

クリーンなクルマづくり：開発段階・商品

2005年11月にマイナーチェンジした軽自動車スバル「R1」、「R2」では、力強くスムーズな走りと燃費性能の両立に加え、排出ガス性能を強化しました（自然吸気エンジンで平成17年基準排出ガス75%低減レベルを達成）。また2006年5月にビックマイナーチェンジしたスバル「レガシィ」では、「SI-DRIVE（エスアイ・ドライブ）」を搭載して走り方を創造する楽しさを提供するとともに、燃費性能・排出ガス性能などの環境性能も大幅に向上させました。

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（CO₂）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を節約し、二酸化炭素の排出を減らして地球温暖化防止にも寄与できます。スバルでは、AWDや高出力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

「レガシィ」

●自然吸気エンジン（2.5L）に、新たに可変バルブリフト機構を採用し、吸気効率向上やシリンダ内の燃焼改善を図りました。



可変バルブリフト機構 (i-AVLS)

4-1等長等爆排気系

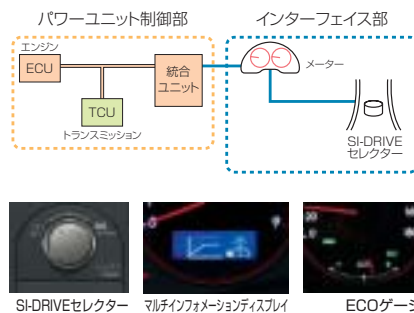
レガシィ2.5LSOHCエンジン

レガシィ SI-DRIVE

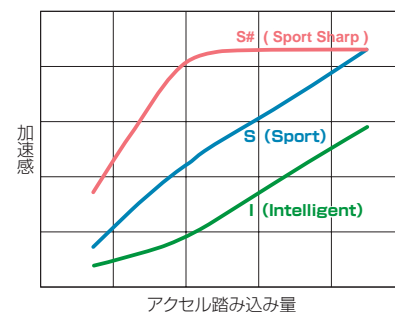
「SI-DRIVE (エスアイ・ドライブ/SUBARU INTELLIGENT DRIVE)」

●SI-DRIVEは、エンジン、トランスミッション、メーター類、コントロールスイッチを総合的にコントロールし、ドライバーの好みや走る状況に合わせて、エンジンの性格を3種類に切り替えるシステムです。例えば、INTELLIGENTモードは従来のECOモードに対し各制御をリファインし、エンジンは低燃費を維持し易いアクセル・トルク特性（やんわり、ふんわり）に、トランスミッション（AT車）は変速およびロックアップ特性を変更しています。さらに燃料消費状態を示すECOゲージを設けてドライバーの皆さまに、エコドライブ（低燃費走行）を呼びかけています。

■SI-DRIVE制御系統図（イメージ）



■各制御モードの加速度イメージ



駆動系の効率向上

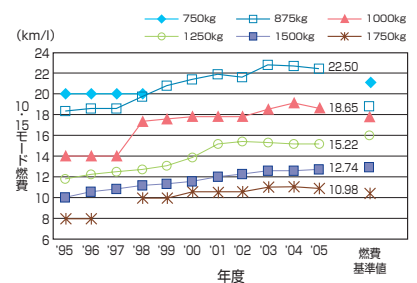
「レガシィ」

●5ATの油圧クラッチを低摩擦タイプとし、走行時のロスを低減しました。

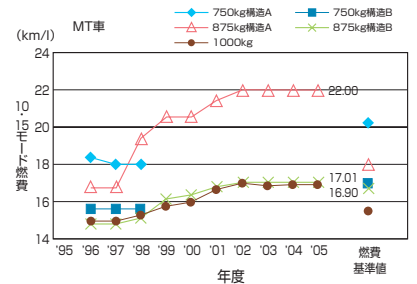
等価慣性重量別平均燃費の改善推移

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すべてのランクで目標値を達成しています。

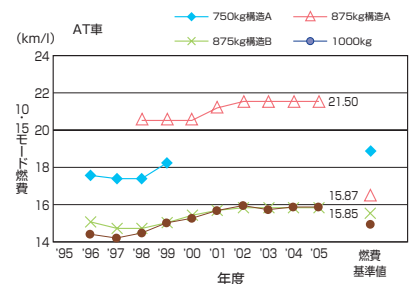
■ガソリン乗用車の等価慣性重量別平均燃費の推移



■ガソリン軽貨物車MT車の平均燃費の推移

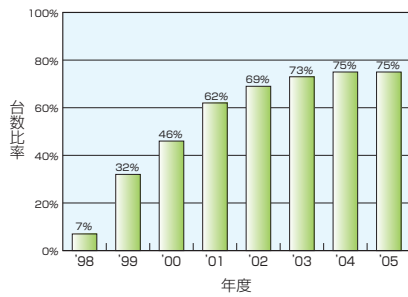


■ガソリン軽貨物車AT車の平均燃費の推移

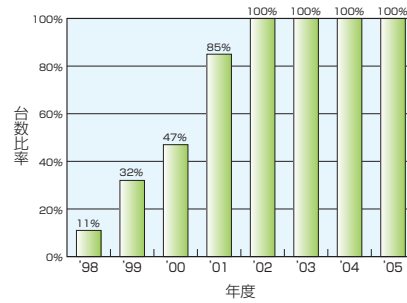


平成22年度燃費基準達成比率の改善推移

■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



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ひとつになっています。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

2005年度にマイナーチェンジした「R1」、「R2」で、触媒の配置方法見直しなどにより、自然吸気エンジン (NA) 車は、平成17年基準排出ガス75%低減レベル「☆☆☆☆」を達成しました。また、2006年5月にマイナーチェンジした「レガシィ」は、2.0L車を除くNA車で平成17年基準排出ガス75%低減レベル「☆☆☆☆」、ターボ車は平成17年基準排出ガス50%低減レベル「☆☆☆」を達成しました。

「レガシィ」の排出ガス対策

- NA車 (2.5L、3.0L) は、新たに可変バルブリフト機構^{※1}の採用 (2.5L) や排気系・触媒位置見直し (2.5L、3.0L) 等を行い、平成17年基準排出ガス75%低減レベル「☆☆☆☆」を達成しました。
- ターボ車 (2.0L) は、燃焼を改善する新タンブルジェネレーテッドバルブや未燃焼ガスを再燃焼させる2次エアシステム^{※2}の導入などを行い、H17年基準排出ガス50%低減レベル「☆☆☆」を達成しました。

■※1 可変バルブリフト機構 (i-AVLS)



■※2 2次エアシステム



「R1」/「R2」の排出ガス対策

- 触媒の配置方法やエンジン冷間時の燃料・点火制御を見直し、「R1」「R2」のNA車は平成17年基準排出ガス75%低減レベル「☆☆☆☆」を達成しました。

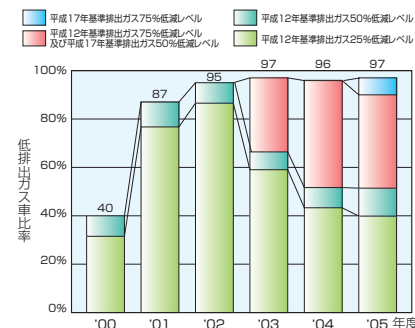
「サンバー」の排出ガス対策

- エンジン冷間時の排出ガス、特にHC低減のため触媒の緻密化、触媒貴金属の見直し、また、排出ガス中の酸素濃度を測定するO₂センサーシステムの改良により、車種グレードのVB・TBクリーンなどの各SOHC-NAエンジンは、平成17年基準排出ガス50%低減レベル「☆☆☆」を達成しました。

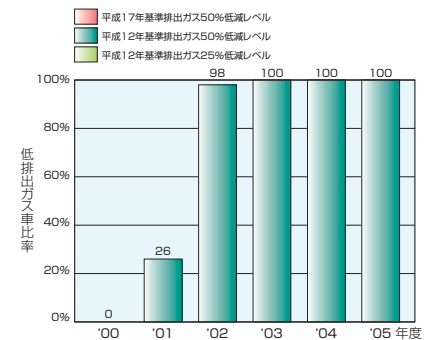
低排出ガス車比率の改善推移

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



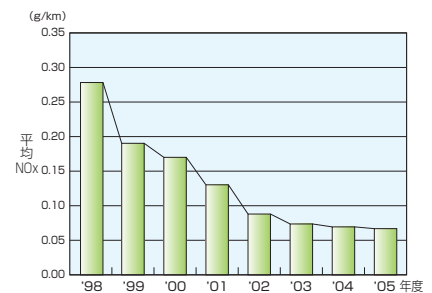
■ガソリン軽貨物車低排出ガス車比率の推移



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バインモードです。
 ・1999年度までは10・15モード規制値から算出しています。

クリーンエネルギー自動車

クリーンエネルギー自動車には、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、窒素酸化物など）の排出が少ないためガソリン自動車よりも環境影響が小さいという特性がありますが、一方でコストや航続距離が短いという技術的な課題もあります。スバルはガソリン自動車の利点である走りや利便性の良さを生かした独自の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、スバルは日本電気（株）（以下NEC）と共同でNECラミリオンエナジー（株）を設立し、ラミネート型のマン

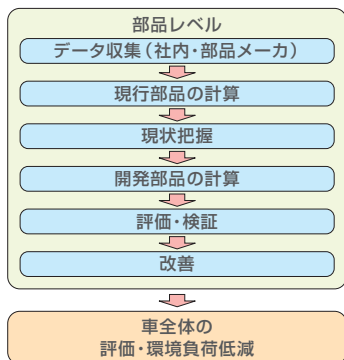
ガン系リチウムイオン電池セル技術と自動車用組電池技術を融合して、将来の世界標準となりうる自動車用二次電池の開発を進めてきました。

その結果、ハイブリッド自動車や電気自動車用に10年24万kmという極めて優れた耐久性をもつ二次電池試作品の開発に成功しました。この試作品に国内外の自動車会社や電装メーカー20社以上から高い評価をいただくとともに、クルマに搭載可能な実用技術の開発にも目途をつけることができました。2006年3月、この成功をうけNECとの合併を発展的に解消しましたが、引き続き開発や生産面での協力関係を維持し、自動車用組電池の実用化開発を進めていきます。

省エネルギー型ガソリンエンジンの産・学・官共同開発

近年、産学官連携による新しい知的財産の創造活動の重要性が叫ばれています。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）が実施している「エネルギー利用合理化技術戦略的開発事業」に平成2003年より参加し、ガソリンエンジンにおいて高圧縮比14でもノッキングを回避し、熱効率を6～11%改善する画期的な技術を開発しています。2005年度は、この高効率を維持しながら摩擦と振動を抑え、高回転までスムーズに回る新機構を考案しました。本機構はシンプルかつ低コストであり実用化に向け、大きな一歩を踏み出すことができました。今後は、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ガソリンエンジンの実現を目指します。

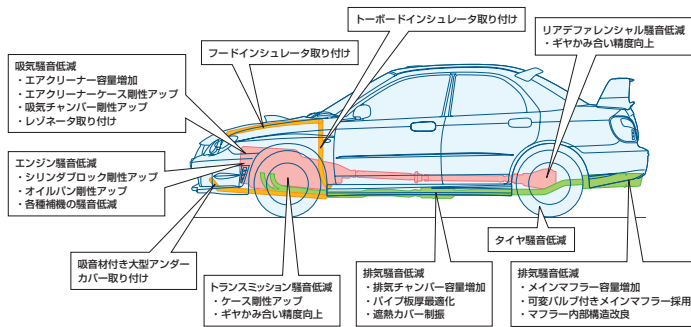
開発段階におけるLCA活用考え方



LCAの取り組み

LCA（ライフサイクルアセスメント）は製品の環境負荷を資源採取、製造、使用、廃棄にわたり数値で評価する手法です。スバルでは、LCAが製品の環境性能を評価するツールとして有効であるとの認識のもと、活用に向けた取り組みを行ってきました。2005年度はデータベースを拡充し、活用範囲を広げました。これらの活動を通してLCA的考え方の普及を図りながら、LCAの活用方法を研究し、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。

主な騒音対策項目



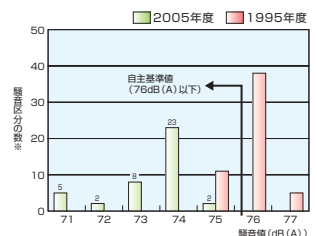
新しい蓄電装置～リチウムイオンキャパシタの開発～

スバルは、独自の技術力により環境にやさしい材料を採用し、鉛バッテリーと同程度の電気エネルギーを直接蓄えることができる新しい蓄電装置「リチウムイオンキャパシタ」を開発しています。このキャパシタは、ハイパワーで耐久性に優れており、次世代のクリーンなエコカーや、風力・太陽光発電など再生可能なエネルギーの蓄電に最適です。鉛バッテリーとの代替可能性も見えてきおり、今後、実用化と普及に取り組んでいきます。

騒音

スバルでは、自動車のエンジンをはじめ変速機・吸排気系・タイヤなどから発生する音の低減に取り組んでいます。さらに、AWD車のリアデファレンシャルの騒音も低減しています。2005年度は「インプレッサ」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、他の車種でも排気系の容量増加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）の分布図（乗用車）



※1：CO₂排出量に用いたCO₂換算係数につきましては、16ページの脚注※4を参照ください。

※2：その他の温室効果ガスについても当社独自に集計を行っており、2005年度の排出量は、HFC134a：297ton-CO₂、CH₄：約79ton-CO₂、SF₆：3ton-CO₂となっております。排出量の算出には温暖化係数を乗じて算出しております。