

폐타이어의 자원화를 위한 재활용방안

金 勝 雄*

1. 머리말

지난해 7월중 우리나라의 자동차등록대수가 1천만대를 돌파하였다.

자동차는 인류가 발명한 문명의 이기중 최고의 가치를 지니고 있지만, 또한 환경을 오염시키는 주요인이기도 하다.

우리나라에서 발생하는 폐타이어의 수량은 1997년도에 약 1,800만개, 2000년도에는 약 2,500만개로 예상된다. 폐타이어는 자동차의 배기가스나 폐유와 같은 종류의 악성폐기물은 아니다. 그 자체가 인체에 흡입되거나 토양을 오염시키거나 회수가 곤란한 것이 아니기 때문이다.

폐타이어는 재활용방법 여하에 따라서는 경제적 가치가 있는 것이다.

폐타이어를 이용하는 방법은 여러가지가 있지만 아직은 수익성있는 사업으로 활성화되지 못하여 단기적으로 볼 때는 처리에 어려움이 예상된다. 그러나 장기적으로 볼 때는 폐타이어는 각광을 받을 수 있는 폐자원이자이다. 이제 우리나라에서도 폐타이어를 시멘트 제조시 보조연료로 이용하기 시작하였고, '98년도부터는 대량으로 폐타이어 고무

분말을 생산하게 될 것이다. 따라서 폐타이어의 처리는 곧 재활용을 의미하는 시기가 올 것으로 보고 본고에서는 우리나라의 폐타이어 현황과 재활용 전망에 대하여 고찰해 보기로 한다.

2. 타이어 수급현황

가. 연도별 생산추이

'96년도 우리나라의 신제 타이어 생산량은 약 5,800만개로서 '92년도 3,800만개에 비하면 연평균 11% 증가하였다. 생산제품 중량은 78만 5천톤으로서 타이어 개당 중량은 13.6kg('96년도 기준)이다.

소형 생산비중이 커짐에 따라 개당 중량은 점차 낮아지고 있다.

〈표 1〉 연도별 타이어 생산 현황

(수량 : 백만개, 중량 : 천톤)						연평균증가율 ('92~'96)
	'92	'93	'94	'95	'96	
수량	38.0	43.0	48.7	53.4	57.8	11.0
중량	564	610	663	743	785	8.6

나. 품목별 생산 현황

'96년도 전체 신제타이어 생산량중 대형인 트럭·버스용 타이어는 490만개, 경트럭용은 약 1,100만개, 승용차용이 약 4,100만

* 大韓타이어工業協會 專務理事

(표 2) 차종별 타이어 생산 현황

(1996)		(단위 : 천개)				
	트럭·버스용	경트럭용	승용차용	기 타	계	
전 체	4,908	10,778	41,464	629	57,779	
레 디 알	2,709	8,000	41,241	-	51,950	
레디알 비중	55.2	74.2	99.5	-	89.9	

개이다. 개수로는 승용차용이 72%를 차지하고 있으며, 스틸코드를 사용하고 있는 레디알 타이어가 전체 생산량의 90%를 점하고 있다. 특히 승용차용은 거의 100%가 스틸레디알 타이어이다.

다. 내수판매 추이

국내 생산량의 약 32%는 내수시장에 판매되어 언젠가 폐타이어로 남는다.

'96년도 내수판매량은 1,825만개로서 최근 5년간 연평균 4.3% 증가하였으며, 이중 승용차용은 8.4% 증가하였다. 이 기간중 증가세가 크게 둔화된 경향을 보이고 있는데 이는 소비자의 타이어 교체성향, 타이어 수명, 자동차판매 및 보유대수, 산업경기 등의 복합적인 영향을 받기 때문이다.

스티랄레디알 타이어 비중은 83.3%로서 승

(표 3) 차종별 내수판매 추이

		(단위 : 천개(%))					연평균증가율 ('92~'96)
	'92	'93	'94	'95	'96		
트럭·버스용	1,703 (9.3)	1,641 (14.7)	1,854 (18.3)	1,763 (17.8)	1,850 (25.3)	2.1	
경 트럭 용	5,263 (38.6)	5,274 (59.3)	4,092 (63.6)	5,061 (74.2)	4,844 (76.9)	△2.1	
승 용 차 용	7,994 (99.8)	8,704 (99.8)	11,473 (99.9)	10,584 (99.9)	11,018 (99.9)	8.4	
기 타	455 -	505 -	525 -	490 -	541 -	4.4	
계	15,415 (65.9)	16,124 (748)	17,944 (80.3)	17,898 (81.8)	18,253 (83.3)	4.3	

() 레디알 타이어 비중

용차용은 거의 100%이다.

대형 타이어(트럭·버스용)의 경우 스틸레디알 타이어가 25%에 불과하나 이것이 폐타이어가 되었을 때 운반이나 처리가 가장 어렵다.

자르지 아니하고선 이용할 방법이 거의 없기 때문이다.

라. 수입

교체용으로 국내시장에 수입되는 타이어는 연간 약 64만개가 된다. 이들 수입량이 전체 폐타이어 발생에 미치는 영향은 4.2%에 불과하지만 최근 5년간 연평균 수입증가율은 18%에 달하고 있다. 더구나 트럭·버스용 대형 타이어도 승용차용 타이어와 마찬가지로 거의 전부가 스틸레디알 타이어이다.

3. 폐타이어 발생 및 회수·처리 현황

가. 발생 현황

신제 타이어의 내수판매시기와 평균수명을 감안하여 폐타이어의 발생량을 추정해 본 결과 '96년도 국내 폐타이어 발생량은 1,540만개로서 '92년도의 1,086만개에 비하면 연평균 9.1% 증가했다. 발생량의 83.2%가 중·소형 타이어(승용차용, 경트럭용으로서 이륜차용은 별도)이다.

폐타이어 발생량중 스틸레디알 타이어의 비중은 승용차용은 거의 전부, 경트럭용은 60%, 트럭·버스용은 20% 정도인 것으로 추정된다.

폐타이어가 발생되는 루트를 대별한다면 판매,수리점과 폐차장으로 구분할 수 있다.

〈표 4〉 페타이어 발생현황

□ 품종별 (단위 : 천개)

구분	'92	'93	'94	'95	'96
대형	1,716	1,628	1,535	1,599	1,620
중소형	8,194	9,483	10,220	11,184	12,804
이륜차용	950	1,056	1,015	1,177	964
합계	10,860	12,167	12,770	13,960	15,388

□ 발생원별 (단위 : 천개, %)

발생원	'92	'93	'94	'95	'96
판매	8,717	9,943	10,435	11,065	11,790
수리점	80.3	81.7	81.7	79.3	76.6
폐차장	1,813	1,836	2,016	2,446	2,959
수입	330	388	319	449	639
합계	10,860	12,167	12,770	13,960	15,388

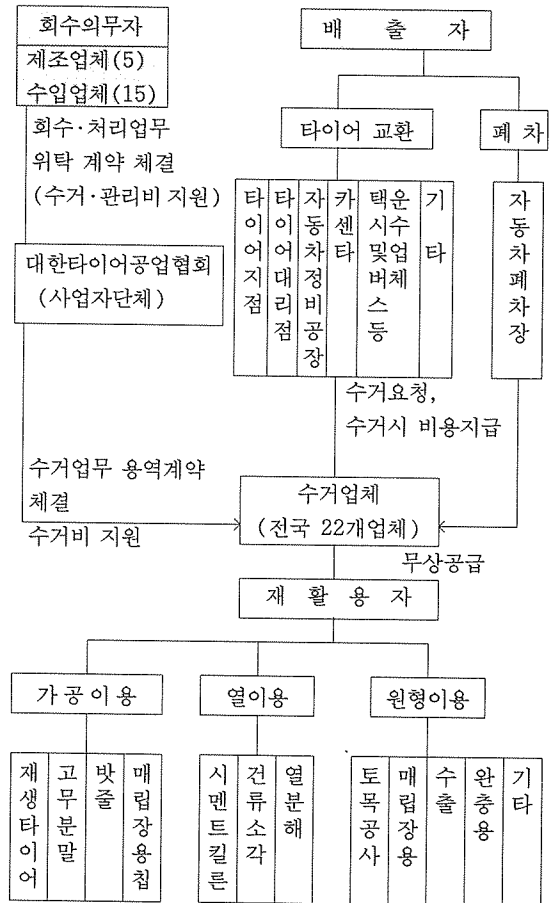
□ 지역별 발생구조 (단위 : %)

지역	'92	'93	'94	'95	'96
경인강원권	54.8	53.4	52.5	52.1	51.1
대전충청권	8.1	8.8	9.1	9.3	9.8
대구경북권	11.5	11.8	12.0	12.1	12.2
부산경남권	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
광주전라권	8.5	8.9	9.3	9.4	9.8
제주도	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
합계	100	100	100	100	100

전자의 발생 비중은 전체 발생량의 약 80%, 후자가 20%이다. 그러나 폐차대수의 증가로 폐차장에서 페타이어 발생비중이 점차 높아지고 있다.

지역별 차량보유대수 구성비에 따라 페타이어의 지역별 발생량을 추정해 보면 수도권(경인, 강원지역)이 전체 발생량의 절반을 상회하고 있으며, 다음 부산·경남 지역이 16%, 대구·경북지역이 12%, 광주·전라권, 대전·충청지역이 각각 10% 정도이다. 지방의 자동차 보유대수 증가율이 높아짐에 따라 상대적으로 수도권 지역 발생비중이 점차 낮아지는 경향을 보이고 있다.

〈표 5〉 회수·처리체계

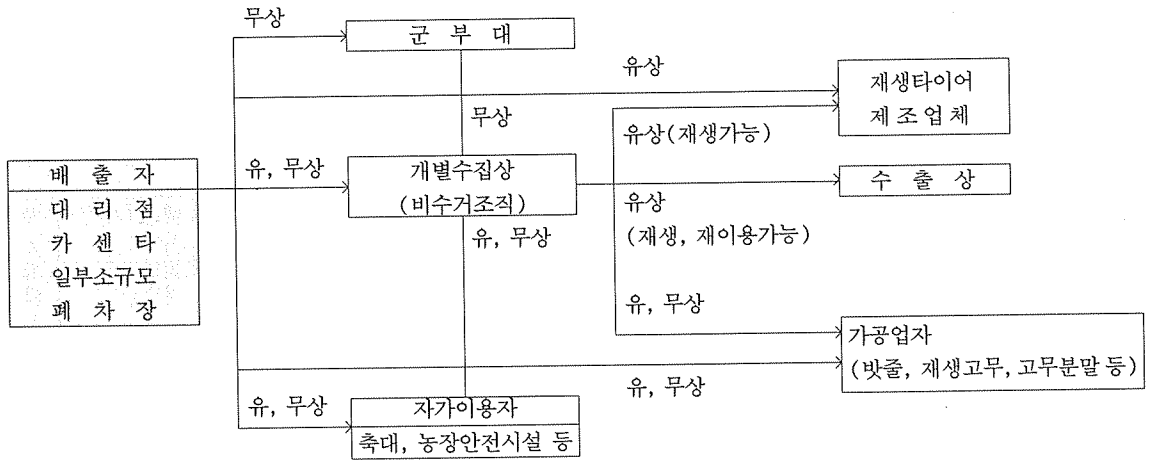


나. 회수·처리 현황

(1) 회수·처리체계

대한타이어공업협회는 '97. 10월 현재 국내 타이어 제조업체 5개사, 수입업체 15개사와 페타이어 회수·처리업무 위탁계약을 체결하고, '91년도부터 회수·처리 업무를 수행하고 있다. 협회는 전국을 6개권역으로 구분하여 총 22개의 전문 수거업자를 지정, 운용하고 있다. 지정업자가 페타이어 수거 후 협회로부터 지원받는 금액의 요율은 대

〈표 6〉 미확인 페타이어 유통 경로



형 개당 500원, 중소형 150원, 오토바이용은 50원이다. 이 비용은 제조업체와 수입업체가 부담하며, 이를 위하여 협회는 연간 약 24억원의 페타이어 대책 특별회계를 운영하고 있다.

페타이어 발생량중 80%는 협회의 수거조직에 의하여 회수되고 있으며, 나머지 수량은 비수거조직 또는 페타이어 이용자들이 직접 회수하는 것으로 추측되고 있다.

일부 지정수거업자들은 페타이어를 직접 재활용하기도 하나 대부분 재활용 사업자나 군부대에 위탁처리하고 있다.

(2) 처리방법

페타이어는 활용방법이 다양하기 때문에 페타이어 처리는 곧 “재활용”을 의미한다. 국내에서 페타이어를 이용하는 방법은 3가지로 대별할 수 있는데 부가가치가 큰 순위로 본다면 가공이용, 열이용, 원형이용이다.

재생이용방법은 페타이어중 상태가 양호한 타이어를 재생하여 원래의 용도로 다시

이용하는 것이며, 국내에서는 주로 트럭 버스용 타이어와 일부 경트럭용 타이어에 한정된다. 페타이어를 분쇄하여 폐고무분말을 만드는 것은 이 분말로 건축자재, 고무 잡제품을 만들 수 있으며, 제품여하에 따라 향후 부가가치를 높일 수 있는 가장 유망한 이용방법이다. 대형타이어중 타이어코드가 섬유질로 된 것은 잘라서 밧줄을 만들거나 가구의 스프링용으로 이용한다.

페타이어를 열이용하는 것은 대량처리할 수 있는 방법이다. 선진국에서 보편화된 열이용 방법으로서 페타이어를 시멘트 제조시 또는 제지, 제련공장에서 보조 연료나 대체 연료로 이용하는 곳이다. 우리나라에서도 '97년 6월부터 쌍용양회 영월공장에서 페타이어를 이용하기 시작하였으며, 현재 3개 시멘트 킬른에서 연간 약 2백만개를 처리할 수 있다. 페타이어를 건류하여 그 가스로서 보일러를 가동하는 방법은 일부 중·소규모의 공장에 이용되었으나 저유가, 부지면적 등 경제성, 효율성이 떨어져 대부분 시설개

〈표 7〉 페타이어의 이용·처리방법

방	법	설	명	이용처·생산물
가공이용	재생타이어 원단	○ 타이어 트레드를 일정하게 깎아낸 후 가공		-재생타이어
	고무분말	○ 페타이어를 분쇄 고무분말 가공 ○ 고무분말을 탈황하여 재생고무 생산		-몰탈, 보도블럭 등 건축자재 -골프장 진입로, 운동장트랙 등 포장용 -재생고무
	절단	○ 일정한 크기로 절단 ○ 로프로 절단		-쓰레기 매립장용 -차량 밧줄 -소파, 침대, 스프링대용 -신발털이, 등산로 등
열이용	시멘트킬른 열이용	○ 시멘트킬른 연료인 유연탄의 일부를 페타이어로 대체하여 이용		-시멘트제조 보조연료
	건류소각 열이용	○ 페타이어 원형을 소각하여 발생한 가스를 건류하여 열원으로 이용		-제지공장 -피혁공장 -식품 가공공장 -타이어 제조공장 -화력발전소
원형이용	열분해	○ 상온에서 열분해하여 카본 등 추출		-합성석유, 가스, 카본블랙
	토목공사	○ 페타이어 내부에 흙과 골재를 투입		-사방공사 -군부대 토목공사
	쓰레기 매립장용	○ 페타이어를 결박하여 지면에 고정		-차수막 보호재
	수출	○ 재생용, 재사용 가능한 것 선별		-중고타이어 수출
	완충용	○ 각 용도에 따라 설치 또는 부착		-교통안전구 -어린이 놀이터 -선박, 부두용
	어초	○ 페타이어 내부에 시멘트를 투입한 후 여러개를 결박하여 해저에 투입		-고기집

〈표 8〉 페타이어 발생량 대비 회수·처리율

(단위 : 천개, %)

구분	'92	'93	'94	'95	'96	연평균증가율
발생량	10,860	12,167	12,770	13,960	15,388	9.1
회수량	3,940	6,475	8,002	11,136	12,155	32.5
처리량	3,128	6,123	8,207	11,003	10,782	36.3
회수율	36.3	53.2	62.7	79.8	80.0	발생량대비
처리율	79.4	94.6	102.6	98.8	88.7	회수량대비

체를 하지 않고 있다.

페타이어를 원형으로 이용하는 방법은 군부대의 토목공사이용인데 이는 우리나라의 특수한 상황에서 사용되었으나 수요에 한계

가 있다.

페타이어중 원래의 용도로 이용할 수 있을 정도로 양호한 상태의 것은 선별하여 미국, 호주, 중국, 뉴질랜드, 일부 동남아국가에 수출하고 있다. 작년도 우리나라의 중고타이어 수출규모는 약 1천만달러이다.

(3) 회수·처리현황

'96년도 페타이어 발생량 1,540만개중 협회의 수거조직이 회수한 량은 1,216만개로서 발생량의 80%가 된다. 회수량은 '92년도의 394만개에 비하면 연평균 32.5% 증

(표 9) 페타이어 이용현황 및 처리구조

(단위 : 천개)

구분		'92	'93	'94	'95	'96
발생량		10,860	12,167	12,770	13,960	15,388
처리방법	원형이용	149	260	297	956	975
	토목공사매립장	2,048	4,487	6,552	7,080	6,539
	소계	2,197	4,747	6,849	8,529	8,302
처리방법	열이용	-	-	120	-	-
	시멘트킬른건류소각	639	730	324	380	305
	소계	639	730	444	380	305
처리방법	가공이용	-	-	-	1,100	1,200
	재생타이어고무분말	140	452	686	757	694
	타이어분출	152	194	228	237	281
처리방법	소계	292	646	914	2,094	2,175
	합계	3,128	6,123	8,207	11,003	10,782
	처리방법	원형이용	4.7	4.2	3.6	8.7
토목공사매립장		65.5	73.3	79.8	64.3	60.7
소계		70.2	77.5	83.4	77.5	77.1
처리방법	열이용	-	-	1.5	-	-
	시멘트킬른건류소각	20.4	11.9	3.9	3.5	2.8
	소계	20.4	11.9	5.4	3.5	2.8
처리방법	가공이용	-	-	-	10.0	11.1
	재생타이어고무분말	4.5	7.4	8.4	6.9	6.4
	타이어분출	4.9	3.2	2.8	2.1	2.6
처리방법	소계	9.4	10.6	11.2	19.0	20.1
	합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

가하였다. '96년도의 처리량은 1,078만개로
서 발생량의 70%이며, 회수량 대비 89%
이다.

한편 페타이어 처리방법별 구조를 보면
원형이용이 77%를 차지하고 가공이용이
20%, 열이용이 3% 수준이다. 군부대의 토
목공사이용이 전체 처리량의 61%를 차지
하고 있어 아직도 이 방법이 절대적이나
'98년부터 수요가 현저히 줄어들 것으로 예
상된다. 수출하거나, 타이어 재생이용방법
은 각각 10% 수준에 있다. 건류소각방법은
'92년도에 20% 였으나 '96년도에는 2.8%

로 위축되었다. 향후 처리비중이 커질 것으
로 기대되는 방법은 시멘트 킬른 열이용,
폐고무 분말제조 등이다.

4. 선진국의 페타이어 처리현황

가. 일 본

(1) 발생현황

'96년도 일본의 페타이어 총 발생량은
1억 1백만개(987천톤)로서 최근 5년간 연
평균 2.4% 증가하였다. 발생량의 77%는
판매 수리점 등에서 타이어 교체시에 발생
하였고, 나머지 수량은 폐차장에서 발생한
것이다.

(2) 처리현황

전체 발생량의 91%가 재활용처리되었으
며, 이는 '95년도 처리율 93% 보다 다소
저조한 실적이나 일본은 선진국중 가장 다
양한 방법으로 최고의 처리율을 시현하고

(표 10) 일본의 페타이어 발생량 및 처리방법별 구조

		'92	'93	'94	'95	'96	
발생량	수 량 (백만개)	92	89	92	99	101	
	중 량 (천 톤)	840	829	862	943	987	
* 처리방법	원형 또는 가공이용	수 출 용	25	18	16	16	17
		중 소형고무, 분말	12	12	11	12	12
		재생타이어원단	9	10	10	9	8
		기 타	3	3	3	3	3
구 조	열이용	소 계 (A)	49	43	40	40	40
		시멘트소성용	20	27	29	29	28
		중소형보일러용	13	13	14	13	12
		금속제련제지용	9	9	8	7	7
(%)	타이어회사공장	소 계 (B)	43	50	53	53	51
		계 (A+B)	92	93	93	93	91
		용도불명분	8	7	7	7	9

* 중량기준

자료 : JATMA(일본자동차타이어협회)

있다. 일본은 이미 '80년대부터 처리율이 90% 수준에 근접하였다.

처리방법별로는 수출(원형상태) 및 가공 이용이 전체 발생량의 40%를 차지하고 있고 시멘트, 제련, 제지공장 등에서 열이용 하는 것이 51%나 된다.

용도가 확실치 않거나 미처리 잔량은 9%에 지나지 않는다.

(3) 관련제도

일본은 1994년 3월 1일 폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률을 개정(1995년 3월 1일부터 시행)하여 일반 소비자를 통하여 타이어 판매점에서 발생하는 폐타이어는 지정 일반폐기물, 버스, 트럭, 택시회사 등의 사업자로부터 배출되는 것은 지정산업폐기물로 분류하고 있으며, 폐타이어를 배출하는 판매점과 수집·운반·처분하는 업자는 지방자치단체장의 지정을 받도록 하고 있다.

후생성장관의 지정을 받은 타이어 판매점은 소비자로부터 폐타이어를 인수할 때 적법하게 폐타이어를 수집·운반·처분하기 위한 처리비 명목으로 적정한 요금을 받을 수 있게 되어 있으며, 폐타이어의 처리방법, 재생이용처까지의 운반거리 등에 따라 지역마다 처리비가 다르다.

나. 미 국

(1) 발생현황

미국에서는 매년 2억 5천만개 정도의 폐타이어가 발생하는 것으로 추정되고 있으며, 전국적으로 산재해 있는 폐타이어량은 20억 ~30억개에 달하는 것으로 추정하고 있다.

〈표 11〉 미국의 폐타이어 재활용현황

(단위 : 백만개, %)

구 분	'94	'95	'96(목표)	구성비('96)
대 체 연 료	101	130	182	77.1
수 출	12.5	15	15	6.4
토 목 공 사	9	12	20	8.5
압축, 분쇄한 상품	8	8	8	3.4
고 무 분 말	4.5	6	7	3.0
농 경 용	2.5	2.5	2.5	1.0
기 타	1	1	1.5	0.6
합 계	138.5	174.5	236	100

자료 : Scrap Tire Management Council

(2) 재활용현황

미국의 폐타이어 재활용률은 1993년도에 발생량대비 약 30% 정도의 낮은 수준에 머물고 있었다. 대부분의 폐타이어가 매립, 야적 또는 불법투기되고 있고, 가끔 대형화재도 발생하여 폐타이어 재활용방법의 개선이 시급하다는 인식하에 칩(Chip) 형태의 연료, 도로포장, 재생고무시장을 최대 잠재시장으로 간주하고 이 부분에서의 사용확대에 주력해 왔다.

그 결과 1995년도의 폐타이어 재활용량은 1억 7,450만개로 1994년도에 비해 26%나 증가하였으며, 전체 발생량의 69%를 처리하고 있다.

재활용방법중 가장 높은 것은 대체연료이용인데 '95년도의 열이용량은 1억 3천만개, '96년도의 열이용 목표는 1억 8천만개로서 전체사용량의 77%에 달하고 있다. 그밖에 수출, 토목공사, 고무분말사용 등이 21.3%의 높은 증가세를 보이고 있다.

폐타이어를 에너지로 이용하고 있는 대표적인 열이용업체는 California 주 Modesto의 Oxford Energy사가 연간 450만개의 폐타이어를 화력발전 이용하고 있으며,

Waste Recovery사는 Texas주의 Houston 공장과 Oregon 주의 Portland 공장에서 연간 650만개의 TDF를 생산하여 시멘트업체에 이를 공급하고 있다.

(3) 관련제도

미국은 36개주에서 페타이어의 수집·운반·보관·처분에 대한 방법을 법률로 규정하고 있다. 특히 보관방법에 대한 규정은 미국 대부분의 주에서 적용하고 있다. 특히 페타이어는 일정크기로 잘라서 매립하거나 보관하도록 하고 있다.

대부분의 주에서는 타이어 개당 판매가에 0.5\$~1.5\$의 페타이어 처리비를 부과, 기금을 조성하여 페타이어 수집·운반·처리 사업을 지원하고 있으며, 아리조나주의 경우는 타이어 판매가의 2%를 페타이어 처리비로 받고 있고 텍사스주는 승용차용 타이어의 경우 개당 2\$, 트럭용 타이어는 3.5\$로 구분하여 적용하고 있다.

페타이어처리 관련 사업에 대한 지원정책으로는 각주마다 차이는 있지만 주정부가 페타이어의 수집·운반·보관·처리와 관련한 사업을 하고 있는 회사, 공공기관, 지방정부에 가격특혜(상품가의 5%~10%)를 주고 있으며, 시설·장비의 구입시 금융지원 또는 융자를 해주거나 기술개발 지원금을 보조하고, 재활용품의 우선구매 등의 지원을 해주고 있다.

다. 독 일

(1) 발생 및 처리현황

1994년도 페타이어 발생량은 55만톤이

며, 재활용률은 전체 발생량의 약 89% 수준이다. 그중 시멘트업체에서의 열이용이 40%로 가장 높다.

독일의 Alsen Breitenburg 시멘트업체는 열원의 50%를 폐기물로 대체이용하고, 그중에서 40%는 페타이어를 5cm 정도의 크기로 분쇄하여 사용하고 있다.

Veva Oel사는 페타이어와 페플라스틱을 열분해하여 수소첨가에 의한 고분자 분해기술을 개발하여 앞으로 대량이용이 예상되고 있는데 이 기술은 고무와 플라스틱을 입자 상태에서 열분해하여 오일과 가스를 추출하는 것이다.

독일의 재생타이어 생산비율은 전체 발생량의 18%로 매우 높은 수준이며, 재생 타이어 제조업체로 유명한 Gummi Mayer사는 신폼타이어 판매점을 160여개정도 보유하고 있다. Gummi Mayer사에서 신폼타이어를 구입하는 고객에게는 타이어 교체시 발생하는 페타이어를 무상으로 인수한다. 그중에서 재생이 가능한 것은 재생타이어로 이용하고, 재생이 불가능한 것은 자체 보유하고 있는 소각로에서 처리한다.

(2) 관련제도

독일은 처리요금을 법률로 정하여 소비자에게 부담시키고 있다. 승용차용 타이어의 경우 개당 3~5마르크(약 1,600~2,600원)이며, 트럭·버스용 타이어가 개당 5~10마르크(약 2,600~5,200원)이다. 단, Gummi Mayer사로 운반되는 경우에는 제외하고 있다.

5. 페타이어 처리 전망 및 문제점

(표 13) 페타이어 이용·처리전망

(단위 : 천개)

		'96	'97	'98	'99	2000
가공이용	재생타이어 고무분말및	1,200	1,320	1,470	1,600	1,700
	건축자재	694	1,500	2,230	3,350	3,850
	활성탄	-	-	500	500	500
	밧줄등기타	281	300	350	400	450
	소계(B)	2,175 (20.2)	3,120 (28.1)	4,550 (28.4)	5,850 (31.3)	6,500 (32.5)
열이용	시멘트킬른	-	1,000	6,500	8,500	8,500
	건류소각	305	300	1,200	1,500	2,000
	소계(A)	305 (2.8)	1,300 (11.7)	7,700 (48.1)	10,000 (53.5)	10,500 (52.5)
원형이용	토목공사	6,539	4,000	1,000	-	-
	쓰레기매립장	788	1,500	1,500	1,500	1,500
	수출	975	1,180	1,250	1,350	1,500
	소계	8,302 (77.0)	6,680 (60.2)	3,750 (23.5)	2,850 (15.2)	3,000 (15.0)
처리량 합계		10,782 (100)	11,100 (100)	16,000 (100)	18,700 (100)	20,000 (100)
잔량 (처리미확인)		4,606 (29.9)	6,484 (36.9)	4,729 (22.8)	3,751 (16.8)	4,772 (19.3)
합계 (발생량)		15,388 (100)	17,584 (100)	20,729 (100)	22,451 (100)	24,772 (100)

()는 구성비임.

가. 발생전망

'97년도의 페타이어 발생예상량은 1,758만개(중량으로는 23만 2천톤)이다.

그러나 향후 연평균 12.6% 증가하여 2000년도에는 약 2,500만개가 될 것으로 예상된다.

이륜차용 및 중소형 타이어의 비중이 90%를 상회할 것이며, 대형타이어는 스틸코드비중이 크게 높아질 전망이다.

나. 처리전망

단기적으로 국내 페타이어 처리전망은 군부대의 수요여하가 변수이다. 가공이용, 열이용이 '99년부터 활성화가 예상되므로 '96년 발생량대비 70%의 처리율은 2000년에는 80% 수준으로 높아질 것이다. 이중에서 가공이용도는 20%에서 26%로, 열이용은 2.8%에서 42.4%로 높아지는 반면 현재 77%의 원형이용도는 12.1% 수준으로 낮아질 전망이다.

대량이용·처리방법이 증가함에 따라 군부대의 토목공사 수요에 대한 공급은 현저히 줄어들거나 거의 없어질 전망이다. 페타이어의 원형이용은 쓰레기매립장 건설공사, 수출 등으로 한정될 것이다. 금년중반부터

(표 12) 페타이어 발생전망

(단위 : 천개, %)

구분	'96	'97	'98	'99	2000	연평균증가율 ('96~2000)
대형	1,620	1,713	1,727	1,976	2,106	6.8
중소형	12,804	14,877	17,987	19,263	21,426	13.7
이륜차용	964	994	1,015	1,212	1,240	6.5
합계	15,388	17,584	20,729	22,451	24,772	12.6

시행되고 있는 페타이어의 시멘트 킬른 이용방법이 확산되어 가공이용방법과 상호 보완적인 수급관계를 형성할 것이다.

다. 문제점

(1) 페타이어 적체예상

가공이용, 열이용 등 적정한 대량 이용 처리방법이 활성화되지 않은 상황에서 군부대의 수요가 급격히 줄어들 것이 예상되므로 단기간의 페타이어 적체문제가 우려된다.

(2) 가공이용, 재생원료, 제품의 수요촉진대책 미흡

대부분의 중소업체가 추진하고 있는 가공

이용방법은 고무분말을 제조하는 것이다. 그러나 고무분말은 그대로 수출하지 않는 한 제품원료로 활용되어야 하는데 아직은 이부분의 수요가 활발하지 않다. 장기적으로는 건축자재, 고무아스팔트 이용이 본격화되면 분말공급이 달릴 가능성도 있다.

(3) 비공식 회수·처리 대책 미흡

타이어협회의 공식 수거체계에 의한 페타이어 회수·처리량은 정확하게 집계되고 있으나 비수거조직이나 실수요자에 의한 처리의 적법성여부 및 수량이 불분명하다. 따라서 현실적으로 회수·처리가 되더라도 회수율에 반영이 되지 않고 있다.

(4) 건류소각시설이용 감소

건류소각시설은 페타이어를 대체에너지로 이용할 수 있는 방법이나 석유가격이 상대적으로 저렴하기 때문에 이용 메리트가 적다. 또한 건류설비의 소요면적이 크므로 중소기업들이 이용을 기피하고 있으며, 신설은 물론 기존 설비도 수리개체가 되지 않고 있는 실정이다.

(5) 관련 제도의 문제점

○ 예치금 제도의 문제점

예치금이 당초 취지와는 다르게 해당 폐기물의 회수·처리실적을 감안하지 않고 준조세 성격으로 운용되고 있어 기업에 부담을 가중시키고 있으며, 예치금 미반환이 구조적으로 누적되고 있다. 그 원인은 예치금 납부를 페타이어 발생수량 기준으로 하지 않고 신제품 출고기준으로 하기 때문에 금액이 많이 계상되고 예치금 반환은 협회 수

거조직에 의한 공식적인 수치만 인정하여 반환하기 때문에 예치금과 반환액의 차이가 제도적으로 발생하고 있는 셈이다.

○ 재활용제품 수요촉진책 미흡

재활용제품의 수요진작을 위하여 환경부장관이 국가공공기관에 재활용제품의 이용을 요구할 수 있도록 되어 있으나 현실적으로 이와같은 범조문만으로는 재활용제품의 수요향상을 기대하기가 어렵다.

○ 제 3자 회수·처리시 예치금 지급제도 미흡

페타이어 회수·처리 의무자가 아닌 제 3자가 회수·처리하였을 경우 제 3자에게도 예치금이 반환될 수 있는 제도(환경부예규 155호 '97. 6. 19)가 있으나 이 경우 제 3자의 회수·처리량 규모가 연간 국내 타이어판매량(출고기준)의 1% 이상이어야 한다. 현실적으로 제 3자가 대부분 영세하기 때문에 이 제도의 혜택을 보기가 거의 불가능하다.

○ 군부대의 처리확인서 발행 문제점

군부대의 페타이어 이용은 대개 전술단위 부대인 대대, 중대단위 규모에서 이루어지고 있으나 처리확인서의 발행은 대령급 이상이 지휘하는 부대에서만 할 수 있기 때문에 실제 페타이어가 이용·처리되지만 처리확인서 발행이 제대로 되지 않고 있어 미처리 페타이어의 가공숫자 증가요인이 되고 있다.

6. 페타이어 재활용 촉진방안

가. 가공이용 촉진

서두에서 언급한 바와 같이 페타이어는 이용방법 여하에 따라서 부가가치를 높일 수 있는 일종의 원자재이기 때문에 다수의

민간업체들(최근에는 한국자원재생공사도 참여)이 수익성있는 사업을 추진하고 있으며, 타이어 제조회사들이 직접 이 부문에 설비투자를 하지는 않고 있다. 폐고무분말은 용도가 다양하다 하겠으나 이를 상품화하려면 분말제조원가의 절감, 이를 이용한 제품의 기능, 가격, 소비자의 선호도제고 등 제반 여건이 유리하게 조성되어야 한다. 현재 국내에서 민간업체들이 추진하고 있는 폐타이어 가공이용방법중 대량이용이 예상되는 것으로서는 건축용 몰탈, 보도블럭, 방음, 보온자재 등이며, 고무아스팔트 사업도 추진되고 있다. 조만간 수익성있는 제품의 출현이 기대되므로 타이어업계는 대량이용자의 원료가 되는 폐타이어를 경제적이고 안정적인 방법으로 운반하는 방법을 강구하고 있다. 폐타이어의 수집, 운반에는 인건비, 물류비의 부담이 가중되고 있기 때문이다.

또한 회수·처리 촉진 차원에서 폐타이어를 직접 회수, 이용하는 사업자에게는 현재 지정 수거업자에게 지원하는 수준으로 보조금을 지급할 예정이다.

나. 열이용 향상

폐타이어의 가공이용이 활성화되자면 다소 시간이 걸리는 점을 감안하여 그동안 협회는 선진국에서 보편적으로 이용되고 있는 시멘트 킬른 이용방법을 추진해 왔다. 시멘트 제조시 소요되는 유연탄의 절감효과도 있으므로 환경부의 시범사업지원(시설비 39억원중 15억원)을 받아 쌍용양회 영월공장에 연간 약 200만개의 폐타이어를 연료로 활용할 수 있게 되었다. 쌍용양회측은 영월

공장뿐만 아니라 동해공장에까지 폐타이어 이용을 확대할 예정이다.

일본에서는 시멘트킬른뿐만 아니라 제련, 제지공장에서도 폐타이어를 보조연료로 이용하고 미국에서는 폐타이어전용 화력발전소도 있으나 우리나라에서는 폐타이어의 발생규모와 향후 재활용구조를 감안하면 시멘트킬른 이용정도로 열이용 수요가 한정될 것이다. 시멘트공장은 대부분 폐타이어 발생지역으로부터 원거리에 위치하고 있기 때문에 운반비의 부담이 가중될 것이나 타이어업계에서 무상 안정공급을 보장하기로 하였다.

다. 원형이용 장려

군부대의 폐타이어 원형이용은 거의 한계에 이르른 것으로 예상된다.

그외 폐타이어를 원형으로 대량이용할 수 있는 방법은 각 지방자치단체가 건설하고 있는 쓰레기 매립장에 폐타이어를 설치하여 침출수 유도 및 여과효과를 기할 수 있고 차수막을 보호할 수도 있다.

협회는 지정수거업자를 통하여 각 지방자치단체의 매립장 설치시 적극협조하기로 하였다. 또한 폐타이어를 유상으로 수출하는 업체에 대하여는 수출통계 확보 및 수출촉진 차원에서 예치금 요율의 절반정도를 지원하고 있다.

라. 정부정책지원

(1) 예치금 제도의 개선

현행 예치금 제도에서는 예치금 미반환액이 해당 폐기물 회수·처리에 100% 이용되지 아니하고 환경개선 특별회계 수입금으로

흡수되기 때문에 예치금을 납부하는 업계로부터 불만요인이 되고 있고 정부가 직접 이를 운영하는데 많은 행정력이 필요하다. 따라서 정부는 감독기능만 시행하고 실제 운용은 해당품목의 사업자단체가 하도록 하여야 할 것이다.

또한 회수·처리 목표율을 정하여 목표에 도달한 품목에 대해서는 예치금 제도를 종료시킴으로서 당해 업계의 회수·처리 노력을 촉진시켜야 할 것이다. 회수·처리율과 상관없이 계속 예치금 요율을 올리거나 예치금을 존치시키는 것은 예치금제도의 시행 취지와도 맞지 아니하다.

(2) 제 3차 회수·처리시 예치금 반환 제도 개선

폐타이어를 직접 수거하여 재활용했을 경우 처리규모와 상관없이 예치금 반환대상에 포함시키되 신청, 반환업무는 사업자단체가 정부를 대신하여 할 수 있도록 한다. 이렇게 함으로써 제조·수입업자의 예치금 미반환금은 재활용 사업자에게 실제 지원이 가능해지고 비수거조직의 회수·처리 통계 유지에도 상당한 효과가 기대된다.

(3) 재활용 제품의 이용 강제

재활용 제품의 수요를 촉진하기 위하여 정부조달물품, 공사에 각 품목별로 재활용 제품 의무사용비율을 정하여야 할 것이다. 재활용 제품의 품질요구수준을 정하여 이 수준에 미달할 경우에는 조달대상에서 제외해야 할 것이다. 현재 일부 재활용 제품에 대한 KS가 있으나 몇가지에 한정되어 있고 의무사용이 아니기 때문에 실효를 거두지

못하고 있는 실정이다.

7. 맺음말

폐기물의 유효이용은 폐기물을 활용함으로써 처리의 효과도 동시에 기할 수 있는 것이다.

2000년도 2,500만개의 폐타이어를 유효적절하게 이용·처리하자면 효율적인 회수, 운반조직과 수익성있는 활용방법이 서로 맞아야 할 것이다. 현재의 수거체계는 처리(재활용)가 전제된다면 문제될 것이 없다.

다만 이용방법이 수익성 있는 사업으로 활성화되어 폐타이어의 수요가 늘어날 것인지 여부가 문제이다. 대량 이용·처리방법은 금년도 시멘트킬른 이용을 시발로 '98년도에는 쌍용양회 동해공장, 한국자원재생공사 시화공장의 이용이 개시된다.

연간 200만개 정도의 폐타이어를 재활용할 수 있는 단위사업장이 10개정도 있으면 우리나라에서는 폐타이어 문제가 없어질 것이며, 이와같은 바램은 2000년도에는 달성할 수 있을 것으로 기대한다. 우리나라도 선진국과 같이 폐타이어를 자원으로 재활용하려는 연구노력이 확산되어 해마다 폐타이어의 이용율이 높아지고 있음은 매우 고무적인 일이 아닐 수 없다. 따라서 우리 타이어업계도 폐타이어의 안정적인 공급을 위하여 수집, 운반체계의 확립에 더욱더 많은 노력과 비용을 투입할 것이나 정부에서도 이와같은 업계의 재활용 노력을 깊이 이해하고 적극적으로 지원한다면 폐타이어의 자원화가 더욱 촉진될 것이다.