

尖端 타이어産業(I)

産業研究院
纖維·生活産業分科委員會

이 자료는 '94. 12 産業研究院 研究報告書 「2000년대 첨단기술산업의 비전과 발전과제」라는 책자에 수록되어 있는 것중 제3편 '첨단 타이어산업' 부분으로서 앞으로 2회에 걸쳐 連載하고자 한다.

..... 〈編輯者註〉

차례

- I. 첨단 타이어산업의 개요
 - 1. 정의 및 범위
 - 2. 산업의 특성
- II. 세계 타이어산업의 동향과 발전전망
 - 1. 수급동향
 - 2. 기술발전동향
 - 3. 경쟁구조의 변화
 - 4. 국제협력동향
 - 5. 환경변화
 - 6. 발전전망
- III. 우리나라 타이어산업의 현황과 문제점
 - 1. 발전과정과 현 위상
 - 2. 최근동향
 - 3. 국제경쟁력 분석
 - 4. 문제점
- IV. 첨단 타이어산업의 발전비전과 과제
 - 1. 기본발전방향
 - 2. 발전비전
 - 3. 발전과제
 - 4. 중점추진분야
- V. 첨단 타이어산업의 정책지원방안
 - 1. 현재의 지원정책 평가
 - 2. 향후 정책의 기본방향
 - 3. 세부 지원정책방안

I. 첨단 타이어산업의 개요

1. 정의 및 범위

(1) 정 의

타이어는 자동차의 주행 및 항공기가 이착륙하는 데 필수적인 부품으로서 안정성, 승차감, 경제성, 환경문제 등 여러가지 특성을 동시에 추구해야 하기 때문에 고도의 첨단 제조기술을 필요로 하고 있다.

〈고도의 첨단기술을 필요로 하는 타이어〉

승용차가 고속도로를 시속 120km 속도로 주행할 때 타이어는 1분당 약 1,200회를 회전해야 하며, 동시에 1,200번의 屈伸運動을 해야 한다. 또한 타이어 1개가 견뎌내야 하는 중량은 약 600kg이고, 장시간 주행할 때 타이어의 내부온도는 170℃까지 올라간다(물론 항공기용 타이어는 이보다 훨씬 더 가혹하지만). 이와 같은 가혹한 조건에서도 타이어의 구조물인 고무와 스틸(steel cord 및 bead wire), 섬유질 코드가 분리되지 않아야 함은 물론

승차감(uniformity)도 좋아야 하고 제동력에 이상이 있어서도 안되므로 타이어 제조는 첨단기술에 의하지 않고서는 제품의 안전도, 개발기간, 개발 및 생산비용, 제품의 품질면에서 뒤떨어질 수밖에 없다.

더구나 최근에는 자동차 및 항공기의 성능이 향상됨에 따라 사용조건이 더욱 가혹해짐으로써 타이어의 안전성이 중요시되었고 또한 생활수준이 향상됨에 따라 경제성뿐만 아니라 쾌적성, 환경성(소음)까지도 추구하게 되었다.

그러나 이와 같은 특성은 逆關係에 있어서 한가지 성능을 향상시키면 다른 성능이 저하되기 때문에 설계, 제조, 시험에 많은 비용과 시간을 요한다. 따라서 현대의 타이어 제조기술은 고분자화학분야뿐만 아니라 기계, 전자, 금속공학, 물리·화학, 구조역학, 디자인 등 모든 기술이 총동원되고 있다.

선진국은 보다 빠른 시간에 모든 장점을 지닌 제품을 개발하는 데 첨단기술을 총동원하고 있다. 타이어는 動的인 제품이기 때문에 실제로 사용해 보기 전에는 성능을 검증할 수 없으므로 實車試驗期間이 길어서 신제품을 개발하는 데는 장기간(2.5년 이상)이 소요된다. 선진국은 제품을 만든 다음에 시험하는 것이 아니라 만들기 전에 그 제품의 성능분석 및 성능예측까지도 정확하게 할 수 있는 컴퓨터 시뮬레이션의 기술경쟁을 하고 있다.

한편 첨단 타이어란 다음 사항에 해당하는 제품을 말한다. 즉, 기술집약도가 높고 선진국과의 기술경쟁이 치열한 품목으로서,

① 국내외 수요의 大宗을 이루어 국내 수요의 충족은 물론 수출주도 상품이 될 수 있는 것으로서 부가가치가 높은 제품

② 2000년대에 수요는 적더라도 국내 타이어업계의 제조기술력을 선도, 과시하는 차원에서 전략적으로 개발이 필요한 제품

(2) 첨단 타이어의 범위

① 항공기용 타이어(예 : 보잉 737 및 747용)

② 특수타이어(트럭·버스용 super single, deep tread 타이어)

③ 래디알 구조 승용차용 광폭(60시리즈 이하), 초광폭(55시리즈 이하) 타이어

일반적으로 승용차용 타이어는 코드의 배열구조가 래디알 상태의 것이 조종안정성(handling)과 승차감이 좋고, 또한 편평비가 낮을수록 고속주행용 차량에 적합하다.

편평비란 타이어의 단면폭에 대한 단면 높이의 비율을 나타낸 것으로서 통상 '70시리즈', '60시리즈' 등으로 표현한다. 숫자가 낮을수록 타이어의 모양이 더 납작하고 폭이 넓은 형태를 띠므로 이와 같은 타이어를 '廣幅타이어', '超廣幅타이어'라고 부른다. 현재 보편적인 수요패턴은 70시리즈이지만 60시리즈의 비중이 높아지고 있는 추세이다.

한편 트럭·버스용 타이어중 첨단기술제품이라 함은 高強度 廣幅(super single) 및 長壽命(deep tread) 타이어를 지칭한다.

자동차 후륜에 끼우는 2개의 타이어를 1개의 타이어로서 그 기능을 다할 수 있도록 보장한 타이어, 즉 자동차의 타이어 갯수를 줄여서 타이어 관리를 편리하게 하고 자동차의 중량을 감소시켜 연비 향상에 기여하고자 한다.

타이어 트레드의 홈깊이가 21mm 이상의 것으로서 트레드의 마모수명이 일반 타이어의 1.3배 정도이다.

2. 산업의 특성

(1) 경제적 특성

① 막대한 시설자본과 고도의 기술을 요하는 자본 및 기술집약형 산업이다.

② 타이어는 안전에 관한 상품이므로 수요는 가격에 대하여 비탄력적인 특성이 강하다.

③ 우리나라의 타이어산업은 생산량의 60% 이상을 수출하는 수출주도형 산업이며, 국내 자동차산업과 원자재 등 관련산업의 발전전망을 감안하면 국가경제면에서도 중요성이 매우 큰 산업이다.

④ 우리나라 주요 수출시장의 55.7%가 미국, 유럽 등 선진국 시장이며, 자가상표 수출비중이 92%에 이르고 있어 해외시장 확대전망이 밝은 산업이다.

⑤ 천연고무를 제외한 주요 원자재인 합성고무, 카본블랙, 타이어 코드 등의 국산 공급체제가 양호하여 국내 생산기반이 튼튼하다.

(2) 기술적 특성

① 과거와는 달리 고분자화학뿐만 아니라 기계공학, 전자공학, 금속공학, 물리·화학, 구조역학 및 디자인 등 다양한 기술의 중요성이 더욱 커지고 있다.

② 타이어산업은 고도의 첨단기술을 요하기 때문에 기술선진국이 아니면 산업발전이 불가능하며, 우리나라를 제외한 후발 개발도상국의 타이어산업은 대부분 선진국의 다국적기업에 자본적으로 또는 기술적으로 예속되어 있다.

③ 첨단기술에 의하지 아니한 제품개발은 원가, 품질면에서 뒤지므로 선진 다국적기업간의 기술경쟁이 치열하여 기술이전이 매우 폐쇄적이다.

II. 세계 타이어산업의 동향과 발전전망

1. 수급동향

(1) 수 요

① 세계 자동차 타이어의 연간 수요량은 약 9억개로 추정되며 연평균 약 2.4%의 수요증가율을 보이고 있다.

② 시장구조는 자동차 제조업체의 신차 제조용이 35%, 자동차 보유자의 교체용으로 65%가 쓰이고 있는 것으로 추정된다.

③ 승용차용 타이어의 경우 아직은 70시리즈가 주종이나 1990년대 중반에는 고성능 광폭타이어(60시리즈 이하)가 수요의 절반 이상으로 확대될 것이다.

(2) 공 급

① 생산량은 수요를 다소 초과하고 있으며, 미국, 서유럽, 일본이 전체 생산량의 약 71%를 차지하고 있다.

(표 1) 세계 타이어 수급동향

(단위 : 100만개, %)

연도 구분	1980	1985	1990	1992 (추정)	연평균증가율	
					'80~'85	'85~'92
수요	668.8	749.8	842.4	883.0	2.3	2.4
공급	671.8	754.6	843.6	884.0	2.4	2.3

자료 : World Rubber & Tire.

② 전세계 수출규모('92년 약 176억달러)의 약 80%를 일본, 프랑스, 독일 등 선진국이 차지하고 있다.

2. 기술발전동향

(1) 기술개발추세

① 과거의 타이어 개발기술은 가장 직접적인 관계가 있는 자동차의 발전추이와 보조를 맞추어 통고무 타이어→공기압 타이어

→바이어스(bias) 타이어→래디알(radial) 타이어→고성능(high performance) 래디알 타이어의 순으로 발전해 왔으나 현재의 개발기술은 자동차뿐만 아니라 사회·경제·문화적인 환경의 변화까지도 흡수·반영하여 각 분야의 욕구를 충족시키는 방향으로 발전하고 있다.

② 제품의 고성능화를 위하여 주행성능, 조종안정성, 제동성능 등을 크게 향상시킨 것으로 60시리즈 이하의 광폭타이어뿐만 아니라 35시리즈로서 'ZR'속도(240km/hr)로 주행할 수 있는 타이어 등이 있으며, 그 외에도 각국의 환경보호정책에 대응하여 그린(green) 타이어 개발에도 역점을 두고 있다.

③ 생산기술의 고도화를 위하여 제품생산에 인력이 미치는 영향을 최소화시켜 품질균일과 생산성 향상에 주력하고 있으며, 이 부문에서 컴퓨터와 기계공학을 접목시켜 나가는 것이 더욱 중요해지고 있다.

(2) 국가별 기술개발전략

① 타이어의 경우 기술개발에 정부가 관여하는 사례는 거의 없으며, 거대한 다국적기업의 자체 기술연구소가 지극히 배타적인 방법으로 기술개발을 주도하고 있으므로 기초과학기술부문 이외에서 정부의 역할은 미약하다.

② 프랑스는 래디알 타이어 선두주자로서 초광폭타이어 기술개발에 역점을 두고 있으며, 미국은 저연비·전천후 타이어에, 일본은 자동화에 의한 생산성 향상 기술에 주력하고 있다.

(3) 21세기의 주류기술

① 무인제조기술

타이어는 단순히 배합고무를 찍어내는 것

이 아니라 접지부분(tread), 측면(side wall), 카카스(carcase), 비드(bead)의 부위별로 성능이 달라서 고무, 스틸, 섬유 등의 소재와 수십 가지의 약품을 각각 배합하여 각 부위별로 따로 만든 것을 최종적으로 조합, 성형하는 것이기 때문에 자동화에 한계가 있었으나 로봇의 발달에 따라 무인제조기술이 각광을 받게 될 것이다.

② 환경대응기술

자동차의 연비향상과 무공해 자동차 생산의무화에 따라 타이어 중량 및 회전저항, 소음감소기술이 주류가 될 것이다.

③ 성능감지기술

자동차운전석에서 주행중인 타이어의 공기압, 회전수 등의 성능을 체크할 수 있도록 하여 타이어의 안전성을 더욱 향상시키는 기술이다.

④ 신소재개발기술

다양한 성능을 가진 타이어를 제조하는데 필요한 새로운 물성의 합성고무 및 카본블랙, 코드 등 신소재 개발기술이다.

⑤ 사전성능예측기술

컴퓨터에 의한 시뮬레이션의 분석기술로 설계단계에서 미리 제품의 성능을 정확하게 예측할 수 있도록 하는 기술이다.

3. 경쟁구조의 변화

(1) 생산구조에 있어 미국의 비중이 다소 높아진 반면에 다른 선진국의 생산비중은 별로 변동이 없으나, 기타 지역의 생산비중이 1986년도의 43.7%에서 1992년도에는 40.4%로 낮아졌다. 그러나, 한국의 생산비중은 1986년도의 2.4%에서 1992년도에는 4.2%로 크게 높아졌다.

(2) 세계 5대 타이어 생산국의 생산비중

은 1986년도의 56.3%에서 1992년도에는 59.6%로 높아졌다.

〈표 2〉 세계 주요국의 타이어 생산비중
(단위 : 100만개, %)

국가 연도	미국	일본	프랑스	독일	한국	기타	계
1986	190.3 (24.6)	132.1 (17.1)	51.1 (6.6)	42.9 (5.6)	18.2 (2.4)	337.4 (43.7)	772.0 (100.0)
1992	237.4 (26.2)	152.2 (16.8)	62.5 (6.9)	50.1 (5.5)	38.1 (4.2)	365.6 (40.4)	906.0 (100.0)

자료 : IRSG(International Rubber Study Group)

(3) 치열한 판매경쟁과 경영합리화를 위하여 1980년대 후반기에 기업의 매수·합병 등 산업구조의 재편이 이루어져 10개 대기업이 5개 회사로 되었다.

〈표 3〉 세계 타이어산업 재편현황

인수업체	피인수업체	연도	비 고
Michelin	Uniroyal-Goodrich	1989	프랑스-미국
Bridgestone	Firestone	1988	일본-미국
Pirelli	Armstrong Rubber	1988	이탈리아-미국
Continental	General Tire	1987	독일-미국
Sumitomo	Dunlop	1986	일본-영국

자료 : 대한타이어공업협회.

(4) 수출구조에 있어 일본은 엔고 및 해외 현지 생산체제 강화로 인한 수출수요 감소로 수출금액비중이 1986년도의 18.0%에서 1992년도에는 14.6%로 크게 낮아졌다. 프랑스와 독일도 크게 낮아졌으나 미국은 동기간중 3.5%에서 8.1%로 크게 높아졌다.

〈표 4〉 세계 수출시장에서의 주요국의 비중

(단위 : %)

국가 연도	일본	프랑스	독일	미국	영국	한국
1986	18.0	16.3	12.7	3.5	6.4	5.7
1992	14.6	14.1	11.0	8.1	6.4	6.0

자료 : UN, International Trade Statistics Yearbook, 1992.

(5) 한편 Big 3로 일컬어지는 프랑스의 Michelin, 일본의 Bridgestone, 미국의 Goodyear가 세계 타이어 매출액 약 530억 달러의 53%를 점하고 있으며, Michelin과 Bridgestone이 1위의 자리를 두고 각축전을 벌이고 있는 반면, 한때 세계 최대의 타이어 메이커였던 Goodyear는 오랫동안 3위의 자리를 벗어나지 못하고 있다.

〈표 5〉 세계 주요 타이어 기업의 매출액 구성비

(단위 : 억달러, %)

회사 연도	Michelin	Bridgestone	Goodyear	기타	계
1990	101.0 (20.3)	82.0 (16.5)	81.9 (16.5)	232.2 (46.7)	497.0 (100.0)
1993	95.0 (18.0)	94.7 (18.0)	88.5 (16.8)	249.0 (47.2)	527.3 (100.0)

자료 : Rubber & Plastics News, 1994. 8. 15.

4. 국제협력동향

(1) 현재 상위 10대 타이어 제조업체가 기술제휴를 주도하고 있으나 폐쇄적이기 때문에 자회사가 아니면 핵심기술을 공여하지 않거나 공여하더라도 극히 제한적일 뿐만 아니라 높은 로열티를 요구하고 있다(우리나라의 경우는 거의自力에 의하여 기술 습득).

(2) 또한 합작규모가 현지 국내 수요만 충족시킬 정도로 생산능력을 제한하고 있으며, 수출여력이 생기더라도 해외 영업권을 모기업이 장악하고 있다.

(3) 최근 다국적기업의 국제협력동향은 현지에 진출해 있는 각 공장의 생산규격을 전문화하여 생산성을 향상시키고 전세계 판매망에 공급하는 전략하에 생산제휴를 하고 있다.

(4) 한편 중국, 동유럽권 등 잠재수요국으로 예상되는 지역의 시장진출 교두보를 구축하기 위한 합작투자 내지 기술협력이 활발해지고 있다.

① Goodyear : 중국 대련에 승용차용 타이어 합작공장 건설계획

② Michelin, B/S Firestone, Pirelli : 대 중국 기술공여

③ Continental, Pirelli : 동유럽권에 투자 및 기술공여

5. 환경변화

(1) WTO, GR의 영향

① 관세와 무역장벽이 없어지므로 국내시장에 대한 인접 일본의 타이어 수출공세가 강화될 것으로 예상된다.

② 각국의 환경규제가 강화됨에 따라 여기에 대응하는 제품기술의 중요성이 더욱 높아지고 있다.

(2) 기술경쟁의 격화

① 타이어는 제품개발 소요기간이 평균 2.5년 이상의 장기간이 소요되므로 이를 단축하여 수요자의 새로운 욕구를 더욱 빨리 충족시키는 것이 기술적 과제이며, 선진 대기업들은 이에 첨단기술을 총동원하

고 있으므로 기술경쟁은 갈수록 치열해지고 있다.

(3) 수요패턴의 변화

자동차 성능, 도로조건의 향상에 따라 광폭타이어의 수요가 증가하고 있으며, 저소음, 저연비, 전천후의 특성을 동시에 만족시키는 고성능 타이어의 수요가 증가하고 있다.

(4) 수요구조의 변화

타이어의 내구성 증가, 평균주행거리의 감소 등의 영향으로 교체비율이 점차 감소되는 경향이 있는 반면, 자동차 생산량 증가에 따른 신차용 타이어의 수요는 점증하는 추세이다.

6. 발전전망

(1) 수요전망

① 2005년도의 세계 타이어 수요는 연평균 약 2.3% 증가하여 약 12억개에 이를 것으로 전망되며, 이 가운데 승용차용이 약 10억개, 트럭·버스용이 약 2억개를 상회할 것으로 보인다.

〈표 6〉 세계 첨단 타이어제품의 수요전망

(단위 : 100만개)

구분 \ 연도	1992	2000	2005	연평균증가율 (%)	
				1992~2000	2000~2005
수요	302 (34)	627 (58)	969 (80.5)	9.6	9.1
승용차용	284 (40)	566 (65)	839 (85)	9.0	8.2
트럭·버스용	18 (10)	61 (30)	130 (60)	16.7	16.2
항공기용	0.64	0.75	0.82	2.0	1.8

주 : ()안은 총수요에 대한 첨단기술제품의 비중(%). 단, 항공기용은 제외함.

② 이 가운데 첨단기술제품의 수요는 매우 큰 폭으로 늘어나 승용차용(60시리즈 이하의 광폭타이어)이 85%, 트럭·버스용(super single 및 deep tread)이 60%의 비중을 차지할 것으로 예상되며, 항공기용 타이어 수요증가율은 상당히 완만할 것으로 보인다.

③ 모든 승용차가 래디알 타이어를 장착하게 될 것이며, 트럭·버스용도 70시리즈 이하에 대한 수요가 현저히 늘어날 것으로 전망된다.

(2) 기술전망

〈표 7〉 첨단 타이어제품의 기술전망

연도 구분	1992	2000	2005
설 계	• high performance 타이어 구조설계기술의 보편화	• ultra high performance(45시리즈 이하) 타이어 설계기술의 보편화	• CAD, CAM, FEM, FEA를 이용한 종합적인 설계기술의 시스템화

연도 구분	1992	2000	2005
재 료	• 고강도 스틸고무 • 저연비용 합성고무	• 저수축 페브릭 코드 • 케이블라 고강도 섬유 • 고보강성 카본블랙 • 실리카 보강기술	• 신개념 타이어로 사용할 수 있는 신소재 개발
생 산 설 비	• 투자에 대한 효율화	• 동선의 최소화를 위한 소단위 생산 시스템	•省力화된 연속생산 시스템
시 험	• 물성 및 완제품 성능의 실제시험에 의한 성능평가	• 실차성능을 예측할 수 있는 시험법 개발 사용	• 설계상태에서 simulation에 의한 완제품 성능평가
제 품	• high performance 타이어의 보편화	• run flat 타이어 상용화 • 항공기 타이어의 래디얼화 • ultra high performance 타이어 보편화	• 신개념 타이어 상용화 • 신소재, 신개념의 재생 가능한 green 타이어

〈다음 호에 계속〉

〔 바로잡음 〕

'95년 7~8월호 「PL立法과 企業에서의 對策」에서 p. 25 「4.3 PL保險의 利用」의 내용 전부와 「5. 綜合的인 PL對策」의 내용 일부가 누락되었기에 아래와 같이 추가수록합니다.

4.3 PL保險의 利用

법률상의 책임을 지는 경우의 賠償履行確保措置로서는, ① 自社の 資金, ② 同業種團體 등의 共濟制度의 利用, ③ PL保險의 利用 등을 들 수 있다.

이 가운데서도 資金運用의 効率, 迅速 公平한 사고처리를 하기 위한 관점에서 보면 損害保險會社가 인수하는 PL保險을 이용하는 것이 가장 좋다. 또한 PL保險을 이용하는 경우에는 단지 賠償履行確保라는 것뿐만 아니라 많은 노하우를 갖고 있는 보험회사로부터 PL에 관

한 정보 및 사고처리를 하는 데 있어서 자문을 받을 수 있는 利點도 있어 종합적인 대책을 수립하는 데 도움을 받을 수 있다.

5. 綜合的인 PL對策

앞에서 「製品安全對策」 「製造物責任防禦對策」의 관점에서 PL對策에 대하여 설명하였으나 여기에서 설명한 PL대책은 전체 가운데 극히 일부분에 지나지 않는다.