

우리나라의 페타이어 재활용현황

이 중 열*

1. 페타이어 발생추이 및 전망

가. 페타이어 발생추이

우리나라에서는 1980년대 중반이후 자동차보유대수가 급격하게 증가함에 따라 타이어 판매량이 크게 증가하였으며, 페타이어 발생량 또한 급속한 증가세를 보이고 있다. 자동차보유대수는 1989년 265만 9천대에서 1993년에는 635만 4천대로 지난 4년간 1.4배나 증가(연평균증가율 24.3%)하였으며, 타이어 판매량은 1989년의 1,073만 2천개에서 1993년에는 1,932만개로 80%나 증가(연평균 증가율 16.3%)하였다.

타이어 판매량을 기준으로 하여 페타이어 발생량을 추산한 결과 1991년의 197만개에서 1993년에는 1,225만개로 연평균 15.2%씩 증가한 것으로 나타났다. 그리고 차량보유대수 구성비에 따른 페타이어 발생량을 지역별로 추산한 결과는 <표 1-3>과 같다.

<표 1-2> 연도별 페타이어 발생현황(추정)
(단위: 1,000개, %)

구분	1991	1992	1993	연평균 증가율
대형	1,638	1,741	2,345	
소형	6,605	7,021	8,763	
이륜차용	927	985	1,142	
계	9,170	9,474	12,250	15.6

<표 1-1> 연도별 타이어 판매현황
(단위: 1,000개, %)

구분	연도	1989	1990	1991	1992	1993	연평균 증가율
		내	신차용(A)	4,996	6,357	7,411	
수	교환용(B)	5,736	6,294	7,928	9,954	10,495	16.3
	소계(A+B)	10,732	12,651	15,339	18,279	19,320	15.8
수출		17,335	18,932	20,708	24,329	27,394	12.1
합계		28,067	31,583	36,047	42,608	46,714	13.6
수입		295	386	614	803	1,120	39.6

<표 1-3> 지역별 페타이어 발생현황(추정)

(단위: 1,000개, %)

지역	1991		1992		1993		전년대비 증가율
	수량	구성비	수량	구성비	수량	구성비	
경인, 강원	4,487	53.3	5,342	54.8	6,542	53.4	22.5
대전, 충청	798	8.7	789	8.1	1,078	8.8	36.6
대구, 경북	1,101	12.0	1,121	11.5	1,446	11.8	29.0
부산, 경남	1,440	15.7	1,540	15.8	1,935	15.8	25.6
광주, 전라	822	9.0	829	8.5	1,090	8.9	31.5
제주	122	1.3	126	1.3	159	1.3	26.2
합계	9,170	100	9,747	100	12,250	100	25.7

* 大韓타이어工業協會 環境對策課

※ 차량보유대수 구성비에 의하여 추산.

나. 페타이어 발생량 전망

국내 자동차보유대수는 연평균 13.5%씩 증가하여 2000년에는 1,440만대에 이르게 될 것으로 예상되며, 노후차량의 폐차수도 계속 증가하여 2000년경에는 연간 137만대에 육박할 것으로 전망된다. 이에 따라 페타이어 발생량도 연평균 16%씩 증가하여 2000년에는 3천만개를 상회할 것으로 타이어업계에서는 전망하고 있다.

(표 1-4) 페타이어 발생량 전망

구 분	1992 (실적)	1996	1998	2000	연평균증가율(%)	
					'92~'96	'96~2000
자동차보유대수(천대)	5,231	10,055	12,314	14,386	17.7	9.4
폐차대수(천대)	253	520	1,088	1,367	19.7	27.3
페타이어 발생량(천개)	9,425	17,104	23,959	30,488	16.1	15.5
자동차 1대당발생량(개)	1.80	1.70	1.95	2.12		
인구1인당 발생량(개)	0.22	0.38	0.52	0.65		

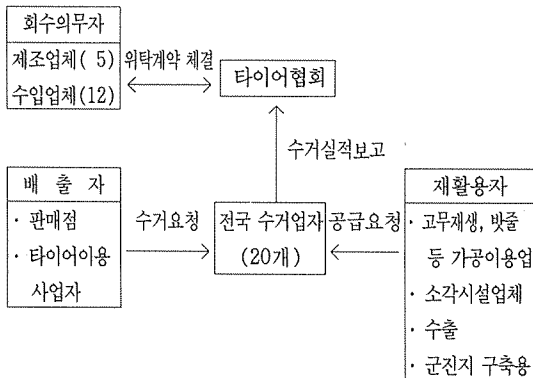
자료: 산업연구원

2. 페타이어 회수·처리체계 및 수거업자 현황

가. 페타이어 회수·처리체계

환경처는 페타이어가 일반폐기물이지만 그 특성에 비추어 타이어제조업체와 수입업체가 회수·처리의무자로서 환경처고시 91-99호('91. 12. 31) “폐기물 회수 및 처

(그림 1) 페타이어 회수·처리체계도



리방법에 관한 규정”에 따라 스스로 위탁하여 처리하도록 규정하였다.

따라서 회수의무자인 타이어 제조 및 수입업체는 대한타이어공업협회와 페타이어 회수·처리업무 위탁계약을 체결하고, 협회는 전국적으로 페타이어 수거업자를 지정(현재 20개업체)하여 배출자(타이어판매점 등)로부터 일괄 회수, 재활용업체에 무상공급하고 있다.

나. 페타이어 수거업자 현황

1991년 전국적으로 8개 수거업자를 지정하여 페타이어 수거·처리사업에 착수한 이래 1993년말 현재 지정수거업체는 20개업체로 증가하였고, 총 244대의 수거차량에 집하장 33,297평을 확보하여 페타이어를 수집·운반하고 있다.

(표 2-1) 전국 페타이어 지정수거업체 현황 ('93년 12월말 현재)

지역구분	상 호	대표자	전화번호	주 소
경 인 강원권	동구부품 상사	김덕수	02) 247-4669	서울특별시 동대문구 답 십리4동 952-6
	서원타이어	전영문	0346) 69-4627	경기도남양주군 별내 면광전리 434
	풍성타이어	윤희선	02) 491-8569	서울특별시 중랑구 면목2동 191-34
	보광타이어	김태환	0351) 841-8828	경기도남양주군 별내 면청학리 501
	공성타이어	정병길	032) 883-2490	인천직할시 중구 신 홍3가 30-12
	에니코상사	김인기	02) 578-6461	서울특별시 강남구 포이동 222-4
대 전 충청권	우진타이어	하남식	0351) 43-0803	경기도남양주군 별내 면 238-1
	영남타이어	박병인	042) 581-8880	대전직할시 산성동 26-3 한밭빌딩 501
	해룡타이어	박해룡	0461) 33-8424	충남 논산군 두마면 엄사리 7-5
	조광타이어	이규섭	0475) 33-8419	충북 옥천군 옥천읍 금구리 98-6

대구 경북권	부성종합 산업사	김성제	053) 611-2365	경북 달성군 농공면 금포리 1307
	정남사	박주권	053) 616-7476	경북 달성군 옥포면 강림리 603
부산 경남권	대원타이어	김철구	051) 853-5287	부산직할시 동래구 연산동 582-22
	경남타이어	박영서	051) 972-3432	부산직할시 강서구 대저동 250-85
	진주타이어	전병화	0591) 52-2817	경남 진주시 상대1동 740-5
	사직타이어	고현복	051) 502-3817	부산직할시 동래구 사직1동 100-6
	신아타이어	구신철	051) 851-4598	부산직할시 동래구 연산1동 589-2
광주 전라권	에노스산업	한기상	062) 672-0363	광주직할시 서구 주 월동 1278-1
	광일타이어	정양현	0652) 212-6995	전북 전주시 덕진구 여의동 539-30
	광주타이어	김득진	062) 523-4528	광주직할시 북구 운 암동 413-1

현재 이들의 페타이어 수거 및 집하능력은 연간 1,098만개이며, 협회페타이어 수거 대상량 및 처리가능량의 추이를 보아 지정 수거업자를 신축적으로 운용할 계획이다.

〈표 2-2〉 수거차량 보유대수 현황

구 분	1991		1992		1993	
	대수 (대)	수거능력 (1,000개/년)	대수 (대)	수거능력 (1,000개/년)	대수 (대)	수거능력 (1,000개/년)
경인, 강원 (7)	55	2,475	61	2,745	84	3,780
대전, 충청 (3)	9	405	15	675	32	1,440
대구, 경북 (2)	5	225	35	1,575	32	1,440
부산, 경남 (5)	34	1,530	55	2,475	67	3,015
광주, 전라 (3)	8	360	23	1,035	29	1,305
계 (20)	111	4,995	189	8,505	244	10,980

※ ()는 지정수거업체수

〈표 2-3〉 집하장현황

지역	1991			1992			1993		
	개소	면적 (평)	집하능력 (1,000개)	개소	면적 (평)	집하능력 (1,000개)	개소	면적 (평)	집하능력 (1,000개)
경인, 강원	4	3,403	119	12	13,621	468	14	9,467	331
대전, 충청	1	3,700	130	2	5,430	190	6	8,840	309
대구, 경북	1	2,641	92	3	3,285	115	3	3,285	115
부산, 경남	3	2,600	91	9	6,404	224	9	5,214	183
광주, 전라	2	1,791	68	2	2,091	73	4	6,491	227
제주권				1	5,000	175			
계	11	14,135	495	29	35,571	1,245	36	33,297	1,165

3. 페타이어 회수 · 처리현황 및 문제점

가. 페타이어 회수 · 처리현황

타이어협회가 1991년 7월부터 페타이어 회수 · 처리업무를 시작한 이래 1993년말 현재 총 647만 5천개를 회수하여 이중에서 94.6%에 해당하는 612만 3천개(발생량 대비 50%)를 처리하였으며, 1993년도의 페타이어 처리율은 1992년도에 비해 95.7%나 증가하였다.

처리방법으로는 고무재생, 밧줄 등 가공 이용과 건류소각, 외국으로의 수출, 또는 토목공사용으로 이용되고 있는데 이중에서 70% 이상이 토목공사용(군부대 진지구축용)으로 처리되고 있다.

〈표 3-1〉 연도별 페타이어 회수 · 처리실적

(단위 : 1,000개)

구 분	1991	1992	1993	
페타이어 발생량	9,170	9,747	12,250	
회 수	회 수 량	707	3,940	6,475
	회수율 (%)	7.7	40.4	52.9
처 리	처 리 량	561	3,128	6,123
	처리율 (%) (회수량대비)	79.3	79.4	94.6
	처리율 (%) (발생량대비)	6.1	32.1	50.0

〈표 3-2〉 페타이어 이용방법별 처리실적

(단위 : 1,000개)

연도	회수량	처 리 실 적					계	미처리 보 관
		고무재생 밧줄이용	건류소각	수출용	토목공사	시멘트 소성로		
1991	707	25 (4.4)	166 (29.6)	-	370 (66.0)	-	561 (100)	146
1992	3,941	292 (9.3)	639 (20.4)	149 (4.8)	2,048 (65.5)	-	3,128 (100)	813
1993	6,475	646 (10.6)	620 (10.1)	260 (4.2)	4,487 (73.3)	110 (1.8)	6,123 (100)	352

※ ()는 처리율임.

한편, 협회의 수거체계를 경유하지 않고,

회수·처리되는 경우(군부대가 직접 배출 처로부터 회수·처리한 경우, 영세가공이용업자들에 의한 회수·처리 등)를 감안하여 실제 회수·처리실적을 추정한 결과는 다음과 같다.

(표 3-3) 이용방법별 처리실적(추정)

(단위: 1,000개, %)

구분	1988	1989	1990	1991	1992	1993
발생량	5,520 (100)	6,705 (100)	7,465 (100)	9,170 (100)	9,747 (100)	12,250 (100)
재 생 타 이 어 제 조	745 (13.5)	741 (11.1)	620 (8.3)	723 (7.9)	759 (7.8)	735 (6.0)
재 생 고 무 및 밧 줄 제 조	331 (6.0)	350 (5.2)	450 (6.0)	511 (5.6)	537 (5.5)	858 (7.0)
수 출	55 (1.0)	9 (0.1)	10 (0.1)	29 (0.3)	149 (1.5)	515 (4.2)
연 료	552 (10.0)	701 (10.5)	1,000 (13.4)	1,259 (13.7)	1,322 (13.6)	1,445 (11.8)
토 목 공 사	-	-	1,276 (17.1)	3,893 (42.5)	4,090 (41.9)	6,247 (51.0)
미 처 리	3,837 (69.5)	4,904 (73.1)	4,109 (55.1)	2,755 (30.0)	2,890 (29.7)	2,450 (20.0)

※ ()는 구성비임

나. 미국, 일본의 페타이어 처리실태

(1) 미 국

현재 미국에서는 매년 2억 8,600만개 정도의 페타이어가 발생되는 것으로 알려져 있으며, 전국적으로 산재되어 있는 페타이어량은 30~80억개에 달하는 것으로 추정되고 있다. 그러나 페타이어 재활용률은 발생량 대비 약 1/3 정도의 낮은 수준에 머물고 있으며, 재활용 용도별 구성비는 원형이용 15.3%, 열이용 9.1%, 재생처리 5.6%, 수출 4.2% 등의 순으로 되어 있다.

미국 환경청에서는 최근 발생하는 대부분의 페타이어가 매립, 야적 또는 불법투기 형태로 처리되고 있어 화재의 위험 등 심각한

한 사회문제로 대두됨은 물론 환경적 측면에서도 페타이어의 재활용방법의 개선이 시급하다는 인식하에 절단타이어 형태의 연료용 및 도로포장용 재생고무시장을 최대 잠재시장으로 간주하고 이 부문에서의 사용확대에 주력하고 있다.

(2) 일 본

1992년도 일본의 페타이어 발생량은 약 9,200만개(84만톤)에 달하였으며, 지난 10년간 연평균 4.4%의 증가율을 나타내었다. 일본은 페타이어의 회수·처리율이 90% 이상으로서 매우 높은 수준인데, 용도별로는 전체 회수·처리량의 47%를 차지하는 연료용이 주종을 이루고 있으며, 그중 시멘트 소성로용으로 활용되는 비중이 22% 달하고 있다.

(표 3-4) 일본의 페타이어 재활용 현황

(단위: 1,000톤, %)

형태별	1982	1985	1990	1991	1992	구성비	연평균 증가율
연 료 용	234	213	297	327	366	47.3	4.6
시멘트소성로용	65	48	111	151	168	(21.6)	10.0
기 타	169	165	186	176	198	(25.5)	0.9
재 생 타 이 어 제 조	71	80	81	85	76	9.7	0.7
재 생 고 무 제 조	158	186	125	115	101	13.0	-4.4
수 출	38	85	160	173	210	27.1	18.6
기 타	27	22	42	32	23	3.0	-1.6
계	528	586	705	732	776	100	3.9

※ 자료: 일본자동차타이어협회

다. 우리나라 페타이어 재활용실태 및 문제점

일반적으로 페타이어는 원형이용, 가공이용, 열이용 등의 방법으로 재활용되고 있다. 원형이용방법은 페타이어를 원형 그대로 이용하는 방법으로서 재생타이어를 제조하거나, 토목공사, 어초, 완충재 및 놀이기구 등으로 재활용하는 방법인데 최근에는 특히 군부대 진지구축용으로 대량 사용되고 있다.

가공이용은 페타이어를 분해하여 각종 재

생고무제품, 완충재, 밧줄 및 매트 등의 소재로 재활용하는 방법인데 최근에 들어와 냉동식, 열분해 등의 분쇄방법에 관한 기술 개발이 급진전되고 있다.

열이용방법은 폐타이어를 소각하여 열에너지를 회수, 활용하는 방식으로서 주로 건류소각, 열병합 발전 및 시멘트 소성로용 등의 연료로 사용되는 방법으로서 우리나라에서는 건류소각의 연료로 소량 이용되고 있다.

우리나라의 폐타이어 재활용률은 일본에 비해 저조할뿐만 아니라 구조적으로도 취약성을 면치 못하고 있다. 즉, 한시적 수요처인 군부대 진지구축용으로 활용되는 비중이 전체 발생량의 37%, 회수·처리량의 73%를 차지하고 있는데 이를 제외할 경우 재활용률은 전체 발생량의 13%수준에 불과한 낮은 수준이다.

그리고 전통적인 재활용방법으로서 재생고무 및 재생타이어 부문은 국제원자재가격의 안정 및 제품수요의 고급화 등으로 인한 신제품과의 가격경쟁력이 매우 취약하여 제도적인 뒷받침이 없는 한 시장수요는 앞으로 정체를 내지는 위축될 것으로 예상된다. 따라서 대량처리가 가능한 신규 수요처의 발굴이 폐타이어 처리에 있어 시급한 과제라고 할 수 있다.

〈표 3-5〉 폐타이어 재활용 용도 및 방법

구분	재활용 용도	재활용 방법
원형 이용	재생타이어제조	<ul style="list-style-type: none"> · 재생타이어제조업체에서 전체 폐타이어 발생량의 약 6%정도 재생하고 있음. · 소량이며, 수요에 한계가 있음
	수출	<ul style="list-style-type: none"> · 소량이며, 수요에 한계가 있음(중국, 말레이시아, 러시아)

가공 이용	어 초 용	<ul style="list-style-type: none"> · 폐타이어에 시멘트 투입후 해저에 투하 · 경제성이 적으며, 수요에 한계가 있음.
	완충재, 놀이터용	<ul style="list-style-type: none"> · 극히 소량 이용 · 수요에 한계가 있음.
	토 목 공 사 용	<ul style="list-style-type: none"> · 군부대 진지구축용 및 구축용으로 대량 이용되고 있음. · 한시적 수요
	밧줄, 매트 제조, 완충재용	<ul style="list-style-type: none"> · 영세업자들에 의한 화물차용 고무밧줄, 매트 등의 제조 · 수요에 한계가 있음.
	재생고무제품, 분말고무제품	<ul style="list-style-type: none"> · 폐타이어를 분말화거나, 재생고무를 만들어 각종 고무제품 및 건축자재를 생산하거나 아스팔트에 혼합이용 · 국내 대량사업업체가 없으며, 민간기업에서 사업성을 검토중임. · 외국에서는 고무아스팔트, 보도블럭 등으로 제조, 시공 · 고무아스팔트의 경우는 도로의 내구성, 안전성이 향상되나, 초기 투자비가 많이 소요(약 30% 증가)
	열 분 해	<ul style="list-style-type: none"> · 열분해하여 합성석유, 메탄가스, 카본블랙 등을 생산
	냉 동 분 해	<ul style="list-style-type: none"> · 냉매로 분해하여 합성석유, 메탄가스, 카본블랙 등을 생산
	열이용	<ul style="list-style-type: none"> · 일부 피혁공장, 식품가공공장, 타이어 제조업체에서 설치 · 폐타이어 건류소각시설의 보급저조 · 설치기준이 강화되어 보급부진 · 2차오염 유발 가능성에 대한 검토가 필요함.
	시멘트 소성로용	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지 다소비산업인 시멘트업체에서 폐타이어 활용시 연료의 원가절감 및 폐기물처리의 이중효과 · 안정적으로 대량소비가 가능함. · 생산공정상 불안정을 유발할 가능성이 있음.

열병합발전	<ul style="list-style-type: none"> · 미국에서 시행하고 있는 방안으로 페타이어의 대량처리가 가능 · 저공해 조각기술의 개발이 요구됨. · 초기 투자비가 많이 소요되고, 대규모 부지가 필요함.
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

추출하는 것으로 여기서 나온 메탄가스는 자체연료로 이용할 수 있는 시스템이다. 현재 미국의 TRTC설비를 국내 동국강재(주)에서 인수하여 2기를 대구와 충주지역에 설치중이며, 1994년 6월중 가동될 예정인데, 연간 처리능력은 360만개 정도로 추정되고 있다.

4. 페타이어 대량이용 촉진을 위한 추진현황

가. 시멘트 소성로용

타이어업계는 페타이어의 대량이용방법중 가장 용이하고 효율적으로 처리할 수 있는 방법이 시멘트업체에서 연료로 이용하는 것이라 판단하고 1992년 10월말경 상공자원부, 산업연구원, 타이어업계, 시멘트업체가 공동으로 미국, 일본 시멘트업계의 페타이어 이용실태조사를 하였다. 그리고 1993년 6월 전남 장성군의 고려시멘트에서 425톤(5만6천개)의 페타이어를 이용하였고, 1993년 8월 쌍용시멘트의 강원도 영월공장 에서 378톤(5만 5천개)의 페타이어를 시험이용하였다. 시험도중 킬른내 코팅현상으로 이용이 중단되기는 하였지만 시험결과(산업연구원의 “시멘트 소성로용 페타이어 이용에 따른 비용편익 분석”) 소요열량의 5% 이용시에는 시멘트의 품질에 이상이 없는 것으로 확인되어 앞으로 시멘트 소성로용 연료로 페타이어의 대량이용이 기대된다.

나. 열분해 이용

페타이어를 열분해하여 카본, 오일, 메탄가스를 추출하는 방법으로 생산공정은 페타이어를 2단계로 파쇄하여 세척, 건조시키고 이를 각각 분해하여 카본, 오일, 메탄가스를

다. 재생고무

페타이어를 분쇄, 고무를 재생하여 재생타이어의 원료, 건축자재, 보도블록 등으로 이용하는 것으로서 현재 대흥공업(주)에서는 영세한 분쇄업자가 1차 분쇄한 페타이어 분말을 납품받아 이를 2차 가공하여 재생고무를 생산하고 있으며, 대구의 부성종합산업사에서는 보도블록을 생산하여 골프장, 수영장 등에 시공하고 있다.

라. 고무아스팔트 이용

페타이어를 분쇄한 고무분말을 아스팔트 원료인 아스콘에 혼합시켜 아스팔트에 이용하는 것으로서 현대정유에서 한국도로공사와 협의중에 있으며, '94년 5월중 관련업체와 미국의 이용실태를 조사할 계획이다.

마. 업계의 대응

국내에 재활용시설을 마련하여 페타이어 이용이 가능한 업체에 대하여는 장기·안정적으로 페타이어를 무상공급할 계획이며, 이를 위해 우선 회수체계를 정비하여 언제든지 페타이어의 공급이 가능하도록 대응책을 강구하고 있다. 그리고 외국의 재활용설비를 국내업체에 소개하는 한편, 일반 민간업체에서도 페타이어의 재활용사업에 참여할 수 있도록 유도해 나가고 있다.