

## 開発段階・商品

### —自動車部門—

2004年12月、力強くスムーズな走りと優れた燃費性能を高次元で両立した新型軽自動車スバル「R1」を発売しました。また、2005年1月にピックアップマイナーチェンジを行ったスバル「フォレスター」では、新型2.0ℓ水平対向4気筒SOHCエンジンを搭載し、実用域での加速性能を大幅に高めながら、燃費性能・排出ガス性能など環境に配慮した仕様としています。

## 燃費

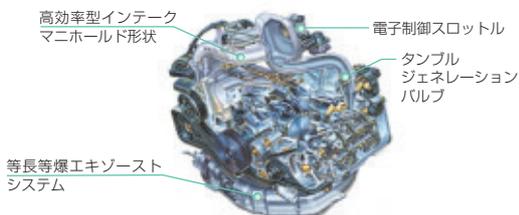
自動車は燃料を消費するとそれに比例した二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を排出します。燃費の改善を行うことは、限られたエネルギー資源の節約になるとともに、二酸化炭素などの温暖化物質によって引き起こされるといわれている地球温暖化の防止にも寄与できます。

スバルでは、AWDやハイパワーエンジンなどの特長を活かしつつ、エンジンの改良による効率化、駆動系の伝達ロスの軽減、車両の軽量化、走行抵抗の軽減など燃費改善の技術開発を進め、ガソリン自動車の燃費目標である平成22年度燃費基準の達成車を順次市場投入しています。

## エンジンの改良

### 「フォレスター」

- NA車にも電子制御スロットルやポート縦置き配置インターカムホルドを採用し、吸気効率の向上を図りました。



フォレスター2.0ℓSOHCエンジン

### 新型軽乗用車「R1」

- DOHC16バルブエンジンに吸気AVCS(アクティブバルブコントロールシステム：可変バルブタイミング)や電子制御スロットルを採用し、吸気効率の向上を図っています。

## 駆動系の効率向上

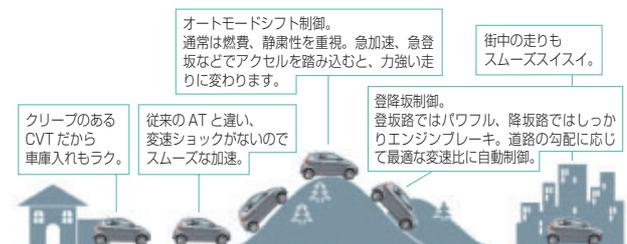
### 「フォレスター」

- SOHCエンジン車にもNコントロール機構(一定時間ブレーキを踏んだ停止状態だと、自動的にニュートラル状態に切り替わる機構)を採用し、アイドル時の燃料消費を少なくしています。
- ターボAT車で採用していた「Info-ECOモード」\*1をSOHCエンジン車にも採用しました。

### 新型軽乗用車「R1」

- 「R2」で採用したi-CVTを「R1」にも採用しました。また、「R1」、「R2」にも「Info-ECOモード」を採用し、ドライバーの省燃費運転走行を積極的にサポートしています。

### ■ i-CVT 走行イメージ



## Column

### スーパースモールカー

日本のスモールカーのボトムレンジを担う「軽自動車」は、元来その小ささから、製造から廃棄にいたるライフサイクルでの資源使用量の削減や、CO<sub>2</sub>排出量の低減など優れた環境性能を実現するポテンシャルがあります。

スバル「R1」はその軽自動車の中でも、都市におけるパーソナルユースに主眼をおくことで、軽自動車寸法枠よりも更に100mmも小さな全長サイズとしています。その小さなサイズの中に、新型「レガシィ」で培った最新の軽量化技術(前モデル比：△80Kg)を投入し、クラストップレベルの低燃費(10-15モード：24km/ℓ、2010年燃費基準+5%達成)や、すぐれた排出ガス性能(H17年基準排出ガス50%低減レベル)を実現しています。経済性・環境性能を高めることはもちろん、さらにクラスを超えた上質感やエモーショナルな内外観デザインの採用により「運転する楽しさ」、「所有する喜び」、「持ちすぎない賢さ」を実感できる、これからの環境時代に相応しい「SUPER SMALL CAR」です。



#### ●スバル「R1」環境性能

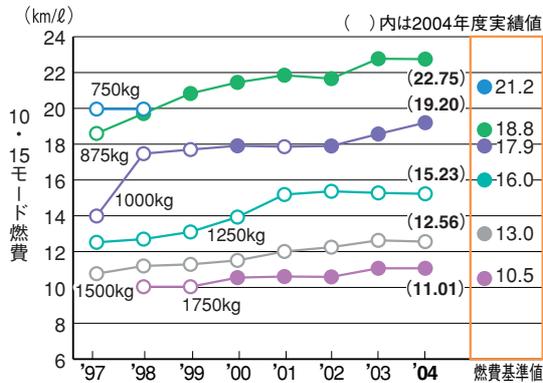
- ◆燃料消費量 : 24.0km/ℓ (2WD)
- ◆排出ガス : 平成17年基準50%低減「☆☆☆」
- ◆騒音 : 平成10年規制適合
- ◆エアコン : 代替フロンHFC134a、400g
- ◆環境負荷物質 : 鉛=自工会2005年目標(1996年時点の1/3以下)を達成
- ◆リサイクル : リサイクルし易い材料・再生材使用、材質表示・解体性を考慮した設計実施

\*1 Info-ECOモード：エンジン制御、ATのシフトチェンジ制御とロックアップ制御を最適化などにより燃費を向上させます。燃料消費率の良い走行をしているときは、インフォメーションランプの点灯によって知らせます。

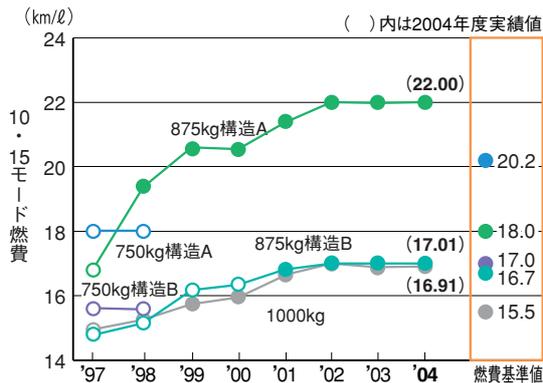
### 等価慣性重量別平均燃費の改善推移

平成22年度燃費基準への対応状況は、ガソリン乗用車では対象等価慣性重量の5ランク中3ランクで目標値を達成しています。ガソリン軽貨物車では対象等価慣性重量の全てのランクで目標値を達成しています。

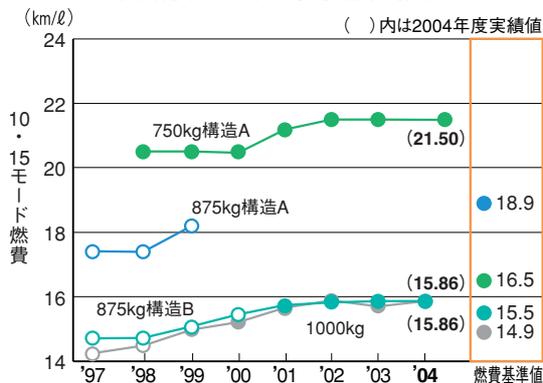
■ガソリン乗用車の等価慣性重量別平均燃費の推移\*1



■ガソリン軽貨物車MT車の平均燃費の推移\*1

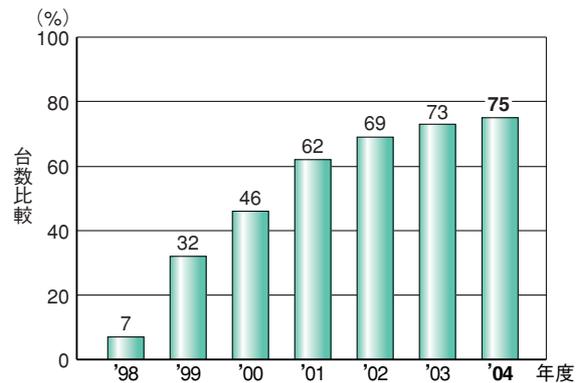


■ガソリン軽貨物車A T車の平均燃費の推移\*1

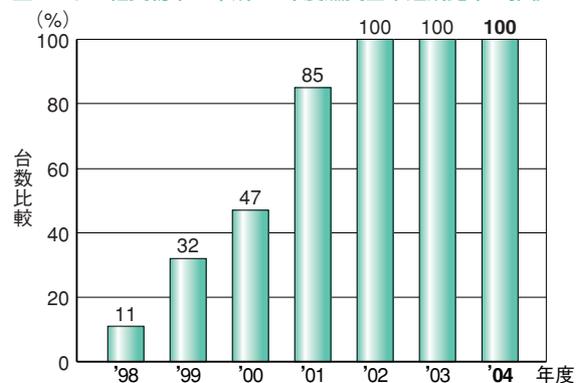


### 平成22年度燃費基準達成比率の改善推移

■ガソリン乗用車の平成22年度燃費基準達成比率の推移



■ガソリン軽貨物車の平成22年度燃費基準達成比率の推移



注) 平成22年度燃費基準達成比率の推移のグラフにおいて「2004 環境・社会報告書」で2002年度のデータに誤りがありました。本グラフのように訂正致します。

## 排出ガス

自動車から排出される一酸化炭素(CO)、炭化水素(HC)、窒素酸化物(NOx)などは、特に自動車が集まる大都市部における大気汚染の原因の一つになっています。スバルは、大気汚染の状況を改善するために、規制より厳しい基準に適合した低排出ガス車(国土交通省認定)を順次市場投入しています。

### 低排出ガス車の対応状況

2004年度にビッグマイナーチェンジした「フォレスター」で、触媒レイアウトの見直しなどにより、2.0ℓ SOHC エンジン車は、平成17年基準排出ガス 50%低減レベル「☆☆」を達成しました。

新型軽自動車の「R1」も、平成17年基準排出ガス 50%低減レベル「☆☆☆」に適合しています。

\* 1 グラフの中の値は、丸が塗られているものは目標達成、白ぬきのもの未達成を示します。

### 「フォレスター」の排出ガス対策

NA車に等長等爆エキゾーストシステム<sup>\*1</sup>を採用し、触媒のレイアウト、サイズなどの変更による触媒の浄化性能の向上を図りました。



排気系レイアウト変更の図

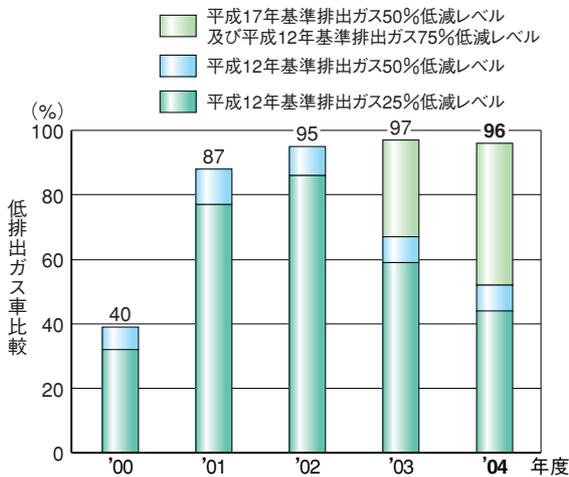
### 新型軽乗用車「R1」の排出ガス対策

可変バルブタイミング機構(AVCS)採用による燃焼の最適化、電子制御スロットルバルブ採用による空燃比制御能力の向上、排気マニホールドと触媒コンバータとを一体化したマニホータの採用による後処理能力の向上を図っています。

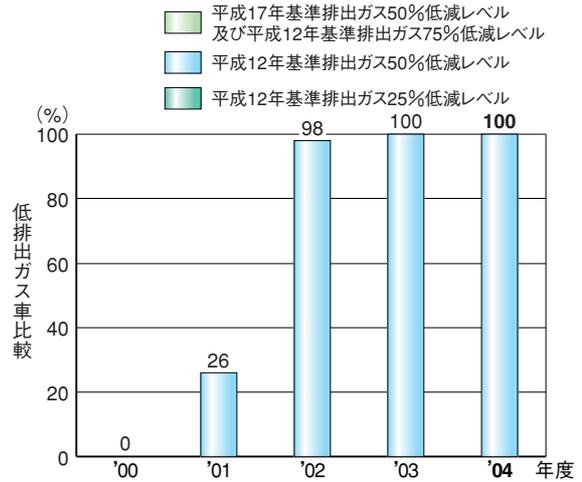
### 低排出ガス車比率の改善推移

低排出ガス車の認定制度は2000年4月から開始されましたが、スバル車における低排出ガス車の出荷台数に占める割合は下図のとおりです。

#### ■ガソリン乗用車低排出ガス車比率の推移



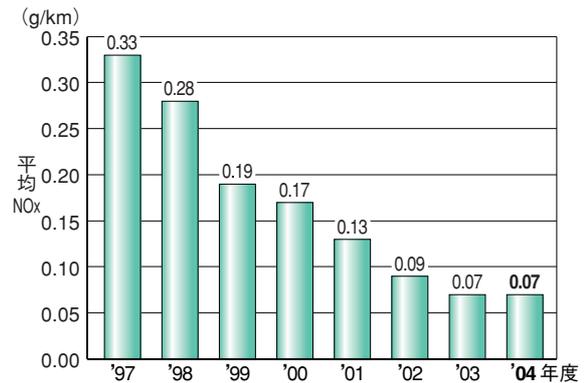
#### ■ガソリン軽貨物車低排出ガス車比率の推移



### 平均 NOx の推移

低排出ガス車認定基準に代表される低排出ガス車を順次市場投入していくことによりスバル車の平均 NOx は下記グラフのように年々低減しています。

#### ■スバル車の平均NOxの推移



注) ・出荷時の対応規制値(10・15モード、11モード)から算出した。  
 ・2000年度に遡り新しいテストモードに対応した規制値または換算値で算出した。新しいテストモードとは、10・15モードと11モードそれぞれ個別に設けていた規制値を複合させたコンビンモードです。  
 ・1999年度までは10・15モード規制値から算出しています。

\* 1 等長等爆エキゾーストシステム：排気騒音の低減とエンジン性能の向上を目的としたエキゾーストシステムです。

**参考 平成22年度燃費基準値(10・15モード)**

◆ ガソリン乗用車

等価慣性重量 (kg)	~750	875	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500~
車両重量 (kg) 下限		703	828	1016	1266	1516	1766	2016	2266
車両重量 (kg) 上限	702	827	1015	1265	1515	1765	2015	2265	
平成22年度燃費基準値 (km/ℓ)	21.2	18.8	17.9	16.0	13.0	10.5	8.9	7.8	6.4

◆ ガソリン軽貨物車

等価慣性重量 (kg)	~750		875		1000~	
車両重量 (kg) 下限			703		828	
車両重量 (kg) 上限	702		827			
車両構造 (注)	構造A	構造B	構造A	構造B	—	
平成22年度燃費基準値 (km/ℓ) AT	18.9	16.2	16.5	15.5	14.9	
平成22年度燃費基準値 (km/ℓ) MT	20.2	17.0	18.0	16.7	15.5	

(注) 構造A: ① 最大積載量  
車両総重量 ≤ 0.3  
② FF車もしくはFFベースの4WD車(除トラック)…プレオバン  
構造B: 構造A以外の車…サンバーバン、トラック

**参考 排出ガス規制値、国土交通省低排出ガス車認定基準**

◆ ガソリン・LPG乗用車新短期規制

	10・15モード (g/km)			11モード (g/test)			備考
	CO	HC	NOx	CO	HC	NOx	
平成12年排出ガス規制	0.67	0.08	0.08	19.0	2.20	1.40	
平成12年基準排出ガス25%低減レベル	0.67	0.06	0.06	19.0	1.65	1.05	☆ 良-低排出ガス車
平成12年基準排出ガス50%低減レベル	0.67	0.04	0.04	19.0	1.10	0.70	☆☆ 優-低排出ガス車
平成12年基準排出ガス75%低減レベル	0.67	0.02	0.02	19.0	0.55	0.35	☆☆☆ 超-低排出ガス車

◆ ガソリン・LPG乗用車新長期規制

	コンバインモード (g/km)				備考
	CO	NMHC	NOx	コンバイン内容	
平成17年排出ガス規制	1.15	0.05	0.05	10・15モードと11モード	
平成17年基準排出ガス50%低減レベル	1.15	0.025	0.025	10・15モードと11モード	☆☆☆ 低排出ガス車
平成17年基準排出ガス75%低減レベル	1.15	0.013	0.013	10・15モードと11モード	☆☆☆☆ 低排出ガス車

◆ ガソリン・LPG軽貨物車新短期規制

	10・15モード (g/km)			11モード (g/test)			備考
	CO	HC	NOx	CO	HC	NOx	
平成14年排出ガス規制	3.30	0.13	0.13	38.0	3.50	2.20	
平成12年基準排出ガス25%低減レベル	3.30	0.10	0.10	38.0	2.63	1.65	☆ 良-低排出ガス車
平成12年基準排出ガス50%低減レベル	3.30	0.07	0.07	38.0	1.75	1.10	☆☆ 優-低排出ガス車
平成12年基準排出ガス75%低減レベル	3.30	0.03	0.03	38.0	0.88	0.55	☆☆☆ 超-低排出ガス車

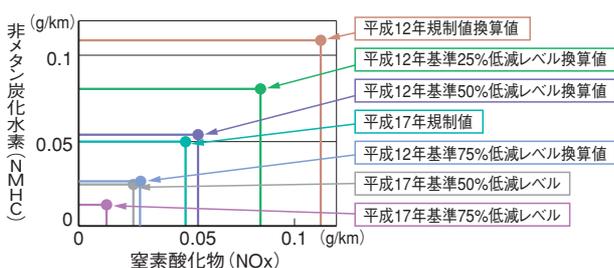
◆ ガソリン・LPG軽貨物車新長期規制

	コンバインモード (g/km)				備考
	CO	NMHC	NOx	コンバイン内容	
平成19年排出ガス規制	4.02	0.05	0.05	10・15モードと11モード	
平成17年基準排出ガス50%低減レベル	4.02	0.025	0.025	10・15モードと11モード	☆☆☆ 低排出ガス車
平成17年基準排出ガス75%低減レベル	4.02	0.013	0.013	10・15モードと11モード	☆☆☆☆ 低排出ガス車

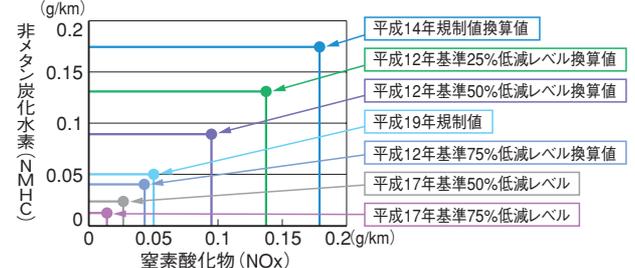
**参考 排出ガス規制値の比較**

2003年に新たな排出ガス基準を定めた「平成17年排出ガス基準」が公表されました。この「平成17年排出ガス基準」は、これまでの「平成12年排出ガス基準」に対し、さらに50%以上の排出ガスの低減が求められています。ただし、軽貨物車の規制については、平成14年、平成19年からの適用になっています。

◆ 排出ガス規制値及び低排出ガス車認定基準(ガソリン乗用車)



◆ 排出ガス規制値及び低排出ガス車認定基準(ガソリン軽貨物車)



## クリーンエネルギー自動車

クリーンエネルギー自動車は、温暖化物質(二酸化炭素)や大気汚染物質(一酸化炭素、炭化水素、窒素化合物など)の排出が少なく、ガソリン自動車より環境への影響が小さいという特性を持っていますが、価格や航続距離などの技術的課題があります。

スバルでは、ガソリン自動車の走りや利便性などの特性を継承させたクリーンエネルギー自動車の開発を進めています。

## ハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車用二次電池(充電可能な電池)の開発

2002年5月に日本電気株式会社(以下 NEC)と自動車用マンガン系リチウムイオン組電池を共同開発するため企画・開発会社として「NEC ラミオンエナジー株式会社」を設立しました。

新会社では、NECが開発したラミネート型マンガン系リチウムイオン電池セル技術とスバルが持つ自動車用組電池技術を融合させることにより、ハイブリッド自動車や電気自動車、さらには燃料電池自動車用の二次電池に求められている現状よりも大幅に薄型、軽量、高性能、かつ安価な二次電池の開発を目指すとともに、国際的にデファクト・スタンダードとなりうる二次電池の開発を継続しています。

## 天然ガス自動車

2004年5月に新型「レガシィ」ベースの天然ガス自動車「レガシィ B4 2.0CNG」の一般販売を開始しました。

また各地低公害車フェア等(64ページをご参照下さい)に出展し、多くのお客さまに試乗していただきました。

さらに2005年5月には同車の排出ガス低減能力を平成17年基準排出ガス75%低減レベル相当まで進化させた改良

モデルにて、「八都府市低公害車指定制度」の「平成17年基準排出ガス75%低減レベル低公害車」の指定を受け、発売を開始しました。



新型「レガシィ B4 2.0CNG」



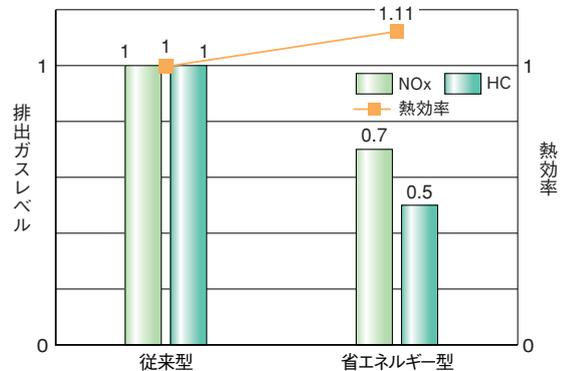
八都府市指定低公害車ステッカー

## 省エネルギー型ガソリンエンジンの産・学・官共同開発

よりクリーンで省エネルギーな将来型動力源を実現する技術の開発は、国家規模での産・学・官の横断的取り組みが必要です。スバルは、千葉大学・日本大学と共同で、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の実施している「エネルギー利用合理化技術戦略的開発事業」に平成15年より参加しています。

2004年度の成果として、圧縮比14にてノッキングを回避して熱効率を6~11%改善しつつ、さらに、排気ガス特性としてHCとNOxをとともに低減するという画期的なデータを得ました。最終年度となる本年度に、ディーゼルエンジンに匹敵する高効率で、かつ、有害排出物質が少ない新しいガソリンエンジンの実現を目指します。

■省エネルギー型ガソリンエンジンの排出ガスレベルと熱効率



## ■CNG\*<sup>1</sup>出展一覧

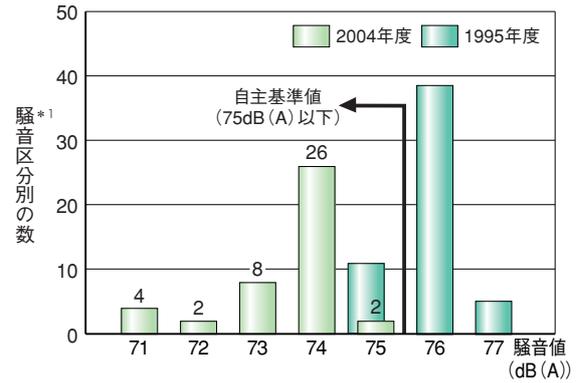
名称	主催者	開催場所
4/24(土) ふれあいフェスティバル in 太田	群馬地協	群馬県運動公園 サブグラウンド
5/22(土) 慶応義塾大学環境公開セミナー	慶応義塾大学	慶応義塾大学工学部 矢上キャンパス
6/5(土)~6/6(日) エコカーワールド2004	環境省等	横浜みなとみらい21地区 赤レンガ倉庫広場
6/27(日)環境フェア2004	上越市	上越市市民プラザ
7/14(水) NGV2万台突破記念講演会	日本ガス協会	東京国際フォーラム(有楽町)
7/16(金) 国土交通Day低公害車展示会	国土交通省	合同庁舎3号館 1階駐車場
7/22(木)群馬県低公害セミナー	国土交通省 群馬運輸支局	前橋商工会議所会館
7/24(土)~7/25(日) クリーンエネルギーフェスタ IN こおりやま	郡山市	郡山カルチャーパーク
8/29(日) 北海道マラソンオフィシャルカー	(財)北海道陸上競技協会 他	真駒内屋外競技場 ~中島公園
9/4(日)モーターショー IN 群馬	群馬陸運支局	前橋陸運支局構内
9/10(金)地域新エネルギーセミナー	新潟県	新潟ユニゾンプラザ
9/17(金)~19(日) 低公害車フェア in おおさか	大阪市	アジア太平洋 トレードセンター
9/19(日) 低公害車フェアなごや2004	低公害車フェア なごや実行委員会	久屋大通公園 光の広場
10/10(日)群馬県環境フェスティバル	群馬県	群馬県庁
10/23(土)~10/24(日) 栃木県クリーンアップフェア	栃木県クリーンアップフェア実行委員会	栃木県子供総合科学館
11/7(日) 太田市環境フェア	太田市環境フェア実行委員会	市役所広場

\* 1 CNG(Compressed Natural Gas/ 圧縮天然ガス) : 燃料に圧縮天然ガスを用いた車のことです。

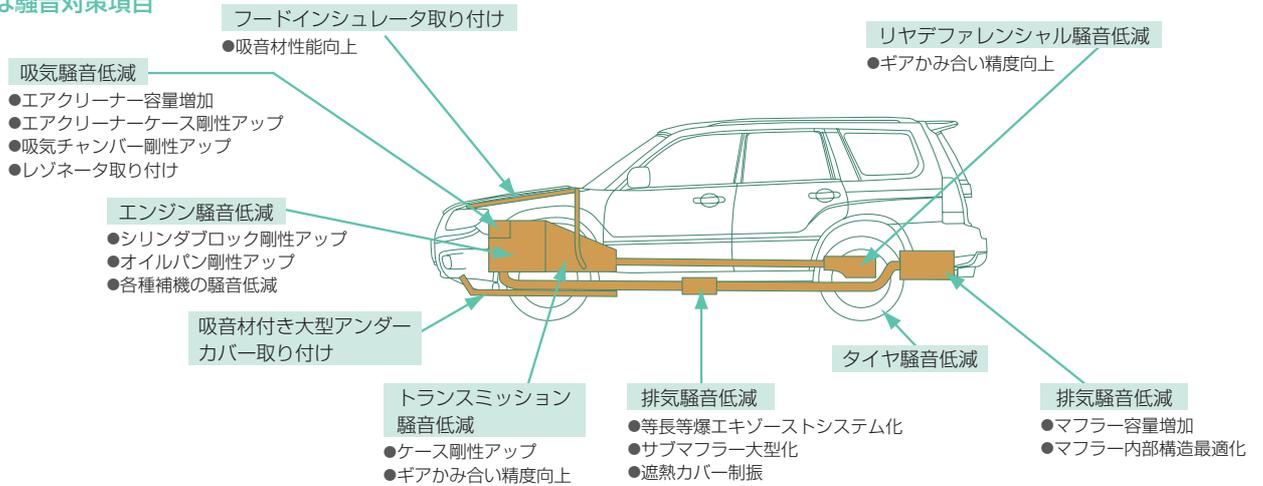
## 騒音

スバルでは、自動車の騒音低減のために、エンジンをはじめトランスミッション・吸排気系・タイヤなどから発生する音の低減に積極的に取り組んでいます。2004年度は「フォレスター」の年次改良において吸排気系を大きく見直し、さらなる騒音低減を図りました。また、他の車種でも等長等爆エキゾーストシステムの展開拡大、排気系の容量拡大や大型アンダーカバーの展開拡大により積極的な騒音低減を進めています。

■加速走行騒音(国内)の分布(乗用車)



### ■主な騒音対策項目



## LCAの取り組み

LCA(ライフサイクルアセスメント)とは製品の資源採取→製造→使用→廃棄といったライフサイクルにわたる環境負荷を数値で評価する手法です。

スバルは、2002年4月にLCA活用検討会を発足させ、自動車のライフサイクルにおける環境負荷低減を目的に、自社内のデータベース構築や扱いやすいLCA計算ソフト作りなどに取り組んできました。

これらの活動を通してLCA的考え方の普及を図りながら、今後は社内データの更なる充実やLCAの有効な活用方法を研究し、自動車のライフサイクルにおける環境負荷の一層の低減を進めていきます。

### ■開発段階におけるLCA活用の考え方

