

세계 고무산업의 현황과 동향

日下義治*

李源善**譯

1. 概要

1990년 이후 세계 고무산업의 가장 큰 변화는,

- (1) 구소련연방을 포함한 동유럽 공산권의 붕괴에 따른 이 지역에서의 고무제품 생산의 激減
- (2) 중국을 포함한 동남아시아 각국의 급속한 경제성장에 따른 이들 국가들에서의 고무제품 수요의 급증이다.

타이어를 비롯하여 고무제품의 약 70% 이상을 자동차에 사용하고 있기 때문에 고무산업은 이 자동차산업의 영향을 크게 받

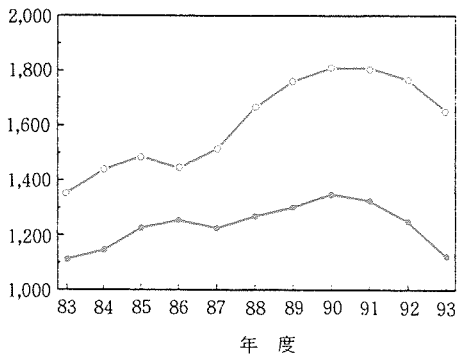
고 있다.

[그림 1]에 일본의 자동차생산대수와 신고무(천연고무+합성고무) 사용량을 그래프로 나타냈는데, 이 그림에서 자동차생산량과 고무사용량과는 관계가 큰 것을 알 수 있다.

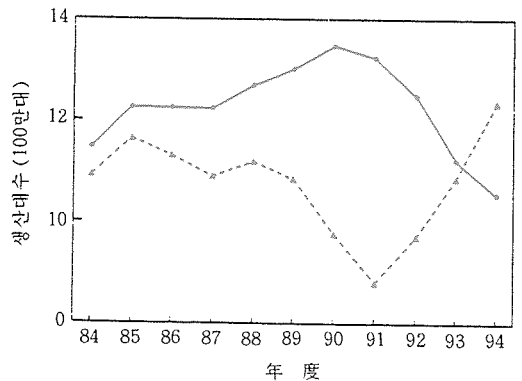
2. 세계 각 지역별 고무산업 현황

2.1 미 국

1994년도 미국의 景氣는 좋았으며 자동차도 많이 판매되었다. 1980년도 이후 자동차생산량은 일본이 계속 1위를 차지하고 있었으나, 14년만인 1994년도에는 미국이 일본을 제치고 1위를 차지하게 되었다(그림 2 참조).



[그림 1] 일본의 신고무사용량과 자동차생산대수



일본 —○— 미국 ---△---

[그림 2] 일본 및 미국의 자동차 생산대수(1984~1994)

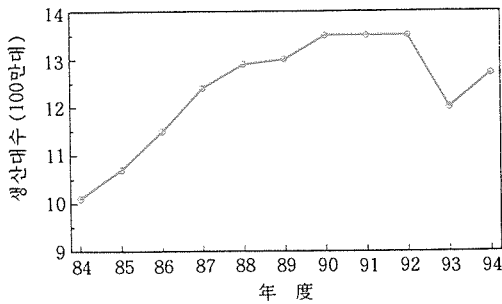
* 日本 DuPont株式会社 技術研究所 副主幹

** 大韓타이어工業協會 常勤理事

이와같이 자동차산업의 호황에 따라 고무 산업도 활황을 나타냈다. 1986년도 이후 일본의 자동차회사가 미국에 진출함에 따라 일본의 자동차용 고무부품 제조회사들도 북미에 진출하였으나, 그동안 많은 어려움을 겪었으며 이제 좋은 시기를 맞은 것 같다.

2.2 유럽

유럽은 자동차생산대수와 판매대수가 거의 같다. 유럽에서의 자동차판매대수는 1983년도 이후 1990년도까지는 계속 증가였으나, 1990년도 이후 1992년도까지는 거의 증가하지 않았으며 1993년도에는 대폭 감소하였다(그림 3 참조).



[그림 3] 유럽의 자동차판매대수

이와같은 예외 하나로 독일의 고무산업은 1993년도에 전년도에 비하여 생산액 및 근로자수가 12%나 감소하였다.

유럽의 자동차 판매는 1994년도 1/4분기까지 계속 부진하였지만, 2/4분기부터 급속히 회복되어 1994년도에는 전년대비 5.9%가 증가하였다(그림 3 참조).

이와는 반대로 유럽에서 일본 자동차 판매는 円高 때문에 부진하였으며, 1994년도 상반기는 전년대비 7% 감소하였는데, 1994년도 전체로 보아서 5.8%가 감소하였다. 그러나 어쨌든 유럽의 고무산업은 자동차생산대수의 증가에 따라 회복되고 있다.

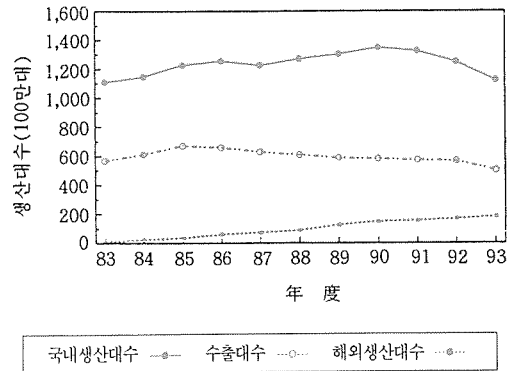
2.3 일본

1994년도 일본 고무산업의 생산실적은 전년대비 0.4% 감소하여 4년 연속 마이너스를 나타내고 있는데 그 원인은 다음과 같다.

- (1) 거품(bubble)경제 붕괴후의 불황
- (2) 円高에 의한 생산공장의 해외이전
- (3) 자동차 생산의 4년 연속 감소

일본의 국내 자동차판매량은 1994년 6월부터 회복되고 있지만, 1994년도 자동차생산대수는 10,554,119대로서 전년대비 6%나 감소하여 4년 연속 감소하고 있다. 가장 많이 생산하였던 1990년도에 비하면 약 180만대나 감소하였다.

이와같은 원인은 円高의 영향으로 해외생산은 증가하였으나 이 해외생산 증가분만큼 국내생산이 감소하였기 때문이다(그림 4 참조).

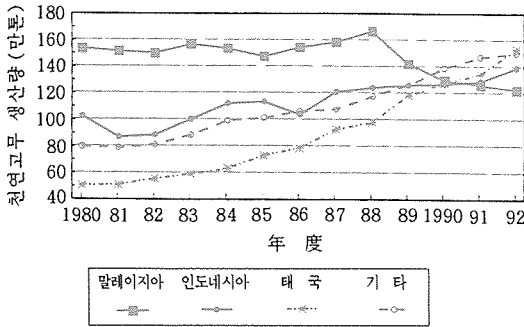


[그림 4] 일본의 자동차 생산과 수출, 해외생산 (「일본의 자동차공업」 1994년판)

2.4 아시아

한국, 대만, 홍콩, 싱가포르에 이어 말레이시아, 태국, 중국 등이 높은 경제성장률을 보이고 있다.

말레이시아는 오래동안 천연고무 최대 생산국이었던, 이미 세계 최대의 가전제품 수출국이 되어 노동집약적인 천연고무 생산

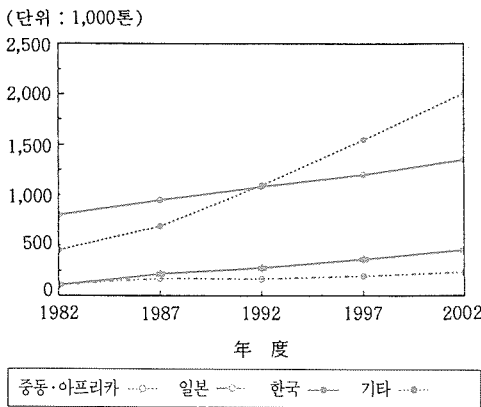


[그림 5] 천연고무 국가별 생산량

량은 감소하고 있다. 현재 세계 천연고무 생산은 1위가 태국, 2위가 인도네시아, 3위가 말레이시아로 되어 있다(그림 5 참조).

아시아 국가들은 비교적 임금이 낮으면서 교육수준은 높기 때문에 세계 각국에서 많이 진출하고 있으며, 특히 일본이 이 지역에 가장 많이 진출하고 있다.

고무 사용량면에서 볼 때 일본이 아시아지역에서는 가장 많이 사용하는 국가이다. 그러나, 합성고무 사용량을 보면(1992년도 기준) 일본은 일본을 제외한 아시아지역과 비교해서는 적었다(그림 6 참조).



[그림 6] 아시아·아프리카지역의 합성고무 사용량 (1992년도 이후는 추정)

이 지역에서는 오래동안 주로 자동차용 고무부품 이외의 고무제품을 생산하여왔으나, 최근에는 한국, 말레이시아, 인도 등에서 자

동차 생산을 많이 함에 따라 일본의 자동차용 고무부품회사들이 많이 진출하였다.

중국도 2000년까지 300만대의 자동차를 생산할 계획이라고 발표하였으며, 이에 따라 일본의 자동차회사도 중국에 진출할 계획이라고 말하고 있다.

2.5 구소련연방을 포함한 동구

동구권 국가들은 동구권형 공산주의 경제정책이 실패함에 따라 1989년 이후에는 공산국가에서 자유경제국가로 되었지만 아직도 경제는 혼란을 면하지 못하고 있다.

이들 국가중에서 구소련연방이 최대의 경제력을 갖고 있지만 현재는 이 구소련연방을 비롯하여 기타 다른 국가들 모두 경제적으로 어려움을 겪고 있다. 고무산업도 不況을 겪고 있으며, 2000년까지 회복되어 好況이 될 것으로는 전망하고 있지 않다.

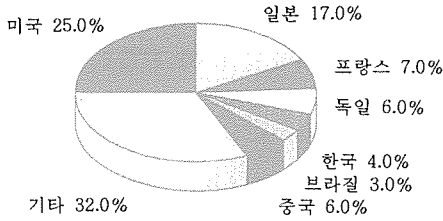
이들 동구권 국가들은 1인당 국민소득이 낮음에도 불구하고 1인당 고무사용량은 서유럽과 거의 같은 수치를 나타내고 있어 관심을 끌고 있다. 이 동구권 국가들의 고무기술은 좀 낙후되어 있지만 비교적 임금이 저렴하기 때문에 앞으로 고무공업이 크게 발전할 것으로 전망된다.

2.6 기타 지역

남미에서도 冷戰構造가 끝남에 따라 경제성장을 하기 시작하였으며, 특히 브라질은 높은 경제성장을 계획하고 있어 고무사용량도 증가하고 있다. 미국의 고무산업은 고무사용량으로 볼 때 그리 대단한 것은 아니다.

이제까지 세계 각 지역별로 고무산업현황을 설명하였으며, 1992년도 국가별 자동차용 타이어 생산비율을 [그림 7]에 나타냈다.

이 그림에서 알 수 있는 것과 같이 최근 세계 자동차용 타이어 생산량을 보면 한국, 중국, 브라질에서의 생산량이 급격히 증가하고 있으며, 또한 이들 국가의 생산량증



(그림 7) 세계 국가별 타이어 생산비율(1992년도)

대부분은 수출을 하고 있다.

3. 고무산업의 동향

앞으로 고무산업에 영향을 미치는 대표적인 요인으로는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

- (1) 경제적인 요인(円高 및 기타)
- (2) 기술적 요인
- (3) 환경보호(오존층 보호, 省資源, 再活用)
- (4) 안전·위생
- (5) 자연재해

3.1 경제적인 요인

일본에서의 경제적 요인을 보면 자동차생산대수 및 円高 등이다. 일본 자동차회사의 해외진출에 따라 많은 자동차용 고무부품제조회사들이 저렴한 노동력을 얻기 위하여 동남아시아 및 중국으로 진출하고 있다.

현재 일본은 신발을 제외한 고무제품을 세계 각국에 수출하고 있으나, 円高 때문에 자동차용 고무부품은 해외, 특히 미국으로부터 수입하고 있다. 수입되고 있는 자동차용 고무부품은 주로 벨트, 低機能 호스 등이다.

円高 때문에 해외로 진출한 자동차, TV, 스테레오, 전자레인지산업 등과 같이 이 자동차용 고무부품산업도 미국이나 동남아시아로 진출했거나 진출하려고 하고 있다.

또한 日本企業도 주로 경제적인 요인 때문에 歐美企業이나 또는 歐美企業의 특정부문을 매수는 하고 있으나 일본에 있는 企業을 賣渡한 예는 없다.

기술적인 요인도 있지만, 高機能 고무제품은 세계적으로 독점되어 있는 상태이다. 高機能 고무제품으로서는 자동차용 타이어, 벨트(타이밍 벨트 포함), 高機能 호스, 가스켓, 高機能 실(seal) 등이 있다.

이와같은 고무제품은 제조기술도 높은 수준이지만, 이와 동등 또는 이 이상의 평가기술도 있어야 하며 또한 많은 투자가 필요하기 때문에 새로 이 산업에 진출한다는 것은 어려운 일이다. 또한 이와같은 제품은 제품설계(디자인) 전문인력과 다른 제품과 組合시키는 시스템 인테그레이션(system integration) 능력도 요구되는 분야이다.

미국에서는 수년전부터 자동차용 고무부품 공급회사를 줄이면서 이 부품공급회사에 시스템 인테그레이션을 요구하고 있다.

미국에서의 한 예로서는 3개의 큰 자동차회사에 공급하는 파워스티어링 시스템 고압호스는 거의 100%를 Dayco Products Inc. (Mark IV Industries)에서 생산하고 있다.

3.2 기술적 요인

일본, 미국, 유럽 국가들은 모두 자동차에 관해서는 서로 영향을 받고 있으며, 지역적인 특색은 있지만 기술적인 인식에 대해서는 큰 차이가 없다.

지역적인 특색의 예로서는 유럽차인 경우에는 현지에서 판매되는 것은 이 지역이 추운 곳이기 때문에 에어컨 장착률이 매우 낮다. 그러나 최근에는 에어컨 장착률이 증가하고 있다.

세계 각지에서 경쟁을 하고 있기 때문에 특히 円高로 어려움을 겪고 있는 일본의 자동차회사들은 원가절감에 최대의 역점을 두고 있다.

3.2.1 長壽命化

자동차의 수명이 길어짐에 따라 벨트, 호스 등의 교체기간을 길게 하지 않으면 안된

다. 예를들면 엔진의 크랭크 샤프트 실(seal)은 몇년 전부터 弗素고무로 교체하여 만들고 있다.

3.2.2 輕量化

연비향상, 부품수의 감소, 원가절감 등의 목적으로 고무와 플라스틱을 組合시키고 있다.

3.2.3 耐熱性 向上

엔진룸의 고온화는 오래전부터 문제가 되어 온 것이다. 엔진룸이 고온이 되는 원인은 자동차회사에서 자동차의 공기저항을 감소시키고 輕量化를 하기 위하여 엔진룸의 각종 부품들을 조밀하게 조립하기 때문이다.

고무부품의 耐熱性を 향상시킨 예의 하나로서 파워 스티어링 호스를 들 수 있는데, 오래전부터 미국이나 유럽에서는 주로 하이파론(hypalon) 고무를 사용하고 있다. 일본에서도 그동안에는 NBR/CR을 사용하여 만든 호스를 사용해왔으나, 큰 자동차회사에서 하이파론 고무를 사용하여 만든 호스를 사용하기 시작하였다.

또한 그동안 자동차용 폴리 V벨트는 주로 CR을 사용하였으나, 최근에는 耐熱性を 향상시키기 위하여 H-NBR이 개발되어 사용되고 있다.

엔진룸내에 사용하는 고무부품중에서 가장 변화가 적은 고무부품은 엔진 마운트를 비롯한 防振고무인데, 이 고무부품도 耐熱性を 향상시키기 위하여 Neoprene이나 EPDM 사용을 검토하고 있다.

3.2.4 電裝品

자동차의 電裝品은 정보를 전달해주는 부분과 파워를 전달해주는 부분으로 나눌 수 있다. 물론 두가지를 모두 전달해주는 것도 있다.

앞으로는 정보를 전달해주는 부분은 광

케이블이 될 것 같으며, 이 광케이블보다 가벼운 것에 대한 연구를 하고 있다. 이와 같은 영향을 받는 것은 주로 鹽化비닐樹脂이므로 고무재료에 주는 영향은 적을 것 같다.

3.3 環境보호

공기 및 물을 포함하여 지구상에 있는 모든 자원은 무한한 것이 아니라 유한한 것이라고 알고 있다. 이 가운데서 고무산업도 큰 영향을 받고 있다.

3.3.1 오존층 보호

1989년 몬트리올議定書에 따라 大氣上層部の 오존층을 파괴하는 클로로 플로로 카본(프레온(freon))의 규제가 시작되었으며, 1995년말에는 특정 프레온 및 相關물질의 제조가 중지된다.

고무산업에서 큰 영향을 받는 것은 에어컨 관계 부품, 그중에서도 에어컨 호스이다. 에어컨 호스는 최근 수년간 NBR/CR 고무를 사용하였으며, 안쪽은 나일론을 사용하였으나 바깥쪽은 IIR 및 CIIR(chlorobutyle)로 변경하여 사용하고 있다.

다음으로 큰 영향을 받고 있는 것은 하이파론 제조공정중에 사용하는 4鹽化炭素 溶媒인데 1996년부터는 공정을 변경하여 이 4鹽化炭素 溶媒 대신 새로운 溶媒를 사용하여 하이파론을 만들어낼 계획이다. 현재 새로운 溶媒로 만들어낸 시험용 하이파론 고무를 社内에서 평가하고 있다.

3.3.2 대기보전

사람이 경제활동을 함에 따라 각종 배기 가스가 배출됨으로써 지구가 溫暖化되며, 특히 가솔린중에 함유되어 있는 低分子炭化水素는 이 지구 溫暖化의 주요 요인 가운데 하나이다.

특히 미국의 캘리포니아주에서는 시동을 끄지 않은채 세워둔 자동차에서 나오는 炭

化水素가 현재의 2시간당 2g에서 1998년부터는 25시간에 2g 이상 배출되어서는 안 되도록 규제를 강화하려고 하고 있다.

이 때문에 자동차의 연료 라인은 가솔린 透過性이 적은 재료를 사용하지 않으면 안 된다. 고무내에서는 바이톤(viton), 특히 3元系 바이톤 고무가 透過性이 아주 적다.

기타 가솔린 透過性이 적은 재료로서는 플로로 플라스틱 및 나일론 등이 있으며, 이와같은 재료가 앞으로 자동차 연료 라인 용으로 사용될 것이다.

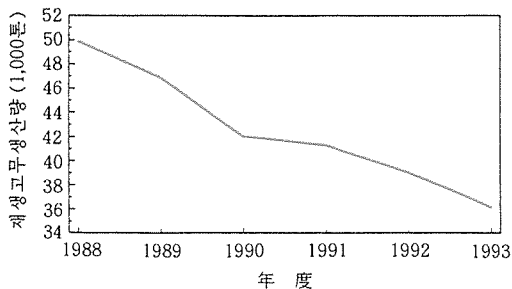
3.3.3 재활용(recycle)

熱可塑性 엘라스토머의 사용량이 증가하고 있으며, 이와같은 엘라스토머로 만든 제품을 다 사용한 후에는 재활용할 수 있다는 설명을 제품에 붙여놓은 경우가 많다.

그러나 공장내에서 裁斷하고 남은 스크랩을 새로운 熱可塑性 엘라스토머에 混入하는 것을 제외하고는 다 사용한 제품을 재활용한다는 이야기를 들은 적이 없다.

잘 알고 있는 바와 같이 천연고무 및 부틸고무(IIR)로 만든 가황 제품은 다 사용한 후에도 비교적 용이하게 재생고무를 만들어 재활용을 할 수가 있다.

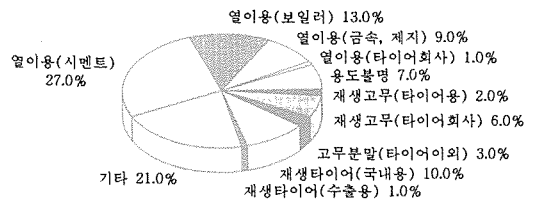
그러나 실제로는 재생고무의 생산량은 계속 감소하고 있는 추세이다(그림 8참조). 이와같이 재생고무 생산량이 감소하고 있는



(그림 8) 일본의 재생고무 생산량
(日本 ゴム報知新聞, 1994年 4月 26日)

이유는 재생고무를 사용하는 경우보다 신고무(천연고무+합성고무)를 사용하는 경우가 物性面이나 原價面(經濟面)에서 잇점이 많기 때문이다.

세계적으로 보아도 가황고무의 재활용은 거의 하고 있지 않는데, 그래도 일본에서는 타이어 재활용을 비교적 잘 하고 있다. 일본의 타이어 재활용현황을 [그림 9]에 나타냈다.



(그림 9) 일본의 타이어 재활용현황(1993년도)

타이어 재활용에는 소각하여 연료로 이용하는 것도 포함되어 있는데, 폐타이어의 소각처리도 일본이 가장 많이 하고 있다. 유럽에서는 소각처리에 대한 주민들의 반발이 많다.

고무산업에서 넓은 의미에서의 재활용을 포함한 공해대책은 有害한 原材料를 사용하지 않는 방향으로 가야 할 것이며, 또한 배기가스를 충분히 처리할 수 있는 소각처리 시설도 발전시켜야 할 것이다.

3.4 안전·위생

안전·위생에 관한 것이라면 현재 세계적으로 볼 때 가장 많은 발전을 하고 있는 분야가 醫療用分野이다. 천연고무 라텍스는 AIDS 예방을 위한 콘돔 및 수술용 고무장갑 등 여러 종류의 의료용 제품을 만드는 데 사용되고 있다.

고무산업 자체로 보아서도 사용하고 있는 약품류중에는 毒性이 있는 약품이 있으며, 또한 작업환경 및 폐기물처리도 앞으로 계

속 규제가 강화될 것으로 보인다.

3.5 자연재해

다른 산업과 마찬가지로 고무산업도 자연재해의 영향을 받는다. 일종의 농산물인 천연고무는 생산지에서 日氣不順으로 생산량이 감소하는 경우에는 세계 천연고무 시장에 영향을 미친다.

최근 천연고무 가격이 앙등하고 있는 이유중에는 미국 및 아시아에서 자동차 판매의 증가에 따른 타이어 수요증가에도 원인이 있으나, 생산지의 일기불순에 의한 천연고무 생산량 감소도 하나의 원인이 되고 있다.

또한 神戸市の 長田地區에는 전국의 대부분의 여자용 신발 제조회사가 집중되어 있는데, 최근 阪神·淡路大地震時 화재로 모두 파괴되어 많은 피해를 보았다.

4. 기 타

4.1 熱可塑性 엘라스토머

최근 熱可塑性 엘라스토머의 사용량이 증가하고 있다. 자동차용 부품으로 사용되고 있는 예를 보면 산토프렌의 웨더스트립 및 에어 인텍 호스가 있다.

조인트 부츠에는 아직은 네오프렌 고무를 사용하고 있지만 서서히 폴리에스테르系 熱可塑性 엘라스토머를 많이 사용하게 될 것이다. 이 熱可塑性 엘라스토머는 加黃을 할 필요가 없어 加黃고무와 비교하여 토탈코스트가 저렴하기 때문에 자동차용 고무부품 이외의 제품에도 많이 사용하게 될 것이다.

4.2 고무제품 용도 이외의 용도

합성고무는 고무제품을 만들 때만 사용하는 것이 아니고 다른 제품에도 사용되고 있는데, 특히 가장 많이 사용되고 있는 것이 製紙加工用이며, 다음으로는 플라스틱과 브

렌드하여 섬유처리용 및 접착제용으로 사용하고 있다.

최근에는 SBR, SBS, 네오프렌 라텍스 같은 것이 아스팔트 改質劑用으로 사용되고 있다.

4.3 특수전기 용도

최근 급속히 발전하고 있는 산업은 반도체산업이다. 반도체산업과 고무산업과는 전혀 관계가 없다고 생각할는지 모르지만 실제로는 반도체산업에서 특수한 고무제품의 수요가 있다.

즉, 크린룸(clean-room)과 관계되는 고무제품 및 電氣接點을 오염시키지 않는 고무제품이다.

電氣接點을 오염시키지 않는 고무에는 듀폰사에서 발표한 바이톤(viton)이 있다.

4.4 토목·건축용도

최근 토목·건축용 고무부품을 많이 사용하고 있다. 그 예로서는 건축용 가스켓, 耐振고무, 軌道패드, 브릿지 베어링 패드 등이 있으며, 또한 터널공사 등에 사용하는 吸水性 고무도 있다.

앞에서도 설명한 것과 같이 阪神·淡路大地震災害時에도 건축·토목용 고무부품이 건물의 구조나 外裝을 보호하는 데 큰 효과가 있었다는 것이 증명되었다.

5. 결 론

이제까지 주로 자동차용 고무부품에 대하여 설명하였는데, 이 내용은 듀폰사의 미국 본사 및 유럽지사의 자료를 활용하였으며, 자동차용 고무부품 이외의 제품에 대하여도 직접 조사를 하였으나 전망이 있고 주목할 만한 용도는 찾아내지 못하였다.

자료 : 日本고무協會誌, 1995年 8月號