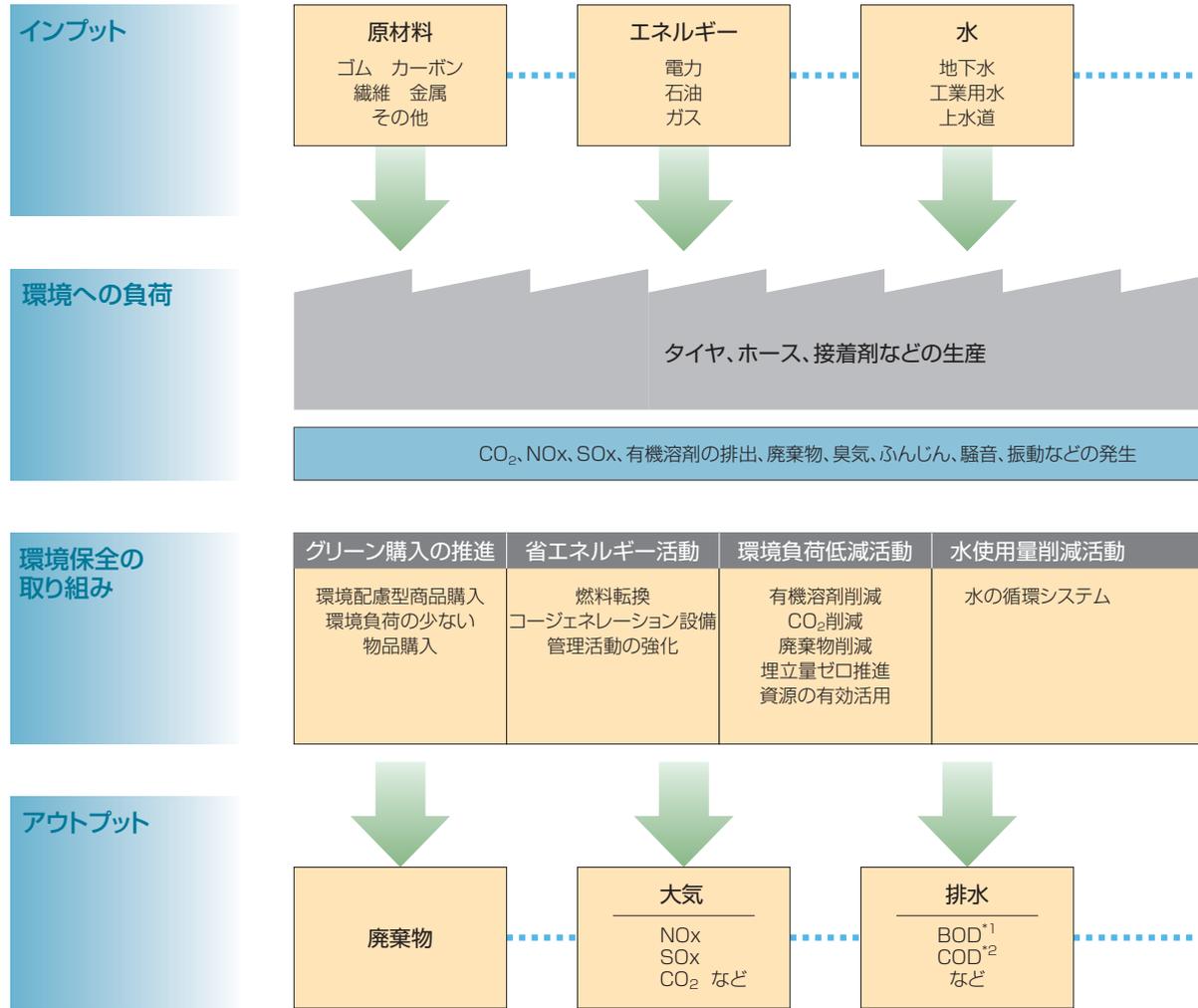
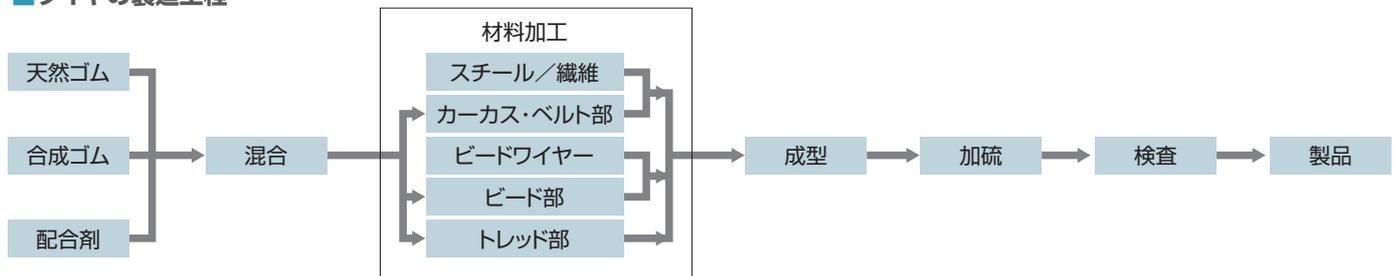


環境面から見た物質フローは下図のようになっています。原材料、エネルギー、水がインプットされ、タイヤ、ホース、接着剤など様々な製品が製造されます。製造工程で廃棄物、二酸化炭素などが、物流や消費の段階で二酸化炭素などがアウトプットされています。



## ■ タイヤの製造工程



**1. 混合工程** 天然ゴム、合成ゴム、カーボンブラック、硫黄、亜鉛華などの原材料、配合剤を混合する工程です。混合機（ミキサー）で混合された後、ロールで練り上げられ、次の材料加工工程へと送られます。

**2. 材料加工工程** タイヤの骨格となるカーカス部、これを補強するベルト、タイヤとホイールの嵌合部となるビード部、タイヤが直接地面に触れるトレッド部などのタイヤパーツを別々に加工します。

それぞれのパーツには、スチールや繊維といったコア素材とそれを被覆する専用ゴムが使用されます。

**3. 成型工程** できあがったカーカス、ベルト、トレッド、ビードなどの各パーツを成型機で1本のタイヤの形に組み上げる工程です。成型されたタイヤの原形はグリーンタイヤ（生タイヤ）と呼ばれます。

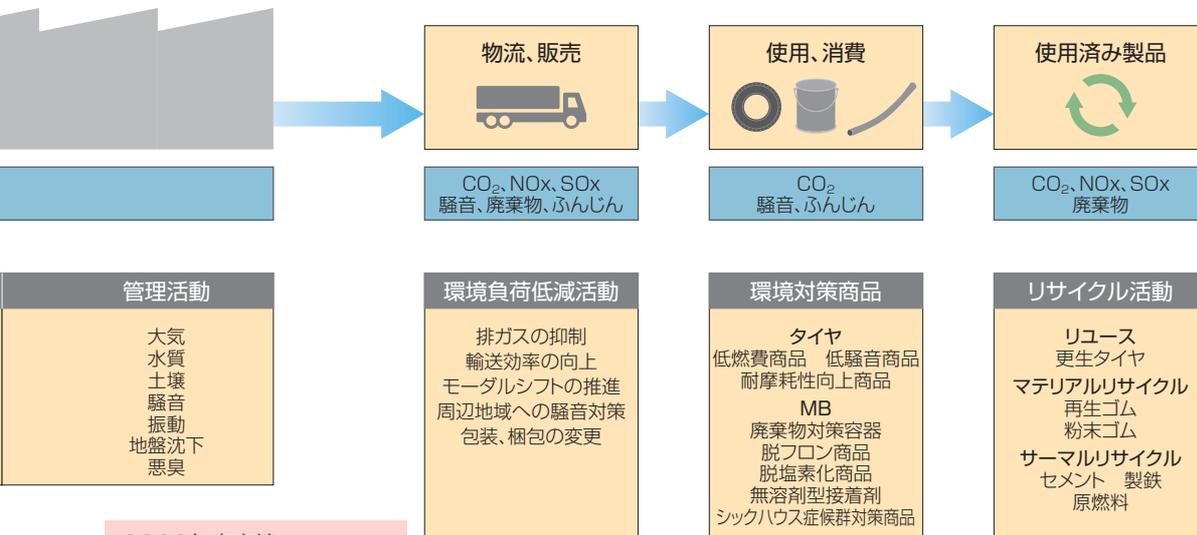
**4. 加硫工程** グリーンタイヤを金型に入れ、ブラダーというゴム風

船状の圧縮装置で内側から金型に向け、高温・高圧の蒸気で押しつけます。この時、熱と圧力によってゴムの分子と硫黄の分子が結合、グリーンタイヤのゴムに弾力性と耐久性が生まれます。

**5. 検査工程** できあがったタイヤは、まず検査員による目視・官能検査を受けます。これにパスした商品は、バランス測定、ユニフォームティ測定、X線検査など厳しいチェックを経て出荷されます。

**2002年度実績**

タイヤ主要原料使用量:31万トン  
 エネルギー使用量:174千kℓ  
 (原油換算)  
 水使用量:918万m<sup>3</sup>

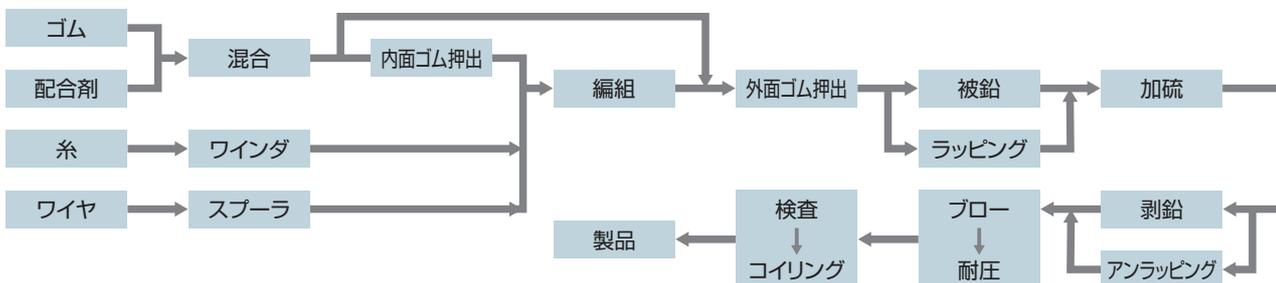


**2002年度実績**

廃棄物発生量:1.4万トン  
 二酸化炭素排出量:31万トン  
 大気:  
 SOx 252トン  
 NOx 198トン  
 排水量:902万m<sup>3</sup>  
 BOD 22トン  
 COD 19トン

\*1.BDO:生物化学的酸素消費(要求)量  
 \*2.COD:化学的酸素消費(要求)量  
 BOD、CODについては下水道へ直接排水している2事業所  
 を集計対象外としました。

**■ ホースの製造工程 (長尺製法)**



1.内面ゴムの押し出し工程 ホースの中を通る流体の漏えいを防ぐ内面ゴムを押し出す工程です。

2.編組工程 内面ゴムの外側に、糸やワイヤーなどを編んだり巻き付け、内部からの圧力に耐える補強材を作ります。

3.外面ゴムの押し出し工程 補強層及び内面ゴムを外からの侵害から保護するための外面ゴムを被せる工程です。

4.加硫工程 加硫缶の中でスチームによって加熱し、ゴム中に添加された加硫剤に化学変化を起こさせることで、ゴムに弾力性をあたえる工程です。

5.検査工程 耐圧検査、寸法検査などによって品質を確認する工程です。

廃棄物の削減

特色

横浜ゴムの廃棄物は、主力製品であるタイヤ、工業用ゴム製品の主材料であるゴム・プラスチック類が全体の73%を占め、以下、紙類、廃油・廃溶剤類、樹脂類、ダスト・汚泥類、金属類、木類の順になっています。

2002年度の目標と実績

【発生量削減】

1996年度実績の35%削減という目標に対し、36%削減し、目標を達成しました。

【埋立量削減】

1998年度実績の60%削減という目標に対し65%削減し、目標を達成しました。

2002年度の活動内容

【発生量削減】

製品歩留りの向上、段替ロスの減少、梱包材の見直し、その他の抑制策を地道に展開し、目標を達成しました。

【埋立量削減】

埋立量の約40%を占めていた廃棄物焼却炉から出る焼却灰のセメント燃料への再利用化が進展したことにより、大幅に削減することができました。

廃棄物削減の取り組み

廃棄物発生量、埋立処分量の削減を推進するため、下記のような対策に取り組んでいます。

1. 発生量の抑制

製品歩留りの向上、段替えロスの減少など生産現場での改善活動や原料運搬用パレットの廃止、梱包・保管用木枠、帯用フィルムの廃止など外部からの廃棄物の持ち込みを極力抑制しています。

2. リサイクル率の向上

廃タイヤやゴム屑は粉末ゴムや再生ゴムに加工し、原料として再利用したり、燃料、セメント用原燃料、鉄鋼用原料としてリサイクルしています。

3. 埋立量の抑制

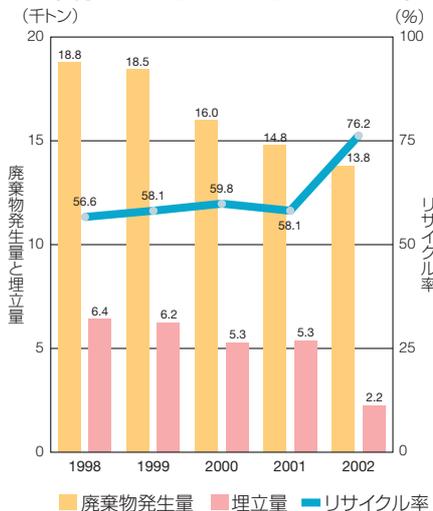
近年の産業廃棄物最終処分場の逼迫から、当社でも2001年度から埋立量を発生量の1%未満にする「ゼロエミッション」活動をスタートさせ、2004年度末までに達成する活動を展開しています。活動に当たっては、発生量の抑制(リデュース)、再使用(リユース)、再利用(リサイクル)の「3R」を基本にし、分別回収の徹底をベースとして、個別の廃

棄物ごとに具体的対策を進めています。

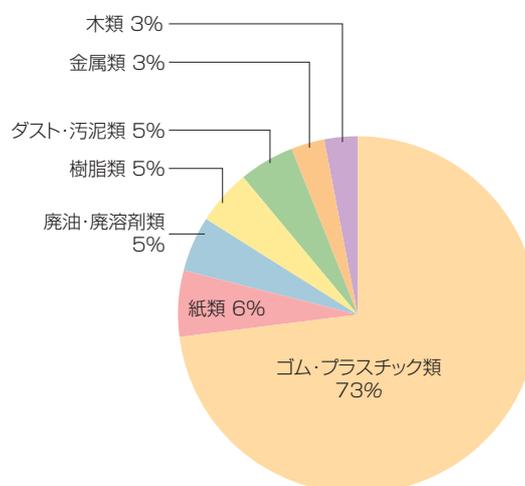
4. 分別の徹底

徹底した分別により、廃棄物の発生原因を究明し、発生量の削減、リサイクル率の向上を図り、最終処分量の削減を目指しています。

廃棄物発生量と埋立量とリサイクル率



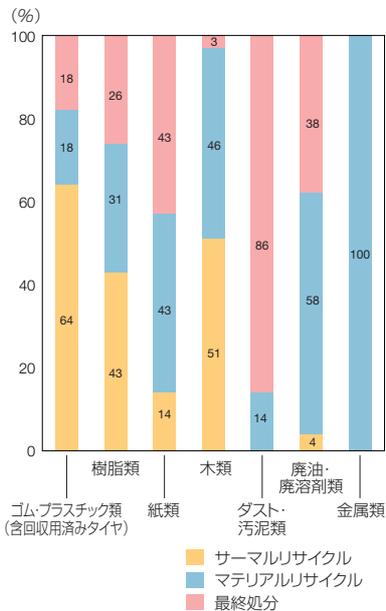
廃棄物発生量の内訳



## 廃棄物の処理状況

廃棄物の内訳は76%がリサイクル、24%が焼却処分または埋立処分でした。リサイクルのうち、67%が自社ボイラー、製紙会社、セメント会社等の燃料としてサーマルリサイクル、33%が製鉄原料、再生ゴム、粉末ゴム、再生紙、再生チップ等マテリアルリサイクルです。焼却灰は、セメント原燃料への再利用が軌道に乗りはじめたため、埋立量が22%にまで半減しました。

### 廃棄物の内容と処理方法



### ポリエチレンシートのリサイクル

タイヤ材料のゴム同士が接触しないようにはさみこまれたポリエチレンシートを回収し、ペレットに加工してシートメーカーに戻しています。これにより2002年度に使用した1,200トンのポリエチレンシートのうち、76%が再生利用され、昨年の70%から6ポイント上昇しました。

### 三重工場、「焼却灰ふるい機」で1日6.5トンの焼却灰を処理

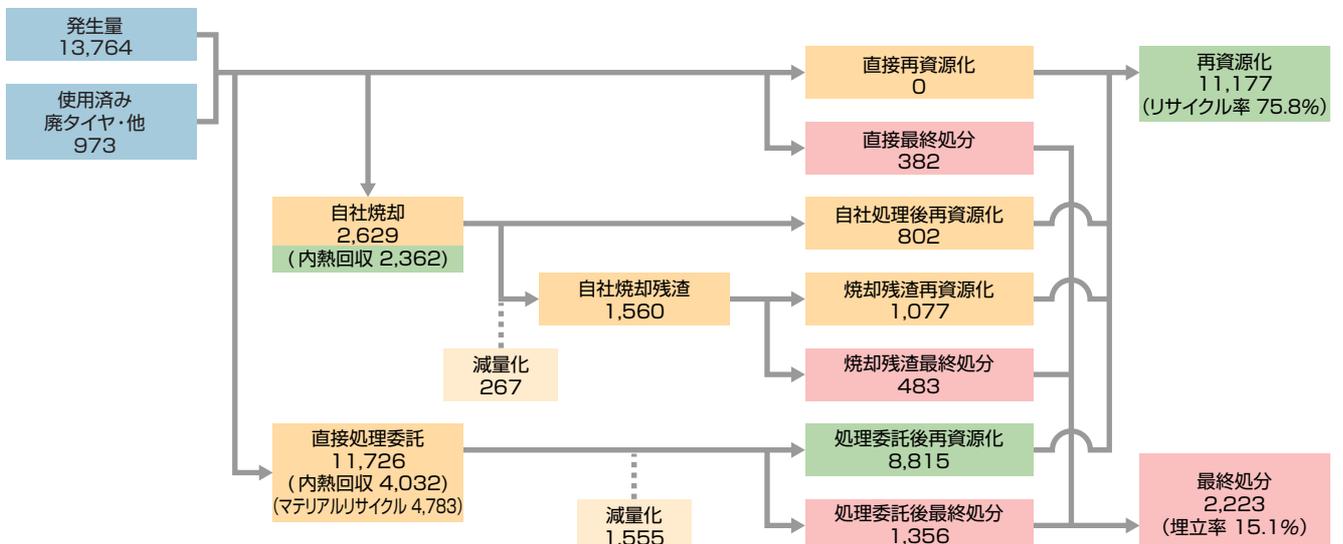
三重工場には、試験用タイヤや工程廃棄物及び市場で用済みとなった廃タイヤを



ふるいにかけてられる焼却灰

焼却する大型焼却ボイラーがあり、熱は蒸気エネルギーに変換して加硫工程で利用します。タイヤを燃やした灰にはまだ石炭並みの熱エネルギーが含まれています。処理先の開発を進めた結果、2001年、大手セメント工場の製造工程で石炭に替わる燃料として採用されることが決まりました。納入に際しては、焼却灰を5ミリ程度の粒にそろえ、ワイヤーなどの金属を取り除く必要があります。テストでは、トラック1台分(10トン)を用意するのに手作業で一週間を要したため、試行錯誤を重ね、「焼却灰ふるい機」を考案しました。少しずつ送り出された焼却灰が、モーターで振動する傾斜したふるいを通りながら落下し、コンテナにたまっていく仕組みで、ワイヤーなどは磁石で取り除き、ふるいの目より大きいかたまりは末端で回収されて再び焼却炉へ戻します。この装置は、投入部を除きほとんどが工場内で製作されており、一日6.5トンの処理能力があります。

## ■ 廃棄物処理状況のフロー図(2002年度) (トン)



地球温暖化防止

特色

ゴム製品の製造において、二酸化炭素発生原因となるエネルギーを多量に使用するのは混合工程(電力)と加硫工程(蒸気)です。混合は原材料となるゴムと配合材を練り合わせる、加硫は加工・組立後のゴムをゴム本来の性能を発揮させるため熱処理する工程です。

2002年度の目標と実績

二酸化炭素の総排出量を1990年実績レベルに安定化する目標に対し、1990年度比12%削減し、目標を達成しました。

2002年度の活動内容

動力回収式ターボ圧縮機を導入し電力使用量を削減しました。また大型ボイラーを廃止し小型ボイラーを多台数設置した台数制御による高効率運転、既存設備の改善によってエネルギー消費を削減しました。

二酸化炭素排出量削減の取り組み

二酸化炭素排出量削減のため、下記のような対策に取り組んでいます。

1. 重油から都市ガスへの変更

重油から都市ガスへの変更など、二酸化炭素発生量の少ない燃料への転換を進めています。

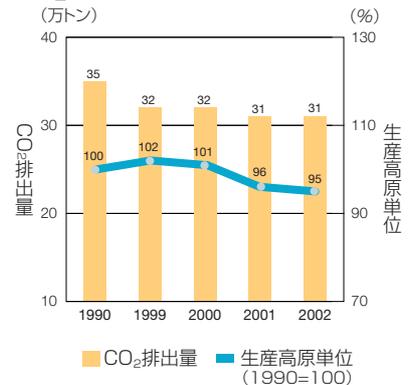
2. 高効率エネルギー供給設備の採用

コージェネレーションシステムなど、高効率エネルギー供給設備の採用に取り組んでいます。

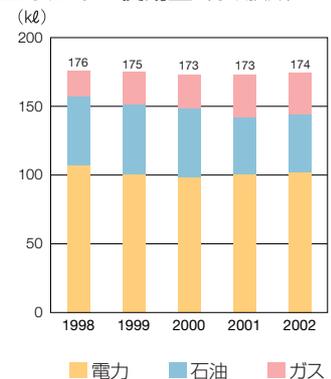
3. 省エネルギー活動の推進

エネルギー消費量の少ない設備の導入や既存設備の改善、更には管理面での強化にも努めています。

CO<sub>2</sub>排出量と生産高原単位



エネルギー使用量 (原油換算)



環境保全に優れた最新工場が稼働

2003年4月に稼働した新城南工場(愛知県)の混合工場は環境保全、省エネルギーに配慮した工場です。建屋屋根部へのダブル折板採用による断熱強化、夜間電力を利用した給湯・空調システム、エネルギー発生設備の分散配置と台数制御採用による高効率運転などを取り入れています。また工場内の一部外灯設備には新エネルギー(風力と太陽光発電を組み合わせたハイブリッドシステム)も利用しています。

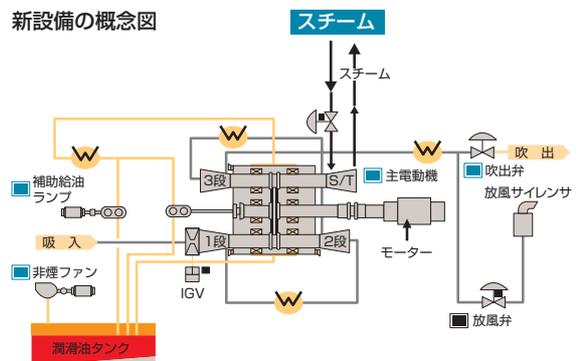


新城南工場に完成した混合工場

動力回収式ターボ圧縮機を導入

2003年3月、新城工場に動力回収式ターボ圧縮機を導入しました。駆動力を電力から蒸気に変更し、電力量の削減をはかりました。タービン通過後の低圧の蒸気は加硫工程に使用され、エネルギーの効率的使用により、二酸化炭素排出量の削減に貢献しています。

新設備の概念図



## 化学物質使用の削減

### 特色

ゴム産業は、石油からできる合成ゴムをはじめ、化学物質による各種添加剤を数多く使用する産業です。有機溶剤を部品・設備の洗浄、工程中のゴムの作業性改善、溶剤含有製品の生産などに、また塩素系有機溶剤を金属部品の洗浄、生産設備洗浄などに使用しています。

### 2002年度の目標と実績

1995年度実績の30%削減という目標に対し50%削減し、目標を達成しました。

### 2002年度の活動内容

工程変更による使用の中止、削減、代替品への切り替え、製品への使用中止、溶剤回収率の改善などの対策により、前年度比27%排出を抑制しました。塩素系有機溶剤トリクロロエチレンについては、一部の金属部品の洗浄剤として使用していますが、順次水系の洗浄剤に代替することで、排出量を大幅に削減しました。

### 有機溶剤排出量削減の取り組み

環境負荷物質削減については、国内のPRTR法、各国の法規、及びタイヤ・ゴム業界の自主的な取り組みに準拠し、下記のような対策によって削減に取り組んでいます。

#### 1. 工程変更による使用中止と削減

有機溶剤を必要としない工程へ変更することで、使用中止または削減を推進しています。

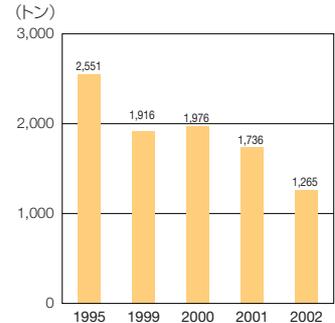
#### 2. 代替品への切り替え

有機溶剤以外の代替品を探索し切り替えることで、使用中止または削減を推進しています。

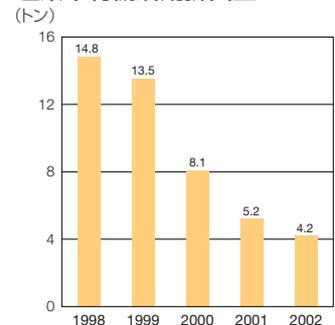
#### 3. 溶剤回収率の向上

設備の密閉化などの改善により溶剤の回収率向上に取り組んでいます。

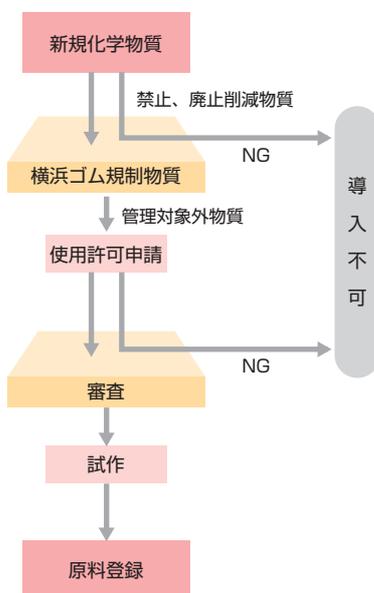
有機溶剤排出量



塩素系有機溶剤排出量



### 新規化学物質導入のフロー図



### 化学物質管理体制

化学物質の管理は「MSDS」と「PRTR」を2本柱として推進しています。また新規に化学物質を採用する場合、化学物質管理委員会が定めた基準に従って審査を行い、有害物質を入り口で抑制しています。

#### MSDS (化学物質安全データシート)

MSDS (Material Safety Data Sheet) は生産事業所で使用する化学物質ごとに、成分、量、管理方法などを記載したデータシートで、この情報をもとに化学物質管理を行っています。

#### PRTR (有害物質排出・移動登録)

PRTR (Pollutant Release and Transfer Register) は、国で定めた有害性のある化学物質の環境への排出量及び廃棄物に含まれた移動量を正確に把握、管理する仕組みです。PRTR法は2001年より施行されましたが、横浜ゴムでは1997年より自主的に実施しています。当社のPRTR対象物質排出量のほとんどが大気中へ排出される有機溶剤であるため、有機溶剤排出量削減への取り組みを強化しています。

## 水、大気、ダイオキシン類、臭気、騒音への対策

ゴム製品製造業は、その生産活動において加熱、冷却のため大量のエネルギーや水を使います。製品の製造工程では、ゴム特有の臭気のほか騒音などが発生します。このため水、大気、臭気、騒音、振動などの低減に向けて様々な施策を講じています。

### 水の使用

ゴム製品の製造では、ゴムの加工工程で発熱が大きく、性状安定化のために加工後に急速な冷却を必要とし多量の冷却水を使用します。しかし地下水の多量揚水は地盤沈下などを生じさせるため、水の循環使用の対策を講じ、地下水揚水量の削減を図っています。

### 水質

生産工場からの排水は定期的に測定を行い、水質レベルの監視、確認を行っています。

### 大気

特定施設から排出される大気汚染物質の排出状況を監視するため、各工場ですべて定期的に測定を実施しています。

### 騒音

生産活動にともなって発生する騒音の周辺環境への影響を緩和するため、騒音発生施設の密閉化、防音壁の設置、作業時間帯の変更などを行っています。また定期的に測定を実施し、騒音レベルの監視を行っています。

### ダイオキシン類

ゴム製品製造において発生するダイオキシン類は、そのほとんどが廃棄物焼却炉から発生すると考えられます。低減対応が難しい小型焼却炉については2002年末までに全て廃止しました。大型焼却炉については定期的に測定・監視しています。

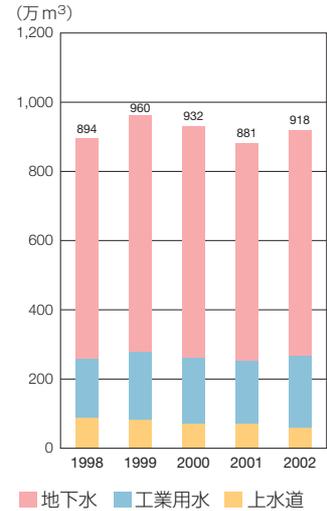
### 臭気

タイヤ工場では、天然ゴムの混練工程や糸の接着処理液を使用する工程、試験タイヤをカットする際などに臭気が発生します。こうした臭気を生産事業所周辺への拡散を防ぐため、臭いの少ない材料への変更、加工温度の低温化、設備の密閉化、脱臭装置の設置などの対策を実施しています。

### 振動

振動発生の大規模な設備については、防振構造の基礎や、減衰を考慮したレイアウトで周囲環境に配慮しています。

### 水源別使用量



### 三重工場で大型脱臭装置が稼働中

天然ゴムの混練工程で発生するゴム臭気には、アミン類や炭化水素類などが含まれており、これがにおいの原因になります。三重工場では1997年、ゴム臭を触媒燃焼方式で完全分解し無臭状態にして大気に放出する大型脱臭装置を導入しました。また2001年度にはさらに効率を高めるため濃縮装置を導入。この設備により大風量の臭気処理が可能になり、周囲環境への影響を軽減しています。



## グリーン購入の取り組み

横浜ゴムは環境行動指針に「地球にやさしい商品の提供と資材の購入」を掲げ、グリーン購入を推進しています。1998年に環境負荷物質の削減を目的に「グリーン購入プロジェクト」を立ち上げ、2001年からはISO14001マネジメントシステムの考え方を取り入れた「グリーン調達活動」をスタートさせました。

### 目標と実績

製品の原材料は、2006年度までに購入金総額の70%の供給先について環境保全および物品の環境負荷を調査します。2002年度末までに65%の供給先の調査を終えました。事務用品は、2006年度までに購入金総額の75%を環境配慮型商品に変更します。2002年度の実績は63%でした。

#### 1. 原材料及び供給先の調査

環境負荷の小さい原材料及び副資材を購入するため「グリーン調達基準書」を策定し、原材料、副資材並びに供給メーカーに関する調査と評価を行っています。「グリーン調達基準書」で対象となるのは「原材料の環境評価」「製造工程の環境評価」「供給先メーカーの環境評価」の3つで、現在この基準に従って順次調査を実施しています。

#### 2. 環境配慮型事務用品への変更

2003年2月から間接材の電子調達を開始し、本社・工場の事務用品の購入を一元管理する体制が整いました。今後は電子調達対象品目を順次拡大し、事務用品を環境配慮型商品へ変更する取り組みを一層強化していきます。

#### 3. 包装材量の削減

調達物資に関わる包装材量を削減するため、調達先からの木パレットの使用を削減し、フレキシブルコンテナの使用を拡大するなどの取り組みを行っています。

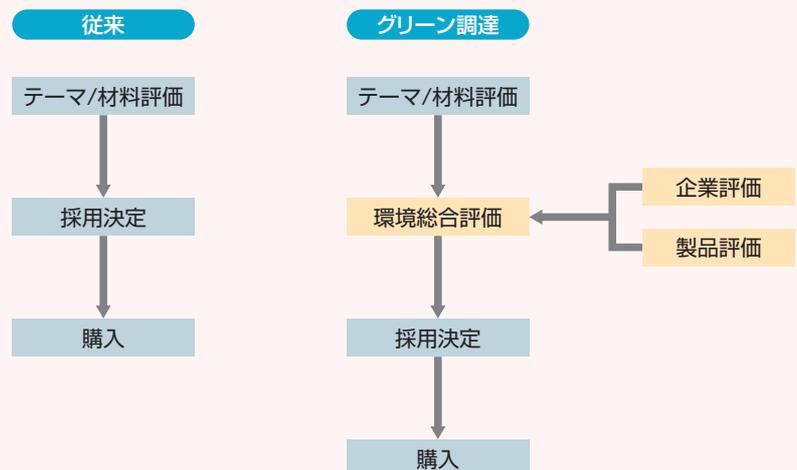
#### 4. PRTR対象物質の削減

原材料、副資材に含まれるPRTR対象物質を削減するため、供給先メーカーへ製品仕様の変更を要請したり、工程の見直しなどによる協同での技術開発を進めています。

#### 5. 低公害車、低燃費車の導入

社用車として低公害車、低燃費車の購入を進めています。2002年度は低燃費車4台を購入しました。

### ■ グリーン調達のコンセプト



現在、国内商品輸送はトラック便が中心ですが、トラックから排出される二酸化炭素などの低減をはかるため、さまざまな対策を講じています。また製品ラベルや包装材についても、より環境負荷の少ない材質への切り替えを推進しています。

## 取り組み内容

1. 輸送効率の向上
2. アイドリングストップ
3. モーダルシフトの推進
4. 包装・梱包材の変更

## モーダルシフトの推進

環境保全やエネルギー効率の視点から、クルマ、船舶、鉄道などの輸送方式のシフト(モーダルシフト)を検討しています。タイヤの輸送ではおもに北海道向けを中心に、海上コンテナの利用もはじめています。



タイヤ物流拠点(三島)

## 排出ガスの抑制

輸送車両のガス排出量を低減するため、輸送効率の向上に努めています。大型トラックへの切り替え、配送ルートや頻度の変更、他社との共同輸送などのほか、タイヤ形状を考慮した積み方の工夫により車両一台当たりの積載効率の向上をはかっています。また低公害車の利用拡大を進めると同時に、アイドリングストップを徹底しています。

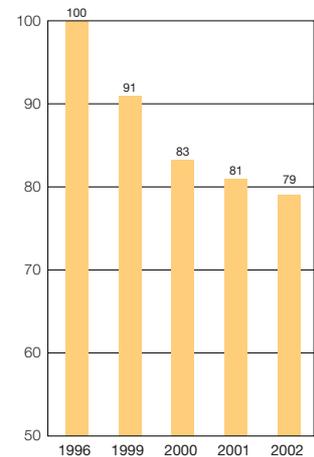
## 包装・梱包材の変更

タイヤのサイズラベル・ラッピングペーパーを、塩化ビニルなどからリサイクル可能な紙に変更しました。また国内市場向けタイヤはすでに無包装で流通していますが、輸出用についてもラッピング廃止を目指して、業界として取り組みを進めています。

## 周辺地域への騒音対策

物流拠点では、周辺地域の騒音防止のため早朝、夜間の屋外作業を行わない、トラックのバックブザーを使用しない、などの対策を実施しています。

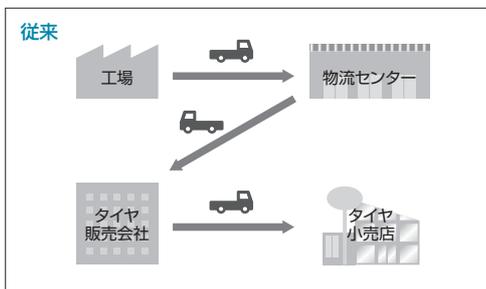
## タイヤ1本当たりの運送費指数



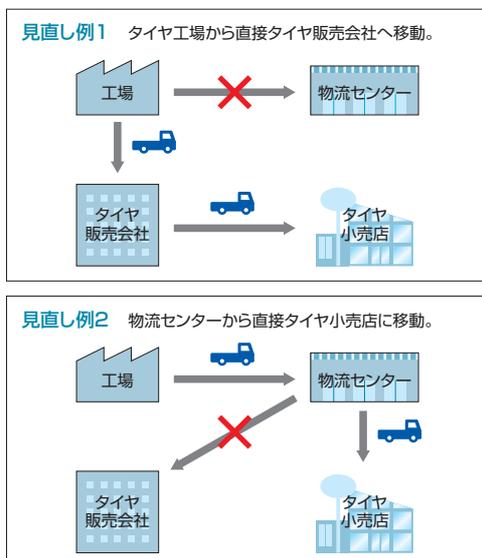
(1996=100)

物流の効率化によって運送コスト低減、及び環境負荷低減を推進しています。

## 配送ルートの見直し例



タイヤ工場から一旦物流センターに移され、タイヤ販売会社経由でタイヤ小売店に運ばれる。



## トピックス 2002

### 三島工場

#### 3R推進協議会会長賞受賞

三島工場が、2002年10月23日、リデュース・リユース・リサイクル推進協議会会長賞を受賞しました。「廃棄物の発生場所で細分化できるよう、小分けした分別回収箱を設置し、全員参加で実施している」「リサイクルセンターを設置し、効率的に作業を進めている」「自社で『減容機』を製作して排出量の減容化を推進し、成果を上げている」ことが評価されました。



三島工場の「減容機」。包装紙などを圧縮し体積を減らすことでトラック運送の便数削減などに貢献

### 新城工場

#### 資源エネルギー庁長官賞受賞

新城工場は、2003年2月6日、経済産業省が主催する「エネルギー管理功績者および優良工場等表彰式」で「エネルギー管理優良工場」として資源エネルギー庁長官表彰を受賞しました。省エネルギー改善、管理を推進し、燃料原単位がこの3年間で10%以上向上したことが評価されました。

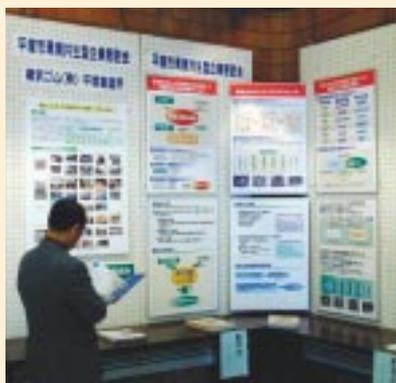


表彰式に出席した新城工場関係者

### 平塚製造所

#### 「ひらつか環境フェア」に出展

平塚製造所は、2003年2月13日から18日まで、平塚市市民プラザで開催された「ひらつか環境フェア」に出展しました。この催しは平塚市が環境に配慮した街づくりを目指し、2001年より主催しているものです。平塚市環境共生型企业懇話会の会員企業や学校などが市からの呼びかけに応え、それぞれの環境保全活動をパネルや冊子で紹介しました。平塚製造所では、工場全体で地球環境を守り継続可能な社会づくりに積極的に関与していくための取り組みの一例として、廃棄物の分別収集活動を紹介しました。



横浜ゴム平塚製造所の展示ブース

### ヨコハマタイヤ・フィリピン

#### コージェネレーションを導入

YTPI(ヨコハマタイヤ・フィリピン)は、2003年1月、発電機出力1500kWの



コージェネレーションシステム

コージェネレーションシステムを導入しました。発電電力は主に成形、加硫、ボイラー、コンプレッサー、オフィス用に使用するほか、発電後の廃熱もゴム製品の加硫に使用し、エネルギー効率の改善を図っています。

### YHアメリカ

#### 「ISO14001」を取得

横浜ハイデックスの米国法人YHアメリカ(ケンタッキー州)が2002年11月、製造、物流、販売を対象に環境マネジメントシステムの国際規格である「ISO14001」を取得しました。YHアメリカの認証取得で国内外11事業所で「ISO14001」の認証を取得したことになります。



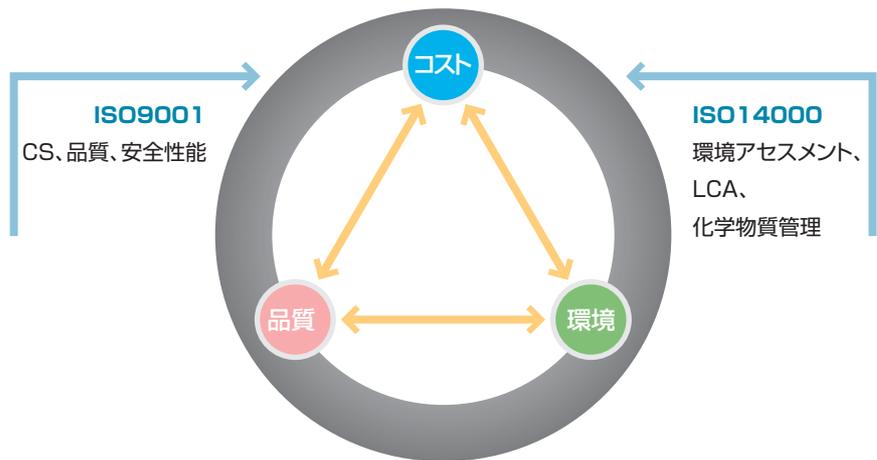
登録証を手にする岡本翼YHアメリカ社長(右)

横浜ゴムは、品質、環境の両面に優れたタイヤづくりをめざしています。とくに環境については、自主設計基準を設けて厳しい評価を行っています。近年では、省燃費タイヤの開発、タイヤの低騒音化、空気圧モニタリングシステムなどで成果をあげています。

開発・設計の基本的考え方

品質面は「ISO9001」、環境面は「ISO14000」に準じ、品質、環境、コストに優れたタイヤづくりをめざしています。

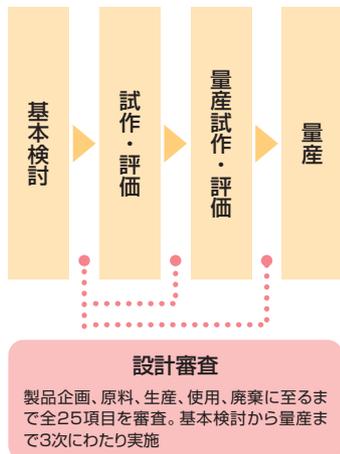
タイヤ設計審査の基本コンセプト



自主設計基準の設定

横浜ゴムでは1999年から「製品環境アセスメントシート」を使用しタイヤ新商品の環境適合設計について審査を行っています。新商品の「基本検討」「試作・評価」「量産試作・評価」の各段階で、材料や化学物質の配慮、生産における省エネルギー、長寿命設計、使用原材料削減、リサイクル、廃棄、二酸化炭素排出量など全25項目についてチェックしています。

タイヤ新商品の環境適合設計審査



「製品環境アセスメントシート」の主なポイント

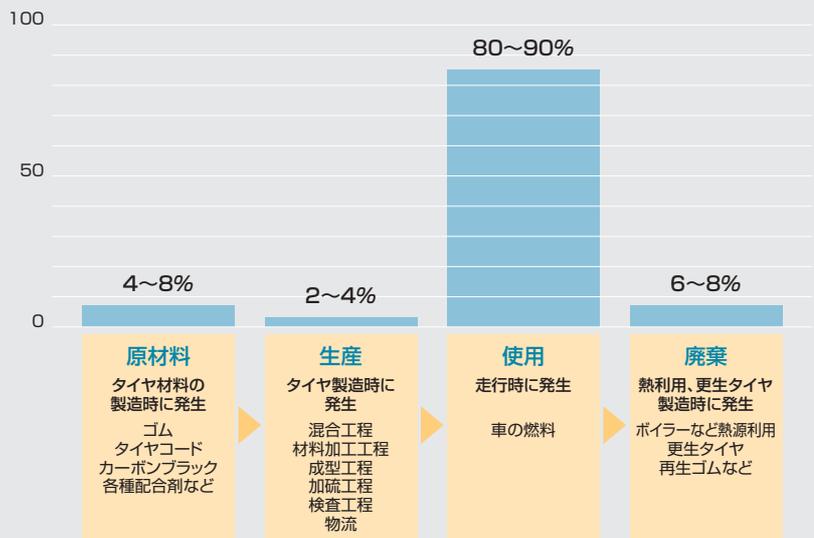
材料	有害物質への配慮	使用禁止物質は使用しない PRTR*管理下での化学物質使用
	資源削減への配慮	省資源の実施、環境負荷の低い原料の使用
生産	生産エネルギー削減への配慮	省エネルギーの実施
	排出物削減への配慮	ロスのない生産の実施
	廃棄物適正処理への配慮	リサイクル化の推進、環境負荷汚染物質の管理
使用	騒音低減、製品寿命、低燃費、省資源への配慮	車外騒音の低減、長寿命化、低こもり抵抗化、軽量化
廃棄	廃棄での環境負荷低減への配慮	廃棄量の削減
		リデュースの推進 (長寿命設計、使用原材料削減)
		リユースの推進 (更生化率向上)
		リサイクルの推進 (燃料としての利用など)
全ライフサイクル	全ライフサイクルを通じてのCO <sub>2</sub> 排出量削減の実施	LCA (ライフサイクルアセスメント)
	資源/エネルギー削減への配慮	CO <sub>2</sub> 排出量の削減、使用資源の削減、廃棄資源の削減、エネルギーの削減

PRTR\* = 有害物質排出・移動登録

## タイヤのLCA

横浜ゴムでは「LCA」をタイヤ新商品の環境適合設計の重要審査項目に取り入れています。「LCA（ライフサイクルアセスメント）」は、製品が生産され廃棄されるまでの間に環境に与える負荷を数値データで分析する手法です。タイヤの場合、その生涯を通じて排出される二酸化炭素の量は、原材料段階4～8%、生産段階2～4%、使用段階80～90%、廃棄段階6～8%となっています。

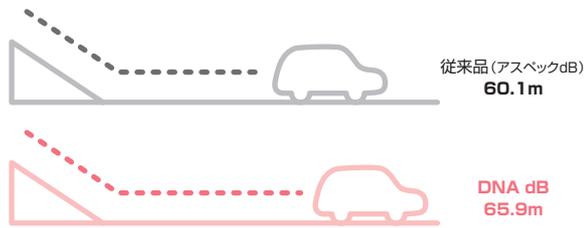
## ■タイヤの生涯におけるCO<sub>2</sub>排出量の割合



## 燃費の低減

タイヤの燃費低減に最も効果があるのは「ころがり抵抗」の低減です。「ころがり抵抗」とは、タイヤ転動中にゴムが繰り返し変形することで起きるエネルギーで、その低減には「ころがり抵抗」が少ないシリカ配合ゴムなどに変更することが決め手となります。横浜ゴムは1998年、独自の手法でゴムにシリカを配合し「ころがり抵抗」を大幅に低減させた「合体ゴム™」を開発、同年から燃費性能に優れた乗用車用タイヤ「DNA」シリーズの販売を開始しました。

## ■ころがり抵抗が小さいほど惰性走行距離が長い



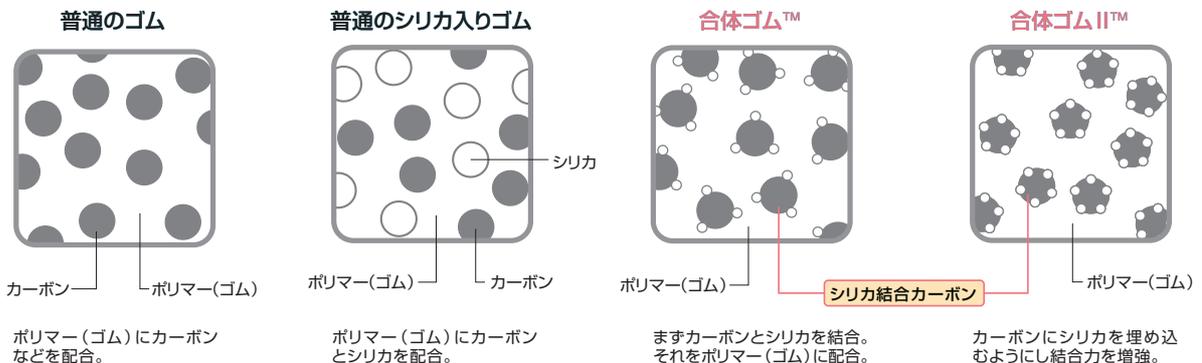
試験方法: 下り坂に車を止め、ニュートラルギアの惰性走行による距離を各々5回測定し、最大と最小を除いた3回の平均値を算出。距離計測開始地点(0m)の速度は15km/h。  
試験条件: テスト場所/横浜ゴムテストコース、路面/アスファルト、気温/7℃、タイヤサイズ/225/60R16 98H、リムサイズ/16×7JJ、空気圧/200kPa、車両/トヨタセルシオ、乗車人数/1名

### 合体ゴム™とは

1990年代の初めからゴムの補強材にシリカ(ガラスの原料となる鉱物)を配合すると、グリップ力を損なうことなくころがり抵抗を低減できることが分かっていました。しかしシリカはゴムと均一に混ざりにくい、固まりになりやす

いなど配合技術に課題がありました。1998年、横浜ゴムはあらかじめシリカをカーボン(補強材)に結合させた状態でゴムに配合する技術を確認し、この技術をベースにころがり抵抗を大幅に低減させたゴムが「合体ゴム™」(日、米、独、仏で特許取得)です。

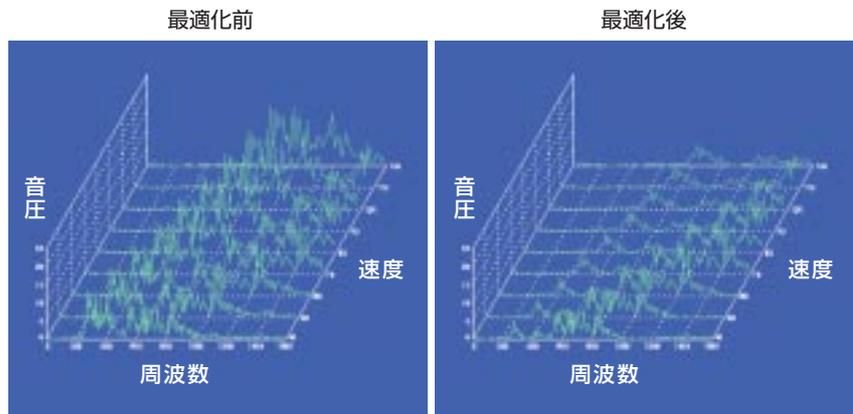
## ■合成ゴムの模式図(当社比)



低騒音化

タイヤの騒音には間接音と直接音があります。間接音はタイヤの振動と車両の振動が共鳴して起きる室内音で、乗員の快適性を損ないます。一方直接音はタイヤと路面との相互作用で発生する音で、車内、車外の騒音になります。車外音を決める最大の要因はトレッドパターンです。横浜ゴムではコンピュータシミュレーション技術を活用し、様々なパターンを研究することで車内・車外音の低減を目指しています。

パターンノイズシミュレーション

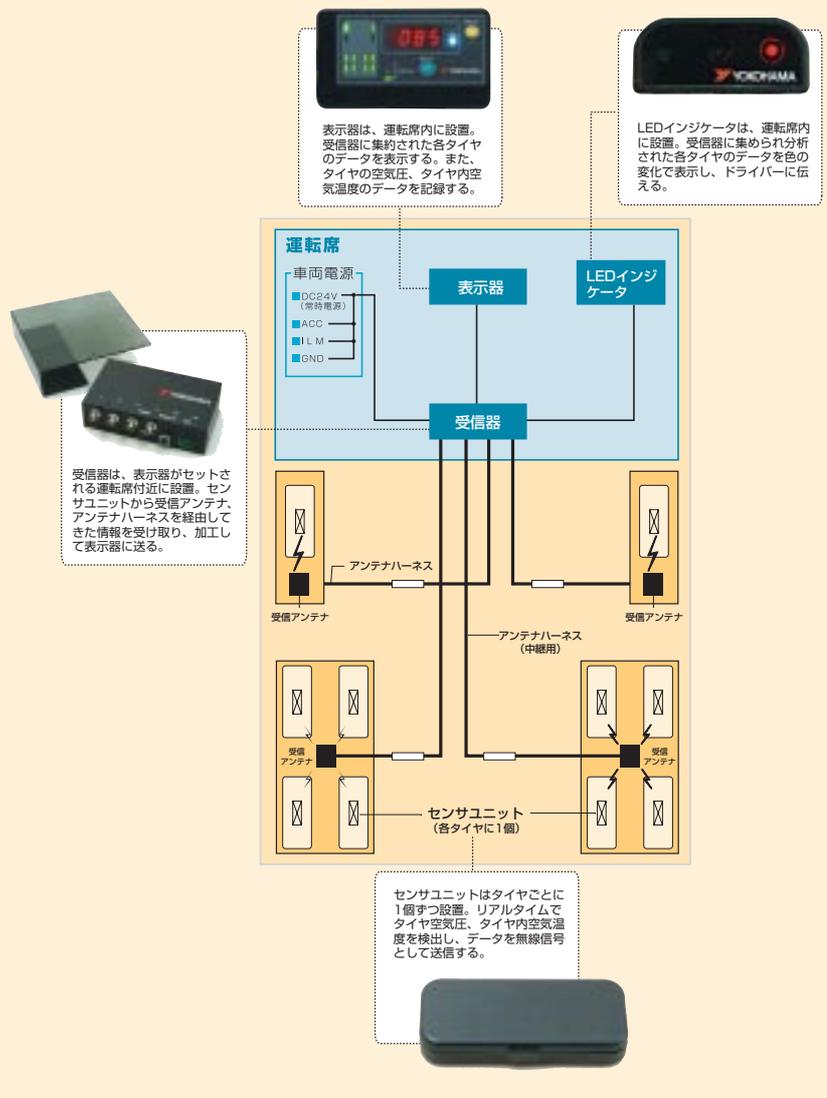


HiTES(空気圧モニタリングシステム)

「HiTES」はトラック・バス用タイヤの空気圧モニタリングシステムです。タイヤは空気圧が低下すると「ころがり抵抗」が増して燃費が悪化するほか、摩擦や偏摩耗が進みやすくなります。このため運送会社やバス会社では、タイヤの空気圧点検に力を入れています。人手と時間が掛かっていました。「HiTES(ハイツ)」はタイヤリムに装着した「センサユニット」によって空気圧やタイヤ内部温度を測定、これを「アンテナ」「受信機」を利用して運転席に配置した「表示器」「LEDインジケータ」に送り、ドライバーに知らせます。走行前の空気圧点検の省略、正確な数値での確認・記録などのメリットをもたらします。2003年7月から販売しています。

「HiTES」の全体構成(10輪車の場合)

タイヤのリムにセットした「センサユニット」が空気圧、空気温度データを検出。データは、「受信アンテナ」、「受信器」を経由して運転席の「表示器」および「LEDインジケータ」へ送信。

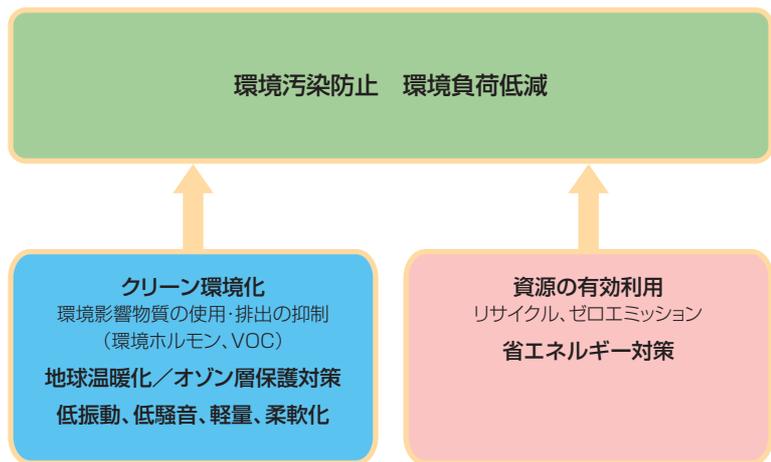


横浜ゴムは、ホース、産業資材、接着剤、航空部品、スポーツ用品など多様な商品を生産・販売しており、これらを総称してMB(マルチプル・ビジネス)商品と呼んでいます。MB商品でも環境を最優先に開発・設計に取り組んでいます。

## 開発・設計の基本的考え方

環境汚染防止、環境負荷低減を2つの大きな柱として開発・設計を進めています。

## MB商品の環境保全活動の基本コンセプト



## 自主設計基準の設定

建築や自動車向けの各種接着剤を生産・販売するハマタイト事業部では、製品開発にあたっては環境適合に関する設計審査を実施しています。「製品アセスメントチェックシート」を活用し、製品企画、材料選定、生産、梱包、輸送／保管、使用、廃棄などの検討を行っています。

## 「ハマタイト事業部」製品アセスメントチェックシートの主なポイント

製品企画	従来品に比べた環境負荷低減の程度
	リサイクル、省エネルギーなどへの配慮
材料	従来材料に比べた環境負荷低減の程度
	安全性への配慮、法規制の確認
生産	環境負荷低減への配慮
	大気放出、排水、排出物などへの配慮、法規制の確認
輸送／梱包	梱包部材、保管、輸送時での環境負荷低減への配慮
設置	据え付け、顧客の取り扱い時での環境負荷低減への配慮
使用	使用時の消耗品使用又は損耗に関する環境負荷低減への配慮
寿命	全使用期間にわたっての環境負荷低減への配慮
廃棄	リサイクル又は廃棄処分を行う際の環境負荷低減への配慮

タイヤ

乗用車用タイヤ



5年前から販売

「DNA」の第一弾商品「DNA ES-01/02」の販売を開始したのは1998年11月のことです。以来今日に至る5年の間に「DNA GP」、「DNA ECOS」、「DNA dB」、「DNA map-RV」、「DNA map-i」、

「DNA dB EURO」と発表を続け、現在は全6タイプの商品をラインアップしています。

「合体ゴム™」が決め手

「DNA」シリーズの各商品は、同タイプの当社従来商品に比べ、ころがり抵抗を9～14%低減しています。その決め手はトレッド部に採用した「合体ゴム™」です。「合体ゴム™」は横浜ゴムが独自開発した「シリカ結合カーボン」によって商品化したもので、世界特許を取得しています(P21参照)。

スポーツカーからコンパクトカーまで

「DNA」シリーズの特徴は、スポーツカーからコンパクトカー、ミニバン、ワンボックスに至るまで幅広い車種に対応する商品をラインアップしていることです。それぞれの車種に要求される運動性能、快適性、耐久性能などを実現しつつ、これに燃費に優れるという環境性能を加えることに成功しました。



**DNA dB EURO**  
(ディー・エヌ・イー・デシベル・ユーロ)  
高級輸入車など重厚パワーサルーン車向け高性能タイヤ。高い運動性能に加え、静粛性や衝撃吸収性など快適性能に優れています。ころがり抵抗を従来品(AVS Sport)に比べ9%低減しました。2002年7月発売。

**DNA dB**  
(ディー・エヌ・イー・デシベル)  
パターンノイズ、ロードノイズを抑えた静粛性に優れたタイヤです。セダンからミニバンまで幅広い車種に対応しています。ころがり抵抗を従来品(ASPEC dB)に比べ10%低減しました。2000年6月発売。

**DNA GP**  
(ディー・エヌ・イー・グランプリ)  
スポーツタイヤでありながら環境性能にも優れた商品です。高いドライ、ウェット性能などの運動性能を備えつつ、ころがり抵抗を従来品(グランプリM7)に比べ9%低減しました。1999年11月発売。

**DNA map-RV**  
(ディー・エヌ・イー・マップ・アールビー)  
ミニバン・ワンボックス車向け商品です。片減りを抑制する非対称パターン設計を採用したほか、タイヤ寿命、静粛性の向上を図っています。ころがり抵抗を従来品(アスベックMV)に比べ9%低減しました。2002年1月発売。

## エコロジーデザイン賞を受賞

ECOタイヤ「DNA」シリーズは、(財)日本産業デザイン振興会が主催する2002年度グッドデザイン賞で、タイヤ業界では初めて「エコロジーデザイン賞」を受賞しました。同賞はグッドデザイン受賞作品の中でも、とくに地球環境や資源の有効活用、自然景観、生活環境との調和などに優れた商品に送られる特別賞です。



受賞作品に認定される「G」マーク

## トラック・バス用タイヤ

### 低燃費タイヤ

#### PRO FORCE eco TY687

2002年10月に発売した長距離高速輸送車向けのトラック・バス用タイヤです。低燃費化による環境性能の向上と経済性の向上を図ったのが特徴で、当社従来品に比べころがり抵抗20%低減に成功しました。

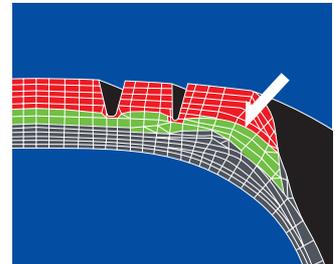


#### ころがり抵抗低減の新技术

##### ● 厚肉アンダートレッド

独自手法によってボリュームアップした「厚肉アンダートレッド」に低発熱性コンパウンドを採用。この結果ヒステリシスロス\*が抑制され、ころがり抵抗が低減しました。

\*ヒステリシスロス=タイヤ変形時のエネルギーが熱に転換して起きるエネルギーロスで、ころがり抵抗の原因となります。



矢印の部分が「厚肉アンダートレッド」

##### ● ころがり抵抗低減プロファイル

コンピュータシミュレーション技術を駆使し、ヒステリシスロス低減に最適なプロファイルを開発しました。

惰性走行距離が長い「TY687」は、ころがり抵抗が少ないため、従来商品(TY287)と比べ惰性走行距離が20%伸びました。



ころがりテスト結果:下り坂に車を止め、ニュートラルギアの惰性走行による距離を各々5回測定し、最大と最小を除いた3回の平均値を算出。

試験条件:テスト場所/横浜ゴムテストコース、路面/アスファルト、気温/16~22℃、タイヤサイズ/11R22.5 14PR、リムサイズ/22.5×7.50、空気圧/700kPa、車両/日野スーパーダッドルフィンプロフィア、車両総重量/20t、乗車人数/1名

ころがり抵抗:<試験方法>当社室内ドラム抵抗試験機による、ころがり抵抗値を測定。試験条件:タイヤサイズ/11R22.5 14PR リムサイズ/22.5×7.50 空気圧/700kPa 負荷荷重/24.52kN。当社室内ドラム試験によるころがり抵抗結果は、TY287(126N)に対し、TY687(90N)。

map-i



#### DNA map-i

(ディー・エヌ・イー・マップ・アイ)

ミニバンなどドレスアップカー向け商品です。ローダウンの際に起きがちなタイヤ内側の偏摩耗を抑制する非対称パターンを採用しています。ころがり抵抗を従来品(エイピッドS306)に比べ10%低減しました。2002年3月発売。

ECOS



#### DNA ECOS

(ディー・エヌ・イー・エコス)

主としてファミリーカーを対象とした「DNA」シリーズのスタンダード商品です。耐摩耗性はもちろんウェット性、静粛性の向上を図っています。ころがり抵抗を従来品(A200)に比べ14%低減しました。2001年1月発売。

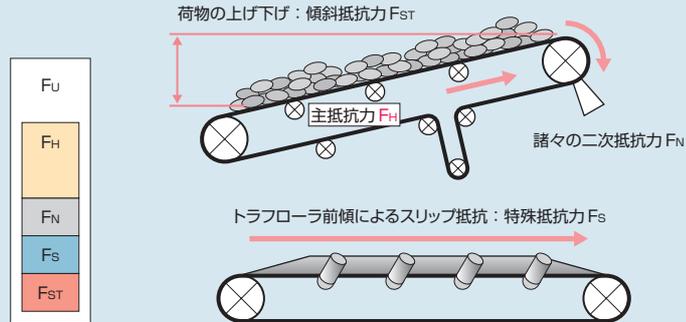
MB商品

省エネコンベヤベルト

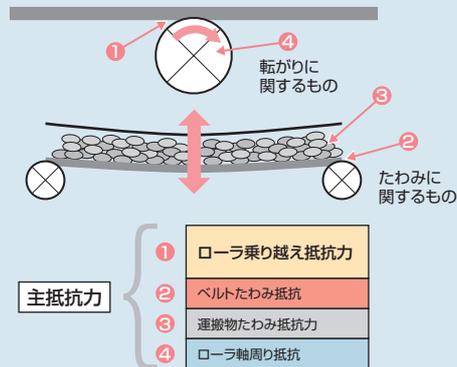
コンベヤベルトの走行を阻む抵抗力には、ベルトがローラ上を通過する際に発生する乗り越え抵抗力、ローラにベルトを巻き付ける際の抵抗力、斜面上で運搬物を持ち上げる時の傾斜抵抗力などがあります。中でも乗り越え抵抗力は、ローラ乗り越え時にベルトゴムが変形して発熱するエネルギーロスが原因となっています。新開発の省エネコンベヤベルト(エコテックス)は、ローラ乗り越え抵抗力を低減することで、消費電力の削減を図った商品。ローラと接するベルトの下カバーに粘弾性特性を最適化した新開発の「エコカバーゴム」を採用し、乗り越え時のゴムの変形に関するロスを最小限に抑えました。すでに福岡県の石灰石鉱山で使用されており、従来よりも消費電力を30%削減する効果을上げています。

■ コンベヤベルトの抵抗力とは

全抵抗力  $F_u = F_H(\text{主抵抗力}) + F_N + F_s + F_{ST}$



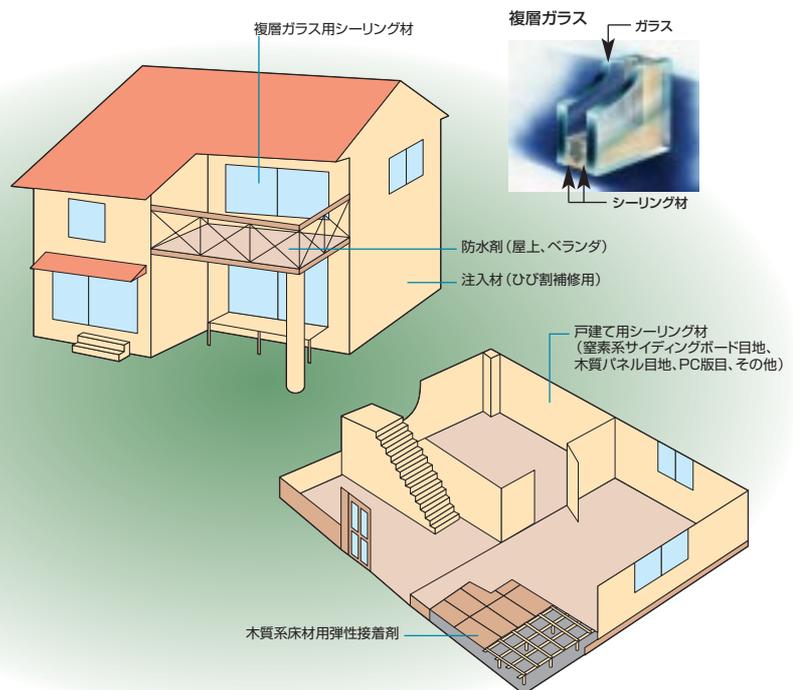
■ 主抵抗力 (FH) の内訳



シックハウス対策用接着剤

新築住宅やマンションで目や喉が痛くなるシックハウス症候群を防止するため、その原因とされるVOC (Volatile of Organic Compound=揮発性有機化合物)を使用しない床用弾性接着剤ハマタイト「ECU-193」を開発しました。また同じくVOC対策を図り、ストレス解消効果のあるマイナスイオン発生物質を配合した床用弾性接着剤ハマタイト「ECU-193MI」も販売しています。

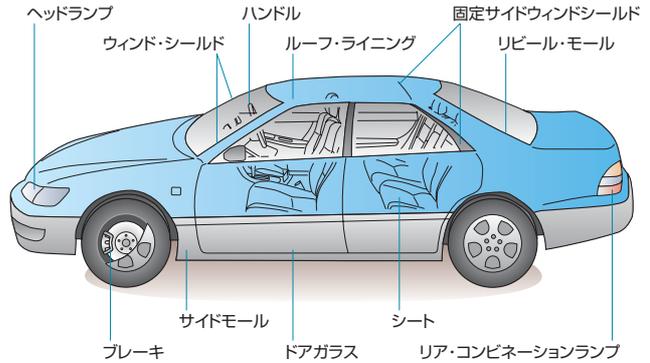
■ 戸建て住宅の各所に使用される横浜ゴムの接着剤



### 自動車用接着剤

横浜ゴムではウインドガラスをはじめ、ランプ、ルーフ(天井)、シートなど、自動車の様々な部分に接着剤を供給しています。現在、これら接着剤の脱溶剤化を図った商品の開発を進めています。また部品リサイクル化を図るため、ランプ用には取り外しが容易なホットメルト型接着剤を商品化しています。

### 接着剤が使用される車の主な部分



### フロン透過防止カーエアコンホース

カーエアコンの冷媒には地球温暖化に影響の大きいフロンR134aが使用されています。横浜ゴムでは、1988年にホース内部に特殊フィルムを使用しフロン透過率を当社従来品に比べて10分の1に抑制した商品を開発。その後、フィルムを使用せずゴム材質の変更によって同等の性能を備えた商品も開発しました。近い将来、冷媒はフロンから二酸化炭素に変更されると見込まれており、現在、新冷媒に対応した商品開発にも取り組んでいます。



各種自動車用ホース

### 建築用シーリング材容器「e-can」

横浜ゴムは主力商品のひとつである建築用シーリング材容器について、従来のブリキ缶からポリプロピレン製容器「e-can」へ、2001年から順次切り替えつつあります。「e-can」は使用後に簡単に解体でき、容積がブリキ缶の8分の1まで減らせるため、埋立物の削減に繋がります。将来的には「e-can」のリサイクル化を図るため回収ルートなどを含めた体制づくりを構築中です。

積み重ねた状態



折り畳んだ状態



### 一液型シーリング材のフィルムパック

建築現場で主剤と硬化剤を混ぜ合わせる必要のない一液型シーリング材については、容器をフィルムパック化しています。従来のつぶれにくい厚紙製容器に比べ、使用後の廃棄量が大幅に低減されました。



フィルムパック化したシーリング材

## タイヤ業界の取り組み

タイヤメーカーで構成する(社)日本自動車タイヤ協会は、廃タイヤのリサイクルに積極的に取り組んでいます。また、タイヤリサイクルの推進を目指して発足した(社)日本タイヤリサイクル協会では、処理技術の開発、大口安定処理先の拡大と処理技術の無償供与などに努めるほか、タイヤ代理店・タイヤ販売店などの流通業界、更生タイヤ業界とともに、自治体に協力する体制の整備と適正処理に取り組んでいます。

## 横浜ゴムの取り組み

横浜ゴムはタイヤリサイクルをテーマに、独自の研究開発活動も展開しています。また、トラック・バス用タイヤの更生タイヤ事業を行っています。

## 使用済みゴム製品の再資源化

豊田中央研究所、トヨタ自動車、豊田合成が協同で開発した「せん断流動場反応制御技術」を応用し、製造工程層を高品質のゴム材料に再生するマテリアルリサイクル技術の実用化に成功しました。新タイヤへの再生ゴム使用を増やし、資源節約を図ることができます。

## 更生タイヤ

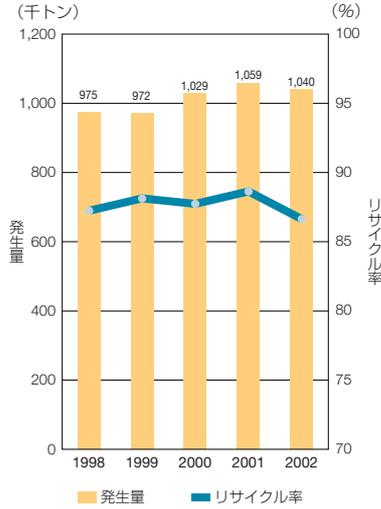
使用済みタイヤを効率良く再利用する方法として、摩耗した接地面(トレッド)を張り替えて再使用する更生タイヤがあります。現在横浜ゴムグループには、「ヨコハマタイヤ東日本リトレッド」と「山陽リトレッド」のふたつの更生タイヤ会社があり、2002年には2社合計で107,300本のタイヤを生産しました。

### 廃タイヤのリサイクル状況

2002年の国内での廃タイヤ発生量は、タイヤ本数で1億600万本、対前年比100万本減、重量で104万トン、対前年1万9,000トン減でした。廃タイヤは全体の80%がタイヤ取り替え時、20%が廃車時に発生しています。

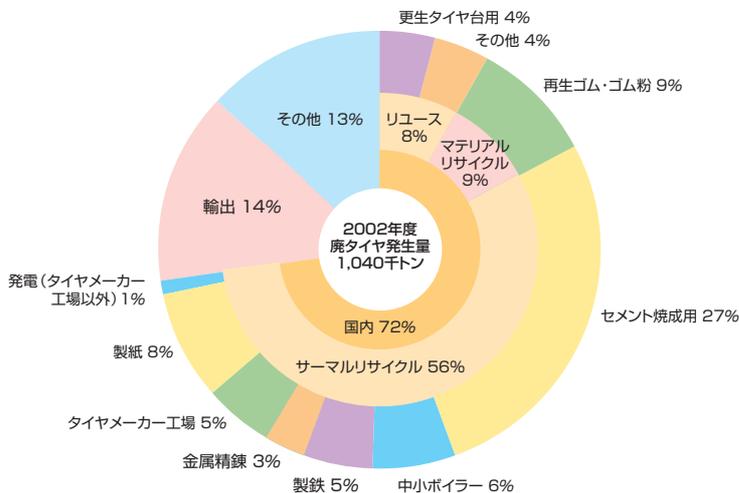
廃タイヤ発生量のうち、87%がリサイクル、3%が埋立処分、残りの10%が流通在庫などの処理不明分となっています。リサイクルの内訳は熱エネルギー源として再利用する「サーマルリサイクル」が56%、更生ゴムやゴム粉などとして再使用する「マテリアルリサイクル」が9%、更生タイヤなどに再使用する「リユース」が8%、その他輸出が14%となっています。今後、(社)日本タイヤリサイクル協会は、ゴム粉の道路利用等マテリアル利用の拡大を目指すとともに、現在の製鉄、製紙などでの利用を拡大していく方針です。

### 廃タイヤ発生量とリサイクル率



資料: 日本タイヤリサイクル協会

### 廃タイヤのリサイクル状況



資料: 日本自動車タイヤ協会

### 資源有効利用促進法と

### 更生タイヤ

更生タイヤは「委託更生\*」を対象として「グリーン購入法」の対象商品(環境物品等:原材料・部品・製品・および役務)の特定調達品目(役務)に指定されています。更生タイヤは循環型社会を目指す「3R\*」に適合した商品です。

#### 委託更生:

タイヤ販売店などがユーザーから使用済みのタイヤを預かり更生タイヤにするもの。

3R: 廃棄物などの発生抑制 (Reduce)  
循環資源の再利用促進 (Reuse)  
天然資源の消費節約 (Recycle)

## ● エコレポートの発行

横浜ゴムグループの環境保全活動を報告する小冊子「エコレポート」を2000年から発行しています。顧客、株主、従業員、生産事業所周辺の地域住民など、さまざまなステークホルダーに向けた環境コミュニケーションの核となるものです。



2002年度のエコレポート

## ● ホームページでの情報提供



当社ホームページに、環境保全への取り組みをお知らせするサイトを設けています。速報性やアンケート機能など、ホームページの特長を活かした構成に努めています。

(<http://www.yrc.co.jp/env>)

## ● 「エコプロダクツ2002」への出展

環境に配慮した製品やサービスを一同に展示する「エコプロダクツ2002（(社)産業環境管理協会／日本経済新聞社主催）」に出展しました。環境対応商品を展示したほか、全社的な環境保全活動全般をパネルで紹介しました。



エコタイヤ「DNA」を展示した横浜ゴムのブース

また、地球の将来を担う子どもたちに、環境保全の大切さを理解してもらうことが重要であるという考えから、積極的に環境NPOや小学校からの依頼を受け、環境教育に協力しています。



横浜ゴムの環境保全活動について説明を受ける「東京都環境学習リーダー講座（主催：東京都環境局）」修了生。

## ● 社内報による社内啓発

年4回発行する社内報で、定期的に横浜ゴムの環境保全活動への取り組みを紹介しています。



横浜ゴムの社内報「We」と環境保全活動の紹介ページ

## ● 苦情への対応状況

タイヤ産業に寄せられる苦情の多くは、臭気、ふんじん、騒音などです。主要工場（平塚、三重、三島、新城）ではモニター制度を設け、事業所周辺におよぼす影響について定期的に調査し、臭気、ふんじん、騒音などに対する改善を図っています。その結果、ここ数年の苦情件数は減少しており、2002年度、生産事業所の近隣から寄せられた苦情は、騒音5件、その他（臭気、ふんじん、振動）合わせて11件。

## NPO活動への支援

横浜ゴムでは、平塚製造所が1970年よりNPO「相模川をきれいにする会」の会員となっているほか、身近な生活環境の課題解決を目的とする「まちづくり情報センターかながわ」、神奈川県自然公園の保護をめざす「歩く箱根の会」の活動を支援しています。

横浜ゴムは、企業理念のなかに、「人を大切にし、人を磨き、人が活躍する場をつくる」を掲げています。これをもとに従業員の安全と健康を守る「安全衛生管理方針」を制定し、様々な取り組みを行っています。

## 安全衛生管理方針

- 基本方針**

安全は全ての基本であり、一人ひとりが安全を全てに優先させ、管理者と監督者の強力なリーダーシップで、ゼロ災達成と快適職場づくりをめざす。
- 重点施策**
  - 安全な人づくりによる行動災害の撲滅
  - 設備の本質安全化
  - 快適な職場づくり
  - 心と体の健康づくり
  - 交通事故防止への意識高揚

### 安全

ゼロ災達成と快適な職場づくりのために、各事業所毎に活動を実施しています。主な活動としては、全員参加型安全活動の実施、職場の基本ルールの周知と実践、職場作業環境改善及び維持管理の実施などです。また、活動の軸となる安全衛生教育を行っています。こうした活動の結果、2002年度の労働災害は前年度に対し17%低減し、

治療のために休業を要する「休業災害」は50%低減しています。

### 衛生

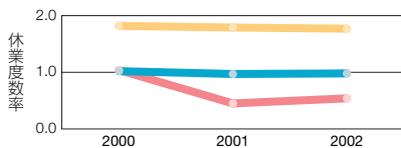
定期健康診断、特殊健康診断、健康測定などを実施し、異常が認められた人を対象に、産業医や看護師による食習慣の改善や運動習慣の個人指導を行っています。同時にメンタルヘルスケアにも取り組んでおり、全従業員を対象

にした講演、監督者を対象にした研修会などを実施しているほか、メンタルヘルスリスナーの養成に努めています。

### 交通安全

交通事故防止への意識を高めるため、各事業所ごとに分科会をおき、交通事故防止組織の機能と活動を強化し、事故防止活動、啓蒙活動を企画実行しています。

労働災害発生頻度



— 全産業 — 製造業 — 横浜ゴム

$$\text{休業度数率} = \left( \frac{\text{休業災害事件数}}{\text{延労働時間}} \right) \times 100 \text{万時間}$$

全産業、製造業の数値は厚生労働省「労働災害動向調査」より



二輪車の事故は大げがつながりやすいため、通勤に二輪車を使用する社員を対象に、白バイ隊員による「二輪講習会」を開催しています。

### 教育内容 (2002年度実施)

対象	一般従業員	管理監督職	安全衛生担当	協力会社
安全	入社時安全研修	→		
	安全教育	→		
	安全管理者能力向上教育		→	
	安全衛生推進者養成講習		→	
	現場監督者教育		→	
衛生	安全衛生研修会		→	
	メンタルヘルス研修会		→	
交通安全	講習会		→	
	二輪車安全運転実技講習会		→	