法共同ガイドライン（平成17年3月）

燃料の種類による違い

低公害車は、同じ使用状況で比較されたデータが少ないため、正確な比較が難しい状況となっています。おおむね下記の傾向になると考えられます。

- エネルギー製造時、走行時を合わせたクリーンエネルギー車のCO2 排出量の比較
- 電気自動車 (42) < 天然ガス自動車 (65)
  - < ハイブリッド車 (ディーゼル) (71) < ディーゼル車 (82)
  - < ハイブリッド車 (ガソリン) (87) < ガソリン車 (100)
  - < メタノール車 (122)
- ・なお、電気自動車は走行時には全くCO2が発生しませんが、電力生産時（製造時）に化石燃料などを使用しています。このような背景を踏まえ、エネルギー製造時のCO2 排出量を加え、製造から消費までの全体のサイクルの中でのCO2 排出量を評価すべきと考えられています。

図表 2-5 各種低公害車のCO2 排出量の比較 (数値はガソリン車を100とした場合の排出量の比)



出典：COP3（地球温暖化防止京都会議）関連資料：環境庁作成資料より抜粋

## ステップ3 P2-3 車種の選択

自社の荷物だけでは効率化に限界がある場合の対応

混載事業者等の活用を通じて共同輸送を実現することも有効な解決策となります。

具体的な混載事業者等は、各都道府県単位のトラック協会に相談し、紹介してもらいましょう。その際、荷物となる商品の特性によって、輸送事業者の不得意なものもありますので、共同化したい荷物の特性は十分に整理しておく必要があります。

荷扱いが難しい商品特性を持つ主な荷物の分類は下記が考えられます。

- ・温度管理（食品）が必要なもの
- ・家具や家電製品などの嵩高いもの
- ・貴重品（時計・宝飾品など）
- ・危険品

図表 2-6 各都道府県トラック協会の連絡先

ブロック	協会名	所在地	電話番号
北海道	(社)北海道トラック協会	〒064-0809 札幌市中央区南九条西1-1-10	011-531-2215
	(社)青森県トラック協会	〒030-0111 青森市大字荒川字品川111-3	017-729-2000
東北	(社)岩手県トラック協会	〒020-0891 紫波郡矢巾町流通センター南2-9-1	019-637-2171
	(社)宮城県トラック協会	〒984-0015 仙台市若林区卸町5-8-3	022-238-2721
	(社)秋田県トラック協会	〒011-0904 秋田市寺内蛭根1-15-20	018-863-5331
	(社)山形県トラック協会	〒990-0071 山形市流通センター4-1-20	023-633-2332
	(社)福島県トラック協会	〒960-0231 福島市飯坂町平野字若狭小屋32	024-558-7755
	(社)茨城県トラック協会	〒310-0851 水戸市千波町字千波山2472-5	029-243-1422
関東	(社)栃木県トラック協会	〒321-0169 宇都宮市八千代1-5-12	028-658-2515
	(社)群馬県トラック協会	〒379-2194 前橋市野中町595	027-261-0244
	(社)埼玉県トラック協会	〒330-8506 さいたま市大宮区北袋町1-299-3	048-645-2771
	(社)千葉県トラック協会	〒261-0002 千葉市美浜区新港212-10	043-247-1131
	(社)東京都トラック協会	〒160-0004 新宿区四谷3-1-8	03-3359-6251
	(社)神奈川県トラック協会	〒222-8510 横浜市港北区新横浜2-11-1	045-471-5511
	(社)山梨県トラック協会	〒406-0034 笛吹市石和町唐柏1000-7	055-262-5561
	(社)新潟県トラック協会	〒950-0965 新潟市新光町6-4	025-285-1717
北陸信越	(社)富山県トラック協会	〒930-0858 富山市牛島町1-4	076-433-5252
	(社)石川県トラック協会	〒920-0226 金沢市粟崎町4-84-10	076-239-2511
	(社)長野県トラック協会	〒381-8556 長野市南長池710-3	026-254-5151
中部	(社)福井県トラック協会	〒918-8115 福井市別所町第17号18-1	0776-34-1713
	(社)岐阜県トラック協会	〒501-6133 岐阜市日置江2648-2	058-279-3771
	(社)静岡県トラック協会	〒422-8510 静岡市駿河区池田126-4	054-283-1910
	(社)愛知県トラック協会	〒467-8555 名古屋市瑞穂区新開町12-6	052-871-1921
	(社)三重県トラック協会	〒514-8515 津市桜橋3-53-11	059-227-6767
	(社)滋賀県トラック協会	〒524-0104 守山市木浜町2298-4	077-585-8080
近畿	(社)京都府トラック協会	〒612-8585 京都市伏見区竹田向代町48-3	075-671-3175
	(社)大阪府トラック協会	〒536-0014 大阪市城東区嶋野西2-11-2	06-6965-4000
	(社)兵庫県トラック協会	〒657-0043 神戸市灘区大石東町2-4-27	078-882-5556
	(社)奈良県トラック協会	〒639-1037 大和郡山市額田部北町981-6	0743-23-1200
	(社)和歌山県トラック協会	〒640-8404 和歌山市湊1414	073-422-6771
中国	(社)鳥取県トラック協会	〒680-0006 鳥取市丸山町219-1	0857-22-2694
	(社)島根県トラック協会	〒690-0001 松江市東朝日町194-1	0852-21-4272
	(社)岡山県トラック協会	〒700-8567 岡山市青江1-22-33	086-234-8211
	(社)広島県トラック協会	〒732-0052 広島市東区光町2-1-18	082-264-1501
四国	(社)山口県トラック協会	〒753-0812 山口市宝町2-84	083-922-0978
	(社)徳島県トラック協会	〒770-0003 徳島市北田宮2-14-50	088-632-8810
	(社)香川県トラック協会	〒760-0066 高松市福岡町3-2-3	087-851-6381
	(社)愛媛県トラック協会	〒790-0062 松山市南江戸1-6-3	089-924-1069
	(社)高知県トラック協会	〒780-8016 高知市南の丸町5-17	088-832-3499
九州	(社)福岡県トラック協会	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-18-8	092-451-7878
	(社)佐賀県トラック協会	〒849-0921 佐賀市高木瀬西3-1-20	0952-30-3456
	(社)長崎県トラック協会	〒851-0131 長崎市松原町2651-3	095-838-2281
	(社)熊本県トラック協会	〒862-0901 熊本市東町4-6-2	096-369-3968
	(社)大分県トラック協会	〒870-0905 大分市向原西1-1-27	097-558-6311
	(社)宮崎県トラック協会	〒880-8519 宮崎市恒久1-9-3	0985-53-6767
	(社)鹿児島県トラック協会	〒891-0131 鹿児島市谷山港2-4-15	099-261-1167
(社)沖縄県トラック協会	〒900-0001 那覇市港町2-5-1	098-863-0280	

## ステップ4 P2-4 共同化の検討

### 共同化による取組の効果

社内の枠組みを超え、他社と共同化することによってさらなる効率化が期待できます。大きく2つの方法が考えられます。

#### 帰りの利用

- ・自動車の料金は、基本的には帰りの空車による輸送分も含んでいることが多いですが、空車時の燃料使用量は無駄となってしまいます。
- ・帰り荷の確保することは、往復輸送を可能とし、輸送の効率化を図ることにつながります。
- ・社内のネットワークを駆使して帰り荷を確保することも考えられますが、近年ではさまざまな求貨求車システムがあり、帰り便を中心とした空車情報を確認することができます。

#### 参考：

全日本トラック協会並びに日本貨物運送協同組合連合会では、求貨求車情報ネットワーク「WebKIT」を運営しています。

(ホームページアドレスは、<http://www.wkit.jp/>)

#### 効果として期待できるCO2削減量

- ・簡便な方法として、求貨求車システムの情報を利用して帰り便を確保できた件数に、平均走行距離と貨物重量を乗じて試算することが可能となります。

#### 共同集配によるロットの確保

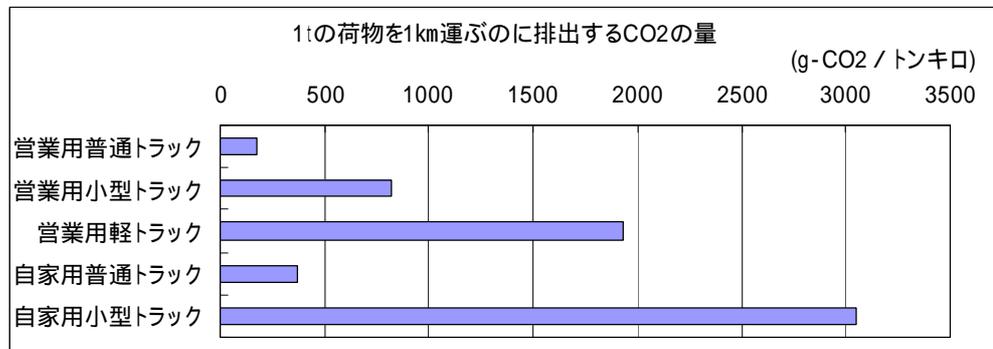
- ・共同化することにより、積載率の低い車両の運行頻度を削減することが可能となります。
- ・具体的には、次のような事例があります。

#### 納品先が同じとなる同業他社と自動車を共同運行する

地域に流入する車両台数を削減するため、荷物を一旦集約し、特定の輸送事業者がまとめて輸送する

自家用車による輸送を実施している場合は、現在の輸送をアウトソーシングして輸送事業者へ委託する

参考:営業用、自家用の違いによるCO2排出原単位の違い(図表1-16の再掲(一部抜粋))



## ステップ5 P 2 -5 その他の条件の確認

ステップ3及び4で確認した項目以外で、自動車の輸送に影響を与える条件を把握、整理します。

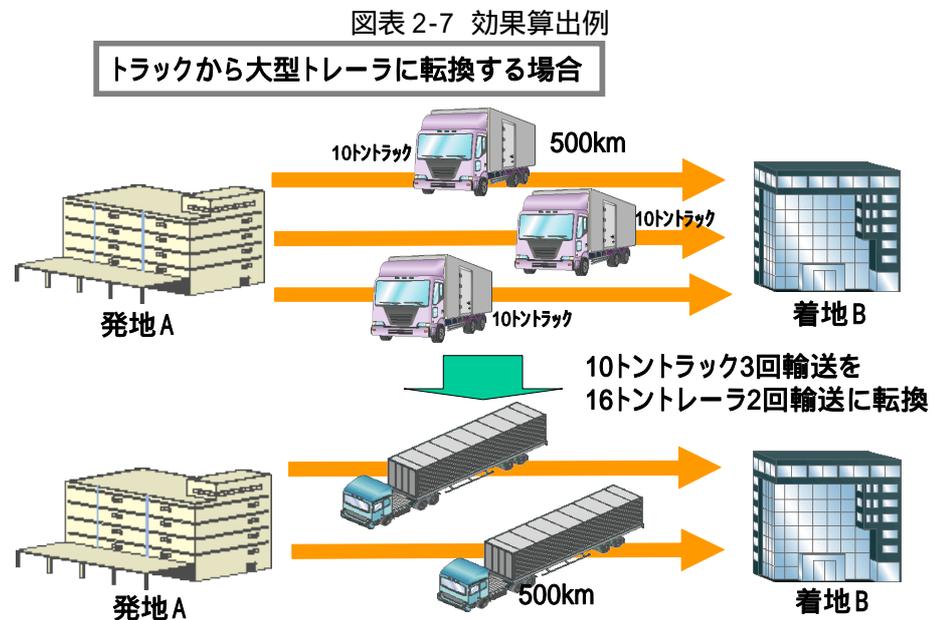
- ・渋滞状況による定時性への影響が考えられますが、詳細な内容はPLAN 3で確認します。

## ステップ6 P 2 -6 効果の算定

現状との比較による効果の算定

抽出した輸送ルートについて、効果を算定します。

- ・輸送ルートごとに変更前後のCO<sub>2</sub>排出量を算出して比較することによって効果を算出します。



年間貨物量T = 8,000トン/年をトラック輸送からトレーラ輸送に転換した場合

試算条件の整理

現状（トラック輸送）

- ・発地A～着地B間の輸送距離 300km
  - ・最大積載量10トン、平均積載率 80%（1回の輸送で8トン）
  - ・10トン積載トラックのCO<sub>2</sub>排出原単位 116g・CO<sub>2</sub>/トンキロ
- 転換後（トレーラ輸送）

- ・発地A～着地B間の輸送距離 300km
- ・最大積載量15トン、平均積載率 80%（1回の輸送で12トン）
- ・10トン積載トラックのCO<sub>2</sub>排出原単位 93g・CO<sub>2</sub>/トンキロ

## ステップ6 P2-6 効果の算定

現状との比較による効果の算定

試算結果

	輸送距離 (km)	最大積載重量 (トン)	積載率 (%)	年間輸送量 (トン/年)	CO2 排出原単位 (g-CO2/トンキロ)	年間 CO2 排出量 (トン-CO2/年)
現状	300	10	80	8,000	116	278.4
転換後	300	15	80	8,000	93	223.2
削減量 (トン-CO2/年)						55.2
削減率 (%)						19.8%

CO2 排出原単位 (単位: g-CO2/トンキロ)

トラック (図表1-19の再掲 (一部抜粋))

最大積載量 (トン)	輸送トンキロ当たりの CO2 排出量				
	40%	60%	80%	100%	空車
9トン以上 12トン未満	202	146	116	97	498
12トン以上 17トン未満	161	117	93	78	525

## ステップ6 P2-6 最終取組案策定

最終的な経営判断を可能とする取組案を策定する

具体的な車種を変更・選択し、最終的な取組案を策定します。  
 ・環境効果と経済効果を明確に示すことが重要と考えられます。