政策研究レポート

地球温暖化防止の視点から
都市間交通を問い直す

2006年8月

気候ネットワーク

目　　次

要旨 1

序章　本プロジェクトの背景と狙い 3

1. 本プロジェクトの背景 3

2. 本プロジェクトの狙い 3

第Ⅰ章　地球温暖化と都市間交通の現在 4

1. 進行する地球温暖化の現状と目指すべき方向性 4

2. 日本における温室効果ガスと二酸化炭素の排出状況 4

3. CO2 排出増が続く運輸旅客部門の現状 5

4. CO2 排出の視点から見た都市間旅客交通機関 9
4-1. 各交通機関の CO2 排出原単位の比較 9
4-2. 3 つの区間の鉄道・航空機・自動車の CO2 排出量の比較 10

5. 都市間旅客交通手段選択の現状 12
5-1. 3 つの区間の鉄道・航空機・自動車の輸送量・分担率 12
5-2. 利用者の交通機関選択の現状 14

第Ⅱ章　様々な視点から都市間旅客交通を見る 15

1. 都市間の旅客輸送量と CO2 排出量の変化 15
1-1. 都市間の旅客輸送量の増加 15
1-2. 都市間旅客交通における航空機・自動車利用の増加 16
1-3. 航空機・自動車の利用増加による CO2 排出量の増加 18

2. 交通機関選択による CO2 排出削減の可能性 21
2-1. 新幹線 1 編成と同人数を運ぶ航空機・自動車の CO2 排出量比較 21
2-2. 航空機の 1 フライト・自動車の 1 行程が減った場合に削減される CO2 量 21

3. 都市間交通の選択によって削減できる CO2 排出量 22

4. 環境面以外を含む「社会的費用」の比較 25

第Ⅲ章　地球温暖化防止の視点からの都市間旅客交通選択への提言 27

1. 主な検討・分析結果 27

2. 検討・分析結果を受けた結論 28

3. 都市間旅客交通における交通機関選択のシフトを促すための政策 28

参考文献 34

別添資料：「都市間旅客交通の比較検討」に関する航空機の燃料消費率検討　　上岡直見 35

おわりに 37

◆本報告書の要旨◆

＜背景＞

地球温暖化が進行し二酸化炭素（CO2）削減は急務であるが、日本の CO2 排出量は増え続けており、特に運輸部門は 2004 年度に 1990 年度から 2 割余りの増加と増え方が大きい。

運輸部門の中では、貨物部門が微減となっているのに対して、旅客部門の CO2 排出量は 4 割強の増加と増え方が大きい。中でも、乗用車と航空機がいずれも 5 割以上という大幅増となっている。旅客交通の CO2 排出量は交通手段によって差が大きいため、交通手段の選択が重要である。

一方、従来、運輸旅客部門に関する検討においては、都市内（地域内）交通の問題や対策が取り上げられることが多く、都市間（地域間）交通についての議論は比較的少なかったが、ビジネス・観光などの都市間旅客交通それ自体が量として増加してきており、CO2 削減の面から重要性を増しつつある。

さらに、CO2 排出の面から都市間旅客交通手段を比較すれば、自動車や航空機に比べて鉄道が優れていることは明らかであるが、そのことが一般市民やマスコミなどに広く認識され、交通手段を選択する際の指標の一つになっているとは言い難い。

＜狙い＞

本調査では、これらの背景を踏まえ、地球温暖化防止の視点から都市間（地域間）旅客交通について考えることとし、なぜその見直しが必要不可欠なのか、などを示す。

主たる内容としては、単に単位当たり CO2 排出量だけでなく、新たな視点を付け加えつつ、地球温暖化防止の視点から見た都市間（地域間）旅客交通の比較検討を行い、CO2 削減の視点からどのような交通手段を選択することが望ましいかを評価し、提示する。

このように、温暖化防止の視点から交通手段選択について考え直すきっかけ・材料を提供することで、消費者の理解を広げ行動に影響を与え、もって都市間旅客交通における CO2 削減を促すことを目指す。

また、交通機関の選択に際して、単位当たり CO2 排出量の小さい交通機関を企業や消費者が積極的に選択し、全体としてシフトが進んで CO2 排出削減が進むために必要と考える政策・措置を提示する。

＜主な検討・分析内容＞

●運輸旅客部門の CO2 排出トレンド

運輸部門の CO2 排出量は 20.3%増（2004 年度／1990 年度）であるが、その中でも旅客部門が 42.5%の大幅増となっており、同部門への対策が喫緊の課題である。

運輸旅客部門の交通量･CO2 排出量はともに増え続けてきたが､2004 年度と 1990 年度を比較すると、旅客交通量の増加が 1 割弱であるのに対して、CO2 排出量の増加は 4 割強とはるかに大きい。これは、単位当たり CO2 排出量（CO2 排出原単位）が大きい乗用車（52.6%増）・航空機（53.2%増）からの排出量が急増したためである。

●鉄道・航空機・乗用車の CO2 排出量の比較

1 人を 1km 運ぶために排出する CO2 量（CO2 排出原単位）を見ると、乗用車は鉄道の 10 倍弱、航空機は鉄道の 6 倍弱も大きい。また、端末交通手段を含めて CO2 排出量を見てみると、一般的に空港の方が鉄道駅よりアクセス距離が長くアクセスに鉄道でなくバスを利用することも多いので、端末交通手段を含めない場合より鉄道と航空の CO2 排出量の差はさらに広がる傾向にある。

●利用者の交通機関選択の現状

都市間移動における交通機関の選択は、まず距離から来る所要時間によっており、その上で頻度などの利便性や料金によっていると考えられる。距離の長い東京・福岡間では所要時間からして航空機が優位にあり、その半分の距離の東京・大阪間では利便性などから新幹線が航空機をかなり上回り、距離の短い名古屋・長野間は鉄道と自動車がほぼ拮抗する状況にある。

●航空機・乗用車の利用増加による CO2 排出増の状況

東京・大阪間の機関別旅客輸送量の変化（2004 年度／1990 年度）を見ると、鉄道は絶対量はほぼ横

這いだが、航空機と自動車が伸びているためシェアは減っており、航空機のシェアが 1 割強から 2 割弱へと急増している。この航空輸送の増加に伴い、25 万トン強の CO2 排出増が引き起こされたと見られる。また同じ間の東京・福岡間での航空輸送の増加に伴う CO2 排出増は、30 万トン強である。

日本全体ではこの間、航空機利用の増加で 300 万トン強、都市間だけではないが乗用車利用の増加で 4500 万トン弱の CO2 排出増となっている。

●交通機関の選択による CO2 排出削減の可能性

東京・大阪間で新幹線 1 編成（乗車人数 851 人）が排出する CO2 量は 8.8 トンだが、同人数を運ぶ航空機は 47.7 トン、同じく自動車は 82.3 トンもの CO2 を排出する。同じく東京・大阪間で飛行機の 1 フライトが減った場合に削減される CO2 量は約 20 トンである（輸送人員 343 人）。

●都市間交通の選択によって削減できる CO2 排出量

仮に東京・大阪間で現在の航空機利用の半分が鉄道にシフトしたら 20 万トン強の CO2 排出削減、東京・福岡間で同じく 1 割がシフトしたら 8 万トン弱の CO2 排出削減となる。

日本全体では、仮に航空機・乗用車利用のそれぞれ 1 割が鉄道にシフトした場合、1232 万トンの CO2 排出削減になる。これは、旅客部門全体の CO2 排出量の 7.7%に相当する極めて大きな量である。

●交通機関に関する「社会的費用」

地球温暖化に加えて他の環境問題や交通事故などに関して本来負担すべきコストである「社会的費用」の観点から見ても、鉄道は自動車や航空機よりはるかに優れた交通機関である。しかし、現在の諸制度においては料金への社会的費用の反映が不十分であるため、外部不経済が小さい鉄道に比べて、環境負荷の大きな航空機や自動車がコスト面で相対的に優遇されてしまっているといえる。

＜検討・分析結果を受けた結論＞

都市間移動における交通機関選択、すなわち、単位当たり CO2 排出量が大きい航空機・乗用車から単位当たり CO2 排出量が小さい鉄道へのシフトは、CO2 排出削減に大きな効果がある。

しかし現実には鉄道へのシフトは進まず、かえって航空機・乗用車のシェアが増えている状況である。これには、現在の諸制度においては料金への社会的費用の反映が不十分であるため、環境負荷の大きな航空機や自動車がコスト面で相対的に優遇されてしまっているという問題がある。従って、都市間旅客交通の CO2 排出を減らすためには、普及啓発や企業の自主的取組などだけでは十分ではなく、環境負荷コストなどの社会的費用が適切に反映される制度・政策が必要といえる。

＜都市間旅客交通の交通機関選択のシフトを促すための政策提案＞

交通機関選択のシフトを促すためには、環境負荷コストを適切に反映することが必要であり、次のような政策・措置が求められる。

区分	政策・措置	概要
環境負荷コストを適切に料金に反映する政策・措置	炭素税（環境税）の導入	化石燃料全般への新規の課税
	ジェット燃料油への課税強化	ジェット燃料油に対して CO2 排出当たりの税率をガソリンと同等にする課税強化
	道路・空港への公共投資（公共事業）の抑制・削減	単位当たり CO2 排出量の大きい航空機・自動車利用増を促し CO2 排出増につながる空港・道路の建設の抑制・削減
それ以外の政策・措置	一定規模以上の企業に対する人の移動・輸送に関する省エネ・CO2 削減の計画・報告の規制化	出張等の長距離移動に関して温暖化防止（CO2 排出）に配慮するガイドラインの導入などを想定した、一定規模以上の企業に対する人の移動・輸送に関する省エネ・CO2 削減の計画・報告
	環境の視点からの交通機関選択に資する情報提供・普及啓発	・各交通機関の環境負荷の違いについての情報提供・普及啓発 ・各交通機関の社会的費用についての情報提供・普及啓発 ・自動車の車両維持費についての情報提供・普及啓発

序章　本プロジェクトの背景と狙い

1．本プロジェクトの背景

2005 年 2 月に地球温暖化防止のための京都議定書が発効し、日本においてもそれを受けて同年 4 月に京都議定書目標達成計画が閣議決定され、温室効果ガス、特に二酸化炭素（CO2）の削減はますます急務となっている。

しかし日本の CO2 排出量は増え続けており、特に運輸旅客部門は他部門に比べて増え方が大きくなっている。旅客交通の CO2 排出量は交通手段によって差が大きく、どのような交通手段を選択するかが極めて重要である。

また、従来運輸部門に関する議論・検討においては、都市内（地域内）交通の問題や対策が取り上げられることが多く、都市間（地域間）の交通についての議論・検討は比較的少なかった。しかし、ビジネス・観光などの都市間（地域間）旅客交通それ自体が量として増加してきており、CO2 削減の面から対応策を検討する重要性を増しつつある。

さらに、CO2 排出の面から都市間（地域間）旅客交通手段を比較すれば、自動車や航空機に比べて鉄道が優れていることは明らかであるが、そのことが一般市民やマスコミなどに広く認識され、交通手段を選択する際の指標の一つになっているとは言い難い。

2．本プロジェクトの狙い

本調査では、これらの背景を踏まえ、地球温暖化防止の視点から都市間（地域間）旅客交通について考えることとし、なぜその見直しが必要不可欠なのか、などを示す。

主たる内容としては、単に単位当たり CO2 排出量だけでなく、新たな視点を付け加えつつ、地球温暖化防止の視点から見た都市間（地域間）旅客交通の比較検討を行い、CO2 削減の視点からどのような交通手段を選択することが望ましいかを評価し、提示する。

このように、交通手段選択について考え直すきっかけ・材料を提供することで、地球温暖化防止の視点から望ましい都市間（地域間）旅客交通の手段・選択について理解を広げ、一般市民の行動に影響を与え、もって都市間（地域間）旅客交通における CO2 削減を促すことを目指す。

また、交通機関の選択に際して、単位当たり CO2 排出量の小さい交通手段を企業や消費者が積極的に選択し、全体としてシフトが進んで CO2 排出削減が進むために必要と考える政策・措置を提示する。

注 1：本報告書で扱う中長距離の移動・交通を指す場合には、「地域間」という方が農山村などを含み広くカバーしていると考えられるが、本報告書では分析対象が一定規模以上の都市と都市の間の移動・交通に焦点をあてていることから、以下では基本的に「都市間」という表現を使用することとする。

注 2：運輸・交通関係の統計及び CO2・エネルギー関係の統計のいずれにおいても、運輸旅客部門を都市内（地域内）と都市間（地域間）に分けたものは存在しない。従って、「都市間（地域間）旅客部門」（中長距離の移動）に限ったデータも存在しないので、本報告書においては、全体的な傾向は運輸旅客部門全体で把握しつつ、いくつかの具体的な都市の区間を取り上げて分析・検討することとする。

注 3：本報告書においては、CO2 量の表記の単位は、すべて二酸化炭素（CO2）換算を用いる。「トン-CO2」「kg-CO2」といった表記方法は取らないが、すべて二酸化炭素（CO2）換算である。

第Ⅰ章　地球温暖化と都市間交通の現在

1．進行する地球温暖化の現状と目指すべき方向性

持続可能な社会を構築していくためには、進行している地球温暖化を食い止めねなければならない。しかし、地球温暖化は現在までに一定レベル進行しており、完全に「防止」することはもはや手遅れに近い。私たちは、被害の拡大を防ぎ、人類や生態系に対し今以上に甚大な影響を及ぼさないためにも、求められる行動を早急かつ確実に実施することが求められる。

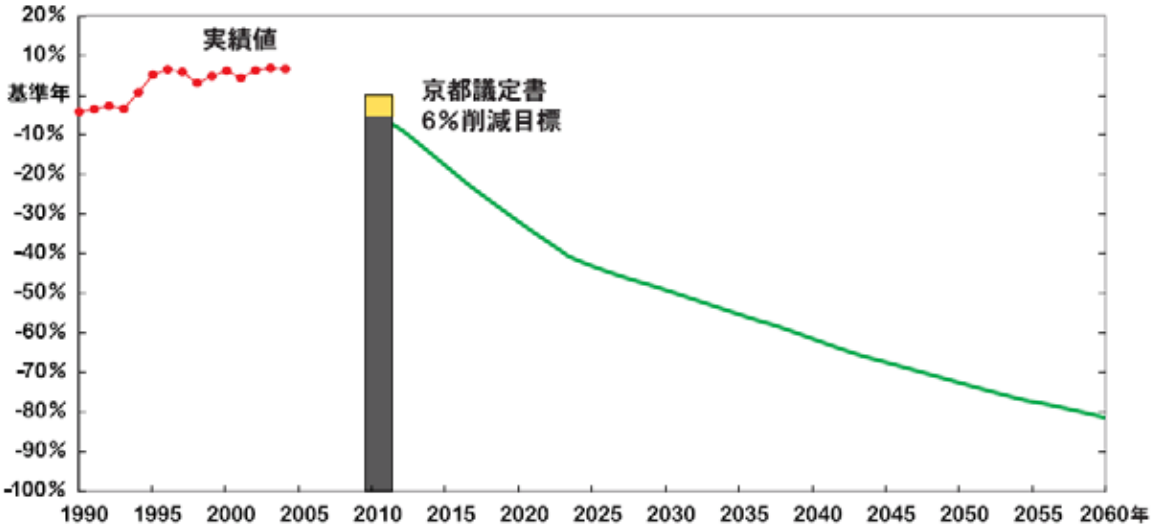
地球温暖化防止のための中長期的な行動のレベルは、次のように具体化される。

(1)今後の気温上昇を少しでも低いレベルで抑える。

(2)気温上昇を工業化前のレベルから 2℃未満に抑えることを目指す。

(3)世界全体で 2050 年までに 1990 年比 50%削減、先進国は 60～80%削減が求められる。

図表 1　日本の今後の温室効果ガス削減のシナリオ（イメージ図）



（出典：気候ネットワーク作成）

気温上昇を工業化前のレベルから 2℃未満に抑制するための道筋は、シミュレーションによって異なってくるものの、世界全体で 2050 年までに 1990 年比 50%削減が必要とされるレベルだと考えてよい。特に、一人当たり排出量が大きく過去の排出に責任のある先進国は率先して行動すべき立場にあり、2℃未満目標の実現には、日本を含む先進国には 2050 年で 1990 年比約 6～8 割程度の排出削減が求められている。それを実現するには、必然的に今後 10～20 年以内に大幅に温室効果ガスを削減することが必須となる（図表 1）。

2．日本における温室効果ガスと二酸化炭素の排出状況

2005 年 2 月に地球温暖化防止のための京都議定書が発効し、日本においてもそれを受けて同年 4 月に京都議定書目標達成計画が閣議決定され、温室効果ガス、特に二酸化炭素（CO2）の削減はますます急務となっている。

しかし日本の温室効果ガス排出量は増え続けており、2004 年度には、温室効果ガス全体で 8.0%増（京都議定書の基準年（CO2・メタン・一酸化二窒素＝1990 年、HFC・PFC・SF6＝1995 年）比）、エネルギー起源 CO2 で 12.9%増（1990 年度比）となっている（図表 2）。

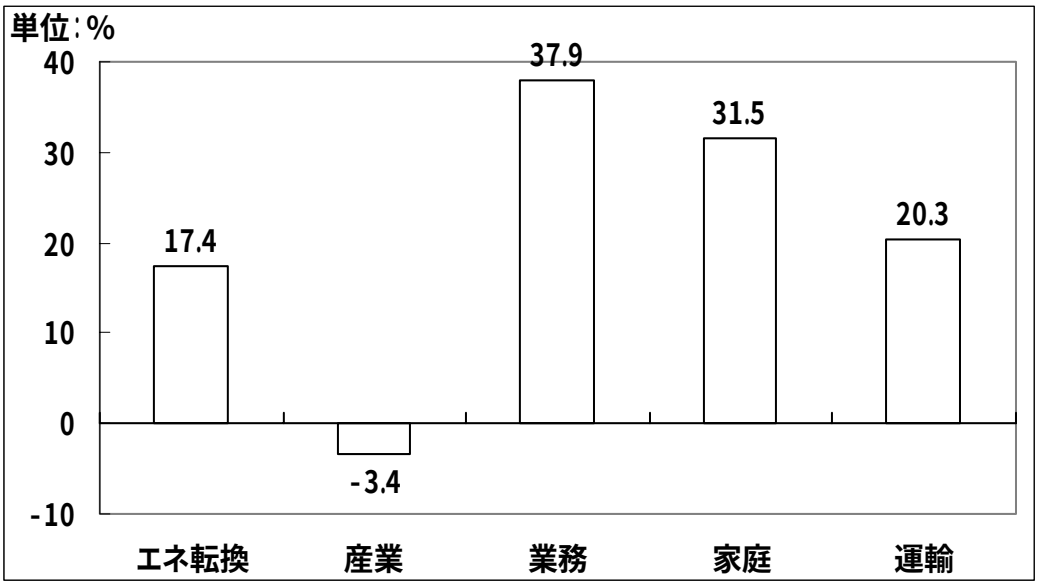
図表 2　日本の温室効果ガス・CO2 排出量の増減状況（単位：百万トン）

			京都議定書基準年	2004 年度	基準年比増減率
温室効果ガス全体			1,255	1,355	＋8.0%
	エネルギー起源 CO2		1,056	1,193	＋12.9%
		エネルギー転換部門	65.6	77.0	＋17.4%
		産業部門	482	466	－3.4%
		運輸部門	217	262	＋20.3%
		業務その他部門	164	227	＋37.9%
		家庭部門	127	168	＋31.5%

（注：京都議定書基準年は、CO2・メタン・一酸化二窒素は 1990 年、HFC・PFC・SF6 は 1995 年）
（出典：「日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度」（温室効果ガスインベントリオフィス））

エネルギー起源 CO2 の部門ごとの増減率を抜き出して見ると（図表 3）、運輸部門の CO2 排出が 20.3%増（2004 年度／1990 年度）と、業務部門・家庭部門に次いで増え方が大きくなっている。

図表 3　各部門の CO2 排出量の増減状況（2004 年度／1990 年度）



（出典：「日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度」（温室効果ガスインベントリオフィス））

運輸部門を始めとする各部門で CO2 排出削減が進んでいないのは、主に現状の政策に問題があるからである。運輸旅客部門の政策の問題点と、どのような政策・措置をとるべきかについては、第 III 章で述べる。

3．CO2 排出増が続く運輸旅客部門の現状

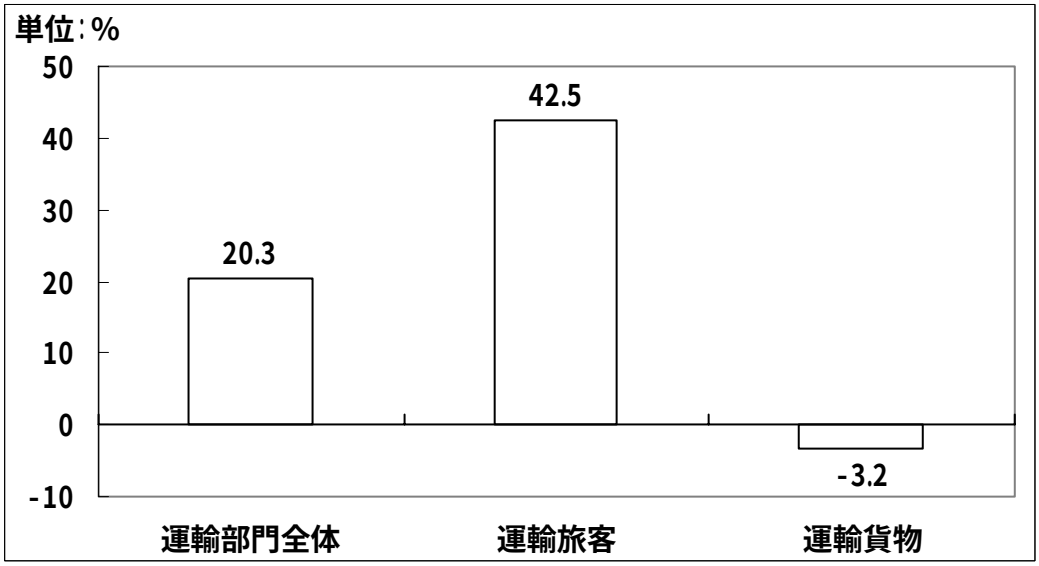
運輸部門の中を見ると（図表 4、図表 5）、貨物部門の CO2 排出量が 3.2%（330 万トン）減（2004 年度／1990 年度）となっているのに対して、旅客部門では 42.5%（4750 万トン）増（同）と、業務部門・家庭部門よりもさらに増え方が大きくなっており、運輸の中でも旅客部門への対策が喫緊の課題であるといえる。

図表 4　運輸部門の CO2 排出量の増減状況（単位：万トン）

	1990 年度	2004 年度	増減量	増減率
運輸部門全体	2 億 1737	2 億 6153	＋4416	＋20.3%
運輸旅客	1 億 1171	1 億 5922	＋4751	＋42.5%
運輸貨物	1 億 0566	1 億 0232	－334	－3.2%

（出典：「日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度」（温室効果ガスインベントリオフィス））

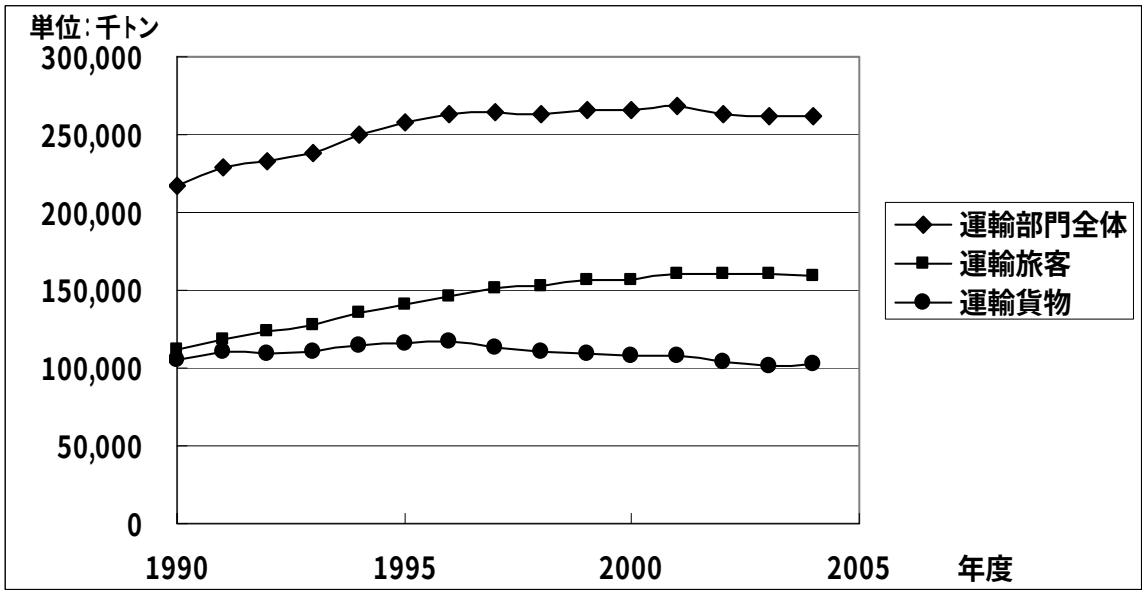
図表 5　運輸部門の CO2 排出量の増減状況（2004 年度／1990 年度）



（出典：日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度（温室効果ガスインベントリオフィス））

ただ 1990 年度からの推移を見ると（図表 6）、旅客部門についても、増え続けてきた排出量はここ数年は横這いであり、2004 年度は前年度比で微減となり、頭打ちになりつつある。

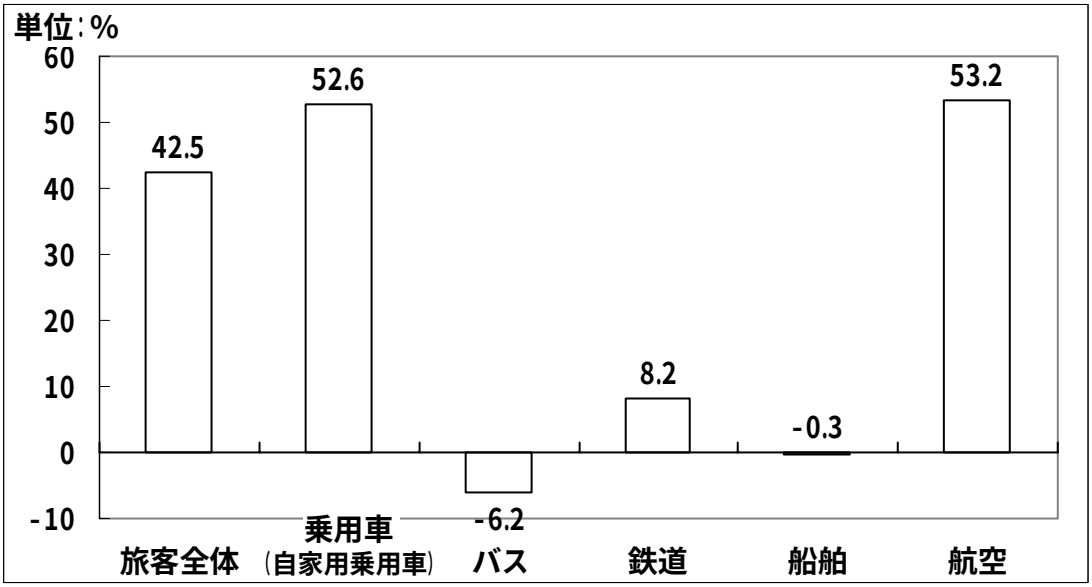
図表 6　運輸部門（全体・旅客・貨物）の CO2 排出量の推移



（出典：日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度（温室効果ガスインベントリオフィス））

さらに旅客部門の中で CO2 排出量の増減を見ると、同じく 1990 年度比で 2004 年度には、乗用車（自家用乗用車）が 52.6%増・航空機が 53.2%増と急増していることがわかる（図表 7）。

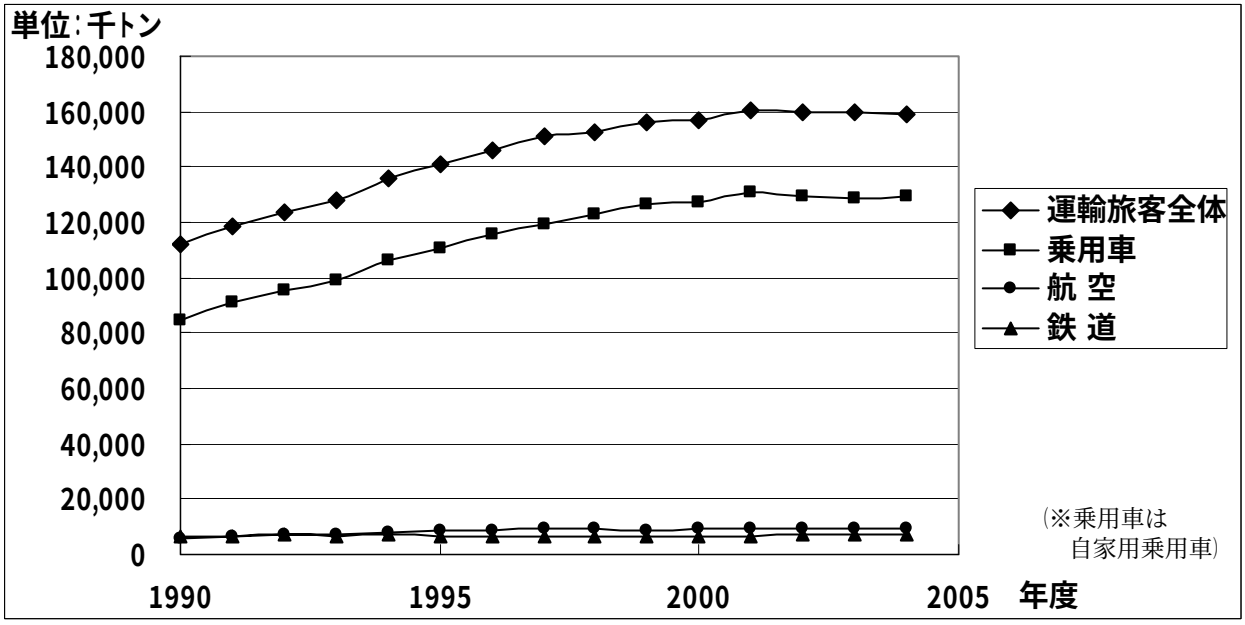
図表 7　旅客部門の各交通機関の CO2 排出量の増減状況（2004 年度／1990 年度）



（出典：日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度（温室効果ガスインベントリオフィス））

旅客部門全体と各交通機関の CO2 排出量の推移を見ると（図表 8）、1990 年度に全体の 76%を占めていた乗用車（自家用乗用車）が増加し、1998 年度以降は一貫して 80～81%を占めている。また、割合はまだ小さいが、1990 年度では鉄道より少なかった航空機の CO2 排出量が、1992 年度には鉄道を逆転し、一貫して増加している。

図表 8　旅客部門の各交通機関の CO2 排出量の推移

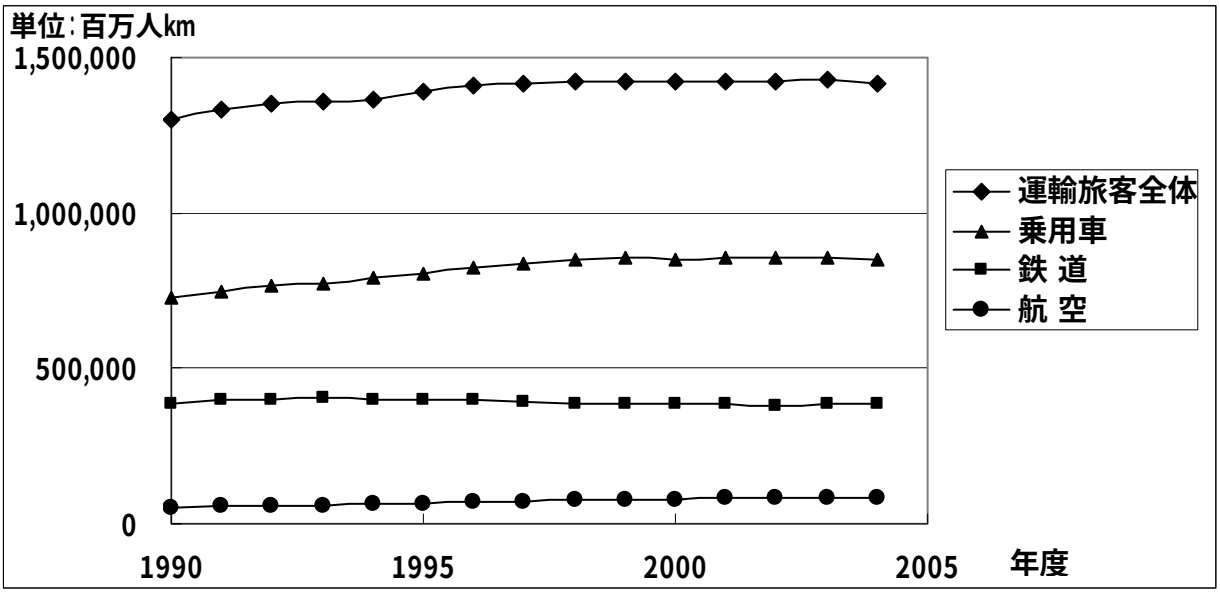


（出典：日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度（温室効果ガスインベントリオフィス））

一方、旅客輸送量の総量自体も増加してはいるが（図表 9）、増え方は 1 割弱（2004 年度／1990 年度）

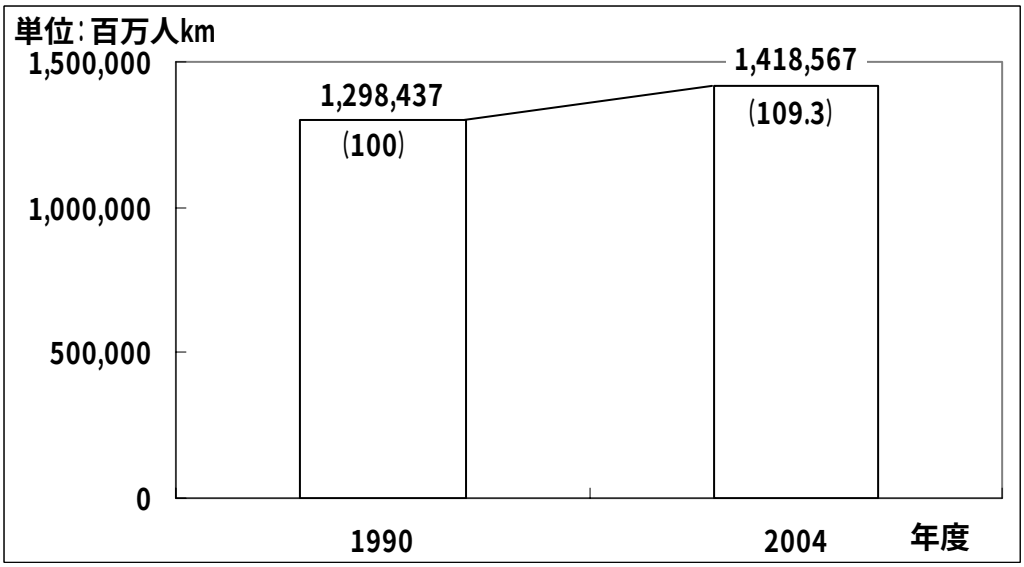
となっており（図表 10)、CO2 排出量の増え方（4 割強）の方がはるかに大きい。このことからも、単位当たり CO2 排出量の大きい交通機関の輸送量の増加が問題であることが分かる。

図表 9　旅客輸送量（全体及び各交通機関）の推移



（出典：「エネルギー・経済統計要覧（2006 年版)」（日本エネルギー経済研究所)。乗用車は自家用乗用車に加え、自家用貨物車を含む）

図表 10　日本全体の旅客輸送量の変化



（出典：「エネルギー・経済統計要覧（2006 年版)」（日本エネルギー経済研究所)）

以上見たように、運輸部門の中でも CO2 排出増が著しい旅客部門（42.5%増（2004 年度／1990 年度))の対策が喫緊の課題である。旅客部門の中でも航空機と乗用車からの CO2 排出がいずれも 5 割以上増えており、排出増の主要因であることが指摘できる。旅客輸送量の増加が 1 割弱であるのに対して CO2 排出量の増加が 4 割強とはるかに大きいことからも、単位当たり CO2 排出量の大きい交通機関の輸送量の増加が問題であることが分かる。

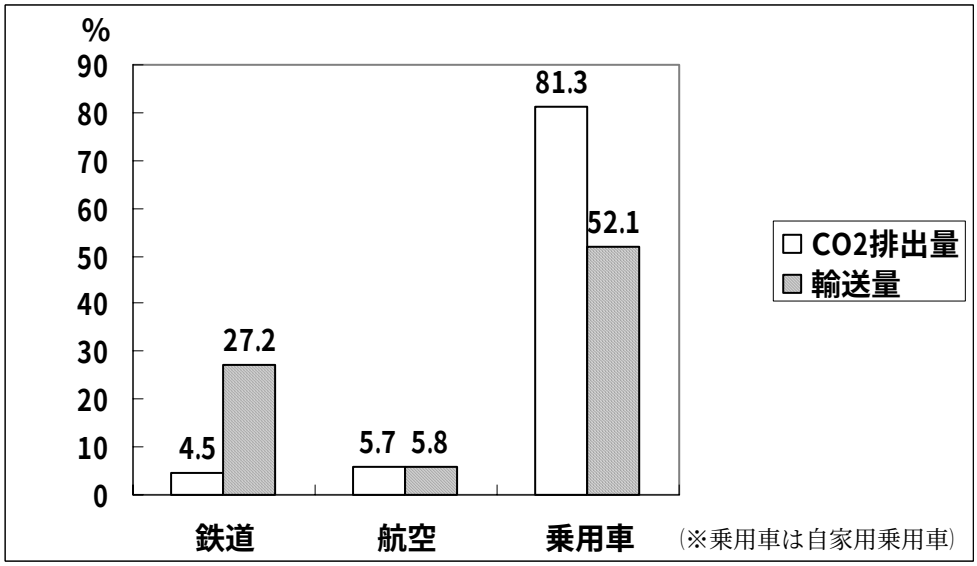
4．CO2 排出の視点から見た都市間旅客交通機関

4-1．各交通機関の CO2 排出原単位の比較

地球温暖化防止の視点から見た旅客交通の現状として、まず各交通機関の CO2 排出量や原単位について見てみよう。

図表 11 を見ると分かるように、鉄道は輸送量では旅客部門全体の 27.2%を占めながら CO2 排出量はわずかに 4.5%にとどまっており、非常に効率の良い交通機関である。一方航空機は CO2 排出量と輸送量のシェアがほぼ同じであり、乗用車は CO2 排出量では 81.3%も占めながら輸送量は 52.1%にとどまっており、いずれも鉄道より大幅に効率が悪いことが分かる。

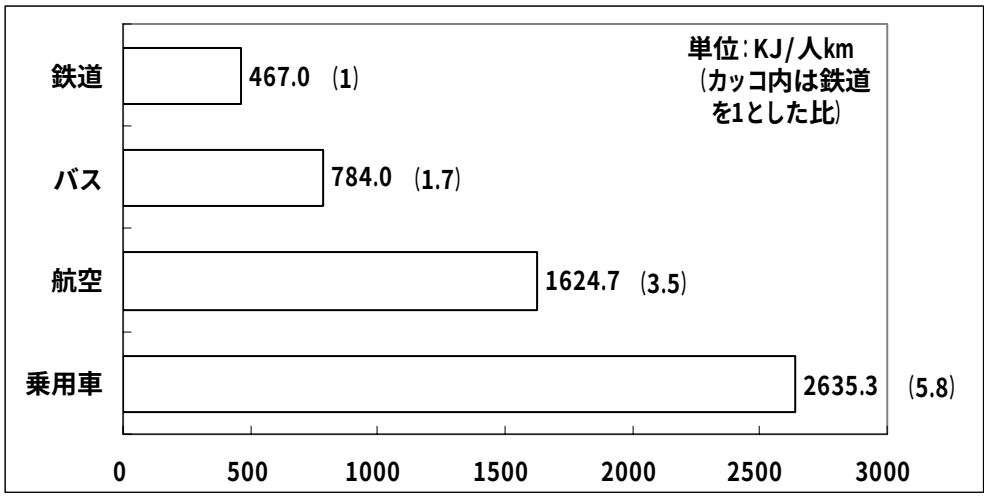
図表 11　各交通機関が旅客部門の CO2 排出量と輸送量に占める割合（2004 年度）



（出典：CO2 排出量は「日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度」（温室効果ガスインベントリオフィス）より計算。輸送量は「交通関係エネルギー要覧（平成 18 年版）」（国土交通省総合政策局情報管理部）より計算）

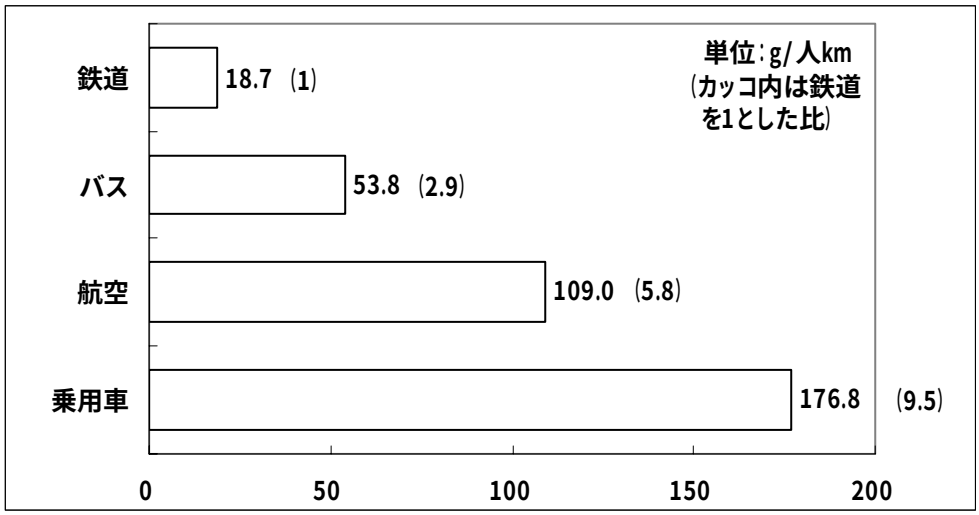
これを、1 人を 1km 運ぶために消費するエネルギー量や排出する CO2 量（人キロ当たり原単位）で見ると、図表 12 及び図表 13 のようになり、鉄道の効率の良さが一層よく分かる。

図表 12　1 人を 1km 運ぶために消費するエネルギー量（エネルギー消費原単位）の比較



（出典：「交通関係エネルギー要覧（平成 18 年版）」（国土交通省総合政策局情報管理部））

図表 13　1 人を 1km 運ぶために排出する CO2 量（CO2 排出原単位）の比較



（注：図表 12 のエネルギー消費原単位に、各燃料の CO2 排出係数を乗じて算出。CO2 排出係数は、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧（環境省）の「別表 1 燃料の使用に関する排出係数」を使用。ただし電気は、事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン（環境省）を使用）

CO2 で見ると（図表 13）、1 人を 1km 運ぶための排出量は、航空機は鉄道の約 6 倍、乗用車は 10 倍弱にもなる。これだけ見ても、航空機や乗用車でなく鉄道を選択することで、大きな CO2 排出削減が可能であることが分かる。

補論：鉄道・航空機の CO2 排出原単位（特に東京・大阪間）についてのより詳しい考察

図表 13 の CO2 排出原単位は、日本全体のエネルギー消費原単位から算出した「全日本平均」であり、実際は鉄道・航空とも乗車率・搭乗率や車両・航空機の効率などの諸条件の違いから路線によって異なる。

例えば、東京・博多間の東海道・山陽新幹線、とりわけ東京・大阪間の東海道新幹線は、乗車率が高いことから日本一密度の高い都市間旅客鉄道であり、全国平均より効率が良いことは容易に想像できる。JR 東海の環境報告書には、独自に試算した東海道新幹線の値として 14.7g/人 km という CO2 排出原単位が記載されている（なお JR 西日本の環境報告書には、特に山陽新幹線の値の記載はない）。

また航空機についても、路線の諸条件により人 km 当たりの CO2 排出原単位が異なるものと考えられる。環境自治体会議環境政策研究所の上岡直見主任研究員は、航空機の排出ガスの環境影響の評価に使用される LTO（Landing and Take Off）サイクルのデータなどを用いて、東京（羽田）・大阪（伊丹）間について 152g/人 km という値を試算している（巻末「別添資料」（P.35～36）参照）。

本報告書では、区間に関係なく、鉄道は 18.7g/人 km、航空機は 109g/人 km という全国平均値を用いるが、仮に東京・大阪間の分析において、JR 東海の原単位を用いた場合には鉄道（新幹線）は 2 割強の効率向上、上岡氏の試算を用いれば航空機は 4 割弱の効率悪化となることになる。

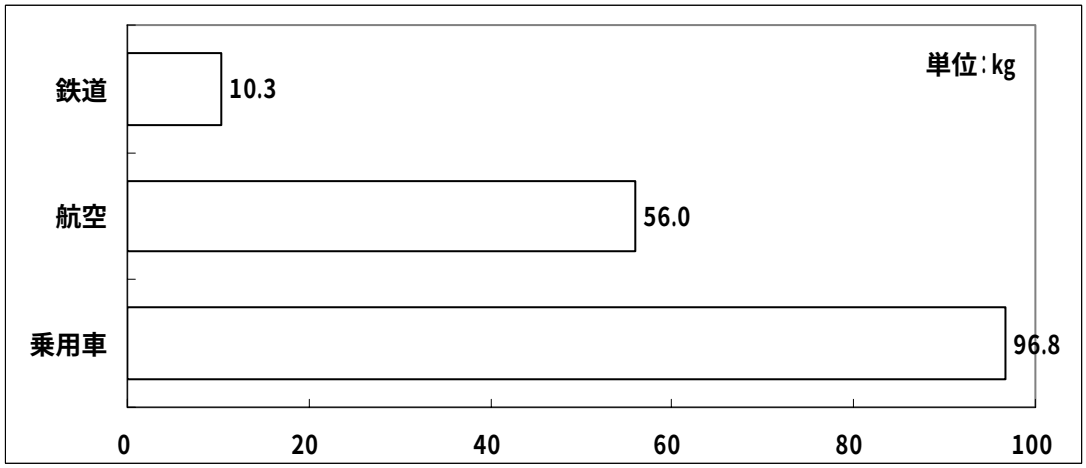
4-2．3 つの区間の鉄道・航空機・自動車の CO2 排出量の比較

本報告書では、都市間旅客交通について、具体的に 3 つの区間を取り上げて、分析を行うこととする。まず、日本における最大の都市間輸送区間である東京・大阪間を、主要な分析対象区間として扱う。次いで、1000km を超える距離の大都市間として東京・福岡間を、200km 台で航空機の就航はないが一定以上の在来線特急が運行されている区間として名古屋・長野間を取り上げる。

これら 3 つの区間の各交通機関の 1 人当たり片道の CO2 排出量を見てみると、図表 14 のようになる。

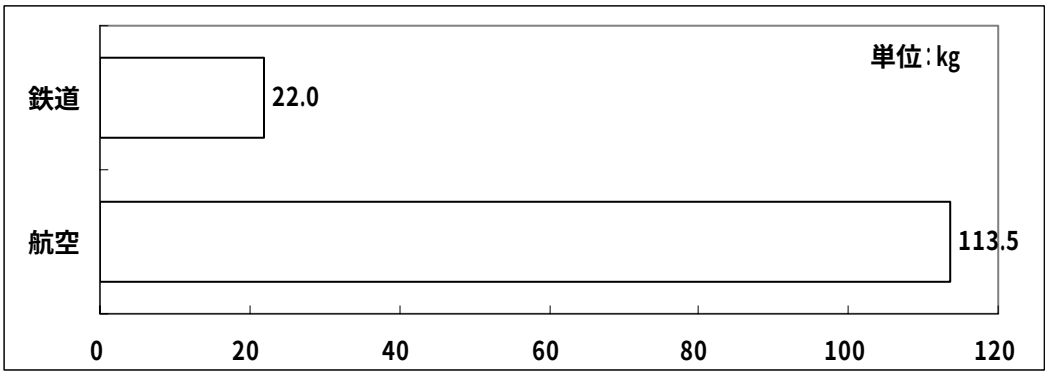
図表 14　都市間移動による CO2 排出量の比較（1 人当たり片道）

＜東京・大阪間＞



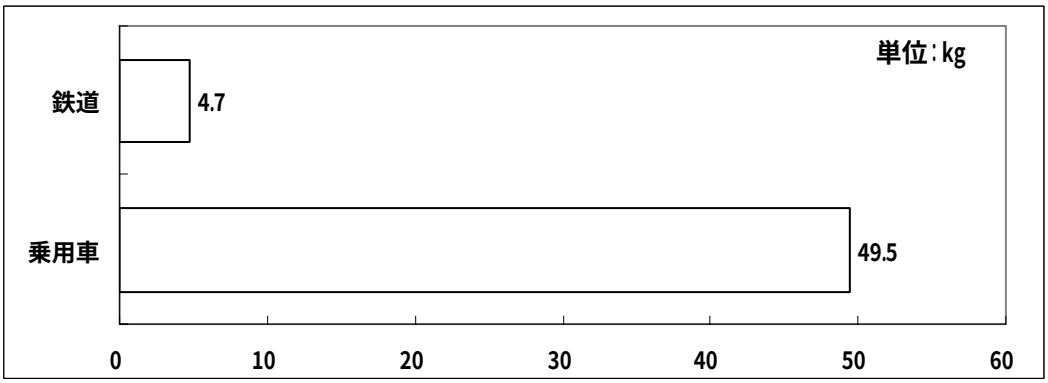
（注：鉄道（東京・新大阪）552.6km、航空（羽田・伊丹）514km、乗用車（東京駅・新大阪駅）547.4km）

＜東京・福岡（博多）間＞



（注：鉄道（東京・博多）1174.9km、航空（羽田・福岡）1041km）

＜名古屋・長野間＞



（注：鉄道（名古屋・長野）250.8km、乗用車（名古屋駅・長野駅）279.9Km）

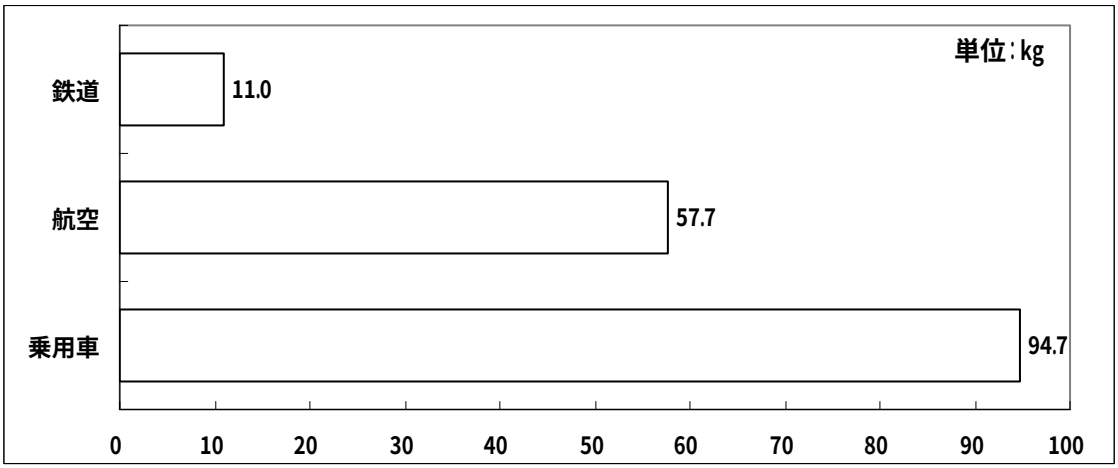
（共通の注：図表 13 の CO2 排出原単位を用いて計算。鉄道は営業キロ、航空は「航空輸送統計年報」記載の区間距離、乗用車はインターネットサイト「車ルート検索 NAVITIME」（http://www.navitime.co.jp/）での距離）

いずれの区間においても、鉄道の CO2 排出量が、航空機・乗用車よりはるかに少なくなっている。

例えば個人の省エネ行動として、テレビを 1 日 1 時間利用を減らした場合の CO2 排出削減は年間約 13kg とされている。従って、東京・大阪間での航空機と鉄道の差はこれの約 3 年半分、同区間の乗用車と鉄道の差は 7 年弱分、東京・福岡間での航空機と鉄道の差は約 7 年分、名古屋・長野間での乗用車と鉄道の差は約 3 年半分に相当することになる。

人の移動は通常、「新幹線駅から新幹線駅」「空港から空港」ではなく、「自宅・会社から目的地」などとなるので、主要な交通機関による移動部分の両端に、アクセスのための端末交通が付随する。その端末交通手段を含んだ比較を、ある設定を置いて東京・大阪間で行ってみたものが、図表 15 である。

図表 15　端末交通手段を含んだ東京・大阪間の CO2 排出量比較の一例（1 人当たり片道）
（設定：東京は郊外の住宅地（調布市富士見町）、大阪は中心部の観光地（大阪城公園））



（注：図表 13 の CO2 排出原単位を用いて計算。鉄道は営業キロ、航空は「航空輸送統計年報」記載の区間距離、乗用車はインターネットサイト「車ルート検索 NAVITIME」（http://www.navitime.co.jp/）での距離。端末交通手段は、新幹線はすべて鉄道。航空は最も一般的なアクセス手段とし、羽田空港までは鉄道、伊丹空港・大阪駅間はバス。なお車の場合、設定した調布市富士見町は東京駅より西に位置するため図表 14 の東京・大阪間より距離が短く、排出量もやや少ない）

この設定例の場合、鉄道と航空の差は 46.7kg となる。端末交通手段を含まない場合の鉄道と航空の差 45.7kg と比較すると（図表 14）、差が広がっていることがわかる。また、同様の試算を（新幹線発着駅でない）新宿駅・大阪（梅田）駅間で行うと、鉄道 10.6kg・航空 57.3kg、差は 46.7kg となり、端末交通手段を含まない場合の 45.7kg より、やはり広がる。

一般的に、空港の方が新幹線駅よりアクセス距離が長くアクセスにバスを利用することも多いので、端末交通手段を含めて比較した場合、CO2 排出量の差は広がる傾向にあると言えよう。

以上見たように、1 人を 1km 運ぶための CO2 排出量は、航空機は鉄道の約 6 倍、乗用車は鉄道の 10 倍弱と非常に大きく、端末交通手段を含めればその差はさらに広がる傾向にある。従って、都市間移動において航空機や乗用車から鉄道にシフトすることによって、大幅な CO2 排出削減が可能であることが分かる。

5．都市間旅客交通手段選択の現状

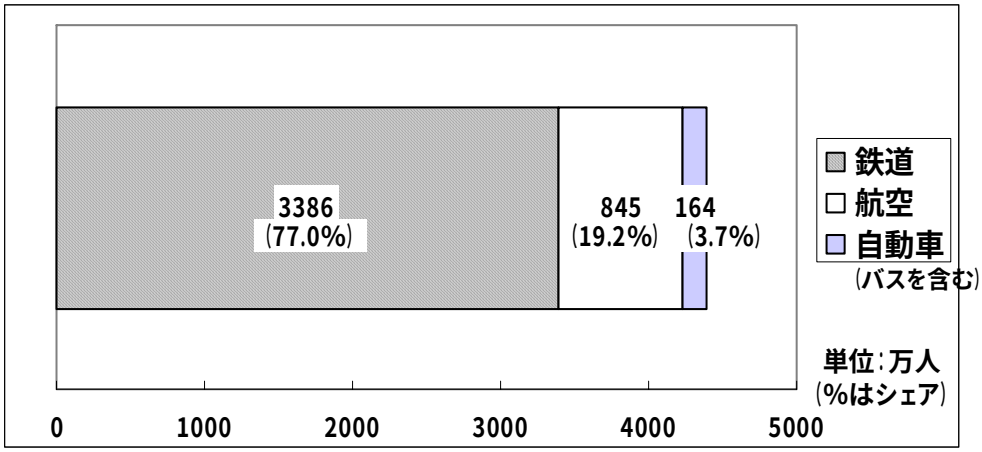
5-1．3 つの区間の鉄道・航空機・自動車の輸送量・分担率

ここでは、交通機関選択の現状として、東京・大阪、東京・福岡、名古屋・長野の 3 つの区間の交通

機関別旅客移動量とシェアがどうなっているか見てみよう。

東京・大阪間は 500km 台の距離帯であり、鉄道（新幹線）が 4 分の 3 を占めるが、航空機が 2 割、自動車（バスを含む）も数%を占めている（図表 16）。新幹線と航空機のアクセスを含む実質所要時間はほぼ拮抗しているが、頻度・アクセスなどの利便性から新幹線が航空機を上回っているといえよう。

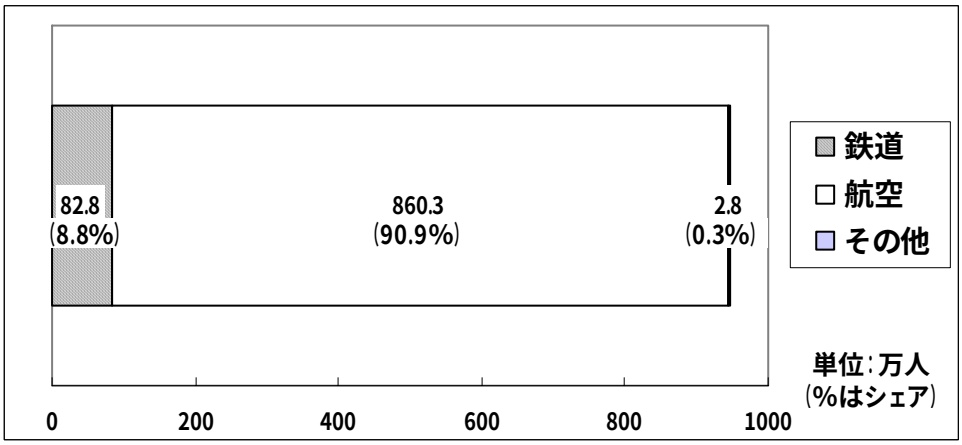
図表 16　東京圏・大阪圏間の交通機関別旅客移動量とシェア（2004 年度）



（出典：「旅客地域流動調査（平成 16 年度版）」（国土交通省総合政策局情報管理部）の府県相互間旅客輸送人員表より計算。自動車はバスを含む）
（注：東京圏は埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県、大阪圏は京都府・奈良県・大阪府・兵庫県としている）

1000km を越える東京・福岡間（鉄道で 1200km 弱）になると、航空機が 9 割と圧倒的であり、鉄道（新幹線）は 1 割弱のシェアにとどまっている、自動車などその他はごく微少である（図表 17）。距離が長いため所要時間からして航空機が圧倒的な優位にあるが、鉄道（新幹線）も選択肢として何とか踏みとどまっているといえよう。

図表 17　東京圏・福岡間の交通機関別旅客移動量とシェア（2004 年度）

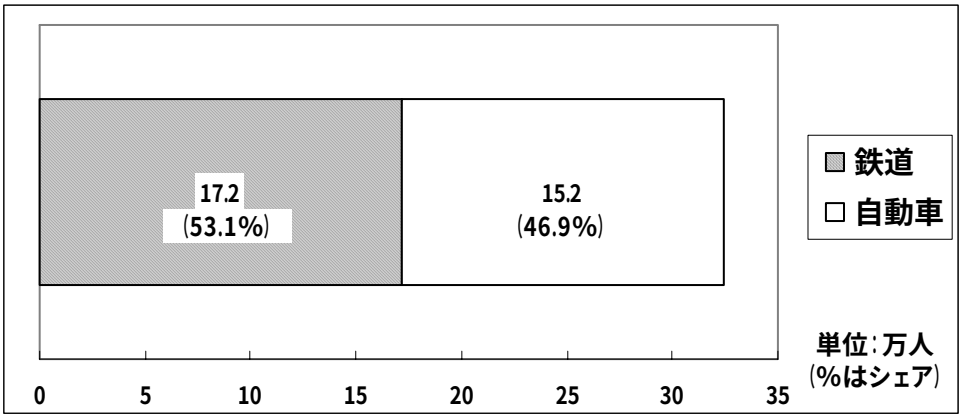


（出典：「旅客地域流動調査（平成 16 年度版）」（国土交通省総合政策局情報管理部）の府県相互間旅客輸送人員表より計算）
（注：東京圏は埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県、福岡は福岡県としている）

名古屋・長野間は 250km 程度と上の 2 区間よりもかなり距離が短く、航空機の就航はない。自動車での移動も一般的な距離帯であり、在来線特急が運行されている鉄道と自動車のシェアは拮抗しているが、

鉄道が若干上回っている（図表 18）。

図表 18　名古屋・長野間の交通機関別旅客移動量とシェア（2000 年度）



（出典：「第 3 回全国幹線旅客純流動調査（平成 12 年度版）」（国土交通省政策統括官付政策調整官室）の生活圏間流動表より計算）
（注 1：同調査の全国 207 生活圏のうち、名古屋は「愛知・名古屋」、長野は「長野・長野」としている）
（注 2：同調査では交通機関は、「航空」「鉄道」「旅客船」「バス」「自動車」という区分になっている）

以上見たように、距離の長い東京・福岡間では所要時間からして航空機が優位にあり、その半分の距離の東京・大阪間では利便性などから新幹線が航空機をかなり上回り、距離の短い名古屋・長野間は鉄道と自動車がほぼ拮抗する状況にある。

5-2．利用者の交通機関選択の現状

都市間移動における交通機関選択の理由は何であろうか。

第一に、その区間の距離の長短によって規定される所要時間がある。すなわち上で見たように、距離の長い東京・福岡間では、所要時間からして航空機が優位にあり、自動車利用はほとんどない。そのほぼ半分の距離の東京・大阪間では、鉄道（新幹線）と航空機のアクセスを含む実質所要時間はほぼ拮抗しているが、利便性などから鉄道（新幹線）が航空機をかなり上回っている状況といえる。またこの距離だと自動車利用も多少見られる。一方名古屋・長野間はそもそも近すぎて航空路線がないが、鉄道と自動車がほぼ拮抗する距離と言えよう。

このように交通機関の選択はまず距離から来る所要時間によっており、その上で、頻度などの利便性や料金などによって、選択されていると考えられる。

例えば東京・大阪間では、頻度などの利便性から鉄道（新幹線）が選択されることが多いが、航空機を利用する人に選択の理由を聞くと、料金の安さを挙げる人が少なくない。宿泊とのパッケージ商品などで、新幹線を下回る料金となる場合も少なからずあり、そのような場合に航空機の選択を引き起こしていると考えられる。

なお、所要時間については画期的な技術革新がない限り各交通機関の相対的な関係は余り変化しないが、それに比べて料金については諸制度の状況によって変化しやすいと言える。

また交通機関の選択に際して、環境に良い交通機関かどうかを考慮することは、残念ながら、現状では極めて少ないと考えられる。

以上見たように、都市間移動における交通機関の選択は、距離から来る所要時間にまず規定され、その上で頻度などの利便性や料金などによっていると考えられる。

第Ⅱ章　様々な視点から都市間旅客交通を見る

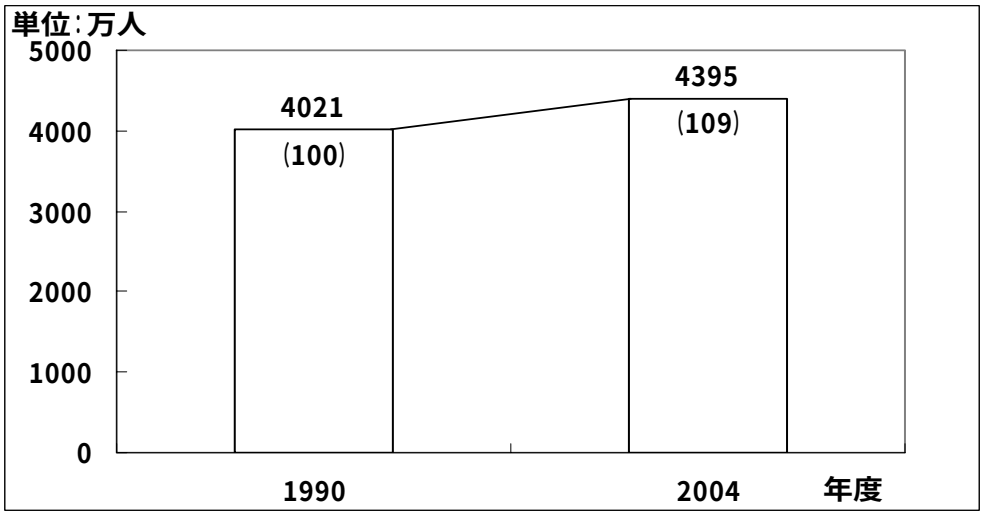
1．都市間の旅客輸送量と CO2 排出量の変化

1-1．都市間の旅客輸送量の増加

ここでは 1990 年以降に、都市間の旅客輸送（移動）量そのものが、全体としてどれだけ増加したかを見てみる。

まず東京・大阪間の旅客輸送量を見てみると、1990 年以降 1 割弱の増加となっている（図表 19）。

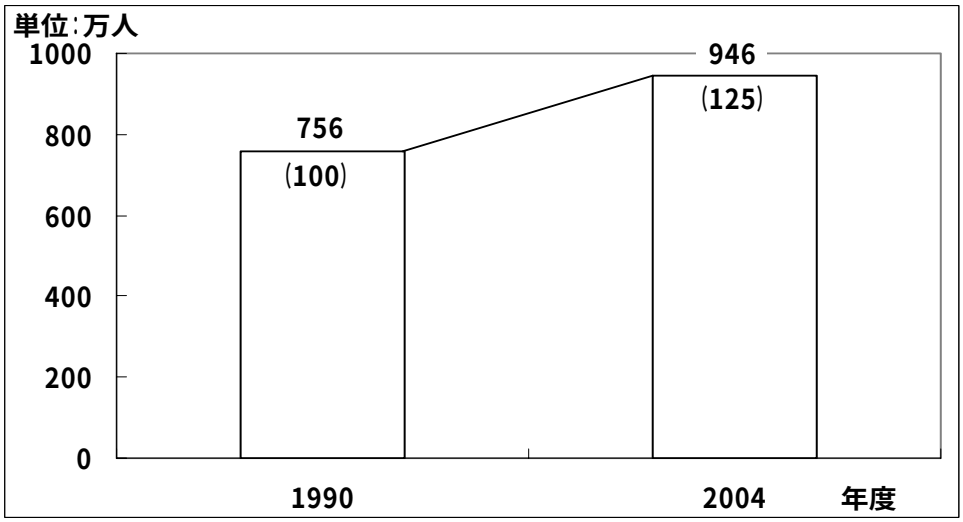
図表 19　東京圏・大阪圏間の旅客輸送量（全体）の変化



（出典：「旅客地域流動調査（平成 16 年度版・平成 2 年度版）」（国土交通省総合政策局情報管理部）の府県相互間旅客輸送人員表より計算。東京圏は埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県、大阪圏は京都府・奈良県・大阪府・兵庫県としている）

次いで、東京・福岡間の旅客輸送量については、1990 年以降 25%の増加となっている（図表 20）。

図表 20　東京圏・福岡間の旅客輸送量（全体）の変化



（出典：「旅客地域流動調査（平成 16 年度版・平成 2 年度版）」（国土交通省総合政策局情報管理部）の府県相互間旅客輸送人員表より計算。東京圏は埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県、福岡は福岡県としている）

なお、都市間だけでなく都市内（地域内）を含む日本全体の旅客輸送総量（人キロ）は、1990 年以降

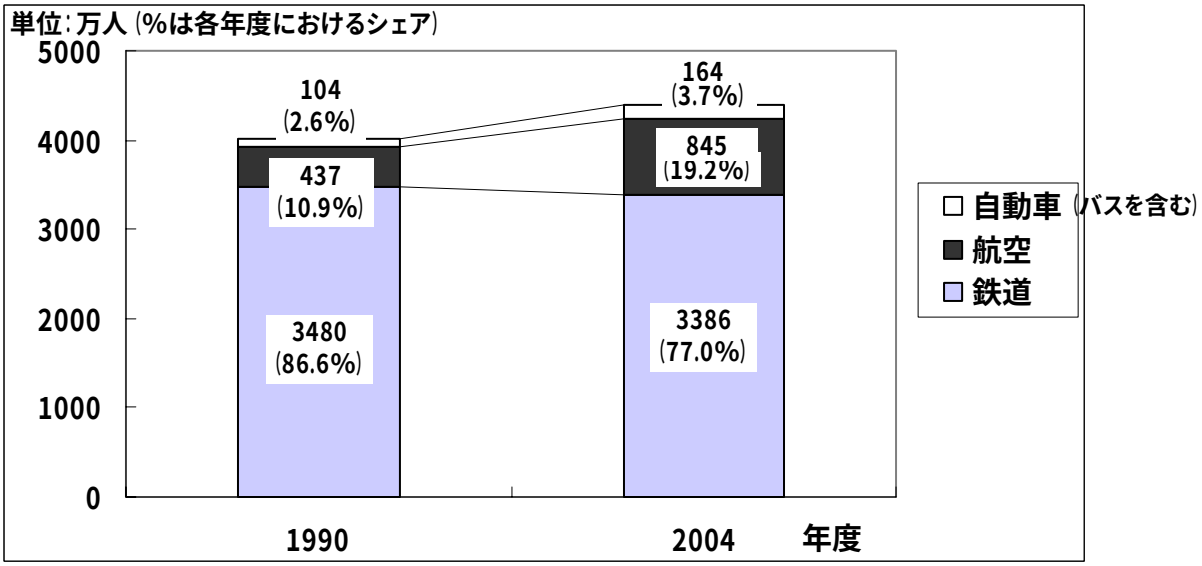
2004 年までに 1 割弱の増加となっている（図表 10（P.8）参照）

1-2．都市間旅客交通における航空機・自動車利用の増加

次に、都市間旅客交通において、航空機・自動車利用がどれだけ増えてきたかを、いくつかの区間と日本全体について見てみよう。

東京・大阪間の機関別旅客輸送量の変化（2004 年度／1990 年度）を人数の統計で見てみると、鉄道は絶対量ではほぼ横這い（微減）だが、航空機と自動車（バスを含む）が伸びているためシェアは減っており、航空機のシェアが 1 割強から 2 割弱へと急増しているのが目立つ（図表 21）。

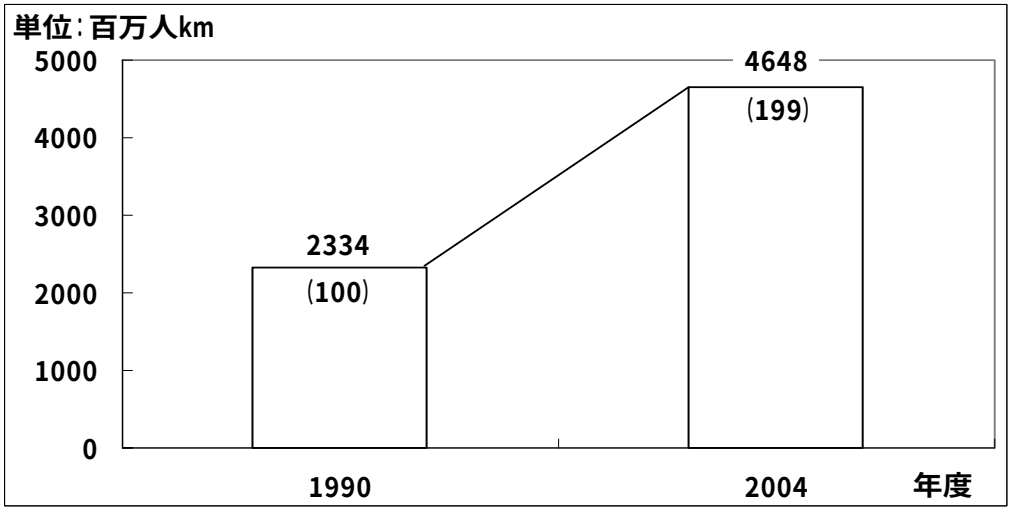
図表 21　東京圏・大阪圏間の機関別旅客輸送量の変化



（出典：「旅客地域流動調査（平成 16 年度版・平成 2 年度版）」（国土交通省総合政策局情報管理部）の府県相互間旅客輸送人員表より計算。自動車はバスを含む。東京圏は埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県、大阪圏は京都府・奈良県・大阪府・兵庫県としている）

次に、航空だけについて見てみると、東京・大阪間の輸送量（人キロ）は、1990 年度以降 2004 年度までに、ほぼ倍増していることがわかる（図表 22）。

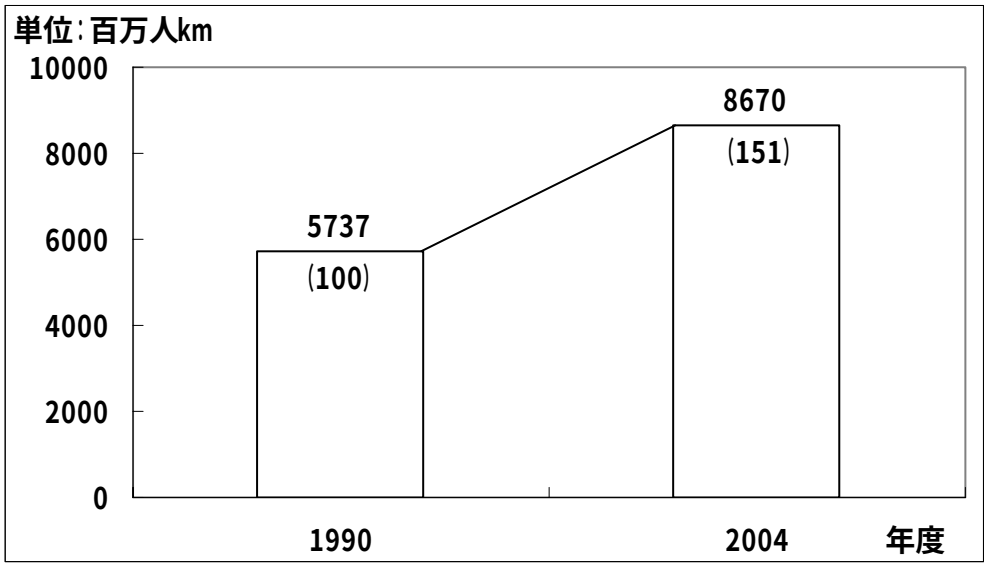
図表 22　東京・大阪間の航空機利用の増加



（出典：「航空輸送統計年報（平成 16 年・平成 2 年）」（国土交通省総合政策局情報管理部）。東京（羽田）・大阪（伊丹）、成田・大阪（伊丹）、東京（羽田）・関西（ただし平成 2（1990）年は同空港はまだない）3 路線の人キロの合計）

東京・福岡間でも航空の輸送量（人キロ）は、1990 年度以降 2004 年度までに、ほぼ 5 割も増加している（図表 23）。

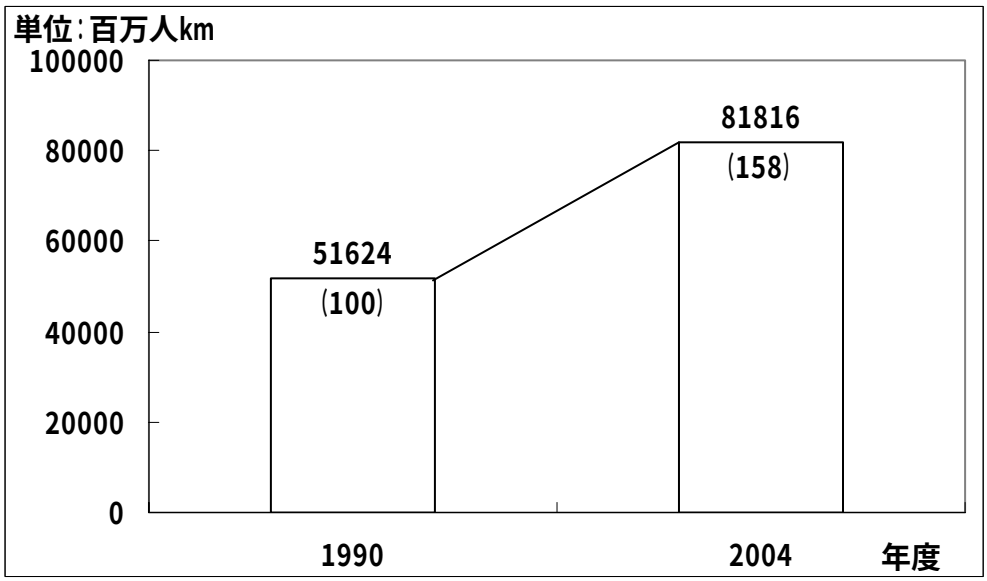
図表 23　東京・福岡間の航空機利用の増加



（出典：「航空輸送統計年報（平成 16 年及び平成 2 年）」（国土交通省総合政策局情報管理部）より。東京（羽田）・福岡、成田・福岡の 2 路線の人キロの合計）

航空はすべてが都市間輸送であるので、日本全体で見てみると、2004 年度には 1990 年度から約 300 億人 km、6 割近くの増加となっていることが分かる（図表 24）。

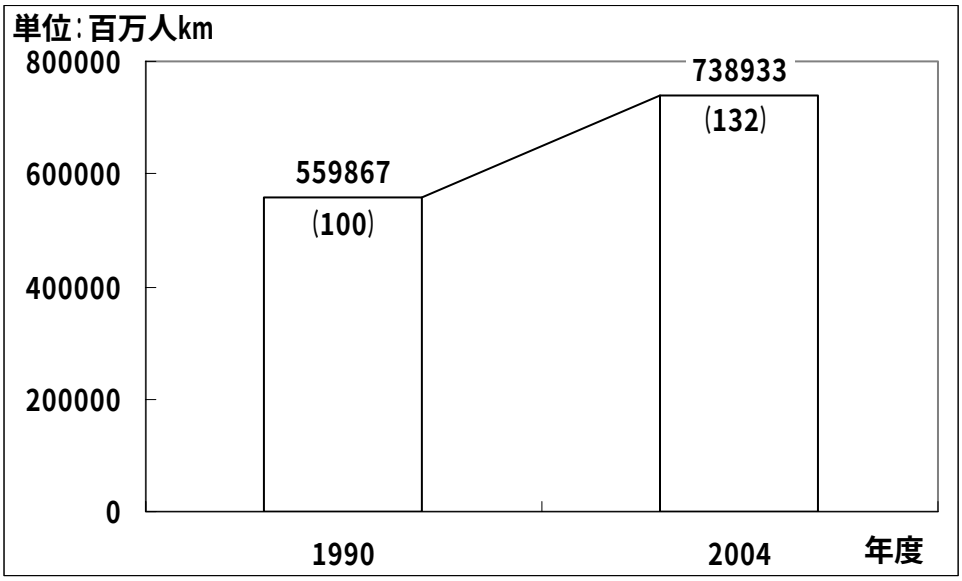
図表 24　日本全体の航空機による輸送量の増加



（出典：「エネルギー・経済統計要覧（2006 年版）」（日本エネルギー経済研究所））

一方自動車の場合は、すべてが都市間輸送である航空機と異なり、自動車輸送の統計を都市間と都市内（地域内）に切り分けることは困難である。そこで参考として、都市間と都市内（地域内）を合わせた日本全体の乗用車利用の変化を見てみると、図表 25 の通り、2004 年度は 1990 年度から約 1800 億人 km（32%）の増加となっている。輸送量（人キロ）の増加率は航空機の方が大きいが、乗用車は絶対量が大きいので、増加量は乗用車の方が多くなっている。

図表 25　日本全体の乗用車による輸送量の増加



（出典：「交通経済統計要覧（平成 16 年版）」（国土交通省総合政策局情報管理部）、「交通関係エネルギー要覧（平成 18 年版）」（国土交通省総合政策局情報管理部）。自家用乗用車）

以上 1-1.及び 1-2.で見たように、区間による増え方の差はあるものの都市間の旅客移動量それ自体が増加してきている。また、それを輸送機関別で見ると、輸送量の増加の大部分は航空機と自動車（乗用車）の利用によるものであることが指摘できる。なお航空機と乗用車では、航空機の方が増加率は大きいが、乗用車の方が絶対量が大きいため増加量自体は多い。

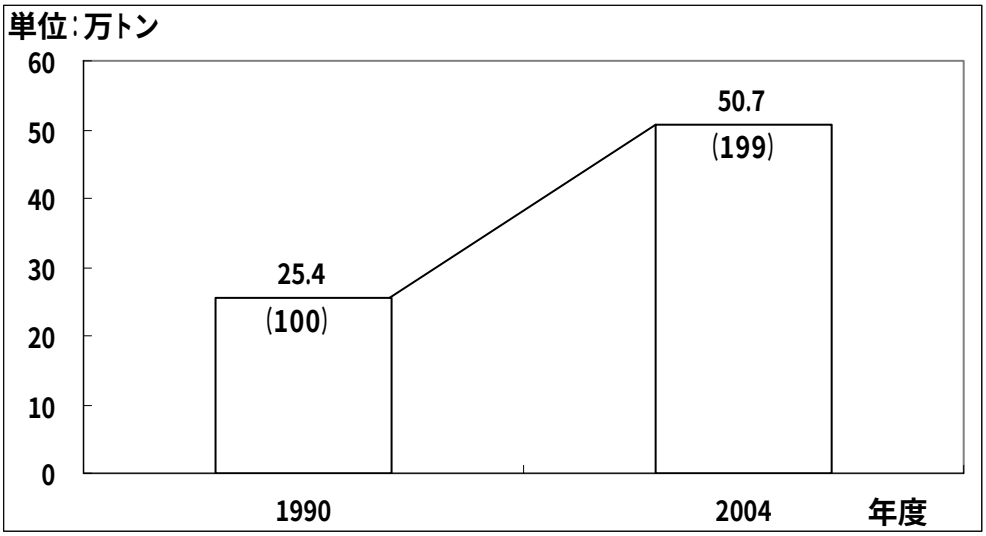
1-3．航空機・自動車の利用増加による CO2 排出量の増加

第 I 章で見た通り、運輸旅客部門全体としては、1990 年度に比べて 2004 年度には 42.5%（4751 万トン）の CO2 排出増となっているが（図表 4（P.6）参照）、そのうち、前節で見たような航空機や自動車の輸送量の増加に伴って CO2 排出量がどれだけ増えてきたかを見てみよう。

まず東京・大阪間について見てみると、航空機輸送に伴う CO2 排出量は 1990 年度に比べて 2004 年度にはほぼ倍増し、25 万トン強の排出増加となっている（図表 26）。日本の家庭の年間 CO2 排出量は平均 5472.8kg/世帯（注）なので、この増加分は、4 万 6 千強の世帯の年間 CO2 排出量に相当する、大きな量である。

（注）出典は「日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度」（温室効果ガスインベントリオフィス）、2004 年度。以下に出てくる家庭の 1 世帯の年間 CO2 排出量は、すべてこのデータを使用している。

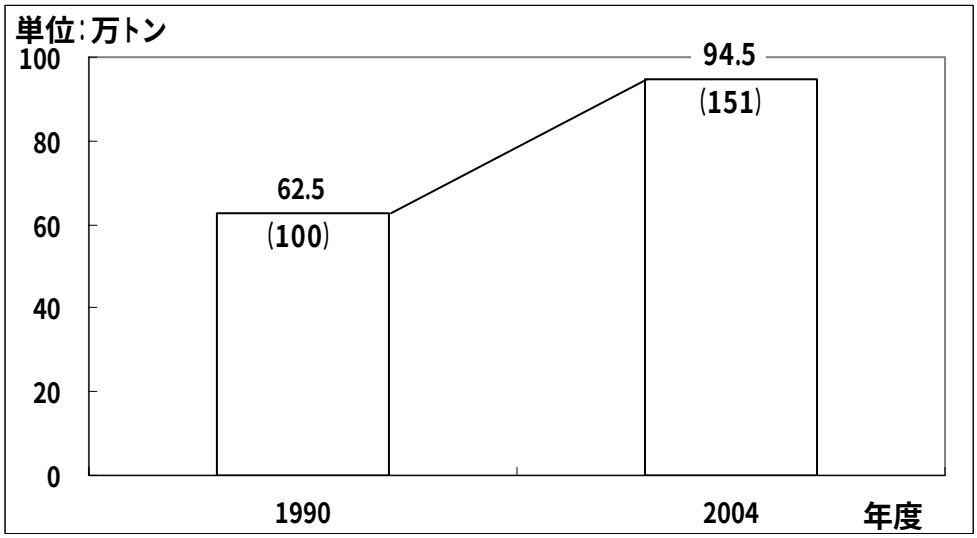
図表 26　東京・大阪間の航空機利用による CO2 排出量の増加



（注：CO2 排出原単位は図表 13（P.10）のものを使用。人キロは「航空輸送統計年報（平成 16 年・平成 2 年）」（国土交通省総合政策局情報管理部）の東京（羽田）・大阪（伊丹）、成田・大阪（伊丹）、東京（羽田）・関西（ただし平成 2（1990）年は同空港はまだない）3 路線の合計。この原単位と人キロを掛け合わせて算出。）

次いで東京・福岡間について見てみると、航空機輸送に伴う CO2 排出量は、この間でほぼ 5 割増えて 30 万トン強の増加となっている（図表 27）。この増加分は、日本の平均的な家庭 5 万 8 千世帯強の年間 CO2 排出量に相当する、大きな量である。

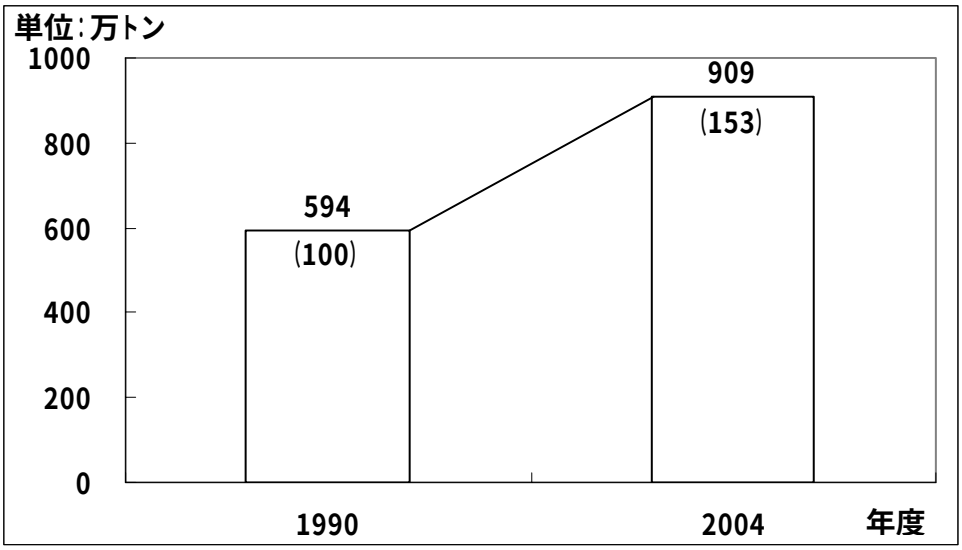
図表 27　東京・福岡間の航空機利用による CO2 排出量の増加



（注：CO2 排出原単位は図表 13（P.10）のものを使用。人キロは「航空輸送統計年報（平成 16 年・平成 2 年）」（国土交通省総合政策局情報管理部）の東京（羽田）・福岡、成田・福岡の 2 路線の合計。この原単位と人キロを掛け合わせて算出。）

なお、日本全体の航空機利用に伴う CO2 排出量の変化を見てみると、図表 28 の通り、2004 年度は 1990 年度から 300 万トン強（53%）もの排出増加となっている。これは、この間の運輸部門全体の CO2 排出増加量 4416 万トンの 7%を占めていることになる。

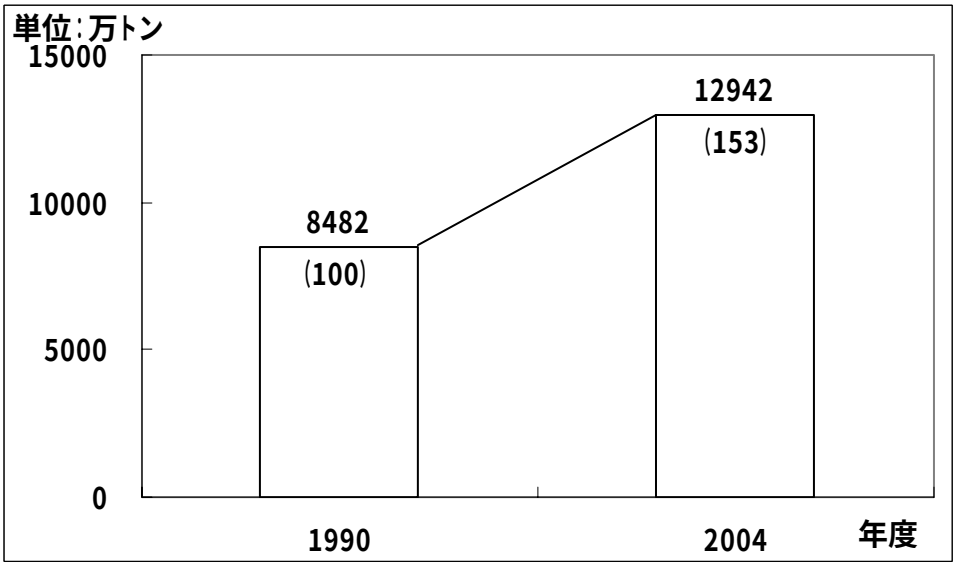
図表 28　日本全体の航空機利用による CO2 排出量の増加



（出典：「日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度」（温室効果ガスインベントリオフィス））

一方前述の通り、自動車の場合はすべてが都市間輸送である航空機と異なって都市間と都市内（地域内）に切り分けることは困難であるが、参考として日本全体の乗用車利用に伴う CO2 排出量の変化を見てみると、図表 29 の通り、2004 年度は 1990 年度から 4500 万トン弱（53%）もの排出増加となっている。この間、エネルギー起源 CO2 排出は 1 億 3600 万トン強増加しているので、ほぼその 3 分の 1 を占めていることになる。

図表 29　日本全体の乗用車利用による CO2 排出量の増加



（出典：「日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度」（温室効果ガスインベントリオフィス）。自家用乗用車）

なお乗用車に関しては、前述の通り輸送量（人キロ）は 32%増であるのと比べて（図表 25（P.18）参照）、53%増という CO2 排出量増加の方がかなり大きい。これは、平均乗車人員の低下（すなわち「1 人 1 台化」の進行）、自動車単体の燃費の悪化（1999 年に反転するまで、大型化の進行などで乗用車のストックベースの燃費は悪化した（注））などの要因によるものである。

（注）出典は「エネルギー・経済統計要覧（2006 年版）」（日本エネルギー経済研究所）P.135。

以上見たように、都市間交通における航空機・自動車の輸送量の増加は、それに伴って大量の CO2 排出量の増加を引き起こしていることが指摘できる。

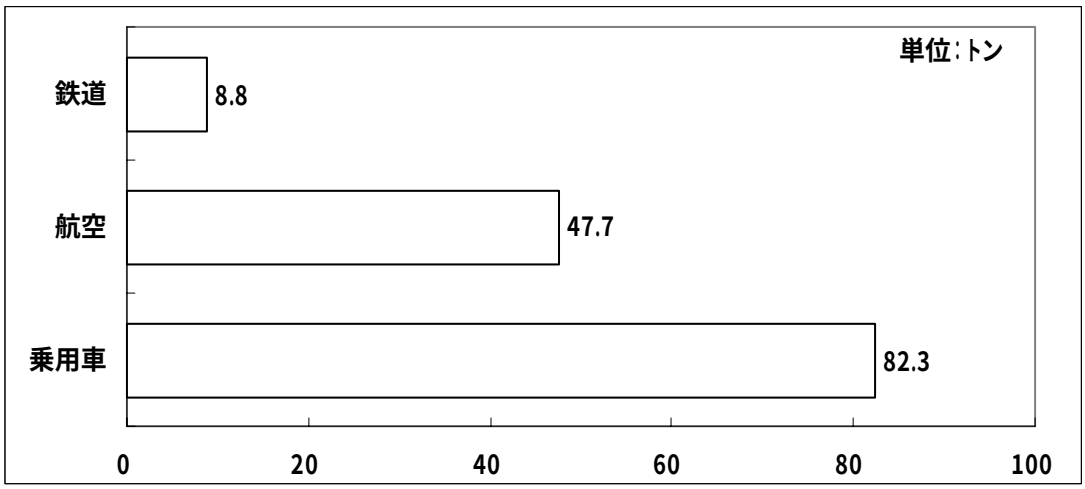
2．交通機関選択による CO2 排出削減の可能性

交通機関の輸送は、列車 1 編成・航空機 1 機・自動車 1 台単位で増減し、CO2 排出量もそれに伴って増減するものであるから、そのような場合のシフトに伴う CO2 削減量を見てみよう。

2-1．新幹線 1 編成と同人数を運ぶ航空機・自動車の CO2 排出量比較

まず、例えば東京・大阪間で、新幹線 1 編成、及び、それと同人数を運ぶ航空機・乗用車が排出する CO2 の量を比較してみる。（図表 30）

図表 30　東京・大阪間で新幹線 1 編成、同人数を運ぶ航空機・自動車が排出する CO2 量の比較（片道）



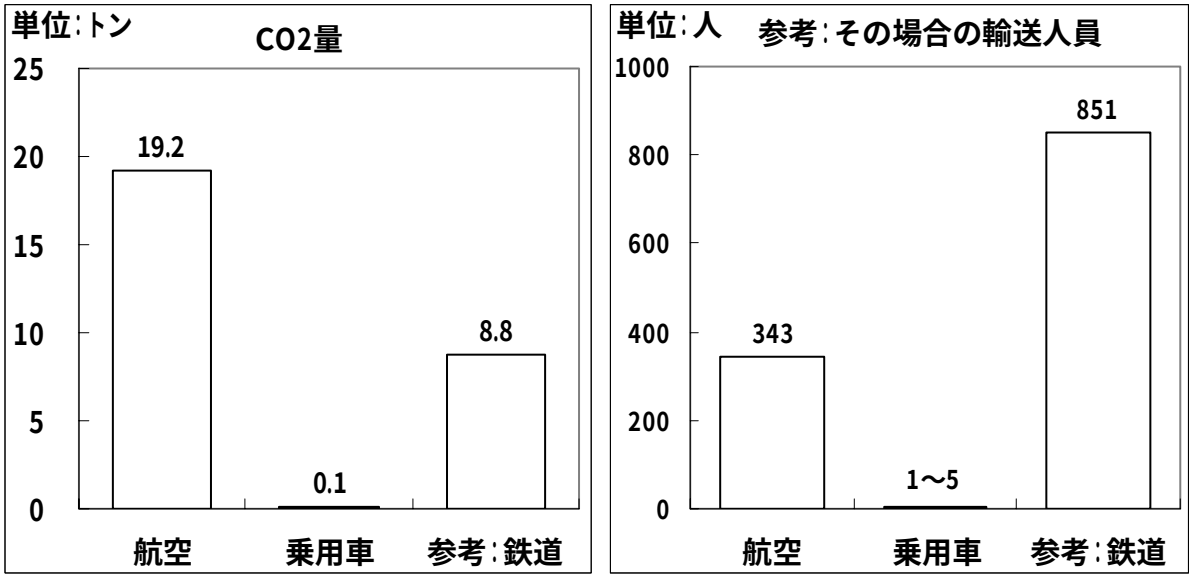
（注 1：図表 13（P.10）の CO2 排出原単位を用いて計算）
（注 2：新幹線 1 編成の定員 1,323 人（700 系・300 系）、座席利用率 64.3%（東海旅客鉄道株式会社第 18 期有価証券報告書（自平成 16 年 4 月 1 日　至平成 17 年 3 月 31 日））から、新幹線 1 編成の乗車人数を 851 人とした）
（注 3：鉄道（東京・新大阪）552.6km、航空（羽田・伊丹）514km、乗用車（東京駅・新大阪駅）547.4km、鉄道は営業キロ、航空は「航空輸送統計年報」記載の区間距離、乗用車はインターネットサイト「車ルート検索 NAVITIME」（http://www.navitime.co.jp/）での距離）

鉄道との差は、航空機で 38.9 トン、乗用車で 73.6 トンとなる。日本の家庭の年間 CO2 排出量は平均 5472.8kg/世帯なので、新幹線 1 編成片道の輸送と同人数を運ぶ航空機との差は平均的な家庭の 7 世帯強、同じく乗用車との差では 13 世帯強の、年間の CO2 排出量に相当する大きな量となる。

2-2．航空機の 1 フライト・自動車の 1 行程が減った場合に削減される CO2 量

続いて、例えば東京・大阪間について、新幹線へのシフトに伴って、飛行機の 1 フライトや自動車の 1 行程が減る場合の CO2 削減量を、実際の乗車率なども織り込んで計算すると、次のようになる（図表 31）。

図表 31　東京・大阪間で航空機 1 フライト・自動車 1 行程が減った場合に削減される CO2 量
（※いずれも片道）



（注 1：航空機は、羽田・伊丹路線で最も就航便数の多い B777-300（定員 524 席）を想定。座席利用率 65.5%（「航空輸送統計年報」（平成 16 年）記載）とし、343 人搭乗するとした。距離は 514km（「航空輸送統計年報」記載の区間距離）。これらと図表 13（P.10）の CO2 排出原単位を用いて計算）
（注 2：乗用車は、燃費 12.4km/l（「エネルギー・経済統計要覧」（2006 年版）記載のガソリン乗用車のストックベース平均燃費）とし、距離 547.4km（図表 30 と同じ）とガソリンの CO2 排出原単位（2.32kg/l）を用いて計算。乗用車の輸送人員は何名乗車するかによる）
（注 3：鉄道の想定は図表 30 と同じなので、図表 30 の注 2 を参照のこと）

航空機 1 フライトが減った場合に削減される CO2 量である 19.2 トンは、平均的な家庭の 4 世帯弱の年間排出量に相当する。

一方乗用車 1 行程が減った場合に削減される CO2 量は 0.1 トンと小さいが、乗用車 1 台は最大でも 5 名しか運べないことに留意する必要がある。乗用車利用を選択しない人の数が増えれば排出量への影響は当然大きくなるため、決して小さなものではない。

以上見たように、東京・大阪間の新幹線 1 編成相当だけでも航空機・乗用車との CO2 排出量の差は大きなものがあり、同区間で航空機 1 フライト・自動車 1 行程が減った場合に削減される CO2 量も小さくない。

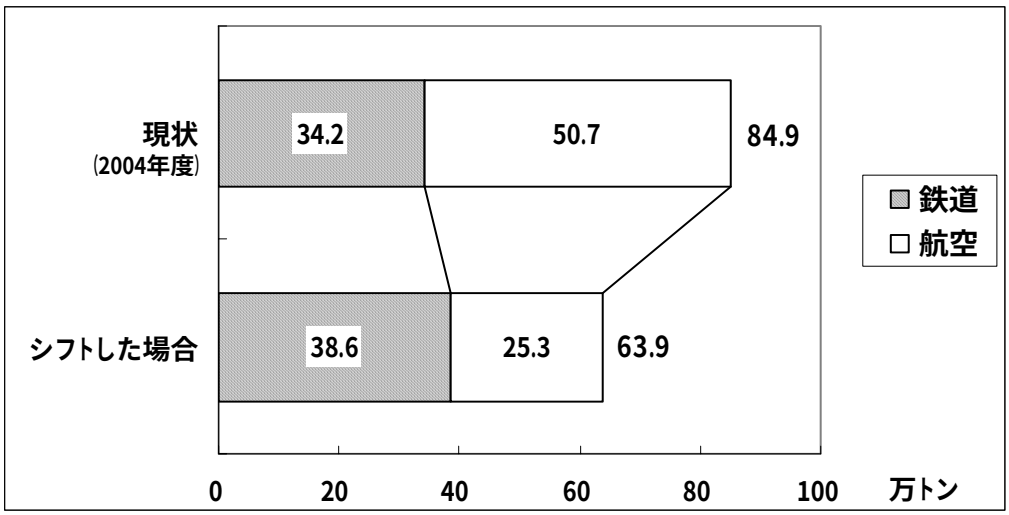
3．都市間交通の選択によって削減できる CO2 排出量

以上見てきたように、消費者の交通機関の選択によって航空機・自動車から鉄道にシフトが起これば、大幅な CO2 排出削減が可能であることが見えてきた。

そこで、今後、航空機・自動車から鉄道に消費者の選択がシフトした場合、どれだけの CO2 排出削減になるか試算してみる。

まず、東京・大阪間で、現状をベースに仮に航空輸送の半分が鉄道にシフトした場合に、CO2 量がどれだけ減少するか見てみよう（図表 32）。

図表 32　航空輸送の半分が鉄道にシフトした場合の東京・大阪間の CO2 排出量の減少

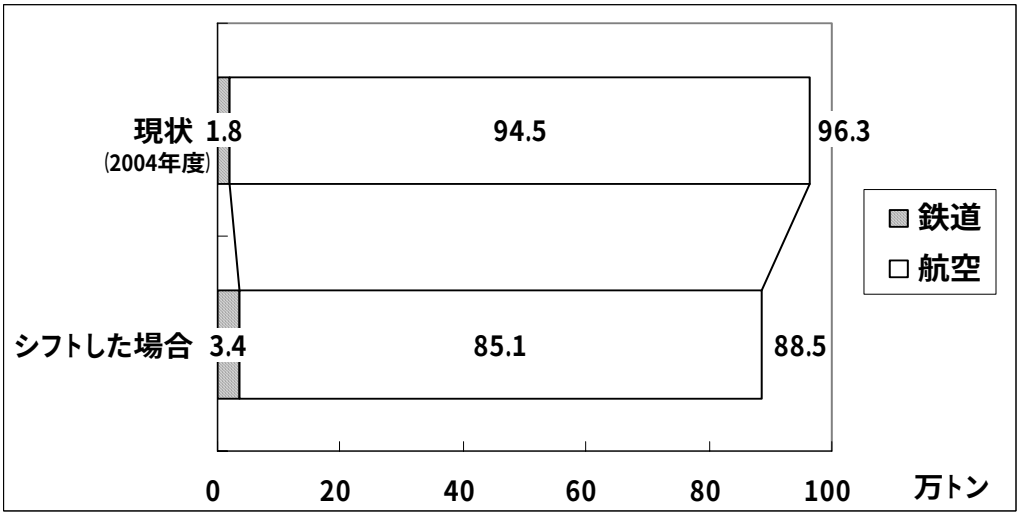


（注 1：鉄道（新幹線）の現状の CO2 排出量は、原単位（図表 13（P.10）の「鉄道」）×各区間移動人数（「旅客地域流動調査」）×各区間移動距離（＝営業キロ）。東京圏・大阪圏の駅設定は、東京都・埼玉県・千葉県＝東京駅、神奈川県＝新横浜駅、京都府・奈良県＝京都駅、大阪府＝新大阪駅、兵庫県＝新神戸駅とした）
（注 2：航空機の現状の CO2 排出量は、原単位（図表 13（P.10）の「航空」）×人キロ（「航空輸送統計年報（平成 16 年）」、路線は図表 26（P.19）と同じ）。
（注 3：「シフトした場合」は、航空機の現状の人キロの半分が鉄道に移ると想定し、その分の原単位を鉄道のものに変更して現状の鉄道に加えている）

図表 32 にある通り、CO2 排出量は 84.9 万トンから 63.9 万トンへと 21 万トン減少する。ここで削減できる 21 万トンは、日本の家庭の年間 CO2 排出量が平均 5472.8kg/世帯（2004 年度）なので、3 万 8 千世帯分の年間 CO2 排出量に相当する膨大な量である。

次いで、東京・福岡間で、仮に航空輸送の 1 割が鉄道にシフトした場合に、CO2 量がどれだけ減少するか見てみよう（図表 33）。

図表 33　航空輸送の 1 割が鉄道にシフトした場合の東京・福岡間の CO2 排出量の減少

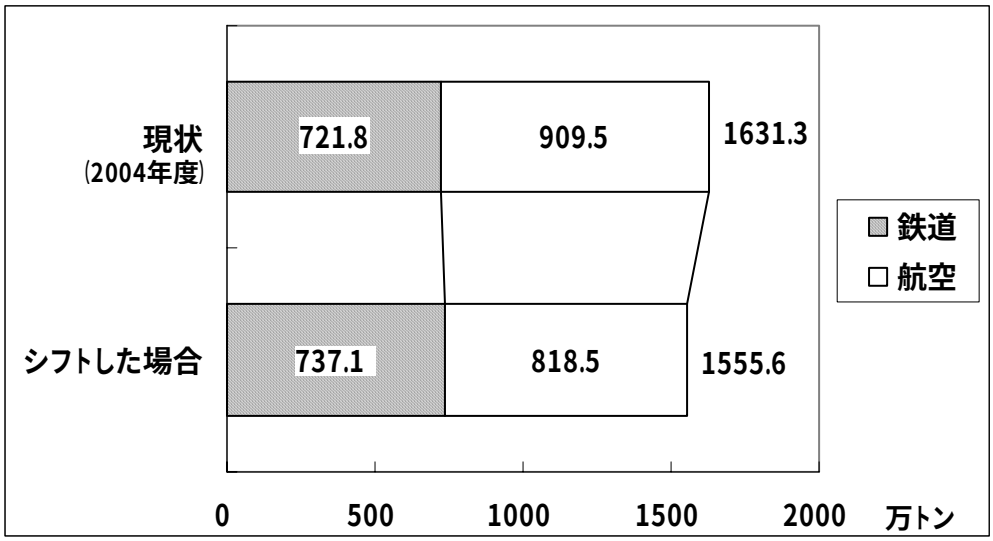


（注 1：鉄道（新幹線）の現状の CO2 排出量は、原単位（図表 13（P.10）の「鉄道」）×各区間移動人数（「旅客地域流動調査」）×各区間移動距離（＝営業キロ）。東京圏・福岡県の駅設定は、東京都・埼玉県・千葉県＝東京駅、神奈川県＝新横浜駅、福岡県＝博多駅とした）
（注 2：航空機の現状の CO2 排出量は、原単位（図表 13（P.10）の「航空」）×人キロ（「航空輸送統計年報（平成 16 年）」、路線は図表 27（P.19）と同じ）。
（注 3：「シフトした場合」は、航空機の現状の人キロの 1 割が鉄道に移ると想定し、その分の原単位を鉄道のものに変更して現状の鉄道に加えている）

図表 33 にある通り、CO2 排出量は 96.3 万トンから 88.5 万トンへと 7.8 万トン減少する。ここで削減できる 7.8 万トンは、日本の家庭の年間 CO2 排出量が平均 5472.8kg/世帯（2004 年度）なので、1 万 4 千世帯分の年間 CO2 排出量に相当する膨大な量である。

一方、路線を問わず、日本全体で仮に航空輸送の 1 割が鉄道にシフトした場合に、CO2 量がどれだけ減少するか見てみよう（図表 34）。なお、鉄道と航空機の所要時間差が極めて大きい遠距離（1000km 前後からそれ以上）の区間について航空機から鉄道へのシフトを考えるのは現実的ではないが、航空機のシェアがある程度見られる東京・大阪間などの 500km 程度の区間（他に例えば東京・北陸方面など）において半分程度がシフトすると考えれば、日本全体で 1 割のシフトは非現実的なものではないと考えられる。

図表 34　日本全体の航空機利用の 1 割が鉄道にシフトした場合の CO2 排出量の減少



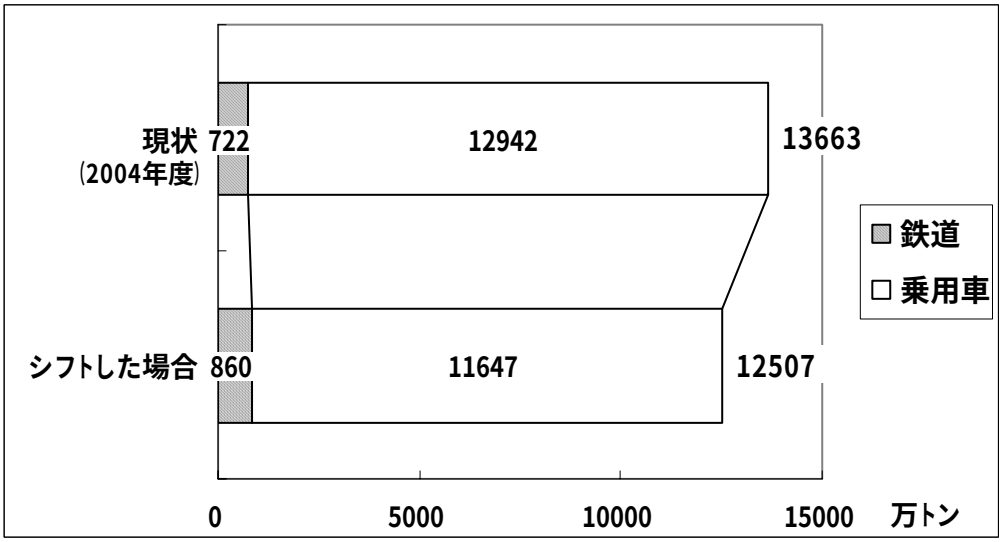
（注 1：現状は「日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度」（温室効果ガスインベントリオフィス））
（注 2：シフトした場合の航空は、CO2 排出量を現状から 1 割減らしたもの（出典は注 1 に同じ））
（注 3：シフトした場合の鉄道は、航空の人キロ（出典：「エネルギー・経済統計要覧（2006 年版）」（日本エネルギー経済研究所））の 1 割に鉄道の CO2 排出原単位（図表 13（P.10））を乗じた CO2 量を、現状に加えている）

図表 34 にある通り、CO2 排出量は 1631.3 万トンから 1555.6 万トンへと 75.7 万トン減少する。ここで削減できる 75.7 万トンは、日本の家庭の年間 CO2 排出量が平均 5472.8kg/世帯（2004 年度）なので、13 万 8 千を上回る世帯の年間 CO2 排出量に相当する膨大な量である。

次に、日本全体で仮に乗用車による輸送の 1 割が鉄道にシフトした場合に、CO2 量がどれだけ減少するか見てみよう（図表 35）。繰り返し述べているように、自動車の場合は都市間と都市内（地域内）を切り分けることが困難であるので、両方合わせた全体からのシフトになる。一方で自動車は都市間輸送では比較的短い距離を担っているので、鉄道へのシフトはアクセスの利便性や料金などの条件さえ整えば容易である。従って、日本全体で 1 割のシフトは非現実的なものではないと考えられる。

図表 35 にある通り、CO2 排出量は 1 億 3663 万トンから 1 億 2507 万トンへと 1156 万トン減少する。ここで削減できる 1156 万トンは、日本全体の運輸旅客部門の CO2 排出量 1 億 5922 万トン（2004 年度）の 7.3%に相当する、膨大な量である。

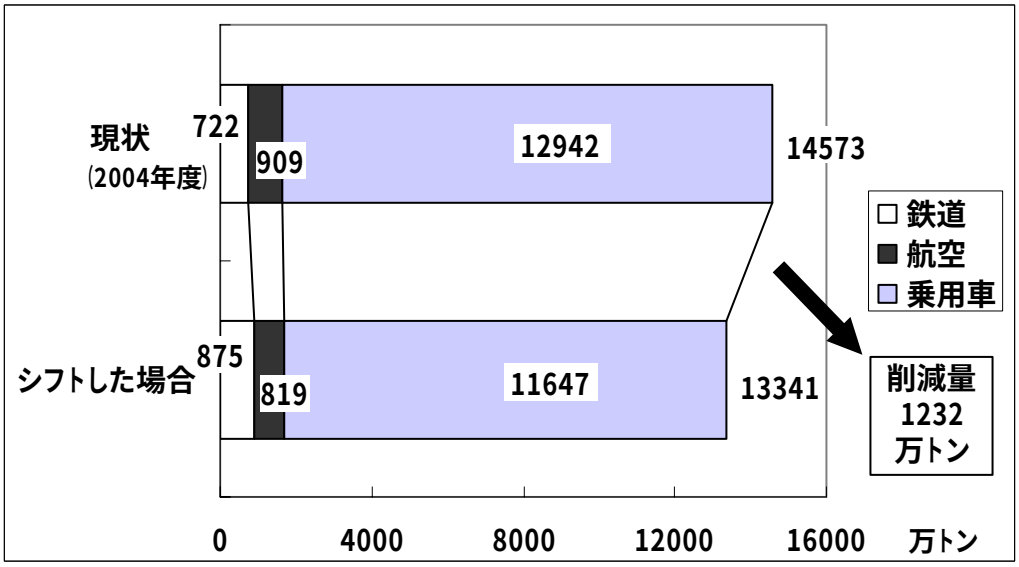
図表 35　日本全体の乗用車利用の 1 割が鉄道にシフトした場合の CO2 排出量の減少



（注 1：現状は「日本の温室効果ガス排出量データ 1990～2004 年度」（温室効果ガスインベントリオフィス）。乗用車は自家用乗用車）
（注 2：シフトした場合の乗用車は、CO2 排出量を現状から 1 割減らしたもの（出典は注 1 に同じ））
（注 3：シフトした場合の鉄道は、乗用車の人キロ（出典：「交通関係エネルギー要覧（平成 18 年版）」（国土交通省総合政策局情報管理部）、自家用乗用車）の 1 割に鉄道の CO2 排出原単位（図表 13（P.10））を乗じた CO2 量を、現状に加えている）

以上を総合すると、日本全体で航空機の 1 割、乗用車の 1 割がそれぞれ鉄道へシフトすると仮定した場合、合計で 1232 万トンの CO2 の排出削減になる（図表 36）。この削減量は、日本全体の運輸旅客部門の CO2 排出量 1 億 5922 万トン（2004 年度）の 7.7%に相当する、極めて大きな量である。

図表 36　日本全体の航空機利用・乗用車利用の 1 割が鉄道にシフトした場合の CO2 排出量の減少



（注：本図は図表 34 及び図表 35 を合わせたものであり、出典・計算方法等もすべて同じである）

4．環境面以外を含む「社会的費用」の比較

都市間移動で自動車が安いと考える人々は、ガソリン代と高速道路料金しか考えておらず、自動車の

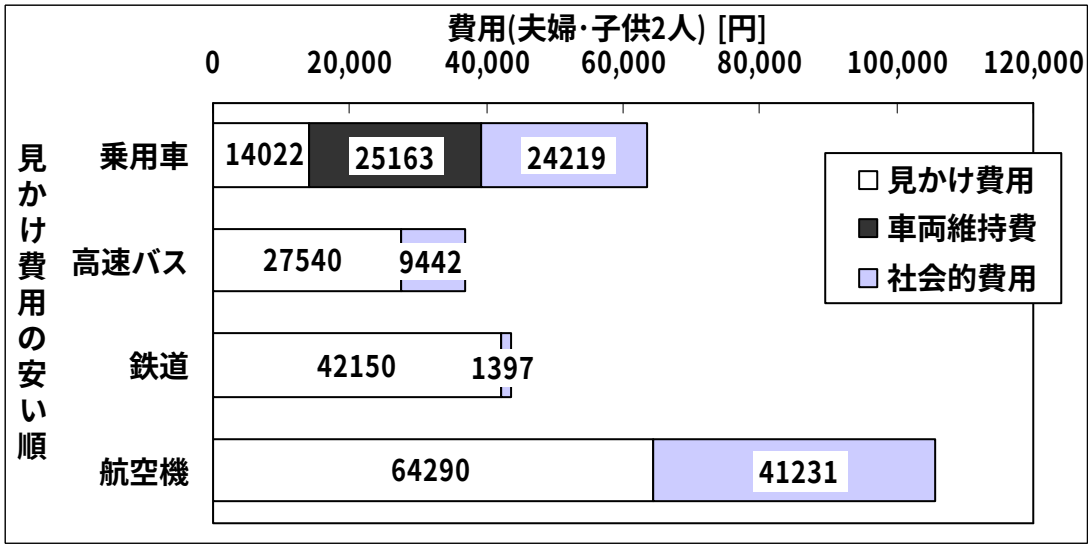
購入費用や保険料などを考えていないことが多い。さらに、単純な金銭コストにとどまらない「社会的費用」（一般的に、地球温暖化、大気汚染、騒音・振動、健康被害、交通事故、渋滞等に関して、本来負担すべきなのに負担していないコスト）の視点も必要である。

これについては、上岡直見氏（環境自治体会議環境政策研究所主任研究員）の研究があるので紹介する。

同氏は、東京都区内から福井市へ家族 4 人が旅行する場合を想定し、鉄道・航空機・乗用車・高速バスのコストについて、見かけ費用・車両維持費用・社会的費用に分けて比較している（図表 37）。

見かけ費用は、車はガソリン代と高速道路料金、他は料金・運賃である。しかし車の場合は、実際はそれだけでは済んでおらす、購入費・税金・保険料がかかっており、それを車両維持費としている。それに加えて、前述の「社会的費用」、すなわち本来負担すべきなのに負担していない外部不経済の諸コストがある。航空機・乗用車は社会的費用に含まれる諸コストが極めて大きいため、それらを含めたコストは鉄道が圧倒的に小さく優れていることが分かる。

図表 37　東京～福井へ家族 4 人が旅行する場合の見かけ費用・車両維持費・社会的費用



（注 1：大人 2 人・子供（公共料金が子供料金となる年齢）2 人が、東京都足立区から福井市郊外へ一緒に旅行するという想定）
（注 2：ここで上岡氏が扱っている「社会的費用」は、地球温暖化・大気汚染・交通事故・道路混雑と、インフラ整備のうち利用者が支払う料金・税に含まれていないものである）
（出典：『持続可能な交通へ～シナリオ・政策・運動』上岡直見（緑風出版、2003 年）P.220～224）

現状では社会的費用が料金・運賃に反映されていないため、社会的費用が大きい航空機・自動車が安く見えてしまって選択され易いという状況にある。すなわち、現在の諸制度の下では、航空機・自動車がコスト面で相対的に優遇される状態になっていると言える。

従って、社会的費用が料金・運賃に適切に反映される制度・仕組みとして行く必要がある。また自動車の車両維持費については、自動車ユーザーが常にそれを意識するような普及啓発・情報提供を行う必要があろう。

第III章　地球温暖化防止の視点からの都市間旅客交通選択への提言

1．主な検討・分析結果

第Ⅰ章・第Ⅱ章の主な検討・分析の結果を整理すると、次の通りである。

●運輸旅客部門の CO2 排出トレンド

運輸部門の CO2 排出増は 2 割であるが（2004 年度／1990 年度）、その中でも旅客部門が 4 割を超える排出増となっており、同部門への対策が喫緊の課題である。

運輸旅客部門の交通量・CO2 排出量はともに増え続けてきたが、ここ数年は横這いであり 2004 年度は微減で頭打ちになりつつある。

2004 年度と 1990 年度を比較すると、旅客交通量の増加が 1 割弱であるのに対して、その CO2 排出量の増加は 4 割強とはるかに大きい。これは、単位当たり CO2 排出量（CO2 排出原単位）が大きい乗用車（52.6%増）・航空機（53.2%増）からの排出量が急増したためである。

●鉄道・航空機・乗用車の CO2 排出量の比較

1 人を 1km 運ぶために排出する CO2 量（CO2 排出原単位）を見ると、乗用車は鉄道の 10 倍弱、航空機は鉄道の 6 倍弱も大きい。従ってどの区間を比較しても、乗用車は鉄道の 10 倍弱、航空機は鉄道の 6 倍弱の CO2 排出量となっている。また、端末交通手段を含めて CO2 排出量を見てみると、一般的に空港の方が鉄道駅よりアクセス距離が長くアクセスに鉄道でなくバスを利用することも多いので、端末交通手段を含めない場合より鉄道と航空の CO2 排出量の差はさらに広がる傾向にある。

●利用者の交通機関選択の現状

都市間移動における交通機関の選択は、まず距離から来る所要時間によっており、その上で頻度などの利便性や料金によっていると考えられる。距離の長い東京・福岡間では所要時間からして航空機が優位にあり、その半分の距離の東京・大阪間では新幹線と航空機のアクセスを含む実質所要時間はほぼ拮抗しているが、利便性などから新幹線が航空機をかなり上回り、距離の短い名古屋・長野間は鉄道と自動車がほぼ拮抗する状況である。

●航空機・乗用車の利用増加による CO2 排出増の状況

東京・大阪間の機関別旅客輸送量の変化（2004 年度／1990 年度）を見ると、鉄道は絶対量はほぼ横這いだが、航空機と自動車が伸びているためシェアは減っており、航空機のシェアが 1 割強から 2 割弱へと急増している。この航空輸送の増加に伴い、25 万トン強の CO2 排出増が引き起こされたと見られる。また東京・福岡間での同じ間の航空輸送の増加に伴う CO2 排出増は、30 万トン強である。

日本全体ではこの間、航空機利用の増加で 300 万トン強、都市間だけではないが乗用車利用の増加で 4500 万トン弱の CO2 排出増となっている。

●交通機関の選択による CO2 排出削減の可能性

東京・大阪間で新幹線 1 編成（乗車人数 851 人）が排出する CO2 量は 8.8 トンだが、同人数を運ぶ航空機は 47.7 トン、同じく自動車は 82.3 トンもの CO2 を排出する。同じく東京・大阪間で飛行機の 1 フライトが減った場合に削減される CO2 量は約 20 トンであり（輸送人員 343 人）、自動車の 1 行程が減った場合に削減される CO2 量は約 0.1 トンである（輸送人員 1～5 人）。

●都市間交通の選択によって削減できる CO2 排出量

仮に東京・大阪間で現在の航空機利用の半分が鉄道にシフトしたら 20 万トン強の CO2 排出削減、東京・福岡間で同じく 1 割がシフトしたら 8 万トン弱の CO2 排出削減となる。

日本全体では、仮に航空機・乗用車利用のそれぞれ 1 割が鉄道にシフトした場合、1232 万トンの CO2 排出削減になる。これは、運輸旅客部門全体の CO2 排出量の 7.7%に相当する極めて大きな量である。

●交通機関に関する「社会的費用」

地球温暖化に加えて他の環境問題や交通事故などに関して本来負担すべきコストである「社会的費用」の観点から見ても、鉄道は自動車や航空機よりはるかに優れた交通機関である。しかし、現在の諸制度においては料金への社会的費用の反映が不十分であるため、外部不経済が小さい鉄道に比べて、環境負荷の大きな航空機や自動車がコスト面で相対的に優遇されてしまっているといえる。

2．検討・分析結果を受けた結論

都市間移動における交通機関選択、すなわち、単位当たり CO2 排出量が大きい航空機・乗用車から単位当たり CO2 排出量が小さい鉄道へのシフトは、CO2 排出削減に大きな効果がある。これを政策的に誘導し実現して行くことが、地球温暖化防止のために不可欠である。

しかし現実には鉄道へのシフトは進まず、かえって航空機・乗用車のシェアが増えている状況である。これには、現在の諸制度においては料金への社会的費用の反映が不十分であるため、環境負荷の大きな航空機や自動車がコスト面で相対的に優遇されてしまっているという問題がある。

従って、都市間旅客交通の CO2 排出を減らすためには、普及啓発や企業の自主的取組などだけでは十分ではなく、現状の政策の見直しを含め、環境負荷コストなどの社会的費用が適切に反映される制度・政策の実現・強化が必要である。

3．都市間旅客交通における交通機関選択のシフトを促すための政策

以上見てきたように、温暖化防止の観点からは、都市間旅客交通において、消費者に単位当たり CO2 排出量が小さい交通機関の選択を促すことが非常に重要であり、そのためには、消費者にそのような選択を促す制度・仕組みとするための政策・措置が必要不可欠であることが明らかとなった。

一方、現在、日本の CO2 排出削減が進んでいないのは、主に現状の政策に問題があるからである。政府の京都議定書目標達成計画には、運輸旅客部門に関して次のような対策（政策を含む）が掲げられている（図表 38）。

図表 38　京都議定書目標達成計画に掲げられている運輸旅客部門の主な対策

省 CO2 型交通システムのデザイン ○公共交通機関の利用促進（公共交通機関の整備・利便性の向上、通勤交通マネジメント等） ○環境に配慮した自動車使用の促進（アイドリングストップ、エコドライブの普及等） ○円滑な道路交通を実現する体系の構築（自動車交通需要の調整、高度道路交通システム（ITS）の推進等） ○環境的に持続可能な交通（EST）の実現（先導的な地域での取組）
運輸部門の機器単位の対策 ○トップランナー基準適合車の拡大・普及 ○燃費性能の優れた自動車の普及 ○クリーンエネルギー自動車の普及 ○アイドリングストップ装置の導入 ○鉄道、船舶、航空部門のエネルギー効率の向上等

（出典：「京都議定書目標達成計画」（2005 年 4 月 28 日閣議決定））

この中には「公共交通機関の利用促進」や「環境的に持続可能な交通（EST）の実現」といった、環

境に良い（CO2 排出の少ない）交通機関へのシフトを進める対策も掲げられている。そのこと自体は良いことであるが、実際にシフトを促せるかという視点から見てみると、規制や経済的インセンティブを持つ実効性のある政策・措置の裏付けはほとんどなく、極めて弱いと言わざるをえない。またこれらの対策は基本的に都市内（地域内）交通を対象としており、本報告書で扱っている都市間の旅客交通を対象にしたものは見られない。従って、都市間において単位当たり CO2 排出量が大きい航空機・乗用車から単位当たり CO2 排出量が小さい鉄道へのシフトを促すものになっているかという視点で現状の政策を見ると、残念ながら、極めて不十分である。

逆に政府が、温暖化とは別の政策において、道路・空港を過剰に整備して単位当たり CO2 排出量の大きい自動車･航空機利用を促している面が強く､CO2 が増えてしまって当然ともいうべき状況にある。

以下、本報告書で取り上げた都市間交通を中心に、単位当たり CO2 排出量の小さい交通機関である鉄道へのシフトを進めるためにどのような政策・措置をとるべきか、提示する。

ア．環境負荷コストを適切に料金に反映する政策・措置

消費者の交通機関選択の 2 大要因とも言うべき所要時間と料金のうち、前者は政策で対応することはできないが、後者は可能であり、それによってシフトを促すことができる。

すなわち、環境負荷の大きな（CO2 排出の多い）交通機関は料金が高く、環境に良い（CO2 排出の少ない）交通機関は料金が安くなっていれば、消費者は自ずと環境に良い交通機関を選択するであろう。それによって CO2 削減も進むことになる。

しかし現状はむしろ逆である。すなわち、環境負荷の大きな（CO2 排出の多い）道路（自動車）・空港（航空機）はコスト面で優遇されており、環境に良い（CO2 排出の少ない）鉄道は冷遇されている。

例えば、現在の制度・仕組みでは、道路・空港は基本的に中央・地方の政府（国・地方自治体）が建設し維持を行っている（注）が、鉄道は建設時の一部補助はあるものの、あとは原則としてすべて鉄道事業者のコスト負担となっている。一例として、災害復旧も道路・空港の場合は基本的に公費で行われるが、鉄道の場合は基本的に鉄道事業者の負担である。すなわち、このような、コスト面でイコール・フッティング（共通の公正な条件）での競争が行われていない不公平で歪んだ現状の制度・仕組みを、変える必要がある。

（注）高速道路建設の主要な財源は財政投融資であり、厳密には「税金」ではないが、（鉄道会社のような）明らかな民間資金ではなく、「直営」ではないものの政府の枠組みの中にあるという点では同じである。

本来、CO2 排出削減のために政策的に（CO2 排出の少ない）鉄道をより優遇すべきところであるが、それ以前に、環境負荷コストに適切に反映する制度・仕組みに改め、鉄道と道路（自動車）・空港（航空機）とのコスト条件をイコール・フッティングにすることが喫緊の政策課題といえよう。

政策手法としては、外部不経済を内部化する課税措置、環境に良い（CO2 排出の少ない）鉄道への支援措置、環境負荷の大きな（CO2 排出の多い）道路・空港への支援の削減などがあり、以下、導入すべきと考える具体的な政策・措置を示す。

①炭素税（環境税）の導入

CO2 排出の環境負荷コストを反映する（外部不経済を内部化する）ための政策として、炭素税（環境税）の導入は必要不可欠である。炭素税は、CO2 を排出する化石燃料に課税してその価格を高くすることで、エネルギー効率の向上（省エネ）、自然エネルギーへの転換、節約行動などを促して、化石燃料の消費量（＝CO2 の排出量）を減らすという政策手法である。

炭素税は価格インセンティブ効果であらゆる主体に削減を促すことが出来る政策であり、規制的な政策手法が及びにくい運輸旅客部門や民生家庭部門での個人の行動へも効果を及ぼすことができる。なお

炭素税は、既に欧州の 8 ヶ国で導入されている。

仮に日本で炭素税が導入された場合、東京・大阪、東京・福岡、名古屋・長野の各区間において各交通機関を利用した場合の炭素税額と鉄道との差額がどうなるかを見たものが、図表 39 である。なお、環境負荷コストを料金に適切に反映するという趣旨からすると税率は高いほど望ましいが、ここでは仮に炭素トン当たり 30,000 円と 10,000 円の 2 ケースとした。

図表 39　炭素税導入時の各区間・各交通機関の炭素税額と鉄道との差
（設定：1 人当たり片道。炭素税率は炭素トン当たり 30,000 円と 10,000 円の 2 ケースとした。税は 100％価格転嫁されるとした）

東京・大阪間	税率 30,000 円の場合	鉄道との差	税率 10,000 円の場合	鉄道との差
鉄道	85 円	－	28 円	－
航空	458 円	374 円	153 円	125 円
乗用車	792 円	707 円	264 円	236 円

東京・福岡間	税率 30,000 円の場合	鉄道との差	税率 10,000 円の場合	鉄道との差
鉄道	180 円	－	60 円	－
航空	929 円	749 円	310 円	250 円

名古屋・長野間	税率 30,000 円の場合	鉄道との差	税率 10,000 円の場合	鉄道との差
鉄道	38 円	－	13 円	－
乗用車	405 円	367 円	135 円	122 円

（注：各区間・各交通機関の CO2 排出量は、図表 14（P.11）のものを使用した）

これを見た時に、それぞれの税率が航空機・乗用車から鉄道へのシフトを促す価格インセンティブ効果としてどの程度のものかは、議論があるであろう。税率が炭素トン当たり 10,000 円の場合は、鉄道との税額の差は余り大きいとはいえないかもしれない。しかし税率 30,000 円の場合は東京・福岡間の航空機と東京・大阪間の乗用車で 700 円台の差が出ており、一定の価格インセンティブ効果が期待できるであろう。

税額の違いは CO2 排出の多寡の差であるので、CO2 排出の小さい交通機関として鉄道が再認識されるきっかけとなるなどのアナウンスメント効果も期待できよう。

本来の価格インセンティブ効果と合わせれば、消費者の選択に一定の影響を与え、ある程度のシフト効果が期待できると考えられる。

なお炭素税が導入された場合、鉄道事業者は、車両やシステムのエネルギー効率向上に加え、電気のエネルギー源を自然エネルギーなどにシフトすることでも対応が可能である。しかし航空機と自動車は基本的に化石燃料以外のエネルギー源へのシフトは困難なので、航空事業者や自動車利用者はエネルギー効率向上（燃費向上）以外に対応策が乏しい。

いずれにせよ、環境負荷コストの料金への適切な反映については、税率によって反映度合いに差は出るものの、炭素税の導入によって一歩大きく進むのは確かである。

②ジェット燃料油への課税強化

現行のエネルギー諸税について比較すると、航空機の燃料であるジェット燃料油への課税（航空機燃料税）は、他の運輸用燃料（ガソリン・軽油など）に比べて課税率が低い。

一方航空機は、高空での CO2 放出が地上での放出の 2～4 倍の温暖化影響があるとされ、大気汚染の負荷も大きいなど、様々な環境負荷の大きさから考えても、課税面で優遇される理由や必要性はまったくない。

仮にガソリンと同税率にするとしても、単純に燃料 1 リットル当たりの税率ではなく、CO2 排出原単位を考慮した CO2 排出量当たりの税率で見ると（図表 40）、ジェット燃料油の方がガソリンより単位当たり CO2 排出量が大きいので、燃料 1 リットル当たりの税率は 57 円となる。

図表 40　ジェット燃料油とガソリンの現行税率の差と同じにした場合の税率

	現行税の税率	CO2 排出原単位	CO2 排出量当たりの税率	CO2 排出量当たりでガソリンと同じにした場合の税率
ジェット燃料油	26 円/l	2.46 kg/l	10.6 円/kg	57 円/l
ガソリン	53.8 円/l	2.32 kg/l	23.2 円/kg	―

（注：「現行税」は、ジェット燃料油は航空機燃料税、ガソリンは揮発油税と地方道路税）

炭素税に加えてこのようなジェット燃料油への課税強化を行うことで、航空機の環境負荷コストを適切に反映する（外部不経済を内部化する）ことをさらに進めることができる。

参考までに、温暖化対策として航空機への課税を強化する例は既にある。欧州議会は 2006 年 7 月、欧州連合（EU）加盟 25 カ国間を運行する航空機に対し CO2 排出量に応じた特別税を 2010 年前後から課すことを決めており、実際に政治的なプロセスが進んでいる。

③道路・空港への公共投資（公共事業）の抑制・削減

日本は他の先進国と比べて、GDP（国内総生産）や政府予算に占める公共投資（公共事業）の額の割合が大きい（図表 41）。

図表 41　主要国の国内総生産（GDP）に占める公共投資の比率の国際比較

国	日本	フランス	アメリカ	イギリス	ドイツ
割合	3.7%	3.2%	2.6%	1.8%	1.4%

（出典：「日本の財政を考える（平成 18 年 3 月）」（財務省）。米は 2003 年、他は 2004 年。公共投資は「一般政府総固定資本形成」）

日本においては近年、公共事業費は減少傾向にはあるものの、GDP に占める割合は図表 41 のように主要先進国の中で最も大きい。本報告書で扱っている航空機・自動車のインフラである空港・道路にも、毎年巨額の予算が投入されている。単位当たり CO2 排出量の大きい航空機・自動車への「支援」は縮小すべきであり、航空機・自動車利用増を促して CO2 排出増につながる空港・道路の建設は抑制・削減する必要がある。

具体的には、事業の事前・途中・事後に CO2 排出の観点から吟味する環境アセスメントの仕組みを強化し、CO2 排出増につながる事業が適切に抑制・削減される制度とすべきである。また毎年度の総予算についても、CO2 排出の観点からの吟味を強化する必要がある。

イ．コスト負担関係以外の政策・措置

コスト負担に関係する政策・措置以外に、交通機関選択のシフトを促す政策・措置として、以下のようなものが考えられる。

①一定規模以上の企業に対する出張などの人の移動に関する省エネ・CO2 削減の計画・報告の規制化

現在、運輸部門の政策措置として、貨物部門の輸送事業者と荷主、旅客部門の輸送事業者については、

エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）（2005 年 8 月最終改正）によって、省エネ計画を作成・提出し、省エネに努め、定期報告を行うことが義務付けられている。

旅客部門においては、貨物部門の荷主に相当するような存在はなく、それは各利用者になってしまう。しかし、個人利用者はともかく、企業活動のために大量の人の移動を生じている一定規模以上の企業に対して、出張などの人の移動・輸送に関する温暖化防止の取り組みを求めることは、貨物部門の荷主に対応を求めるのとほぼ同様のことであり、妥当なことだと考えられる。

そこで、企業活動に伴って生じる人の移動・輸送について、そこで生じている CO2 排出量の把握、省エネ・CO2 削減の計画の策定、及び定期報告を、一定規模以上のすべての企業に義務付ける規制的措置を導入する。具体的な内容としては、以下のような取り組みの促進を想定する。

(1)社員の通勤による CO2 排出の削減

通勤の際の公共交通利用の促進と自家用車使用の抑制・削減を進める。

(2)役員用の社用車などの削減

(3)大きな荷物を持たない営業担当者の移動を、車（四輪）から二輪車・自転車・公共交通へシフト

(4)出張等の長距離移動に関して温暖化防止（CO2 排出）に配慮するガイドライン等の導入・実施

例えば「飛行機利用は 1000km 以上に限る」「重量物を伴うなど特別な場合以外は車での出張は禁止する」「出張の経路・交通手段の選択は（単にコストだけでなく）CO2 排出量も考慮して決める」等の、出張や出張旅費に関する社内規程やガイドラインを導入し実施する。

これらのうち、通勤関係は一部の先進的な企業が取り組んでいるがごく一部にとどまっており、規制化によって広く効果を及ぼすことが可能になる。

また本報告書で扱っている都市間交通の交通機関選択のシフトに関しては、主に 4 番目の項目が関係する。この部分は現在は取り組みが皆無といっていい状態なので、規制的措置が導入されれば一定の CO2 削減効果が期待できると考えられる。

②環境の視点からの交通機関選択に資する情報提供・普及啓発

経済的手法（課税・財政支援など）や規制的措置ではないが、適切な情報提供・普及啓発も政策（政府）に求められる。情報提供・普及啓発は特に次の観点から進める必要がある。

A. 各交通機関の環境負荷の違いについての情報提供・普及啓発

本報告書で取り上げてきたような、各交通機関の環境負荷（単位当たり CO2 排出量など）の違いを、広く一般市民・消費者に知ってもらうということが重要である。

現在も「近い距離は車を使わずに徒歩や自転車にしよう」といった呼び掛けは行われているが、中長距離の都市間移動に際しての交通機関の選択に関する環境の視点からの呼び掛けは、もちろん鉄道会社やその業界団体は PR しているものの、かなり乏しい状況である。

政府が政策として、各交通機関の環境負荷（単位当たり CO2 排出量など）に関する適切な情報提供・普及啓発を行うことで、消費者が交通機関の選択に際して環境に良い交通機関かどうかを考慮して選択することを、少しでも増やす後押しをする必要がある。

B. 各交通機関の社会的費用についての情報提供・普及啓発

前項と類似するが、環境にとどまらない、本来負担すべきなのに負担していない外部不経済の諸コスト（地球温暖化、大気汚染、騒音・振動、健康被害、交通事故、渋滞等）である「社会的費用」についても、広く一般市民・消費者に知ってもらう情報提供・普及啓発を行うことで、消費者が交通機関の選択に際して「社会的費用」を考慮して選択することを、少しでも増やす後押しをする必要がある。

C. 自動車の車両維持費についての情報提供・普及啓発

これは直接「環境」ではないが、単純に移動の際のガソリン代・高速道路料金だけを見て自動車が安いと思ってしまう人たちに対して、移動の際もそれに加えて車両維持費（購入費・税金・保険料等）がかかっていることを常に意識するような、普及啓発・情報提供を行うことが考えられる。

以上、提示した政策・措置を整理すると、次の通りである（図表 42）。

図表 42　都市間旅客交通の交通機関選択のシフトを促すために考えられる政策・措置

区分	政策・措置	概要
環境負荷コストを適切に料金に反映する政策・措置	炭素税（環境税）の導入	化石燃料全般への新規の課税
	ジェット燃料油への課税強化	ジェット燃料油に対して CO2 排出当たりの税率をガソリンと同等にする課税強化
	道路・空港への公共投資（公共事業）の抑制・削減	単位当たり CO2 排出量の大きい航空機・自動車利用増を促し CO2 排出増につながる空港・道路の建設の抑制・削減
それ以外の政策・措置	一定規模以上の企業に対する人の移動・輸送に関する省エネ・CO2 削減の計画・報告の規制化	出張等の長距離移動に関して温暖化防止（CO2 排出）に配慮するガイドラインの導入などを想定した、一定規模以上の企業に対する人の移動・輸送に関する省エネ・CO2 削減の計画・報告
	環境の視点からの交通機関選択に資する情報提供・普及啓発	・各交通機関の環境負荷の違いについての情報提供・普及啓発 ・各交通機関の社会的費用についての情報提供・普及啓発 ・自動車の車両維持費についての情報提供・普及啓発

＜参考文献＞

『よくわかる地球温暖化問題 改訂版』気候ネットワーク編（中央法規出版、2002 年）
『地球温暖化防止の市民戦略』気候ネットワーク編（中央法規出版、2005 年）
『持続可能な交通へ～シナリオ・政策・運動』上岡直見（緑風出版、2003 年）
「JR 東海・環境報告書 2005」東海旅客鉄道株式会社 地球環境委員会
「環境報告書 2003」西日本旅客鉄道株式会社 地球環境委員会（2004 年 3 月）
（※データはホームページで更新されている）
「JR 東日本グループ社会環境報告書 2005」東日本旅客鉄道株式会社 エコロジー推進委員会
「JAL 環境報告書 2004」株式会社日本航空 地球環境部（2004 年 11 月）
「ANA グループ 環境白書～Sustainability for Society～2005 年度版」全日本空輸株式会社 ANA グループ
「交通関係エネルギー要覧（平成 18 年版）」国土交通省総合政策局情報管理部
「交通経済統計要覧（平成 16 年版）」国土交通省総合政策局情報管理部
「運輸・交通と環境（2006 年版）」交通エコロジー・モビリティ財団
「エネルギー・経済統計要覧（2006 年版）」日本エネルギー経済研究所
「省エネルギー便覧（2005 年度版）」財団法人省エネルギーセンター
「航空輸送統計年報（平成 16 年及び平成 2 年）」国土交通省総合政策局情報管理部
「国土交通省鉄道局監修 平成 15 年度 鉄道統計年報」社団法人政府資料等普及調査会
「旅客地域流動調査（平成 16 年度版及び平成 2 年度版）」国土交通省総合政策局情報管理部
「全国幹線旅客純流動調査（第 3 回、平成 12 年度版）」国土交通省政策統括官付政策調整官室
「日本の財政を考える（平成 18 年 3 月）」財務省

【別添資料】 2006-07-07

「都市間旅客交通の比較検討」に関する航空機の燃料消費率検討

環境自治体会議 環境政策研究所 上岡直見

○ 検討の目的

通常、統計に表示されている航空機の燃料消費率は、全国マクロベースであるが、航空機は離陸時に最大出力を用いるところから、路線距離によって提供座席 km あたり(または座席利用率を考慮して旅客人 km あたり)の燃料消費率が変化するものと推定される。ここで調査研究「地球温暖化防止の視点から見た都市間旅客交通の比較検討－都市間交通を問い直す－」との関連で、東京(羽田)～大阪(伊丹)間において、全国マクロベースで知られる比較よりも、鉄道のほうがより有利になるのではないかという観点から検討した。

○ 検討の前提

統計に表示されている区間距離は名目(鉄道の営業 km に相当)であるが、実際の飛行経路は、天候、季節、航空管制上の状況その他の多くの要因により異なる。これらをすべて知る公開資料はないので、次のようにする。

(独)製品評価技術基盤機構ホームページ(PRTR)
http://www.prtr.nite.go.jp/prtr/pdf/estimation15/syosai/17kokuki.pdf

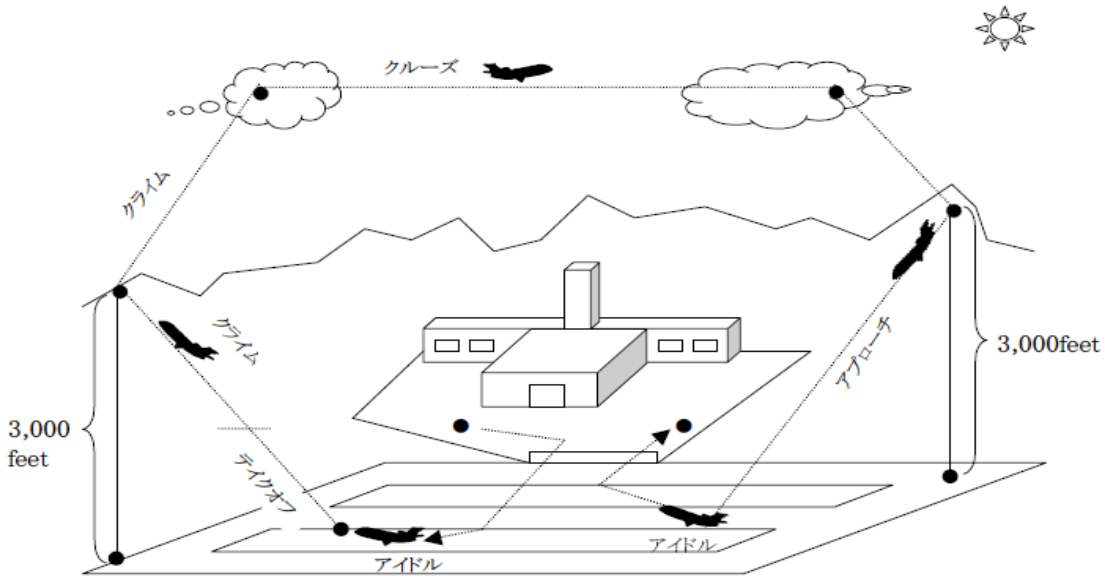


図 航空機に係る LTO サイクル

○ LTO（Landing and Take Off）にかかわる燃料消費量

東京(羽田)～大阪(伊丹)間における代表機種として B747SR を想定する。ただし厳密に B747SR に相当するデータがない場合もある。(なお SR は 2006 年 3 月を以て退役)

表 機種ごとの定格離陸推力、エンジン基数及び燃料流量の推計結果

機種	エンジン	定格離陸推力(kN)	エンジン基数	燃料流量(kg-燃料／秒)			
				テイクオフ	クライム	アプローチ	アイドル
B737	CFM56-3C-1	104.6	2	1.20	0.98	0.34	0.13
B747	CF6-50E2	230.4	4	2.24	1.82	0.61	0.20

表 空港ごとの LTO 継続時間

空港名	継続時間(秒)				出典
	テイクオフ	クライム	アプローチ	アイドル	
成田空港	45 秒	60 秒	270 秒	1387 秒	1
羽田空港	45 秒	60 秒	270 秒	903 秒	1
伊丹空港	45 秒	60 秒	270 秒	934 秒	1

以上より、LTO に係る燃料消費を推計することができる。

○ 巡航時の燃料消費率

設定条件により変化するので現実には不明である。日航財団ホームページより、次のような数字がある。(国内線は不明)
http://www.jal-foundation.or.jp/html/taikikansoku/kitai/36.htm

機種	B747-400
路線	東京～ニューヨーク
代表的な離陸重量	375t
離陸時の燃料保有量	145t
離陸後巡航高度到達時点の燃料消費率	12.6t(15,700L)/h
ニューヨーク到着前の燃料消費率	8.4t(10,400L)/h

-400 と SR の相違は不明である。SR は離陸燃料を減らして運行されている。その条件は多様であり推計困難であるが、国際線の軽荷状態(ニューヨーク到着前)と同等とする。-400 のほうが空力学的に改良されているが具体的な相違は不明である。

○ 巡航時間の推定

(財)日本航空協会『航空統計要覧』より平均飛行時間を求める。飛行時間は LTO を含むものであるので、この飛行時間から LTO を除いた分を巡航時間とみなす。

		テイクオフ	クライム	アプローチ	アイドル	クルーズ	全行程
						HND/ITM	
継続時間	sec.	45	60	270	900	2,657	3,932
燃費率	kg/sec.	8.96	7.28	2.44	0.80	2.33	
燃料消費	kg	403	437	659	720	6,200	8,419
構成比		0.05	0.05	0.08	0.09	0.74	1.00

ジェット燃料比重: 日航財団では 0.805 前後と設定しているようであるので、これを用いて体積換算し、施行令排出係数を用いて求める。

東京(羽田)～大阪(伊丹)間におけるB747 の機体あたり排出量 3.05×10^{7} g
東京(羽田)～大阪(伊丹)間における運行回数当り輸送人 km より
152g-CO_2/人kmとなり、国内マクロベースの原単位より大きい。

すなわち、中･短距離の航空機の利用は、通常考えられるよりさらに不利である。少なくとも本州内の 500～800km 圏の移動は新幹線によるべきである。

(以上)

おわりに

＜作成担当者＞

・畑直之　気候ネットワーク常任運営委員

・平田仁子　気候ネットワーク常任運営委員

本報告書は、気候ネットワークの上記の担当者が作成を担った。

主たる執筆は畑が行い、平田と議論して意見をもらいつつ、書き進めて仕上げたものである。

なお、本報告書の内容や誤謬についての責任は、気候ネットワークにある。

＜ご助言・ご指導頂いた方々＞（敬称略、順不同）

・上岡直見　環境自治体会議環境政策研究所主任研究員

・松橋啓介　国立環境研究所社会環境システム研究領域交通・都市環境研究室主任研究員

・丸山康司　産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門エネルギー社会システムグループ研究員

・歌川学　産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門安全評価グループ主任研究員

また、上記の外部の方々から、ご指導・ご助言を頂いた、厚く御礼申し上げたい。

上岡氏には、本報告書の全般に渡って随時ご指導・ご助言を頂いた上、航空機の燃料消費率検討の小論をご提供頂いた。松橋氏には、本報告書の全体的な構成などについてご指導・ご助言を頂いた。丸山氏には、関係する調査などについてご助言を頂いた。歌川氏には、エネルギー関係のデータなどについてご助言を頂いた。ご多忙の中、ご指導・ご助言頂いた方々に、深く感謝申し上げたい。

本調査報告書が、マスコミなどを通じて一般市民に広く伝達され、地球温暖化防止の視点から望ましい都市間（地域間）旅客交通についての理解を広げ、二酸化炭素（CO2）を削減する方向にその選択を促す一助となれば、幸いである。

以上

地球温暖化防止の視点から都市間交通を問い直す

――

2006 年 8 月 11 日

特定非営利活動法人　気候ネットワーク

ホームページ・http://www.kikonet.org/
京都事務所
〒604-8124　京都市中京区高倉通四条上ル高倉ビル 305 号
TEL：075-254-1011、FAX：075-254-1012
E-mail. kyoto@kikonet.org
東京事務所
〒102-0083　東京都千代田区麹町 2-7-3 半蔵門ウッドフィールド 2F
TEL：03-3263-9210、FAX：03-3263-9463
E-mail. tokyo@kikonet.org

――

KIKO NETWORK 気候ネットワーク

気候ネットワーク

URL. http://www.kikonet.org/

＜京都事務所＞
〒604-8124 京都市中京区高倉通四条上高倉ビル305
TEL.075-254-1011 / FAX.075-254-1012
E-mail. kyoto@kikonet.org

＜東京事務所＞
〒102-0083 東京都千代田区麹町2-7-3 半蔵門ウッドフィールド2階
TEL.03-3263-9210 / FAX.03-3263-9463
E-mail. tokyo@kikonet.org