

(1) 自動車の現状

1) 世界の自動車産業の現状

T型フォードが発売されたのは、今から約100年前の1908年である。

その後1世紀に亘り、自動車産業は社会経済の牽引役として、世界中で華々しい成長を遂げてきている。

そして、20世紀の終盤からは、先進国市場が成熟する一方で、中国、インド、ロシアなどのいわゆる新興国市場が、急激に拡大しており、世界各国の自動車メーカーが存続をかけたしのぎを削っている。

またモータライゼーションの進展が著しい新興国内では、従来とは全くタイプの異なる新たな自動車メーカーも出現し、グローバルでの競争に名乗りを上げてきている。

この様な状況の下、サブプライム問題に端を発した北米市場の需要低迷、投機マネーに翻弄される石油価格、原材料の急激な高騰、為替の不安定な推移と、自動車業界は急激かつ未曾有の環境変化に直面している。

表1 世界の四輪車生産台数の推移

(単位:台)

	2003	2004	2005	2006	2007
アジア	21,488,608	23,539,397	25,511,132	27,936,692	30,337,428
北米	14,623,850	14,700,070	14,634,545	13,863,489	13,358,967
中南米	3,582,574	4,096,380	4,674,130	5,235,510	5,779,409
西欧	17,449,199	17,302,657	19,068,044	19,450,165	20,554,500
東欧	2,740,065	35,283,398	20,814,598	21,396,156	22,754,491
豪州	413,261	411,406	394,713	331,758	334,617
南ア他アフリカ	360,576	378,107	521,929	569,990	536,783
世界合計	60,658,136	63,956,415	66,551,047	69,333,605	73,101,695

注) 西欧=EU+トルコ

出所: (社)日本自動車工業会調べ

2) 日本の自動車産業の現状

2008年は原油・原材料価格の高騰に始まり、年後半には、米国の金融危機に端を発した経済の悪化が全世界に波及し、実体経済をも圧迫する未曾有の事態に陥った。国内経済も、この影響を受け急激に円高・株安が進行するなど、危機的な状況に直面した。

こうした経済情勢の下、2008年の四輪車国内販売は、508万2千台(対前年比94.9%)と3年連続して減少し、また、二輪車も52万台(対前年比76.3%)と3年連続の減少となるなど、自動車市場も深刻な事態となっている。

2008年の四輪車生産台数は、通年では新興国を中心とした自動車需要の増加や、環境性能にすぐれた日本車に対する市場ニーズの拡大などから、1,156万2千台(対前年比99.7%)と一千万台を上回ったものの、2008年後半は世界経済の悪化による需要の急激な落ち込みが顕著となり、大幅な減産を余儀なくされている。

日本の自動車産業は、企業の存続をかけ緊急かつ大幅に事業を見直す、まさに試練の時を迎えているが、環境技術、安全・IT技術をアドバンテージとして、世界の自動車業界をリードすべく活躍が期待されている。

表2 四輪車の生産台数の推移

(単位：台)

	乗用車				トラック			
	普通車	小型四輪車	軽四輪車	小計	普通車	小型四輪車	軽四輪車	小計
2003	3,753,446	3,434,662	1,290,220	8,478,328	772,727	449,462	524,427	1,746,616
2004	4,044,563	3,309,147	1,366,675	8,720,385	769,953	446,536	514,202	1,730,691
2005	4,191,360	3,416,622	1,408,753	9,016,735	723,663	436,763	546,185	1,706,611
2006	4,915,367	3,302,326	1,537,210	9,754,903	699,410	419,404	521,789	1,640,693
2007	5,864,354	2,638,842	1,441,441	9,944,637	718,901	365,532	453,587	1,538,020
2008	5,774,339	2,714,413	1,427,397	9,916,149	734,902	329,758	443,718	1,508,378

	バス			全車種 合計	前年比
	大型	小型	小計		
2003	11,406	49,668	61,074	10,286,018	100.3
2004	12,286	48,156	60,442	10,511,518	102.2
2005	11,763	64,550	76,313	10,799,659	102.7
2006	11,063	77,574	88,637	11,484,233	106.3
2007	11,516	102,154	113,670	11,596,327	101.0
2008	11,660	127,442	139,102	11,563,629	99.7

注1：車種区分は道路運送車両法による分類。

出所：(社)日本自動車工業会調べ

図1 四輪車の車種別生産比率と生産台数推移

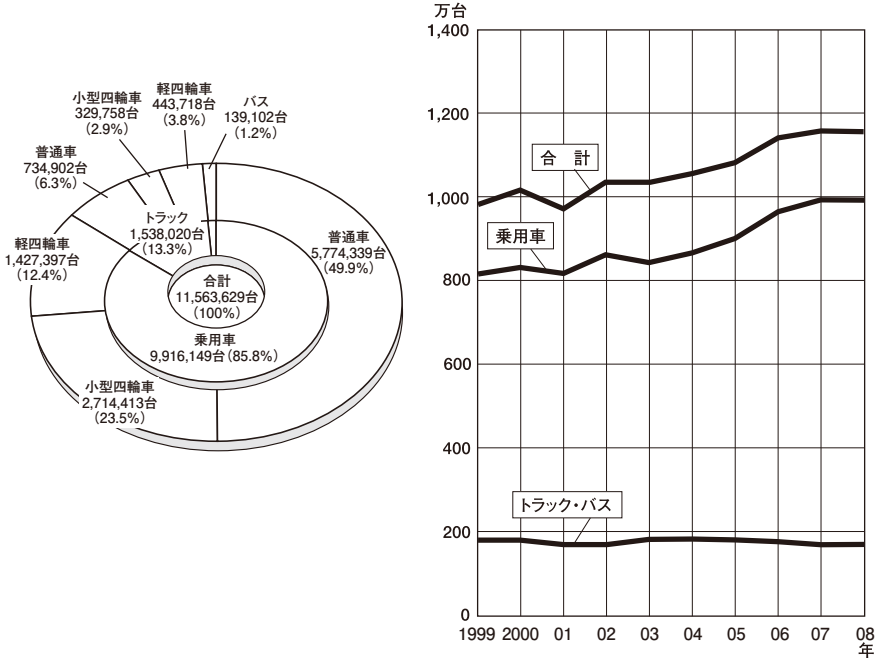
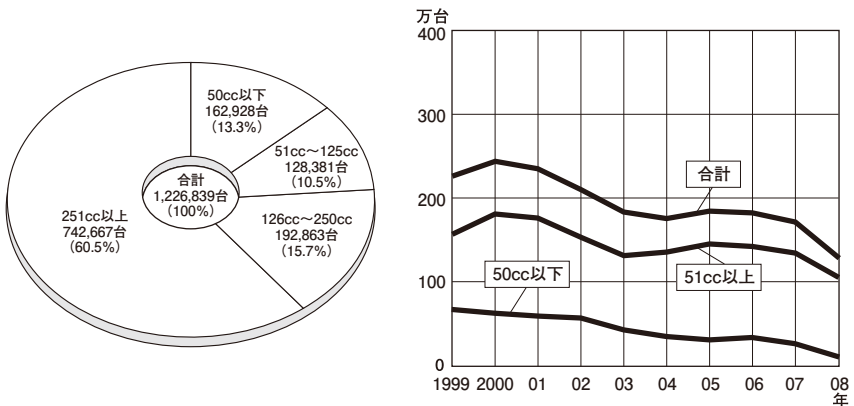


図2 二輪車の生産台数推移



出所：(社)日本自動車工業会調べ

(2) 環境問題と自動車軽量化の意義

地球温暖化防止への取り組みとして、京都議定書の目標達成に向けたCO₂削減への取り組みに加え、中・長期的な観点に立って、低炭素社会の実現を目指し、低燃費技術や次世代自動車の開発等、CO₂排出量削減に向けた取り組みが求められている。

CO₂削減の方策は、車両の軽量化以外に、パワートレインの変更(ハイブリッド化、電気、燃料電池、水素利用等)、エンジン効率の改善、摩擦低減、空力性能の向上など様々な方策がある。

一方で商品性を高めるために安全性、快適性、利便性等の機能が付加されたため、年々車両重量は増加しており、車体を軽量化しないと運動特性が劣化し、本来の商品性を損なう事となる。

これらの側面においても、軽量化及びリサイクル性に有利なアルミ材料は、近年クローズアップされており、その活用が益々期待されている。

ここまで日本は自動車の2010年規制の燃費を既にほぼクリアしているが、2015年を目標に欧州の2012年度自主規制値並み(CO₂ 120g/km以下)の厳しい規制を新たに決定し、それらの達成に向けて自動車メーカーが検討を進めている。

図3 自動車軽量化が求められる要因

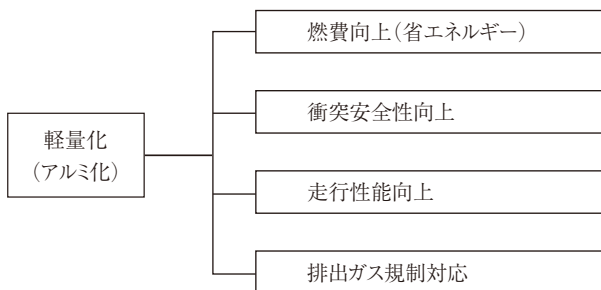
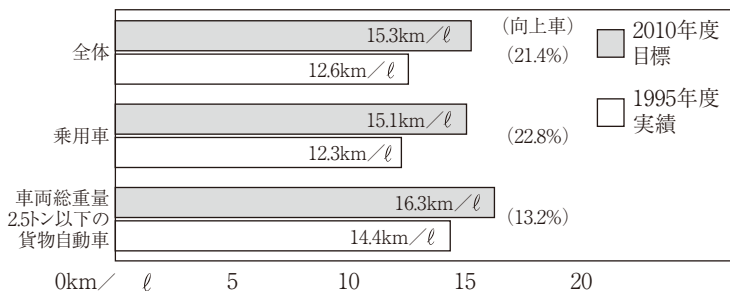


表3 環境問題と自動車の対応策

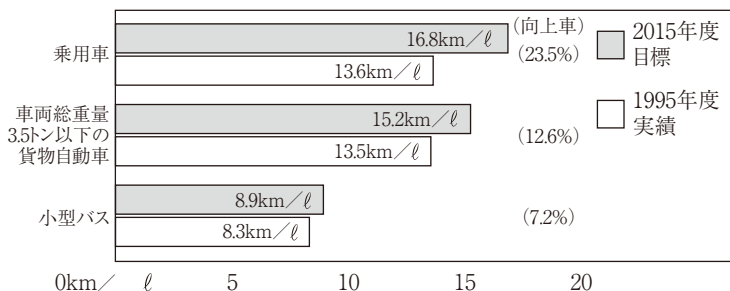
主要な環境問題		自動車の対応策
地球温暖化の懸念	・CO ₂ 温室効果ガスによる地球温暖化	・燃料消費効率の向上 ・CO ₂ 排出の少ない代替エネルギーへの転換
大気汚染および酸性雨	・NO _x 等による健康被害への懸念 ・SO _x , NO _x 等を含む酸性の強い降雨による森林・湖沼への被害	・自動車排出ガス清浄化・クリーンな代替エネルギーへの転換
オゾン層の破壊	・一部のフロンガスによるオゾン層の破壊に伴う有害紫外線の増加	・特定フロンガスの廃止、回収、再利用
廃棄物処理	・廃棄物の増大 (処理能力不足)	・資源再利用(材料、エネルギー) (廃棄物の減量化)

図4 ガソリン車の2010年度平均燃費目標値



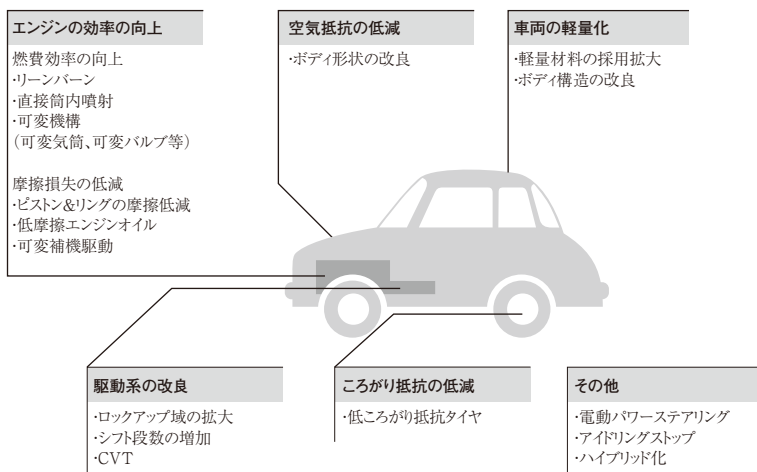
注:2010年度の燃費目標値は、車両重量区分ごとの出荷台数比率が1995年度と同じであると仮定した場合の試算値。

図5 乗用車等の2015年度平均燃費目標値



注:燃費値は、JC08モードによる燃費値。2015年度の燃費目標値は、車両重量区分ごとの出荷台数比率が2004年度と同じであると仮定した場合の試算値。

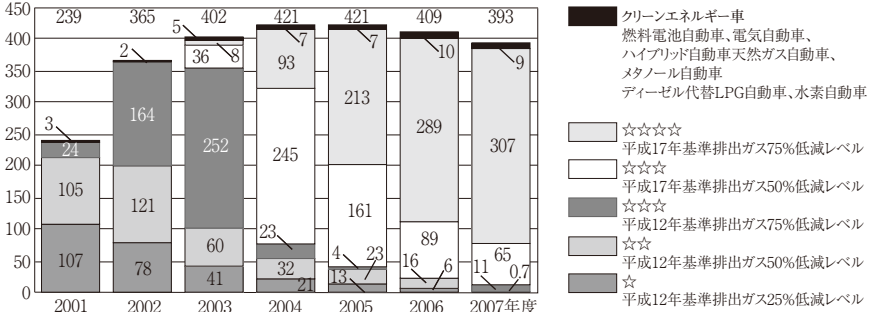
図6 主な燃費改善技術



出所：(社)日本自動車工業会調べ

1) クリーンエネルギー車等の出荷台数推移

図 7 クリーンエネルギー車等の出荷台数推移



出所：(社)日本自動車工業会調べ

2) クリーンエネルギー車の普及台数

表 4 クリーンエネルギー車の普及台数

単位 台

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
電気自動車	2,400	2,600	3,800	4,700	5,600	7,700	8,500	9,900	9,400	9,400
ハイブリッド自動車	22,500	37,400	50,400	74,600	91,200	132,500	196,800	256,600	346,900	441,300
天然ガス自動車	3,640	5,252	7,811	12,012	16,561	20,638	24,263	27,605	31,462	34,203
メタノール自動車	279	222	157	135	114	58	33	26	20	20
ディーゼル代替LPG自動車	9,950	10,955	12,602	14,962	17,054	19,483	20,670	21,868	23,007	22,917
合計	38,769	56,429	74,770	106,409	130,529	180,379	250,266	315,999	410,789	507,840

出所：(社)日本自動車工業会

資料：日本自動車研究所、日本ガス協会、自動車検査登録情報協会、運輸低公害車普及機構

3) 乗用車車種別普及目標(政府目標)

- 次世代自動車の普及加速のため、政府が目指すべき車種別普及目標を設定。
- 2020年の乗用車の新車販売台数に占める割合は最大で50%。
- この目標実現のためには、政府による積極的なインセンティブ施策が求められる。

表 5 次世代自動車戦略2010 乗用車車種別普及目標(政府目標)

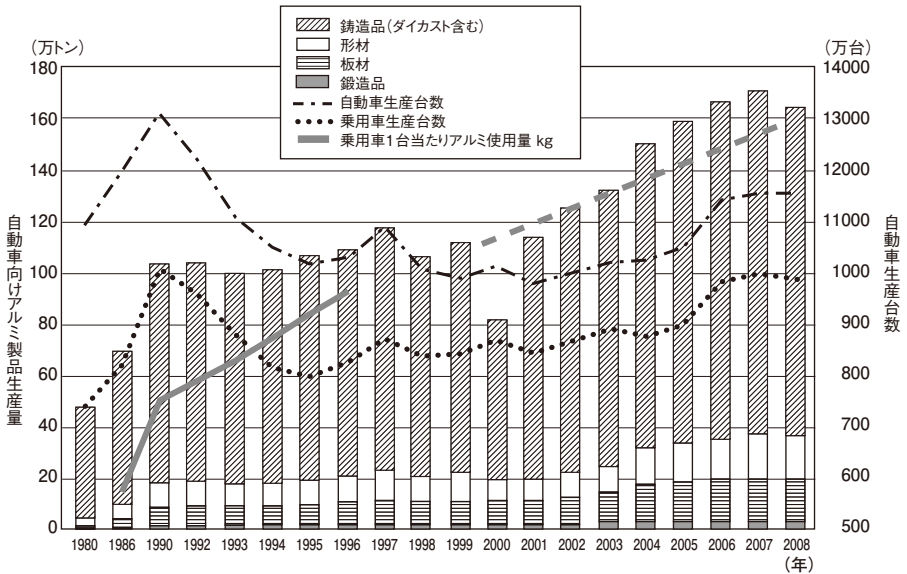
	2020年	2030年
従来車	50~80%	30~50%
次世代自動車	20~50%	50~70%
ハイブリッド自動車	20~30%	30~40%
電気自動車	15~20%	20~30%
プラグイン・ハイブリッド自動車		
燃料電池自動車	~1%	~3%
クリーンディーゼル自動車	~5%	5~10%

出所：経済産業省報道資料

(3) 自動車用アルミ製品の需要

自動車用アルミ部品の採用は、80年代後半から急速に進み、バブル経済崩壊後に伸びは鈍化した。しかし、近年CO₂排出量削減に向けた自動車の燃費向上の対応から軽量化ニーズは再び高まっており、2000年以降アルミニウムの需要量は急速に伸びている。自動車分野での軽量化ニーズにより、フード、ドア、フェンダー、トランクリッド、ルーフ等の外板への採用が進展しており、今後も高まることが見込まれ、アルミ板製品の需要は大幅に高まっていくと予想されている。

図8 自動車の生産台数と自動車向けアルミ製品出荷量推移



出所：(社)日本アルミニウム協会調べ

表6 普通・小型乗用車における原材料構成比の推移 (単位:%)

		1973	1980	1986	1989	1992	1997	2001
鉄鉄	鉄鉄	32	28	17	17	21	18	15
普通鋼材	棒鋼	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.5
	熱延薄板	6.9	6.9	7.1	6.3	8.5	8.6	11.9
	熱延中板	7.5	5.9	4.7	4.8	3.6	3.1	3.2
	熱延厚板	0.2	0.8	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
	冷延薄板	38.9	33.8	26.0	22.5	15.0	13.3	13.5
	高張力鋼板	-	1.4	7.3	6.4	3.9	3.8	2.7
	亜鉛めっき鋼板	} 1.6	5.7	5.4	10.0	14.8	12.3	14.6
	その他表面処理鋼板		1.5	2.8	2.9	5.4	6.7	5.7
	鋼管	2.3	2.3	2.7	2.4	2.0	2.0	2.1
	その他の普通鋼材	1.8	1.2	0.4	0.4	0.6	1.2	0.3
小計		60.4	60.5	57.7	56.9	54.9	52.1	54.8
特殊鋼材	炭素鋼鋼材	7.9	6.1	6.1	6.0	5.8	6.8	5.8
	合金鋼鋼材	5.6	3.8	3.4	3.5	3.7	3.3	4.3
	被削性改善鋼鋼材	-	1.0	1.4	1.9	2.1	2.1	2.3
	ステンレス鋼・耐熱鋼鋼材	0.4	0.9	1.0	1.0	1.4	1.5	1.7
	ばね鋼鋼材	2.2	1.5	1.5	1.4	1.3	1.4	1.6
	軸受鋼鋼材	-	0.9	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5
	その他の特殊鋼材	1.4	0.5	0.7	0.6	0.4	1.2	0.5
小計		17.5	14.7	15.0	15.1	15.3	16.9	16.7
非鉄金属	電気銅	1.0	0.8	1.0	1.3	1.0	1.2	0.8
	鉛地金	0.6	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
	亜鉛地金	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1
	アルミ地金	2.8	3.3	3.9	4.9	6.0	7.5	6.2
	その他の非鉄金属	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
小計		5.0	5.6	6.1	7.4	8.0	9.6	7.8
非金属	フェノール樹脂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	ポリウレタン樹脂	0.5	0.8	1.2	1.0	1.1	0.9	1.0
	塩化ビニル樹脂	0.9	1.4	1.7	1.6	1.1	1.1	1.0
	ポリエチレン樹脂	0.2	0.3	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4
	ポリプロピレン樹脂	0.5	0.9	2.0	2.4	2.5	2.8	4.0
	ABS樹脂	0.4	0.5	0.7	0.8	0.7	0.6	0.4
	その他の合成樹脂	0.3	0.7	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3
	(汎用樹脂 小計)	2.9	4.7	6.6	6.6	6.2	6.2	7.2
	(高機能樹脂 小計)	-	-	0.7	0.9	1.1	1.3	1.0
	[合成樹脂計]	2.9	4.7	7.3	7.5	7.3	7.5	8.2
	塗料	2.1	1.8	1.7	1.4	1.5	1.7	1.4
	ゴム	4.8	3.7	3.0	2.7	3.1	3.3	3.0
	ガラス	2.8	3.1	3.3	3.0	2.8	2.8	2.5
繊維	-	1.2	1.4	1.2	1.2	1.1	0.8	
木材	-	0.2	0.5	0.4	0.4	0.3	0.1	
その他	1.3	1.7	2.3	2.7	3.4	2.9	3.2	
小計		13.9	16.4	19.5	18.9	19.7	19.6	19.2
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
原単位総重量の推移		100.0	105.9	106.8	115.1	136.8	141.3	162.6

注：本資料は、調査時における普通・小型乗用車の生産に投入された台当り原材料の構成比を示したもので、各調査時の調査対象車種・範囲・車種構成は各々異なり、同一車種の推移を追ったものではない。なお、自動車を造るための鋳物の比率を見る場合は、鉄鉄の他にスクラップ材の使用量を含めるのが適当であり、その場合の鋳物比率は自動車全体の5%強となる。

出所：(社)日本自動車工業会調べ

(4) 自動車部品のアルミ化状況

(社)日本アルミニウム協会では、国内自動車メーカー各社の販売車を対象とした自動車部品のアルミ化状況調査を行っています。調査結果から、エンジン、ドライブトレイン、熱交換器関係、ホイールや、ABS部品のアルミ化が進んでおり、今後はさらにボディ、シャーシ、足廻り関係のアルミ化が期待できます。

表7 2007年国内乗用車メーカー主要展示車のアルミ使用状況(国内メーカー)

メーカー	車種	排気量(CC)	車重(kg)	燃費(km/L)	主なアルミ化部位
トヨタ	クラウン	2499	1550-1640	11.4-12.0	フード、FRサブフレーム サスペンション、バンパー クラッシュボックス ヒートインシュレーター
	マークX	2499	1510-1570	11.0-12.6	FRサブフレーム、サスペンション バンパー、クラッシュボックス ヒートインシュレーター
	プリウス	1496	1260-1300	35.5-30.0	フード、バックドア、バンパー ステアリングナックル ブレーキキャリパー ヒートインシュレーター
	レクサスLS600hL	ハイブリッド 4968	2310-2320	12.2	フード、サスペンション バンパー、クラッシュボックス ヒートインシュレーター
	レクサスLS460, IS	4608 3456 2499	1940-2060 1600-1610 1640-1650	9.1-8.7 10.0-10.0 10.8-10.8	フード、サスペンション バンパー、クラッシュボックス ヒートインシュレーター
日産	GT-R				フード、トランク、ドア(FR/RR) サスペンション
	フーガ	2495 3498	1630-1660 1660-1680	11.2-11.2 9.2-9.2	フード、ドア(FR/RR) トランクリッド、サスペンション
	シーマ	4494	1770-1910	8.0-7.0	フード、トランクリッド
	スカイライン	3696	1620-1660	9.3-8.9	フード、トランクリッド サスペンション
	スカイライン クーペ				フード、トランクリッド サスペンション
	フェアレディZ	3498	1480-1520	9.6-9.0	フード、サスペンション
本田	レジェンド	3473	1670-1690	8.7-8.7	フード、FRフェンダー トランクリッド、バンパー、 RRサブフレーム
	CIVIC Rタイプ	1799-1998	1200-1270	16.2-17.0 13.6-11.0	

出所：(社)日本アルミニウム協会調べ

メーカー	車種	排気量(CC)	車重(kg)	燃費(km/L)	主なアルミ化部位
マツダ	RX 8	1308	1310-1350	9.4-9.4	フード、トランクリッド サスペンション
	ロードスター	1998	1090-1140	11.0-12.6	フード、トランクリッド サスペンション、リアバンパー ヒートインシュレーター
三菱	アウトランダー	2359	1550-1590	11.6-11.6	ルーフ
	ランサー エボリューションX	1998	1420-1550	11.6-10.0	ルーフ、フード、フロントフェンダー サスペンション、バンパー
	i MiEV SPORT				アルミスペースフレーム (押出材とアルミダイキャスト材)
ダイハツ	コペン	659	830-840	18.0-15.2	フード、アクティブトッパ トランクリッド
	OFC-1				フード、トランクリッド

表 8 2007年国内乗用車メーカー主要展示車のアルミ使用状況(海外自動車メーカー)

メーカー	車種	排気量(CC)	車重(kg)	燃費(km/L)	主なアルミ化部位
ベンツ	C200	1795	1490	11.2	フェンダー
	C250	2496	1550	9.5	フェンダー
	C300 BLUETECH HYBID	2996	1570	9.5	フード、フェンダー、ドア、バックドア
	E320 CDIステーションワゴン	2986	1770	-	フード、フェンダー
	E350	3497	1690	8.6	フード、フロントフェンダー、バックドア
	V350	3724	2110	7.1	フェンダー
	SL550	5461	2060	6.7	フード、フェンダー、ドア
	S600	5513	2190	5.9	フード、フェンダー、ドア
	AMG CL65	5980	2170	5.7	フード、フェンダー、ドア
	AMG C63	6208	1730	7.5	フェンダー
BMW	M3	3999	1630	8.4	フード、フェンダー
	M5	4999	1880		フード、フェンダー
	Z4 クーペ	2996	1440	10.2	フード、フェンダー
	Z4 ロードスター	2496	1400	10.2	フード、フェンダー
	X5 4.8i	4798	2550	6.2	フード
アウディ	A6 2.8FSI	2772	1790	9.3	フード、フェンダー
	A8 3.2FSI	3122	1890	8	ASF(オールアルミニウム)
	R8 4.2FSI	4163	1630		ASF(オールアルミニウム)
	S5 4.2FSI	4163			フェンダー
	RS6 アバント	5200	2025	7.2	フード、フェンダー
	Q7 4.2FSI	4163	2350	6.7	フード、フェンダー
	TT 3.2クワトロクーペ	3188	1470		ASF(AL/Feハイブリッド)
	metro project クワトロ ハイブリッド	1400		約20.4	サイドレール

メーカー	車種	排気量(CC)	車重(kg)	燃費(km/L)	主なアルミ化部位
VW	トゥアレグ	2260	3594	6.9	フード
ボルシェ	カレラS	3824	1460	8.0	フード
	Boxter	2687	1370	9.6	フード、バックドア
	カイカンターボ	4806	2460	-	フード、フェンダー
	911ターボ	3600	1580	-	フード、フェンダー、ドア
	ケイマンS	3387	1380	8.4	フード
プジョー	207SW	1598	1340	13.7	ルーフバー
	307CC	1997	1460	10.0	フード
	407SW	2230	1620	9.4	フード
	407 クーペ	2946	1660	-	フード
	308RCZ	1598	1200	14.9	フード
シトロエン	C4 ピカ2.0エクスクルーシブ	1997	1630		フード
	C4 2.0エクスクルーシブ	1997	1350		フード
	C6 エクスクルーシブ	2946	1820		フード、ドア
ルノー	ルーテシア イニシアルバリ				フード
	ルーテシア ルノースポール	1190	1598		フード
ジャガー	X14.2 ソプリン	4196	1760	6.8	オールアルミ
	XKR コンバーチブル	4196	1780	6.6	オールアルミ
	XKR ポートフォリオ クーペ	4196	1740	6.6	オールアルミ
ランドローバー	ディスカバリー-HSE	4393	2070	6.0	フード、バックドア
	レンジローバー スポーツ	4196	2560	5.7	フード、バックドア
	レンジローバー	4393	2490	6.0	フード、ドア
	フリーランダー	3192	1920	8.1	フード
ボルボ	C30 2.4i Aktiv	2434	1420	9.6	フード
	C70	2434	1720	9.6	フード、ドア
	V50 2.4i Aktiv	2434	1470	9.5	フード
	V70 3.2SE	3192	1770	8.0	フード
	XC70 3.2SE AWD	3192	1880	8.4	フード
	S80 V8 TE AWD	4413	1880	6.9	フード
フォード	マスタング GT	4606	1630		フード
	エクスペローラー	4600	2230		フード
GM	キャディラック CTS	3564	1810	8.0	フード
SAAB	9-3	2792	1630	8.8	フード、ドア
クライスラー	ダッジ アベンジャー	2735	1560	9.0	フード
	ダッジ チャージャー SRT8				フード
	300C	5654	1860	6.4	フード
	グランドボイジャー	3301	2020	7.4	フード
	ジープ グランドチェロキー	5654	2180	5.7	フード
ロータス	エリーゼSC	1796	903	11.0	スペースフレーム
	2イレブン	1796	670		スペースフレーム
	ヨーロッパS-LX	1998	995		スペースフレーム
ベントレー	コンチネンタルGT スピード	5998	2350	6.0	フード

出所：(社)日本アルミニウム協会調べ

表9 自動車部材として使用されるアルミニウムの種類

区分	種類	性質	代表的合金	使用例
圧延品	1000系 (純アルミニウム)	純度99.0%以上のアルミニウムをいい耐食性、熱や電気伝導性、溶接性、成形加工性が良い。	1100	トリム
	2000系 (Al-Cu)	熱処理合金系で、軟鋼に匹敵する強度を有する。この系内にジュラルミン (2017, 2024) がある。	2117, 2036	リベット
	3000系 (Al-Mn)	非熱処理合金系で、強度は中程度、成形性、溶接性は良い。	3003, 3004, 3005	バン型車の内外装、ラジエータ、エアコン
	4000系 (Al-Si)	ブレー징材、溶加材として用いられている。	4004, 4104	ラジエータ・エアコン
	5000系 (Al-Mg)	非熱処理合金系では、最高の強度を持つ合金である。板金加工性、溶接性が良く、とくに海水に対する耐食性が良い。	5005, 5052 5082, 5182	バン型車、バス等の内外装・キャブ・フードパネル・中柱ガゼット・ホイール
	6000系 (Al-Mg-Si)	熱処理合金で、高い強度を持つものや、押出性に優れた合金がある。	6061, 6063	バン型車、バス等の構造材・メインビーム・あおり・バンパー・窓枠・ホイール・クロスメンバー・床・床枠・フードパネル
	7000系 (Al-Zn) (Al-Zn-Mg)	熱処理合金系で、アルミ合金中最高の強度を有する合金である。わが国で開発された、7N01、7003は、溶接性が優れ、溶接強度が高い。	7N01, 7003 7016, 7046	車両の構造材・バンパー
鋳造品	砂型・金型鋳物	アルミ合金は、溶融点が低く再生が容易であるため、広範囲の分野で使用されている。大別すると砂型と金型に分類できる。	AC2A, A, AC4A, C AC5A, AC8A, B, C	マニホールド・クランクケース・クラッチハウジング・シリンダーヘッド・シリンダーブロック・ピストン・ホイール
	ダイカスト	精密な金型に溶融アルミ合金を高压で圧入して高精度ですぐれた鋳物を短時間に大量生産する鋳造方法である。	ADC10, ADC12	クランクケース・ギヤケース
鍛造品	自由鍛造品	液圧プレスあるいはハンマーを用い、金敷の上で鍛造するもので、その形状は、角柱、円柱、円板、棒、リング状が多い。	2014, 4032 6061, 7075	車両の強度材
	型鍛造品	金型を用いて複雑な形状に加工する鍛造方法である。	2014, 4032 6061, 7075	ピストン・ホイール・ロアアーム・アッパーアーム 車両の強度材

図9 乗用車に使用されているアルミ部品

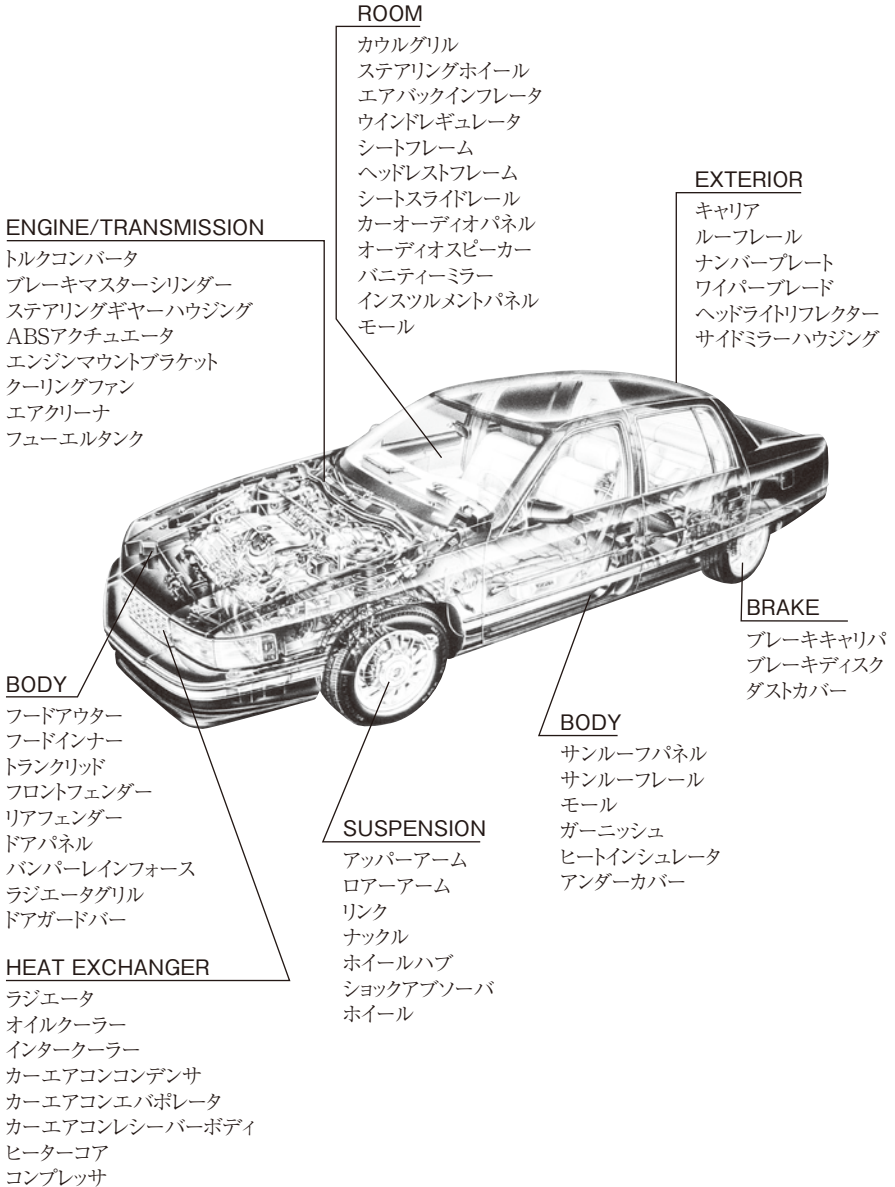


図10 トラック荷台構造に使用されているアルミ部品

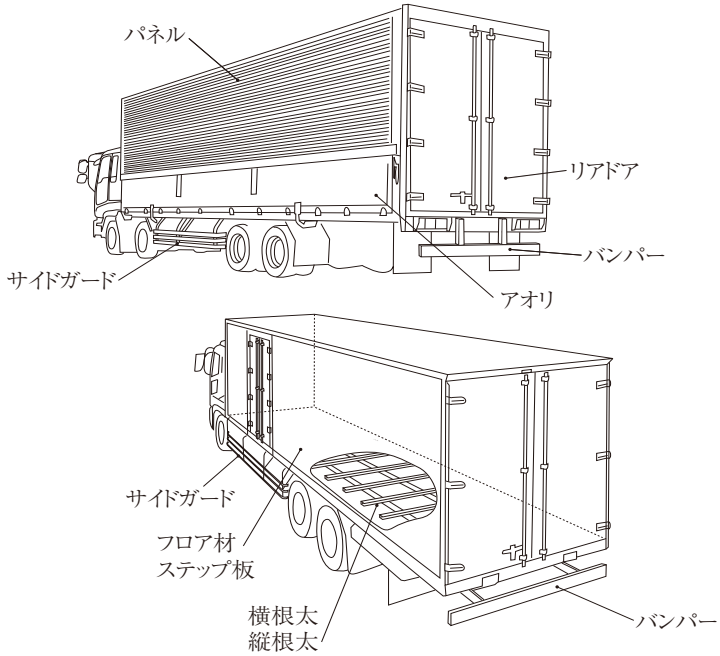


図11 二輪車に使用されているアルミ部品

