

# 제품군별 대기 및 수질 오염물질 배출량 추정

— 통합제품정책(IPP) 도입을 위하여 —

공성용 | 김호석 | 이병국 | 정재현

연구진

연구책임자   공성용(한국환경정책·평가연구원 연구위원)  
참여연구원   김호석(한국환경정책·평가연구원 책임연구원)  
                  이병국(한국환경정책·평가연구원 연구위원)  
                  정재현(한국환경정책·평가연구원 연구위원)

산·학·연·정 연구자문위원

권오상(국립환경연구원 배출시설연구과 과장)  
김만연(친환경상품진흥원 연구센터장)  
김홍균(한양대학교 경제학과 교수)

© 2007 한국환경정책·평가연구원

---

**발행인**   정희성

**발행처**   한국환경정책·평가연구원  
            122-706 서울특별시 은평구 불광동 613-2 (진흥로 290)  
            전화 02-380-7777   팩스 02-380-7799  
            http://www.kei.re.kr

**인쇄**   2007년 12월

**발행**   2007년 12월

**출판등록** 제17-254호

**ISBN**   978-89-8464-266-9 93530

---

# 서 언

통합제품정책은 관리의 대상을 배출원이 아닌 제품으로 간주하며, 제품의 전생애에 걸쳐 오염물질 배출량을 추정하고 이를 근거로 가장 효과적인 삭감수단을 찾는 정책이라고 할 수 있습니다. 통합제품정책의 이행 주체는 정부, 생산자, 소비자 모두가 포함되지만, 정부의 입장에서 본 통합제품정책의 출발점은 역시 환경영향이 큰 제품을 확인하는데 있다고 할 것입니다.

제품의 환경영향을 분석하기 위해서는 제품 생산 시의 오염물질 배출량을 제품간의 상호 투입에 의한 간접효과를 포함하여 계산하여야 합니다. 하지만 우리나라에서는 이러한 연구가 거의 이루어지지 못하였기 때문에 통합제품정책의 도입에 어려움을 겪고 있습니다. 이러한 이유로 본 연구는 제품간의 상호 투입을 고려한 오염물질 배출량을 추정하기 위하여 수행되었습니다. 자료의 부족과 시간 제약 등으로 인하여 추정 값의 신뢰도에 대해서는 한계가 분명히 존재합니다만, 통합제품정책 도입의 첫 시도라는 점에서 중요한 연구라고 생각합니다. 다만, 후속 연구를 통해 신뢰도를 높이고 본 연구에서 포함되지 않은 소비 및 폐기단계까지 포함하여 완성도를 높이는 등의 보완이 필요할 것입니다.

끝으로 본 연구를 수행한 공성용 박사와 김호석 박사, 이병국 박사, 자료정리를 하느라 고생한 정재현 연구원에게 감사를 표합니다. 그리고 검토와 조언을 해주신 국립환경연구원 권오상 과장, 친환경상품진흥원 김만연 박사, 그리고 서강대 김홍균 교수께 깊은 사의를 표합니다. 그리고 심도 있는 토론과 자문을 해주신 본 원의 김종호 박사, 김광임 박사의 노고에도 감사를 드립니다. 아울러 본 연구의 내용은 본 연구원의 공식 견해가 아닌 연구자 개인의 견해를 밝혀드립니다.

2007년 12월

한국환경정책·평가연구원

원 장 정 회 성



## 국문요약

오염물질 배출을 억제하기 위해 사용해온 전통적인 수단은 제품을 생산하는 공정이나 시설 또는 자동차 등 배출원을 관리하는 것이다. 그러나 이러한 방식은 제품의 생산단계에서부터 폐기단계까지를 통합하여 보지 않고 각 단계별로 관리하기 때문에 환경개선에 한계를 보인다. 더구나 최근에는 기술이 진보하고 소비양식이 변화하여 제품의 종류와 생산량이 예전과 확연한 차이를 보임에 따라 보다 효과적인 관리정책의 모색이 필요하게 되었다.

이러한 변화에 대응하기 위하여 새롭게 시도되는 정책이 EU의 통합제품정책(IPP)이다. 통합제품정책은 관리의 대상을 배출원이 아닌 제품으로 간주하며, 제품의 생산과 유통, 소비, 그리고 폐기단계 전과정에서의 오염물질 배출량을 추정하여 어느 단계에서 환경에 미치는 영향이 큰지를 분석하고, 최종적으로 가장 효과적인 삭감수단을 찾는 정책이라고 요약할 수 있다. 여기에는 제품의 전생애에서 적용되는 각종 규제나 정책 수단 등을 함께 평가하여 오염물질 삭감에 방해가 되거나 또는 상충되는 규제는 개선하고, 이해관계자들의 토의를 통해 바람직한 정책수단을 모색하는 것도 포함된다.

통합제품정책은 두 가지 방법으로 진행될 수 있다. 하나는 개별제품 각각에 대하여 LCA를 수행하고 그 결과를 바탕으로 오염저감 수단을 모색하는 것이다. 두 번째 접근 방법은 수많은 제품 중에서 정부가 우선적으로 관심을 가져야 하는 제품, 즉 환경에 미치는 영향이 큰 제품이 어떤 것인지를 파악한 후 그 제품에 대하여 삭감수단을 정부 차원에서 모색하는 것이다. 첫 번째 접근 방법은 개별 기업차원에서 접근하는 것이 용이하며, 두 번째 방식은 국가가 관심을 가지고 추진하는 것이 바람직한데, 본 연구는 이와 관련된 것이다.

제품의 오염물질 발생량은 제품간 상호 투입을 고려하여 추정하는 것이 중요하다. 그 이유는 중간재로 사용되는 경우를 포함한 오염물질 배출량을 추정하여야만 제품의

정확한 환경영향을 파악할 수 있기 때문이다. 일반적으로 오염물질 배출량 통계는 제품 간 투입을 고려하지 않고 산업별 또는 배출시설 종류별로 추정되므로, 통합제품정책 도입을 위해서는 제품간 상호투입을 포함한 제품별 오염물질 배출량 자료가 가장 우선적으로 요구된다.

본 연구에서는 제품군별로 오염물질의 배출량을 추정하였는데, 제품간의 투입으로 인한 간접효과를 포함한 경우와 그렇지 않은 경우에 대하여 각각 추정하였고, 최종적으로는 단위 생산액당 배출량을 추정하고 서열화하였다. 그 결과 예상한 바대로 각각의 추정 결과는 서로 다른 순위를 보였는데, 제품의 전생애에 초점을 두면 정책의 우선순위가 변할 수도 있음을 보여준다 하겠다.

분석대상 오염물질로는 SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, TSP 등 3종류의 대기오염물질과 용수 사용량이다. 용수사용량은 사실 오염물질이 아니지만 사용된 용수가 환경에 배출된다는 점과 용수 그 자체가 하나의 환경자원으로 간주되기 때문에 포함하였다. 그러나 수질오염물질의 경우에는 데이터의 부족으로 통계적으로 유의한 결과로 활용할 수가 없다.

본 연구는 제조업 제품에 한정하고 전생애 중에서는 생산단계만 고려하였다는 한계가 있다. 보다 완전한 제품관리를 위해서는 생산단계 이외의 단계에 대해서도 분석이 이루어져야 하며, 이는 후속연구로 다루어져야 할 것이다.

분석상의 문제점과 그로 인한 한계도 존재한다. 먼저 가용한 자료가 부족하였고 데이터의 신뢰성 또한 문제가 되었다. 환경부의 오염물질 배출조사는 오염물질에 중점을 두고 작성되기 때문에 제품 정보가 부정확한 경우가 많았다. 이는 연구자의 개인적 판단(조사를 통해 객관적으로 접근하였지만)에 의존하였는데 이로 인한 부정확성이 포함되어 있다. 또한 배출량 할당도 물량단위로 단순히 할당하는 방식을 취하였는데, 관련 자료가 존재하지 않아 어쩔 수 없는 선택이었다 하더라도 이 과정에서 오차가 유발되었을 것이다. 마지막으로 단위 생산액당 배출량 추정의 경우에도 오차가 포함될 소지가 있다. 본 연구에서는 하나의 기본부문은 하나의 값을 가진다는 전제하에 접근하였지만 실제로 1개의 기본부문 안에는 수개~수십 종류의

제품이 포함되어 있다.

위에서 설명한 여러 가지 이유로 인하여 본 연구에서 제시되는 수치는 명확히 한계를 가지고 있음을 밝혀 둔다.

이러한 한계에도 불구하고 본 연구의 추정 결과는 대단히 중요한 가치를 가진다고 생각한다.

먼저, 기존의 환경정책이 배출원 중심으로 이루어져 왔는데 제품간의 투입효과를 감안하지 않기 때문에 재원의 분배나 저감효과에 있어서 한계가 있지만 이에 관한 실증적인 연구는 본 연구가 처음으로 이루어졌다는 사실이다. 둘째, 방대한 사업장 자료를 목록화하고 제품을 분류한 데이터베이스를 가지게 되었다는 점도 의미가 있다. 아직 생산단계에 한정하고 있어 한계가 있지만 보완을 통해 개선될 수 있을 것이며, 오염물질 자료만 생성된다면 다른 오염물질에 대한 분석을 용이하게 할 수 있을 것이다. 마지막으로 수송 및 소비, 폐기단계에서의 자료를 분석하여 추가하면 제품군(기본부문) 별로 전생애 평가 자료를 구축하게 되고, 이때는 환경정책 전반에 많은 시사점을 제시할 수 있을 것이라는 점이다.

제품의 상호투입을 고려한 오염물질 배출량 추정 연구는 국내에서 거의 시도된 바가 없다. 그 이유는 배출량 추정에 필요한 기초 통계자료가 갖추어져 있지 않거나 혹은 활용할 수 없다는 사실과 추정 작업에 많은 시간과 노력이 필요하기 때문일 것이다. 자료의 부족과 부정확성 때문에 본 연구에서도 여러 가지 가정을 도입하였으며 이는 본 연구가 가지는 한계라고 할 수 있다. 따라서 추정 결과의 신뢰도를 향상시키기 위한 보완 작업이 지속적으로 이루어지기를 기대한다.



# | 목 차 |

<b>제1장 서론</b> .....	1
1. 연구의 필요성과 목적 .....	1
2. 연구방법 및 범위 .....	4
가. 연구방법 .....	4
나. 연구범위 .....	6
<b>제2장 통합제품정책의 의미와 동향</b> .....	8
1. 통합제품정책의 의미 및 필요성 .....	8
가. 통합제품정책(IPP)의 의미 .....	8
나. 통합제품정책의 필요성 .....	12
2. EU 의 통합제품정책 동향 .....	13
가. 통합제품정책 추진 개요 .....	13
나. 통합제품정책(IPP) 서신 이행을 위한 활동 .....	14
다. 기타 활동 .....	21
라. 환경부문 지원사업(LIFE) .....	22
마. EU 회원국들의 활동 .....	24
3. 한국에의 도입 필요성 .....	26
<b>제3장 통합제품 관리를 위한 제품군별 오염물질 배출량 추정</b> .....	28
1. 선행연구 .....	28
2. 추정방법 .....	29
가. 이론적 고찰 .....	29
나. 제품별 오염배출량의 산업 조정 .....	33

다. 물량 단위 오염배출량 자료의 조정 .....	35
라. 산출방법 .....	36
3. 제품군별 오염물질 배출량 추정 결과 .....	41
가. 제품의 분류 결과 .....	41
나. 제품간의 상호투입을 고려하지 않은 제품군 별 오염물질 배출량 추정 결과 .....	44
다. 투입산출표를 연계한 추정 결과 .....	47
<b>제4장 요약</b> .....	<b>55</b>
<b>참고 문헌</b> .....	<b>59</b>
<b>부록</b> .....	<b>60</b>
〈부록 A〉 대기부문 제품 분류 결과 .....	60
〈부록 B〉 제품의 상호투입효과를 고려하지 않은 배출량 추정 결과 .....	92
〈부록 C〉 제품의 상호투입효과를 고려한 배출량 추정 결과 .....	103
<b>Abstracts</b> .....	<b>121</b>

## | 표목차 |

〈표 2-1〉 EU의 IPP 관련 주요 활동 .....	15
〈표 2-2〉 EU 회원국의 IPP 관련 활동 .....	25
〈표 2-3〉 제조업의 생산지수 변화 .....	26
〈표 2-4〉 유선전화기 및 휴대전화기 생산량 추이(대) .....	27
〈표 3-1〉 대기사업장의 제품분류결과 .....	41
〈표 3-2〉 대기사업장의 제품 분류에 따른 오염물질 할당 결과 .....	42
〈표 3-3〉 수질 오염물질 배출업소의 제품 분류 결과 .....	42
〈표 3-4〉 전체사업장 중 1~5종 사업장의 총 용수사용량 .....	43
〈표 3-5〉 제조업 중 1~5종 사업장의 총 용수사용량에 대한 정보 .....	43
〈표 3-6〉 기본부문별 대기오염물질 배출량 순위 .....	45
〈표 3-7〉 기본부문별 용수사용량 순위 .....	46
〈표 3-8〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 오염물질 배출량 추정 결과 ..	48
〈표 3-9〉 제품간 투입효과를 포함한 경우와 미포함한 경우의 추정 결과 비교	50
〈표 3-10〉 단위 생산액당 오염물질 배출량 추정 결과 .....	51
〈표 3-11〉 제품간 투입효과를 포함한 용수사용량 추정 결과 .....	53
〈표 3-12〉 단위 생산액당 제품별 용수사용량 추정 결과 .....	54
〈부록 표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보 .....	60
〈부록 표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보 .....	74
〈부록 표 A-3〉 업종별 2개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보 .....	86

〈부록 표 A-4〉 업종별 3개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보 .....	90
〈부록 표 A-5〉 업종별 4개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보 .....	91
〈부록 표 A-6〉 업종별 5개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보 .....	91
〈부록 표 A-7〉 업종별 6개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보 .....	91
〈부록 표 B-1〉 기본부문별 대기오염물질 배출량 .....	92
〈부록 표 B-2〉 기본부문별 용수사용량 순위 .....	97
〈부록 표 C-1〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 대기오염물질 배출량 추정 결과 .....	103
〈부록 표 C-2〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 단위 생산액당 대기오염물질 배출량 추정 결과 .....	107
〈부록 표 C-3〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 용수사용량 추정 결과 ..	111
〈부록 표 C-4〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 단위 생산액당 용수사용량 추정 결과 .....	117

# | 그림목차 |

〈그림 1-1〉 오염물질 배출량 추정방법 .....	6
〈그림 2-1〉 IPP의 개요 .....	8
〈그림 2-2〉 IPP의 5대 원칙 .....	10
〈그림 3-1〉 캐나다의 환경 투입산출표 기본체계 .....	32
〈그림 3-2〉 제품의 분류 사례 .....	38
〈그림 3-3〉 오염물질 할당 사례 .....	39
〈그림 3-4〉 제품군별 오염물질 배출 추정방법 .....	40



# | 제1장 · 서론 |

## 1. 연구의 필요성과 목적

현대 사회에서는 수많은 제품이 생산되고 소비되며 그 과정에서 오염물질이 배출된다. 배출된 오염물질은 대기나 수체로 이동하거나 토양에 침적되어 인간과 생태계에 나쁜 영향을 끼치며, 때로는 대기권이나 성층권까지 확산되어 오존층 파괴 또는 지구온난화를 야기하기도 한다. 이러한 이유로 정부나 기업, 시민단체는 오염물질의 배출을 억제하기 위하여 많은 노력을 기울이고 있는 것이다.

오염물질 배출을 억제하기 위해 사용해온 전통적인 수단은 제품을 생산하는 공정이나 시설 또는 자동차 등 배출원을 관리하는 것이다. 오염물질 배출 허용기준의 적용이나 배출시설의 설치 및 운전허가제도, 배출부과금제도 등이 그것이다. 그러나 제품의 생산단계에서부터 폐기단계까지를 통합하여 보지 않고 각 단계별로 관리함으로써 환경개선에 한계를 나타낸다. 더구나 최근에는 기술이 진보하고 소비양식이 변화하여 제품의 종류와 생산량이 예전과 확연한 차이를 보임에 따라 배출원 중심 관리방식의 개선이 필요하게 되었다. 최근의 제품 생산과 소비의 특성을 요약하면 다음과 같다.

- ① 가계의 가처분 소득이 증가함에 따라 보다 많은 제품이 소비되고 있다. 예를 들어, 예전에는 한 가구당 1대의 전화기가 보편적이었지만 이제는 여러 대의 전화기를 설치하여 사용한다.
- ② 동일한 기능의 제품이라 하더라도 다양한 종류의 제품군이 생산되고 있다. 예를 들어 TV만 하더라도 LCD, 플라즈마, 프로젝션 등 종류가 많으며 이는 생산 및 소비과정에서 서로 다른 환경부하를 가져온다.
- ③ 급격한 기술의 발전으로 인해 새로운 제품이 짧은 주기로 시장에 등장하고 있다. 이 경우 제품이 시장에 출현한 후에 대응하는 것은 한계가 있을 수밖에 없게

된다. 따라서 환경요소를 기술혁신 및 제품 설계단계에서부터 반영하는 것이 보다 효과적이다.

- ④ 제품의 소비 및 폐기단계에서의 오염유발에 대한 대책이 중요하게 되었다. 제품이 환경적으로 완벽하게 설계 되어도 사용 및 폐기과정이 적절하지 않으면 환경부하의 증대를 피할 수 없다. 따라서 소비자의 역할이 중요하게 되었다.

비록 배출원 중심의 관리가 유용한 수단이기는 하지만 위에서 언급한 새로운 현상에 대응하는 데는 다음과 같은 한계가 있는 것도 사실이다.

첫째, 가장 효과적인 개별 수단을 적용한다 하더라도 제품의 전생애(life-cycle) 관점에서 보면 이것이 반드시 효과적이라고 할 수는 없다. 그 결과 오염물질 저감을 위해 투입되는 재화가 비용 효과적으로 사용되지 못하여 국가 전체의 손실을 초래하게 된다.<sup>1)</sup>

둘째, 오염물질 배출량이 많은 제품의 선택적인 관리를 어렵게 한다. 국가차원에서 보면 부가가치가 크면서도 환경오염 유발이 적은 산업을 육성하는 것이 바람직 한데, 이를 위해서는 배출원의 관점이 아닌 제품 자체에 대해 접근할 필요가 있다.

셋째, 배출원별 대책은 오염예방적 접근을 어렵게 한다. 오염물질이 배출되는 것을 사전에 억제하기 위해서는 제품의 설계단계에서부터 환경측면에서의 요구사항을 반영하여야 하므로 제품 자체에 대하여 보다 많은 관심을 기울여야 한다.

이러한 변화에 대응하고 기존의 배출원 관리의 한계를 극복하기 위해서 새롭게 시도되는 정책이 EU의 통합제품정책(Integrated Product Policy : IPP)이다. 통합 제품정책은 관리의 대상을 배출원이 아닌 제품으로 간주하며, 제품의 생산과 유통, 소비, 그리고 폐기단계 전과정에서의 오염물질 배출량을 추정하여 어느 단계에서

---

1) 예를 들어, 생산단계에서의 단위오염물질 삭감비용이 유통단계에서의 비용보다 높은 경우, 재화의 투입은 유통단계에 집중되는 것이 바람직하다.

환경에 미치는 영향이 큰지를 분석하고, 최종적으로 가장 효과적인 삭감수단을 찾는 정책이라고 요약할 수 있다. 여기에는 제품의 전과정에서 적용되는 각종 규제나 정책 수단 등을 함께 평가하여 오염물질 삭감에 방해가 되거나 또는 상충되는 규제는 개선하고, 이해관계자들의 토의를 통해 바람직한 정책수단을 모색하는 것도 포함된다.

통합제품정책의 개념은 이미 몇 년 전에 유행하였던 제품의 전생애평가(Life Cycle Assessment : LCA)와 유사하다. 차이점은 전생애평가가 제품의 생산에서 폐기단계까지 사용하는 연료 및 원료, 그리고 오염물질 배출량을 계산하여 환경에 미치는 영향을 파악하는 기술적 수단(tool)이라면, 통합제품정책은 전생애평가 등의 분석 수단을 사용하여 제품의 환경영향을 파악한 뒤 가장 효과적인 정책수단을 모색하고 시행하는 일련의 모든 행위를 의미한다는 것이다.

통합제품정책은 두 가지 방법으로 진행될 수 있다. 하나는 개별제품 각각에 대하여 LCA를 수행하고 그 결과를 바탕으로 오염저감 수단을 모색하는 것이다. 이런 접근 방법은 수많은 제품이 시장에 나와 있는 상황을 감안하면 기업에서 자사 제품에 대하여 개별적으로 추진할 수밖에 없는 상황임을 이해할 수 있는데, 평가 결과로부터 자체적인 삭감수단을 마련하거나 필요 시 정부에게 제안을 하게 된다. 두 번째 접근 방법은 수많은 제품 중에서 정부가 우선적으로 관심을 가져야 하는 제품, 즉 환경에 미치는 영향이 큰 제품이 어떤 것인지를 파악한 후 그 제품에 대하여 삭감수단을 정부 차원에서 모색하는 것이다. 이때 환경영향이 큰 제품이란 오염물질 배출량이 많은 제품을 의미하며, 오염물질은 개선하고자 하는 환경문제가 무엇인지에 따라 결정된다.

제품의 오염물질 발생량은 제품간 상호 투입을 고려하여 추정하는 것이 매우 중요하다. 그 이유는 중간재로 사용되는 경우를 포함한 오염물질 배출량을 추정하여야만 제품의 정확한 환경영향을 파악할 수 있기 때문이다. 일반적으로 오염물질 배출량 통계는 제품간 투입을 고려하지 않고 산업별 또는 배출시설 종류별로 추정되므로, 통합제품정책 도입을 위해서는 제품간 상호투입을 포함한 제품별 오염물질

배출량 자료가 가장 우선적으로 요구된다.

본 연구는 통합제품정책 도입을 전제로 제품간 상호투입에 의한 간접효과를 포함하여 제품별 오염물질 배출량을 추정하고 배출량이 많은 제품이 어떤 것인지를 파악하기 위하여 수행되었다.<sup>2)</sup> 이 결과는 배출량이 많은 제품의 새로운 관리 정책을 모색하는데 유용하게 사용될 것이나 정책수단의 모색은 본 연구의 범위에는 포함되어 있지 않으며 추후의 연구로 다루고자 한다.

제품의 상호투입을 고려한 오염물질 배출량 추정 연구는 국내에서 거의 시도된 바가 없다. 그 이유는 배출량 추정에 필요한 기초 통계자료가 갖추어져 있지 않거나 혹은 활용할 수 없다는 사실과 추정 작업에 많은 시간과 노력이 필요하기 때문일 것이다. 자료의 부족과 부정확성 때문에 본 연구에서도 여러 가지 가정을 도입하였으며 이는 본 연구가 가지는 한계라고 할 수 있다. 따라서 추정 결과의 신뢰도 향상을 위한 보완 작업이 지속적으로 이루어지기를 기대한다.

## 2. 연구방법 및 범위

### 가. 연구방법

제품군별<sup>3)</sup> 오염물질 배출량을 추정하기 위해서는 제품의 종류와 생산량 그리고 오염물질의 종류와 배출량에 대한 구체적인 정보가 필요하다. 이 정보는 환경부에서 매년 전국 사업장을 대상으로 실시하고 있는 “사업장 오염물질 배출 조사(SODAM)” 결과를 이용하였다. “사업장 오염물질 배출 조사”에 포함되어 있는 정보는 사업장의 일반 정보와 제품 종류, 제품 생산량, 연료 및 원료 사용량, 오염물질별 배출농도 및 배출량, 굴뚝정보, 배출시설 정보 등이며, 사업장이 이 정보를 입력하면 정부가 검증을 거쳐 발표하게 되는데 최근 2005년 조사결과가 발표되었다. 그러나 본 연구의 초기단계에서는 2004년 자료가 이용가능하였으므로 여기서는 2004년 자료를 사용하였다. 그런데

2) 하지만 그 자체로도 환경정책 수립에 중요한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

3) 여기서 제품군이란 산업연관표의 기본부문을 의미한다.

“사업장 오염물질 배출 조사” 자료는 오염물질 배출상황을 조사하는 데 중점을 두기 때문에 제품 정보에 대해서는 미흡한 부분이 많다. 예를 들어 제품명이 아닌 제품의 상품명을 기재한 경우도 많고 해당 업종에서 고유하게 사용하는 용어를 기재하는 경우도 많다. 이런 경우에는 인터넷 및 문헌 조사, 전화문의 등을 통하여 정확한 제품명을 찾아 보완하였으며, 일부 부정확한 제품은 계산에서 제외하였다. 추후 보완되어야 할 부분의 하나이다. 그리고 제품간의 상호투입에 의한 간접오염 유발 효과는 한국은행에서 발간하는 산업연관표의 투입계수와 동일하다고 가정하였다.

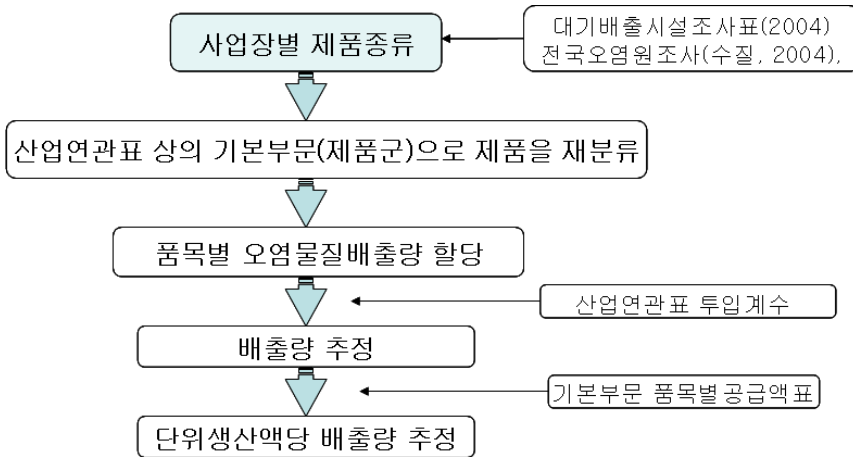
제품의 오염물질 배출량은 다음과 같은 방식으로 추정하였다.

- ① 먼저 “사업장 오염물질 배출 조사” 자료를 이용하여 사업장별로 생산되는 제품을 산업연관표상의 기본부문으로 분류하였다. 제품명이 정확하지 않은 경우에는 인터넷 검색, 관련 자료 조사 등을 통해 보완하여 가능한 한 많은 제품이 포함되도록 하였다.
- ② 분류된 기본부문에 대하여 오염물질 배출량을 할당하였다. 제품이 1개의 기본부문으로 분류되는 사업장은 그 사업장에서 발생하는 오염물질을 모두 할당하고, 2개 이상의 기본부문으로 분류되면서 제품 생산단위가 동일한 경우에는 생산량 비율만큼 할당하였다(예를 들어 A제품과 B제품의 생산량이 각각 10톤과 5톤이라면 오염물질 배출량은 2:1의 비율로 각 제품에 할당하였다). 제품간의 단위가 일치하지 않는 경우에는 단위를 통일하기 위하여 노력하였으며, 여의치 않은 경우에는 대상에서 제외하였다.<sup>4)</sup> 여기서 오염물질 배출량은 각종 방지설비를 거쳐 실제 환경으로 배출되는 양을 의미한다.
- ③ 제품의 상호투입을 함께 고려한 오염물질 배출량을 추정하기 위하여 산업연관표의 기본부문 투입계수를 사용하였다. 이는 제품 그자체가 아닌 제품 생산에 소요되는 부품의 환경 부하까지도 고려한다는 의미이다. 예를 들어 TV의 경우, TV의 소재로 사용되는 플라스틱, 전자제품 등 부품의 생산시에 발생된

4) 이 역시 본 연구의 한계로 지적할 수 있으므로 개선이 필요한 부분이다.

오염물질을 TV 제품의 오염물질에 포함하는 것이다. 산업연관표는 2000년 자료를 사용하였다.

통계처리 과정에서의 문제점과 한계 등은 본문에서 보다 상세하게 기술한다.



〈그림 1-1〉 오염물질 배출량 추정방법

#### 나. 연구범위

본 연구에서 대상으로 하는 오염물질은 SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, TSP 등 3 종류의 대기오염물질과 용수 사용량과 COD 등 2종의 수질오염물질이다. 용수사용량은 오염물질이 아니지만 사용된 용수가 환경에 배출된다는 점과 용수 그 자체가 하나의 환경자원으로 간주되기 때문에 포함하였다.

제품의 범위는 제조업 제품으로 한정하고 전생애(life-cycle) 중 생산단계만 고려하였다. 통합제품정책을 위해서는 생산단계 이외에도 유통 및 소비, 폐기물 처리단계까지 모두 포함하여야 하지만 이용 가능한 자료의 부족과 연구기간 등을 감안하여 본 연구에서는 생산단계만 포함하였다. 서비스업이라든지 생산단계 이후에 대한 분석은

후속 연구를 통해 보완되어야 할 것이다.

마지막으로 통합제품정책에 대한 이해를 돕기 위하여 EU의 통합제품정책 동향을 소개하였다.

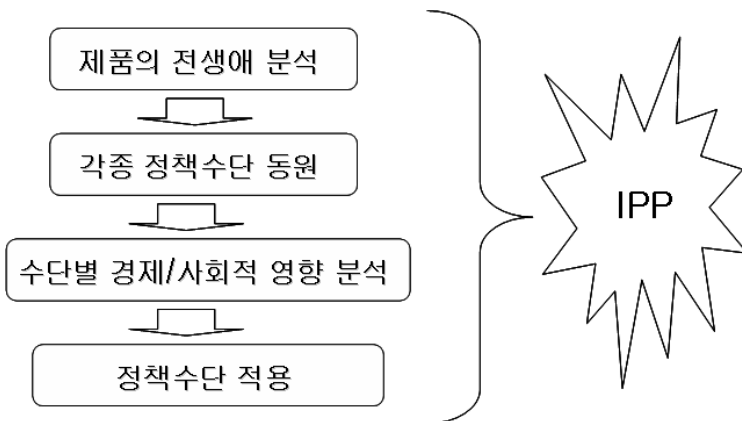
보고서는 다음과 같이 구성되어 있다. 먼저 2장에서는 통합제품정책에 대하여 살펴본다. 통합제품정책에 대한 소개와 의미, EU의 활동내용을 자세히 살펴보고 그 시사점에 대하여 언급한다. 3장에서는 본 과제의 목적인 제품군별 오염물질 배출량을 추정한다. 오염물질 배출량 추정과 관련된 선행연구를 살펴보고 본 연구에서 사용한 방법론을 설명하며, 배출량 추정결과를 제시하고 논의 한다. 마지막으로 4장에서는 본 연구 결과를 요약하고 통합제품정책 도입을 위해 필요한 향후 과제에 대하여 논의한다.

## | 제2장 · 통합제품정책의 의미와 동향 |

### 1. 통합제품정책의 의미 및 필요성

#### 가. 통합제품정책(IPP)의 의미

통합제품정책은 EU에서 2003년 “통합제품정책에 관한 서신(The Communication Paper on IPP)” 을 채택함으로써 본격적인 관심을 받게 된 정책이다. 통합제품정책이 무엇인지에 대한 정의는 EU의 서신에서도 명확하게 나와 있지 않지만, 서신의 내용이나 기타 EU의 활동 내용 등을 살펴볼 때 “제품의 전생애(life-cycle)를 분석하고 가장 효과적인 단계에서 필요한 대책을 추진하여 환경영향을 최소화하는 정책” 으로 정리할 수 있을 듯하다. 즉, 제품 생산을 위한 원료물질의 추출에서부터 생산, 유통, 소비, 그리고 폐기에 이르기까지 모든 단계에서 발생하는 환경영향을 파악하여 가장 효과적으로 환경영향을 저감할 수 있는 단계에 필요한 정책수단을 동원하는 일련의 과정이라고 정의할 수 있을 것이다.



〈그림 2-1〉 통합제품정책의 개요

통합제품정책을 보다 잘 이해하기 위해서는 EU의 통합제품정책 서신에 나와 있는 다음과 같은 5대 원칙을 살펴보아야 한다.

#### ① 전과정적 사고

원료 선택부터 폐기까지 제품의 전생애를 고려하고, 전생애에 걸쳐서 발생하는 (개별 단계에서의 저감이 아닌) 전체 환경영향을 저감하는 데 목적을 둔다. 또한 오염물질이 한 단계(step)에서 다른 단계로 단순히 전가되는 것을 예방한다. 제품의 전생애를 살펴보기 때문에 제품에 적용되는 각종 정책들의 조화를 촉진하며, 비용 효과적으로 환경영향을 감소시킬 수 있는 단계에 대책을 집중한다.

#### ② 시장과의 공조

녹색 제품의 수요와 공급을 장려함으로써 시장을 지속가능한 방향으로 유도할 수 있도록 인센티브를 제공한다. 이렇게 함으로써 기업의 혁신적이고도 미래지향적인 사고를 촉진할 수 있다.

#### ③ 이해당사자의 참여

정부, 생산자, 소비자, 유통업자 등 제품에 관련된 모든 이해당사자가 참여하고 상호간의 협력을 촉진한다. 기업은 설계단계에서부터 제품의 환경 측면을 반영하고, 소비자는 어떻게 녹색제품을 구매하고 사용하며 폐기할 것인지에 대하여 평가한다.

#### ④ 지속적인 개선

제품의 설계와 생산, 소비, 폐기 등 전단계에 걸쳐서 제품의 환경영향을 감소시킬 수가 있다. 하지만 이러한 개선이 특정한 목표 달성이 아니라 지속적으로 이루어지는 것이 중요하다.

#### ⑤ 다양한 정책수단

다양한 제품과 이해당사자들이 관련되어 있기 때문에 다양한 정책수단이 필요하다. 정책수단의 범위는 자발적 참여에서부터 정부규제까지 모두 포함된다.

1. 전생애적 사고 : 원료 선택에서 폐기단계까지 고려
2. 시장과의 공조 : 녹색제품의 수요/공급 장려정책 필요
3. 이해당사자의 참여
4. 지속적 개선 : 특정목표 설정이 아닌 지속적 개선노력이 중요
5. 다양한 정책수단 동원
  - ◇ 정부의 보조금 ◇ 자발적 협약 ◇ standardization
  - ◇ 환경경영감사체계(EMAS) ◇ eco-design
  - ◇ 환경마크제도 ◇ green procurement
  - ◇ clean technology ◇ law

〈그림 2-2〉통합제품정책의 5대 원칙

통합제품정책의 실체에 대한 여러 가지 비판에도 불구하고 EU에서 구상하고 있는 추진 체계는 다음과 같다.

① 환경영향이 큰 제품군의 파악

기존의 환경정책은 배출원 특히 생산시설에 집중되어 있었기 때문에, 제품의 전생애를 통해서 발생하는 환경부하에 대해서는 간과하고 있다. 따라서 제품의 전생애 즉, 생산 및 유통, 소비, 폐기물처리 과정 모두를 포함하여 오염물질의 배출을 파악하는 것이 관건이다. 이러한 분석을 통하여 환경부하가 큰 제품을 찾아내고 정부는 우선적으로 이러한 제품을 관리하는 정책을 실시한다. 그런데 실제로는 환경부하가 큰 제품도 중요하지만 실제 삭감 가능성이 큰 제품에 초점을 맞추는 것이 보통이다. 여기서 환경영향이 큰 제품이란 대상물질에 따라 다르기 때문에 정부는 우선 대상물질을 먼저 선정하여야 한다.

② 정책수단 모색

제품의 전생애에 걸쳐 각 단계별로 환경부하가 계산되기 때문에 어떤 단계에서

가장 비용 효과적으로 삭감이 가능한지, 그리고 적절한 수단이 무엇인지를 찾는다. 아울러 제품과 관련된 각종 정책(환경규제를 포함한 모든 정책)을 검토하여 정책간의 모순된 점이나 환경측면에서 바람직하지 못한 정책은 무엇인지를 파악하게 되고, 그 결과로부터 적절한 정책 대안을 모색하게 된다. 검토되는 정책 대안은 매우 다양하며 범위를 제한하지 않는다. 예를 들어 필요하다면 제품관련 세금을 조정할 수도 있고 녹색구매의 확대가 될 수도 있으며, 소비자의 올바른 소비습관을 제고할 수 있는 방안도 정책의 대상으로 검토된다. 사실 이 단계가 IPP에서는 가장 중요한데, 이 때 정책의 파악이나 대안의 마련시에는 여러 다양한 집단의 이해관계가 문제가 된다. 따라서 환경당국뿐만 아니라 경제부처, 생산자와 소비자 등 이해당사자들의 참여와 정보 제공이 강조된다.

### ③ 정책 시행

채택된 정책수단을 시행한다. 여기에는 법률의 제정 및 개정, 표준화, 기업의 자율적 참여 등 구체적 정책들이 수행된다. 제품의 전생애 모든 단계에서 친환경성을 장려하기 위해서는 여러 정책수단들의 결합이 필요한데, 다음의 정책수단들이 고려된다.

- 세금 및 보조금 : 환경영향이 제품 가격에 반영되는 것이 매우 중요하기 때문에 세금과 정부의 보조금 정책은 중요한 정책수단이 된다. 따라서 정부는 환경관련 세금이나 보조금 등을 활용하여 녹색제품의 생산과 소비를 유도할 수 있다. 그리고 환경에 나쁜 영향을 미치는 보조금 등을 파악하여 개선한다.
- 자발적 협약 및 표준화 : 자발적 협약과 제품의 표준화(standardization)는 법적 규제를 보완할 수 있는 훌륭한 정책수단이다.
- 공공구매 제도 : 공공부문에서의 상품구매가 시장에서 차지하는 비중이 높기 때문에 정부는 공공구매를 통해 녹색제품의 생산을 유도할 수 있다.
- 환경경영체계(EMS) : 기업의 환경경영 활동에 제품관리가 보다 강조되도록 유도하는 것이 필요하다. 정부가 이와 관련된 지침서를 작성하여 보급할 수도 있을 것이다.

- 친환경적인 제품의 설계 : 제품의 설계단계에서부터 환경 측면을 고려하는 것이 중요하다. 기업의 자발적인 활동이 바람직하지만 특정제품에 대해서는 법적으로 규제하는 것도 필요하다.
- 에코 라벨링 : 에코 라벨링제도는 상품의 친환경성 여부에 대한 정보를 제공하기 때문에 소비자가 녹색제품을 선택하도록 도움을 준다.

#### 나. 통합제품정책의 필요성

통합제품정책의 필요성은 기존의 환경정책에 대한 비판에서 시작되었다. 전통적인 환경정책은 제품 그 자체가 아닌 환경문제에 초점을 두고 있기 때문에 과학적으로 또는 사회적으로 큰 논쟁이 되는 문제에 집중하게 되지만, 환경문제는 보통 불확실성을 내포하기 때문에 위해성 평가, 그리고 비용편익분석 결과가 명쾌하지 않아 논란이 되는 경우가 많다. 또 환경문제를 개선하기 위하여 준비된 정책은 결과적으로 환경기준의 설정에 초점을 두게 되는데, 환경기준이 적정한지에 대해서도 많은 논란이 있다. 그리고 대기, 수체, 토양 등 매체별 관리를 위주로 하고 있기 때문에 의도하지 않았더라도 한 매체의 환경개선이 다른 매체로의 단순한 전이에 의한 결과인 경우가 발생할 수 있게 된다. 마지막으로 환경기준이라는 것은 기본적으로 달성 가능한 수준과 달성이 되어야 하는 수준을 동시에 고려하여 결정되기 때문에 일반적으로 최소한의 수준으로 결정되는 문제점이 있다.

통합제품정책은 제품과 서비스에 의해 발생하는 환경문제를 최소화하는 것을 목적으로 하며, 다음에 기술하는 여러 가지 장점에 의해 기존 환경정책의 문제점을 극복할 수 있을 것이다.

첫째, 통합제품정책은 지속적인 개선과 높은 수준의 기준을 강조하는 정책이므로 환경기준과 관련하여 야기되는 정책 논쟁을 피할 수가 있다. 환경기준을 달성하기 위하여 필요한 것이 무엇인지에 초점을 둔 것이 아니라 주어진 기술수준과 시장여건에서 무엇이 가능한지를 중요하게 생각하므로 정책 수립과정이 간단해지고 이해당사자간의 갈등요소를 감소시킨다.

둘째, 환경성이 좋지 않은 제품은 시장에서 제거하고 미흡한 제품은 개선하는 정책이기 때문에 제품생산자가 순응할 수 있다는 특징이 있다. 따라서 앞서가는 기업에 대해 인센티브를 제공하는 것이 중요하다.

셋째, 제품의 최종 소비자에 의한 환경영향 정도가 크게 증가하고 있는 현대 사회의 특성을 반영할 수 있다. 예를 들어 EU에서는 산업부문과 가정부문이 동일한 정도의 온실가스를 배출하고 있는데, 배출시설 중심의 관리는 한계가 있을 수밖에 없게 된다. 따라서 제품 자체에 대한 대책이 중요하며 소비자의 능동적인 참여가 중요하다.

넷째, 자원의 생산성을 높일 수가 있다. 생산공정에 대한 기준 강화 등의 정책은 오염물질 배출을 저감할 수 있지만, 자원의 사용량을 억제하지는 못한다. 제품의 전생애에 걸친 자원 사용량을 저감할 수 있다면 자원 생산성을 획기적으로 향상시킬 수 있다.

다섯째, 기존의 다양한 정책을 통합하는 효과가 있다. 각각의 정책을 통합하여 바라보고 평가하기 때문에 정책간의 충돌이나 모순되는 내용들을 찾아 개선할 수 있다.

여섯째, 환경측면에서 혁신적인 제품 생산을 유도하는 효과가 있다. 제품 자체를 관리대상으로 하기 때문에 생산공정 개선과 같은 기존의 방법보다 훨씬 효과적인 제품의 개발을 유도한다.

## 2. EU 의 통합제품정책 동향

### 가. 통합제품정책 추진 개요

1992년 EU는 “제5차 EU 환경실천계획”에서 처음으로 통합제품정책을 거론하였고, 이후 사무국에서는 통합제품정책과 관련된 이슈를 분석하고 회원국의 상황을 파악하기 위한 조사와 공공기관, 산업계, 소비자단체, 환경단체 등의 이해관계자를 대상으로 워크숍을 개최하였다. 그리고 의견을 모아 2001년 “통합제품정책에 대한 녹색

(Green Paper<sup>5)</sup>)” 를 발표하였는데, 이 문서에서는 환경정책을 강화하여 친환경제품시장을 활성화하기 위한 방안들을 제시하고 이해당사자들이 통합제품정책을 통해 얻게 되는 잠정적 효과를 분석하는 등 통합제품정책을 적용하기 위한 방법들이 제시되어 있다.

2003년에는 통합제품정책에 관한 서신(The Communication on Integrated Product Policy)을 채택하였으며, 이후 사무국은 통합제품정책의 효과를 파악하고 실천 방안의 검증을 위해 다양한 활동을 추진 중이다. 그리고 활동 결과를 바탕으로 2007년 유럽의회 및 집행위원회에 최종 보고를 할 예정이다. 통합제품정책관련 EU의 주요 활동내용은 다음과 같다.

- 1998년, EU에서 지속가능개발의 일환으로 IPP 논의 시작
- 2001년, Green Paper 공포(EU 공식의제로 채택)
- 2003년 6월, IPP Final Draft가 EU 집행위원회에서 EU 이사회 및 의회로 이관
- 2003년 10월, 시범사업을 위한 특정 제품 선정 및 실시
- 2005년, 시범프로젝트 수행 결과를 토대로 이해관계자 의견 수렴 및 LCA 실무 지침서 개발
- 2006년, 녹색공공구매위원회 행동 프로그램 개발
- 2007년, 유럽의회 및 집행위원회에 IPP 관련 최종 보고

#### 나. 통합제품정책(IPP) 서신 이행을 위한 활동

2003년 통합제품정책(IPP) 서신 발송 이후 EU에서는 통합제품정책 적용을 위한 다양한 프로젝트를 추진하였다. 2003년에는 제품 및 서비스의 전생애에서 발생하는 환경영향의 변화를 측정할 수 있는 평가항목을 개발하는 연구가 진행되었고, 2005년에 관련 지표를 개발하였다. 또 2006년에는 통합제품정책 지원을 위해 전생애 평가도구 및 전생애 목록 데이터 정보를 제공하는 인터넷 사이트를 구축하였다.

---

5) 문서는 새로운 정책이나 정책의 변화에 대한 논의를 위해 제작된 예비 정책 보고서이다.

〈표 2-1〉은 EU 집행위원회의 통합제품정책(IPP) 추진 내용을 정리한 것이다.

〈표 2-1〉 EU의 IPP 관련 주요 활동

연도	추진내용
2005. 11.	- 프로젝트의 착수에 대한 IPP 정기적인 회의 “Life Cycle(전생애) 평가에 대한 유럽방침” - 최종보고서 ” Development of Indicators for IPP “
2005. 12	- “Environmental Impact of Product(EIPRO)” 의 최종보고서. DG JRC에서 전생애 관점에서 환경적영향이 가장 큰 제품을 검증 - ” Making Life-cycle Information and Interpretative tools available “. 중소기업 을 대상으로 ” 제품의 전생애 고려 “에 관한 인식 수준을 조사하고 그들이 필요로 하는 정보와 보조사항을 조사 - 휴대전화와 관련한 IPP 시범사업의 체계에 대한 일부 이해당사자와의 3번째 회의 개최
2006. 01.	- “Internet Site on Life-Cycle Assessment Tools and Services and Life-Cycle Inventory Data in support of European Integrated Product Policy” 워크숍 개최 - Teak Garden Chair(정원용 목재가구)에 대한 IPP 시범사업 2번째 회의
2006. 1/4분기	- EMAS <sup>6)</sup> 지침 문서의 최종보고서
2006. 04.	- “Internet Site on Life-Cycle Assessment Tools and Services and Life-Cycle Inventory Data in support of European Integrated Product Policy” 최종보고서
2006. 상반기	- 제품정보에 대한 IPP 작업반 결과 보고
2006. 05.	- IPP 정기회의
2006. 11.	- IPP 정기회의
2006. 12.	- EU 회원국, 기업, 소비자 단체가 EU 위원회에 IPP 적용에 따른 성과 보고서 제출 - EU 회원국의 녹색 공공구매에 대한 실행전략 도출
2007.	- IPP 시범사업에 대한 모니터링 - EU 위원회의 EU 의회 및 이사회에 IPP 추진상황 보고 - 위원회의 환경적 개선 잠재력이 큰 제품에 대한 연구 결과 발표

통합제품정책에 대한 서신의 내용을 이행하기 위하여 집행위원회는 관련 정기회의, 일부 제품에 통합제품정책 적용 프로젝트, I작업반 운영, 환경 개선 잠재력이 큰 제품의 선정 프로젝트를 추진하고 있으며 일부 그 결과를 도출하였다. 관련 활동을 살펴보면 다음과 같다.

6) EMAS : Eco-Management and Audit System

### 1) 정기회의 개최

2004년부터 유럽위원회는 EU 회원국과 이해당사자들이 참석한 가운데 일년에 2번씩 정기 회의를 개최한다. 회의의 목적은 통합제품정책에 대한 서신의 개선과 발전, 회원국에서의 진행과정 모니터링을 위원회가 돕기 위한 것이다. 또한 회의는 포럼을 통해서 통합제품정책 시행에 대한 위원회와 회원국, 이해당사자들 간의 정보를 공유할 수 있도록 한다. 이 중 2004년 9월의 정기회의에서는 다음과 같은 내용을 주제로 토론하였다.

- 환경적 개선에 대한 잠재력이 가장 큰 제품을 확인 발표
- 작업반에 대한 토의
- 위원회의 연구 운영에 대한 정보 업데이트<sup>7)</sup>
- EU 회원국의 활동에 관한 정보 업데이트

그리고 2005년 3월에 열린 정기회의에서는 다음과 같이 보다 다양한 주제가 논의 되었다.

- 실적보고관련 작업반과 제품정보 관련 작업반의 구성
- 통합제품정책의 시범사업 실행에 대한 토론
- 위원회의 연구 운영에 대한 정보 업데이트
- 지침서 제정에 대한 논의
- EMAS 제정에 대한 연구
- EU 회원국의 I활동에 관한 정보 업데이트
- 통합제품정책과 지속가능한 생산 및 소비의 상호관계에 대한 의견 교환

### 2) 통합제품정책의 시범 적용

일부 제품에 대하여 통합제품정책을 시범적으로 적용하는 프로젝트를 추진하고

---

7) 논의된 정보는 “Development of Indicators for Integrated Product Policy” 와 “Making Life-Cycle Information and Interpretative Tools Available” 이다.

있다. 프로젝트의 목적은 통합제품정책을 실제 적용할 수 있는 방법을 연구하는 것이다. 위원회는 자발적으로 참여 의사를 밝힌 기업의 22개 제품목록을 기초로 하여 2개 제품을 선정하였다. 적용방안을 연구하는 것이 목적이기 때문에 제품의 환경적 영향은 제품의 선택 시 고려되지 않았다. 노키아(Nokia)사의 휴대폰과 까르푸(Carrefour)사 정원의자 등 2개의 제품이 선택되었고, 다음에 제시된 5단계 계획에 따라 진행 중이다. 현재 ①단계와 ②단계가 완료된 상태로 ③단계가 진행 중이다.

- ① 제품의 전과정을 통해 환경영향을 분석
- ② 제품의 환경영향을 저감하기 정책수단 조사
- ③ 정책수단별 잠재적인 사회 · 경제적 영향 분석
- ④ 정책수단 결정 및 정책 이행에 대한 참가자들의 협약
- ⑤ 이해당사자에 의한 공약(의무)과 이행기간 동안의 모니터링

#### 가) 이행 결과

프로젝트 진행결과로서 노키아사는 노키아사가 주도하여 많은 회사들이 이동전화의 에너지 소비와 부속품의 유해물질을 줄이고 소비자들의 재활용 인식을 높이기 위한 연구를 진행하겠다고 제안하였으며, 까르푸사는 다른 주주들과 함께 디자인의 변화를 통해 목재 의자의 환경적 영향을 줄이겠다고 선언하였다.<sup>8)</sup>

2년 전에 착수된 이 두 프로젝트의 실행은 위원회가 모니터링 하고 있는데, 같은 방식으로 다른 업계에도 그들의 생산품에 의한 환경적 영향을 감소시킬 것을 요구하고 있다.

8) 이동통신은 효율성을 통해 사회와 환경에 이익을 주었지만, 이러한 제품이 친환경적으로 되는 것이 바람직하며 이것은 이동통신업종 전체의 의무라고 주장하는 노키아사는 산업계와 환경단체가 함께 새로운 아이디어를 창출하고 활동할 것을 제안하고 있다. 또한 까르푸사는 목재가구에 대한 환경과 사회의 통합적인 고찰과 함께 불법적인 목재의 유럽시장으로의 반입을 금지하기를 요구하고 있다.

## 나) 방법

제품에 대한 환경영향 분석은 제품의 전생애를 대상으로 하였다. 전생애 접근은 제품의 원재료와 에너지가 처음 생산된 단계에서부터 제품과 그 성분들이 재활용되거나 폐기되기까지의 전생애 중 각 단계에 대한 환경적 영향을 포함한다.

## 다) 참가 회사들의 공약

제품의 전생애에 걸친 환경영향 분석 결과로부터 노키아와 까르푸사는 제품의 환경성을 개선할 수 있으면서도 경제·사회적으로 실현가능한 수단을 찾아 실천하겠다고 약속하였는데, 제품 전생애의 각 단계에서 환경에 주는 영향을 감소하는데 초점을 맞추고 있다.

노키아사는 이동전화 사용자들의 10%가 이동전화의 충전이 완료되었을 때 플러그를 뽑는다면 1년 동안 유럽의 6만 가구에 전력을 보급할 수 있을 것으로 추정하면서 다음과 같은 방안을 제시하였다.

첫째, 화염 지연제나 프탈레이트 같이 제조과정에서 사용되는 유해물질의 사용을 감소시키거나 사용하지 않으며, 현재의 규제 수준보다 더욱 낮은 수준을 달성한다.

둘째, 일단 배터리가 충전되면 플러그를 뽑아서 에너지 소비를 감소시킨다.

셋째, 중고 전화기나 사용을 원하지 않는 전화기의 회수 시스템을 개선하여 재활용률을 높이는 방법을 개발한다.

넷째, 소비자들이 환경을 고려한 판단을 할 수 있도록 환경 정보를 제공한다.

목재 의자를 생산하는 까르푸도 전생애 평가 결과를 바탕으로 다음의 내용을 제안하고 실천을 약속하였다.

첫째, 지속가능한 나무의 생산을 보장하는 것이 가장 중요한 환경이슈이다.

둘째, 생산자들은 원재료의 환경친화적 이용과 운송이 용이한 제품을 생산하도록 노력한다.

셋째, 소비자에게 제품의 환경적 특성에 대한 정보를 제공하고 정보의 질을 높인다.

### 3) 통합제품정책 작업반 활동

2004년 9월에 개최된 정기회의에서 참가자들은 2개의 통합제품정책 작업반을 만들기로 하였다. 작업반의 활동 목적은 통합제품정책을 개발하는 데 있어서 특정 주제의 해결책을 모색하고 협의하는데 있다. 작업반의 구성과 주요 역할은 다음과 같다.

#### 가) 실적보고 작업반

실적보고 작업반은 2007년에 유럽의회 및 이사회에 통합제품정책 이행 결과를 보고하기 위해 만들어졌다. 이용 가능한 데이터에 대한 충분한 지식을 가진 약 10명의 전문가들로 구성되었으며 2006년에는 실적보고 관련 양식을 결정한 바 있다. 유럽연합은 이 보고 결과에 따라 통합제품정책의 추진 여부 또는 추진방향 변경 등의 결정을 하게 될 것이다. 실적보고 작업반의 역할은 다음과 같다.

- EU 의회 및 이사회에 IPP 추진상황을 보고
- 자료의 수집, 보고서에 사용될 정보에 대한 검증

#### 나) 제품정보 관련 작업반

제품정보 관련 작업반은 다양한 지식과 권위를 가진 약 10명의 전문가들로 구성되어 있다. 제품사슬(product-chain)에 있는 제품 전생애의 환경 정보 제공이 중요하다는 사실은 서신에서도 이미 강조된 바 있다. 이 작업반에서는 제품정보와 관련된 이슈를 분석하는데, 특히 유럽연합의 기존 에코 라벨링에 대한 재검토와 ISO 규정의 개발에도 관계하고 있다. 이 작업반은 주요 역할은 다음과 같다.

- 제품의 전생애에 대한 구체적 정보의 필요성 조사
- 조사에 필요한 도구들 조사
- 친환경성이 매우 높은 제품들에 대한 조사
- 사업체에 의한 제품의 전생애 정보 조사
- 타당한 기준과 활동에 대한 표준화 조사
- 소비자의 정보에 대한 필요성 조사
- 검증 및 비검증 라벨 조사
- 소비자에 대한 교육 및 정보 제공
- 제품 전생애를 통한 정보 흐름 조사

#### 4) 환경 개선 잠재력이 가장 큰 제품의 선정

이 프로젝트는 다음의 3 단계로 구성된다. 첫 번째 단계는 EU 내에서 소비되는 제품 중 전생애 관점에서 잠재적 환경영향이 큰 제품을 파악하는 것이다. 두 번째 단계는 환경영향이 가장 큰 제품을 가지고 제품의 전생애에 걸쳐 환경영향을 감소시킬 수 있는 방법을 조사한다. 이어 세 번째 단계에서는 사회·경제적 비용을 고려하여 환경 개선 잠재력이 큰 것으로 확인된 제품에 대한 정책 수단을 결정한다.

이를 위해 구체적인 프로젝트 EIPRO(Environment Impact of Products)가 추진되었다. 단계별 연구내용과 결과는 다음과 같다.

##### 가) 1단계

프로젝트의 첫 번째 단계는 EU에서 소비되는 제품 중 전생애에 걸쳐 환경 영향이 가장 큰 제품이 어떤 것인지를 조사하는 것이다. 사회에서 소비되는 제품은 거의 300 종류의 제품군으로 분류되며 환경문제도 산성비, 오존층 파괴, 미세먼지, 부영양화 등 여러 가지가 존재한다. 1단계에서 분석대상으로 한 환경문제는 산성화, 독성, 지구온난화, 오존층 파괴이며, 분석대상은 음식과 음료, 개인수송수단, 주거시

설 등이다. 2006년 5월 평가 결과가 발표되었는데, 평가 결과 승용차와 고기 제품, 그리고 주거시설이 환경영향이 가장 큰 제품으로 나타났다. 주목할 만한 것은 이 부문에서는 개인의 소비 패턴이 환경 영향에 70-80%의 책임이 있다는 점이다. 그리고 이러한 제품들은 소비지출 전체의 60%를 차지한다.

#### 나) 2단계

2단계 프로젝트의 목적은 일부 제품들의 전생애에서의 환경영향을 감소시킬 수 있는 방법을 조사하는 것이다. 저감방법에 대해서는 사회·경제적 영향을 고찰하고 분석한다. 2단계의 분석은 다음과 같은 관점을 포함하여 실시한다.

- 제품의 전과정하에서 환경적 영향을 평가하고 비교한다.
- 제품과 관련된 주요 개선수단을 조사하고 환경 개선 잠재력의 정도를 평가한다.
- 삭감 가능성과 사회 경제적 영향을 고려하여 주요 개선수단을 평가한다.

현재 2단계가 진행중이며 구체적인 제안은 이루어지지 않은 상태이다.

#### 다) 3단계

세 번째 단계에서는 연구 결과를 바탕으로 유럽위원회가 사회-경제적 비용을 고려하여 환경 개선 잠재력이 큰 것으로 확인된 제품에 대해 최종적인 정책수단을 결정하게 된다.

### 다. 기타 활동

1) 전생애평가(Life Cycle Assessment, LCA)에 대한 유럽 공동토론회 개최  
통합제품정책 서신은 일관된 데이터의 필요성과 제품의 전생애평가를 강조하고 있다. 따라서 위원회는 정보 교환을 용이하게 하고 전생애 데이터를 교환할 목적으로 전생애평

가 공동토론회를 개최하고 있다. 공동토론회는 제품 및 서비스의 핵심뿐 아니라 방법들의 일치에 있어 전생애를 바탕으로 한 확실한 정보의 질을 제공하도록 계획하고 있다. 이 프로젝트는 DG Environment와 Directorate-General Joint Research Centere(JRC-IES)와의 공동 프로젝트이며, 2005년 중순에 시작되어 2008년 중순까지 진행할 예정이다.

## 2) 사업 및 정책수립에 있어서 전생애 평가기법 사용 장려

많은 사업자 협회와 회사들은 이미 전생애 평가기법을 사용하고 있고 최근에 들어 점점 더 많이 사용하는 추세이다. 기업체가 전생애 평가기법을 사용하는 이유는 자사의 제품 경쟁력을 강화하거나 또는 제품의 디자인을 개선하기 위한 수단으로 유용하기 때문이다. 예를 들어 원료의 선택, 기술의 선택, 특정 디자인 기준과 재활용을 고려할 때 전생애 평가결과가 반영되는 것이다. 이밖에도 정책 당국이나 공공부문의 당사자들도 어떤 사업 시행으로 인한 이해관계가 관련자들 간에 서로 상충될 때 유용하게 사용한다. 그리고 전생애 평가를 통해 얻은 결과는 ETAP<sup>9)</sup>, EuP<sup>10)</sup>, GPP<sup>11)</sup>, EPDs<sup>12)</sup>의 실행에 유용한 정보를 제공한다. 하지만 경제-사회 영향과 지역 고유의 환경문제를 포함하지 않기 때문에, 환경문제를 해결하기 위해서는 다른 도구와 결합하여 사용하는 것이 필요하다.

## 라. 환경부문 지원사업(LIFE)

### 1) LIFE 사업 개요

1992년부터 시작된 LIFE 프로그램은 환경 및 자연보전에 관한 사업과 지중해 및 발틱해를 통하여 EU와 접하고 있는 제3국의 환경사업에 대한 재정지원 프로그램이다.

---

9) ETAP : Environmental Technology Action Plan

10) Eup(Energy Using Products, 에코디자인 지침) : 에너지사용제품의 설계시 제품의 전과정을 고려하여 친환경적 디자인을 채택하도록 하는 지침

11) GPP : Green Public Procurement

12) EPDs : Environmental Product Declarations

LIFE의 목적은 다른 EU 정책에 환경과의 통합뿐 아니라 지역사회 환경정책과 법률제정의 이행, 개발, 향상에 기여하고자 하는 것이다. 또한 LIFE는 EU에 당면한 환경문제의 새로운 해결책 개발을 지원한다. LIFE는 실질적인 접근에 기초를 둔 6차 환경시행(Sixth Action for the Environment)에 의해 규정된 지역사회정책의 이행에 대한 역할을 수행한다.

제1차(1992-1995)의 지원예산규모는 400백만 유로이고 제2차(1996-1999년)는 450백만 유로, 제3차(당초 2000-2004년에서 2005-2006년까지로 연장됨) 기간동안 지원예산규모는 당초 640백만 유로에서 기간 연장과 함께 317백만 유로가 증액되었다. 1992년부터 2006년까지 총 지원사업 건수는 자연부문에 970건, 환경부문 1,552건, 제3국 부문에 229건이다. 2007년부터 2013년까지의 LIFE+프로그램에 대한 논의가 진행 중이다.

## 2) 승인사업 세부내용

### · 환경부문(LIFE-environment)사업

EU 역내 14개국에 걸쳐 50개 프로그램에 66백만 유로의 지원을 승인하였다. 경제활동에 따른 환경영향 평가(15건, 24백만 유로), 물관리(15건, 18.5백만 유로), 폐기물관리(14건, 15백만 유로), 제품 및 서비스 관련(3건, 5백만 유로), 토지개발 및 계획(3건, 5.1백만 유로), 스웨덴(1건, 1.2백만 유로), 영국(2건, 2.4백만 유로)등으로 배분되었다.

### · 자연부문(LIFE-nature)사업

EU 역내 20개국에 걸쳐 61개 프로그램에 70백만 유로의 지원을 승인하였다. 국가별로는 오스트리아(3건, 2.4백만 유로), 벨기에(7건, 10백만 유로), 체코(1건, 0.7백만 유로), 덴마크(2건, 3.1백만 유로), 핀란드(2건, 2.6백만 유로), 프랑스(5건, 2.6백만 유로), 독일(4건, 5.3백만 유로), 헝가리(4건, 4.4백만 유로), 이탈리아

(4건, 3.3백만 유로), 라트비아(2건, 0.81백만 유로), 몰타(91건, 0.46백만 유로), 네덜란드(8건, 9.2백만 유로), 폴란드(2건, 1.6백만 유로), 포르투갈(4건, 3.8백만 유로), 루마니아(2건, 0.77백만 유로), 슬로베니아(2건, 2.3백만 유로), 슬로바키아(2건, 1.7백만 유로), 스페인(4건, 11.9백만 유로), 스웨덴(1건, 0.38백만 유로), 영국(1건, 2.8백만 유로)으로 배분되었다.

· 제3국 부문(LIFE-Third Countries)

EU 역외사업으로 16개 프로그램에 6.5백만 유로의 지원을 승인하였다. 국가별로는 알바니아, 이집트, 이스라엘, 모로코, 러시아, 시리아, 튀니지, 터키, 세계자연보전연맹(IUCN)과의 공동사업 등으로 구성되어 있다.

마. EU 회원국들의 활동

유럽연합의 통합제품정책 추진에 맞추어 회원국들도 자국에서 개별적인 통합제품정책과 관련된 여러 가지 일을 추진하고 있다. <표 2-2>는 2007년 현재 EU 회원국의 활동 상황을 요약한 것이다.

〈표 2-2〉 EU 회원국의 IPP 관련 활동

국가	현황
덴마크	<p>덴마크 환경청에서는 제품생산자에게는 녹색제품을 생산할 수 있도록, 소비자에게는 녹색제품을 구매할 수 있도록 하는 데 초점을 두고 있다. IPP의 효과적인 수행을 위해 10가지 방법을 제시하였는데 다음과 같다.</p> <p>– 위원회 구성, 전생애 평가, 에코 라벨링, 환경제품 선언, 환경디자인, 제품생산협력, 그린마케팅, 녹색구매정보 제공, 공공기관 녹색구매, 유해화학제품의 대용품 이용</p>
독일	<p>독일 바이에른 주는 “신기술 개발을 위한 바이에른 네트워크” 를 설립하여 산업계에 IPP가 정착될 수 있도록 하는 연구를 수행중이다. 또한 제품위원회, 전생애 평가, 그린마케팅, IPP에 대한 인식 조사, 기업의 자체평가 도구 실행을 통하여 IPP를 지원하고 있다.</p>
스웨덴	<p>스웨덴 환경부에서는 2001년부터 IPP를 적극 추진하기 시작하였다. IPP의 효과적인 정착을 지원하기 위해 산업계 및 소비자 그룹 등과의 협력을 바탕으로 전과정적 접근, 시장조건 개선, 지속적 협력관계 유지라는 3대 추진전략을 마련했다. 현재는 IPP를 효과적으로 진행하기 위한 정책수단, 메커니즘 활용에 대한 연구를 진행하고 있으며 건축부문과 슈퍼마켓 소매자들에 대한 IPP 적용 프로젝트를 추진하고 있다.</p>
영국	<p>영국 정부는 2005년 3월 발표한 ‘지속가능발전 전략’ 을 통해 생산과 소비에 대한 구체적인 방안들을 제시하며 여러 단체를 통해 IPP를 추진하고 있다. 대표적으로 Market Transformation Programme(MTP)은 제품의 생산, 소비, 폐기 등 각 단계의 정보를 수집하여 환경적 영향을 예측하여 저감방안을 보급하며, Advisory Committee on Consumer Products and the Environment는 제품이나 서비스의 환경적 영향 저감정책에 대해 의견을 제시하고 있다.</p>
스위스	<p>스위스 정부는 2002년부터 “지속가능한 개발 2002” 정책을 발효하여 IPP를 추진하고 있으며 특히 전생애 평가와 녹색공공구매에 중점을 두고 있다. Ecoinvent 센터를 건립하여 제품의 전생애 목록 DB를 구축하고, 제품의 전생애 평가의 외부비용을 계산해 줌으로서 전생애 평가를 촉진시키고 있다. 또한 연방정부법 개정을 통하여 녹색공공구매를 유도하고 있다.</p>
미국	<p>“자원보존과 복원법(RCRA; Resource conservation and recovery act)” 을 통해 유해폐기물 관리제도를 시행하고 있다. 기존의 유해폐기물 관리제도를 지속가능한 물질 관리시스템으로 전환하는 “2020 Vision” 을 수립하였다. 물질흐름회계 등을 활용한 물질의 최적사용 및 폐기물 감소정책을 추진하였으며, DfE, LCA, EPEAT(Electronic product environment assessment tool) 등의 방법론 개발 및 보급, Eco-labeling 제도를 시행하고 있다.</p>
일본	<p>LCI DB를 구축하고 제2단계 사업을 2004년부터 추진 중이다. 2002년 7월부터 TYPE III 환경라벨 제도를 실시하고 자동차회사(Toyota 등)에서는 주로 전생애 평가를 제품설계 단계부터 활용하고 있으며, 전기전자 생산기업에서는 환경친화설계와 환경효율성 지표(Eco-efficiency indicator)를 많이 활용하고 있다.</p>

### 3. 한국에의 도입 필요성

앞에서 살펴본 바와 같이 유럽연합이 통합제품정책을 본격적으로 추진하게 된 이유는 제품의 생산과 소비양식이 급격히 변하고 있기 때문이다. 이런 현상은 우리나라에서도 유사한데, 통계청의 산업생산지수가 이러한 사실을 잘 보여주고 있다. 2000년의 생산지수를 100으로 할 때, 2006년의 지수는 148로 제조업이 약 48% 증가하였다. 그러나 부문별로는 뚜렷한 차이를 보이는데, 예를 들어 2006년 섬유제품제조업과 가죽, 가방 및 신발제조업의 생산지수는 각각 58.2와 58.6으로 뚜렷한 감소추세를 보인 반면, 새로운 성장산업이라고 할 수 있는 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업은 323.1로 급격한 성장세를 보이고 있다. 따라서 한국의 산업구조 역시 고부가가치 제품 생산 위주로 전환하고 있음을 짐작할 수 있다.

〈표 2-3〉 제조업의 생산지수 변화

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006
제조업	100.2	108.4	114.2	126.2	134	148.1
음·식료품 제조업	105.7	108.6	106.7	108.9	108.3	108.8
섬유제품 제조업 ; 봉제의복 제외	90.1	84.6	76.5	70.8	63.5	58.2
봉제의복 및 모피제품 제조업	91.6	98	82.5	82.4	86.6	93.7
가죽, 가방 및 신발 제조업	94.4	87.6	75.5	65.1	58.8	58.6
화합물 및 화학제품 제조업	102.7	109.2	113.4	119	122.7	127
고무 및 플라스틱제품 제조업	102.5	109.2	112	115.7	118	124.4
기타 기계 및 장비 제조업	96.9	104.5	109	119.7	123	131.3
기타 전기기계 및 전기변환장치 제조업	96.1	104.2	107.2	116	120.1	128.7
전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	102.4	131.2	161.4	214.9	258.1	323.1
자동차 및 트레일러 제조업	98.9	107.3	114.3	127.6	138.3	150.2
기타 운송장비 제조업	121.8	119.4	127.5	145.2	156.3	173.8
가구 및 기타 제품 제조업	95.4	94.6	87.3	83	78	73.4

주) 지수는 2000년을 100으로 할 때의 상대값임  
 자료 : [www.nso.go.kr](http://www.nso.go.kr)

기술 발전 및 소득 증가는 제품의 소비양식에도 큰 변화를 주고 있다. 전화기의 경우를 살펴보면, 2001년 유선전화기와 휴대전화기의 내수량은 비율은 1:5 이었으나 2006년에는 1:15로 휴대전화기 위주로 시장이 변하고 있음을 알 수 있다. 휴대전화기는 수많은 부품의 결합으로 만들어지며 다양한 모델이 매우 짧은 주기로 시장에 나오기 때문에 전통적으로 사용하여온 배출원 위주의 관리는 한계가 있을 수밖에 없다. 그리고 휴대전화기는 유선전화기와는 달리 주기적인 충전이 필요하기 때문에 사용 단계에서의 전력 소비가 커서 소비자의 올바른 사용이 오염물질 배출 삭감에 크게 기여 하게 된다.<sup>13)</sup> 소비자들의 역할이 환경개선에 보다 중요한 시대가 되었음을 알 수 있다.

이러한 산업의 변화를 고려할 때 제품의 전생애에 걸쳐 환경영향을 평가하고 삭감방법을 모색하여 제품 자체를 관리하는 통합제품정책의 도입에 대한 검토가 필요하다.

〈표 2-4〉 유선전화기 및 휴대전화기 생산량 추이(대)

구분		2001	2004	2006
유선 전화기	품목별 생산량	5,358,969	2,085,911	1,157,274
	품목별 내수량	3,052,424	1,932,325	1,192,470
	품목별 수출량	2,306,399	227,706	209,941
휴대 전화기	품목별 생산량	89,982,724	184,148,569	194,363,029
	품목별 내수량	15,349,835	18,411,587	16,338,397
	품목별 수출량	76,375,188	164,592,158	178,441,928

13) 노키아의 연구에 의하면 휴대전화기 사용자들의 10%가 충전이 완료되었을 때 플러그를 뽑는다면 1년 동안 유럽의 6만 가구에 전력을 보급할 수 있을 것으로 추정하였다.

# Ⅰ 제3장 · 통합제품 관리를 위한 제품군별 오염물질 배출량 추정 Ⅰ

## 1. 선행연구

산업별 환경오염물질 배출량을 추정하는 연구는 간헐적으로 이루어져 왔는데, 환경부(2002, 2004)와 김광임(2001)의 연구가 대표적이라고 볼 수 있다. 김광임(2001)의 연구는 서비스 산업에 역점을 두고 서비스 산업의 성장이 환경적으로 어떤 영향을 미치는지를 산업연관 분석을 통해 제시하였으나, 산업분류가 중분류에 한정되어 제품관리정책에 적용하기에는 미흡하다는 한계를 가진다. 또한 환경부(2002, 2004)는 환경경제통합계정 개발 및 녹색 GDP 작성을 위해 산업별 오염물질 배출계정을 추정한 바 있으나, 제품간의 상호 투입관계를 고려하지 않아서 본 연구에서 목적하는 실질적인 환경오염 영향을 파악하기가 어렵고, 또한 산업분류도 중분류에 국한하여 제품관리에 활용하기에는 부족한 형편이다.

그리고 최근 박대문(2003)은 박사학위 “산업별 대기오염물질 배출량 산정 및 그 변화량의 경제적 요인 분석” 논문에서 산업연관표를 고려하여 대기오염물질 배출량을 산정한 바 있으나, 통합대부문을 대상으로 하기 때문에 이 역시 제품관리정책에 활용하기에는 미흡하다고 할 수 있다.

한편, 심상렬(2005)은 “에너지산업연관표” 보고서를 통해 에너지산업연관표를 작성하였는데, 산업연관표의 기본분류가 아닌 통합소분류를 기본으로 하여 에너지산업연관표를 작성하였으나 소분류 역시 데이터의 부족 등으로 일부 분류항목을 조정한 바 있다. 이 결과는 오염물질 배출량 추정에 활용할 수 있지만, 그 과정에 오염물질의 실제 배출량이 아닌 연료사용시의 오염물질 배출계수를 사용하여 간접 추정하게 되는데, 최근의 방지기술 수준이나 공정별 특성 등을 반영하기가 용이하지 않기 때문에 오차가 발생하게 된다.

이와 같이 제품의 환경오염물질 배출량을 산업연관표와 연계하여 분석한 사례는 국내에서는 거의 이루어지지 않았다. 그 이유는 무엇보다도 자료를 충분히 확보할 수 없다는 현실을 들 수 있지만, 설령 자료가 있더라도 분석과정에 너무나 많은 시간과 노력이 필요하기 때문일 것이다.

그럼에도 불구하고 본 연구에서는 이를 시도하여 일정 부분의 결과를 도출하고자 한다. 본 연구의 목적이 통합제품정책의 도입에 필요한 기초 자료를 생산하는 데 있으므로, 비록 산출과정에서 다소 무리한 가정과 방법이 사용되더라도 투입산출표의 기본부문을 분석대상으로 하였다. 앞으로 기술하겠지만, 자료의 부족으로 인한 어려움, 산출 각 단계에서의 가정 등으로 인하여 완전한 결과라고 할 수는 없으며 추후 후속 연구를 통하여 보완작업이 이루어져야 할 것이다.

## 2. 추정방법

### 가. 이론적 고찰

#### 1) 투입산출표와 환경오염

우리나라의 2000년 투입산출표에서는 제품기준에 의한 분류원칙에 따라 전산업을 404개 기본부문으로 분류하고 이를 다시 통합소분류(168부문), 통합중분류(77부문) 및 통합대분류(28부문)로 분류하고 있다. 투입 산출표의 산업분류는 다음과 같은 원칙을 따른다.<sup>14)</sup>

- ① 투입구조 및 배분구조가 유사한 품목들은 동일한 부문으로 분류한다.
- ② 각 품목별 총산출액, 투입구조, 배분구조 등을 조사할 때 기초통계자료의 이용이 용이한가의 여부 및 각종 여타 통계와의 비교 가능성 등을 고려하여 분류한다.
- ③ 과거에 작성된 산업연관표와의 비교 및 국제 비교의 가능성 여부에 따라 분류한다.

14) 한국은행, 산업연관분석해설, 2004.

투입산출표의 또 다른 특징은 거래액을 기준으로 투입산출 구조를 묘사한다는 점이다. 거래액은 구매자의 구입가격이나 생산자의 출하가격을 기준으로 평가된다. UN에서는 기초가격(basic price)에 의한 평가방식을 권고하고 있다. 이는 생산자가격에서 각종 생산물세를 제외한 가격으로 평가하는 방법이다. 생산자가격 평가표가 구매자가격 평가표보다 파급효과 분석에 유리하기는 하나 수요부문마다 세율이 다른 부가가치세나 특별 소비세 등 생산물세가 부과되고 있는 경우 파급효과 측정이 왜곡될 가능성이 있다. 따라서 파급효과를 정확히 측정하기 위해서는 유통마진뿐만 아니라 제품거래에 부과되는 생산물세까지 차감한 기초가격으로 거래액을 평가하는 것이 바람직하다.

통상 오염배출량은 사업장이나 제품을 기준으로 조사되며 물량 단위로 표현되는 것이 일반적이다. 이는 산업분류를 기준으로 거래액을 표현하는 투입 산출표 작성과 근본적으로 다른 점이다. 투입 산출표에서 환경부문을 포함하는 방법은 크게 3가지로 구분된다(Miller and Blair, 1985).

- ① 일반화된 투입 산출모형(Generalized Input-Output Models) : 부문별 오염배출량을 나타내는 계수를 행/열에 추가한 첨가행렬(augmented matrix) 구축
- ② 경제생태모형(Economic-Ecologic Models) : ‘생태부문’(ecosystem sectors)을 하나의 독립된 부문으로 포함시킨 모형
- ③ 제품×산업모형(Commodity-by-Industry Models) : 제품×산업 형태의 투입산출표가 구축된 경우 ‘환경’을 하나의 제품으로 포함시킨 모형

전통적인 산업×산업(industry-by-industry) 투입산출표에 기초한 환경 투입산출표 작성을 위해서는 부문 혹은 산업별 오염배출량 목록이 요구된다. 전통적인 투입산출표는 표준산업분류에 따라 작성된다. 이에 기초한 환경 투입산출표 작성을 위해서는 오염배출량 자료가 동일한 산업분류에 맞춰 조사되어야 한다. 오염배출량 자료는 작성 목적에 따라 상이한 방법론을 사용하고 있다. 모든 제품의 오염배출량

자료를 확보한 경우에는 제품별 산업분류에 따라 오염배출량을 재정리하면 산업별 오염배출량 목록을 얻을 수 있다. 하지만 일부 제품의 오염배출량 목록만이 존재하는 경우에는 물량단위로 표시된 오염배출량과 화폐단위로 표시된 투입/산출을 일관된 기준으로 구분하는 작업이 필요하다.

Eurostat의 환경계정 조사(1995)에 따르면 덴마크, 독일, 핀란드, 캐나다 등 4개 국가 환경계정을 개발하는 산업연관모형을 이용하고 있다. 아직 환경 투입산출표에 대해서는 세계적으로 모형이 명확히 구축되어 있지 않다. 환경 투입산출표가 작성되면 환경산업의 생산과 지출활동 파악은 물론 특정 산업의 생산활동으로 인한 자연자원의 투입과 환경오염물질 배출과의 상관관계 및 환경요인의 경제적 파급효과를 분석할 수 있다.

- ① 특정 산업 또는 제품에 대한 수요의 변화가 환경에 미치는 영향을 파악할 수 있다
- ② 생산기술의 변화가 경제와 환경에 미치는 영향을 분석할 수 있다
- ③ 환경정책이 기업과 환경에 미치는 영향을 분석할 수 있다.

캐나다의 경우 다양한 기존의 환경오염물질 통계를 이용하여 환경오염물질 계정을 먼저 작성하고 이를 기존의 투입산출표와 결합하는 방법을 사용하고 있는데, 제품×산업 형태를 취하고 있다. 캐나다의 환경 투입산출표는 제품 벡터와 별도로 환경오염물질의 흐름을 표시한 환경오염물질 벡터가 추가되어 있다.

	상품 1,..,m	환경오염물질 1,..,k	산업 1,..,n		최종수요(F) 1,..,f	환경오염물질 저장소		총계	
			비환경 산업 1,..,(n-c)	환경산업 (n-c)+1,..,n		환 경	처 리 장 소	상 품 처 분	환 경 오 염 물 질 분
상품 1,..,m									
환경오염물질 1,..,k									
본원적요소 1,..,m*									
산업 1,..,n	비환경 산업								
	환경 산업								
가계부분 1,..,p									
정부부분 1,..,g									
비경제 환경 오염물질 1,..,s									
총계	상품 생산								
	환경 오염 물질								

〈그림 3-1〉 캐나다의 환경 투입산출표 기본체계

2) 제품군별 오염배출량의 투입산출 분석 활용방안

전통적인 투입산출표의 구조를 유지하면서도 환경부문을 포함하는 가장 직관적인 접근은 오염배출량을 표현하는 벡터를 투입산출표에 추가하는 방법이다. 각 산업별 오염배출량을 나타내는 벡터를  $e$ 라 하자.  $e$ 는 산업별 산출액 단위당 오염배출량을 나타내는 계수(coefficients)로 정의된다. 산업별 산출액 벡터를  $X$ 라 하면 경제 전체의 오염배출량은 다음과 같이 정의된다.

$$E = eX$$

$E$ 는 투입산출표로 파악된 경제 전체의 오염배출량을 나타낸다. 산출액은 투입계수 행렬  $A$ 와 최종 수요 벡터  $Y$ 를 이용하면  $X = (I - A)^{-1}Y$ 로 표현되므로  $E$ 는 다음

과 같이 표현된다.

$$E = [e(I - A)^{-1}]Y$$

$(I - A)^{-1}$ 는 산업별 최종수요 1단위 증가에 따라 유발되는 직·간접 생산파급효과를 합한 생산유발계수를 나타낸다. 이는 최종수요로부터 파생되는 파급효과를 나타내는 승수의 역할을 한다.<sup>15)</sup> 따라서  $[e(I - A)^{-1}]$ 는 산업별 수요 한 단위 증가가 직·간접적으로 유발하는 오염배출량의 합을 의미하는 ‘오염유발계수’이다. 오염유발계수가 도출되면 기존 투입산출 분석 방법론을 활용한 다양한 방식의 오염배출 분석이 가능하다. 경제구조나 산업별 생산활동 변화에 따른 경제 전체의 오염배출량 변화를 분석할 수 있으며 산업별 직접 및 간접 오염배출량을 구분하여 산정 및 분석할 수도 있다.

현재 국내에서 작성되는 오염배출 자료는 물량 단위를 기준으로 하고 있으며 투입산출표와 상응하는 구조를 가지고 있지 않다. 이러한 상황에서 투입산출표에 포함된 산업간 기술적 관계를 활용하기 위해서는 기존 오염배출량 자료의 조정이 필요하다. 투입산출표를 활용한 오염배출량 분석을 위한 과제는 다음과 같다.

- 제품군별 오염배출량 자료를 산업 기준의 투입산출표와 연계
- 물량단위로 측정된 오염배출량 자료를 화폐적 투입산출표와 연계

#### 나. 제품별 오염배출량의 산업 조정

본 연구에서 오염배출량은 제품(군)별로 추정되었기 때문에 각 제품(군)과 투입산출표의 산업분류가 상응하도록 조정하여야 한다.  $i$ 번째 산업이  $j$ 개의 제품으로 구성된 경우를 살펴보자.  $i$ 산업 전체의 매출액을  $X_i$ 로 표현하면 이는  $X_i^1, X_i^2, \dots, X_i^j$  등  $j$ 개 제품의 매출액을 합한 값과 같다.

15) 한국은행(2004)

$$X_i = \sum_{j=1}^J X_i^1 + X_i^2 + \dots + X_i^J, \quad s_j = \frac{X_i^j}{X_i}$$

만약 제품  $j$ 의 오염 배출량을 추정하였고 이와 관련된 간접 오염배출량을 투입산출표에 기초하여 분석하려고 한다면, 문제는  $i$ 번째 산업 전체의 투입구조를 제품  $j$ 의 투입구조와 동일한 것으로 간주할 수 있는가이다. 이 문제를 다루기 위해 투입산출표 작성과정의 기본적인 가정들을 살펴보자.<sup>16)</sup>

- 제품기술 가정 : 동일한 제품은 어떤 산업에서 생산되든 동일한 투입구조를 가지고 있다.(U표)
- 산업기술 가정 : 동일한 산업에서 생산된 제품은 동일한 투입구조를 가지고 있다.(U표)
- 결합 생산 없음 : 한 산업은 한 제품만을 생산한다.(산업연관표)
- 대체 생산방법 없음 : 각 제품에 대해 하나의 생산 방법만 존재한다.(산업연관표)
- 규모의 경제 없음 : 각 부문이 사용한 투입량은 그 부문의 생산수준에 비례한다.(산업연관표)
- 외부경제 없음 : 투입계수가 고정적이다.(산업연관표)

제품별 배출량 자료에 투입산출표의 투입구조를 적용한 분석은 “동일 산업에서 생산된 제품의 투입구조가 동일하다” 는 가정에 기반을 두고 있다. 투입산출표는 한 산업에서 한 제품(군)을 생산한다고 가정하고 있지만 실제 오염배출량 자료는 보다 세분화된 제품을 기준으로 작성되어 있는 경우가 있다. 따라서 제품군별 오염배출량 자료를 투입산출표에서 활용하기 위해서는 해당 제품이 산업 내에서 차지하는 비중이 충분히 큰지를 검토하여야 한다. 만약 그 비중이 충분히 크다면 해당 산업 전체의 투입구조를 활용한 분석의 유효성이 높아질 것이다.

---

16) 한국은행(2004)

#### 다. 물량 단위 오염배출량 자료의 조정

본 연구의 오염배출량 자료는 제품의 물량 단위를 기준으로 조사된 것이기 때문에 투입산출표의 활용을 위해서는 이들 배출량 자료를 산출액 단위로 조정해야 한다. 이 과정에서는 산출액은 산출량에 제품 단가를 곱한 값이라는 등식을 활용한다. 제품  $j$ 가 속한  $i$ 산업 전체의 산출액을  $X_i$ 라 하고 제품  $j$ 의 단가를  $p_i^j$ 라 하면 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$X_i = \sum_{j=1}^J p_i^j \overline{X}_i^j = p_i^1 \overline{X}_i^1 + p_i^2 \overline{X}_i^2 + \dots + p_i^J \overline{X}_i^J$$

위 식에서  $\overline{X}_i^j$ 는 물량 단위로 표현된  $i$ 산업  $j$ 제품의 산출량을 나타낸다. 오염배출량을 투입산출표에서 활용하기 위해서는 앞서 정의한 산출액 단위당 오염배출 계수 형태로 조정하여야 한다.  $i$ 산업  $j$ 제품의 전체 배출량과 산출액을 각각  $E_i^j$ ,  $X_i^j$ 라 하면 오염배출계수는 다음과 같이 정의된다.

$$e_i^j = \frac{E_i^j}{X_i^j}$$

위 식은  $i$ 산업  $j$ 제품의 (산출액 단위당) 오염배출계수를 전체 오염 배출량 및 산출액으로 표현한 것이다. 본 연구의 오염 배출량 자료는 물량 단위로 조사되었기 때문에 위 식을 물량 단위  $\overline{X}_i^j$ 를 이용하여 다시 정리하면 다음과 같다.

$$e_i^j = \frac{E_i^j}{p_i^j \overline{X}_i^j}$$

위 식에서  $e_i^j$ 는 산출액 단위당 오염배출계수이므로 물량 단위당 오염배출계수  $\overline{e_i^j}$ 는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\overline{e_i^j} = p_i^j e_i^j = \frac{E_i^j}{X_i^j} \quad \text{그리고} \quad e_i^j = \frac{\overline{e_i^j}}{p_i^j}$$

본 연구에서 추정된 제품(군) 단위당 오염배출량을 가격을 나누면 분석에 필요한 산출액 단위당 오염배출계수를 얻을 수 있는 것이다. 오염배출계수  $e$ 를 얻으면 앞서 정의한 오염배출계수  $[e(1-A)^{-1}]$ 를 이용하여 직간접적인 오염유발효과를 분석할 수 있다.

이때 유의해야 할 것은 이 방법론에는 제품별 가격이 충분히 동질적이라는 가정이 내포되어 있다는 점이다. 즉 “하나의 제품에는 하나의 가격이 존재한다”는 것이다. 제품의 가격이 물적 투입 이외에 다른 부가가치 결정요인으로 인해 크게 차별적인 경우, 예를 들어 디자인이나 성능의 차별성으로 인해 유사한 제품 간에 큰 가격 차이가 존재한다면 앞서 제시한 방법론은 왜곡된 결과를 제시할 수 있다.

## 라. 산출방법

사업장의 환경 오염물질 배출 상태를 파악하기 위하여 환경부에서 매년 실시하고 있는 “대기배출시설조사”와 “수질오염물질배출시설조사”는 각 사업장에서 사용하고 있는 에너지의 종류와 양, 제품의 종류 및 생산량, 그리고 오염물질 배출량 정보를 포함하고 있다. 그런데 “대기배출시설조사”는 대기 1~5종 사업장이 아닌 1~3종 대형 사업장에 대해서만 오염물질 배출량 정보를 제공하고 있고 “수질오염물질배출시설조사표”는 1~5종 사업장 모두를 포함한다. 따라서 본 연구의 대기오염물질 배출량 산정은 1~3종 사업장만을 대상으로 한 결과이다. 하지만 대기오염물질 배출량은 1~3종 사업장에서 거의 대부분을 배출하기 때문에 비록 4, 5종 사업장이

제외되었다 하더라도 결과에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

조사대상 사업장은 대기 분야는 1,203개의 제조업 사업장, 수질 분야는 18,540개의 제조업 사업장이다.

### 1) 제품의 분류

제품별로 오염물질 배출량을 산업연관표와 연계하여 추정하기 위해서는 무엇보다도 우선 각 사업장에서 생산된 제품을 산업연관표의 투입산출표와 일치시키는 작업이 필요하다. 산업연관표가 표준 산업분류를 따르고 있고, 본 연구에서 사용한 “대기배출시설조사” 자료가 사업장의 표준 산업분류정보를 포함하고 있지만 기본 부문에 상응할 정도는 아니며, 실제 하나의 사업장에서 생산되는 제품이 여러 종류의 기본 부문으로 나누어지는 사례도 많았다. 따라서 “대기배출시설조사” 자료의 사업장 정보 중 사업장별 생산품의 종류를 일일이 확인하여 투입산출표상의 기본 부문으로 분류하는 작업을 수행하였다. 사용한 분류 방법은 다음과 같다.

- ① “대기배출시설조사”의 자료를 이용하여 사업장별로 생산되는 제품명과 산업연관표 기본부문의 제품분류 목록과 비교하여 일치하면 그 제품은 해당 기본 부문으로 분류하였다.
- ② 목록과 일치하지 않는 경우, 인터넷과 관련 자료를 검색하여 제품의 성격을 파악한 뒤 이를 기본부문으로 다시 분류하였다(예 : 제품명이 상품명으로 기재된 경우 등).
- ③ 자료 검색으로도 제품 분류가 어려운 경우에는 해당 사업장이나 유사 업종 사업장에 문의하여 분류하였다
- ④ 그 이외의 경우에는 분석 대상에서 제외하였다.



사업자번호	업종명	제품명	생산량	단위
A	전분 및 전분제품 제조업	글루텐	14322	톤
A	전분 및 전분제품 제조업	단백피	59187	톤
A	전분 및 전분제품 제조업	배아	22092	톤
A	전분 및 전분제품 제조업	변성전분	10334	톤
A	전분 및 전분제품 제조업	일반전분	62995	톤
A	전분 및 전분제품 제조업	정제포도당	2261.64	톤
A	전분 및 전분제품 제조업	Corn Grits	15495	톤
B	식품 첨가물 제조업	맛소금	3490	톤
B	식품 첨가물 제조업	핵산	1285	톤
B	식품 첨가물 제조업	MSG	60000	톤
B	합성염료, 유연제 및 기타 착색제 제조업	아염소산소다	2960.7	톤
B	합성염료, 유연제 및 기타 착색제 제조업	에폭시 수지	6377.6	톤
B	합성염료, 유연제 및 기타 착색제 제조업	에폭시수지	22865.6	톤
B	합성염료, 유연제 및 기타 착색제 제조업	차아염소산소다	4377.6	톤

〈그림 3-2〉 제품의 분류 사례

## 2)오염물질 배출량 할당

1개 사업장에서 여러 개의 제품이 생산되는 경우 오염물질 배출량을 각 제품별로 할당하기가 쉽지 않다. 가장 이상적인 할당방식은 제품별로 생산라인을 구분하여 각각의 생산라인에서 배출되는 오염물질량을 할당하는 것이지만 “대기배출시설조사” 자료는 이를 제공하고 있지 않고 있으며, 사실 이렇게 조사하는 것이 불가능하다고 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 제품의 생산 단위가 일치하는 경우에는 생산량 비율로 오염물질을 할당하는 방식을 취하였다. 물론 제품이 다르더라도 1개의 기본 부문으로 분류되는 사업장은 그 기본부문에 오염물질 배출량 모두를 할당한다. 그리

고 기본부문이 여러 개로 나누어지고 생산량 단위가 상이할 경우에는 할당에서 제외하였다. 할당방식을 요약하면 다음과 같다.

- ① 제품의 분류 결과 1개의 기본부문으로 분류될 경우에는 그 사업장의 모든 오염물질을 1개 기본부문의 배출량으로 할당한다.
- ② 제품의 분류 결과 2개 이상의 기본부문으로 분류되고 제품의 생산량 단위가 서로 동일할 경우에는 생산량 비율대로 오염물질을 할당한다.
- ③ 제품의 분류 결과 2개 이상의 기본부문으로 분류되고 제품의 생산량 단위가 서로 다르지만 공학적 판단으로 생산량 단위의 환산이 가능한 경우에는 이를 환산하여 할당한다.
- ④ 제품의 분류 결과 2개 이상의 기본부문으로 분류되고 제품의 생산량 단위가 서로 다르며 공학적 판단이 어려운 경우에는 할당에서 제외한다.

사업장번호	제품명	산업연관표 기본부문	생산량	단위
109-81-14886-1	글루텐	전분	14322	톤
109-81-14886-1	단백피	제분	59187	톤
109-81-14886-1	배아	정미	22092	톤
109-81-14886-1	변성전분	전분	10334	톤
109-81-14886-1	일반전분	전분	62995	톤
109-81-14886-1	정제포도당	당류	2261.64	톤
109-81-14886-1	Corn Grits	제분	15495	톤

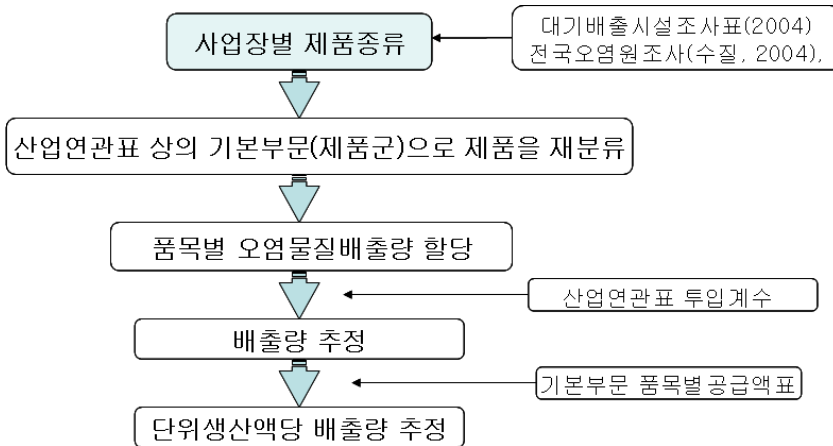


전분:제분:정미:당류  
 =47:40:12:1  
 의 비율로 오염물질 할당

〈그림 3-3〉 오염물질 할당 사례

### 3) 제품 상호간의 간접효과를 반영한 배출량 추정

위에서 각 기본부문별로 할당된 오염물질 배출량을 산업연관표를 사용하여 최종적으로 본 연구에서 목적으로 하는 배출량을 추정하였다. 산업연관표상의 기본부문 투입표를 사용하는데, 여기에는 부가가치세가 포함되어 있으므로 중간투입의 합을 1로 하여 계수를 새로 조정하여 적용하였다. 투입표는 제품간의 투입관계를 화폐단위로 표시하고 있어 실제 오염물질 배출량의 투입과는 다를 수 있지만, 여기서는 화폐 투입비율만큼 제품이 거래되고 이에 따라 오염물질도 같은 비율로 투입된다고 가정한다. 이렇게 계산된 기본부문별 배출량은 전체 오염물질 배출량을 의미하므로, 이를 생산액으로 나누어(국내부문, 수입액 제외)<sup>17)</sup> 기본부문별 단위 생산액당 오염물질 배출량을 추정하였다. 물론 기본부문이라고 하더라도 여러 가지 제품이 혼재되어 있고, 또 오염물질 배출량이 기본분류가 가능하였던 부분만 고려하였기 때문에 하나의 생산액을 동일하게 적용하는 것은 문제가 있으나 아직은 자료의 부족으로 더 이상 개선할 여지가 없다고 보았다. 추후 보완이 필요한 부분이라고 생각된다.



〈그림 3-4〉 제품군별 오염물질 배출 추정방법

17) 자료 : 산업연관표의 부문별 품목별 공급액표

### 3. 제품군별 오염물질 배출량 추정 결과

#### 가. 제품의 분류 결과

##### 1) 대기부문

먼저 대기부문에 대한 할당 결과를 살펴본다. “대기배출시설조사” 자료의 전체 대상 제조업 사업장(1~3종)은 모두 1,203개소이다. 이 중 제품의 성격에 따라 산업연관표의 기본부문으로 분류한 결과, 제품이 1개 기본부문으로만 분류된 사업장이 610개소로 전체의 약 50% 정도이다. 그리고 2개의 기본부문으로 구분되는 제품을 생산하는 사업장은 모두 132개소로 전체의 11%, 3~6개의 기본부문으로 분류되는 사업장은 모두 25개 사업장이며, 제품의 성격이 명확하지 못하여 기본부문 분류 자체가 불가능하였던 사업장이 436개소로 전체의 36%를 차지한다.

기본부문으로 분류할 수 없는 대부분의 경우는 제품명의 기술이 정확하지 않기 때문이다. 예를 들어 제품명이 아닌 상품을 기재한다든가 또는 업종 고유의 속어를 사용한다든가 하는 경우이다. 이는 사업장 조사 시 제품명 기재에 대한 정확한 지침이 없기 때문에 발생하는 것으로, 표준산업분류의 분류나 또는 통계청의 광공업통계조사표의 제품 분류 방법을 사용하면 해결될 것이다.

〈표 3-1〉 대기사업장의 제품분류결과

전체사업장 수	1개의 기본부문 분류가능 사업장수	2개의 기본부문 분류가능 사업장수	3개의 기본부문 분류가능 사업장수	4개의 기본부문 분류가능 사업장수	5개의 기본부문 분류가능 사업장수	6개의 기본부문 분류가능 사업장수	기본부문 분류 불가능한 사업장수
1,203	610	132	18	5	1	1	436

기본부문으로 제품을 분류할 수 있었던 사업장은 전체 사업장의 64% 정도이지만, 본 연구에서 다루고 있는 오염물질 즉 SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, 먼지의 분류 비율은 85%를 상회한다. 즉, 기본부문으로 분류가 가능한 사업장에서의 오염물질 배출량이 전체

의 85.3~88.6%를 웃돈다. 비록 기본부문으로 분류할 수 없던 사업장을 대상에서 제외하더라도 오염물질의 대부분은 기본분류로 분류할 수 있었기 때문에 이후의 기본부문별 오염물질 배출량 추정 값이 상당한 의미를 가진다고 생각할 수 있다 (〈표 3-2〉).

생산되는 제품의 종류를 1~6개 기본부문으로 분류할 수 있었던 경우와 오염물질 배출량을 업종별로 정리하여 〈부록 A〉에 나타내었다.

〈표 3-2〉 대기사업장의 제품 분류에 따른 오염물질 할당 결과

전체 사업장수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
1,203	746	62.0	70,04	110,34	16,76	87.6	85.3	88.6

## 2) 수질부문

수질배출업소는 1~5종 모두를 포함하고 있기 때문에 분석대상 사업장 수가 상당히 많다. 전체 사업장 수는 18,540개소인데, 이 중 제조업중 제품이 1개 기본부문으로 분류되는 사업장은 7,257개, 2개 기본부문으로 분류되는 사업장이 587개소, 그리고 3개 기본부문으로 분류되는 사업장이 88개소이다. 따라서 전체 사업장의 약 43%의 제품만이 기본부문으로 나누어진다.

〈표 3-3〉 수질 오염물질 배출업소의 제품 분류 결과

전체사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장수	2개의 기본부문 분류 가능 사업장수	3개의 기본부문 분류 가능 사업장수	기본부문 분류 불가능한 사업장수
18,540	7,257	587	88	10,759

용수사용량을 중심으로 수질오염물질 배출시설의 제품 분류 특성에 대하여 살펴본다 (<표3-4>). 먼저 전체 용수사용량은 94,707,757m<sup>3</sup>/일인데, 이 중 1종 사업장이 76%를 차지하여 가장 비중이 높고, 2종 사업장은 4%, 3종 사업장은 10%, 4종 사업장은 3%, 그리고 5종 사업장은 8%를 차지한다. 이 비율은 제조업에 있어서도 유사하다(<표3-5>). 제조업은 총 용수사용량의 약 54%를 차지한다. 위의 제품 분류 방식에 따라 사업장의 제품을 기본부문으로 분류할 수 있었던 사업장의 용수량을 보면, 전체 제조업 사용 용수량의 약 2.4%를 차지할 뿐이다. 이러한 결과는 사업장의 제품정보가 절대적으로 부족한 데서 기인한다. 그리고 향후의 분석 즉, 제품별 오염물질 배출량의 추정 값이 그렇게 의미 있는 값이 될 수 없다는 사실도 나타난다. COD(처리 후 농도 기준)의 경우에도 전체 제조업의 0.8%만이 기본부문으로 제품을 분류할 수 있어 산업연관표를 적용한 결과가 더욱 신뢰할 수 없음을 나타낸다.

따라서 수질부문에 대해서는 용수사용량에 대해서만 시범적으로 산업연관표 분석을 실시하여 결과를 제시하지만, 대기오염물질의 경우와는 달리 신뢰도가 부족하여 정책적 의미를 두기는 어려울 것으로 판단한다.

〈표 3-4〉 전체사업장 중 1~5종 사업장의 총 용수사용량

전체사업장 용수량(m <sup>3</sup> /일)	1종사업장의 용수량(m <sup>3</sup> /일)	2종사업장의 용수량(m <sup>3</sup> /일)	3종사업장의 용수량(m <sup>3</sup> /일)	4종사업장의 용수량(m <sup>3</sup> /일)	5종사업장의 용수량(m <sup>3</sup> /일)
94,707,757	71,617,619 (76%)	3,786,675 (4%)	9,458,681 (10%)	2,381,449 (3%)	7,463,334 (8%)

〈표 3-5〉 제조업 중 1~5종 사업장의 총 용수사용량에 대한 정보

제조업 총용수량(m <sup>3</sup> /일)	1종사업장의 총용수량(m <sup>3</sup> /일)	2종사업장의 총용수량(m <sup>3</sup> /일)	3종사업장의 총용수량(m <sup>3</sup> /일)	4종사업장의 총용수량(m <sup>3</sup> /일)	5종사업장의 총용수량(m <sup>3</sup> /일)
51,246,914	39,199,913 (76%)	3,024,356 (6%)	1,182,924 (2%)	2,025,421 (4%)	5,814,299 (11%)

## 나. 제품간의 상호투입을 고려하지 않은 제품군 별 오염물질 배출량 추정 결과

### 1) 대기오염물질

기본부문으로 분류가 가능하였던 사업장의 오염물질 배출량을 기본부문별(제품군)로 다시 할당한 결과에서 배출량 상위 20개 제품군을 <표3-6>에 나타내었다. 그 결과 구조물용 금속제품과 기타비철금속 1차 제품이 SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, 먼지 배출량 모든 경우에 있어서 각각 1, 2위를 차지하였고, 3위부터는 오염물질별로 그 순위가 변동이 있다. 예를 들어, SO<sub>2</sub> 배출량에서는 4위를 차지한 연 및 아연괴 제품이 NO<sub>2</sub> 배출량에서는 7위, 그리고 먼지배출량에 있어서는 9위를 차지한다. 이 결과는 제품간의 투입효과를 고려하지 않은 값으로 배출원 그 자체에서의 계산된 값이다. 도시 대기오염의 주범으로 경유 자동차를 들고 있는데, <표3-6>에 의하면 경유는 SO<sub>2</sub> 배출량에서는 8위, NO<sub>2</sub> 배출량에서는 9위를 차지하고 있어 비중이 생각보다 높게 나타나지 않는다. 이는 소비단계 즉, 자동차 사용시의 연료사용에서의 배출량이 포함되어 있지 않기 때문에 나타나는 현상이며, 후속 과제를 통해 소비단계에서의 배출량 추정이 추가되면 또 다른 결과를 보일 것으로 생각된다.

기본부문 전체의 우선순위 및 배출량은 <부록 B-1>에 수록하였다.

〈표 3-6〉 기본부문별 대기오염물질 배출량 순위

(단위 : kg/년)

순위	기본부문	SO <sub>2</sub>	기본부문	NO <sub>2</sub>	기본부문	먼지
1	구조물용 금속제품	2,844,775.0	구조물용 금속제품	1,040,065.8	구조물용 금속제품	14,420,594.2
2	기타비철금속1차 제품	304,373.6	기타비철금속1차 제품	245,631.5	기타비철금속1차 제품	500,649.3
3	기타비금속광물	30,390.4	전선 및 케이블	102,797.2	기타광학기기	29,778.8
4	연 및 아연괴	21,862.1	시멘트	98,464.3	전선 및 케이블	22,409.6
5	조강	18,277.4	기타비금속광물	24,502.9	시멘트	13,756.6
6	시멘트	16,469.1	산업용플라스틱 제품	3,735.6	산업용플라스틱 제품	7,296.1
7	산업용플라스틱 제품	4,564.4	연 및 아연괴	3,563.2	조강	4,674.3
8	경유	4,339.9	알루미늄괴	3,472.6	금속절삭가공기 계	2,379.5
9	기초무기화합물	3,603.0	경유	3,096.5	연 및 아연괴	1,293.0
10	합성수지	3,232.3	합성수지	2,858.6	콘크리트제품	892.9
11	질소화합물	2,696.7	주정	2,851.1	합성고무	738.4
12	종이문구 및 사무용지	2,286.8	콘크리트제품	2,273.1	알루미늄괴	659.8
13	금속절삭가공기 계	1,445.8	발전기및전동기	2,119.8	타이어 및 튜브	524.4
14	주정	1,341.6	석유화학중간제 품	2,011.4	합성수지	508.9
15	동괴	1,204.1	타이어 및 튜브	1,886.3	산업용고무제품	490.2
16	신문용지	1,151.4	합성고무	1,858.5	석면 및 암면제품	450.1
17	판유리 및 1차유리	952.7	판유리 및 1차유리	1,656.4	질소화합물	364.3
18	인쇄회로기판	908.5	신문용지	1,269.0	인쇄회로기판	359.2
19	석면 및 암면제품	788.7	기초무기화합물	1,254.1	승용차	333.3
20	전지	786.5	알루미늄1차제품	1,237.6	알루미늄1차제품	303.6

## 2) 용수사용량

용수사용량의 경우에는 전자코일 및 변성기의 생산에 가장 많은 용수가 사용된다. 그 다음으로는 기타 금속제품, 소주, 철근 및 봉강 등의 순서이며, 상위 20개 제품군은 <표 3-7>과 같다. 이 경우에도 제품간의 상호투입효과를 감안한 결과와는 상당히 다른 결과를 보인다(<표3-11>). 기본부문 전체에 대한 용수사용량 추정 결과는 <부록 B-2>에 나타내었다.

**<표 3-7> 기본부문별 용수사용량 순위**

(단위 : m<sup>3</sup>/일)

순위	기본부문	기본부문 총용수량
1	전자코일 및 변성기	3,341,447.7
2	기타금속제품	891,482.3
3	소주	393,488.5
4	철근및봉강	287,877.5
5	기타석탄제품	163,191.6
6	기타식료품	149,740.2
7	합성수지	115,801.5
8	석유화학중간제품	92,759.3
9	기타비금속광물	76884.8
10	정제염	70,326.5
11	기타원지및판지	60,224.0
12	평면디지털표시장치	56,917.0
13	시멘트	55,208.9
14	기초무기화합물	54,655.0
15	식물성유지및식용유	51,042.4
16	합성섬유	45,120.0
17	위생용종이제품	36,468.9
18	당류	34,981.6
19	생수 및 얼음	34,770.0
20	청량음료	32,518.8

## 다. 투입산출표를 연계한 추정 결과

### 1) 대기부문

#### 가) 제품군별 오염물질 추정 결과

제품간의 투입효과를 고려한 추정 결과에서 상위 20개 제품군의 순위 및 배출량은 <표 3-8>과 같다. 제품간의 상호투입을 고려하지 않은 경우(<표 3-6>)와 비교하여 많은 차이를 보인다. 예를 들어 <표 3-6>에서는 구조물용 금속제품과 기타 비철금속 1차제품, 기타비금속광물, 전선 및 케이블 등이 오염물질을 다량 배출하는 제품군으로 나타났으나 <표3-8>은 열간압연강재, 금속처리, 구조물용 금속제품 등의 순서로 나타난다. 이와 같이 간접효과를 감안하면 오염물질 배출에 크게 기여하는 제품군은 기존의 상식과는 다른 결과를 보임을 알 수 있으며, 향후 제품관리 정책은 배출량이 많은 제품군을 우선 고려하여야 효과적일 것이다.

전체 기본부문에 대한 결과는 <부록 C-1>에 나타내었다.

〈표 3-8〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 오염물질 배출량 추정 결과

(단위 : kg/년)

	기본부문	SO <sub>2</sub>	기본부문	NO <sub>2</sub>	기본부문	먼지
1	열간압연강재	1,024,379.8	열간압연강재	374,994.4	열간압연강재	5,192,105.5
2	금속처리	75,315.7	금속처리	28,050.6	금속처리	378,021.3
3	구조물용 금속제품	61,971.7	구조물용 금속제품	22,673.7	구조물용 금속제품	314,085.2
4	표면처리강재	48,503.1	표면처리강재	17,818.1	표면처리강재	245,354.0
5	형강	48,016.8	형강	17,557.6	형강	243,385.4
6	철선제품	35,718.5	조강	13,733.6	철선제품	180,626.6
7	냉간압연강재	34,821.3	연 및 아연괴	13,663.1	냉간압연강재	175,958.0
8	조강	32,368.5	철선제품	13,199.3	조강	158,577.9
9	강관(주철강관 제외)	30,379.3	냉간압연강재	12,818.8	강관(주철강관 제외)	153,929.4
10	알루미늄1차제 품	20,485.6	강관(주철강관 제외)	11,124.4	알루미늄1차제 품	101,546.6
11	연 및 아연괴	17,626.9	알루미늄괴	8,429.7	철근및봉강	79,224.8
12	산업용플라스틱 제품	16,134.6	알루미늄1차제 품	7,855.0	산업용플라스틱 제품	70,013.5
13	철근및봉강	15,650.0	산업용플라스틱 제품	7,741.2	기타금속제품	55,790.2
14	기타금속제품	11,029.0	중유	6,072.9	밸브	43,381.3
15	알루미늄괴	9,657.2	철근및봉강	5,775.6	자동차부분품	35,320.3
16	밸브	8,722.4	자동차부분품	4,955.0	도료	33,117.2
17	자동차부분품	7,704.9	경유	4,725.8	연 및 아연괴	30,369.6
18	중유	6,779.3	기타금속제품	4,082.7	알루미늄괴	27,759.9
19	도료	6,544.5	기타비철금속1 차제품	3,780.3	중유	24,224.4
20	경유	6,204.2	합성수지	3,772.1	경유	20,880.3

〈표 3-9〉는 제품간의 투입효과를 고려한 경우와 그렇지 않은 경우를 비교한 것으로 오염물질 배출량이 많은 상위 10개 제품군을 따로 비교한 것이다. 표에서 순위는 제품간의 상호투입 효과를 고려하였을 때의 배출량 순위이며 괄호 안의 숫자는 이를 고려하지 않은 경우의 배출량 순위를 나타낸다. 예를 들어 SO<sub>2</sub>의 경우 간접효과를 고려하지 않았을 때는 기본부문 중 배출순위 35위였던 열간압연강재가 간접효과를 포함하면 배출순위 1위의 제품군임을 알 수 있다. 오염물질 배출량의 순위변동은 상당히 큰 폭임을 알 수 있는데, 예를 들어 SO<sub>2</sub>의 경우, 열간압연강재는 35위에서 1위, 금속처리는 140위에서 2위, 구조물용금속제품은 1위에서 3위, 표면처리강재는 31위에서 4위, 형강 57위에서 5위, 철선제품 77위에서 6위, 냉간압연강재 112위에서 7위, 조강 5위에서 8위, 강관 91위에서 9위, 알루미늄1차제품 90위에서 10위로 순위가 변하였다. NO<sub>2</sub>나 먼지의 경우에도 상당한 순위 변동이 있음을 알 수 있다.

이와 같이 제품의 전생애를 고려할 경우에는 그렇지 않은 경우와 아주 다른 결과를 보여주게 되는데, 현재의 관리방식은 배출원 그 자체에서의 오염물질 배출량을 근거로 접근하기 때문에 실제 배출 기여율과는 다른 업종(결과적으로 제품)에 관리 우선순위가 주어지게 된다.

〈표 3-9〉 제품간 투입효과를 포함한 경우와 미포함한 경우의 추정 결과 비교

(단위 : kg/년)

순위	기본부문	SO <sub>2</sub>	기본부문	NO <sub>2</sub>	기본부문	먼지
1	열간압연강재(35)	1,024,380	열간압연강재(38)	374,994	열간압연강재(73)	5,192,106
2	금속처리(140)	75,316	금속처리(154)	28,051	금속처리(172)	378,021
3	구조물용 금속제품(1)	61,972	구조물용 금속제품(1)	22,674	구조물용 금속제품(1)	314,085
4	표면처리강재(31)	48,503	표면처리강재(54)	17,818	표면처리강재(66)	245,354
5	형강(57)	48,017	형강(34)	17,558	형강(28)	243,385
6	철선제품(77)	35,719	조강(25)	13,734	철선제품(87)	180,627
7	냉간압연강재(112)	34,821	연 및 아연괴(7)	13,663	냉간압연강재(95)	175,958
8	조강(5)	32,369	철선제품(91)	13,199	조강(7)	158,578
9	강관(주철강관 제외)(91)	30,3790	냉간압연강재(73)	12,819	강관(주철강관 제외)(70)	153,929
10	알루미늄1차제품(90)	20,486	강관(주철강관 제외)(78)	11,124	알루미늄1차제품(20)	101,547

주) 순위는 제품간의 투입효과를 포함한 오염물질 배출량 순위이며 ( )은 고려하지 않았을 때의 순위임.

나) 단위 생산액당 품목별 오염물질 배출량

〈표 3-10〉은 제품의 단위 생산액당 배출량 상위 15개 제품군을 나타낸 것으로 이는 제품의 부가가치와도 연관되어 있다. 위의 〈표 3-8〉 분석 결과는 제품 전체에 대한 결과이기 때문에 그 나름대로 의미가 있으나 단위 제품간의 비교가 아니라 는 한계를 가진다. 제품의 단위 생산액당 오염물질 배출량 순위는 SO<sub>2</sub>의 경우에는 형강, 열간압연강재, 연 및 아연괴, 금속처리, 구조물용 금속제품의 순서이고 NO<sub>2</sub>의 경우에는 형강, 연 및 아연괴, 기타비철금속 1차제품, 열간압연강재, 금속처리의 순서이며, 먼지는 형강, 열간압연강재, 구조물용 금속제품, 금속처리, 기타철강 1차제품의 순서이다. 이

순서를 제품군 전체의 배출량 순위(간접효과를 고려한)와 비교하면 조금씩 변동이 있으나 앞서 <표 3-9>에서 보여준 것과 같이 큰 폭은 아니다. 전체적으로는 금속관련 제품이 부가가치에 비하여 오염물질의 발생량이 많은 경향을 보인다.

〈표 3-10〉 단위 생산액당 오염물질 배출량 추정 결과

SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			먼지		
No.	산업연관표 기본부문	배출 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출 (kg/년/ 백만원)
1	형강(5)	178.85	1	형강(5)	65.40	1	형강(5)	906.55
2	열간압연강재(1)	48.46	2	연 및 아연괴(7)	36.10	2	열간압연강재(1)	245.61
3	연 및 아연괴(11)	46.57	3	기타비철금속1 차제품(19)	23.18	3	구조물용 금속제품(3)	207.40
4	금속처리(2)	40.97	4	열간압연강재(1)	17.74	4	금속처리(2)	205.62
5	구조물용 금속제품(3)	40.92	5	금속처리(2)	15.26	5	기타철강1차제품 (23)	166.59
6	기타철강1차제품 (26)	32.88	6	구조물용 금속제품(3)	14.97	6	강관(주철강관 제외)(11)	164.68
7	기타비철금속1차제 품(21)	32.58	7	기타철강1차제 품(29)	12.08	7	철선제품(6)	161.75
8	강관(주철강관제외) (9)	32.50	8	강관(주철강관 제외)(10)	11.90	8	연 및 아연괴(17)	80.24
9	철선제품(6)	31.99	9	철선제품(8)	11.82	9	기타비철금속1차제 품(27)	78.07
10	합금철(50)	17.26	10	알루미늄괴(11)	8.13	10	표면처리강재(4)	74.03
11	표면처리강재(4)	14.64	11	합금철(53)	7.67	11	밸브(14)	64.74
12	밸브(16)	13.02	12	표면처리강재(4)	5.38	12	철근및봉강(11)	57.46
13	철근및봉강(13)	11.35	13	밸브(21)	5.01	13	기타금속제품(13)	57.13
14	기타금속제품(14)	11.29	14	철근및봉강(15)	4.19	14	부착용금속제품 (32)	52.25
15	부착용금속제품 (38)	10.35	15	기타금속제품 (18)	4.18	15	알루미늄1차제품 (10)	47.16

주) ( )은 간접효과를 포함한 제품의 오염물질 배출량 순위임.

## 2) 수질부문

### 가) 기본부문별 오염물질 배출량

제품간 투입효과를 포함한 제품군별 용수사용량 결과 중 상위 20위에 해당하는 제품군을 <표 3-11>에 나타내었다. 이 결과도 제품간의 상호투입을 고려하지 않은 경우와 상당한 순위 변동을 보인다. 예를 들어, 간접효과 미 포함시 용수사용량 73위의 전선 및 케이블은 간접효과를 포함하면 1위가 되며, 146위였던 구조물용 금속제품이 2위가 된다.

대기오염물질과는 달리 용수사용량에 있어서는 전기 및 전자제품이 순위가 높은 것을 알 수 있는데, 이는 이러한 제품들의 생산에 필요한 부재료들의 용수사용량이 많기 때문이다.

〈표 3-11〉 제품간 투입효과를 포함한 용수사용량 추정 결과

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m <sup>3</sup> /일)
1	전선및케이블(73)	1,315,325.2
2	구조물용 금속제품(146)	914,060.1
3	전기공급및제어장치(92)	645,026.0
4	기타전자부품(113)	393,295.7
5	변압기(155)	281,798.4
6	조강(78)	240,788.7
7	산업용플라스틱제품(110)	237,095.9
8	농약(157)	211,150.8
9	레미콘(21)	203,017.6
10	주정(224)	189,015.5
11	표면처리강재(46)	174,629.3
12	냉간압연강재(192)	171,696.8
13	기타전기변환장치(222)	168,224.9
14	저항기및축전기(202)	164,069.2
15	발전기및전동기(134)	154,158.0
16	내연기관 및 터빈(141)	149,502.8
17	철근및봉강(4)	140,159.0
18	펌프및압축기(136)	136,492.2
19	철선제품(51)	126,830.1
20	인쇄회로기판(29)	122,773.5

주) 순위는 제품간의 투입효과를 포함한 오염물질 배출량 순위이며 ( )은 고려하지 않았을 때의 순위임.

나) 단위 생산액당 품목별 오염물질 배출량

제품의 단위 생산액당 용수사용량은 앞의 간접효과를 포함한 추정결과와 또 다른 결과를 보인다. 주정의 경우에는 전체 배출량 순위 10위였으나 단위 생산액당으로 는 1위이며, 25위였던 산업용도자기가 2위로 변화였다. 이러한 결과는 향 후 산업구조 개편과 관련하여 시사점을 내포한다.

〈표 3-12〉 단위 생산액당 제품별 용수사용량 추정 결과

No.	기본부문	기본부문 총용수량/국산금액 (m3/일/백만원)
1	주정(10)	0.81
2	산업용도자기(25)	0.51
3	전선및케이블(1)	0.30
4	변압기(5)	0.27
5	농약(8)	0.18
6	구조물용 금속제품(2)	0.17
7	펄프(46)	0.13
8	기타비철금속1차제품(37)	0.12
9	전기공급및제어장치(3)	0.11
10	기타전자부품(4)	0.10
11	비료(22)	0.10
12	기타전기변환장치(13)	0.08
13	전자코일및변성기(38)	0.08
14	저항기및축전기(14)	0.08
15	내연기관 및 터빈(16)	0.07

주) ( )은 간접효과를 포함한 제품의 오염물질 배출량 순위임.

## | 제4장 · 요약 |

오염물질 배출을 억제하기 위해 사용해온 전통적인 수단은 제품을 생산하는 공정이나 시설 또는 자동차 등 배출원을 관리하는 것이다. 그러나 이러한 방식은 제품의 생산단계에서부터 폐기단계까지를 통합하여 보지 않고 각 단계별로 관리하기 때문에 환경개선에 한계를 보인다. 더구나 최근에는 기술이 진보하고 소비양식이 변화하여 제품의 종류와 생산량이 예전과 확연한 차이를 보임에 따라 배출원 중심 관리방식은 다음과 같은 문제점이 부각되고 있다.

첫째, 가장 효과적인 개별 수단을 적용한다 하더라도 제품의 전생애(life-cycle) 관점에서 보면 이것이 반드시 효과적이라고 할 수는 없다. 그 결과 오염물질 저감을 위해 투입되는 재화가 비용 효과적으로 사용되지 못하여 국가 전체의 손실을 초래하게 된다.

둘째, 오염물질 배출량이 많은 제품의 선택적인 관리를 어렵게 한다. 국가차원에서 보면 부가가치가 크면서도 환경오염 유발이 적은 산업을 육성하는 것이 바람직한데, 이를 위해서는 배출원의 관점이 아닌 제품 자체에 대해 접근할 필요가 있다.

셋째, 배출원별 대책은 오염예방적 접근을 어렵게 한다. 오염물질이 배출되는 것을 사전에 억제하기 위해서는 제품의 설계단계에서부터 환경측면에서의 요구사항을 반영하여야 하므로 제품 자체에 대하여 보다 많은 관심을 기울여야 한다.

이러한 변화에 대응하고 기존의 배출원 관리의 한계를 극복하기 위해서 새롭게 시도되는 정책이 EU의 통합제품정책(IPP)이다. 통합제품정책은 관리의 대상을 배출원이 아닌 제품으로 간주하며, 제품의 생산과 유통, 소비, 그리고 폐기단계 전과정에서의 오염물질 배출량을 추정하여 어느 단계에서 환경에 미치는 영향이 큰지를 분석하고, 최종적으로 가장 효과적인 삭감수단을 찾는 정책이라고 요약할 수 있다. 여기에는 제품의 전생애에서 적용되는 각종 규제나 정책 수단 등을 함께 평가하여 오염물질 삭감에 방해가 되거나 또는 상충되는 규제는 개선하고, 이해관계자들의

토의를 통해 바람직한 정책수단을 모색하는 것도 포함된다.

통합제품정책은 두 가지 방법으로 진행될 수 있다. 하나는 개별제품 각각에 대하여 LCA를 수행하고 그 결과를 바탕으로 오염저감 수단을 모색하는 것이다. 이런 접근 방법은 수많은 제품이 시장에 나와 있는 상황을 감안하면 기업에서 자사 제품에 대하여 개별적으로 추진할 수밖에 없는 상황임을 이해할 수 있는데, 평가 결과로부터 자체적인 삭감수단을 마련하거나 필요 시 정부에게 제안을 하게 된다. 두 번째 접근 방법은 수많은 제품 중에서 정부가 우선적으로 관심을 가져야 하는 제품, 즉 환경에 미치는 영향이 큰 제품이 어떤 것인지를 파악한 후 그 제품에 대하여 삭감수단을 정부 차원에서 모색하는 것이다.

제품의 오염물질 발생량은 제품간 상호 투입을 고려하여 추정하는 것이 중요하다. 그 이유는 중간재로 사용되는 경우를 포함한 오염물질 배출량을 추정하여야만 제품의 정확한 환경영향을 파악할 수 있기 때문이다. 일반적으로 오염물질 배출량 통계는 제품간 투입을 고려하지 않고 산업별 또는 배출시설 종류별로 추정되므로, 통합제품정책 도입을 위해서는 제품간 상호투입을 포함한 제품별 오염물질 배출량 자료가 가장 우선적으로 요구된다.

이러한 배경하에 본 연구에서는 단위 제품별로 오염물질의 배출량을 추정하였는데, 제품간의 투입으로 인한 간접효과를 포함한 경우와 그렇지 않은 경우에 대하여 각각 추정하였고, 최종적으로는 단위 생산액당 제품군별 오염물질 배출량을 추정하고 서열화하였다. 그 결과 예상한 바대로 각각의 추정 결과는 서로 다른 순위를 보였는데, 이는 기존의 배출원 관리 중심으로는 효과적인 오염물질 배출 저감에 한계가 있으며, 보다 효과적인 관리를 위해서는 제품의 전생애에 추점을 둔 분석과 정책이 필요함을 나타내주는 실질적인 자료라고 할 수 있다. 분석대상 오염물질로는 SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, TSP 등 3종류의 대기오염물질과 용수 사용량이다. 용수사용량은 사실 오염물질이 아니지만 사용된 용수가 환경에 배출된다는 점과 용수 그 자체가 하나의 환경자원으로 간주되기 때문에 포함하였다. 그러나 수질오염물질의 경우에는 데이터의 부족으로 통계적으로 유의한 결과로 활용할 수가 없다.

본 연구의 한계 역시 존재한다. 먼저 제품의 범위는 제조업에 국한하였고 제품의 전생애 중에서도 생산단계만 고려하였는데, 그 이유는 자료 부족과 시간이 제한되어 유통이나 소비, 폐기단계까지 포함할 수 없었기 때문이다. 보다 완전한 제품관리를 위해서는 생산단계 이외의 단계에 대해서도 분석이 이루어져야 하며, 이는 후속 연구로 다루어져야 할 것이다.

분석상의 문제점과 그로 인한 한계도 존재한다. 먼저 가용한 자료가 부족하였고 데이터의 신뢰성 또한 문제가 되었다. 환경부의 오염물질 배출조사는 오염물질에 중점을 두고 작성되기 때문에 제품 정보가 부정확한 경우가 많았다. 이는 연구자의 개인적 판단(조사를 통해 객관적으로 접근하였지만)에 의존하였는데 이로 인한 부정확성이 포함되어 있다. 또한 배출량 할당도 물량단위로 단순히 할당하는 방식을 취하였는데, 관련 자료가 존재하지 않아 어쩔 수 없는 선택이었다 하더라도 이 과정에서 오차가 유발되었을 것이다. 마지막으로 단위 생산액당 배출량 추정의 경우에도 오차가 포함될 소지가 있다. 본 연구에서는 하나의 기본부문은 하나의 값을 가진다는 전제하에 접근하였지만 실제로 1개의 기본부문 안에는 수개~수십 종류의 제품이 포함되어 있다.

위에서 설명한 여러 가지 이유로 인하여 본 연구에서 제시되는 수치는 명확히 한계를 가지고 있음을 밝혀 둔다.

이러한 한계에도 불구하고 본 연구의 추정 결과는 대단히 중요한 가치를 가진다고 생각한다.

먼저, 기존의 환경정책이 배출원 중심으로 이루어져 왔는데 제품간의 투입효과를 감안하지 않기 때문에 재원의 분배나 저감효과에 있어서 한계가 있지만 이에 관한 실증적인 연구는 본 연구가 처음으로 이루어졌다는 사실이다. 둘째, 방대한 사업장 자료를 목록화하고 제품을 분류한 데이터베이스를 가지게 되었다는 점도 의미가 있다. 아직 생산단계에 한정하고 있어 한계가 있지만 보완을 통해 개선될 수 있을 것이며, 오염물질 자료만 생성된다면 다른 오염물질에 대한 분석을 용이하게 할 수 있을 것이다. 마지막으로 수송 및 소비, 폐기단계에서의 자료를 분석하여 추가하면

제품군(기본부문)별로 전생애 평가 자료를 구축하게 되고, 이때는 환경정책 전반에 많은 시사점을 제시할 수 있을 것이라는 점이다.

제품의 상호투입을 고려한 오염물질 배출량 추정 연구는 국내에서 거의 시도된 바가 없다. 그 이유는 배출량 추정에 필요한 기초 통계자료가 갖추어져 있지 않거나 혹은 활용할 수 없다는 사실과 추정 작업에 많은 시간과 노력이 필요하기 때문일 것이다. 자료의 부족과 부정확성 때문에 본 연구에서도 여러 가지 가정을 도입하였으며 이는 본 연구가 가지는 한계라고 할 수 있다. 따라서 추정 결과의 신뢰도 향상을 위한 보완 작업이 지속적으로 이루어지기를 기대한다.

## | 참고 문헌 |

- 한국은행. 2000. 『산업연관분석해설』 .  
 환경부. 2004. 『대기배출시설조사표』  
 환경부. 2004. 『수질배출업소조사표』

- Commission of the European Communities, 2003. *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: Integrated Product Policy*.
- Commission of the European Communities, 2001. *White paper on the strategy for a future chemicals policy*,
- Earnst & Young, 2000. *Developing the foundation for integrated product policy in the EU*. DG Environment, European Commission,
- Hoekstra, R. and Jeroen C.J.M. van den Bergh, 2006. *Constructing Physical Input-Output Tables for Environmental Modeling and Accounting: Framework and Illustrations*. Ecological Economics 59(3).
- IPTS/ESTO, 2005. *Environmental impact of products: Analysis of the life cycle environmental impacts related to the total final consumption of the EU25, full draft report*.
- Miller, R.E. and R.D. Blair, 1985. *Input-Output Analysis : Foundations and Extensions*. Prentice-Hall,
- NOKIA, 2005. *Integrated product policy pilot project: stage 1 final report-life-cycle environmental issues on mobile phones*.
- OECD, 2000. *Special Session on Material Flow Accounting. Papers and Presentations*. 24 October 2000. OECD WGEIO.

## Web Sites

- <http://europa.eu.int/comm/environment/ipp/implementation.htm>  
[http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/ipp\\_regmeeting/library](http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/ipp_regmeeting/library)
- <http://europa.eu.int/comm/environment/gpp/>  
<http://www.nso.go.kr>

〈부록 A〉 대기부문 제품 분류 결과

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
전분 및 전분제품	2	1	50	114.4	148.5	60.5	1.1	0.0	35.4
식품 첨가물	3	1	33	68.5	214.6	45.6	8.8	1.2	11.9
합성염료 유연제 및 기타 착색제	11	7	64	53.8	88.5	63.8	27.9	55.4	70.1
천연 및 혼합조제 조미료	2	2	100	117.3	49.5	5.5	100.0	100.0	100.0
철강선	5	4	80	21.8	10.4	9.4	9.0	0.0	91.3
강선	5	3	60	1.2	4.5	138.7	0.0	0.0	5.0
윤활유 그리스	1	1	100	7.5	6.5	1.7	100.0	100.0	100.0
그외 기타 분류 안된 운송장비	2	2	100	0.1	0.1	75.0	100.0	100.0	100.0
곡물 제분업	1	1	100	0.0	0.0	21.2			100.0
일반용 도료 및 관련제품	14	10	71	1310.1	891.7	184.1	88.8	89.2	79.9
합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업	22	19	86%	492.8	860.4	100.9	96.9	94.1	92.7
주철관 제조업	1	1	100%	71.9	0.0	40.5	100.0	-	100.0
제철 및 제강업	10	6	60%	18152.0	2903.4	5248.6	100.0	16.3	86.1
직물 및 편조원단 염색가공업	60	51	85%	418.9	659.1	277.0	88.6	78.9	63.7
그외 기타 분류 안된 비금속광물제품 제조업	37	14	38	308.5	492.6	145.8	44.6	65.7	29.8
도금업	6		0	10.6	0.2	51.8	0.0	0.0	4.9
원피 가공업	6	5	83	24.5	59.1	27.7	100.0	100.0	97.8
선박 구성부분품 제조업	3	0	0	12.6	4.8	66.0	0.0	0.0	0.0
산업용 비경화고무제품 제조업	5	2	40	45.4	37.9	21.0	15.6	21.3	23.0
그외 기타 분류 안된 섬유제품 제조업	2	0	0	0.7	1.5	23.5	0.0	0.0	0.0

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
인쇄회로기판 제조업	19	17	89	339.9	265.7	132.9	96.5	93.3	87.7
선철주물 주조업	23	1	4	66.4	43.5	191.6	0.0	0.0	0.5
농약 제조업	5	5	100	0.7	0.9	10.2	100.0	100.0	100.0
기타 자동차부품 제조업	24	12	50	45.2	32.0	160.2	18.2	24.3	63.1
아스콘 제조업	111	110	99	642.3	453.2	71.9	99.2	99.5	99.7
금속단조제품 제조업	7	3	43	4.9	13.8	7.8	95.0	54.0	31.5
냉간 압연 및 압출제품 제조업	11	8	73	28.3	277.8	72.1	76.1	64.3	36.5
도장 및 기타 피막처리업	10	4	40	1.3	2.4	17.4	60.4	62.6	33.9
재생용 금속가공원료 생산업	4	3	75	0.5	0.5	12.2	100.0	100.0	24.0
알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업	17	14	82	164.1	139.5	74.7	84.8	93.0	90.9
기타 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	5	4	80	118.7	45.1	15.2	3.5	35.7	34.2
일반 제재업	6	4	67	59.3	123.0	56.4	91.3	92.2	49.8
무기안료 및 기타금속산화물 제조업	4	4	100	58.0	93.2	42.6	100.0	100.0	100.0
열간 압연 및 압출제품 제조업	8	7	88	782.1	949.1	125.0	100.0	96.4	97.6
금속압형제품 제조업	2	2	100	0.0	3.4	1.3	-	100.0	100.0
동 제련, 정련 및 합금 제조업	4	1	25	1151.3	26.2	35.6	0.5	49.3	3.2
그외 기타 봉제의복 제조업	1	1	100%	3.7	3.9	1.5	100.0	100.0	100.0

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
수동식 식품가공기기 및 금속주방용기 제조업	3	3	100	4.0	0.2	72.5	100.0	100.0	100.0
면 방적업	5	5	100	2.1	2.8	12.0	100.0	100.0	100.0
제사 및 견 방적업	2	2	100	0.0	0.0	60.8	-	-	100.0
방송수신기 및 기타 영상, 음향기기 제조업	3	3	100	0.1	2.4	2.6	100.0	100.0	100.0
적층 및 표면처리 식물 제조업	3	3	100	22.0	43.1	10.1	100.0	100.0	100.0
섬유사 및 직물 호부처리업	1	1	100	52.2	83.3	10.5	100.0	100.0	100.0
판유리 제조업	3	2	67	2267.8	1569.8	122.2	73.6	42.9	81.7
그외 기타 조립금속제품 제조업	22	1	5	317.1	174.7	131.9	0.0	0.0	0.4
기타 제 1차 비철금속산업	6	2	33	10.2	5.5	40.0	3.4	11.4	2.0
강주물 주조업	8	3	38	0.7	0.9	15.6	0.0	8.6	73.7
숨 및 실 염색 가공업	5	1	20	21.1	20.2	20.0	0.0	0.0	21.1
기타 섬유 염색 및 정리업	17	7	41	181.6	276.1	92.1	59.3	48.9	39.5
골판지 및 골판지상자 제조업	8	8	100	120.4	113.6	21.4	100.0	100.0	100.0
기타 내화요업제품 제조업	7	1	14	322.9	262.1	96.6	55.6	0.0	14.0
그외 기타 고무제품 제조업	2	1	50	2.9	1.2	9.4	100.0	100.0	30.0

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
강화 및 재생목재 제조업	7	3	43	291.7	1145.5	321.3	77.5	45.4	19.7
토목공사 및 유사용 기계장비 제조업	2	1	50	0.0	2.3	68.6	0.0	0.0	11.6
기타 기초 무기화합물 제조업	17	7	41	818.8	659.4	82.7	75.0	45.4	44.6
재생타이어	3	1	33	12.6	71.5	16.7	18.6	2.1	5.2
그외 기타 분류 안된 화학제품 제조업	37	8	22	2900.4	1758.0	279.9	52.2	11.2	19.4
비금속광물 분쇄물 생산업	7	2	29	42.4	38.3	63.5	33.2	59.2	30.7
기타 기초 유기화합물 제조업	10	4	40	332.4	1080.8	74.9	56.0	62.9	52.6
동 압연, 압출 및 연신제품 제조업	6	5	83	31.3	11.9	14.4	68.7	100.0	56.6
액상 사유 및 기타 낙농제품 제조업	8	8	100	81.0	153.6	21.2	100.0	100.0	100.0
기타 가정용 전기기기 제조업	4	1	25	0.0	0.0	7.7	-	-	12.5
자동차 차체용 부품 제조업	7		0	30.5	16.3	30.7			
자동차 엔진용 부품 제조업	13	1	8	18.1	8.5	95.9	0.0	0.0	7.3
사료 제조업	18	10	56	298.2	311.3	187.1	82.4	88.1	68.7
계면활성제 제조업	4	3	75	36.7	26.0	4.5	72.9	46.7	69.5
타이어 및 튜브 제조업	9	4	44	1456.1	1121.2	870.8	66.8	65.9	15.8

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
복합비료 제조업	6	3	50	812.4	32.3	89.4	22.4	25.6	23.9
합성섬유 제조업	8	2	25	417.9	1107.6	106.4	20.8	14.9	7.2
석유화학계 기초 화합물 제조업	38	14	37	2308.8	5655.5	386.0	19.5	14.9	15.9
원유 정제처리업	4	0	0	16944.0	14844.0	991.4	0.0	0.0	0.0
합성고무 제조업	5	2	40	30.0	41.5	7.4	0.0	52.5	53.6
다이오드, 트랜지스터 및 유사반도체 제조업	3	1	33	27.2	19.7	4.1	73.1	0.0	4.1
단판, 합판 및 유사 적층판 제조업	2	2	100	7.9	172.1	14.4	100.0	100.0	100.0
철선조립제품 제조업	1	1	100	0.0	0.0	0.0	-	-	-
원모피 가공처리업	1	1	100	0.0	0.0	0.0	-	-	-
날염가공업	3	3	100	28.6	38.9	9.7	100.0	100.0	100.0
주정 제조업	3	2	67	52.8	132.4	8.1	60.3	66.4	70.8
금속 캔 및 기타 포장용기 제조업	3	2	67	0.0	1.9	9.1	-	0.0	77.7
농업용 기계 제조업	2	1	50	0.2	0.0	8.0	0.0	-	25.7
목재 보존 및 방부처리업	1	0	0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0
설탕 제조업	2	1	50	8.0	295.3	59.5	0.0	24.3	54.6
그외 기타 가구 제조업	2	2	100	12.0	30.1	9.2	100.0	100.0	100.0
기타 비철금속 주조업	3	1	33	89.2	14.6	18.7	0.9	5.1	12.2
플라스틱 합성피혁 제조업	4	2	50	15.1	40.0	174.3	75.8	80.6	6.6

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	1		0	0.0	0.0	0.7			
알루미늄주물 주조업	7	6	86	21.3	9.0	11.3	99.7	96.5	99.7
표면가공 목재 및 특수 제재목 제조업	5	4	80	52.6	103.3	83.0	100.0	100.0	99.7
기타 목재가구 제조업	8	8	100	7.3	58.9	34.2	100.0	100.0	100.0
그외 기타 가공공작기계 제조업	1	1	100	0.5	1.7	2.0	100.0	100.0	100.0
화약 및 불꽃제품 제조업	1	1	100	44.8	71.1	2.9	100.0	100.0	100.0
타일 및 유사 비내화 요업제품 제조업	9	0	0	13.0	17.6	39.6	0.0	0.0	0.0
목재문 및 관련제품 제조업	2	2	100	0.0	0.0	5.3	-	-	100.0
비내화 모르타르 제조업	3	3	100	0.8	0.9	16.2	100.0	100.0	100.0
당류 제조업	1	1	100	127.2	75.9	58.3	100.0	100.0	100.0
식물성 유지 제조업	3	2	67	16.7	76.7	32.6	69.7	17.2	5.4
재봉기 및 자수기 제조업	1	1	100	0.1	0.1	1.2	100.0	100.0	100.0
주방용 및 음식접용 목재가구 제조업	4	4	100	1.3	7.1	17.1	100.0	100.0	100.0
기타 석유정제물 재처리업	3	3	100	57.9	28.8	4.9	100.0	100.0	100.0
목재도구 및 기구 제조업	1	1	100%	0.9	6.7	1.8	100.0	100.0	100.0

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
일차전지 제조업	1	1	100	4.0	5.2	1.2	100.0	100.0	100.0
맥주 제조업	4	4	100	257.6	340.2	12.6	100.0	100.0	100.0
담배제품 제조업	4	4	100	16.8	14.4	14.7	100.0	100.0	100.0
콘크리트관 및 조립구조재 제조업	3	3	100	58.2	64.6	6.9	100.0	100.0	100.0
플라스틱 발포 성형제품 제조업	3	3	100	43.2	105.9	9.1	100.0	100.0	100.0
위생용 종이제품 제조업	7	7	100	182.2	515.4	36.0	100.0	100.0	100.0
철도차량부품 및 관련장치물 제조업	1	1	100	0.0	0.0	4.1	-	-	100.0
플라스틱 필름, 시트 및 판 제조업	11	4	36	125.7	175.8	100.8	50.0	54.3	77.2
플라스터제품 제조업	5	5	100	120.4	323.7	22.9	100.0	100.0	100.0
강관 제조업	8	7	88	32.7	44.3	45.5	97.8	100.0	98.4
기타 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업	2	2	100	0.0	2.7	0.9	-	100.0	100.0
알루미늄 제련, 정련 및 합금 제조업	14	11	79	321.6	748.4	51.7	79.5	95.2	85.6
축전지 제조업	5	3	60	789.9	43.3	38.8	99.1	100.0	76.6
연 및 아연 제련, 정련 및 합금 제조업	3	0	0	1611.6	252.0	88.1	0.0	0.0	0.0
펄프 제조업	1	1	100	494.6	0.0	22.3	100.0	-	100.0

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
선박 구성부품 제조업	8	5	63	0.9	1.0	13.5	100.0	100.0	61.8
석면, 암면 및 유사제품 제조업	2	1	50	81.6	88.4	27.9	64.1	69.5	37.2
그외 기타 전자부품 제조업	11	0	0	43.1	138.2	33.5	0.0	0.0	0.0
그외 기타 플라스틱제품 제조업	5	2	40	1372.5	749.8	135.6	94.2	95.8	92.0
전동기 및 발전기 제조업	1	0	0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0
의약품 약제품 제조업	5	5	100	2.7	14.1	8.9	100.0	100.0	100.0
크라프트지 및 상자용 판지 제조업	2	2	100	149.3	189.4	8.6	100.0	100.0	100.0
절연 금속선 및 케이블 제조업	2	1	50	80.5	30.3	10.1	26.6	24.7	55.1
연사제조 및 실 가공업	1	1	100	0.0	49.4	2.5	-	100.0	100.0
금속위생용품 제조업	1	1	100	2.3	1.2	1.1	100.0	100.0	100.0
부직포 및 펠트 제조업	2	1	50	10.6	18.3	17.6	15.7	26.3	6.0
기타 금속처리업	2	1	50	3.2	4.7	3.0	57.6	100.0	88.6
기타 육지동물고기 가공 및 저장처리업	5	5	100	55.0	27.3	4.3	100.0	100.0	100.0
치약, 비누 및 기타 세제 제조업	3	3	100	98.3	40.5	5.5	100.0	100.0	100.0
주방용 및 식탁용 목제품 제조업	1	1	100	0.0	0.0	1.0	-	-	100.0

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
접착제 및 젤라틴 제조업	2	2	100	7.3	16.3	5.6	100.0	100.0	100.0
요업용 유약 및 관련제품 제조업	1	1	100	1.2	2.4	1.7	100.0	100.0	100.0
원단 편조업	1	1	100	0.0	0.0	34.2	100.0	100.0	100.0
발전업	2	2	100	74.1	2119.8	4.3	100.0	100.0	100.0
포장용 유리용기 제조업	4	4	100	552.1	655.3	13.0	100.0	100.0	100.0
광섬유 및 광학요소 제조업	1	1	100	0.0	0.0	12.1	-	-	100.0
동주물 주조업	1	1	100	0.0	0.0	12.3	-	-	100.0
반도체 제조용 기계 제조업	1	1	100	5.3	0.8	5.6	100.0	100.0	100.0
튩 및 호환성공구 제조업	1	1	100	0.0	0.0	3.4	-	-	100.0
모조 장신용품 제조업	1	1	100	1.3	0.8	0.0	100.0	100.0	-
일반철물 제조업	2	1	50	0.0	0.0	8.4	-	-	8.9
레미콘 제조업	3	3	100	0.0	11.0	1.6	-	100.0	100.0
기타 악기 제조업	1	1	100	0.0	0.2	2.5	100.0	100.0	
건축폐기물 처리업	1	1	100	0.6	1.2	0.1	100.0	100.0	
기타 직물제품 제조업	3		0	359.3	298.2	15.0	0.1	0.3	
점토벽돌, 블록 및 유사 비내화 요업제품 제조업	14	11	79	140.2	215.5	34.6	66.5	67.3	
그외 기타 철강산업	4	2	50	22.2	11.1	15.9	99.3	23.1	61.6
그외 기타 분류 안된 제품 제조업	2	1	50	13.2	17.3	2.6	0.9	37.3	52.3
그외 기타 유리제품 제조업	3	1	33	13.7	88.0	6.6	87.0	87.6	35.7

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
기타 종이 및 판지 제조업	4	4	100	134.8	75.7	7.4	100.0	100.0	100.0
그외 기타 콘크리트 제품 제조업	2	2	100	39.2	31.9	5.7	100.0	100.0	100.0
금속 조립구조재 제조업	6	0	0%	34.7	28.3	15.6	0.0	0.0	0.0
동물성 유지 제조업	4	3	75	31.5	23.7	4.1	78.7	72.3	70.1
전자집적회로 제조업	4	4	100	343.2	29.9	0.0	100.0	100.0	100.0
액정표시장치 제조업	1	1	100	0.0	10.1	10.1	-	100.0	100.0
장류 제조업	2	1	50	14.2	30.9	4.2	92.9	42.7	29.0
기타 곡물가공품 제조업	1	0	0%	6.2	11.4	1.7	0.0	0.0	0.0
기타 건축용 플라스틱 조립제품 제조업	1	0	0%	2.1	1.3	1.7	0.0	0.0	0.0
모 방적업	1	1	100	44.6	24.7	2.8	100.0	100.0	100.0
그외 기타 비금속광물 광업	1	1	100	8.9	10.6	1.9	100.0	100.0	100.0
포장용 판지상자 및 기타 종이용기 제조업	1	1	100	14.3	5.3	3.3	100.0	100.0	100.0
그외 기타 식료품 제조업	2	2	100	42.4	27.5	5.3	100.0	100.0	100.0
기타 비알코올성 음료 제조업	4	4	100	90.8	117.3	6.6	100.0	100.0	100.0
국수, 라면 및 유사식품 제조업	3	3	100	64.0	56.4	6.1	100.0	100.0	100.0
플라스틱 선, 봉, 관 및 호스 제조업	2	1	50	1.2	0.0	6.0	0.0	-	4.5

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
비감광성 기록용 매체 제조업	2	1	50	1.1	582.6	25.8	0.0	4.8	10.7
유리섬유 및 광학용 유리 제조업	6	2	33	471.4	693.6	137.8	4.6	13.6	39.2
가공 및 정제업 제조업	1	1	100	53.6	45.6	1.3	100.0	100.0	100.0
시멘트 제조업	25	14	56	483.8	55421.0	1892.9	44.9	37.4	45.3
플라스틱 접착테이프 및 기타 표면도포제품 제조업	1	1	100	4.5	6.7	0.7	100.0	100.0	100.0
합금철 제조업	4	2	50	92.5	40.9	57.7	17.5	65.6	55.8
석회 제조업	6	5	83	58.0	181.9	13.6	41.9	39.8	78.0
재생용 비금속가공원료 생산업	2	1	50	13.7	26.9	6.1	100.0	100.0	100.0
가정용 및 장식용 도자기 제조업	1	1	100	3.4	29.4	4.5	100.0	100.0	100.0
커피 가공업	3	2	67	5.0	103.6	28.2	71.2	89.0	69.2
화장품 제조업	1	1	100	0.0	0.0	3.5	-	-	100.0
기계장비 조립용 플라스틱제품 제조업	1	1	100	0.0	0.0	3.3	-	-	100.0
소주 제조업	1	1	100	12.3	5.3	0.4	100.0	100.0	100.0
벽 및 바닥 피복용 플라스틱제품 제조업	3	3	100	140.9	48.9	44.6	100.0	100.0	100.0
인쇄 및 필기용지 제조업	5	4	80	2351.7	760.0	17.8	97.2	94.7	84.7
차류 가공업	1	1	100	90.3	43.1	2.8	100.0	100.0	100.0
고무의류 및 기타 위생용 고무제품 제조업	1	1	100	43.5	18.5	4.2	100.0	100.0	100.0

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(ton/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
기타 산업용 유리제품 제조업	2	1	50	0.0	171.5	4.9	-	42.5	24.3
의약품 화합물 및 향생물질 제조업	1	1	100	0.0	0.0	4.9	-	-	100.0
매트리스 및 내장침대 제조업	1	1	100	1.2	2.3	2.6	100.0	100.0	100.0
목재 깔판류 및 기타 적재용 판 제조업	1	1	100	0.0	0.0	2.6	-	-	100.0
컴퓨터 기억장치 제조업	1	1	100	0.0	0.0	0.0	-	-	-
석회석 광업	1	1	100%	2.1	4.7	1.8	100.0	100.0	100.0
제과용 혼합분말 및 반죽 제조업	1	1	100	0.3	0.2	8.0	100.0	100.0	100.0
인삼식품 제조업	1	1	100	46.0	24.5	3.0	100.0	100.0	100.0
식품위생용 종이제품 제조업	1	1	100	11.7	9.2	1.2	100.0	100.0	100.0
신문용지 제조업	1	1	100	1151.4	1269.0	25.4	100.0	100.0	100.0
화물자동차 및 기타 특수목적용 자동차 제조업	1	0	0	10.8	16.0	21.1	0.0	0.0	0.0
기타 증류주 및 합성주 제조업	1	0	0	48.1	79.0	3.5	0.0	0.0	0.0
도축업	2	2	100	29.5	30.9	2.7	100.0	100.0	100.0
날붙이 제조업	1	1	100	0.0	0.0	21.4	-	-	100.0
차체 및 특장차 제조업	3	0	0%	4.7	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0
그외 기타 종이 및 판지제품 제조업	1	0	0%	69.8	37.1	2.3	0.0	0.0	0.0
코르크스 및 관련제품 제조업	1	0	0%	2.6	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0
구조용 정형내화제품 제조업	3	1	33	79.8	71.6	12.5	26.9	45.3	25.0

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
절단가공 및 표면처리강재 생산업	3	2	67	81.8	27.3	12.6	36.5	21.5	88.3
기타 비료 및 질소화합물 제조업	1	1	100	3.0	0.0	7.2	100.0	-	100.0
면직물 직조업	2	2	100	293.7	307.9	54.1	100.0	100.0	100.0
아스팔트 성형제품 제조업	1	1	100	0.5	2.9	0.5	100.0	100.0	100.0
석탄 화합물 제조업	1	1	100	47.2	42.5	7.6	100.0	100.0	100.0
탄소섬유 및 기타 탄소제품 제조업	1	1	100	0.0	0.0	0.7	-	-	100.0
무기 및 총포탄 제조업	1	1	100	10.9	12.8	1.6	100.0	100.0	100.0
기타 1차 유리 제조업	2	1	50	39.7	509.1	13.7	94.3	91.6	52.0
화학섬유 방직업	2	0	0	80.1	80.5	24.3	0.0	0.0	0.0
위생용 도자기 제조업	2	2	100	4.7	13.5	17.2	100.0	100.0	100.0
가정용 유리제품 제조업	1	1	100	11.1	19.8	2.6	100.0	100.0	100.0
방송 및 무선통신기기 제조업	2	1	50	3.3	35.6	9.0	100.0	100.0	98.7
기타 비철금속 제련, 정련 및 합금제조업	1	0	0	0.0	5.8	1.3	0.0	0.0	0.0
특수직물 및 기타 직물 제조업	1	0	0	1.5	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0
금속 절삭가공기계 제조업	1	0	0	5.0	3.6	6.5	0.0	0.0	0.0
볼 및 롤러 베어링 제조업	1	1	100	2.2	0.0	3.3	100.0	-	100.0

〈표 A-1〉 업종별 기본부문 분류 가능 사업장 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 수	기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
그외 기타 분류 안된 특수목적용 기계 제조업	1	0	0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0
기관차 및 기타 철도차량 제조업	1	1	100	0.0	0.0	4.3	-	-	100.0
기타 수산동물 가공 및 저장처리업	1	1	100	28.9	37.4	4.7	100.0	100.0	100.0
기타 제철 및 제강업	1	1	100	0.0	0.0	2.0	-	-	100.0
금속스프링 제조업	1	1	100	0.0	0.0	1.9	-	-	100.0
금속 열처리업	1	1	100	1.1	0.0	0.6	100.0	100.0	100.0
산업용 트럭 및 적재기 제조업	1	1	100	0.0	0.0	5.9	-	-	100.0
모터사이클 제조업	2	2	100	0.0	0.0	9.2	-	100.0	100.0
항공기, 우주선 및 보조장치 제조업	1	1	100	0.0	0.0	0.0	-	-	-
기타 신발 제조업	1	1	100	6.6	3.0	0.6	100.0	100.0	100.0
화학섬유직물 직조업	1	1	100	0.2	0.5	8.2	100.0	100.0	100.0
공기조화장치 제조업	1	1	100	0.0	0.0	0.8	-	-	100.0
플라스터 제조업	1	1	100	41.4	1.6	10.9	100.0	100.0	100.0
곡분과자 제조업	1	1	100	2.4	3.5	1.1	100.0	100.0	100.0
식용 정제유 및 가공유 제조업	1	1	100	21.2	36.2	6.1	100.0	100.0	100.0
연마재 제조업	1	1	100	2.6	1.5	0.4	100.0	100.0	100.0
기타 일반 도자기 제조업	1	1	100	28.0	17.3	4.8	100.0	100.0	100.0

주) - : 업종별 전체 사업장과 각 사업장의 오염물질 배출량 값이 없음을 뜻함.

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보

업종명	전체 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
합성염료, 유연제 및 기타 착색제 제조업	11	5	45	53.8	88.5	63.8	3.7	100.0	100.0
천연 및 혼합조제 조미료 제조업	2	1	50	117.3	49.5	5.5	99.6	93.1	84.4
철강선 제조업	5	4	80	21.8	10.4	9.4	9.0	0.0	91.3
강선 건조업	5	1	20	1.2	4.5	138.7	0.0	0.0	0.1
윤활유 및 그리스 제조업	1	1	100	7.5	6.5	1.7	100.0	100.0	100.0
그외 기타 분류 안된 운송장비 제조업	2	2	100	0.1	0.1	75.0	100.0	100.0	100.0
일반용 도료 및 관련제품 제조업	14	5	36	1310.1	891.7	184.1	86.7	85.7	68.8
합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업	22	17	77	492.8	860.4	100.9	75.9	56.2	80.4
제철 및 제강업	10	5	50	18152.0	2903.4	5248.6	100.0	16.3	85.6
직물 및 편조원단 염색 가공업	60	50	83	418.9	659.1	277.0	86.5	77.1	62.5
그외 기타 분류 안된 비금속광물제품 제조업	37	10	27	308.5	492.6	145.8	31.9	18.9	18.4
원피 가공업	6	5	83	24.5	59.1	27.7	100.0	100.0	97.8
산업용 비경화고무제품 제조업	5	2	40	45.4	37.9	21.0	15.6	21.3	23.0
직물 및 편조원단 염색가공업	60	51	85%	418.9	659.1	277.0	88.6	78.9	63.7
그외 기타 분류 안된 비금속광물제품 제조업	37	14	38	308.5	492.6	145.8	44.6	65.7	29.8

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
원피 가공업	6	5	83	24.5	59.1	27.7	100.0	100.0	97.8
산업용 비경화고무제품 제조업	5	2	40	45.4	37.9	21.0	15.6	21.3	23.0
승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업	8	3	38	3.9	41.0	387.6	3.6	6.8	55.1
인쇄회로판 제조업	19	17	89	339.9	265.7	132.9	96.5	93.3	87.7
선철주물 주조업	23	1	4	66.4	43.5	191.6	0.0	0.0	0.5
농약 제조업	5	5	100	0.7	0.9	10.2	100.0	100.0	100.0
기타 자동차부품 제조업	24	8	33	45.2	32.0	160.2	18.2	23.6	55.8
아스콘 제조업	111	80	72	642.3	453.2	71.9	74.9	76.2	79.7
금속단조제품 제조업	7	2	29	4.9	13.8	7.8	91.9	51.7	30.5
냉간 압연 및 압출제품 제조업	11	7	64	28.3	277.8	72.1	76.1	64.3	32.0
도장 및 기타 피막처리업	10	4	40	1.3	2.4	17.4	60.4	62.6	33.9
재생용 금속가공원료 생산업	4	3	75	0.5	0.5	12.2	100.0	100.0	24.0
알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업	17	10	59	164.1	139.5	74.7	77.2	69.5	67.9
기타 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	5	3	60	118.7	45.1	15.2	3.5	33.9	12.9
일반 제재업	6	3	50	59.3	123.0	56.4	1.3	1.7	9.8
무기안료 및 기타 금속산화물 제조업	4	4	100	58.0	93.2	42.6	100.0	100.0	100.0

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
열간 압연 및 압출제품 제조업	8	3	38	782.1	949.1	125.0	4.8	5.4	2.6
금속압형제품 제조업	2	1	50	0.0	3.4	1.3	-	100.0	16.1
동 제련, 정련 및 합금 제조업	4	1	25	1151.3	26.2	35.6	0.5	49.3	3.2
수동식 식품가공기기 및 금속주방용기 제조업	3	3	100	4.0	0.2	72.5	100.0	100.0	100.0
면 방적업	5	5	100	2.1	2.8	12.0	100.0	100.0	100.0
제사 및 견 방적업	2	2	100	0.0	0.0	60.8	-	-	100.0
방송수신기 및 기타 영상, 음향기기 제조업	3	2	67	0.1	2.4	2.6	100.0	72.9	86.6
적층 및 표면처리 식물 제조업	3	3	100	22.0	43.1	10.1	100.0	100.0	100.0
섬유사 및 직물 호부처리업	1	1	100	52.2	83.3	10.5	100.0	100.0	100.0
판유리 제조업	3	1	33	2267.8	1569.8	122.2	12.6	42.9	23.2
그외 기타 조립금속제품 제조업	22	1	5	317.1	174.7	131.9	0.9	0.6	3.0
강주물 주조업	8	4	50	0.7	0.9	15.6	0.0	8.6	100.7
기타 섬유 염색 및 정리업	17	7	41	228.0	248.5	57.9	47.2	54.3	62.9
골판지 및 골판지상자 제조업	8	8	100	120.4	113.6	21.4	100.0	100.0	100.0
기타 내화요업제품 제조업	7	1	14	322.9	262.1	96.6	55.6	0.0	14.0

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
그외 기타 고무제품 제조업	2	1	50	2.9	1.2	9.4	100.0	100.0	30.0
강화 및 재생목재 제조업	7	1	14	291.7	1145.5	321.3	7.2	4.2	8.0
토목공사 및 유사용 기계장비 제조업	2	1	50	0.0	2.3	68.6	0.0	0.0	11.6
기타 기초 무기화합물 제조업	17	7	41	818.8	659.4	82.7	75.0	45.4	44.6
재생타이어	3	1	33	12.6	71.5	16.7	18.6	2.1	5.2
그외 기타 분류안된 화학제품 제조업	37	7	0	2900.4	1758.0	279.9	0.0	0.0	0.8
비금속광물 분쇄물 생산업	7	2	29	42.4	38.3	63.5	33.2	59.2	30.7
기타 기초 유기화합물 제조업	10	4	40	332.4	1080.8	74.9	56.0	62.9	52.6
동 압연, 압출 및 연신제품 제조업	6	3	50	31.3	11.9	14.4	32.6	13.2	32.2
액상 사유 및 기타 낙농제품 제조업	8	7	88	81.0	153.6	21.2	100.0	84.4	95.4
기타 가정용 전기기기 제조업	4	1	25	0.0	0.0	7.7	-	-	12.5
자동차 엔진용 부품 제조업	13	1	8	18.1	8.5	95.9	0.0	0.0	7.3
사료 제조업	18	9	50	298.2	311.3	187.1	25.7	37.8	34.0
계면활성제 제조업	4	3	75	36.7	26.0	4.5	72.9	46.7	69.5
타이어 및 튜브 제조업	9	4	44	1456.1	1121.2	870.8	66.8	65.9	15.8

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
복합비료 제조업	6	1	17	812.4	32.3	89.4	1.0	0.0	23.2
합성섬유 제조업	8	2	25	417.9	1107.6	106.4	20.8	14.9	7.2
석유화학계 기초 화합물 제조업	38	13	34	2308.8	5655.5	386.0	19.4	14.8	14.1
합성고무 제조업	5	2	40	30.0	41.5	7.4	0.0	52.5	53.6
다이오드, 트랜지스터 및 유사반도체 제조업	3	1	33	27.2	19.7	4.1	73.1	0.0	4.1
단판, 합판 및 유사 적층판 제조업	2	2	100	7.9	172.1	14.4	100.0	100.0	100.0
철선조립제품 제조업	1	1	100	0.0	0.0	0.0	-	-	-
원모피 가공처리업	1	1	100	0.0	0.0	0.0	-	-	-
날염가공업	3	2	67	28.6	38.9	9.7	47.7	61.6	46.3
주정 제조업	3	2	1	52.8	132.4	8.1	60.3	66.4	70.8
금속 캔 및 기타 포장용기 제조업	3	2	67	0.0	1.9	9.1	-	0.0	77.7
농업용 기계 제조업	2	1	50	0.2	0.0	8.0	0.0	-	25.7
설탕 제조업	2	1	50	8.0	295.3	59.5	0.0	24.3	54.6
그외 기타 가구 제조업	2	1	50	12.0	30.1	9.2	81.6	88.9	16.4
기타 비철금속 주조업	3	1	0	89.2	14.6	18.7	0.9	5.1	12.2
플라스틱 합성피혁 제조업	4	1	25	15.1	40.0	174.3	75.8	80.6	5.1
알루미늄주물 주조업	7	6	86	21.3	9.0	11.3	99.7	96.5	99.7

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
표면가공 목재 및 특수 제재목 제조업	5	3	60	52.6	103.3	83.0	62.0	31.3	42.9
기타 목재가구 제조업	8	7	88	7.3	58.9	34.2	99.4	98.6	86.2
그외 기타 가공공작기계 제조업	1	1	100	0.5	1.7	2.0	100.0	100.0	100.0
목재문 및 관련제품 제조업	2	2	100	0.0	0.0	5.3	-	-	100.0
비내화 모르타르 제조업	3	2	67	0.8	0.9	16.2	99.8	100.0	68.7
식물성 유지 제조업	3	1	33	16.7	76.7	32.6	58.5	16.0	5.2
재봉기 및 자수기 제조업	1	1	100	0.1	0.1	1.2	100.0	100.0	100.0
주방용 및 음식점용 목재가구 제조업	4	4	100	1.3	7.1	17.1	100.0	100.0	100.0
기타 석유정제물 재처리업	3	3	100	57.9	28.8	4.9	100.0	100.0	100.0
목재도구 및 기구 제조업	1	1	100	0.9	6.7	1.8	100.0	100.0	100.0
일차전지 제조업	1	1	100	4.0	5.2	1.2	100.0	100.0	100.0
맥주 제조업	4	2	50	257.6	340.2	12.6	33.5	81.4	64.7
담배제품 제조업	4	4	100	16.8	14.4	14.7	100.0	100.0	100.0
콘크리트관 및 조립구조재 제조업	3	2	67	58.2	64.6	6.9	62.1	45.5	75.2
플라스틱 발포 성형제품 제조업	3	3	100	43.2	105.9	9.1	100.0	100.0	100.0

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
철도차량부품 및 관련장치물 제조업	1	1	100	0.0	0.0	4.1	-	-	100.0
플라스틱 필름, 시트 및 판 제조업	11	4	36	125.7	175.8	100.8	0.0	21.5	70.0
플라스터제품 제조업	5	2	40	63.5	209.6	14.2	92.6	86.3	43.3
강관 제조업	8	4	1	32.7	44.3	45.5	46.2	73.9	30.1
기타 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업	2	2	100	0.0	2.7	0.9	-	100.0	100.0
알루미늄 제련, 정련 및 합금 제조업	14	9	64	321.6	748.4	51.7	78.2	93.0	77.5
축전지 제조업	5	3	60	789.9	43.3	38.8	99.1	100.0	76.6
펄프 제조업	1	1	100	494.6	0.0	22.3	100.0	-	100.0
선박 구성부분품 제조업	8	4	50	0.9	1.0	13.5	29.0	27.1	36.4
석면, 암면 및 유사제품 제조업	2	1	50	81.6	88.4	27.9	64.1	69.5	37.2
그외 기타 플라스틱제품 제조업	5	2	40	1372.5	749.8	135.6	94.2	95.8	93.7
의약품 약제품 제조업	5	5	100	2.7	14.1	8.9	100.0	100.0	100.0
크라프트지 및 상자용 판지 제조업	2	2	100	149.3	189.4	8.6	100.0	100.0	100.0
절연 금속선 및 케이블 제조업	2	1	50	80.5	30.3	10.1	26.6	24.7	55.1
금속위생용품 제조업	1	1	100	2.3	1.2	1.1	100.0	100.0	100.0
부직포 및 펄트 제조업	2	1	50	10.6	18.3	17.6	15.7	26.3	6.0
기타 금속처리업	2	1	50	3.2	4.7	3.0	57.6	100.0	88.6

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
기타 육지동물고기 가공 및 저장처리업	5	5	100	55.0	27.3	4.3	100.0	100.0	100.0
그외 기타 가공공작기계 제조업	3	2	67	98.3	40.5	5.5	4.0	19.1	42.5
접착제 및 젤라틴 제조업	2	2	100	7.3	16.3	5.6	100.0	100.0	100.0
포장용 유리용기 제조업	4	4	100	552.1	655.3	13.0	100.0	100.0	100.0
광섬유 및 광학요소 제조업	1	1	100	0.0	0.0	12.1	-	-	100.0
반도체 제조용 기계 제조업	1	1	100	5.3	0.8	5.6	100.0	100.0	100.0
톱 및 호환성공구 제조업	1	1	100	0.0	0.0	3.4	-	-	100.0
모조 장신용품 제조업	1	1	100	1.3	0.8	0.0	100.0	100.0	-
일반철물 제조업	2	1	50	0.0	0.0	8.4	-	-	8.9
레미콘 제조업	3	3	100	0.0	11.0	1.6	-	100.0	100.0
기타 약기 제조업	1	1	100	0.0	0.2	2.5	100.0	100.0	100.0
점토벽돌, 블록 및 유사 비내화 요업제품 제조업	14	9	64	140.2	215.5	34.6	63.2	64.5	61.4
그외 기타 철강산업	4	2	50	22.2	11.1	15.9	99.3	23.1	61.6
그외 기타 분류안된 제품 제조업	2	1	50	13.2	17.3	2.6	0.9	37.3	52.3
그외 기타 유리제품 제조업	3	1	33	13.7	88.0	6.6	87.0	87.6	35.7

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
기타 종이 및 판지 제조업	4	4	100	134.8	75.7	7.4	100.0	100.0	100.0
그외 기타 콘크리트 제품 제조업	2	2	100	39.2	31.9	5.7	100.0	100.0	100.0
동물성 유지 제조업	4	3	75	31.5	23.7	4.1	78.7	72.3	70.1
전자집적회로 제조업	4	4	100	343.2	29.9	0.0	100.0	100.0	100.0
액정표시장치 제조업	1	1	100	0.0	10.1	10.1	-	100.0	100.0
장류 제조업	2	1	50	14.2	30.9	4.2	92.9	42.7	29.0
모 방적업	1	1	100	44.6	24.7	2.8	100.0	100.0	100.0
포장용 판지상자 및 기타 종이용기 제조업	1	1	100	14.3	5.3	3.3	100.0	100.0	100.0
그외 기타 식료품 제조업	2	2	100	42.4	27.5	5.3	100.0	100.0	100.0
기타 비알콜성 음료 제조업	4	3	1	90.8	117.3	9.2	0.6	0.5	0.8
국수, 라면 및 유사식품 제조업	3	1	33	64.0	56.4	6.1	25.8	49.9	38.3
플라스틱 선, 봉, 관 및 호스 제조업	2	1	50	1.2	0.0	6.0	0.0	-	4.5
비감광성 기록용 매체 제조업	2	1	50	1.1	582.6	25.8	0.0	4.8	10.7
유리섬유 및 광학용 유리 제조업	6	2	33	471.4	693.6	137.8	4.6	13.6	39.2
가공 및 정제업 제조업	1	1	100	53.6	45.6	1.3	100.0	100.0	100.0
시멘트 제조업	25	12	48	483.8	55421.0	1892.9	43.3	18.1	37.7

〈A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
플라스틱 접착테이프 및 기타 표면도포제품 제조업	1	1	100	4.5	6.7	0.7	100.0	100.0	100.0
합금철 제조업	4	2	50	92.5	40.9	57.7	17.5	65.6	55.8
석회 제조업	6	3	50	58.0	181.9	13.6	12.0	13.0	46.1
재생용 비금속가공원료 생산업	2	1	50	13.7	26.9	6.1	100.0	100.0	100.0
커피 가공업	3	1	33	5.0	103.6	28.2	0.0	0.0	1.3
기계장비 조립용 플라스틱제품 제조업	1	1	100	0.0	0.0	3.3	-	-	100.0
소주 제조업	1	1	100	12.3	5.3	0.4	100.0	100.0	100.0
벽 및 바닥 피복용 플라스틱제품 제조업	3	1	33	140.9	48.9	44.6	2.5	4.9	5.4
인쇄 및 필기용지 제조업	5	4	80	2351.7	760.0	17.8	97.2	94.7	84.7
차류 가공업	1	1	1	90.3	43.1	2.8	1.0	1.0	1.0
고무의류 및 기타 위생용 고무제품 제조업	1	1	100	43.5	18.5	4.2	100.0	100.0	100.0
기타 산업용 유리제품 제조업	2	1	50	0.0	171.5	4.9	-	42.5	24.3
의약품 화합물 및 향생물질 제조업	1	1	100	0.0	0.0	4.9	-	-	100.0
매트리스 및 내장침대 제조업	1	1	100	1.2	2.3	2.6	100.0	100.0	100.0
목재 깔판류 및 기타 적재용 판 제조업	1	1	100	0.0	0.0	2.6	-	-	100.0

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
컴퓨터 기억장치 제조업	1	1	100	0.0	0.0	0.0	-	-	-
제과용 혼합분말 및 반죽 제조업	1	1	100	0.3	0.2	8.0	100.0	100.0	100.0
인삼식품 제조업	1	1	100	46.0	24.5	3.0	100.0	100.0	100.0
식품위생용 종이제품 제조업	1	1	100	11.7	9.2	1.2	100.0	100.0	100.0
신문용지 제조업	1	1	100	1151.4	1269.0	25.4	100.0 0	100.0 0	100.0
도축업	2	1	50	29.5	30.9	2.7	23.87	41.39	34.78
날붙이 제조업	1	1	100	0.0	0.0	21.4	-	-	100.0
구조용 정형내화제품 제조업	3	1	33	79.8	71.6	12.5	26.94	45.25	25.04
절단가공 및 표면처리강재 생산업	3	1	33	81.8	27.3	12.6	36.48	21.54	84.98
기타 비료 및 질소화합물 제조업	1	1	100	3.0	0.0	7.2	100.0 0	-	100.0
면직물 직조업	2	2	100	293.7	307.9	54.1	100.0 0	100.0	100.0
아스팔트 성형제품 제조업	1	1	100	0.5	2.9	0.5	100.0 0	100.0	100.0
기타 1차 유리 제조업	2	1	50	39.7	509.1	13.7	94.30	91.63	51.98
위생용 도자기 제조업	2	1	50	4.7	13.5	17.2	0.00	0.00	33.94
가정용 유리제품 제조업	1	1	100	11.1	19.8	2.6	100.0	100.0	100.0

〈표 A-2〉 업종별 1개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 수	1개의 기본부문 분류 가능 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 1개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
방송 및 무선통신기기 제조업	2	1	50	3.3	35.6	9.0	100.0	100.0	98.68
볼 및 롤러 베어링 제조업	1	1	100	2.2	0.0	3.3	100.0	-	100.0
기타 수산동물 가공 및 저장처리업	1	1	100	28.9	37.4	4.7	100.0	100.0	100.0
기타 제철 및 제강업	1	1	100	0.0	0.0	2.0	-	-	100.0
금속스프링 제조업	1	1	100	0.0	0.0	1.9	-	-	100.0
산업용 트럭 및 적재기 제조업	1	1	100	0.0	0.0	5.9	-	-	100.0
모터사이클 제조업	2	2	100	0.0	0.0	9.2	-	100.0	100.0
기타 신발 제조업	1	1	100	6.6	3.0	0.6	100.0	100.0	100.0
화학섬유직물 직조업	1	1	100	0.2	0.5	8.2	100.0	100.0	100.0
플라스터 제조업	1	1	100	41.4	1.6	10.9	100.0	100.0	100.0
식용 정제유 및 가공유 제조업	1	1	100	21.2	36.2	6.1	100.0	100.0	100.0
연마재 제조업	1	1	100	2.6	1.5	0.4	100.0	100.0	100.0
기타 일반 도자기 제조업	1	1	100	28.0	17.3	4.8	100.0	100.0	100.0

※ -: 업종별 전체 사업장과 각 사업장의 오염물질 배출량 값이 없음을 뜻함

〈표 A-3〉 업종별 2개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보

업종명	전체 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 2개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
식품 첨가물 제조업	3	1	33.3	68.5	214.5	45.6	8.8	1.2	11.9
합성염료, 유연제 및 기타 착색제 제조업	11	2	18.2	53.8	88.5	63.8	24.3	38.7	9.9
천연 및 혼합조제 조미료 제조업	2	1	50.0	117.3	49.5	5.5	0.4	6.9	15.6
강선 건조업	5	1	20.0	1.2	4.5	138.7	0.0	0.0	3.0
일반용 도료 및 관련제품 제조업	14	4	28.6	1310.1	891.7	184.1	2.1	3.2	7.4
합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업	22	2	9.1	492.8	860.4	100.9	21.0	37.9	12.3
제철 및 제강업	10	1	10.0	18152.0	2903.4	5248.6	0.0	0.0	0.5
직물 및 편조원단 염색 가공업	60	1	1.7	418.9	659.1	277.0	2.1	1.8	1.2
그외 기타 분류안된 비금속광물제품 제조업	37	4	10.8	308.5	492.6	145.8	12.8	46.8	11.3
기타 자동차부품 제조업	24	4	16.7	45.2	32.0	160.2	0.0	0.8	7.3
아스콘 제조업	111	28	25.2	642.3	453.2	71.9	24.0	22.6	18.3
알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업	17	4	23.5	164.1	139.5	74.7	7.6	23.5	23.0
기타 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	5	1	20.0	118.7	45.1	15.2	0.0	1.7	21.3
일반 제재업	6	1	16.7	59.3	123.0	56.4	90.0	90.5	40.0

〈표 A-3〉 업종별 2개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 2개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
열간 압연 및 압출제품 제조업	8	2	25.0	782.1	949.1	125.0	14.7	6.4	4.3
방송수신기 및 기타 영상, 음향기기 제조업	3	1	33.3	0.1	2.4	2.6	0.0	27.2	13.4
판유리 제조업	3	1	33.3	2267.8	1569.8	122.2	61.0	0.0	58.5
기타 제 1차 비철금속산업	6	2	33.3	10.2	5.5	40.0	0.0	0.0	0.4
강화 및 재생목재 제조업	7	1	14.3	291.7	1145.5	321.3	57.5	17.3	6.5
그외 기타 분류안된 화학제품 제조업	37	1	2.7	2900.4	1758.0	279.9	0.0	0.0	0.7
동 압연, 압출 및 연신제품 제조업	6	2	33.3	31.3	11.9	14.4	36.1	86.9	24.4
복합비료 제조업	6	2	33.3	812.4	32.3	89.4	21.3	25.6	0.8
석유화학계 기초 화합물 제조업	38	1	2.63	2308.8	5655.5	386.0	0.1	0.1	1.81
그외 기타 가구 제조업	2	1	50.0	12.0	30.1	9.2	18.4	11.1	83.7
플라스틱 합성피혁 제조업	4	1	25.0	15.1	40.0	174.3	0.0	0.0	1.5
표면가공 목재 및 특수 제재목 제조업	5	1	20.0	52.6	103.3	83.0	38.0	68.7	56.9
기타 목재가구 제조업	8	1	12.5	7.3	58.9	34.2	0.6	1.4	13.8
비내화 모르타르 제조업	3	1	33.3	0.8	0.9	16.2	0.18	0.0	31.3

〈표 A-3〉 업종별 2개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 2개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
당류 제조업	1	1	100.0	127.2	75.9	58.3	100.0	100.0	100.0
식물성 유지 제조업	3	1	33.3	16.7	76.7	32.6	11.2	1.3	0.2
맥주 제조업	4	1	25.0	257.6	340.2	12.6	0.0	0.0	3.1
콘크리트관 및 조립구조재 제조업	3	1	33.3	58.2	64.6	6.9	37.9	54.5	24.8
위생용 종이제품 제조업	7	1	14.3	182.2	515.4	36.0	0.0	0.0	6.1
플라스틱 필름, 시트 및 판 제조업	11	1	9.1	125.7	175.8	100.8	0.0	0.0	1.8
플라스터제품 제조업	5	1	20.0	120.4	323.7	22.9	0.0	7.7	29.9
강관 제조업	8	1	12.5	32.7	44.3	45.5	48.2	1.4	63.5
선박 구성부분품 제조업	8	1	12.5	0.9	1.0	13.5	71.0	72.9	25.4
연사제조 및 실 가공업	1	1	100.0	0.0	49.4	2.5	-	100.0	100.0
치약, 비누 및 기타 세제 제조업	3	1	33.3	98.3	40.5	5.5	96.0	80.9	57.6
동주물 주조업	1	1	100.0	0.0	0.0	12.3	-	-	100.0
점토벽돌, 블록 및 유사 비내화 요업제품 제조업	14	1	7.1	140.2	215.5	34.6	3.4	2.8	4.9
기타 비알콜성 음료 제조업	4	1	25.0	90.8	117.3	6.6	41.3	47.4	23.4
국수, 라면 및 유사식품 제조업	3	1	33.3	64.0	56.4	6.1	74.2	50.1	45.6
시멘트 제조업	25	2	8.0	483.8	55421.0	1892.9	1.6	19.3	7.6
석회 제조업	6	1	16.7	58.0	181.9	13.6	7.5	8.4	27.6
가정용 및 장식용 도자기 제조업	1	1	100.0	3.4	29.4	4.5	100.0	100.0	100.0

〈표 A-3〉 업종별 2개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보(계속)

업종명	전체 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 2개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
커피 가공업	3	1	33.3	5.0	103.6	28.2	71.2	89.0	67.9
벽 및 바닥 피복용 플라스틱제품 제조업	3	2	66.7	140.9	48.9	44.6	97.5	95.1	94.6
도축업	2	1	50.0	29.5	30.9	2.7	76.1	58.6	65.2
절단가공 및 표면처리강재 생산업	3	2	66.7	81.8	27.3	12.6	0.0	0.0	3.3
석탄 화합물 제조업	1	1	100.0	47.2	42.5	7.6	100.0	100.0	100.0
위생용 도자기 제조업	2	1	50.0	4.7	13.5	17.2	100.0	100.0	66.1
기관차 및 기타 철도차량 제조업	1	1	100.0	0.0	0.0	4.3	-	-	100.0
금속 열처리업	1	1	100.0	1.1	0.0	0.6	100.0	100.0	100.0
항공기, 우주선 및 보조장치 제조업	1	1	100.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
공기조화장치 제조업	1	1	100.0	0.0	0.0	0.8	-	-	100.0

〈표 A-4〉 업종별 3개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보

업종명	전체 사업장수	기본분류 가능한 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 3개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
곡물 제분업	1	1	100.0	0.0	0.0	21.3	-	-	100.0
일반용 도료 및 관련제품 제조업	14	1	7.1	1310.1	891.7	184.1	0.1	0.4	3.6
주철관 제조업	1	1	100.0	71.9	0.0	40.5	100.0	-	100.0
아스콘 제조업	111	1	0.9	642.3	453.2	71.9	0.0	0.5	1.5
금속단조제품 제조업	7	1	14.3	4.9	13.8	7.8	3.2	2.3	1.0
금속압형제품 제조업	2	1	50.0	0.0	3.4	1.3	-	0.0	83.9
그외 기타 봉제의복 제조업	1	1	100.0	3.7	3.9	1.5	100.0	100.0	100.0
강화 및 재생목재 제조업	7	1	14.3	291.7	1145.5	321.3	12.7	23.9	5.2
액상 시유 및 기타 낙농제품 제조업	8	1	12.5	81.0	153.6	21.2	0.0	15.6	4.6
사료 제조업	18	1	5.6	298.2	311.3	187.1	56.7	50.3	34.8
날염가공업	3	1	33.3	28.6	38.9	9.7	52.3	38.4	53.7
화약 및 불꽃제품 제조업	1	1	100.0	44.8	71.1	2.9	100.0	100.0	100.0
맥주 제조업	4	1	25.0	257.6	340.2	12.6	66.5	18.6	32.3
강관 제조업	8	1	12.5	32.7	44.3	45.5	0.0	0.0	2.7
석회 제조업	6	1	16.7	58.0	181.9	13.6	22.4	18.4	4.4
화장품 제조업	1	1	100.0	0.0	0.0	3.5	-	-	100.0
곡분과자 제조업	1	1	100.0	2.4	3.5	1.1	100.0	100.0	100.0

※ -: 업종별 전체 사업장과 각 사업장의 오염물질 배출량 값이 없음을 뜻함

〈표 A-5〉 업종별 4개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보

업종명	전체 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 4개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
아스콘 제조업	111	1	0.9	642.3	453.2	71.9	0.3	0.2	0.3
냉간 압연 및 압출제품 제조업	11	1	9.1	28.3	277.8	72.1	0.0	0.0	4.6
열간 압연 및 압출제품 제조업	8	1	12.5	782.1	949.1	125.0	80.5	84.6	28.2
기타 제 1차 비철금속산업	6	1	16.7	10.2	5.5	40.0	3.4	11.4	1.7
전분 및 전분제품 제조업	2	1	50.0	114.4	148.5	60.5	1.1	0.0	35.4

〈표 A-6〉 업종별 5개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보

업종명	전체 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 4개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
국수, 라면 및 유사식품 제조업	3	1	33.3	64.0	56.4	6.1	0.0	0.0	16.1

〈표 A-7〉 업종별 6개의 기본부문 분류 가능 사업장과 오염물질 배출량에 대한 정보

업종명	전체 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 수	기본분류 가능한 사업장 비율(%)	업종별 총 오염물질 배출량(t/year)			전체 사업장에 대한 4개의 기본부문 분류 가능 오염물질 배출량 비율(%)		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	먼지
무기 및 총포탄 제조업	1	1	100.0	10.9	12.8	1.6	100.0	100.0	100.0

〈부록 B〉 제품의 상호투입효과를 고려하지 않은 배출량 추정 결과

〈표 B-1〉 기본부문별 대기오염물질 배출량

	기본부문	SO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	NO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	먼지 (kg/년)
1	구조물용 금속제품	2844775.0	구조물용 금속제품	1040065.8	구조물용 금속제품	14420594.2
2	기타비철금속1차제품	304373.6	기타비철금속1차제품	245631.5	기타비철금속1차제품	500649.3
3	기타비금속광물	30390.4	전선 및 케이블	102797.2	기타광학기기	29778.8
4	연 및 아연괴	21862.1	시멘트	98464.3	전선 및 케이블	22409.6
5	조강	18277.4	기타비금속광물	24502.9	시멘트	13756.6
6	시멘트	16469.1	산업용플라스틱제품	3735.6	산업용플라스틱제품	7296.1
7	산업용플라스틱제품	4564.4	연 및 아연괴	3563.2	조강	4674.3
8	경유	4339.9	알루미늄괴	3472.6	금속절삭가공기계	2379.5
9	기초무기화합물	3603.0	경유	3096.5	연 및 아연괴	1293.0
10	합성수지	3232.3	합성수지	2858.6	콘크리트제품	892.9
11	질소화합물	2696.7	주정	2851.1	합성고무	738.4
12	종이문구 및 사무용지	2286.8	콘크리트제품	2273.1	알루미늄괴	659.8
13	금속절삭가공기계	1445.8	발전기및동기	2119.8	타이어 및 튜브	524.4
14	주정	1341.6	석유화학중간제품	2011.4	합성수지	508.9
15	동괴	1204.1	타이어 및 튜브	1886.3	산업용고무제품	490.2
16	신문용지	1151.4	합성고무	1858.5	석면 및 암면제품	450.1
17	판유리 및 1차유리	952.7	판유리 및 1차유리	1656.4	질소화합물	364.3
18	인쇄회로기판	908.5	신문용지	1269.0	인쇄회로기판	359.2
19	석면 및 암면제품	788.7	기초무기화합물	1254.1	승용차	333.3
20	전지	786.5	알루미늄1차제품	1237.6	알루미늄1차제품	303.6
21	콘크리트제품	734.9	금속절삭가공기계	1167.9	플라스틱1차제품	209.9
22	타이어 및 튜브	679.4	석유화학기초제품	1088.8	배합사료	185.8
23	석유화학중간제품	676.5	산업용고무제품	1020.1	편조원단	180.5
24	석유화학기초제품	647.3	산업용유리제품	1003.3	자동차부분품	169.5
25	아스팔트제품	531.6	조강	987.0	철근및봉강	165.8
26	산업용유리제품	527.7	인쇄회로기판	843.0	기초무기화합물	155.4
27	펄프	494.6	석면 및 암면제품	739.7	주정	155.2
28	비료	439.1	종이문구 및 사무용지	719.8	형강	140.8
29	알루미늄괴	437.8	비료	714.0	석유화학중간제품	125.8
30	석탄화합물	411.8	합성섬유	706.5	합판	124.6
31	표면처리강재	372.5	석회 및 석고제품	614.0	염료, 안료 및 유연제	120.1
32	내화요업제품	357.8	위생용종이제품	594.0	비료	118.5
33	배합사료	339.3	철근및봉강	556.6	주철물	115.0
34	위생용종이제품	326.4	형강	479.3	요업원료광물	107.6
35	열간압연강재	301.7	금형 및 주형	467.2	합성섬유	106.8
36	합성고무	296.6	합판	413.9	산업용유리제품	106.8
37	편조원단	290.6	아스팔트제품	383.6	판유리 및 1차유리	102.9
38	면직물	286.7	열간압연강재	373.3	금형 및 주형	101.2
39	석회 및 석고제품	278.5	열공급업	365.5	제재목	94.4
40	기타철강1차제품	270.5	면직물	355.3	합성섬유사	81.7
41	합성섬유	231.1	배합사료	346.5	면사	79.3
42	합성섬유사	226.3	합성섬유사	323.8	섬유표백 및 염색	76.6

〈표 B-1〉 기본부문별 대기오염물질 배출량 순위(계속)

	기본부문	SO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	NO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	먼지 (kg/년)
43	플라스틱1차제품	201.1	기타석탄제품	323.8	가정용금속제품	74.1
44	철근및봉강	177.4	편조원단	320.8	승합차	72.3
45	기타원지및판지	151.6	기타철강1차제품	313.2	석회 및 석고제품	67.8
46	건설용점토제품	141.2	정제당	297.8	아스팔트제품	65.1
47	비누 및 세제	129.7	맥주	277.1	면직물	63.9
48	기타기초유기화합물	127.5	석탄화합물	274.2	목재가구	62.1
49	내연기관 및 터빈	121.5	제재목	263.1	선철	61.3
50	합판	120.3	염료, 안료 및 유연제	246.7	정제당	59.8
51	전선 및 케이블	120.0	기타기초유기화합물	228.0	석유화학기초제품	58.4
52	발효조미료	116.8	기타조미료	227.8	내화요업제품	58.0
53	동1차제품	116.7	내화요업제품	211.8	합금철	57.1
54	집적회로(IC)	116.3	표면처리강재	211.0	전분	55.1
55	골판지 및 골판지상자	114.1	기타원지및판지	195.6	강철제선박	51.5
56	제재목	114.0	플라스틱1차제품	189.3	재생 및 강화목재	51.1
57	형강	109.0	건설용점토제품	182.8	동괴	45.9
58	당류	98.8	골판지 및 골판지상자	136.3	당류	44.4
59	염료, 안료 및 유연제	97.5	유제품	115.4	건설용점토제품	44.1
60	개별소자	96.3	동1차제품	111.1	자동차용엔진	43.8
61	전분	95.5	커피및차류	101.5	위생용종이제품	43.4
62	커피및차류	94.5	식물성유지및식용유	98.1	골판지 및 골판지상자	41.9
63	기타조미료	94.5	전분	96.8	경유	41.6
64	합금철	90.6	재생 및 강화목재	96.6	기타조미료	41.5
65	청량음료	88.7	목재가구	93.0	기타철강1차제품	39.2
66	맥주	86.3	동괴	78.6	표면처리강재	37.7
67	금은괴	85.5	전자코일 및 변성기	76.5	전지	35.4
68	유제품	84.4	기타석유정제품	71.0	식물성유지및식용유	35.3
69	위생서비스(산업)	76.7	직물제의류	67.8	건축용목제품	34.3
70	발전기및전동기	74.1	빵및곡분과자	66.9	강관(주철강관제외)	33.8
71	면사	69.2	당류	66.0	기타비철금속괴	33.7
72	모직물	68.5	비누 및 세제	64.7	전자코일 및 변성기	30.3
73	산업용고무제품	66.3	냉간압연강재	63.8	열간압연강재	30.2
74	기타석유정제품	65.3	가죽	59.1	동1차제품	28.5
75	자동차부분품	50.6	모직물	55.9	기타기초유기화합물	27.1
76	국수류	47.3	면사	54.1	제분	26.0
77	철선제품	46.7	청량음료	52.6	신문용지	25.4
78	빵및곡분과자	46.5	강관(주철강관제외)	49.4	기타금속제품	23.6
79	인삼식품	46.0	전지	48.5	유제품	23.6
80	식물성유지및식용유	44.2	발효조미료	46.1	도료	23.1
81	기타고무제품	43.5	누룩및맥아	42.0	펄프	22.3
82	금형 및 주형	38.3	레미콘	41.9	화물자동차	21.1

〈표 B-1〉 기본부문별 대기오염물질 배출량 순위(계속)

	기본부문	SO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	NO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	먼지 (kg/년)
83	선철	35.8	합금철	40.6	가죽	20.2
84	육가공품	33.0	승용차	39.8	석탄화합물	19.2
85	기타금속제품	29.4	기타전기장치	39.0	금속포장용기	17.4
86	가정용도자기	29.3	선철	36.5	모직물	17.2
87	연마제	28.0	자동차부품	35.6	철선제품	15.2
88	누룩및맥아	27.6	접착제 및 젤라틴	32.9	종이문구 및 사무용지	15.1
89	재생 및 강화목재	27.4	합성섬유직물	31.9	커피및차류	14.8
90	알루미늄1차제품	25.6	곡수류	28.2	의약품	14.7
91	강관(주철강관제외)	25.4	철선제품	26.1	담배	14.7
92	합성섬유직물	20.7	인삼식품	24.5	합성섬유직물	14.6
93	목재가구	20.1	도료	22.1	가정용도자기	13.7
94	가죽	19.8	가정용도자기	20.9	비누 및 세제	13.4
95	기타토석제품	19.5	기타유리제품	19.8	냉간압연강재	13.2
96	주철물	18.6	우유	19.4	기타전기장치	13.1
97	레미콘	17.2	기타고무제품	18.5	누룩및맥아	12.6
98	담배	16.8	장류	17.7	기타석탄제품	12.0
99	문방구	15.8	의약품	17.2	평면디지털표시장치	11.0
100	종이용기	14.3	화물자동차	16.0	접착제 및 젤라틴	10.6
101	장류	14.2	평면디지털표시장치	15.6	기타석유정제품	10.4
102	도료	13.3	연마제	15.5	선박수리 및 부품	10.3
103	기타주류	12.3	육가공품	14.5	농약	10.0
104	접착제 및 젤라틴	12.0	담배	14.4	레미콘	9.7
105	기타유리제품	11.1	기타토석제품	14.3	청량음료	9.5
106	화물자동차	10.8	금은괴	13.9	기타원지및판지	9.3
107	섬유표백 및 염색	10.1	기타금속제품	13.6	모터사이클	9.2
108	가정용금속제품	10.1	건축용목제품	12.4	직물제품	8.3
109	강철제선박	9.6	단조물	12.1	맥주	8.1
110	가정용전열기기	8.9	기타식료품	11.4	건설 및 광물처리기계	8.0
111	정제당	8.1	섬유표백 및 염색	11.2	농업용기계	8.0
112	냉간압연강재	7.8	주철물	11.1	빵및곡분과자	7.7
113	공기조절장치 및냉장냉동장비	7.8	공기조절장치 및냉장냉동장비	8.7	철도차량	7.5
114	운할유제품	7.5	기타섬유제품	8.4	내연기관 및 터빈	7.4
115	기타비철금속괴	7.3	베어링,기어 및전동요소	7.1	재봉사 및 기타섬유사	6.7
116	베어링,기어 및전동요소	6.7	문방구	6.8	밸브	6.7
117	운동화 및 기타신발	6.6	운할유제품	6.5	기타가구	6.1
118	기타식료품	6.2	기타섬유직물	5.7	산업용운반기계	5.9
119	기타전기장치	5.8	기타비철금속괴	5.6	베어링,기어및전동요소	5.7
120	반도체제조용기계	5.3	종이용기	5.3	반도체제조용기계	5.6
120	중유	5.1	기타주류	5.3	금은괴	5.1
122	동물성유지	4.7	내연기관 및 터빈	4.8	기타섬유직물	4.9

〈표 B-1〉 기본부문별 대기오염물질 배출량 순위(계속)

	기본부문	SO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	NO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	먼지 (kg/년)
123	승용차	3.6	중유	4.3	동물성유지	4.8
124	의약품	3.3	동물성유지	4.2	발효조미료	4.6
125	편직제장신품	3.0	강철제선박	3.5	발전기및전동기	4.3
126	기타섬유제품	2.6	집적회로(IC)	3.3	장류	4.2
127	건축용목제품	2.3	편직제장신품	3.1	기타고무제품	4.2
128	기타섬유직물	2.2	운동화 및 기타신발	3.0	연마제	4.1
129	부착용금속제품	2.2	기타가구	2.9	공기조절장치 및냉장냉동장비	4.0
130	설탕과자	2.1	설탕과자	2.8	기타섬유제품	3.8
131	재봉사 및 기타섬유사	1.5	연 및 아연광석	2.3	공구류	3.4
132	모형 및 장식용품	1.3	금속포장용기	1.9	종이용기	3.3
133	기타가구	1.2	기타광학기	1.8	공기 및 액체여과청정기	3.3
134	아이스크림	1.1	아이스크림	1.7	인삼식품	3.0
135	선박수리 및 부분품	1.0	목제용기	1.4	국수류	3.0
136	직물제의류	0.9	농약	0.9	전자기기용기록매체	2.8
137	전자코일 및 변성기	0.7	반도체제조용기계	0.8	육가공품	2.7
138	농약	0.7	가정용전열기기	0.8	기타유리제품	2.7
139	목제용기	0.7	선박수리 및 부분품	0.8	정미	2.5
140	금속처리	0.6	가정용금속제품	0.8	철강분쇄물	2.5
141	공기 및 액체여과청정기	0.6	모형 및 장식용품	0.8	약기	2.5
142	기타석탄제품	0.5	밸브	0.7	문방구	2.3
143	제분	0.5	공기 및 액체여과청정기	0.7	가정용플라스틱제품	2.3
144	건물용금속제품	0.2	금속성형처리기계	0.6	직물제의류	2.0
145	직물제품	0.2	직물제품	0.5	부착용금속제품	2.0
146	농업용기계	0.2	인쇄	0.4	기타식료품	1.7
147	정미	0.1	자동차용엔진	0.3	윤활유제품	1.7
148	밸브	0.1	건물용금속제품	0.3	가정용전열기기	1.6
149	자동차용엔진	0.1	약기	0.2	특장차	1.6
150	섬유기계	0.1	가금육	0.1	단조물	1.5
151	약기	0.0	펌프 및 압축기	0.1	펌프 및 압축기	1.4
152	단조물	0.0	섬유기계	0.1	기타특수목적용기계	1.3
153	기타특수목적용기계	0.0	기타특수목적용기계	0.0	기타장신품	1.3
154	가금육	0.0	금속처리	0.0	기타화학제품	1.2
155	항공기	0.0	원유	0.0	섬유기계	1.2
156	기타선박	0.0	개별소자	0.0	목제용기	1.2
157	기타광학기	0.0	기타선박	0.0	편직제장신품	1.2
158	금속성형처리기계	0.0	항공기	0.0	기타토석제품	1.1
159	평면디지탈표시장치	0.0	모터사이클	0.0	연 및 아연광석	1.0
160	가정용세탁기	0.0	정미	0.0	기타목제품	1.0
161	가정용플라스틱제품	0.0	가정용세탁기	0.0	가정용세탁기	1.0
162	가죽의류	0.0	가정용플라스틱제품	0.0	개별소자	0.8

〈표 B-1〉 기본부문별 대기오염물질 배출량 순위(계속)

	기본부문	SO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	NO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	먼지 (kg/년)
163	건설 및 광물처리기계	0.0	가죽의류	0.0	우유	0.8
164	공구류	0.0	건설 및 광물처리기계	0.0	설탕과자	0.8
165	금속포장용기	0.0	공구류	0.0	건물용금속제품	0.7
166	기타목제품	0.0	기타목제품	0.0	중유	0.7
167	기타장신품	0.0	기타장신품	0.0	운동화 및 기타신발	0.6
168	기타화학제품	0.0	기타화학제품	0.0	화장품 및 치약	0.6
169	모터싸이클	0.0	농업용기계	0.0	아이스크림	0.5
170	산업용운반기계	0.0	부착용금속제품	0.0	인쇄	0.4
171	승합차	0.0	산업용운반기계	0.0	기타주류	0.4
172	우유	0.0	승합차	0.0	금속처리	0.3
173	인쇄	0.0	재봉사 및 기타섬유사	0.0	금속성형처리기계	0.1
174	전자기기용기록매체	0.0	전자기기용기록매체	0.0	기타선박	0.1
175	철강분쇄물	0.0	제분	0.0	집적회로(IC)	0.0
176	철도차량	0.0	철강분쇄물	0.0	가금육	0.0
177	컴퓨터및주변기기	0.0	철도차량	0.0	원유	0.0
178	특장차	0.0	컴퓨터및주변기기	0.0	항공기	0.0
179	펌프 및 압축기	0.0	특장차	0.0	가죽의류	0.0
180	화장품 및 치약	0.0	펄프	0.0	모형 및 장식용품	0.0
181			화장품 및 치약	0.0	컴퓨터및주변기기	0.0

〈표 B-2〉 기본부문별 용수사용량 순위

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m <sup>3</sup> /일)
1	전자코일 및 변성기	3341447.7
2	기타금속제품	891482.3
3	소주	393488.5
4	철근빔봉강	287877.5
5	기타석탄제품	163191.6
6	기타식료품	149740.2
7	합성수지	115801.5
8	석유화학중간제품	92759.3
9	기타비금속광물	76884.8
10	정제염	70326.5
11	기타원지및판지	60224.0
12	평면디지털표시장치	56917.0
13	시멘트	55208.9
14	기초무기화합물	54655.0
15	식물성유지및식용유	51042.4
16	합성섬유	45120.0
17	위생용종이제품	36468.9
18	당류	34981.6
19	생수 및 얼음	34770.0
20	청량음료	32518.8
21	레미콘	24286.2
22	개별소자	24147.7
23	판유리 및 1차유리	24060.4
24	동괴	21766.5
25	합성섬유직물	21110.7
26	맥주	19788.7
27	산업용유리제품	19723.9
28	집적회로(IC)	18844.6
29	인쇄회로기판	18615.8
30	빵및곡분과자	17411.7
31	전분	16816.2
32	가금육	15526.8
33	유제품	15347.9
34	타이어 및 튜브	13220.3
35	종이문구 및 사무용지	13152.8
36	도축육	13003.1
37	가죽	12741.7
38	신문용지	12467.1
39	냉간압연강재	12071.1
40	알루미늄1차제품	11035.6
41	기타섬유제품	10842.8
42	합성섬유사	10690.7
43	의약품	10532.9
44	형강	10531.2
45	과실및채소가공품	10297.0

〈표 B-2〉 기본부문별 용수사용량 순위(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m3/일)
46	표면처리강재	10020.0
47	두부	9708.0
48	아이스크림	9140.5
49	우유	8978.8
50	인쇄용지	8601.7
51	철선제품	7015.1
52	기타수산식품	6842.6
53	승용차	6839.6
54	연 및 아연괴	6812.1
55	T V	6657.8
56	합성고무	6164.0
57	염료, 안료 및 유연제	5882.9
58	질소화합물	5835.2
59	밸브	5711.6
60	육가공품	5471.1
61	국수류	5352.5
62	수산저장품	4973.0
63	종이용기	4838.7
64	경유	4828.0
65	콘크리트제품	4810.4
66	자동차부분품	4504.4
67	석유화학기초제품	3910.2
68	주철물	3833.5
69	비누 및 세제	3694.9
70	기타조미료	3306.1
71	플라스틱1차제품	3176.1
72	전자기기용기록매체	3144.2
73	전선 및 케이블	3100.7
74	발전기및전동기	3091.0
75	펌프 및 압축기	2875.2
76	기타섬유직물	2859.6
77	동물성유지	2801.2
78	조강	2787.1
79	촬영기및영상기	2682.5
80	강관(주철강관계외)	2535.3
81	화약 및 불꽃제품	2500.1
82	무선통신 및 방송장비	2458.5
83	커피및차류	2407.3
84	접착제 및 젤라틴	2396.5
85	장류	2355.6
86	직물제품	2199.1
87	화장품 및 치약	2162.1
88	수산통조림	2125.4
89	설탕과자	2016.8
90	자동차용엔진	1985.0

〈표 B-2〉 기본부문별 용수사용량 순위(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m3/일)
91	인삼식품	1981,8
92	전기공급 및 제어장치	1915,5
93	화물자동차	1878,8
94	기타주류	1862,0
95	베어링,기어 및전동요소	1834,8
96	알루미늄괴	1768,7
97	담배	1740,5
98	내화요업제품	1707,3
99	기타화학제품	1680,9
100	기타전기장치	1663,6
101	섬유표백 및 염색	1541,5
102	공기조절장치 및냉장냉동장비	1479,7
103	윤활유제품	1402,9
104	휘발유	1346,5
105	재생섬유	1320,2
106	도료	1274,3
107	기타광학기기	1244,0
108	동1차제품	1232,2
109	기타비철금속괴	1231,2
110	산업용플라스틱제품	1210,3
111	합판	1138,5
112	항공기	1012,0
113	기타전자부품	989,6
114	면사	960,0
115	배합사료	919,4
116	어육및어묵	890,7
117	선재및케조	882,2
118	산업용가스	860,1
119	농업용기계	844,3
120	가정용전열기기	825,1
121	기타고무제품	816,7
122	누룩및맥아	787,3
123	컴퓨터및주변기기	787,3
124	석회 및 석고제품	779,6
125	의료기기	777,0
126	가정용금속제품	773,3
127	가정용세탁기	738,2
128	설치용금속탱크 및저장용기	734,1
129	재봉사 및 기타섬유사	729,2
130	면직물	712,5
131	기타기초유기화합물	701,0
132	수산냉동품	675,3
133	석면 및 암면제품	660,0
134	강철제선박	599,5
135	나사제품	589,2

〈표 B-2〉 기본부문별 용수사용량 순위(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m3/일)
136	펌프 및 압축기/발전기및전동기	502.3
137	음향기기	426.2
138	가정용냉장고 및 냉동고	416.0
139	난방 및 조리기기	384.1
140	열간압연강재	374.6
141	내연기관 및 터빈	374.0
142	운동 및 경기용품	354.1
143	전지	331.3
144	운동화 및 기타신발	319.3
145	마사	300.0
146	구조물용 금속제품	297.8
147	목재가구	295.0
148	자동차수리서비스	252.5
149	귀금속 및 보석	246.5
450	산업용고무제품	245.2
151	전사	244.5
152	건설용점토제품	238.9
153	전구램프 및 조명장치	229.3
154	사진용화학제품	219.7
155	변압기	213.4
156	기타목제품	211.5
157	농약	195.6
158	섬유기계	177.1
159	연마제	167.0
160	승합차	154.4
161	기타영상음향기기	133.3
162	가정용도자기	130.2
163	기타비철금속1차제품	128.9
164	기타유리제품	127.3
165	공구류	118.8
166	제분	110.6
167	발효조미료	110.6
168	기타가구	106.2
169	악기	105.0
171	공기 및 액체여과청정기	99.8
172	문방구	97.9
173	비료	88.1
174	골판지 및 골판지상자	78.5
175	금은괴	71.7
176	가정용플라스틱제품	71.3
177	금형 및 주형	69.1
178	전자관	62.3
179	기타일반목적용기계	61.8
180	장난감 및 오락용품	59.3
181	금속처리	58.3

〈표 B-2〉 기본부문별 용수사용량 순위(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m <sup>3</sup> /일)
182	기타제조업제품	56.9
183	합금철	56.0
184	기타토석제품	52.0
185	아스팔트제품	49.8
186	끈,로프 및 어망	48.4
187	세탁	47.0
188	모피	46.8
189	모형 및 장식용품	40.1
190	잉크	37.3
191	산업용운반기계	35.0
192	유선통신기기/무선통신 및 방송장비	33.9
193	열간압연강재/냉간압연강재	32.6
194	금속절삭가공기계	28.5
195	산업용도자기	26.0
196	기타가정용전기기기	25.2
197	부착용 금속제품	23.4
198	기타석유정제품	22.9
199	금속포장용기	21.3
200	건축용목제품	20.0
201	인쇄	19.8
202	기타철강1차제품	17.3
203	저항기 및 축전기	17.0
204	철근철골조비주택	16.0
205	자전거 및 기타운수장비	15.8
206	천연고무	15.0
207	선박수리 및 부분품	14.0
208	기타장신품	13.2
209	제지 및 인쇄용기계	12.7
210	재생섬유사	12.0
211	가방 및 핸드백	11.4
212	시계	11.1
213	단조물	10.0
214	등유	9.7
215	견직물	9.5
216	선철	8.8
217	측정 및 분석기기	8.0
218	모터싸이클	7.9
219	철도차량	7.9
220	펠프	5.4
221	가죽신발	5.0
222	금속가구	5.0
223	기타전기변환장치	5.0
224	가정용선풍기	4.8
225	주정	3.4
226	액화석유가스	3.0

〈표 B-2〉 기본부문별 용수사용량 순위(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m3/일)
227	편조원단	3.0
228	목재가구/금속가구	2.4
229	기타비식용작물	2.0
230	목제용기	2.0
231	기타가죽제품	1.9
232	건설 및 광물처리기계	1.5
233	정미	1.4
234	가죽의류	1.0
235	모피의류	1.0
236	증유	0.2
237	건물용금속제품	0.1
238	재생 및 강회목재	0.0
239	보일러	0.0
240	제재목	0.0

〈부록 C〉 제품의 상호투입효과를 고려한 배출량 추정 결과

〈표 C-1〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 대기오염물질 배출량 추정 결과

	기본부문	SO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	NO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	먼지 (kg/년)
1	열간압연강재	1,024,379.8	열간압연강재	374,994.4	열간압연강재	5,192,105.5
2	금속처리	75,315.7	금속처리	28,050.6	금속처리	378,021.3
3	구조물용 금속제품	61,971.7	구조물용 금속제품	22,673.7	구조물용 금속제품	314,085.2
4	표면처리강재	48,503.1	표면처리강재	17,818.1	표면처리강재	245,354.0
5	형강	48,016.8	형강	17,557.6	형강	243,385.4
6	철선제품	35,718.5	조강	13,733.6	철선제품	180,626.6
7	냉간압연강재	34,821.3	연 및 아연괴	13,663.1	냉간압연강재	175,958.0
8	조강	32,368.5	철선제품	13,199.3	조강	158,577.9
9	강관(주철강관제외)	30,379.3	냉간압연강재	12,818.8	강관(주철강관제외)	153,929.4
10	알루미늄1차제품	20,485.6	강관(주철강관제외)	11,124.4	알루미늄1차제품	101,546.6
11	연 및 아연괴	17,626.9	알루미늄괴	8,429.7	철근및봉강	79,224.8
12	산업용플라스틱제품	16,134.6	알루미늄1차제품	7,855.0	산업용플라스틱제품	70,013.5
13	철근및봉강	15,650.0	산업용플라스틱제품	7,741.2	기타금속제품	55,790.2
14	기타금속제품	11,029.0	중유	6,072.9	밸브	43,381.3
15	알루미늄괴	9,657.2	철근및봉강	5,775.6	자동차부분품	35,320.3
16	밸브	8,722.4	자동차부분품	4,955.0	도료	33,117.2
17	자동차부분품	7,704.9	경유	4,725.8	연 및 아연괴	30,369.6
18	중유	6,779.3	기타금속제품	4,082.7	알루미늄괴	27,759.9
19	도료	6,544.5	기타비철금속1차제품	3,780.3	중유	24,224.4
20	경유	6,204.2	합성수지	3,772.1	경유	20,880.3
21	기타비철금속1차제품	5,312.4	밸브	3,357.5	동1차제품	19,416.4
22	합성수지	5,018.0	석유화학중간제품	3,178.4	발전기및전동기	19,327.1
23	원유	4,955.3	석유화학기초제품	3,030.6	기타철강1차제품	16,911.9
24	동1차제품	4,022.5	도료	2,417.3	제재목	13,972.4
25	발전기및전동기	3,917.1	기초무기화합물	2,219.8	합판	13,769.1
26	기타철강1차제품	3,338.0	발전기및전동기	1,683.3	합성수지	13,519.3
27	기초무기화합물	3,011.3	동1차제품	1,634.2	기타비철금속1차제품	12,730.6
28	제재목	2,983.8	기타화학제품	1,444.1	내연기관 및 터빈	12,473.9
29	합판	2,744.9	기타철강1차제품	1,226.1	플라스틱1차제품	9,453.0
30	기타화학제품	2,500.2	플라스틱1차제품	1,208.9	기타화학제품	9,327.0
31	내연기관 및 터빈	2,492.1	제재목	1,152.0	산업용고무제품	8,323.9
32	석유화학중간제품	2,401.8	합판	1,049.7	부착용금속제품	6,096.7
33	플라스틱1차제품	2,293.4	내연기관 및 터빈	946.8	공구류	6,004.3
34	석유화학기초제품	1,776.6	중이용기	884.3	산업용유리제품	5,949.6
35	산업용고무제품	1,676.6	기타기초유기화합물	775.1	기타특수목적용기계	5,598.8
36	공구류	1,376.2	시멘트	759.7	산업용가스	4,898.8
37	기타특수목적용기계	1,263.9	산업용고무제품	752.0	기초무기화합물	4,686.4
38	부착용금속제품	1,207.3	운할유제품	703.7	운할유제품	3,100.7
39	산업용유리제품	1,102.6	기타특수목적용기계	645.5	주철물	2,508.3
40	산업용가스	1,037.0	펄프	631.2	금속성형처리기계	2,356.4
41	위생서비스(산업)	822.1	공구류	613.8	석유화학중간제품	2,257.5
42	운할유제품	803.5	내화요업제품	497.6	목제용기	2,208.0

〈표 C-1〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 대기오염물질 배출량 추정 결과(계속)

	기본부문	SO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	NO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	면지 (kg/년)
43	기타기초유기화합물	625.7	산업용유리제품	454.0	인쇄	2,141.1
44	주철물	574.7	부착용금속제품	446.2	종이용기	1,520.8
45	펄프	525.9	산업용가스	427.4	시멘트	1,303.4
46	금속성형처리기계	502.0	기타석탄제품	396.9	금속절삭가공기계	1,296.8
47	종이용기	492.2	기타원지및판지	289.7	기타기초유기화합물	1,224.1
48	인쇄	459.4	주철물	264.7	직물제품	934.4
49	목제용기	448.7	인쇄	214.4	산업용운반기계	802.0
50	합금철	414.7	합성섬유	209.5	단조물	756.4
51	시멘트	391.1	금속성형처리기계	208.0	석유화학기초제품	549.6
52	금속절삭가공기계	303.7	목제용기	193.7	건물용금속제품	408.6
53	내화요업제품	282.9	합금철	184.3	합금철	395.7
54	기타석유정제품	251.3	질소화합물	175.3	전지	386.7
55	기타석탄제품	219.7	기타석유정제품	165.9	기타석유정제품	375.0
56	직물제품	186.7	동괴	162.8	컴퓨터및주변기기	264.9
57	산업용운반기계	161.9	금속절삭가공기계	142.8	개별소자	236.1
58	합성섬유	156.2	면사	132.4	기타고무제품	227.9
59	단조물	149.9	요업원료광물	96.4	기타광학기기	227.2
60	전지	119.5	주정	90.4	내화요업제품	214.8
61	기타원지및판지	108.8	직물제품	76.1	집적회로(IC)	212.3
62	면사	106.2	산업용운반기계	69.0	금속포장용기	161.5
63	건물용금속제품	80.6	인쇄회로기관	60.1	직물제의류	145.6
64	금속포장용기	68.8	단조물	56.0	합성섬유	80.8
65	집적회로(IC)	65.1	기타토석제품	51.2	연마제	70.8
66	인쇄회로기관	62.2	금속포장용기	44.0	기타석탄제품	70.6
67	동괴	59.6	전분	42.9	인쇄회로기관	64.0
68	기타토석제품	58.7	석탄화합물	36.0	의약품	59.0
69	컴퓨터및주변기기	57.5	전지	34.5	기타섬유제품	49.3
70	질소화합물	53.7	건물용금속제품	29.5	기타토석제품	48.2
71	금은괴	49.7	컴퓨터및주변기기	27.9	기타원지및판지	47.4
72	기타고무제품	48.0	합성섬유직물	27.3	면사	42.7
73	주정	42.6	합성섬유사	26.2	가죽	41.0
74	석탄화합물	41.5	기타섬유제품	22.3	자동차용엔진	33.0
75	개별소자	40.3	집적회로(IC)	21.0	금은괴	27.1
76	전분	34.1	기타고무제품	20.1	편직제장신품	24.1
77	직물제의류	30.5	합성고무	18.3	합성섬유직물	14.4
78	요업원료광물	23.5	금은괴	17.1	합성섬유사	13.0
79	기타섬유제품	23.0	개별소자	16.5	질소화합물	11.1
80	의약품	22.5	의약품	16.3	전분	11.0
81	합성섬유사	20.8	면직물	15.6	건축용목제품	9.9
82	비료	18.4	정미	15.2	합성고무	8.4

〈표 C-1〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 대기오염물질 배출량 추정 결과(계속)

	기본부문	SO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	NO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	먼지 (kg/년)
83	연마제	13.6	비료	13.0		
84	면직물	10.6	직물제외류	12.5		
85	정제당	8.2	제분	6.3	위생용종이제품	7.4
86	정미	7.5	정제당	6.2	기타유리제품	7.1
87	제분	5.8	연마제	5.7	주정	4.9
88	합성섬유직물	5.1	기타조미료	4.5	항공기	4.7
89	편직제장신품	5.0	자동차용엔진	4.3	면직물	4.4
90	기타광학기기	4.6	가죽	4.1	기타섬유직물	3.8
91	기타섬유직물	3.6	당류	3.8	기타목제품	3.7
92	합성고무	3.5	기타섬유직물	3.3	석탄화합물	3.0
93	당류	3.3	유제품	3.1	기타가구	2.1
94	기타조미료	3.1	편직제장신품	2.2	제분	1.7
95	유제품	2.2	기타광학기기	2.0	정제당	1.4
96	건축용목제품	1.9	섬유기계	1.8	정미	1.1
97	위생용종이제품	1.9	위생용종이제품	1.5	위생서비스(국공립)	1.1
98	기타유리제품	1.4	레미콘	0.8	비료	0.9
99	섬유기계	1.4	모직물	0.7	기타조미료	0.8
100	가죽	1.3	건축용목제품	0.7	유제품	0.7
101	자동차용엔진	1.1	동물성유지	0.6	섬유기계	0.7
102	항공기	1.0	기타목제품	0.6	당류	0.7
103	기타목제품	0.9	배합사료	0.6	모터사이클	0.7
104	배합사료	0.5	기타유리제품	0.6	레미콘	0.4
105	동물성유지	0.5	편조원단	0.5	목재가구	0.4
106	반도체제조용기계	0.4	철도차량	0.4	철도차량	0.4
107	편조원단	0.3	항공기	0.4	농업용기계	0.3
108	기타가구	0.3	농약	0.3	배합사료	0.3
109	레미콘	0.3	우유	0.3	농약	0.3
110	농약	0.2	장류	0.2	편조원단	0.3
111	인삼식품	0.2	기타가구	0.2	동물성유지	0.2
112	우유	0.2	모터사이클	0.2	반도체제조용기계	0.2
113	콘크리트제품	0.2	콘크리트제품	0.2	가정용플라스틱제품	0.2
114	장류	0.2	육가공품	0.1	콘크리트제품	0.1
115	가정용전열기기	0.2	발효조미료	0.1	우유	0.1
116	농업용기계	0.1	농업용기계	0.1	모직물	0.0
117	가금육	0.1	인삼식품	0.1	가정용전열기기	0.0
118	발효조미료	0.1	설탕과자	0.1	장류	0.0
119	육가공품	0.1	기타장신품	0.1	기타장신품	0.0
120	모직물	0.1	목재가구	0.1	육가공품	0.0
121	모터사이클	0.1	가정용금속제품	0.1	악기	0.0
122	설탕과자	0.1	가금육	0.1	아스팔트제품	0.0

〈표 C-1〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 대기오염물질 배출량 추정 결과(계속)

	기본부문	SO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	NO <sub>2</sub> (kg/년)	기본부문	먼지 (kg/년)
123	철도차량	0.1	가정용플라스틱제품	0.0	발효조미료	0.0
124	가정용플라스틱제품	0.1	아스팔트제품	0.0	가정용금속제품	0.0
125	아스팔트제품	0.1	반도체제조용기계	0.0	가정용세탁기	0.0
126	기타주류	0.1	가정용전열기기	0.0	설탕과자	0.0
127	문방구	0.0	기타주류	0.0	인삼식품	0.0
128	기타장신품	0.0	문방구	0.0	가금육	0.0
129	목재가구	0.0	가정용세탁기	0.0	문방구	0.0
130	가정용금속제품	0.0	건설용점토제품	0.0	건설용점토제품	0.0
131	가정용세탁기	0.0	약기	0.0	전자기기용기록매체	0.0
132	건설용점토제품	0.0	가정용도자기	0.0	기타주류	0.0
133	가정용도자기	0.0	신문용지	0.0	가정용도자기	0.0
134	신문용지	0.0	아이스크림	0.0	기타선박	0.0
135	약기	0.0	청량음료	0.0	아이스크림	0.0
136	아이스크림	0.0	국수류	0.0	신문용지	0.0
137	청량음료	0.0	가죽의류	0.0	청량음료	0.0
138	국수류	0.0	전자기기용기록매체	0.0	국수류	0.0
139	기타선박	0.0	기타선박	0.0	가죽의류	0.0
140	특장차	0.0	특장차	0.0	특장차	0.0
141	전자기기용기록매체	0.0	담배	0.0	담배	0.0
142	가죽의류	0.0	강철제선박	0.0	강철제선박	0.0
143	담배	0.0	맥주	0.0	도로시설	0.0
144	강철제선박	0.0	승용차	0.0	맥주	0.0
145	맥주	0.0	승합차	0.0	승용차	0.0
146	승용차	0.0	화물자동차	0.0	승합차	0.0

**〈표 C-2〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 단위 생산액당 대기오염물질  
배출량 추정 결과**

SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			먼지		
No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)
1	형강	178.85	1	형강	65.40	1	형강	906.55
2	열간압연강재	48.46	2	연 및 아연괴	36.10	2	열간압연강재	245.61
3	연 및 아연괴	46.57	3	기타비철금속1차제품	23.18	3	구조물용 금속제품	207.40
4	금속처리	40.97	4	열간압연강재	17.74	4	금속처리	205.62
5	구조물용 금속제품	40.92	5	석회석	16.89	5	기타철강1차제품	166.59
6	기타철강1차제품	32.88	6	금속처리	15.26	6	강관(주철강관제외)	164.68
7	기타비철금속1차제품	32.58	7	구조물용 금속제품	14.97	7	철선제품	161.75
8	강관(주철강관제외)	32.50	8	기타철강1차제품	12.08	8	연 및 아연괴	80.24
9	철선제품	31.99	9	강관(주철강관제외)	11.90	9	기타비철금속1차제품	78.07
10	합금철	17.26	10	철선제품	11.82	10	표면처리강재	74.03
11	표면처리강재	14.64	11	알루미늄괴	8.13	11	밸브	64.74
12	밸브	13.02	12	합금철	7.67	12	철근및봉강	57.46
13	철근및봉강	11.35	13	밀	5.64	13	기타금속제품	57.13
14	기타금속제품	11.29	14	표면처리강재	5.38	14	부착용금속제품	52.25
15	부착용금속제품	10.35	15	밸브	5.01	15	알루미늄1차제품	47.16
16	알루미늄1차제품	9.51	16	철근및봉강	4.19	16	합판	43.85
17	알루미늄괴	9.31	17	기타금속제품	4.18	17	도료	39.38
18	합판	8.74	18	부착용금속제품	3.82	18	냉간압연강재	34.00
19	도료	7.78	19	알루미늄1차제품	3.65	19	공구류	33.01
20	공구류	7.38	20	요업원료광물	3.50	20	목제용기	27.31
21	냉간압연강재	6.73	21	합판	3.34	21	알루미늄괴	26.77
22	목제용기	5.55	22	질소화합물	3.33	22	산업용가스	19.12
23	밀	5.16	23	공구류	3.32	23	합금철	16.47
24	산업용가스	4.05	24	도료	2.87	24	동1차제품	16.13
25	동1차제품	3.34	25	잡곡	2.72	25	발전기및전동기	14.52
26	발전기및전동기	2.94	26	냉간압연강재	2.48	26	건물용금속제품	11.76
27	석회석	2.94	27	목제용기	2.39	27	밀	10.60
28	잡곡	2.41	28	내화요업제품	2.31	28	제재목	9.80
29	건물용금속제품	2.32	29	주정	2.04	29	내연기관 및 터빈	9.42
30	제재목	2.09	30	펄프	1.85	30	금속성형처리기계	8.61
31	내연기관 및 터빈	1.88	31	종이용기	1.67	31	산업용고무제품	8.48
32	금속성형처리기계	1.83	32	산업용가스	1.67	32	단조물	7.90
33	산업용고무제품	1.71	33	동1차제품	1.36	33	주철물	7.36
34	주철물	1.69	34	발전기및전동기	1.26	34	기타고무제품	7.15
35	단조물	1.57	35	운할유제품	0.91	35	조강	5.90
36	펄프	1.54	36	건물용금속제품	0.85	36	위생서비스(산업)	4.72
37	기타고무제품	1.48	37	제재목	0.81	37	기타화학제품	4.39
38	내화요업제품	1.31	38	주철물	0.78	38	운할유제품	4.02
39	조강	1.20	39	산업용고무제품	0.77	39	산업용유리제품	3.54
40	기타화학제품	1.18	40	금속성형처리기계	0.76	40	기타특수목적용기계	3.49

**〈표 C-2〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 단위 생산액당 대기오염물질  
배출량 추정 결과(계속)**

SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			먼지		
No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)
41	위생서비스(산업)	1.13	41	내연기관 및 터빈	0.71	41	산업용플라스틱제품	3.18
42	윤활유제품	1.04	42	기초무기화합물	0.69	42	중이용기	2.88
43	질소화합물	1.02	43	기타화학제품	0.68	43	금속절삭가공기계	2.81
44	주정	0.96	44	중유	0.65	44	중유	2.60
45	기초무기화합물	0.94	45	기타고무제품	0.63	45	기타광학기기	2.49
46	중이용기	0.93	46	단조물	0.58	46	석회석	2.36
47	요업원료광물	0.85	47	조강	0.51	47	플라스틱1차제품	2.30
48	기타특수목적용기계	0.79	48	기타석유정제품	0.50	48	건축용목제품	2.27
49	기타석유정제품	0.75	49	기타토석제품	0.50	49	기타유리제품	2.25
50	중유	0.73	50	시멘트	0.49	50	연마제	2.25
51	산업용플라스틱제품	0.73	51	기타기초유기화합물	0.43	51	산업용운반기계	1.87
52	금속절삭가공기계	0.66	52	위생서비스(산업)	0.43	52	인쇄	1.76
53	산업용유리제품	0.66	53	석탄화합물	0.41	53	경유	1.46
54	기타토석제품	0.57	54	기타특수목적용기계	0.40	54	기초무기화합물	1.46
55	플라스틱1차제품	0.56	55	기타석탄제품	0.38	55	직물제품	1.41
56	석탄화합물	0.47	56	산업용플라스틱제품	0.35	56	편직제장신품	1.27
57	건축용목제품	0.45	57	금속절삭가공기계	0.31	57	잡곡	1.25
58	기타유리제품	0.45	58	경유	0.31	58	기타석유정제품	1.12
59	연마제	0.43	59	플라스틱1차제품	0.29	59	내화공업제품	1.00
60	산업용운반기계	0.38	60	산업용유리제품	0.27	60	전지	0.92
61	인쇄	0.38	61	석유화학기초제품	0.24	61	시멘트	0.84
62	경유	0.38	62	석유화학중간제품	0.24	62	자동차부분품	0.82
63	기타기초유기화합물	0.35	63	열공급업	0.24	63	기타기초유기화합물	0.68
64	전지	0.28	64	전분	0.21	64	요업원료광물	0.51
65	직물제품	0.28	65	동괴	0.20	65	합성수지	0.51
66	편직제장신품	0.26	66	연마제	0.18	66	기타토석제품	0.47
67	시멘트	0.25	67	인쇄	0.18	67	직물제의류	0.40
68	기타석탄제품	0.21	68	기타유리제품	0.17	68	금속포장용기	0.30
69	합성수지	0.19	69	면사	0.17	69	기타목제품	0.28
70	석유화학중간제품	0.18	70	건축용목제품	0.17	70	질소화합물	0.21
71	자동차부분품	0.18	71	산업용운반기계	0.16	71	개별소자	0.20
72	전분	0.17	72	합성수지	0.14	72	석유화학중간제품	0.17
73	열공급업	0.16	73	합성고무	0.14	73	위생용중이제품	0.15
74	무연탄	0.15	74	기타원지및판지	0.14	74	주정	0.11
75	석유화학기초제품	0.14	75	자동차부분품	0.12	75	기타석탄제품	0.07
76	면사	0.14	76	직물제품	0.12	76	합성고무	0.06
77	금속포장용기	0.13	77	편직제장신품	0.11	77	컴퓨터및주변기기	0.06
78	직물제의류	0.08	78	전지	0.08	78	전분	0.05
79	금은괴	0.08	79	금속포장용기	0.08	79	면사	0.05
80	동괴	0.07	80	동물성유지	0.06	80	인쇄회로기판	0.05

〈표 C-2〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 단위 생산액당 대기오염물질  
배출량 추정 결과(계속)

SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			먼지		
No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)
81	기타목제품	0.07	81	비료	0.05	81	기타섬유제품	0.05
82	비료	0.05	82	기타목제품	0.05	82	열공급업	0.05
83	기타원지및판지	0.05	83	인쇄회로기판	0.05	83	금은괴	0.04
84	인쇄회로기판	0.05	84	합성섬유	0.04	84	석유화학기초제품	0.04
85	기타광학기기	0.05	85	직물제외류	0.03	85	의약품	0.04
86	동물성유지	0.05	86	당류	0.03	86	석탄화합물	0.03
87	위생용종이제품	0.04	87	합성섬유사	0.03	87	가죽	0.03
88	정제당	0.04	88	무연탄	0.03	88	기타섬유직물	0.03
89	개별소자	0.03	89	위생용종이제품	0.03	89	기타원지및판지	0.02
90	합성섬유	0.03	90	정제당	0.03	90	동물성유지	0.02
91	당류	0.03	91	제분	0.03	91	위생서비스(국공립)	0.02
92	기타섬유직물	0.03	92	금은괴	0.03	92	가정용플라스틱제품	0.02
93	합성고무	0.03	93	면직물	0.03	93	기타가구	0.02
94	제분	0.03	94	기타섬유직물	0.02	94	합성섬유사	0.02
95	합성섬유사	0.03	95	기타광학기기	0.02	95	합성섬유	0.02
96	기타섬유제품	0.02	96	기타섬유제품	0.02	96	무연탄	0.01
97	면직물	0.02	97	개별소자	0.01	97	자동차용엔진	0.01
98	의약품	0.02	98	위생서비스(국공립)	0.01	98	항공기	0.01
99	컴퓨터및주변기기	0.01	99	의약품	0.01	99	비료	0.01
100	인삼식품	0.01	100	발효조미료	0.01	100	제분	0.01
101	위생서비스(국공립)	0.01	101	정미	0.01	101	면직물	0.01
102	발효조미료	0.01	102	기타조미료	0.01	102	집적회로(IC)	0.01
103	기타조미료	0.01	103	모직물	0.01	103	모터싸이클	0.01
104	콘크리트제품	0.01	104	유제품	0.01	104	정제당	0.01
105	가정용플라스틱제품	0.01	105	장류	0.01	105	당류	0.01
106	정미	0.01	106	섬유기계	0.01	106	목재가구	0.01
107	유제품	0.01	107	컴퓨터및주변기기	0.01	107	합성섬유직물	0.00
108	섬유기계	0.00	108	인삼식품	0.01	108	철도차량	0.00
109	장류	0.00	109	합성섬유직물	0.01	109	섬유기계	0.00
110	배합사료	0.00	110	가정용플라스틱제품	0.01	110	발효조미료	0.00
111	우유	0.00	111	가정용금속제품	0.00	111	가정용금속제품	0.00
112	육가공품	0.00	112	콘크리트제품	0.00	112	기타조미료	0.00
113	항공기	0.00	113	육가공품	0.00	113	콘크리트제품	0.00
114	기타가구	0.00	114	배합사료	0.00	114	건설용점토제품	0.00
115	집적회로(IC)	0.00	115	우유	0.00	115	배합사료	0.00
116	건설용점토제품	0.00	116	건설용점토제품	0.00	116	유제품	0.00
117	가금육	0.00	117	가죽	0.00	117	농약	0.00
118	반도체제조용기계	0.00	118	철도차량	0.00	118	장류	0.00
119	문방구	0.00	119	레미콘	0.00	119	육가공품	0.00
120	가정용금속제품	0.00	120	모터싸이클	0.00	120	농업용기계	0.00

**〈표 C-2〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 단위 생산액당 대기오염물질  
배출량 추정 결과(계속)**

SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			먼지		
No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)	No.	산업연관표 기본부문	배출량 (kg/년/ 백만원)
121	아스팔트제품	0.00	121	기타가구	0.00	121	레미콘	0.00
122	설탕과자	0.00	122	자동차용엔진	0.00	122	정미	0.00
123	합성섬유직물	0.00	123	설탕과자	0.00	123	우유	0.00
124	모직물	0.00	124	가정용도자기	0.00	124	인삼식품	0.00
125	가죽	0.00	125	편조원단	0.00	125	반도체제조용기계	0.00
126	농약	0.00	126	농약	0.00	126	편조원단	0.00
127	가정용도자기	0.00	127	목재가구	0.00	127	아스팔트제품	0.00
128	편조원단	0.00	128	아스팔트제품	0.00	128	모직물	0.00
129	레미콘	0.00	129	항공기	0.00	129	약기	0.00
130	모터싸이클	0.00	130	기타장식품	0.00	130	기타장식품	0.00
131	가정용전열기기	0.00	131	집적회로(IC)	0.00	131	가정용도자기	0.00
132	기타주류	0.00	132	가금육	0.00	132	설탕과자	0.00
133	자동차용엔진	0.00	133	문방구	0.00	133	가정용전열기기	0.00
134	철도차량	0.00	134	농업용기계	0.00	134	문방구	0.00
135	농업용기계	0.00	135	신문용지	0.00	135	가금육	0.00
136	신문용지	0.00	136	기타주류	0.00	136	가정용세탁기	0.00
137	특장차	0.00	137	가정용전열기기	0.00	137	전자기기용기록매체	0.00
138	목재가구	0.00	138	반도체제조용기계	0.00	138	기타선박	0.00
139	기타장식품	0.00	139	가정용세탁기	0.00	139	기타주류	0.00
140	가정용세탁기	0.00	140	특장차	0.00	140	특장차	0.00
141	국수류	0.00	141	약기	0.00	141	아이스크림	0.00
142	아이스크림	0.00	142	국수류	0.00	142	신문용지	0.00
143	청량음료	0.00	143	아이스크림	0.00	143	국수류	0.00
144	기타선박	0.00	144	가죽의류	0.00	144	청량음료	0.00
145	약기	0.00	145	청량음료	0.00	145	가죽의류	0.00
146	가죽의류	0.00	146	기타선박	0.00	146	담배	0.00
147	담배	0.00	147	전자기기용기록매체	0.00	147	강철제선박	0.00
148	전자기기용기록매체	0.00	148	담배	0.00	148	도로시설	0.00
149	강철제선박	0.00	149	강철제선박	0.00	149	맥주	0.00
150	도로시설	0.00	150	도로시설	0.00	150	승용차	0.00
151	맥주	0.00	151	맥주	0.00	151	승합차	0.00
152	승용차	0.00	152	승용차	0.00	152	화물자동차	0.00
153	승합차	0.00	153	승합차	0.00	153	펄프	(0.45)
154	화물자동차	0.00	154	화물자동차	0.00	154	동피	(1.09)
155	선철	(0.48)	155	선철	(0.76)	155	선철	(17.50)

〈표 C-3〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 용수사용량 추정 결과

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m <sup>3</sup> /일)
1	전선및케이블	1,315,325.2
2	구조물용 금속제품	914,060.1
3	전기공급및제어장치	645,026.0
4	기타전자부품	393,295.7
5	변압기	281,798.4
6	조강	240,788.7
7	산업용플라스틱제품	237,095.9
8	농약	211,150.8
9	레미콘	203,017.6
10	주정	189,015.5
11	표면처리강재	174,629.3
12	냉간압연강재	171,696.8
13	기타전기변환장치	168,224.9
14	저항기및축전기	164,069.2
15	발전기및전동기	154,158.0
16	내연기관 및 터빈	149,502.8
17	철근및봉강	140,159.0
18	펌프및압축기	136,492.2
19	철선제품	126,830.1
20	인쇄회로기관	122,773.5
21	경유	120,988.6
22	비료	120,236.9
23	동1차제품	115,601.7
24	밸브	115,358.2
25	산업용도자기	114,931.5
26	집적회로(IC)	110,976.7
27	플라스틱1차제품	98,196.7
28	석유화학기초제품	97,455.3
29	기타금속제품	95,009.0
30	유지작물	85,110.7
31	열간압연강재	84,902.7
32	금속처리	83,269.0
33	콘크리트제품	82,505.1
34	석유화학중간제품	76,564.9
35	개별소자	73,470.2
36	합성수지	71,559.2
37	기타비철금속1차제품	67,863.5
38	전자코일및변성기	67,579.0
39	산업용유리제품	66,480.2
40	측정및분석기기	55,455.0
41	나사제품	55,129.1
42	알루미늄1차제품	53,482.3
43	베어링,기어및전동요소	52,969.9
44	휘발유	50,527.1
45	강관(주철강관제외)	48,979.8

〈표 C-3〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 용수사용량 추정 결과(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m3/일)
46	펄프	47,788.6
47	기타임산물	47,739.6
48	기초무기화합물	45,772.8
49	선재및구조	44,405.0
50	중유	43,923.3
51	도료	43,503.0
52	기타원지및판지	41,734.5
53	골판지및골판지상자	40,823.4
54	농업용기계	37,986.0
55	기타화학제품	36,256.0
56	금형및주형	30,785.3
57	전구램프및조명장치	29,291.7
58	기타일반목적용기계	28,546.7
59	공구류	28,357.3
60	평면 디지털 표시장치	26,544.6
61	산업용가스	25,114.8
62	양돈	24,994.5
63	기타기초유기화합물	24,903.3
64	기타철강1차제품	24,326.9
65	콩류	23,466.2
66	전분	21,607.7
67	시멘트	21,594.4
68	아스팔트제품	20,306.3
69	형강	20,002.1
70	금속포장용기	19,636.2
71	기타비철금속괴	19,345.1
72	자동차부분품	19,156.1
73	합성섬유	18,719.3
74	단조물	18,430.2
75	산업용고무제품	18,210.0
76	알루미늄괴	17,654.8
77	종이용기	17,157.9
78	식물성유지 및 식용유	15,679.1
79	정미	15,350.6
80	가금	14,849.2
81	인쇄	14,176.9
82	도축육	14,019.7
83	채소	13,993.4
84	접착제및젤라틴	13,805.2
85	잡곡	13,687.5
86	건설및광물처리기계	13,654.2
87	합관	13,593.9
88	당류	13,408.8
89	윤활유제품	13,260.1
90	기타전기장치	13,225.1

〈표 C-3〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 용수사용량 추정 결과(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m <sup>3</sup> /일)
91	등유	12,670.4
92	한옥우	12,478.8
93	금은괴	11,160.2
94	공기조절장치및냉장냉동장비	11,012.2
95	과실 및 채소가공품	10,543.0
96	액화석유가스	10,430.7
97	모래및자갈	10,419.9
98	공기및액체여과청정기	10,205.3
99	제분	10,062.3
100	기타광학기기	9,937.3
101	쇄석	9,469.3
102	주철물	9,319.3
103	금속절삭기공기계	9,051.7
104	석제품	8,999.1
105	염료, 안료및유연제	8,825.0
106	기타조미료	8,766.2
107	식용임산물	8,586.0
108	자동차수리서비스	8,492.3
109	기타식료품	8,087.7
110	석면및암면제품	7,704.6
111	산업용운반기계	7,611.5
112	건물용금속제품	7,145.8
113	유선통신기기	7,129.3
114	목제용기	7,006.0
115	유제품	6,695.8
116	컴퓨터및주변기기	6,644.6
117	기타섬유제품	6,575.4
118	화약및불꽃제품	6,516.2
119	내화요업제품	6,299.9
120	기타석유정제품	5,842.6
121	누룩 및 맥아	4,882.4
122	기타건설용석재	4,855.4
123	판유리및1차유리	4,792.5
124	직물제품	4,684.3
125	기타고무제품	4,586.2
126	부착용금속제품	4,547.8
127	합성섬유직물	4,389.2
128	기타토석제품	4,379.7
129	연 및 아연괴	4,377.1
130	합금철	4,147.1
131	기타비금속광물	3,951.4
132	의약품	3,836.0
133	약용작물	3,778.3
134	연마제	3,711.5
135	과실	3,641.8

〈표 C-3〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 용수사용량 추정 결과(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m3/일)
136	가정용도자기	3,415.3
137	위생용종이제품	3,251.6
138	인쇄용지	3,164.0
139	해면어종	2,983.5
140	동괴	2,781.0
141	요업원료광물	2,645.6
142	합성고무	2,631.9
143	석회및석고제품	2,628.1
144	배합사료	2,543.9
145	수산냉동품	2,530.5
146	잉크	2,508.2
147	설치용금속탱크및저장용기	2,461.0
148	섬유표백및염색	2,394.6
149	타이어및튜브	2,341.2
150	사진용화학제품	2,283.2
151	기타축산	2,233.5
152	건축용목제품	2,092.0
153	동물성유지	2,076.3
154	가죽신발	2,062.9
155	전자관	1,958.3
156	합성섬유사	1,919.1
157	비누및세제	1,897.2
158	기타석탄제품	1,887.1
159	우유	1,868.6
160	어육 및 어묵	1,750.7
161	기타제조업제품	1,658.0
162	자동차용엔진	1,646.4
163	가죽	1,627.8
164	무선통신및방송장비	1,565.4
165	기타식용작물	1,544.9
166	기타수산식품	1,259.7
167	기타섬유직물	1,250.3
168	기타가구	1,175.5
169	건설용점토제품	1,167.0
170	목재가구	1,165.7
171	모터싸이클	1,161.8
172	제지및인쇄용기계	1,134.0
173	자전거및기타운수장비	1,038.1
174	잎담배	989.5
175	수산저장품	988.3
176	면직물	975.3
177	전지	972.3
178	설탕과자	926.3
179	발효조미료	880.1
180	운동화및기타신발	859.9

〈표 C-3〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 용수사용량 추정 결과(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m <sup>3</sup> /일)
181	장류	837.8
182	면사	836.6
183	가금육	811.9
184	기타목제품	801.7
185	질소화합물	710.3
186	재봉사밧기타섬유사	688.5
187	끈, 로프및어망	668.7
188	커피 및 차류	651.0
189	기타가죽제품	634.2
190	재생및강화목재	629.7
191	가정용플라스틱제품	623.5
192	TV	608.8
193	빵 및 곡분과자	605.5
194	촬영기및영상기	523.4
195	모형및장식용품	461.8
196	기타영상·음향기기	446.0
197	금속가구	436.5
198	재생섬유	430.2
199	섬유기계	425.1
200	두부	409.2
201	항공기	401.9
202	의료기기	391.0
203	정제염	339.1
204	기타주류	311.9
205	음향기기	300.2
206	육가공품	281.6
207	인삼식품	271.3
208	세탁	200.5
209	가정용전열기기	190.4
210	아이스크림	190.1
211	재생섬유사	188.9
212	기타장식품	188.7
213	선박수리및부분품	188.4
214	난방및조리기기	163.7
215	가정용선풍기	162.4
216	가정용금속제품	157.2
217	기타유리제품	150.8
218	가정용세탁기	150.7
219	전자기기용기록매체	131.8
220	견사	121.7
221	가정용냉장고및냉동고	97.5
222	기타가정용전기기기	83.7
223	시계	75.5
224	마사	63.5
225	귀금속및보석	61.1

〈표 C-3〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 용수사용량 추정 결과(계속)

No.	기본부문	기본부문 총용수량(m3/일)
226	국수류	49.0
227	기타비식용작물	41.7
228	청량음료	33.5
229	화장품및치약	32.6
230	운동및경기용품	29.6
231	가방및핸드백	18.0
232	내수면어종	17.8
233	약기	17.0
234	편조원단	15.6
235	생수 및 얼음	12.1
236	철도차량	10.0
237	장난감및오락용품	8.3
238	문방구	7.3
239	신문용지	6.3
240	견직물	3.7
241	모피	2.2
242	담배	0.4
243	종이문구및사무용지	0.1
244	모피의류	0.0
245	가족의류	0.0
246	강철제선박	0.0
247	맥주	0.0
248	소주	0.0
249	수산통조림	0.0
250	승용차	0.0
251	승합차	0.0
252	전력시설	0.0
253	철근철골조비주택	0.0
254	화물자동차	0.0

〈표 C-4〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 단위 생산액당 용수사용량 추정 결과

No.	기본부문	단위 생산액당 총용수량 (m <sup>3</sup> /일/백만원)
1	주정	0.81
2	산업용도자기	0.51
3	전선및케이블	0.30
4	변압기	0.27
5	농약	0.18
6	구조물용 금속제품	0.17
7	펄프	0.13
8	기타비철금속1차제품	0.12
9	전기공급및제어장치	0.11
10	기타전자부품	0.10
11	비료	0.10
12	기타전기변환장치	0.08
13	전자코일및변성기	0.08
14	저항기및축전기	0.08
15	내연기관 및 터빈	0.07
16	밸브	0.06
17	기타비금속광물	0.06
18	펌프및압축기	0.06
19	기타건설용석재	0.06
20	발전기및전동기	0.06
21	전분	0.05
22	콘크리트제품	0.05
23	철선제품	0.05
24	기타비철금속괴	0.05
25	레미콘	0.05
26	나사제품	0.04
27	석면및암면제품	0.04
28	철근및봉강	0.04
29	기타금속제품	0.04
30	표면처리강재	0.04
31	선재및궤조	0.04
32	동1차제품	0.04
33	금속처리	0.04
34	견사	0.04
35	기타철강1차제품	0.04
36	누룩 및 맥아	0.03
37	인쇄회로기판	0.03
38	베어링, 기어및전동요소	0.03
39	공구류	0.03
40	화약및불꽃제품	0.03
41	산업용가스	0.03
42	냉간압연강재	0.03
43	기타식용작물	0.03
44	당류	0.03

〈표 C-4〉 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 단위생산액당 용수사용량 추정 결과(계속)

No.	기본부문	단위 생산액당 총용수량 (m <sup>3</sup> /일/백만원)
45	단조물	0.03
46	개별소자	0.03
47	합금철	0.03
48	측정및분석기기	0.02
49	플라스틱1차제품	0.02
50	조강	0.02
51	농업용기계	0.02
52	합판	0.02
53	아스팔트제품	0.02
54	알루미늄괴	0.02
55	요업원료광물	0.02
56	산업용플라스틱제품	0.02
57	도료	0.02
58	산업용유리제품	0.02
59	알루미늄1차제품	0.02
60	접착제및젤라틴	0.02
61	강관(주철강관제외)	0.02
62	금속포장용기	0.02
63	기초무기화합물	0.02
64	골판지및골판지상자	0.02
65	식물성유지 및 식용유	0.02
66	석제품	0.02
67	기타원지및판지	0.01
68	금은괴	0.01
69	연마제	0.01
70	목제용기	0.01
71	기타화학제품	0.01
72	전구램프및조명장치	0.01
73	기타기초유기화합물	0.01
74	기타일반목적용기계	0.01
75	종이용기	0.01
76	재생섬유사	0.01
77	형강	0.01
78	동물성유지	0.01
79	제분	0.01
80	판유리및1차유리	0.01
81	기타고무제품	0.01
82	기타토석제품	0.01
83	기타광학기	0.01
84	석유화학기초제품	0.01
85	과실 및 채소가공품	0.01
86	사진용화학제품	0.01

<표 C-4> 제품간 투입효과를 포함한 기본부문별 단위생산액당 용수사용량 추정 결과(계속)

No.	기본부문	단위 생산액당 총용수량 (m3/일/백만원)
87	내화요업제품	0.01
88	가정용도자기	0.01
89	기타가죽제품	0.01
90	석유화학중간제품	0.01
91	시멘트	0.01
92	금형및주형	0.01
93	경유	0.01
94	윤활유제품	0.01
95	열간압연강재	0.01
96	산업용고무제품	0.01
97	기타석유정제품	0.01
98	자전거및기타운수장비	0.01
99	주철물	0.01
100	건설및광물처리기계	0.01
101	석회및석고제품	0.01
102	재생섬유	0.01
103	정제염	0.01
104	염료, 안료및유연제	0.01
105	기타전기장치	0.01
106	잉크	0.01
107	부착용금속제품	0.01
108	액화석유가스	0.01
109	기타식료품	0.01
110	공기및액체여과청정기	0.01
111	중유	0.01
112	합성수지	0.01
113	기타조미료	0.01
114	연 및 아연피	0.01
115	금속절삭가공기계 외	0.00



## Abstracts

In Korea, the structure of the industry has changed rapidly. For instance, fiber and textile-related industry have diminished, while the electronic industry has been expanding. Such a trend of industry means that a new policy focused on products rather than production processes may be more appropriate for environment improvement.

Integrated Product Policy(IPP) is a new environmental policy for overcoming the limits of traditional policy, which seeks to minimize environmental impacts by looking at all the phases of products' life-cycle and taking action where it is most effective. To implement IPP, it is essential to identify the products that have the greatest environmental impact through a life-cycle.

In this study, air pollutants emissions and water use in manufacturing phase of each product groups were estimated as a starting point of IPP. For the purpose of the estimation, the results of the investigation of air and water pollutants emitting facilities(2004) by Ministry of Environment and the input-output table of the Bank of Korea were used.

We observed that the ranks of pollutants emissions of product groups were very much changed when considering the effects of consumption of the others products to produce its own products.