

参考資料 2 : 検討を行った対策技術の CO₂ 削減ポテンシャル等の試算

検討を行った各対策技術のうち、CO₂ 削減効果の定量的な把握が可能なものを対象として、潜在的な導入市場規模を整理し、各対策技術が最大限普及する場合の CO₂ 削減ポテンシャルや経済性等について試算を行った。

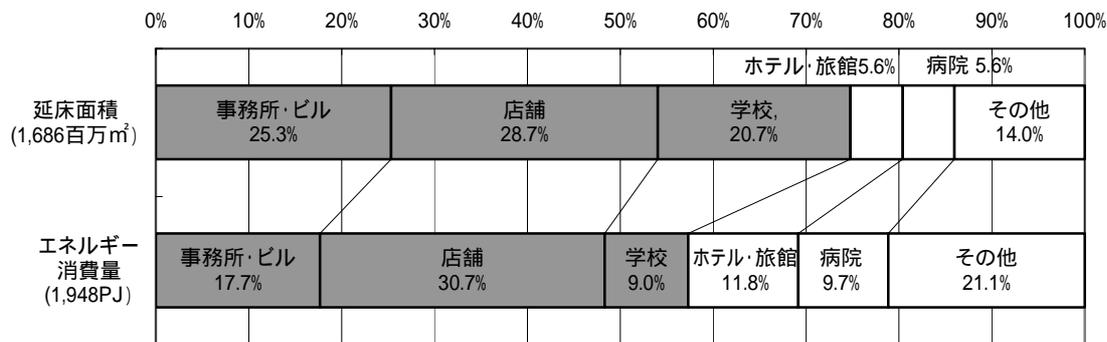
【CO₂ 削減ポテンシャル等の試算を行った対策技術の一覧】

- (1) 空調併用型空気還流システム
- (2) 間欠運転・温湿度制御等高度空調運転制御システム
- (3) 高精度出力波形調整型インバータ式照明安定器
- (4) マトリックスコンバータ
- (5) 貨物車用コンテナの軽量化
- (6) 低転がり抵抗タイヤ
- (7) 施設内小型水力発電システム

(1) 空調併用型空気還流システム

導入市場の規模

- ・ 空調空間内の温度ムラを解消して省エネルギーを図る技術であることから、導入対象としては、個々の空調対象空間が広い事務所や店舗、学校等が主な導入対象施設となると考えられる。



網掛け部分：空調併用型空気還流システムの主な導入対象と考えられる施設種類

出所：エネルギー・経済統計要覧 2003 (財)省エネルギーセンター)

付図 17 用途別建物のストック量及びエネルギー消費量の比率 (2001 年度)

CO₂ 排出量の削減ポテンシャル

- ・ 全国の業務系施設のうち、事務所及び店舗、学校 (総延床面積合計約 1,265 百万 m²) の約 50%において、空調併用型空気還流システムを導入するものとして試算を行った。
- ・ ここでは、空調併用型空気還流システムの導入によって、空調用エネルギー消費量が 10%削減されるものと仮定した。
- ・ CO₂ 削減ポテンシャルは約 314 万 tCO₂ で、これは 1990 年の民生その他部門 CO₂ 総排出量 14,400 万の約 2.2%に相当する。

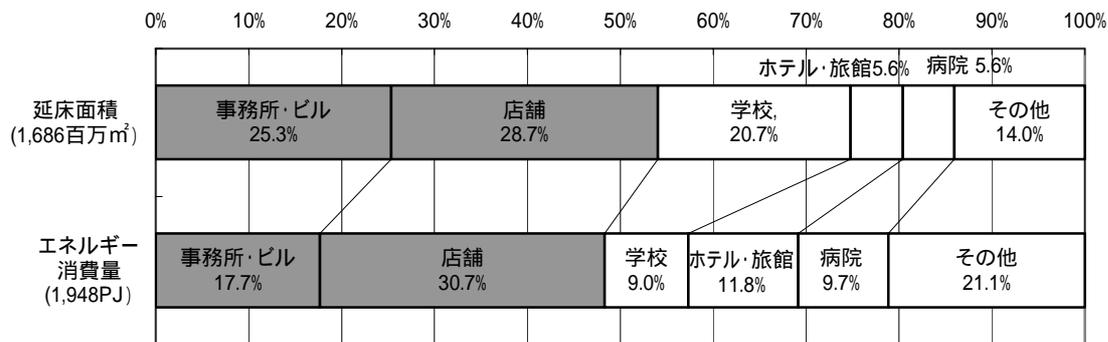
付表 11 空調併用型空気還流システムの CO₂ 削減ポテンシャルの試算結果

項目	事務所	店舗*	学校	備考
エネルギー消費量 [TJ]	343,800	597,307	175,144	出所:エネルギー・経済統計要覧2003
総延床面積 [百万㎡]	442.0	478.2	345.0	出所:エネルギー・経済統計要覧2003
延床面積当たりエネルギー消費量 [MJ/㎡]	778	1,249	508	= ÷
延床面積当たり空調用エネルギー消費量 [MJ/㎡]	387	506	210	空調用エネルギー消費量比率 事務所:49.7% 店舗:40.5%、学校:41.4%(出所:住宅・建築省エネルギーハンドブック2002)
延床面積当たり空調由来CO ₂ 排出量 [kgCO ₂ /㎡]	25.0	32.6	13.5	燃料種の比率 電力8% ガス11%、石油80%、石炭2% ガス全量を都市ガス、石油全量を灯油と見なして より算出 (出所:エネルギー・経済統計要覧2003の業務部門全体の比率を適用)
CO ₂ 削減量 [万tCO ₂]	111	156	47	= × × 10%、省エネルギー効果の平均を10%と仮定

* デパート・スーパー、卸小売店、飲食店を含む

(2) 間欠運転・温湿度制御等高度空調運転制御システム
導入市場の規模

- ・ 間欠運転・温湿度制御等高度空調運転制御システムについては空調運転制御による温度変化を伴うことから、不特定多数の人が出入りして温度変化の影響を受けにくい商業施設や事務所等が主な導入対象となると考えられる。



網掛け部分：間欠運転・温湿度制御等高度空調運転制御システムの主な導入対象と考えられる施設種類

出所：エネルギー・経済統計要覧 2003 (財)省エネルギーセンター)

付図 18 用途別建物のストック量及びエネルギー消費量の比率 (2001 年度)

CO₂ 排出量の削減ポテンシャル

- ・ 全国の業務系施設のうち、事務所及び店舗 (総延床面積合計約 920 百万㎡) の約 50%において、間欠運転・温湿度制御等高度空調運転制御システムを導入するものとして試算を行った。
- ・ ここでは、間欠運転・温湿度制御等高度空調運転制御システムの導入によって、空調用エネルギー消費量が 15%削減されるものと仮定した。
- ・ CO₂ 削減ポテンシャルは約 400 万 tCO₂ で、これは 1990 年の民生その他部門 CO₂ 総排出量 14,400 万の約 2.8%に相当する。

付表 12 間欠運転・温湿度制御等高度空調運転制御システムの CO₂ 削減ポテンシャルの試算結果

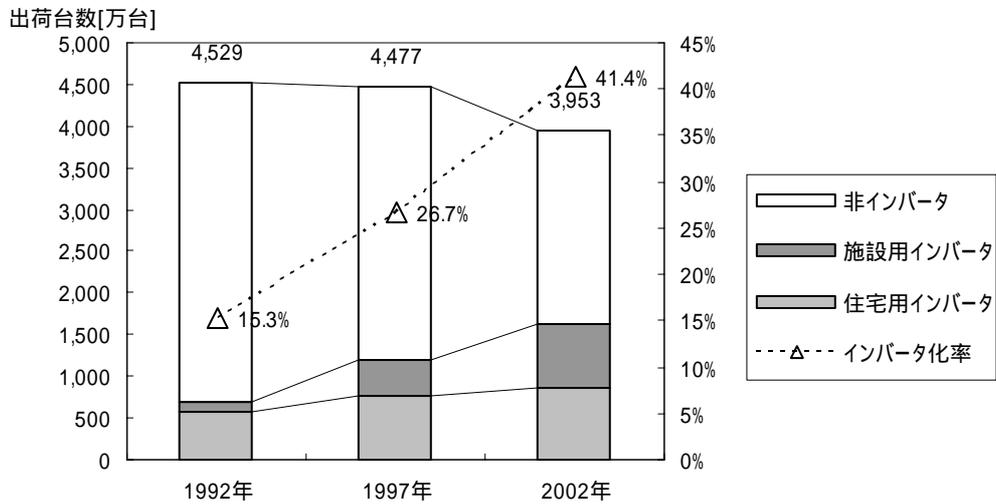
項目	事務所	店舗*	備考
エネルギー消費量 [TJ]	343,800	597,307	出所:エネルギー・経済統計要覧2003
総延床面積 [百万㎡]	442.0	478.2	出所:エネルギー・経済統計要覧2003
延床面積当たりエネルギー消費量 [MJ/㎡]	778	1,249	= ÷
延床面積当たり空調用エネルギー消費量 [MJ/㎡]	387	506	空調用エネルギー消費量比率 事務所:49.7% 店舗:40.5% (出所:住宅・建築省エネルギーハンドブック2002)
延床面積当たり空調由来CO ₂ 排出量 [kgCO ₂ /㎡]	25.0	32.6	燃料種の比率 電力8% ガス11%、石油80%、石炭2% ガス全量を都市ガス、石油全量を灯油と見なして より算出 (出所:エネルギー・経済統計要覧2003の業務部門全体の比率を適用)
CO ₂ 削減量 [万tCO ₂]	166	234	= × × 15%、省エネルギー効果の平均を15%と仮定

* デパート・スーパー、卸小売店、飲食店を含む

(3) 高精度出力波形調整型インバータ式照明安定器

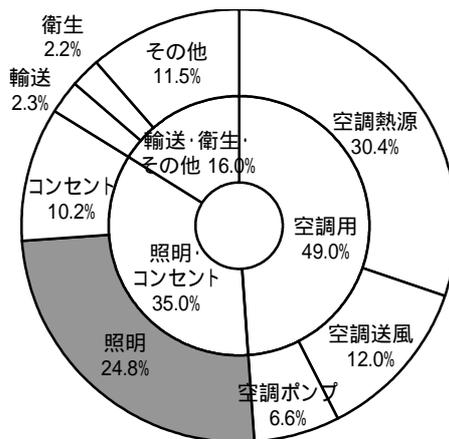
導入市場の規模

- ・ 照明器具を交換せずに安定器のみの取り替えで導入が可能であり、既設の照明設備を更新する必要がない。
- ・ 従来のインバータ式照明安定器に比べても高効率であり、既設のインバータ式照明設備に対して安定器部分の交換による導入も可能である。
- ・ インバータ式照明器具の出荷台数は増加しており、全照明器具出荷台数に対してインバータ式照明器具が占める比率をみると、1992年から2002年にかけて約15%から約40%へと増加している（付図19）。
- ・ 事務所ビルの場合、照明用エネルギー消費量は全体の約1/4を占めているとみられる（付図20）。



出所：(社)日本照明器具工業会 自主統計資料

付図19 インバータ式照明器具の出荷台数の推移



出所：ビル省エネルギー総合管理手法（社）日本ビルエネルギー総合管理協会

付図20 事務所ビルにおける用途別エネルギー消費率の例

CO₂排出量の削減ポテンシャル

- ・ 業務系施設の照明器具を対象として、高精度出力波形調整型インバータ式照明安定器を導入するものとしてCO₂削減ポテンシャルの試算を行った。
- ・ ここでは、ラピッド式安定器に対する省エネルギー率を22%、従来型インバータ式安定器に対する省エネルギー率を10%とした。試算の内訳を付表25に示す。
- ・ CO₂削減ポテンシャルは約772万～1,479万tCO₂で、これは1990年の民生その他部門CO₂総排出量14,400万tCO₂の約5.4～10.3%に相当する。

付表13 高精度出力波形調整型インバータ式照明安定器の業務系施設への導入によるCO₂削減ポテンシャルの試算例

項目	数値	備考
業務系施設延床面積	1,686 [百万㎡]	出所:エネルギー・経済統計要覧2003
照明用エネルギー消費量原単位	66.1 [kWh/㎡]	出所:平成12年度温室効果ガス削減技術シナリオ策定調査検討会報告書
照明用電力消費量	111,445 [GWh]	= ×
インバータ普及率	23 [%]	出所インバータ利用技術の調査・研究報告書 (社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会
省エネルギー率 対ラピッド式	22 [%]	20～25%より設定
対従来型インバータ式	10 [%]	8～13%より設定
電力消費削減効果	21,442 [GWh]	= (× (1 -) × + × ×)
CO ₂ 削減効果(全電源)	772 [万tCO ₂]	= × 0.36[kgCO ₂ /kWh]
CO ₂ 削減効果(火力発電平均)	1,479 [万tCO ₂]	= × 0.69[kgCO ₂ /kWh]

(4) マトリックスコンバータ

導入市場の規模

- ・ マトリックスコンバータについては現在エレベータ等の垂直搬送系用システムの商品化が進められている。
- ・ 2002年度時点の国内のエレベータの総ストック数は約54万台で、このうち全体の約7割を占めるロープ式エレベータ38万台がマトリックスコンバータの導入対象となるものとみられる(付表14)。また、2002年度のエレベータの新規導入台数は約33千台で、このうちロープ式エレベータは約23千台となっている(付表15)。
- ・ 業務系施設のエネルギー消費量に対してエレベータ等搬送動力が占める比率は2～3%程度^{*1}とみられる。
- ・ なお、1985年以降からはインバータ制御方式がされており、2002年に実施されたサンプル調査^{*2}によると普及率は約21%となっている。

*1 ビル省エネルギー総合管理手法(社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会)

*2 インバータ利用技術の調査・研究報告書(社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会)

付表 14 エレベータのストック数の推移

機種別					年度別	2000	2001	2002
エレベーター (定員6人以上)	ロープ式	機械室なし	乗用	特注	高速	-	-	-
					中低速	521	844	1,586
					標準	14,352	25,443	39,947
					寝台用	1,249	2,339	3,779
					荷物・自動車用	75	62	69
	機械室有	乗用	特注	高速	16,627	19,599	17,151	
				中低速	70,352	64,673	67,846	
				標準	216,826	217,635	212,842	
				寝台用	18,294	18,744	18,311	
				荷物・自動車用	23,835	25,702	25,883	
	油圧式			乗用	73,115	72,945	71,924	
				寝台用	5,078	4,742	4,966	
				荷物・自動車用	20,506	21,262	20,879	
	小型エレベーター(定員5人以下)					20,639	21,163	20,501
	ホームエレベーター					30,014	34,515	39,126
合計					511,483	529,668	544,810	

出所：エレベータ界 No.152 ((社)日本エレベータ協会、2003年) の保守台数分

付表 15 エレベータの新規導入数の推移

機種別					年度別	2000	2001	2002
エレベーター (定員6人以上)	ロープ式	機械室なし	乗用	特注	高速	-	-	-
					中低速	37	374	946
					標準	11,491	15,043	16,352
					寝台用	1,027	1,428	1,775
					荷物・自動車用	6	19	120
	機械室有	乗用	特注	高速	694	649	1,006	
				中低速	2,127	1,561	1,023	
				標準	4,116	1,996	1,101	
				寝台用	470	211	97	
				荷物・自動車用	800	760	557	
	油圧式			乗用	1,745	561	187	
				寝台用	135	29	11	
				荷物・自動車用	1,343	888	695	
	小型エレベーター(定員5人以下)					950	1,594	1,757
	ホームエレベーター					9,549	8,662	8,007
合計					34,490	33,775	33,634	

出所：エレベータ界 No.152 ((社)日本エレベータ協会、2003年) の設置台数分

CO₂ 排出量の削減ポテンシャル

- ・ ここでは、全ての業務系施設のエレベータ制御システムにマトリックスコンバータを導入するものとして試算を行った。
- ・ マトリックスコンバータは従来のインバータに比べて約 2～3%の省エネルギーになるとされていることから、ここではインバータ制御方式に対して約 2.5%の省エネルギーになるものとした。また、エレベータのストックには非インバータ制御方式のものもあることから、中低速用の非インバータ制御方式として代代表的な交流帰還制御方式を想定して、約 50%の省エネルギーになるものと仮定して試算した。
- ・ CO₂ 削減ポテンシャルは約 195 万～374 万 tCO₂ で、これは 1990 年の民生その他部門 CO₂ 総排出量 14,400 万の約 1.4～2.6%に相当する。

付表 16 マトリックスコンバータの CO₂ 削減ポテンシャルの試算結果

項目	数値	備考
エネルギー消費量	1,947,643 TJ	出所:エネルギー・経済統計要覧2003
エレベータ消費量	48,691 TJ (13,525 GWh)	エレベータ分の比率を2.5%と想定 出所:ビル省エネルギー総合管理手法
インバータ制御分消費量	2,840 GWh	= × 0.21、インバータ化率21%と想定 出所:インバータ利用技術の調査・研究報告書
非インバータ制御分消費量	10,685 GWh	= × (1-0.21)、非インバータ化率79%と想定
インバータ制御分電力削減量	71 GWh	省エネルギー効果:2.5%
非インバータ制御分電力削減量	5,343 GWh	省エネルギー効果:50%(中低速用の 交流帰還制御制御に対する省エネルギー効果)
電力消費削減量	5,414 GWh	= +
CO ₂ 削減量(全電源)	195 万tCO ₂	= × 0.36[kgCO ₂ /kWh]
CO ₂ 削減量(火力電源平均)	374 万tCO ₂	= × 0.69[kgCO ₂ /kWh]

(5) 貨物車用コンテナの軽量化

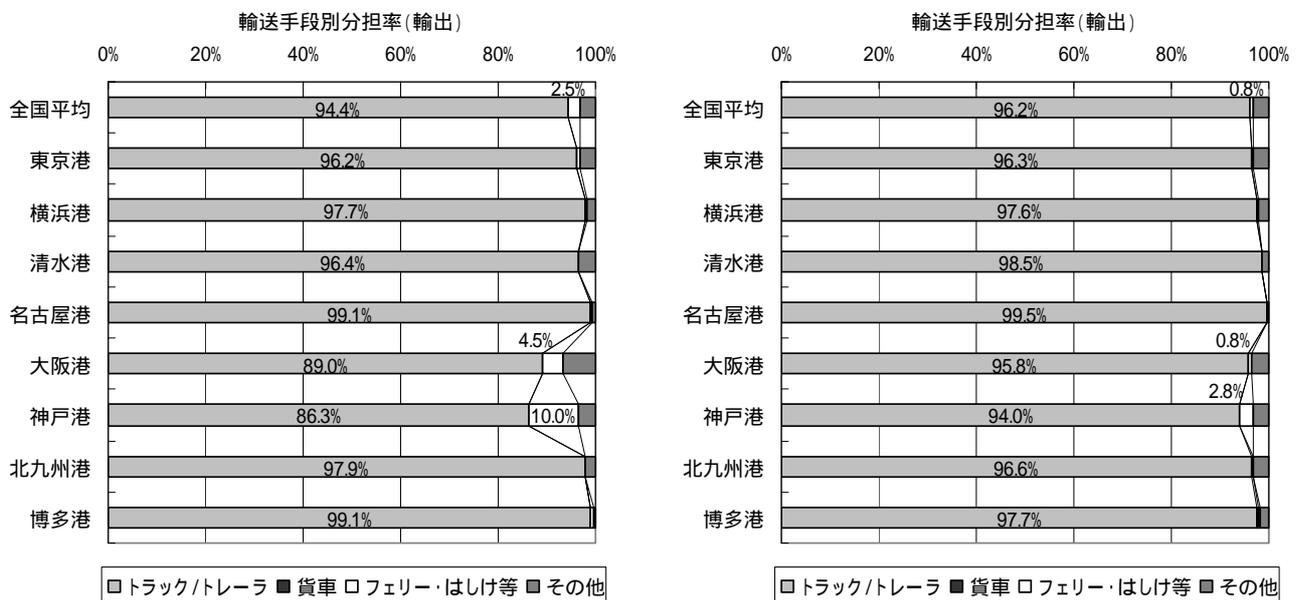
導入市場の規模

- ・ 貨物輸送に使用されるコンテナは、大きく海上コンテナ、鉄道コンテナ、航空コンテナに分類される。2000 年における各コンテナの重量ベースの貨物取扱量をみると海上コンテナが最も多く、全体の約 9 割を占めている（付表 17）。

付表 17 国内のコンテナ貨物取扱量（2000 年）

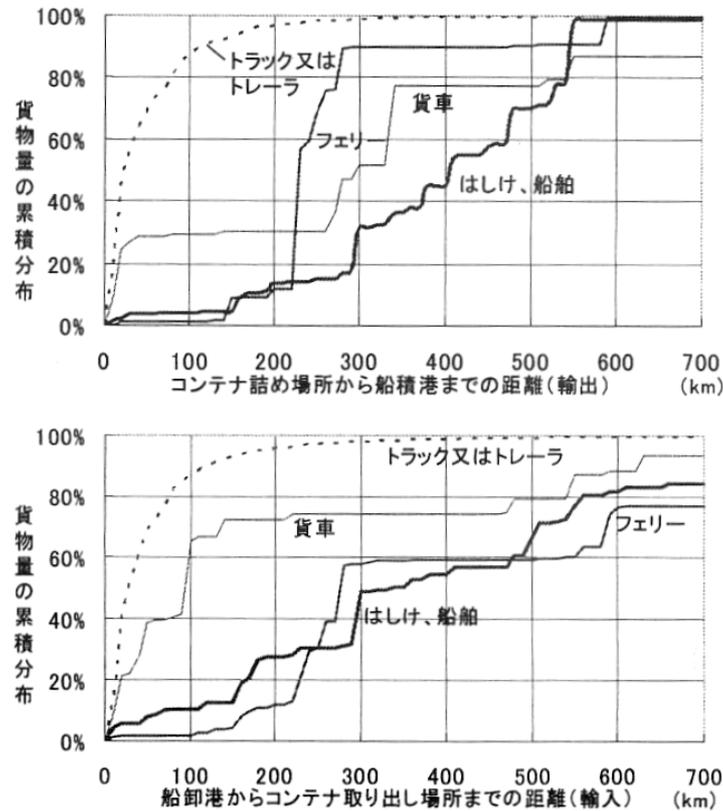
区分	貨物取扱量 [千t]	備考
海上コンテナ	191,346	輸入82,604千t、輸出:108,742千t 各港湾での海上出入貨物量 出所:港湾統計年報
鉄道コンテナ	20,644	海上コンテナの国内流動分担分を含む 出所:鉄道輸送統計年報
航空コンテナ	2,116	国内:928千t、国際:1,188千t コンテナ以外も含む全貨物量 出所:航空輸送統計年報

- ・ 海上コンテナの詰め所・取り出し所と船積港・船卸港の間の輸送手段については全国ベースでは輸出入ともに約 95%がトラック又はトレーラが担っており、次いでフェリーやはしけ等の船舶が輸出 2.5%、輸入 1.0%となっている（付図 21）。



付図 21 各港における輸送手段別の貨物分担率（トンベース）

- 海上コンテナの詰め所・取り出し所と船積港・船卸港の間の距離と各輸送手段の貨物量の累積分布をみると、輸送方法として最も分担率の高いトラック又はトレーラについては、輸入・輸出の双方で 200～300km で累積量がほぼ 100%となっている。次いで分担率の高いフェリーやはしけ、船舶については、200～300km 付近で累積量が大きく増加している（付図 22）。



出所：国際海上コンテナ貨物の国内背後流動におけるマルチモーダル輸送に関する分析

（出所：国土交通省国土技術政策総合研究所、2003年）

付図 22 港から詰め出し所までの距離と各輸送手段の貨物量累積分布
（平成 10 年度全国流動量調査の結果に基づく）

- 各港について、それぞれの背後圏における貨物の流動距離と貨物量をみると、200～300km離れた詰め所・取り出し所の間でもコンテナが輸送されている（付表18～25）。

付表18 東京港からの流動距離と貨物量

生産地・消費地	平均流動距離 (km)		輸出		輸入	
			全体貨物量 (930,560t/月)		全体貨物量 (1,120,105t/月)	
	輸出	輸入	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)
東京都	25	12	85,494	2,137	401,090	4,813
神奈川県	44	28	137,418	6,046	125,440	3,512
千葉県	45	41	122,472	5,511	127,778	5,239
埼玉県	60	48	97,283	5,837	170,082	8,164
茨城県	92	85	145,426	13,379	95,597	8,126
栃木県	145	123	73,260	10,623	58,443	7,188
群馬県	108	114	58,913	6,363	44,173	5,036
福島県	239	245	18,640	4,455	17,292	4,237
宮城県	398	383	13,796	5,491	12,227	4,683
静岡県	195	177	61,968	12,084	18,342	3,247
長野県	214	227	31,901	6,827	7,748	1,759

付表19 横浜港からの流動距離と貨物量

生産地・消費地	平均流動距離 (km)		輸出		輸入	
			全体貨物量 (801,314t/月)		全体貨物量 (876,685t/月)	
	輸出	輸入	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)
神奈川県	28	20	221,533	6,203	270,915	5,418
山梨県	130	144	3,503	455	8,968	1,291
静岡県	175	158	64,601	11,305	38,911	6,148
東京都	48	32	55,754	2,676	190,590	6,099
千葉県	75	72	88,865	6,665	67,403	4,853
茨城県	114	120	114,532	13,057	58,927	7,071
栃木県	159	164	40,321	6,411	47,251	7,749
埼玉県	79	72	65,381	5,165	74,165	5,340
群馬県	130	137	25,538	3,320	31,839	4,362
福島県	256	265	37,917	9,707	21,673	5,743

付表20 清水港からの流動距離と貨物量

生産地・消費地	平均流動距離 (km)		輸出		輸入	
			全体貨物量 (279,882t/月)		全体貨物量 (132,680t/月)	
	輸出	輸入	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)
静岡県	78	42	248,506	19,383	120,911	5,078
山梨県	107	112	2,460	263	4,568	512
神奈川県	156	109	106	17	2,026	221
東京都	168	165	465	78	935	154
埼玉県	198	176	4,565	904	20	4
長野県	220	198	3,402	748	2,325	460
愛知県	131	153	18,333	2,402	677	104

付表21 名古屋港からの流動距離と貨物量

生産地・消費地	平均流動距離 (km)		輸出		輸入	
			全体貨物量 (1,013,104t/月)		全体貨物量 (857,593t/月)	
	輸出	輸入	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)
愛知県	34	31	677,237	23,026	546,069	16,928
三重県	40	41	121,344	4,854	74,554	3,057
岐阜県	57	51	56,369	3,213	111,132	5,668
滋賀県	87	83	74,173	6,453	32,392	2,689
静岡県	129	146	29,842	3,850	37,268	5,444
長野県	227	226	6,859	1,557	12,854	2,905
山梨県	270	285	122	33	2,185	623
富山県	324	300	10,470	3,392	6,586	1,976

付表22 大阪港からの流動距離と貨物量

生産地・消費地	平均流動距離 (km)		輸出		輸入	
			全体貨物量 (345,450t/月)		全体貨物量 (698,051t/月)	
	輸出	輸入	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)
大阪府	17	18	139,244	2,367	452,015	8,136
兵庫県	53	46	39,027	2,068	46,732	2,150
奈良県	39	43	15,006	585	28,955	1,245
和歌山県	68	75	7,429	505	40,906	3,068
滋賀県	119	101	26,031	3,098	18,988	1,918
京都府	54	58	14,389	777	19,016	1,103
岡山県	186	188	9,770	1,817	10,989	2,066
広島県	307	275	11,483	3,525	8,487	2,334
愛知県	220	210	13,668	3,007	12,978	2,725
愛媛県	336	357	3,355	1,127	4,057	1,448

付表23 神戸港からの流動距離と貨物量

生産地・消費地	平均流動距離 (km)		輸出		輸入	
			全体貨物量 (890,998t/月)		全体貨物量 (756,232t/月)	
	輸出	輸入	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)
兵庫県	38	31	252,104	9,580	262,320	8,132
大阪府	40	37	125,050	5,002	215,321	7,967
京都府	70	72	66,606	4,662	11,124	801
奈良県	62	70	17,087	1,059	23,432	1,640
滋賀県	113	111	48,900	5,526	14,797	1,642
和歌山県	95	105	8,819	838	8,297	871
岡山県	166	161	96,402	16,003	43,486	7,001
広島県	299	258	54,827	16,393	34,869	8,996
愛媛県	490	301	13,506	6,618	17,302	5,208
福岡県	594	571	24,054	14,288	14,933	8,527

付表24 北九州港からの流動距離と貨物量

生産地・消費地	平均流動距離 (km)		輸出		輸入	
			全体貨物量 (117,995t/月)		全体貨物量 (201,717t/月)	
	輸出	輸入	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)
広島県	208	227	2,727	567	2,889	656
山口県	76	43	32,717	2,486	28,815	1,239
福岡県	61	68	56,274	3,433	109,516	7,447
滋賀県	120	128	1,043	125	11,691	1,496
長崎県	214	216	859	184	4,409	952
熊本県	207	192	5,534	1,146	9,239	1,774
大分県	130	119	9,147	1,189	13,599	1,618
宮崎県	269	335	6,247	1,680	4,117	1,379
鹿児島県	449	359	755	339	3,810	1,368

付表25 博多港からの流動距離と貨物量

生産地・消費地	平均流動距離 (km)		輸出		輸入	
			全体貨物量 (215,800t/月)		全体貨物量 (165,145t/月)	
	輸出	輸入	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)	貨物量 (t/月)	貨物量 (10 ³ t・km/月)
山口県	150	156	14,536	2,180	3,247	507
福岡県	52	29	143,084	7,440	109,807	3,184
佐賀県	58	57	5,902	342	14,846	846
長崎県	155	1477	2,710	420	6,370	9,408
熊本県	125	122	23,526	2,941	17,199	2,098
大分県	121	102	3,332	403	5,010	511
宮崎県	273	280	12,447	3,398	4,330	1,212
鹿児島県	254	292	1,433	364	2,371	692

CO₂ 排出量の削減ポテンシャル

- ・ 先に示した海上コンテナの国内背後流動量データに基づき、海上コンテナの軽量化による CO₂ 削減効果の試算を行った。
- ・ ここでは、一定距離までの国内背後流動についてはトレーラが優先的に使用されるものと想定し、詰め所・取り出し所と船積港・船卸港の間の平均流動距離が 250km 未満の区間ではトレーラ、250km 以上の区間では船舶が使用されるものとして CO₂ 排出量を算出した。
- ・ 全てのコンテナがスチール製からアルミ製になる場合の軽量化効果から燃料消費削減効果を求めた。コンテナ種類については、海上コンテナで主流となっている 20 フィートコンテナ及び 40 フィートコンテナとし、それぞれの分担率を 50%と設定した。
- ・ 船舶等については、コンテナ軽量化によって積載量増加等の効果があるが、ここでは CO₂ 削減効果については計上しないものとした。

付表 26 コンテナ軽量化による燃料消費削減効果の試算

コンテナ区分		重量[t]				重量削減量 [t]	車両重量 削減率	燃料消費 削減率 ^{*3}
		コンテナ ^{*1}	トラクタ ^{*1}	シャーシ ^{*1}	貨物 ^{*2}			
20ft コンテナ	スチール製	2.4	6.6	3.3	18	30.3	-	-
	アルミ製	1.6				29.5	0.8	2.6%
40ft コンテナ	スチール製	3.7	6.6	3.6	27	40.9	-	-
	アルミ製	2.9				40.1	0.8	2.0%

*1 メーカー資料に基づき設定

*2 コンテナの最大積載量

*3 車両重量に対する燃費の変化率：0.8

出所：重量ディーゼル車の燃費シミュレーション、自動車研究 vol.25, No.4, (財)日本自動車研究所)

付表 27 コンテナ軽量化による CO₂ 削減ポテンシャルの試算結果

項目	輸出	輸入	合計	備考
貨物量(トンベース)	4,128	4,484	8,611	出所：国際海上コンテナ貨物の国内背後流動におけるマルチモーダル輸送に関する分析
貨物量(トンキロベース)	341,372	269,266	610,638	
CO ₂ 排出量[tCO ₂ /月]	98,913	77,627	176,540	= × 0.35kgCO ₂ /t・km(出所：国際海上コンテナ貨物の国内背後流動におけるマルチモーダル輸送に関する分析)
CO ₂ 削減量[tCO ₂ /月]	1,830	1,434	3,264	トレーラの燃料消費削減率：1.9%(付表26より、20ftコンテナと40ftコンテナの分担率を各50%として算出)
CO ₂ 削減原単位(トンベース)[gCO ₂ /t]	443.3	319.8	379.0	= ÷
CO ₂ 削減原単位(トンキロベース)[gCO ₂ /t・km]	5.4	5.3	5.3	= ÷

- ・ 2000 年度における港湾での海上コンテナ貨物取扱量は輸出 8,260 万 t、輸入 10,874 万 t である。貨物の国内背後流動パターンを一定と仮定して試算によって求められた貨物量当たりの CO₂ 削減原単位(付表 20)を適用すると、CO₂ 削減ポテンシャルは輸出約 3 万 7 千 tCO₂、輸入約 3 万 4 千 tCO₂の合計約 7 万 1 千 tCO₂となる。これは 1990 年の運輸部門 CO₂ 総排出量 21,700 万 tCO₂の約 0.03%に相当する。

(6) 低転がり抵抗タイヤ

導入市場の規模

- ・ 従来のタイヤより転がり抵抗を 10～20%低減したタイヤについては、既に乗用車の各タイヤサイズに応じたものが各メーカーから供給されており、バス・トラック用のタイヤについても製品化されている。
- ・ 2003 年における自動車用のタイヤ販売数は、新車用が約 4,500 万本、国内向けの市販用が約 6,800 万本となっており、市販用については乗用車が約 76%を占めている。乗用車について 1 台のタイヤ本数を 4 本とすると、自動車保有台数の約 3 割分に相当する量が一年間に販売されていることになる（付表 28・29）。

付表 28 自動車用タイヤの販売数の推移 [単位：万本]

区分		2001年	2002年	2003年
新車用	トラック・バス用	73	78	124
	小形トラック用	655	607	653
	乗用車用	3,538	3,795	3,755
	小計	4,266	4,480	4,532
市販用	トラック・バス用	538	520	489
	小形トラック用	1,597	1,503	1,370
	乗用車用	5,165	5,243	4,904
	小計	7,299	7,265	6,763
合計		11,564	11,745	11,295

出所：(社)日本自動車タイヤ協会資料

付表 29 自動車の種類別保有台数の推移 [単位：万台]

区分	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度
トラック	848	827	811	791	767
バス	24	24	24	23	23
乗用車	4,178	4,206	4,237	4,253	4,265
特種(殊)用途車	163	171	175	175	172
軽自動車	2,030	2,103	2,176	2,251	2,327
合計	7,242	7,329	7,422	7,494	7,554

出所：自動車輸送統計年報（国土交通省）

CO₂ 排出量の削減ポテンシャル

- ・ 全ての自動車において低転がり抵抗タイヤが導入されるものとして、CO₂ 削減ポテンシャルの試算を行った。
- ・ 転がり抵抗の変化に対する燃費の変化率は 0.1～0.15 程度であり、従来のタイヤより転がり抵抗が 10～20%程度低いタイヤによって燃費が 1～3%程度改善することから、ここでは平均で 2%の燃料消費削減効果が得られるものとした。なお、実際の導入効果については車両運行条件によって変化する点に留意する必要がある。CO₂ 削減ポテンシャルは 492 万 tCO₂ で、これは 1990 年の運輸部門 CO₂ 総排出量 21,700 万 tCO₂ の約 2.3%に相当する。

付表 30 低転がり抵抗タイヤの CO₂ 削減ポテンシャルの試算結果

区分	燃料消費量 [千L]	CO ₂ 排出量 [万tCO ₂]	CO ₂ 削減量 [万tCO ₂]
ガソリン	63,483	14,739	295
軽油	37,978	9,464	189
LPG	2,721	378	8
合計	104,182	24,581	492

出所：平成 14 年度自動車輸送統計年報（国土交通省）

(7) 施設内小型水力発電システム

導入市場の規模

- ・ 導入効果及び電力費削減による需要側の経済的メリットを確保するためには、空調系統等の流量が安定している配管へ取り付けることが適切である。
- ・ 民生部門については、空調用冷媒として水搬送を行うセントラル空調方式を採用しており、かつ有効落差の確保が可能な大規模業務系建物への導入が適している。なお、産業部門については冷却水量や排水量が大きい工場での導入が可能である。

付表 31 施設内水力発電システムが導入可能な建物数の推計結果

		事務所	病院	店舗	ホテル	合計
10,000㎡以上の建物 ^{*1}	延床面積[百万㎡]	79	25	94	19	217
	棟数[棟]	3,528	1,190	3,198	853	8,769
セントラル空調方式	比率 ^{*2}	77.5%	95.7%	69.6%	100%	-
	延床面積[百万㎡]	61	24	66	19	170
	棟数[棟]	2,735	1,139	2,227	853	6,955

*1 建築統計年報、エネルギー・経済統計要覧より推計

*2 建築設備情報年鑑・竣工設備データ（建築設備技術者協会、1998～2002年）より作成

CO₂ 排出量の削減ポテンシャル

- ・ ここでは、延床面積 1 万㎡以上の全国の業務系施設のうち、セントラル空調方式を採用している施設（約 7,000 棟）において小水力発電システム（平均 10kW/棟）を導入するものとして試算を行った。
- ・ CO₂ 削減ポテンシャルは約 7.7～14.7 万 tCO₂ で、これは 1990 年の民生その他部門 CO₂ 総排出量 14,400 万の 0.05～0.1%に相当する。

水力発電規模	: 10kW/棟
空調運転時間	: 12h/日
年間空調稼働日数	: 250 日/年
発電量 = 水力発電規模 × 年間空調稼働時間	= 10[kW] × 12[時間/年] × 250[日/年] = 30,000[kWh/年]
CO ₂ 削減効果（全電源） = 発電量 × CO ₂ 排出係数	= 30,000[kWh/年/棟] × 0.36[kgCO ₂ /kWh]
	= 10,800[kgCO ₂ /年] 11[tCO ₂ /年/棟]
CO ₂ 削減効果（火力発電平均） = 発電量 × CO ₂ 排出係数	= 30,000[kWh/年/棟] × 0.69[kgCO ₂ /kWh]
	= 20,700[kgCO ₂ /年] 21[tCO ₂ /年/棟]