

페타이어 처리와 환경정책

경 영 료*

페타이어 처리는 수십년간 문제가 되어 왔으며 이 문제는 선진제국에서 체계적으로 논의가 일기 시작하였다. 페타이어에 대한 처리요구와 압력은 계속 급증하고 있으며 타이어 소매상에서 원자재 공급자에 이르기 까지 모든 타이어 관련 사업자들이 이 문제와 관계가 깊어지고 있다는 사실을 스스로 인식하기 시작하였다. 이제 페타이어 처리 문제는 국가제정, 자원, 행정의 개입을 요구하게 되었고 장기적인 연구개발 과제로 대두하였다.

이 장에서는 타이어 산업을 환경보호라는 폭넓은 차원에 놓고 세계 주요 지역에서 행해지고 있는 페타이어 관련 환경정책을 검토하고자 한다.

페타이어 처리와 관련하여 EC는 특히 민감한 반응을 보이고 있으며 영국에서는 타이어 산업 회사들의 책임관계를 조사하고 있다. 지난 수십년간 정치가들은 그들의 관할구역에서 환경문제와 관련한 주민들의 소리를 많이 들었고 이와 관련한 국제회의나 연설 또한 부지기수였다. 이런 과정을 거쳐서 지구상의 환경제도는 끊임없이 발의되고 시행되고 있다.

지금까지 취해진 대부분의 정책은 폐기물의 감소를 목표로 했으나 이것은 지구에 대한 인간의危害를 감소시키려는 장기 목표의 일부분에 지나지 않는다. 보다 거시적으로 본다면 환경정책은 지구온난화의 방지와

재생불가능 원자재 사용을 줄이는데 맞추어져야 한다.

1. 서 론

폐기물 처리의 궁극적인 목표는 사람들이 살 수 있는 정말 건강하고 자연적인 조건의 지구로 만드는데 있다. 지구는 원래 자연적으로 균형을 이루었으나 지구에서 살고 있는 인간의 영향으로 점점 그 균형에 긴장감을 주고 있으며 특히 지난 50년간 이 긴장감은 점점 더 증가하고 있다.

지구를 견딜만한 환경으로 복귀시키기 위해서는 인간은 경제측면에서의 개발만으로는 충분치 않고 환경과 온화하게 공존하여야 한다. 환경정책의 궁극적인 목표는 경제적 효과에 있는 것이 아니라 이 지구상 모든 것을 위하는데 맞추어져야 한다.

이 모든 일은 앞으로도 많은 시간이 걸리므로 우선 첫째는 환경에 대한 인간의 영향을 감소시키는 조치가 취해져야 될 것이다.

자동차 산업은 특히 환경에 많은 영향을 미치고 다국적 기업의 영향을 받기 때문에 이 운동의 중심이 되어 왔다. 대신에 타이어 산업은 제품이 크고 숨기기가 어렵고 지구 전체의 폐기물중 많은 비중을 차지하고 있기 때문에 자동차 산업의 환경 보호 노력의 중심이 되어야만 했다.

폐기물 처리 문제는 20세기에 계속 대두되어 왔으나 환경에 대한 개발이 절실히 필요하다고 주장된 것은 단지 지난 20년간이

*대한타이어공업협회 회지과 과장

었다. 리오데 자네이로의 세계 지도자 회의와 이에 연이은 교토회의에서 환경보호의 중요성을 인식하자는 내용이 논의되었다.

더욱 중요한 것은 이 회의에서 그동안 발생했던 주요 변화의 원인과 결과를 거론한 것이다. 그들은 인구 성장과 산업발전이 천연자원, 공기오염의 심화와 아마도 기후변화와 환경에 대한 큰 긴장감을 주고 있다고 결론지었다. 비록 전세계에서 진행되고 있는 개발이 증지될 수 없더라도 자유로운 개발로 인한 결과를 완화하는 데 모든 노력을 기울여야 하는 것이 절대적으로 필요하다. 이로부터 OECD는 다음과 같은 4개의 주요 정신을 21개조의 규정에 담았다.

- 모든 사람들의 요구를 만족시킬 수 있는 사회적 개발
- 효율적인 환경보호
- 천연자원의 신중한 사용
- 경제성장과 고용의 안정적인 고수준 유지

이 4개의 정신은 거부할 수 없는 포괄적인 원칙이며 각국 정부는 그들의 개발정책에 이 정신을 도입하기로 동의했다.

2. 연관개념

모든 생산 공정에는 투입과 생산의 두 요소가 있으며 개발이 가속화됨에 따라 이 두 요소는 점점 더 중요시되고 있다. 투입 요소에 대해서는 세계 천연자원의 공급과 수요 사이에 세계적인 불균형이 점점 증가하고 있다. 세계인구가 2050년에 약 140억 명 정도 되면 원자재 수요는 4배가 되게 된다. 동시에 경제활동으로 인해 생긴 제품별 폐기물을 처리하는 단기경비와 폐기물이 환경에 끼치는 영향으로 인한 장기비용은 더욱 큰 폭으로 늘어날 것이다. 개념은 이전에 다뤘던 환경주제를 새로운 측

면에서 분석하는 계기가 되었다.

즉 이는 대차대조표가 경영 평가의 척도가 되는 것과 마찬가지로 근본적으로 자원의 사용량과 처리량을 연관지어 함께 측정하려 하는 것이다. 이 개념은 총투입량이 총생산량과 같아야 한다는 자명한 이치에 근거하고 있다. 정부는 두가지 측면에 치중하여 노력하고 있다. 투입면에서는 자원을 보다 효율적으로 이용할 수 있는 기술을 개발하는데 중점을 두고 있다.

동시에 여러 가지 회계방식 및 법적장치를 만들어 제조업체들로 하여금 폐기물 처리비용을 전체 제품 비용에 포함시키도록 했다. 투입량과 생산량을 좀더 정확히 파악하면 이 전략의 효과를 파악하고 벤치마킹하기가 훨씬 더 쉬워진다.

생산제품의 처리방법에 대해서 5가지 환경용어가 있다. 폐기물을 다른 형태로 재활용하기보다는 제품의 수명을 연장시키는 편이 더 바람직하고 폐기물을 완전히 처리하기보다는 재활용하는 편이 더 낫다.

폐기물을 감량하거나 처리하는 5대 방식은 다음과 같다.

- 감량-폐기될 제품량을 감소시킴 (Reduction)
- 재활용-형태를 크게 바꾸지 않고 (Re-use) 제품을 다시 쓰는 것
- 리사이클링-제품의 물질을 다른 제품에 (Recycling) 사용할 수 있게 함
- 재생-제품을 다른 목적에 이용함 (Recovery)으로써 지구의 자원을 절약하는 방법. 보통 이 방법은 에너지를 얻기 위해 연소시킴
- 매립-마지막이자 제일 좋지 않은 (Landfill) 방법으로서 제품이 지구 구성물로 분해되기를 바라며 지구에 매립함

이들 방법을 번갈아 사용하여 타이어 산업에 적용시키면 상당한 발전이 기대될 것이나 그것으로 간단히 문제가 해결되는 것이 아니고 문제는 몇년 동안 지속될 것이다. 먼저 타이어 수요를 줄이면 페타이어의 발생도 줄어들 것이다. 이 개념이 Reduction (감량)이다. 그러나 이 방법도 간단치가 않으며 오랜 시간이 걸릴 것이다. 자동차대수가 계속 증가하기만 하고 감소하는 변화가 없다면 페타이어수를 감소시키는 유일한 방법은 타이어를 더 오랫동안 사용하는 방법 밖에 없다. 타이어 산업은 이 점에서 현저한 발전을 했으나 이것은 환경문제 때문만은 아니고 장수명 타이어가 시장에 잘 팔리기 때문이다. 타이어 업계는 바이어스 타이어보다 2배나 더 오래 사용할 수 있는 래디알 타이어의 개발로 큰 성공을 보았으며 보다 더 탄력있는 고무혼합물이 개발됨에 따라 지금도 계속 기술개발이 이루어지고 있다. Goodyear사는 지난 20년간 타이어 평균 주행거리가 2배가 되었다고 생각하며 Michelin사는 이 같은 비율이 그 이상으로 진행될 것으로 예상하고 있다. 주행을 더 오래할 수 있음에 따라 페타이어 수량도 감소될 수 있으며 Michelin사는 1990년과 2005년 사이에 타이어의 무게가 10%~13% 정도 감소할 것으로 예상하고 있다. Re-use 방법은 새 타이어로 쓰기 위해 타이어에 트레드를 붙이거나 홈을 파는 것을 말하며 또는 다른 목적을 위해 페타이어 전체를 이용하는 것을 의미한다. 타이어의 재생은 페타이어량을 감소시키는 것뿐만 아니라 새 타이어를 생산하는데 필요한 원료와 에너지를 절약하는 효과가 있다.

이 방법 중 가장 간단한 형태로 중고타이어를 다른 사용자에게 이용하게 하는 방법이다. 이것은 트레드 홈깊이가 깊어져야 한

다는 법적 요건 때문에 성행하였다.

운전자들은 마모한계에 도달하기 전에 타이어를 교체하였는데 마모 한계는 현재 세계기준이 1.6mm이다. 중고타이어는 이용가치가 있고 트레드 일부분이 마모된 타이어로서 부유한 국가에서 가난한 국가로 수출되는 것으로 보인다. 얼핏 보면 각 타이어에서 가장 많은 이점을 얻는 제일 좋은 방법으로 보일지도 모르나 안전도가 우려된다. 그러나 비록 이 방법이 합법적이고 현재 타이어 처리 방법으로 좋은 방법이라 할지라도 각국의 통관검사가 까다로워지고 있다. 마모된 타이어를 새롭게 하는 가장 싼 방법은 이들 타이어에 다시 홈을 새기는 방법이다. 이 방법은 승용차용 타이어가 이 방법을 사용하기에는 트레드 고무 두께가 얇기 때문에 적합하지 않고 트럭용 타이어에만 사용할 수 있다. 실제로 트럭용 타이어는 보통 홈을 다시 새기고 2~3번 재생해도 될 정도로 만들어진다. 항공기용 타이어는 이런 식으로 12번이나 다시 쓸 수 있다. 모든 주요 타이어 제조업체들은 트럭용 타이어에 대해 리몰딩(재생)을 보장하고 있다. 그러나 승용차용 타이어의 경우 고속주행용은 까다롭고 잘못하면 제조업체의 평판에 영향을 주기 때문에 리몰딩을 보장하지 않는다. 재생기술은 향상되었고 품질기준은 여러 국가에서 제정하고 있으나 소비자들이 안심하고 사용하는 데는 오랜 시간이 걸릴 것이다.

또한 전혀 변형하지 않고 매매가 되는 중고용 타이어 시장이 있다. 농부들은 이 중고용 타이어를 가축 사료기로 사용하거나 저장사료 덮개에 눌러 사용하고 있는 것이다. 이 중고타이어는 범퍼로서 산책길과 선착장에 사용되며 최근에는 인공 어초와 방파제를 건설하는 데 이용되고 있다.

영국의 동해안은 급속히 침식하고 있는데

타이어를 서로 묶어, 파도의 영향을 감소시키기 위해 침식하는 해변 등의 몇몇 군데에 많은 양의 타이어를 사용하고 있다. 그러나 이렇게 많이 사용해도 매년 발생하는 폐타이어 처리에는 큰 영향을 미치지 못한다.

따라서 이런 방법은 확대되지 못하기 때문에 매년 발생하는 폐타이어에 별 영향을 주지 못하고 있다. Recycling 방법은 타이어의 물질을 이용하여 다른 제품에 이용할 수 있도록 하는 것이다.

이 방법 중 간단한 방법은 타이어를 잘라서 이 타이어 조각을 다른 용도로 사용하는 것이다.

아프리카와 아시아에서는 타이어로 좋은 샌달을 만들 수 있고 타이어의 작은 조각은 배기장치의 반진동체로 이용하고 있으며 카카스부분은 제설기의 브레이드로 사용한다.

좀더 확실한 처리 방법은 고무를 뺀아서 작은 조각이나 분말로 만들어 성형고무나 플라스틱 제품의 충전제나 증량제로 사용하는 방법이다.

이 분말은 자동차용 매트에서 운동장 트랙과 도로에까지 다양한 제품으로 사용되어 왔다.

이 제품을 응용한 방법 중 일부 방법들은 확실한 성공을 보장받는 듯 했으나 아직은 많지 않다. 고무조각을 아스팔트용으로 改質해서 사용할 수 있는데 아스팔트 수명을 길게 하고 표면을 좀더 탄력있게 만들어준다. 개질 고무를 모든 포장도로에 일정비율로 사용하여야 한다는 도로운송법(ISTEA)이 1991년 미국에서 제정되면서 상당한 진전이 이루어졌다. 비록 이 제한은 나중에 폐지되었다 하더라도 당시의 기술향상에 큰 역할을 했다.

열 분해는 킬른에서 산소없이 1,080°C까지 타이어를 가열하는 방법이다.

산소의 결핍 때문에 연소는 되지 않고 대신에 타이어를 화학적으로 분해한다.

이 과정에서 연료로 사용되거나 더러운 물을 정화하는 필터로 사용되는 고급카본은 물론 가스, 방향유와 철을 생산한다. 열분해시 폐타이어는 연료로 이용되는 것이 아니라 원료를 생산하는 과정이기 때문에 열회수라 하지 않고 리사이클링이라 한다. 다음 방법으로서 Recovery(회수)의 가장 일반적인 형태는 에너지를 얻기 위해 연소시키는 것이다.

이것은 가장 쉬운 타이어 처리 방법 중의 하나이고 일반적으로 현재의 기술로 충분하다. 더우기 타이어는 환경에 미치는 영향 때문에 다른 화석 연료들보다 많은 잇점을 가지고 있다. 모든 연료의 주요 성분은 탄소와 수소이다.

연소할 때 탄소는 탄소이산화물을 만들어 내는데 이것이 지구를 온난화 현상으로 이끄는 온실효과의 주 요인이 되고 있다. 타이어에서 추출한 연료(TDF)는 탄소성분이 석탄의 절반밖에 안되지만 수소를 많이 갖고 있기 때문에 석탄보다 훨씬 깨끗이 연소하고 훨씬 뜨겁게 연소하여 20% 이상의 열효율을 갖고 있다. 현재 타이어를 소각처리하는 주요 방법은 그 중요순으로 볼 때 다음과 같다.

- 시멘트 킬른
- 종이와 펄프공장
- 화력 발전소

다음 매립 방법은 폐기물을 처리하는데 가장 바람직하지 않은 방법이나 아직도 성행하고 있다.

당근과 채찍을 적절히 구사하여 매립을 줄이지 않는다면 불법소각이 늘어나게 될 것이다. 표 1 및 표2에서 제시된 것과 같은 폐타이어의 구성물질은 처리가 어렵다.

〈표 1〉 일반 트럭용 타이어와 승용차용 타이어 성분 구조, 1998

(단위 : %)

	승용차용 타이어	트럭용 타이어
합성고무	30	14
천연고무	15	28
카본 블랙	25	25
스틸 와이어	15	21
텍스타일	5	-
기 타	10	12
계	100	100

자료 : Scrap Tire Management Council(US)(STMC), European Tyre Recycling Association(ETRA), Japan Automotive Tire Manufacturers Association(JATMA).

승용차용 타이어와 트럭용 타이어는 구성 물질이 다르며 또한 지역별로도 큰 차이가 있다.

국제 기구는 광범한 환경정책을 설정하였으나 그 구체적 이행방법은 각국이 스스로 결정해야 한다. 폐기물 처리는 당장 긴급한 문제이나 각국마다 여러가지 다른 방법으로 대처하고 있다.

〈표 2〉 일반 래디알 승용차용 타이어 성분, 1998

(단위 : %)

	미 국	유 럽	일 본
합성고무	27	28	22
천연고무	14	20	28
카본 블랙	28	22	26
스틸 와이어	10	15	10
익스텐더 오일	10	6	6
유기 첨유	4	5	4
석유화학제품	4	2	0
기 타	3	2	4
계	100	100	100

자료 : STMC, ETRA, JATMA.

3. 지역별 현황

■ 북 미

북미는 폐기물 관리 주체가 분산되어 있는데 폐타이어를 특별히 다룬 연방 법규는 없으나 각 주별로 주요 관리법이 있다. 현재 미국의 50개주 가운데 48개주가 폐타이어 관련법을 제정했다. 각 주별로 매우 다양한 처리 계획을 갖고 폐타이어를 책임있게 처리하는 방법을 모색하고 있다. 1985년에 미네소타주가 첫번째 폐타이어법을 통과시킨 이후에 48개 주는 매립지에 통타이어 매립 방지, 회수, 보관, 처리와 시장성 등에 관한 다양한 폐타이어 관리 방법을 채택했다.

32개주는 폐타이어 회수, 처리, 지원, 금융, 수요촉진을 위하여 기금을 조성했다.

일리노이주와 위스콘신주는 이 기금으로 에너지 회수 사업개발에 박차를 가하고 있고 오레곤주는 주로 에너지 회수방법으로 폐타이어더미를 처리하였고 더 이상 비용도 받지 않고 있다. 폐타이어를 관리하는 기본 구조는 회수에서 처리까지 대체적으로 개인 사업자들이 관여하고 타이어 제조업체들은 관여하지 않고 있다. 일반적으로 개인과 회사가 영리를 목적으로 폐타이어 회수, 운송과 처리에 관여하고 있다. 어떤 경우에는 조성된 기금으로 이들의 사업을 도와주거나 폐기물 시장을 만들어 최종수요자를 돕기도 한다. 표 3에서 보는 것처럼 미국에서는 매년 총 2억 7천만 개의 폐타이어가 발생하는 것으로 추정되고 있다.

폐타이어 발생은 인구증가보다 급속히 증가했기 때문에 문제는 더욱 더 심각해지고 있다. 더우기 미국에서 유행하고 있는 자동차 형태 때문에, 타이어의 평균 무게는 유럽보다 무거워지고 있다.

매년 미국에서 처리되어야만 하는 폐타이어는 약 300만톤이며 일인당 약 11.4kg이다.

일인당 6.8kg인 유럽 평균보다 훨씬 많은 양이다. 다른 용도를 개발하고 있지만 폐타

이어는 주로 연료로 소각하고, 매립지에 매립하여 처리하고 있다. 1990년대 상반기에 폐타이어야적장에서 화재가 났는데 이로 인해 몇 개의 주에서 재고관리를 철저히 하고 타이어야적장에서 다시는 화재가 나지 않게끔 지시를 내렸다.

1995년에 폐타이어의 거의 1/3이 야적장과 매립지로 갔고 3년 후인 1998년에도 약 5억개의 폐타이어가 야적장에 남아있는 것으로 추정되었다. 비록 아직 처리해야 할 물량이 많지만 상당한 진전을 보였다.

<표 3> 미국의 폐타이어 발생, 1990과 1997

(단위 : 백만개)

	1990	1997	증가율(%) 1997/90
교체용 승용차용	152.251	179.487	17.9
교체용 경트럭용	22.832	28.035	22.8
트럭용 타이어	10.687	11.908	11.1
농경용 타이어	1.549	2.460	58.8
폐자동차용 타이어	44.296	48.076	8.5
총 폐타이어	231.615	269.966	16.6
미국 인구(백만명)	248.718	267.100	7.4
폐타이어 비율 (일인당 타이어 개수)	0.930	1.000	-

자료 : Rubber Manufacturers Association : Department of Commerce.

<표 4> 미국의 타이어 처리, 1995와 1998

	1995		1998	
	백만개	%	백만개	%
재 생	불명	불명	28.0	10.4
수 출	14.0	5.5	15.0	5.6
가공품	8.0	3.2	15.0	5.6
토목공사	15.0	5.9	20.0	7.4
농경용	2.5	1.0	6.0	2.2
열회수	136.0	53.8	114.0	42.2
매립과 저장터미	77.3	30.6	72.0	26.7
계	252.8	100.0	270.0	100.0

자료 : Scrap Tire Management Council.

매립지에 매립하는 비율은 계속 감소하고 있으나 비교적 서서히 감소하고 있다. 특히 가공품과 토목공사에 폐타이어를 이용하는 것이 점점 증가해 왔고 환경 오염 관계로 에너지 회수를 위해 타이어를 소각처리하는 비중은 상당히 감소하였다.

현재 15개 주가 통타이어 매립을 금지하고, 이들 중 8개 주는 심지어 조각 타이어까지도 매립을 금지하고 있다. 미국과 캐나다는 연방 국가이므로 각주와 지방자치단체에 많은 책임감을 부여하고 있다. 폐타이어 관리에 대한 관련 연방법을 만들려고 시도했으나 아직은 특별한 연방법은 없다. 오염지역 지원법은 물론 자원보존 및 회수법, 대기관리법, 수질관리법을 포함하여 폐타이어 처리에 영향을 미치는 몇가지 법규가 있다. 그 결과 정부가 폐타이어의 기술과 정책 이슈에 대해 관심을 갖게 되고 폐타이어 문제를 환경보호청에서 관리하고 있다. 미국은 지형이 다양해서 매립지에 대한 정책을 매우 달리 적용하고 있다. 일반적으로 인구가 밀집한 곳일수록 매립할 수 있는 땅이 제한되어 있으므로 한정된 매립지에 가능한 한 많은 타이어를 매립하려 한다. 반대로, 서부지역의 주정부는 이용할 수 있는 땅이 여유가 있기 때문에 매립하는데 좀더 여유스런 태도를 보이고 있다. 그럼에도 불구하고 캐나다와 미국에서는 폐타이어 관리제도에 있어서 공통되는 점이 발견되고 있다.

즉 다음과 같은 점이 일치하고 있다.

- 폐기물 운송자는 모두 등록하고 면허를 받아야 하며 모든 폐기물 명세를 밝혀야 하는 규정을 제정
- 새로운 야적장을 금지하고 이전의 야적장을 강제로 없애는 규정을 제정
- 매립지에 통타이어와 가공 타이어 매립 제한

- 페타이어 처리계획을 지원하는 기금조성 이것은 일반적으로 소비자가 타이어를 구입할 때 부과하는 세금이며 과세액은 타이어 1개당 0.25~4.00 달러인데 보통 1.00달러 정도가 일반적이다.
- 시장개척 또는 확대 지원. 모아진 기금은 페타이어 발생억제 뿐만 아니라 페타이어 제품시장을 개척하고 개발하는데도 사용된다.

캐나다의 접근 방법은 지방마다 다양하다.

브리티시 콜럼비아와 프린스 에드워드 아일랜드에서는 소매상이 타이어를 판매할 때 징수한 세금은 페타이어 재활용과 연료 이용을 지원하는데 사용되어 왔다. Alberta, Manitoba와 New Brunswick와 Nova Scotia 지방정부들은 비정부단체들이 페타이어 처리에 책임지도록 하는데 도와왔다. 이 지역에서는 선수금으로 페타이어의 재활용과 페타이어의 연료 이용을 지원하고 있다. 몇몇 지방에서는 새 제품으로 재활용할 수 있는 고무분말 생산에 더 지원을 해주고 있다. Alberta주와 Maritime주의 고무분말 제조업체들은 고무분말 생산과 시장 개척에 많은 지원을 받았다.

일반적으로 북미는 다양한 방법이 시도되고 있다.

■ 아시아

북미와는 대조적으로 페타이어 계획을 가장 잘 개발시킨 일본과 한국 두 나라는 중앙집권적 관리정책을 실시하고 있다. 일본은 페타이어의 약 80%가 타이어 교체시 발생됐고 나머지 20%는 폐자동차에서 배출됐다.

이들 중고타이어는 1986년에 7천 3백만개에서 36% 정도 증가하여 매년 약 총 1억개 미만이 발생하고 있는데 1996년과 1997년에 침체된 경제 때문에 발생수가 약간 감

소했다.

일본 정부는 소비자들이 대리점에서 교체용 타이어를 살 때 대리점에 페타이어 처리비 250엔(2.4달러)을 지불하도록 했다.

<표 5> 일본의 타이어 처리, 1986, 1992, 1998

	1986		1992		1998	
	1000톤	%	1000톤	%	1000톤	%
재생고무	158	25	103	12	113	12
재 생	80	13	77	9	85	9
다른 재활용	23	4	23	3	30	3
시멘트 킬른	56	9	169	20	271	28
보일러	70	11	110	13	108	11
금속과 제지공장	88	14	78	9	69	7
타이어 공장	0	0	9	1	40	4
동력 발생	0	0	0	0	7	1
총 재생 이용	475	76	569	67	723	75
수 출	91	15	207	25	147	15
기 타	57	9	64	8	105	10
계	623	100	840	100	975	100

자료 : 일본자동차타이어협회(JATMA).

페타이어 수거업체는 페타이어를 수거하는데 면허를 받아야 하며 세금으로 조성된 돈을 사용하여 시멘트 킬른과 같이 페타이어를 처리하는데 사용할 수 있으나 타이어 재생업체들과 고무분말 공장들로부터는 오히려 돈을 받는다.

현재 모든 페타이어의 약 3/4이 재활용되거나 열회수를 위해 소각하고 있으며 나머지는 수출되거나 매립되고 있다.

재활용된 타이어 비율은 1986년 이후 별로 변화하지 않았으나 처리 방법은 현저히 변화하였다. 1986년에 모든 페타이어의 42%는 재활용되었으나(표5의 처음 세줄) 1992년까지는 그 비율은 24%로 감소하였으며 그 이후로도 같은 수준으로 있다. 반대로 열회수에 대한 페타이어의 활용은 1986년에 34%에서 1992년 43%로 증가하였으며, 주로

시멘트 킬른의 사용 증가로 1998년에는 51%로 증가하였다. 폐타이어 수출은 1992년까지 급속히 증가했으나 그 이후로 다시 감소했다. Recovery면에서 볼 때 일본의 폐타이어 재활용은 별로 성장하지 못했다. 폐타이어를 연료로 이용하는 것이 제일 손쉬운 방법이고 시멘트 킬른에 보조금을 주듯이 다른 열이용 업체에도 세금을 보조금으로 주었다.

정부는 이 실패를 알고 있으나 경제가 다시 회복될 때까지 이 문제를 우선과제로 여길 것 같지는 않다. 후생성은 환경정책에 책임을 지고 있으며 1997년의 폐기물 관리 및 공공청소법은 수많은 규칙과 벌금을 강화시켰다. 그러나 문제는 타이어의 불법적인 처리에 있는 것 같지 않고 폐기물 처리 정책에 있는 것 같다. 한국은 폐타이어의 처리를 촉진하기 위한 정책을 강화시키는 아시아의 주요 국가이다. 일본에서처럼, 한국도 신생 타이어 생산 및 수입시 부과되는 예치금은 폐타이어 회수와 처리에 지원된다. 이 예치금은 트럭용 타이어가 450원이고 승용차용

타이어가 130원이며 타이어 제조업체 및 수입업체가 미리 환경부에 납부하고 차후 폐타이어를 회수·처리하여 반환받고 있다. 주요 처리 방법은 표 6에서 보여주고 있다.

폐타이어 처리방법 중에는 한국만의 독특한 처리 방식이 있으며 그중 특히 1995년까지 전체 폐타이어의 2/3에 해당했으나 그 이후로 급속히 감소하고 있는 군사용 토목공사이다.

또다른 독특한 한국의 폐타이어 처리 방법은 트럭의 짐을 고정결박시켜 주는 밧줄 제조에 사용하는 것이다.

1995년에서 1998년 사이에 처리된 폐타이어의 총수량은 약 50% 증가했으나 동시에 군사용 수요는 감소했으며 새로운 대량이용 방법으로 시멘트 킬른 열이용이 개발되었다.

■ EU

EU는 15개의 주권국으로 이루어진 만큼 폐기물 문제 관리 방식이 다양해지고 있다. 이들 각국은 서로 다른 문화배경, 경제형태, 기후조건, 인구밀도를 갖고 있기 때문에 각국간에 서로 다른 해법이 나타날 수 밖에 없다.

3개의 주요변수가 각국에서 회수되는 폐타이어의 크기와 무게(이하 용적)에 영향을 미치고 있다. 그들 중에서 특히 중요한 사항은 국가와 지방기준, 기후조건 인구밀도이다. 가장 명백한 기준은 1.6mm인 타이어 마모 한계이다. 이 기준은 EU의 여러 국가들이 채택해 왔으나 지금은 모든 회원국에 적용토록 제시되고 있다.

이 사항이 전지역에서 시행되면 타이어 교체가 더 빈번히 이루어질 것이다.

법이나 규칙의 시행방법이 각국내에서 크게 다를 수 있으며 폐타이어 처리비율과 처리방법에 많은 영향을 줄 수 있다. 기후 역

<표 6> 한국의 폐타이어 처리(1995, 1998)

	1995		1998	
	1000개	%	1000개	%
토목공사	7,080	51	4,283	21
매립장 침출수 방지용	493	3	824	4
재생타이어	1,100	8	1,180	6
밧줄	237	2	365	2
고무분말	757	5	2,166	10
시멘트 킬른	-	0	3,860	19
산업용 보일러	380	3	194	1
수출	956	7	754	4
불명	2,957	21	7,103	34
발생량	13,960	100	20,729	100

자료 : 대한타이어공업협회(KOTMA).

시 중고타이어 회수에 영향을 주고 있다.

북유럽에서는 대체적으로 중형차들이 많으며 따라서 중형 타이어를 필요로 하고 있다.

추운 기후 또한 일반 타이어로부터 중형 타이어로 바꾸게 하고 있다. 반대로 남유럽에는 비교적 경차들이 많다. 좀더 온화한 기후인 유럽의 서부 지역 국가들은 겨울과 여름용 타이어에 별로 구분사용하지 않고 있다. 인구밀도가 높은 나라의 평균 주행거리가 인구밀도가 낮은 지역의 평균주행거리보다 대체로 많고 타이어 교체수가 많은 것으로 보아 인구밀도는 타이어 사용에 영향을 주고 있다. 인구밀도가 높은 도시의 일일 평균 주행거리가 적은 경우가 많다. 동시에 이 지역은 기동성이 좋은 경차가 많다.

그결과 EU의 각국의 페타이어 처리 수량

〈표 7〉 EU의 중고타이어 발생량, 1998

	중고타이어 (1,000톤)	인구 (1,000명)	1,000명당 중고타이어 (톤)
오스트리아	41	8,015	5.11
벨기에	70	10,101	6.93
덴마크	39	5,197	7.41
핀란드	30	5,118	5.86
프랑스	380	57,779	6.58
독 일	650	81,338	7.99
그리스	59	10,470	5.59
아일랜드	8	3,710	2.06
이탈리아	360	58,018	6.21
룩셈부르크	2	400	5.00
네델란드	65	15,342	4.24
포르투갈	45	9,888	4.55
스페인	330	39,117	8.44
스웨덴	65	8,745	7.43
영 국	400	58,400	6.85
EU	2,543	371,638	6.84

자료 : ETRA.

〈표 8〉 EU의 페타이어 처리, 1997-98 (%)

	1997	1998
수 출	11	11
제 생	13	12
토목공사	6	9
칩	6	9
열이용	14	20
매 립	50	39
계	100	100

자료 : ETRA.

은 현저히 다르다. 보통 인구가 많은 국가가 중고타이어를 제일 많이 배출하고 있으나 직접적인 상호관계는 없다. 스웨덴, 덴마크와 독일과 같은 나라들은 유럽 평균보다 많은 중고타이어를 배출하고 있으며 네델란드, 포르투갈과 아일랜드는 현저히 적은 수량을 배출하고 있다.

페타이어의 처리는 각국마다 다르나 EU는 평균적으로 40%를 매립하고 있다.

1997년과 1998년 1년 사이 페타이어 처리 방법에는 현저한 변화가 있었다.

지난 10년간 E.C의 권고에 대한 여러 국가들의 반응은 매우 다양했다.

처음에 특히 네델란드와 프랑스가 특히 적극적이었으나 다른 국가들이 잘 따르지 않고 일부 국가들은 전혀 수공을 하지 않는 것을 보고서는 이들 선도국가들조차도 변화의 속도가 늦어졌다. 그러나 세가지 방법이 적극적으로 부각되고 있고 모든 회원국가들은 이 방법들에 집중적인 관심을 갖게 되었다. 이 세가지 방법은 다음과 같다.

- 기후 변화에 따른 관리
- 자동차 수명 관리
- 매립지 관리

이 방법들이 최근에 회원국가들, 특히 각

국 타이어 업계의 관심사가 되고 있다. 이 방법 중 매립지 관리는 1999년 7월에 발표되었고 여기서는 2003년 이후에 통타이어의 매립을 금지하고 있으며 2006년 이후에는 조각 타이어의 매립도 금지하고 있다. 비록 이 방법이 모든 회원 정부들의 협의를 거쳤음에도 불구하고 실제로 이 방법이 발표되자 짧은 실시 준비기간 관계로 모든 국가들의 관심이 집중되었다.

유럽 각국 정부의 반응은 다양한데 어떤 정부는 자유방임주의 시장을 택하는 반면 어떤 국가는 입법 조치를 취할 것이다. 이들 극단적인 방법 중 영국 정부는 절충된 태도를 취하기로 했는데 이 방법은 업체 스스로 자기 비용으로 처리하는 것이나 이것이 제대로 안될 때는 법적조치를 취하겠다는 것이다. 영국정부는 가장 실용적인 환경제도를 모색하고 있다.

이것은 대체적으로 합당한 경비로 가장 큰 이익을 남길 것인가 혹은 가장 적은 손해를 볼 것인가 그 방법을 택하도록 하는 것이다. 이 방법은 폐기물을 가능한한 발생점에서 가깝게 처리하도록 하는 것이 좋다는 상식에 근거하고 있다.

따라서 여러 지역의 처리방법을 충분히 고려하는 것이 가장 경제적이고 환경에 이바지하는 선택이다. 타이어 업계와의 협의기간은 1999년 9월로 끝났고 영국 정부는 1999년 말 이전에 매립지의 시행에 관한 문서를 작성할 예정이다.

결론은 날 것이나 그 결론을 효율적이고 경비를 절감하게 만드는 것이 또다른 과제라는 것은 두말할 여지가 없다. 누가 먼저 이 방법을 시행하느냐는 것을 결정하는 것이 가장 어려운 문제인데 타이어 업계는 포장업체가 이미 이 계획을 실행한 것을 보고

교훈을 얻을 수 있었다. 타이어 업체, 재생·재활용업자, 소매상인들의 세 주요 관계자들이 전혀 이 계획의 경비를 떠맡을 준비를 하지 않았기 때문에 영국 정부는 이 세 관계자들에게 이 계획의 경비를 각각 부담하도록 부과했다. 이해 당사자들이 너무 많기 때문에 비록 이 계획은 현재 추진되고 있긴하지만 그 실행은 복잡하다.

돌이켜보면 한 단체가 이 계획의 모든 책임을 지는 것이 나올 뻔 했을지도 모른다.

4. 요약

영국과 유럽의 타이어 산업은 다른 지역의 기준이 될 새로운 폐기물 처리 제도를 발전시킬 기회를 갖고 있다. 매립지침은 이 폐기물 처리를 도와줄 것이고 현재의 폐기물 처리 방법을 개선할 기회가 명백히 많이 생길 것이다.

유럽이 폐기물 처리 적용방법면에서 다른 지역과 곧잘 비교되지만 페타이어를 매립하는 방법을 주로 채택하고 있는 것은 세계에서 제일 좋지 않은 방법을 취하고 있는 것이다.

〈표 9〉 페타이어 처리, 1998

(%)

	유럽	미국	일본	한국
수출	11	6	15	4
재생	12	10	9	6
토목공사	9	9	3	26
칩	9	9	12	10
열이용	20	42	51	20
매립	39	24	10	34
계	100	100	100	100

자료 : Trade associations, EIU.

〈자료: EIU Rubber Trends 4th Quarter 1999〉