業 界 情 報

工 業 用 ゴ ム 製 品

木 下 治*

Osamu KINOSHITA*

1. はじめに

日本におけるゴム製品の生産量は昭和52年実績で822,704tである。その用途別内訳を図1に示すが、全生産量の70.9%、58.3万tが自動車用のタイヤとチューブで占められている。ベルト、ホースなどのいわゆる工業用ゴム製品の生産量は15.5t、ゴム製品全体の18.8%である。そして10.3%が履物(3.4%)、自転車用のタイヤ、チューブ(0.8%)などを含むその他のゴム製品である。工業用ゴム製品はそれ自身が最終商品としての機能を持つ最終ユーザーに直接購入されるケースは少なく、パッキング、ホースの場合に見られるように、油圧機器、工作機械、あるいは自動車の部品として使用されている場合が多い。このためその需要は他の産業の成長度に大きく依存してきた。工業用ゴム製品の用途は非常に多方面にわたっており、これに明確な定義を与えることは難しい。ここでは工業用と分類できる製品にどのようなものがあるか、いい換えればゴムがどのような用途に使用されているかの紹介とその現状について簡単に述べる。

自 動 車 タイヤ・チューブ	工 業 用 ゴム製品	履 物	そ の 他
70.9 %	18.8 %	3.4 %	6.9 %

図1 ゴム製品生産量の用途別の構成比(昭和52年)

2. 工業用ゴム製品の現状

工業用ゴム製品の生産量およびその金額の概略を昭和52年について表1に示した。ゴムの工業用途としてはベルト、ホース、防振ゴムが比較的大きな市場を形成しているが、それでも500億円程度であり、工業用ゴム製品の市場は一般的には小規模なものの集合で構成されていることが表1からわかる。防振ゴム、ゴムスポンジ、カーホース、カーヒーターホース、パッキングなどの大半

の製品が自動車部品として自動車産業の発展に負うところが多く、工業用ゴム製品もタイヤ、チューブと同様に自動車産業に大きな影響を受けている。

以下に主要な工業用ゴム製品の現状について製品別に簡単に述べる。

2.1. コンベヤーベルト 鉱山、製鉄所、セメント製造所、建設現場などの各所でコンベヤーベルトはすぐれた搬送手段の一つとして多用されている。使用量の面からみると製鉄関係で使用されるものが圧倒的に多い。コンベヤーベルトはベルト類の中で約66%生産量を占めているが、昭和45年の4.2万tに対し、昭和52年は1.7万t弱とその生産量は大幅に減少してきている。国内市場は鉄鋼の設備投資の減少などで今後とも多くは期

表1 工業用ゴム製品の生産量(昭和52年実績)
(通産省統計)

製 品 名	生 産 量 (t)	出荷金額 (億円)
ベ ル ト	25,149	546
コ ン ベ ヤ ー	16,597	271
平 型	815	35
V 型	6,837	198
そ の 他	900	42
ゴ ム ホ ー ス	17,923	578
空 気 用	2,180	45
酸素・アセチレン用	1,194	20
送 水 ・ 吸 上 用	1,719	47
高 圧 用	1,918	142
そ の 他	10,912	324
防 振 ゴ ム	18,279	569
防 舷 材	3,654	68
ゴ ム ロ ー ル	3,322	159
ゴ ム ラ イ ニ ン グ	1,987	73
ス ポ ン ジ 製 品	9,017	220
パ ッ キ ン グ	10,673	296
エ ポ ナ イ ト	743	16
ゴ ム 板	5,199	88
そ の 他	46,662	1,181
合 計	142,608	3,794

* 横浜ゴム(株)商品開発部()

* Yokohama Rubber Co., Ltd. Research & Development ()

大型オイルフェンス

陸上競技場

高架道路伸縮継手

トンネル用シール材料取付図

待できず、輸出の拡大、新用途の開拓が課題とされている。コンベヤーベルトの場合、布やスチールコードが強度をもたせ、ゴムは補強材の保護の役目を果たす。使用されるゴムとしては一般的にSBRなどの汎用ゴムであるが、耐熱性が要求されるベルト、難燃性を要求されるベルトなど用途や要求される機能に応じて色々なゴムが使用されるようになってきた。

2.2. 特殊ベルト Vベルト、ファンベルトなどがこの部類に属し、自動車、工作機械、農業用機械などの各種の動力用伝導ベルトとして使用されてきた。昭和45年の生産をピークとして若干需要は減少してきている。しかし、伝導用ベルトは実験室用化学機器から上記の機械にいたるまで、その使用分野が多方面にわたっており、その成長度は低い、割合に安定した需要をもっている。このためのゴム材料はほとんどが汎用ゴムである。

2.3. 高圧ホース 産業界の自動化、省力化のニーズを背景にして油圧を利用した工作機械、フォークリフト、ブルドーザーなどの特殊車輛、建設機械などの分野での高圧ホースの需要が増大してきた。高圧ホースは耐油圧性が要求される点からNBRが中心になっているが、ナイロン11、ナイロン12などの合成樹脂系のチューブを利用した合成樹脂ホースも出現してきている。

2.4. その他のゴムホース 洗たく機用、消火器用、ガーデン用、噴霧用などホースの種類は非常に多い。ゴムホースの用途別の構成比およびその推移を表2に示し

表2 ゴムホースの用途別構成比(%)の推移
(新ゴム使用量基準、通産省統計)

	昭和 35年	40年	45年	50年	52年
空 気 用	20.5	17.4	16.1	11.0	12.2
酸素・アセチレン用	9.6	9.6	11.5	6.8	6.7
送 水 用	19.9	13.7	8.6	3.7	5.6
吸 上 用	15.4	12.9	8.3	5.0	4.0
噴 霧 器 用	7.6	1.5	—	—	—
高 圧 用	}27.0	}44.9	9.9	9.7	10.7
そ の 他 用			45.6	63.8	60.8
合 計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

た。噴霧用や散水ホースが1960年代にゴムから塩化ビニルに置き換えられ、さらに送水用、吸上用ホースも塩化ビニルに変わりつつある。自動車用、酸素アセチレン用などは耐油性、耐熱性などが必要であることからゴムホースが使用されている。SBR, CR, NBRなどが主に使用されている。

2.5. 防振ゴム このゴム製品はゴムの弾性を利用した振動の伝達防止を目的としたバネの一種である。用途は自動車、鉄道車輛が中心であり、表1に示されているように、その需要量は工業用ゴム製品の中では大きい。市場規模は569億円程度であるが、その内80%程度は自動車の懸架装置、エンジンの支持などの自動車部品とし

て使用されている。近年の社会的ニーズに対応して騒音防止、振動防止のために産業機械、事務機器などへの利用も増加しつつある。バス、鉄道車輛などに使用される空気バネ、振動衝撃によるコンクリート枕木の破損を防止するためにレールと枕木の間にを入れる軌道パットも防振ゴムの例である。防振ゴムは繰り返し疲労、永久歪などの特性がよいことが要求されるので天然ゴム系のゴムが使用される場合が多い。

2. 6. 防舷材 港湾において岩壁と船舶との両方を保護する目的でゴム製品が使用されているが、これを防舷材と呼んでいる。船舶の大型化と原油積出港、原油着岸バースなどの港湾関係の整備、保全のため防舷材の需要は近年、世界的に増加してきた。防舷材に使用されるゴムは防振ゴムと同様、耐疲労性、耐候性、永久歪を中心に選定されるが、一般には天然ゴム、SBRなどが使用されている。

2. 7. ゴムロール この需要は印刷用 30 %、製鉄用 20 %、製紙用および染色化繊用各 10 %、事務機械その他 30 % の内訳で構成されている。製鉄用としては薄板、鋼板製造工程において熱延時の酸化皮膜を酸洗する工程、圧延で汚れた表面を洗浄する工程などにゴムロールが多く使用されている。ゴムロールはその使用用途によって要求性能が異なり、それぞれの使用条件に応じて天然ゴムから NBR、ウレタンゴム、シリコンゴムなど多種のものが使用されている。

2. 8. ゴムライニング 防蝕性能や耐摩耗性能を向上させる目的でゴム材料をタンクなどの内表面に被覆することをゴムライニングと呼んでいる。薬品貯槽、化学反応槽、酸洗浄槽などその利用範囲は非常に広い。最近では排煙脱硫装置への利用、上下水道関連の処理施設での使用、カセイソーダの隔膜法への製造転換による酸およびアルカリ槽の需要増などがある。最近エポキシ系および、フラン系の合成樹脂を利用したフレークライニングがよく使用されるようになり、一部の分野ではゴムライニングに置き換って用いられている。

2. 9. スポンジ製品 自動車のトランクルーム、窓部分の止水パッキングとして使用されるウェザーストリップ、カーペットの裏打材料などに使用されるゴムスポンジなどがある。その用途の大部分は自動車用部品であり、防振ゴムと同様にその需要は自動車産業の動向に大きく影響される。

2. 10. パッキング、ガスケット 油圧機器、水圧機器などに利用される O リング、V リングなどがこの分野の代表的製品である。使用されるゴム材料はニトリルゴム、フッソゴム、シリコンゴムなどであり、使用条

件、接触する液体の種類などに応じて選定される。需要の約 40 % が自動車用オイルシール部品であるが、航空機、車輛、建設機械、工作機械など多方面に用途があり、今後も安定した需要が期待されている。

2. 11. その他のゴム製品 ゴムの弾性、耐油性、止水、防水性、耐熱性などの性質を利用して上述のゴム製品の他にも各種の用途がある。たとえば、土木建築関係では、パネルやサッシなどのシーリング材料、屋上の防水材料、地盤沈下や地震などから配管をまもるエクспанションジョイント、トンネルやヒューム管などの接合部分の止水用のパッキング材料などがある。また、化学薬品の輸送用のフレキシブルコンテナ、化学工場の耐薬品性を考慮した床材料、バッテリーケースなどもある。陸上競技場を全天候型にするためにゴムを使用したフィールド、トラック、油濁防止用として荒天でも使用できる大型のゴム製オイルフェンス、高架道路の伸縮を吸収するために目地部分に使用するゴム製の道路継手、地下鉄工事などのシールド工作に適用するセグメントのシール用ゴムガスケットの例を写真で紹介する。これらは工業用ゴム製品の用途が多岐にわたり、ますます多様化、拡大されている例を示すものである。

3. 工業用ゴム製品の業界の課題

これまでに述べたことから明らかなように、工業用ゴム製品の発展の経過は自動車産業を始めとする他の産業に依存してきた。昭和 45 年以後の自動車産業の成長率の低下はそのままゴム工業に影響を与えている。工業用ゴム製品が自動車産業主導型で共存共栄していくこれまでのパターンが今後大巾に変化することはないが、新しい分野に対する市場拡大、用途拡大を積極的に推進していくことが工業用ゴム製品の発展のための課題とされている。現在、公害防止産業、海洋開発産業、土木関連産業などの分野においてゴムの機能を生かした新しい工業用ゴム製品の開発に努力が払われている。

いま一つの課題として、ゴム工業全体の問題ではあるが、ゴム製品の廃棄物の利用のテーマがある。使用し終わったゴム製品は再生ゴムとして、またテニスコートなどの床材料、小型船舶用の防舷材として一部が利用されているが、生産量の増大に比例してその廃棄ゴム製品の量も増大している。これを熱分解してオイルとカーボンを回収し、オイルは燃料に、カーボンは再びゴム製品に利用する方法、あるいは低温下で機械的に粉碎してゴムの粉末材料を作る方法などが工業的に検討され、一部試行実験が行われている。これらの方法によって得られたオイル、カーボンブラック、あるいは粉末ゴム材料を新しい工業用ゴム製品の原料として利用しようという試みは

緒についたばかりであり、これらの処理方法の工業化を支持するための十分な体制がまだ確立されていないのが現状である。新しい製品の材料としての活用の道を開くことは資源の有効利用の上からも重要な課題である。

最近のゴム原料の動向をみると、合成化学、高分子化学の発展にともないSBR、エチレン-酢ビ共重合体、ポリエステル、ポリウレタンなどの熱可塑性ゴム、ウレタン、ポリブタジエン、ブチルゴムなどの液状ゴムなどの新しいゴム状弾性体材料が開発され、上市されつつある。従来汎用化されているSBR、NBR、CR、BR、IIRなどのゴム原料と異なり、これらの新しいゴム材料はプラスチックの加工工程を採用することができる点で、加硫工程、混合工程、成型工程、接着工程を大巾に合理化できる可能性があり、製品コストの低減できる可能性をもっている。液状ゴムではポリウレタン、シリコーン、およびポリサルファイドなどの材料が、常温で架橋できる特長を利用して建築用シーラントの分野で使用され、また熱可塑性ゴムではSBR系のものがホットメルト接着剤のベースポリマーとして使用されるなど新しい用途の拡大が計られている。これらの材料は工業用ゴム製品の材料とし

て今すぐ大巾に代替するものではないが、その用途に応じて徐々に工業用ゴム製品の市場に浸透していくものと考えられる。

4. おわりに

昭和のはじめ、ゴム消費料の50%を履物が占めていた。昭和50年代ではその70%は自動車タイヤ、チューブで占められ、履物の占める割合は数%にすぎなくなった。日本のゴムの消費量は昭和45年に世界第4位であったが、現在は米国に次いで第2位である。合成ゴムの使用比率も65~70%に増大している。工業用ゴム製品はその使用量は決して多くはないが、機能面から合成ゴムの進歩の原動力となってきた。現在は多くの産業製品と同様にその成長のテンポは鈍化しているが、工業用ゴム製品に求められる性能は一層高度化してきている。今後もこの傾向は変わることなく、化学の進歩、発展と密接な関連をもちつつ新しい用途、新しい市場への対応が計られていくことであろう。

(昭和53年3月29日受理)

『有機合成化学協会誌』合本ファイル

『有機合成化学協会誌』合本ファイル1部に1カ年分(12冊)がとじられるようになっています。

合本ファイル 1部500円 (送料実費下表参照) の上、前金にてお申込み下さい。

小包料金表

(単位円)

地帯別	地帯別都道府県名	1~4部 1kgまで	5~9部 2kgまで	10~14部 3kgまで	15~19部 4kgまで
第1地帯	東京都23区内	250	300	350	400
	東京都下、山形、宮城、福島、栃木、茨城、群馬、埼玉、千葉、神奈川、新潟、長野、山梨、静岡、富山、石川、岐阜、愛知、滋賀、三重	350	420	490	560
第2地帯	青森、岩手、秋田、福井、京都、奈良、兵庫、大阪、和歌山、鳥取、島根、岡山、広島、四国4県	450	520	590	660
第3地帯	北海道、山口、九州7県、沖縄	550	620	690	760