

PLAN 3 陸上輸送ルートを選択

1. 陸上輸送ルート選択の考え方

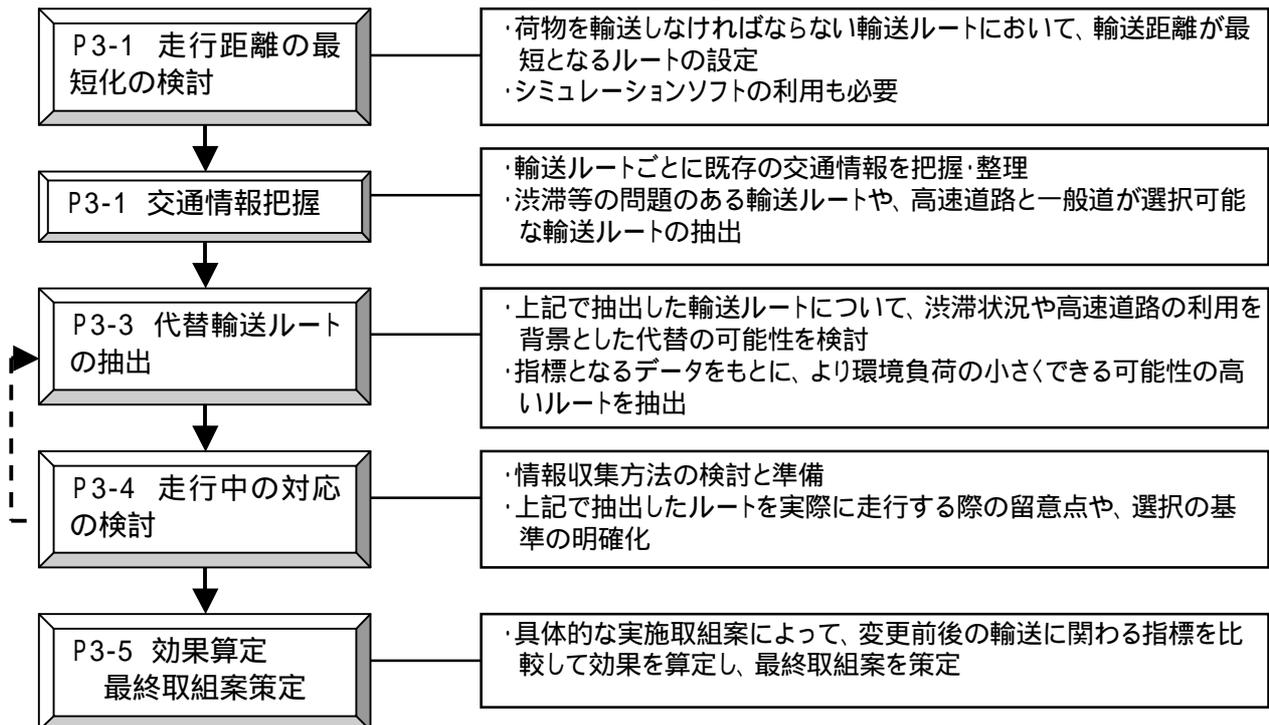
陸上輸送を活用する場合は、輸送ルートを選別によって走行距離の短縮や平均速度の向上等によって、環境負荷を低減することが可能となります。

具体的には、長距離輸送での高速道路の活用や、市街地での渋滞箇所回避等を実施することによって行います。また、これらの施策を実施する上ではナビゲーションシステムや渋滞情報等のITを手段として活用することも有効となります。

輸送ルートを効果的に選別するためには、そもそも走行距離を最短にするという明確な基準以外にも、どのような車両でどのような走行が実現すれば環境負荷が低減するのかを理解することと、それが実現する走行条件が整う輸送ルートを理解する必要があります。

走行距離の削減は、多くのシミュレーションソフトが発売されており、これらを活用することが有効と考えられます。また、多くの輸送事業者でも独自のシミュレーションを構築していますので、お付き合いのある輸送事業者にご協力をいただくことも一つの方法になると考えられます。

図表 3-1 陸上輸送ルート選択のステップと概要



2 . 比較データの整理

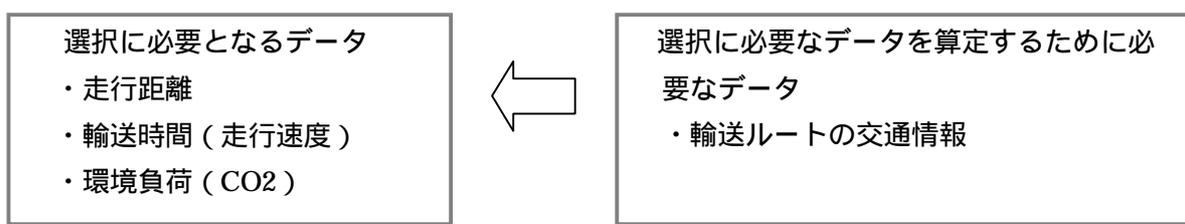
車両や車種別の走行条件別の環境負荷については、10 モードや 11 モード等の特定条件下での燃費や排ガス量が提示されていますが、実走行との乖離が指摘されているところでもあります。車両の使用状況や積載貨物量によって、同一の車種であっても走行速度などの違いによる燃料使用量の変化を比較することは難しいことから、一般的なデータとして取りまとめることが非常に難しい状況となっています。

よって、ここでは、実験値によるデータを元に、目安として判断できる指標の提供を目的として、具体的な数値を示したいと考えます。

なお、最近では、実走行データを把握するデジタルタコグラフ等の車載機器からも各種データを収集、蓄積することが可能となっていますので、特定ルートの走行条件を把握することができるようになってきています。これらのデータを元に、今後の検討を進めていくことも可能となってきています。

輸送機関選択に必要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 3-2 輸送ルート選択に必要となるデータの整理



ステップ1 P 3 -1 走行距離の最短化の検討

輸送ルートの選別では、概ね以下のポイントがあると考えられます。

走行距離の最短化

走行条件（環境負荷の少ない）の良いルートの選択

走行距離の最短化がわかりやすい指標ですが、最短ルートで渋滞が発生している場合には迂回した方がトータルの環境負荷が低減される可能性がありますので、輸送ルートも変更される可能性があります。

この場合は精緻に環境負荷量を算定する方法が有効ですが、渋滞状況などは日々変化します。

その結果、輸送ルートの選択はドライバーなどによって瞬時の判断が求められますので、迂回による走行距離の増加量と走行時間の関係を整理しておくことが必要になると考えられます。

輸送ルートを効果的に選別するためには、そもそも走行距離を最短にするという明確な基準以外にも、どのような車両でどのような走行が実現すれば環境負荷が低減するのかを理解することと、それが実現する走行条件が整う輸送ルートを理解する必要があります。

走行距離の削減は、多くのシミュレーションソフトが発売されており、これらを活用することが有効と考えられます。

なお、シミュレーションソフトは、様々なものがありますが、購入費用が発生するため、荷主企業で検討する場合は、輸送事業者に委託することも想定されます。大手の輸送事業者であれば、自社でシミュレーションを構築していることが多いと考えられます。複数の発地と複数の着地を同時決定する手法もあり、積載率の向上とセットで検討することも有効になります。また、共同輸送や宅配等の活用も視野に入れておきます。

ステップ2 P 3 -2 交通情報把握

距離や渋滞状況等を踏まえた時間等が算定可能な交通情報を把握します。一つの輸送でも想定されるルートは複数考えられるので、それぞれに合わせた情報を収集する必要があります。

膨大な交通関連の情報が電子的に入手できることやナビゲーションソフト等が普及してきていることから、ある程度の投資を実施し、代替輸送ルートの選別に必要なツールを購入することも考えられます。

具体的には、渋滞地点、輸送ルートの輸送距離と所要時間を整理しておきます。

ステップ3 P 3 -3 代替輸送ルート抽出

走行速度の燃料消費への影響

環境負荷に影響のある指標を参考にして、代替輸送ルートを抽出します。輸送ルートの抽出に参考となる指標は、走行速度と輸送距離が想定されます。

走行速度の違いによるCO₂排出原単位の違いを確認します。

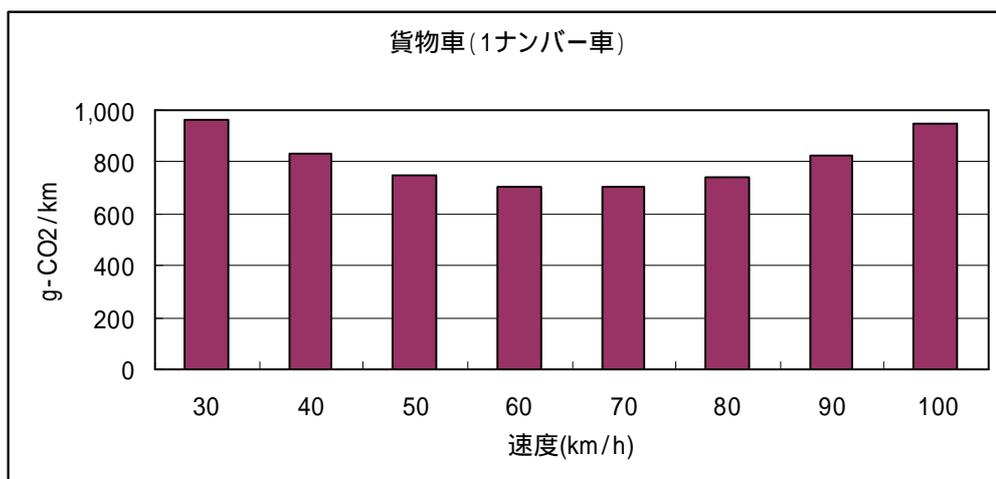
自動車は、60～70km/hの走行速度が最も効率が良くとされています。しかし、現実的にはこの範囲の速度で走行することは難しいので、高速道路では80km/hで走行、一般道では制限速度の上限で走行することによって、燃料消費が少なくなる可能性が高くなります。（図表3-3参照）

図表3-3 走行速度の違いによる燃料消費率とCO₂排出原単位

車種	走行速度(km/h)による燃料消費率(cc/km)							
	30	40	50	60	70	80	90	100
貨物車 (1ナンバー車)	337	292	262	246	245	258	286	329
乗用車 (3,5,7ナンバー車)	74	64	57	54	53	54	57	62

車種	走行速度(km/h)によるCO ₂ 排出原単位(g-CO ₂ /km)							
	30	40	50	60	70	80	90	100
貨物車 (1ナンバー車)	963	835	750	706	704	744	826	950
乗用車 (3,5,7ナンバー車)	177	153	138	131	129	133	141	154

	速度(km/h)によるCO ₂ 排出係数(g-CO ₂ /トンキロ)							
	40	50	60	70	80	90	100	110
重量貨物車CO ₂ 排出係数	72.9	65.4	61.6	61.4	64.9	72.0	82.8	97.2



出典：自動車走行時の燃料賞比率と二酸化炭素排出係数（2001年 国土交通省国土技術政策研究所）

ステップ3 P 3 -3 代替輸送ルート抽出

配送時間帯を 考える

昼間は様々な車両が走行して渋滞が発生しやすくなりますが、夜間は比較的スムーズな走行が期待できます。走行速度の安定も重要な対策の一つですが、渋滞の少ない夜間配送を行うことも、環境の見地からは必要になってくるものと考えられます（夜間の自動車交通量は、昼間の12時間交通量と24時間交通量の比である昼夜率で見ると、1.5前後であり、夜間交通量は、昼間交通量の約半分であることが推測されます）。

- ・ただし、労働条件や、夜間作業によるコスト増の課題があります。

図表 3-4 夜間自動車交通量(DID区間)

年度	S55	S58	S60	S63	H2	H6	H9	H11
高速自動車国道								
夜間自動車交通量	11,317	16,158	17,579	23,544	26,745	24,973	27,124	26,079
昼夜率	1.33	1.43	1.43	1.50	1.55	1.50	1.52	1.50
都市高速道路								
夜間自動車交通量	18,358	21,214	23,710	26,499	27,560	25,662	24,751	23,649
昼夜率	1.37	1.43	1.48	1.52	1.55	1.51	1.49	1.48
一般国道(直轄)								
夜間自動車交通量	8,372	9,387	9,677	10,667	11,045	11,123	11,498	11,842
昼夜率	1.37	1.39	1.42	1.45	1.46	1.42	1.43	1.44

<資料> 建設省「建設白書」(平成7年版)、国土交通省「道路交通センサス」(各年度)

注)

1. 昼夜率 = (24時間自動車類の交通量) / (昼間12時間自動車類の交通量)
2. DID(人口集中地区): 国勢調査の調査区で、人口密度の高い調査区(4,000人/km²以上)が隣接し、それらの地域の人口が5,000人以上を有する地区。
3. 夜間自動車交通量の単位は台/12h

輸送ルートの選択には、一般道と高速道路の選択も考えられます。高速道路の走行速度を80km/hとした場合の、その他の速度との比較は次のとおりとなります。一般道の一般的な制限速度である50km/hはほぼ同等、東京都内の平均的な走行速度である20km/hの場合は、約50%多く燃料を消費することが確認できます。(図表3-3のデータを元に算出)

図表 3-5 貨物車(1ナンバー車)の80(km/h)を100とした場合の燃料消費量の比率

走行速度	比較	走行速度	比較
20(km/h)	154	60(km/h)	95
30(km/h)	131	70(km/h)	95
40(km/h)	113	90(km/h)	111
50(km/h)	101	100(km/h)	127

ステップ4 P3-4 走行中の対応の検討

最終的に、渋滞情報などを考慮して、輸送ルートを選択するのはドライバーになることが考えられたため、あらかじめ、ある程度の対応マニュアルを作成しておきます。

- ITや無線等での渋滞情報や工事情報等の把握
- 無線等で把握することも可能ではあるが、のプロセスで有効な代替輸送ルートを構築するためには、ITでの把握が有効です。
代替輸送ルートの検討
 - ドライバーの勘と経験で検討することも可能であるが、各種シミュレーションソフトを活用することが有効です。これらには、瞬時に輸送ルートの渋滞状況を踏まえた走行時間がディスプレイされるような仕組みが必要と考えられます。
 - 交通情報に関する連絡先は次ページに示します。

例えば、この先の10kmが渋滞により60分の所要時間があると交通情報によって把握できた場合、走行距離が20%増加しても、35分間の所要時間内であれば、環境負荷が小さくなり、かつ、時間も短縮することができます。走行距離が50%増加しても、21分間未滿で走行できる代替ルートがあれば、環境負荷は削減できることとなります。このような情報を瞬時にカーナビなどの情報で把握できれば、輸送ルートの変更の判断が容易にできることとなります。

図表 3-6 渋滞区間の迂回の判断のためのデータ整理例

	平均走行速度 (km/h)	燃料消費率 (cc/km)	燃料消費量 (cc)	走行時間 (分)	ルート変更による合計走行距離別の燃料消費量が同じとなる走行時間の目安(分) (下回れば環境負荷削減)			
					1.2倍 (12km)	1.5倍 (15km)	2倍 (20km)	2.5倍 (25km)
輸送 距離 10km	5	516	5,161	120	47	25	14	
	10	472	4,718	60	35	21		
	15	432	4,323	40	28	18		
	20	397	3,968	30	23	15		
	25	365	3,650	24	19	11		

空白欄は、同等の環境負荷で代替することは難しい範囲

図表 3-7 道路交通情報センター電話一覧

北海道情報	011-281-6511	阪神高速兵庫情報	078-332-0777
北海道高速情報	011-891-8111	滋賀情報	077-522-1141
東北・宮城情報	022-225-7711	京都情報	075-431-1141
東北高速情報	022-226-0626	兵庫情報	078-371-1141
青森情報	017-777-5555	和歌山情報	073-475-1141
岩手情報	019-624-2100	中国・広島情報	082-221-7777
秋田情報	018-862-7744	中国高速情報	082-877-9292
山形情報	023-631-3335	鳥取情報	0857-28-3700
福島情報	024-535-3421	島根情報	0852-21-3000
茨城情報	029-301-0022	岡山情報	086-254-6111
栃木情報	028-621-1100	山口情報	083-922-6622
群馬情報	027-223-7474	四国・香川情報	087-834-3400
埼玉情報	048-833-1133	四国高速情報	087-823-8188
千葉情報	043-243-2311	徳島情報	088-622-3344
東北・常磐・東関東高速情報	048-757-2039	愛媛情報	089-933-2331
関越・中央・上信越高速情報	0426-91-0058	高知情報	088-825-3377
関越・北陸高速情報	025-233-0102	九州・福岡情報	092-651-1331
東名高速道情報	044-866-3410	九州高速情報	092-925-4000
神奈川情報	045-212-1111	北九州情報	093-582-1331
新潟情報	025-283-5252	佐賀情報	0952-22-7711
長野情報	026-244-0011	長崎情報	095-821-1331
山梨情報	055-232-5000	熊本情報	096-382-8686
静岡情報	054-252-1111	大分情報	097-532-8888
中部・愛知情報	052-954-8888	宮崎情報	0985-25-2000
中部高速情報	0586-77-3179	鹿児島情報	099-206-1331
北陸高速情報	076-249-1852	沖縄情報	098-866-4840
富山情報	076-432-2223	首都圏	
石川情報	076-263-4541	全国・関東情報	03-3264-1331
福井情報	0776-26-1010	高速道路ダイヤル	03-3264-0222
岐阜情報	058-272-3611	首都圏広域ダイヤル	03-3236-0111
三重情報	059-226-7151	幹線道路ダイヤル	03-3436-0333
関西・大阪情報	06-6313-1141	首都高速情報	03-3239-9801
近畿高速情報	06-6877-1830	首都高速ダイヤル	03-3221-0555
阪神高速大阪情報	06-6538-0777	都内情報	03-5401-7611

共通ダイヤル(全国共通) 最寄りの日本道路交通情報センター にアクセスできる	0570-011011
--	-------------

日本道路交通情報センター <http://www.jartic.or.jp/>

(財)道路サービス機構 <http://www.j-sapa.or.jp/>

(財)ハイウェイ交流センター http://www.hello-square.or.jp/index_j.html

ステップ5 P 3 -5 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CO2排出量を算出して比較することによって効果を算定します。

CO2排出量 = { 走行速度別燃費 × 走行時間 (距離) × CO2 排出係数 } × 積載率 × 自社貨物比率

- 秒単位等の細かいデータが獲得できれば精緻な計算が可能であるが、これが入手できなければ平均速度と合計走行距離から算定で代用します。
- 走行速度別の燃費：これが最も有効ですが、公表ベースではあまり細かい燃費データがないため、実走行データから想定することが有効です。

図表 3-7 効果算出例

年間貨物量 T = 5,000 トン/年のリードタイムを見直して、発注の締め切りを1時間前倒しして、高速道路の走行速度を80km/hに低減した場合

試算条件の整理

現状 (720kmの高速道路区間を8時間走行 (平均時速90km) で輸送)

- 発地A ~ 着地B間の輸送距離 720km
- 大型貨物車
- 時速90kmのCO2排出原単位 72.0g -CO2/トンキロ

転換後 (720kmの高速道路区間を9時間走行 (平均時速80km) で輸送)

- 発地A ~ 着地B間の輸送距離 720km
- 大型貨物車
- 時速80kmのCO2排出原単位 64.9g -CO2/トンキロ

試算結果

	輸送距離 (km)	走行時間 (時間)	高速道走行速度 (km/h)	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	720	8	90	5,000	72.0	259.2
転換後	720	9	80	5,000	64.9	233.6
削減量 (トン-CO2/年)						25.6
削減率 (%)						9.9%

CO2 排出原単位 (単位: g -CO2/トンキロ)

トラック (図表3 -3の再掲 (一部抜粋))

	速度(km/h)によるCO2排出係数(g-CO2/トンキロ)							
	40	50	60	70	80	90	100	110
重量貨物車 CO2 排出係数	72.9	65.4	61.6	61.4	64.9	72.0	82.8	97.2

ステップ6 P 3 -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

具体的な輸送ルートを選択し、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。