

유럽의 타이어 코드시장현황

李 源 善* 譯

1. 머릿말

“유럽의 타이어 코드시장”에 대한 분석 자료는 1989년 6월 EIU(The Economist Intelligence Unit Limited)에서 분기별로 발간하는 「Rubber Trends」지에 처음으로 게재되었으며, 여기에서는 그 이후의 타이어 코드 개발현황 및 앞으로의 전망에 대하여 설명하고자 한다. 또한 타이어회사에서 가장 많이 사용하고 있는 보강섬유인 타이어 코드와 승용차 및 상용차제조회사에서 사용하고 있는 각종 호스에 대해서도 알아보고자 한다.

2. 개 황

타이어 보강섬유재료의 생산 및 사용방법의 개발은 타이어 제조기술의 발전과 함께 항상 긴밀한 관계를 유지하여 왔다. 1950년대에 래디알 타이어가 처음으로 소개되었으며(Michelin이 1948년에 최초로 래디알 타이어 생산), 이 타이어의 캡플라이(cap ply)에 스틸코드를 사용하였다. 이것이 래디알 타이어를 만드는 데 있어서 스틸코드

를 사용하게 된 시발점이 되었다. 오늘날에 와서는 건설용 자동차와 같이 “힘로”를 주행하는 자동차를 제외한 승용차 및 상용차들은 대부분 래디알 타이어를 사용하고 있다.

1920년대에 최초로 면 대신 나무의 셀룰로스에서 추출한 인공섬유인 레이온을 타이어 코드로 사용하였다. 1930년대말에 판매되기 시작한 인조합성섬유인 나일론은 레이온보다 강도가 높아 사용조건이 가혹한 항공기용, 건설차량용, 군차량용과 같은 타이어에 레이온 코드 대신 사용하기 시작하였다. 아직까지도 상용차용 바이어스 타이어에는 나일론 타이어 코드를 많이 사용하고 있으나, 래디알 타이어를 생산하면서부터는 나일론 코드 대신 스틸 코드를 많이 사용하고 있다. 현재 스틸 코드는 다른 새로운 고성능 타이어 코드로 대체될 상황에 있다.

1940년대에 개발되어 사용하기 시작한 폴리에스테르 타이어 코드는 1960년대 중반부터 레이온 타이어 코드 대신 사용되어 왔으며, 특히 미국과 일본에서 승용차용 타이어에 많이 사용하였다. 그러나 북미보다 일반적으로 고속으로 주행하는 유럽에서는 폴리에스테르를 사용하는 데는 耐熱性이 좋지 않아 문제가 있었다. 현재는 폴리에스테

* 大韓타이어工業協會 常勤理事

르 타이어 코드의 각종 성능을 향상시켜 사용하고 있으며, 또한 레이온 타이어 코드와 비교하여 경쟁력도 있으나, 유럽의 타이어 회사들은 아직도 레이온 타이어 코드를 많이 사용하고 있다.

그러나, 유럽을 비롯하여 세계 여러곳에서는 타이어 제조공정이 계속 변화하고 있으며, 또한 새로운 타이어 코드가 이 제조공정을 변화시키는 데 중요한 몫을 하고 있다. 레이온 코드뿐만 아니라 새로운 타이어 코드인 폴리에스테르 코드와 스틸코드가 실제로 경쟁을 하고 있다.

비타이어 고무제품에서도 이와같은 현상이 일어났다. 예를 들면 호스를 제조하는데 사용하고 있는 레이온이 새로운 고성능 섬유와 경쟁을 하게 되었다.

3. 타이어 코드의 지역별 소비패턴

지난 5년동안 세계 타이어산업의 독점화 현상으로 인하여 세계 타이어시장의 70% 이상을 6개의 타이어회사가 독점하게 되었다.

〈표 1〉 세계 타이어산업의 독점현황(1993)

(단위 : 100만달러, %)

회사명 (방계회사 포함)	매 출 액	세계시장 점유율
Michelin	10,500	19.3
Bridgestone	9,345	17.2
Goodyear	8,166	15.0
Continental	3,980	7.3
Sumitomo	3,275	6.0
Pirelli	2,874	5.3
총 계(기타 포함)	54,000	100.0

자료 : European Rubber Journal.

예상한 바와 같이 자동차산업의 독점화는 타이어산업의 독점화를 가져왔고, 타이어 제조기술은 국제화되어 왔다. 그럼에도 불구하고 실제로 타이어 제조기술은 지역별

또는 회사별로 다르며, 사용하는 타이어 코드도 다르다. 예를 들면 유럽에서는 Pirelli 사가 오랫동안 나일론 타이어 코드를 사용하여 왔다.

지역별 또는 회사별로 사용하는 타이어 코드의 종류가 다르며, 이와같은 현상은 점점 줄어들고 있기는 하지만 폴리에스테르 및 레이온 타이어 코드 사용이 지역별·회사별로 다른 점은 중요한 의미를 갖고 있다. 폴리에스테르 타이어 코드는 유럽을 제외한 세계 대부분의 지역에서 승용차 및 소형트럭용 타이어를 제조하는데 널리 사용되고 있으나, 유럽에서는 아직도 레이온 타이어 코드를 많이 사용하고 있다.

이와같은 상황은 세계 모든 지역이 다 같은 것은 아니다. 1991년도에 미국에서 사용한 총 128,000톤의 타이어 코드 가운데 레이온 코드가 1,000톤(1%), 나일론 코드가 37,000톤(29%), 폴리에스테르 코드가 90,000톤(70%)이었다. 그리고 일본에서는 총 82,000톤의 타이어 코드를 사용하였는데, 이 가운데 나일론 코드가 48,000톤(58%), 폴리에스테르 코드가 34,000톤(42%)이었다. 미국이나 일본의 경우 레이온 타이어 코드 사용량은 무시해도 좋을 정도로 적었다.

반대로 EC에서는 1992년도(1993년도 통계는 아직 이용할 수 없음)에 총 92,000톤의 타이어 코드를 사용하였는데, 이 가운데 50% 이상이 레이온 타이어 코드였다 (표 2 참조).

〈표 2〉에 나타나 있는 바와 같이 타이어 코드 사용량이 1989년부터 1991년까지 3년동안은 불황 때문에 감소하였으나 1992년도에는 증가하였다. 이와같이 1992년도 타이어 코드 사용량이 증가하게 된 원인은 〈표 3〉에 나타나 있는 바와 같이 1992년도

〈표 2〉 EC의 타이어 코드 종류별 사용현황(1986~1992)
(단위 : 1,000톤)

종류	연도						
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
레이온	50	51	54	53	46	46	49
나일론	27	28	28	28	29	27	27
폴리에스테르	6	7	9	9	11	12	14
코튼(면)	1	1	1	1	3	2	2
총계	84	87	92	91	89	88	92

주 : 총계는 사사오입하였기 때문에 과부족이 있을 수 있다.

자료 : Comit'e International de Rayon et de Fibres de Synthèse(CIRFS).

〈표 3〉 유럽의 타이어 생산현황(1990~1994)
(단위 : 1,000개)

종류	연도 국가별	연도				
		1990	1991	1992	1993	1994*
승용차용 타이어	베네룩스	5,931	4,835	5,224	5,200	5,278
	프랑스	51,660	54,738	56,568	53,722	57,148
	독일	43,272	43,631	43,806	40,086	44,979
	이탈리아	25,472	28,189	28,825	25,800	25,570
	스페인	20,308	19,130	18,805	17,403	17,977
상용차용 타이어	영국	26,588	25,666	27,925	27,817	28,583
	계	173,231	176,189	181,153	170,028	179,534
	베네룩스	1,766	1,809	1,920	1,900	1,929
	프랑스	5,858	5,799	5,952	5,602	5,884
	독일	5,475	5,980	6,331	5,191	5,529
상용차용 타이어	이탈리아	2,933	2,752	2,679	2,500	2,573
	스페인	3,217	3,095	3,042	2,498	2,572
	영국	2,782	2,839	2,479	1,565	1,936
	계	22,031	22,274	22,403	19,257	20,424
	승용차용 타이어 및 상용차용 총계	베네룩스	7,697	6,644	7,144	7,100
프랑스	57,518	60,537	62,520	59,324	63,032	
독일	48,747	49,611	50,137	45,277	50,508	
이탈리아	28,405	30,941	31,504	28,300	28,143	
스페인	23,525	22,225	21,847	19,902	20,549	
영국	29,370	28,505	30,404	29,382	30,519	
총계	195,262	198,463	203,556	189,285	199,958	

주 : 총계는 사사오입하였기 때문에 과부족이 있을 수 있다.

* : EIU 전망

자료 : International Rubber Study Group.

에는 서유럽에서의 타이어 생산량이 증가하였기 때문이다.

4. 타이어 코드 개발현황

(1) 레이온 타이어 코드

레이온은 나무의 셀룰로스로 만든 섬유이기 때문에 면과 거의 같지만, 면보다는 강도가 높고 연속적으로 紡絲할 수 있다. 레이온의 물리적 성질은 〈표 4〉에 나타나 있는데, 이 표로 보아서도 알 수 있듯이 타이어 코드로서 아주 이상적인 성질을 갖고 있다.

〈표 4〉 레이온*의 이상적인 물성

밀도(gr/m ³)		1.52
강도	(mN/tex)	600
	(N/mm ²)	912
모듈러스(kN/mm ²)		25
용융점/분해온도(°C)		190

주 : *Akzo

자료 : Akzo

〈표 2〉에 나타난 바와 같이 유럽을 제외한 세계 다른 지역에서는 나일론이나 폴리에스테르를 타이어 코드로 많이 사용하고 있으나, 유럽에서는 레이온을 많이 사용하고 있는데, 그 이유는 대체로 주위여건 때문인 것으로 생각된다. 유럽 도로에서는 고속주행이 인정되므로 특히 승용차용 타이어는 고성능 타이어를 만들어야 되는데, 유럽 타이어회사에 근무하는 사람들은 이와같은 타이어를 만드는 데 장인정신을 앞세우고 있다. 최근까지도 유럽의 타이어회사중에는 고성능 타이어를 만드는 데 있어서 레이온 타이어 코드가 다른 타이어 코드보다 더 경제적이고 쉬운 것으로 생각하고 있다(Pirelli사는 타이어제조사양에 따라 레이온을 타이어 코드로 사용해야 하는 경우를 제외하고는 나일론 타이어 코드를 많이 사용하고 있음).

다른 지역과 마찬가지로 유럽에서도 레이

온 타이어 코드를 만드는 회사들이 환경을 보호하는 사람으로부터 공해에 대한 압력을 많이 받고 있지만(레이온 제조업이 나일론 및 폴리에스테르 제조업보다 공해가 심함), 이들 레이온 타이어 코드 회사들은 공해방지시설에 막대한 투자를 함으로써 이와같은 압력을 해결하고 있다. 북미에서는 레이온 타이어 코드 회사들이 공해압력 때문에 공장을 폐쇄하거나 폴리에스테르 타이어 코드를 제조하는 쪽으로 전환하고 있다.

현재 유럽에서는 레이온 타이어 코드가 폴리에스테르 타이어 코드의 도전을 받고 있다. 레이온 타이어 코드의 수요가 급격히 감소하지는 않겠지만, 레이온 타이어 코드를 생산하기 위한 시설을 증설하지는 않을 것으로 보인다.

오늘날 유럽에서는 레이온을 제조하는 데 있어서 공해기준이 엄격하여 공해물질(폐수·폐기물)을 처리하는 데 막대한 투자가 필요하기 때문에 많은 회사들이 문을 닫고 현재는 고강도 레이온을 제조하는 회사가 3개만 남아있을 뿐이다.

〈표 5〉 서유럽의 고강도 레이온 제조회사 및 생산현황

회사명	공 장 소 재 지	생산능력 (1,000톤/년)
Akzo	Arnhem(네덜란드) 및 Oberberg(독일)	50
Glanzstoff	Poelten(오스트리아)	10
Gomma Veneta	Pizzighettone(이탈리아)	15

자료 : EIU 추정.

(2) 나일론 타이어 코드

일반적으로 건설차량용과 같은 험로에 사용하는 타이어에는 폴리에스테르나 레이온 타이어 코드보다 나일론 타이어 코드를 많이 사용하고 있다. 나일론 타이어 코드는 다른 타이어 코드보다 충격을 잘 흡수하기 때문에 충격을 받았을 때 변형이 많이 되는

항공기용, 트랙터용, 농업기계용 타이어에 아주 적합하다. 또한 같은 이유 때문에 나일론 타이어 코드는 포장이 되어 있지 않은 도로를 주행하는 승용차 및 소형상용차용 타이어를 만드는 데 아주 적합하다. 이것은 도로상태가 좋지 않은 개발도상국으로 많은 양의 타이어를 수출하고 있는 일본의 경우 수출용 타이어에 나일론 타이어 코드를 많이 사용하고 있는 것을 보아도 알 수 있다.

나일론 타이어 코드도 단점이 없는 것은 아니다. 나일론 타이어 코드를 사용하여 만든 타이어는 자동차나 비행기에 장착하여 일정한 시간이 지나면 “플랫스팟(flat spot)” 현상이 나타나는 경향이 있다. “플랫스팟” 현상이란 자동차를 한참동안 정차시켜 놓으면 타이어의 지면에 닿는 부분이 약간 들어가게 되는데, 이 들어간 부분이 다시 원형으로 복원되지 않게 됨에 따라 주행을 하게 되면 덜컹덜컹거리게 되는 것을 말한다.

나일론 타이어 코드는 나일론 6 및 나일론 66의 두가지 종류가 있는데, 이 가운데 나일론 66 타이어 코드는 溶融點이 높아 가황온도를 높여서 가황할 수 있고 가황시간도 단축할 수 있어서 생산성이 향상되기 때문에 유럽에서 많이 사용하고 있다. 나일론 66의 물성을 〈표 6〉에 나타냈다.

〈표 6〉 나일론 66의 물성

밀도(gr/m ³)		1.14
강 도	(mN/tex)	790
	(N/mm ²)	910
모듈러스(kN/mm ²)		6
용융점/분해온도(℃)		220

자료 : Akzo

서유럽에서 나일론 타이어 코드를 만들고 있는 대표적인 회사로는, 네덜란드에 본사가 있고, 독일의 Oberberg에 공장을 갖고

있는 Akzo와 1993년 7월에 ICI's사의 나일론부문을 인수한 DuPont, Rhône-Poulenc 그룹의 계열사인 Viscosuisse가 있다.

〈표 2〉에 나타나 있는 바와 같이 나일론 타이어 코드 사용량이 증가하지 않고 있는 이유는 나일론 타이어 코드로 만든 타이어의 생산이 부진하였기 때문이다.

〈표 7〉 서유럽의 나일론 타이어 코드 제조회사 및 생산현황

회사명	공 장 소 재 지	생산능력 (1,000톤/년)	종류
DuPont/ICI	Doncaster(영국)	90	66
Akzo	Obernberg(독일)	40	6 및 66
Viscosuisse	Emmenbrücke(독일)	10	66

자료 : EIU 추정

(3) 폴리에스테르 타이어 코드

폴리에스테르 타이어 코드는 오랫동안 북미와 일본에서 승용차 및 소형상용차용 타이어를 만드는 데 사용되어 왔으나, 서유럽에서는 이 폴리에스테르 타이어 코드로는 타이어를 만들기 어려울뿐만 아니라 제품의 불량률도 높은 것으로 인식되었었다. 일반적인 문제점은 이 폴리에스테르 타이어 코드는 가황시 수축하기 때문에 사이드월의 모양이 잘 나오지 않고 울퉁불퉁하다. 또다른 결점은 모듈러스가 낮고 耐熱性이 좋지 않은 것이다.

〈표 2〉에 나타난 바와 같이 1986년 이후 레이온 타이어 코드 사용량은 조금씩 감소하였으나 나일론 및 폴리에스테르 타이어

코드 사용량은 조금씩 증가하였다. 이와같이 나일론 및 폴리에스테르 타이어 코드 사용량이 조금밖에 증가하지 않은 이유는 첫째로 1950년대에 유럽이 래디알 타이어 생산을 선도하였었는데 이 래디알 타이어는 모듈러스가 높은 레이온 타이어 코드를 많이 사용하였기 때문이다. 이때 래디알 타이어의 카카스 코드로서는 모듈러스가 높고 열적으로 안정성이 좋은 레이온 타이어 코드를 폴리에스테르 타이어 코드(스틸 코드는 모듈러스가 높아 승용차 및 대부분의 트럭용 타이어에 사용)보다 많이 사용하였다. 1970년대에 들어와서는 전세계적으로 래디알 타이어를 생산하게 됨에 따라 폴리에스테르의 성능이 향상되었고 가격도 저렴하여 많이 사용하게 되었다.

그러나, 유럽에서는 레이온 타이어 코드가 폴리에스테르 타이어 코드로 대체되는 시기가 조금 지체되었다. 왜냐하면 레이온 타이어 코드 대신 폴리에스테르 타이어 코드를 변경 사용하기 위한 새로운 타이어 제조시설에 대한 투자가 필요하였고, 또한 폴리에스테르 타이어 코드로 만든 래디알 타이어가 가황후 사이드월의 모양이 잘 나오도록 하기 위하여는 별도의 공정이 필요하였기 때문이다. 또한 레이온 타이어 코드를 사용하여 만든 승용차용 타이어는 유럽에서와 같이 고속주행이 허용되는 지역에서는 조종성이 아주 양호하였기 때문이다.

그동안 폴리에스테르 타이어 코드의 성능 향상, 특히 모듈러스를 높이고 가황후 수축률을 감소시키려는 노력을 계속해 왔으며, 유럽에서는 레이온 타이어 코드 대신 폴리에스테르 타이어 코드를 많이 사용하게 될 것으로 보인다. 새로 개발하여 만들어 내고 있는 폴리에스테르는 HMLS(high modulus low shrinkage) 폴리에스테르이며 이 HM-

〈표 8〉 폴리에스테르의 물성

밀도(gr/m^3)		1.38
강도	(mN/tex)	840
	(N/mm^2)	1,160
모듈러스(kN/mm^2)		14
용융점/분해온도($^{\circ}C$)		260

자료 : Akzo

LS 폴리에스테르를 생산하는 회사는 Hoechst와 AlliedSignal 2개 회사가 있다.

AlliedSignal사에서 생산하고 있는 HMLS 폴리에스테르의 브랜드는 DSP(dimensionally stable polyester)로서 이 제품은 1985년도에 처음으로 판매하기 시작하였는데, 그 이후 계속 성능을 향상시켜 왔다. 현재는 일반 폴리에스테르보다 모듈러스는 50% 이상 높고 수축률은 50% 이하로 감소된 새로운 폴리에스테르가 생산되고 있다.

폴리에스테르는 레이온보다 공장이 청결하고 공해를 일으키지 않고 시설을 가동할 수 있는 데 반해 레이온은 제품을 생산할 때 공해요소가 되는 폐기물을 많이 배출하기 때문에 그 처리시설을 하기 위하여 막대한 투자를 하여야 한다.

유럽에서 고강도 폴리에스테르를 생산하고 있는 회사는 Akzo와 Viscosuisse가 있다. 이들 두 회사는 현재 DSP 폴리에스테르를 생산하기 위하여 프랑스의 Longlaville에 새공장을 가동하고 있는 AlliedSignal사와 합작투자를 했다.

〈표 9〉 서유럽의 폴리에스테르 제조회사 및 생산현황

회사명	공 장 소 제 지	생산능력 (1,000톤/년)	종류
Akzo	Obernberg(독일)	55	n/a
Hoechst	Bobingen(독일)	45	n/a
Viscosuisse	Emmenbrücke(독일)	25	n/a
AlliedSignal	Longlaville(프랑스)	19	DSP

자료 : EIU 추정

유럽에서는 고강도 폴리에스테르를 생산하고 있음에도 불구하고, 주로 미국, 멕시코, 캐나다로부터 연간 약 16,000톤을 수입하고 있다. 〈표 2〉에 나타나 있는 바와 같이 유럽에서는 연간 약 11,000톤의 폴리에스테르를 타이어 코드를 만드는 데 사용하

고 있으며, 그밖에 호스, 컨베어벨트, 시트벨트(seatbelt), 로프(rope), 방수시트(tarpaulin)와 같은 공업용 제품에도 사용하고 있다.

(4) 아라미드 타이어 코드

아라미드(정확하게 말하면 파라(para)-아라미드, 메타(meta)-아라미드와는 구별됨)는 강도 및 모듈러스가 높고 耐熱 및 耐化學藥品性이 좋다. 아라미드는 용도가 다양하며, 종류에 따라서는 특수용도에도 사용하고 있다. 어떤 종류의 아라미드는 스틸보다 강하고 폴리에스테르 및 나일론보다 2배 이상 강도가 높다. 파라-아라미드는 모듈러스가 폴리에스테르의 5배, 스틸의 1/3이나 된다. 현재 이 아라미드가 새로 개발한 신제품이고 가격이 고가이기 때문에 용도에는 한계가 있지만, 승용차 및 트럭용 래디알 타이어를 만드는 타이어 코드로서 많이 사용될 것으로 보인다.

아라미드는 N-methylpyrrolidone 溶媒中에서 paraphenylenediamine과 terephthalic acid chloride를 縮合시켜 만든다. Hoechst 사에서는 요구성능을 얻기 위하여 伸張시키기 전에 縮合前溶液을 wet-spun을 하고, DuPont이나 Akzo사에서는 방사하기 위하여 황산에 용해시키기 전 폴리머를 침전시키는 방법을 사용하고 있다.

위의 물성을 보면 알 수 있듯이 아라미드

〈표 10〉 아라미드*의 물성

밀도(gr/m ³)		1.44
강도	(mN/tex)	1,950
	(N/mm ²)	2,800
모듈러스(kN/mm ²)		75
용융점/분해온도(℃)		500

* : Twaron
자료 : Akzo

는 타이어 코드로서 이상적인 물성을 갖고 있다. 지금까지 아라미드는 경주용 타이어, 다른 특수목적의 타이어 등에 한정적으로 사용하여 왔으나, 타이어 코드용을 제외하고 프릭션 라이닝(friction lining)에서 석면 대용으로, 또는 실(seal) 등에도 사용되고 있다. <표 11>에 아라미드의 용도별 사용량을 나타냈다.

<표 11> 아라미드의 용도별 사용현황(1993)

(단위 : 1,000톤)

용도별	사용량
타이어	3.5
기타 고무제품	5.0
직물	3.5
로프/케이블	3.5
복합재	2.0
기타(방화외류 포함)	2.5
계	20.0

자료 : EIU 추정.

앞으로 아라미드 타이어 코드는 승용차 및 트럭용 타이어를 만드는 데 많이 사용될 것으로 보이지만, 현재로서는 가격 때문에 사용량이 많지 않다. 아라미드제조회사에서는 아라미드의 가격에 대해서 구체적으로 말하기를 꺼리고 있으나, 폴리에스테르나 레이온보다는 상당히 비싼 것으로 알려져 있다. 그러나 아라미드 타이어 코드가 전체 타이어 제조원가에서 차지하는 비중은 비교적 크지 않다.

승용차 또는 소형상용차용 타이어에 사용되는 레이온 타이어 코드는 평균 225gr이며, 가격은 kg당 2.50파운드이다. 승용차 및 소형상용차용 타이어에 사용되는 아라미드 타이어 코드 총소요량은 레이온 타이어 코드보다 적다. 또한 아라미드 타이어 코드는 현재로서는 특수용도에만 사용하고 있는데, 앞으로 일반적인 용도에 많이 사용하게

되면 가격이 저렴하게 될 것이다.

아라미드 타이어 코드의 장점은 이 타이어 코드를 사용함으로써 타이어 기술중에서 가장 중요한 과제인 중량을 줄일 수 있다는 것이다. DuPont사에서는 아라미드 타이어 코드인 케블라(Kevlar)를 사용하여 만든 트럭용 타이어는 스틸 코드를 사용하여 만든 타이어보다 무게를 18% 이상 줄일 수 있다고 말하고 있다.

아라미드 타이어 코드를 사용함으로써 타이어의 회전저항도 감소시킬 수 있어 자동차의 연료소비도 줄일 수 있다. 또한 아라미드 타이어 코드는 부식이 되지 않아 스틸 코드를 사용하여 만든 타이어가 損傷 발생 시 스틸 코드에 수분이 들어가 부식되는 것과 같은 문제는 일어나지 않는다. 그리고 아라미드 타이어 코드를 사용하여 타이어를 만들면 타이어의 진동을 감소시켜 운전하는 사람들의 피로를 덜어준다고 말하고 있다.

아라미드는 DuPont이 1972년 미국의 Richmond 부근에 있는 공장에서 최초로 케블라(Kevlar)라는 상품명으로 생산하였다. DuPont사는 1988년에 북아일랜드의 Maydown 공장을 가동하였다. DuPont사는 아직도 세계 최대의 아라미드 생산회사이다.

Akzo사는 1986년에 네덜란드의 Emmen 과 Delfzijl에서 파라-아라미드를 Twaron 이라는 상품명으로 생산하기 시작했다. Hoechst사는 1991년에 독일의 Kelheim에 타이어공장을 가동하였다. 그밖에 아라미드를 생산하고 있는 회사는 일본의 Teijin사가 있는데 이 회사의 제조공정은 Hoechst사와 거의 같으며, 상품명은 Technora이다.

세계의 아라미드 총사용량은 연간 약 20,000톤이며, 이 가운데 5,000~6,000톤은 서유럽에서 사용하고 있다. 사용량 증가

〈표 12〉 서유럽의 파라-아라미드 제조회사 및 생산현황

회사명	공 장 소 재 지	생 산 능 력 (1,000톤/년)
DuPont	Maydown(북아일랜드)	7
Akzo	Emmen & Delfzijl(네덜란드)	5
Hoechst	Kelheim(독일)	< 1

율은 차이가 있지만 연평균 10~15% 정도 증가하고 있다. 서유럽의 아라미드 타이어 코드 사용량은 연간 약 900톤 정도이며, 이것은 타이어 코드 총사용량의 1%에 해당된다. 아라미드 타이어 코드는 주로 경주차량 및 군차량용 타이어를 만드는 데 사용되고 있다.

Pirelli사는 1981년에 처음으로 경주차량용 타이어를 만드는 데 케블라 타이어 코드를 사용하기 시작하였으며, 현재는 Pirelli의 경주차량용 타이어는 케블라 타이어 코드를 사용하고 있다. 군차량용 타이어는 펑크가 나도 달릴 수 있는 안전타이어의 성능을 갖추어야 하기 때문에 아라미드 타이어 코드를 사용하지 않을 수 없으며, 가격은 다음 문제이다.

(5) 비닐론 타이어 코드

비닐론(Polyvinylalcohol, PVA)은 일본과 중국에서 여러해 동안 생산되어 왔다. 이 비닐론은 주로 호스, 벨트, 로프 등과 같은 산업용으로 사용되고 있으며, 고급 종이를 만드는 데도 사용되고 있다. 또한 서유럽에서는 시멘트를 강화하기 위하여 사용하던 석면 대용으로 비닐론을 수입하여 사용하고 있다.

비닐론을 만드는 회사는 일본에 4개, 중국에 1개회사가 있다.

1993년 9월 오스트리아의 Dornbirn에서 개최된 섬유생산자회의에서 일본의 비닐론 생산회사인 Toray사는 비닐론의 새로운 제

조공정을 포함한 비닐론의 개발현황에 대하여 설명하였다.

고분자량의 polyvinylalcohol을 dimethyl sulphoxide에 용해시켜 紡絲노즐(spinnerets)을 통하여 공기중이나 또는 不溶性溶劑속으로 펌프로 퍼올린 후 다시 凝固槽로 보낸 다음 물로 씻어낸 후 絲는 고온에서 뽑거나 저온에서 뽑는다. 絲의 길이를 20배 이상 늘림으로써(延伸) 모듈러스 및 강도를 높일 수 있다. Toray사는 공정을 최적 조건으로 해줌으로써 강도가 19.5gr/denier, 모듈러스를 481gr/denier의 絲를 얻을 수 있었다. Toray사는 비닐론이 淸수安定性, 耐疲勞性, 耐熱性, 接着性이 양호하고 발열 및 성장이 적어 래디알 타이어의 코드로서 최적이라고 결론을 내리고 있다.

5. 자동차용 고무호스 시장현황

호스에는 연료 및 에어컨 호스, 라디에이터 호스와 같은 자동차용 호스 및 일반 압력호스가 있으며, 호스의 종류별로 요구성능이 각기 다르다. 모든 호스는 淸수안정성이 좋아야 하며, 특히 라디에이터 호스는 부동액인 ethylen glycol에 대하여 耐性이 있어야 한다. 압력 호스는 耐壓性 및 耐疲勞性이 좋아야 된다.

엔진 디자인 및 승용차 차체의 변화에 따라 보닛(bonnet) 내부의 온도가 올라가므로 호스도 120℃에서 劣化되어서는 안된다.

현재 대부분의 라디에이터 호스에는 보강 섬유재료로서 레이온을 사용하고 있으나, 적은 양이지만 아라미드도 사용되고 있다. 연료 호스에는 폴리에스테르가, 파워스티어링 호스에서는 압력이 들어가는 쪽은 나일론을, 압력이 나오는 쪽은 폴리에스테르를 사용하고 있다. 브레이크 호스에는 주로 레

이온을 사용하고 있으나, 비닐론을 약간 사용하기도 한다. 에어컨 호스에는 레이온 또는 폴리에스테르를 사용하고 있다.

유럽내 고무제품제조회사들이 호스를 만드는 데 사용하는 각종 섬유소비량에 대하여는 입수된 통계자료가 없다. 미국에서는 고무제품 제조에 연간 4,000톤, 자동차용 고무호스 제조에 연간 2,300톤의 레이온을 사용하고 있는 것으로 추정하고 있다. 폴리에스테르는 자동차용 고무호스 제조에 4,600톤, 자동차용 고무부품 제조에 2,300톤을 사용하고 있다. 미국은 세계 승용차 총생산량의 약 17%를 생산하고 있는 것으로 추정되며, 이 자동차에 사용하는 호스를 만드는 데 사용되는 레이온 및 폴리에스테르는 13,500톤에 달하는 것으로 추정된다.

6. 전 망

자동차용 타이어 및 호스에 사용되는 섬유의 소비추세는 이것을 사용하는 회사들이 어떤 섬유를 사용하는가에 달려 있다. 자동차부문은 서유럽 경제의 핵심을 이루고 있으며 이 부문에 대한 기대도 매우 크다.

1994년도 및 1995년도의 산업생산추이에 대한 EIU의 전망치는 「Rubber Trends」(1994년도 1/4분기 발행분)의 '세계고무산업의 추이 및 전망(World rubber trends and outlook)'의 <표 2>에 나타나 있다. 유럽의 타이어 생산전망에 대하여는 '세계고무산업의 추이 및 전망'의 <표 4~15>에 종합해 놓았으며, <표 13> 자세히 나타냈다. 유럽에서는 독일이 다른 나라에 앞서서 승용차용 타이어 생산량이 증가하면서 전체적으로도 회복세를 보이고 있다.

좀더 자세한 타이어 코드의 종류별 사용현황 및 전망은 1993년 2월에 발간된 「Te-

chnical Textiles International」지에 AlliedSignal이 1년전에 발표하였으며, 그 내용을 <표 14>에 다시 나타냈다.

<표 13> 서유럽의 타이어 생산추이 및 전망(1991~1995)
(단위 : %(전년대비증감률))

종류	연도		1991	1992	1993	1994	1995
	국가별						
승용차용 타이어	베네룩스		-18.5	8.0	-0.5	1.5	0.0
	프랑스		6.0	3.3	-5.0	6.4	3.5
	독일		0.8	0.4	-8.5	12.2	4.7
	이탈리아		10.7	2.3	-10.5	-0.9	6.4
	스페인		-5.8	-1.7	-7.5	3.3	3.6
	영국		-3.5	8.8	-0.4	2.8	3.3
	계		1.7	2.8	-6.1	5.6	4.1
상용차용 타이어	베네룩스		2.4	6.1	-1.0	1.5	0.0
	프랑스		-1.0	2.6	-5.9	5.0	7.3
	독일		9.2	5.9	-18.0	6.5	8.8
	이탈리아		-6.2	-2.7	-6.7	2.9	6.0
	스페인		-3.8	-1.7	-17.9	3.0	3.9
	영국		2.0	-12.7	-36.9	23.7	7.4
	계		1.1	0.6	-14.0	6.1	6.4
승용차용 상용차용 총계	베네룩스		-13.7	7.5	-0.6	1.5	0.0
	프랑스		5.2	3.3	-5.1	6.2	3.9
	독일		1.8	1.1	-9.7	11.6	5.2
	이탈리아		8.9	1.8	-10.2	-0.6	6.4
	스페인		-5.5	-1.7	-8.9	3.3	3.6
	영국		-2.9	6.7	-3.4	3.9	3.6
	총계		1.6	2.6	-7.0	5.6	4.3

자료 : EIU 추정.

<표 14> 서유럽의 타이어 코드 종류별 사용현황 및 전망
(1992~2000)

(단위 : 1,000톤)

종류	연도				
	1992	1993	1994	1995	2000
레이온	49	47	45	43	31
나일론	27	28	29	30	32
폴리에스테르	15	20	22	24	45
총계	91	95	96	97	108

자료 : AlliedSignal.

자료 : EIU Rubber Trends 1st quarter 1994