

LCA와 Life cycle적인 사고개발 및 보급에 관한 연구

강 헌

(수원대학교 환경공학과)

The Study on LCA, Life Cycle-oriented Mindset Enhancement and its Distribution

Kang, Hun

(Department of Environmental Engineering Suwon University, 440-600
hkang@mail.suwon.ac.kr)

ABSTRACT

This report deals with a research on LCA and its enhancement and distribution from the perspective of LCA. While there are a considerable amount of research undergoing on developing a new technique of LCA, it is also essential that laymen as well specialists need to realize its necessity and importance. Accordingly, we ramified its target population into several categories, LCA academic conference, industry, administration, researchers, NGO, students ranging from elementary to college, and teachers. We took an in-depth look at them, their interrelationship and interactivity, which has helped us feel the necessity of closer coordination and exchange of information.

요 약 문

본 논문은 LCA와 life cycle적 사고개발 및 보급에 관한 연구이다. 현재 LCA의 기법개발등의 연구는 상당히 진전되고 있으나 관계자뿐만 아니라 일반사람들도 필요성과 중요성을 인식되어야 한다는 목적에서 시작한 논문이다. LCA 학회, 산업계, 행정, 연구가, NGO, 언론, 초등·중학생, 고등학생, 대학생 그리고 교사들이 그 대상이 되었다. 조직간의 관계와 조직내의 활동, 교육방법등을 살펴보았으며 사회인식으로 LCA와 Life cycle적 사고개발 및 보급이 자리잡기 위해서는 상호간의 유기적인 협력과 정보교환이 필요함을 알았다.

I. 서 론

지구 환경문제는 인류 문명이 지구가 본래 가지고 있는 환경용량에 영향을 미치며 이대로 방치하면 지구 전체 균형을 파괴하는 것이 아님이 우려하는 시점까지 도달했다. 따라서 지구환경의 보전과 자원으로 갈의 방지는 우리들의 사명이며, 세대를 뛰어넘어 후세에 이르기까지 지속적인 발전을 실현시키기 위한 대담하고 뚜렷한 조치를 취해야만 한다.

미래의 인류생존과 인간의 건강증진을 위한 여러 방법 중 완제품과 제품의 전 시스템의 선택에 있어서 life cycle을 고려하는 사고방식이 중요한 의미를 갖는다. 종래에는 제품자체나 생산공정 등등 극히 단편적인 부분에만 국한되어 환경영향평가가 실시되어 왔으나 최근에는 종합적인 평가가 필수 불가결한 조건으로 대두되고 있다.

또한, LCA(Life Cycle Assessment)는 life cycle적인 사고방식을 구체화시키는데 있어서 정량적인 평가를 위한 도구이며, 정서적인 환경정책의 실천에 도

움이 되는 방법이다. LCA의 의도가 정확히 이해되고 적극적으로 실천될 수 있도록 관계자를 계발하고 이를 통하여 보급활동을 실시하여 지구 환경문제라는 커다란 명제에 대처할 필요가 있다.

환경문제에 관하여 기업 활동뿐만 아니고 모든 사람이 자신이 가해자라는 인식아래 상품의 선택부터 life cycle적인 사고방식에 기초하여 환경에 보다 좋은 선택(예를 들면 ecodesign 또는 green consumer 등)을 항상 염두에 두어야 한다. 그러므로 life cycle적인 사고방식의 계발과 보급의 대상은 사회의 모든 분야의 구성원(어린이부터 노인, 일반소비자부터 기업가와 정치가까지)들이 각각의 위치에서 흥미를 가지고 정확히 이해하여 실천할 수 있는 내용으로 실시되어야만 한다.

따라서 본 논문에서는 LCA 및 life cycle적인 사고방식의 계발과 보급 방법들을 분석하여 본 KLCA 학회를 중심으로 하여 우리 나라의 실정에 적합한 방안을 도출하는데 기초를 제공하고자 한다.

자는 산·학·관으로 이루어진 한국 LCA 학회구성원으로 LCA 결과에 기초한 메시지를 언론과 학교 교육을 통하여 사회의 모든 구성원에게 정확히 이해되도록 다양한 방법을 이용하여 전달해야 할 필요가 있다. 이러한 활동이 환경조화형 사회를 구축하는데 있어서 효과적인 결과를 얻을 수 있는 방법이 될 것으로 기대된다.

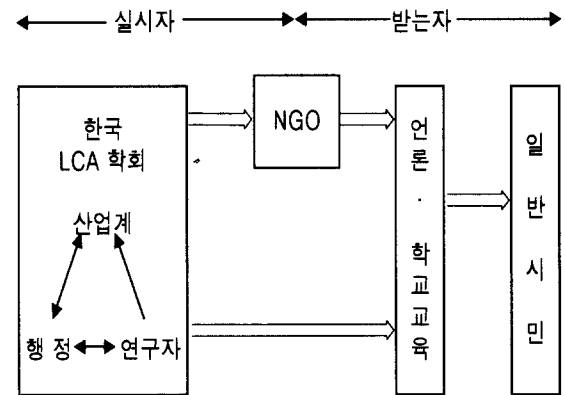


Fig. 1. 실시자에서 받는 자까지의 주요 흐름

II. 본 론

1. 실시자에서 받는 자까지의 주요 흐름

Fig. 1.은 LCA 및 life cycle적인 사고방식의 계발과 보급에 관한 흐름을 나타냈다. LCA의 주 실시

2. 계발 및 보급의 내용 및 방법

가. 조직간 계발 및 보급을 위한 실시자의 입장에서 조직간, 조직내의 내용과 방법을 다음과 같이 정리해 볼 수 있다.

실시자	받는자	내용	방법
한국 LCA 학회	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 산업계 ◇ 행정 ◇ 연구자 ◇ 학교교육, NGO, 언론, 일반인 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ LCA 방법, 데이터 ◇ life cycle적인 사고방식 : 환경의 영향과 환경부하 저감 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 논문발표 ◇ 보고서 작성·배포 ◇ 심포지엄 개최 ◇ 회보의 발행·기사화
산업계	◇ 업종간·업계내	<ul style="list-style-type: none"> ◇ LCA에 대한 이해와 LCI data 정비의 촉진 : data의 투명성·공명성 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 다른 업종 단체·업계내 위원회 등 ◇ 위원회 대상의 강연회·설명회 ◇ 업계지·논문·심포지엄
	◇ 행정	<ul style="list-style-type: none"> ◇ LCA 내용, LCA 진척사항 ◇ Ecolabel, green consumer과의 관계 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 보고서 ◇ 회의
	◇ 언론	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 받는 자가 정확한 life cycle적인 사고방식, LCA를 이해하기 위한 내용 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 언론에 발표·취재대응
	◇ 일반시민	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 정량적 환경대책의 달성도·기업의 LCA에 대한 자세 표명 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 기업의 소재자

행 정	◇ 산업계	◇ LCA 연구의 참가 필요성	◇ 학회에 참가를 요청
	◇ NGO ◇ 일반시민	◇ life cycle적인 사고방식	◇ 지방자치단체의 홍보·문화센터 등을 이용
연구자	◇ 산업계 ◇ 행정 ◇ 학교교육 ◇ NGO ◇ 일반시민	◇ LCA 방법 ◇ LCA 실시예	◇ 학회논문·발표·잡지·서적·강연회
NGO	◇ 일반시민	◇ 생활상품을 대상으로 LCA 문제를 파악	◇ 뉴스레터·정보지 ◇ Ecolife guide book
언론	◇ 일반시민	◇ life cycle적인 사고방식	◇ 환경에 관한 특별방송·기사 ◇ TV 드라마·소설·잡지에서의 life cycle적인 사고 방식의 삽입

나. 조직내

1) 기업내

실시자	받는자	내 용	방 법
사내환경 책임자	◇ 경영자·책임자	◇ Management로서 LCA의 중요성 ◇ Data 제공의 중요성	◇ 경영자 세미나
	◇ 일반종업원	◇ Life cycle적인 사고방식 ◇ 기업인으로서 LCA 사고방식의 실천	◇ 교육커리큘럼 ◇ 팸플렛 ◇ 비디오
사내 LCA 전문가	◇ 기획·관리자·설계 자	◇ Tool·방법·사례 ◇ Data 제공의 중요성	◇ 기업내 교육커리큘럼 ◇ 소책자

2) 학교교육

실시자	받는자	내 용	방 법
교사와 대학교육자	◇ 초·중생	◇ Life cycle적인 사고방식	◇ 교과서 ◇ PC의 LCA 관계 게임
	◇ 고교생	◇ LCA의 개요	◇ 교과서 ◇ 입시문제 반영
	◇ 대학생	◇ LCA의 구체적 내용	◇ LCA 강좌 ◇ LCA 특별강연
	◇ 교 사	◇ Life cycle적인 사고방식	◇ 연수 ◇ 학습지도 요령

3. 구현을 위한 내용

이제까지 개발 및 보급에 관한 내용을 실시자의 입장에서 정리하였다. 그러나 LCA 및 life cycle적인 사고방식의 개발과 보급의 목적이 정확히 이해되어 실시되어야만 이들이 세상에 널리 인식되는데 있

어서 보다 뚜렷한 성과를 얻을 수 있다.

따라서 LCA 및 life cycle적인 사고방식이 받는자의 편에서 실현되지 않는다면 여러 가지 시도와 노력들이 망각되어질 것이다. 이러한 활동을 추진하기 위하여 LCA 학회를 중심으로 새로운 방향을 모색할 필요가 있다.

가. LCA 학회

LCA의 명확한 이해와 효과적인 실행을 위하여 우선적으로 실시자로서 LCA 학회의 발전방향을 모색해야 한다. 이 조직은 다음과 같은 내용을 추진함이 바람직하다.

먼저 신뢰성 있는 data를 수집하는 것이 필수적이며 이를 위해 체계적인 공조조직이 필요하다. 따라서 입수된 각종 data의 공유 및 database 구축에 관한 연구와 이를 토대로한 실행, 신규 항목에 관한 data 추가 그리고 data 갱신을 위한 시스템의 구성을 추진한다.

한편 신뢰성 있는 data를 입수할 경우 산업계의 기초 에너지, 소재, 제품, 유통 및 서비스 등의 모든 업종에서 각종 data를 수집하고 공표 하는 것이 전제가 된다. 따라서 LCA 학회가 이러한 일이 실현될 수 있도록 계속해서 노력하여야 한다.

현재 우리 나라에서는 영향평가가 이루어지고 있는 분야도 있으나 이것 이외에 구체적으로 LCA 관계의 영향평가 방법의 검토가 필요하다. 영향평가 방법의 검토에는 환경부하 요인과 인체건강피해 등 각종 환경의 영향도와외의 관계를 명확히 하기 위해 환경영향 category간의 협조가 필요하므로 종래의 LCA 연구자뿐만 아니고 폭넓은 분야의 전문가와의 협조체제도 필요하다. 이러한 검토도 학회의 새로운 방향모색이라 할 수 있다.

LCA를 독자로 수행하는 것은 가능하나 실시된 결과가 공포될 경우 공명성이 필요하며 공명성이 없을 경우 일반인으로부터 LCA에 대한 불신감이 발생하여 LCA 발전을 바랄 수 없게 된다. 따라서 ISO 14040에 의거한 critical review가 필요하며 LCA 적정 평가기준 및 평가제도에 관한 연구도 앞장서야 할 부분이다.¹⁾

인재 양성을 위하여 몇몇 협회가 노력하고 있으나, 학회의 많은 관계자가 대학에서 후진양성에 관계하고 있으므로 좋은 조건을 갖추고 있다. LCA 학회의 인재 양성에 관한 관심은 미래를 위한 중요한 초석이라 할 수 있다. 최종적으로는 운영관리를 통하여 사회에서 인정받는 자격제도까지 검토해 볼 필요가 있다.

나. 산업계

LCA를 깊이 이해하고 LCA를 타업계와의 communication tool로서 정착시키는데 앞장서야 할 조직이다. 구체적인 방법으로는 각 업계의 LCI data 준비의 촉진, 공표를 추진하며 업계내, 업계간의 데이터의 투명성 및 공정을 담보하는 조직을 형성한다.²⁾

또한 부당한 업계내, 업계간의 경쟁억제와 공정한 업계간의 협조의 틀을 구축하고 eco-labelling, green consumer 등의 적절한 적용을 위한 노력과 자율적 적용을 시도하며 환경 행정간의 gap과 인식의 격차는 시정하기 위한 평가 tool로서의 적절한 이용을 추진한다.

산업계로서 좋은점은 환경친화형 업계, 기업의 PR이 되며 에너지 절약, 자원절약, 환경부하가 낮은 시스템 구축이 가능하며 결과적으로 비용절감으로 연결된다. 이런 과정속에서 상품 경쟁력이 강화된다.

이러한 장점을 살리기 위한 준비로서 정보공개와 기밀유지, 기업 책임자의 이해유도, LCA 실시비용 그리고 남용에 대한 방지책이 필요하다.

다. 행정

행정적인 면에서 앞으로 환경보전을 추진하기 위해 LCA 및 life cycle적 사고의 도입이 필요하다는 인식아래 내용을 올바르게 이해하고 실천할 필요가 있다.

행정측은 보고서와 회담등을 통하여 산업계의 의견을 듣고 LCA 및 life cycle적 사고의 내용, 진척 상황을 정확히 파악하는 동시에 환경 labelling, green consumer등에 LCA 및 life cycle적 사고의 적용을 적절히 진행시켜야 한다.

행정으로부터 NGO, 일반시민에 대한 계발활동은 지방자치단체가 주요한 역할을 할 것이다.

지방자치제에서도 현재 환경문제를 중심으로 일반 시민에 대하여 여러 가지 활동이 이루어지고 있다. 이를 이용하여 지방자치단체에서 발간하는 홍보물을 통하여 누구라도 알 수 있는 life cycle적인 사고방식을 설명하는 그림과 해설들을 실는다. 각 지방자치체가 작성한 것 뿐만 아니라 중앙부서와 협력하여 동일한 설명을 사용하는 것도 한 방법이다. 또한 지

방자치제에서는 일반인을 대상으로 한 여러 강연들이 개최되고 있으므로 강좌 중 이 부분에 관한 것을 포함하여 그 속에서 life cycle적인 사고 방식을 개발하는 것도 효과가 있다.³⁾

차세대의 영향력을 생각하면 교사의 역할은 대단히, 중요하며 교사의 교육내용을 결정하는 문교부의 사고방식에 따라 LCA 및 life cycle적 사고 방식의 개발과 보급의 진척상황은 달라진다. 문교부로서 실시할 수 있는 방법은 LCA 및 life cycle적 사고방식에 관한 내용을 학습·지도하는 요령 및 학교의 교육과정에 포함시키며 교수들의 연수도 병행하여야 한다.

장점과 준비점으로는 국가 전체의 방향성을 정하는 행정의 인식여하에 따라 우리나라 전체의 LCA 연구가 가속화되고 개발, 보급도 추진된다.

환경 labelling 및 green consumer 구입의 평가 기준에 life cycle적 사고 및 LCA가 적정하게 도입된다면 객관성이 높아지고 환경부하가 적은 제품이 일반화한다.

라. NGO

환경과 관계하는 비정부조직(환경NGO)은 다양하며 그 실태를 정확히 파악하는 것은 대단히 힘들다. 따라서 NGO는 다양한 구성원, 활동형태를 가지는 성격상 LCA의 개발, 보급에 있어서도 레벨에 따른 대응이 필요하다.⁴⁾

일반시민, 행정, 기업, 언론에 대해서는 LCA를 이용하여 환경보전을 위한 정책과 활동의 제기를 할 수 있도록 널리 알려지는 것이 중요하며 활동범위는 넓고 정확히 보고하기 위하여 충분한 검토가 필요하다.

NGO의 주장은 일반적으로 시민들이 받아들이기 쉬우므로 NGO에 LCA 개발, 보급을 적절하게 진행한다면 일반 소비자, 시민의 환경에 관한 관심도 높아질 것으로 기대된다. 진행방법으로는 책임자 및 중심 활동가(단체)에 LCA를 정확히 이해시켜 사고방식, 한계성 그리고 가능한 것과 불가능한 것을 확실히 전달하는 것이다.

NGO의 의견은 행정 및 산업계에서 앞으로 더욱 중요시되므로 NGO가 LCA를 정확히 인식하는 것은

LCA의 보급에 큰 공헌을 할 수 있을 것이다.

마. 언론

Mass-media가 갖는 특수성으로는 일반 시민에 대한 영향은 대단히 크며 업체단체 등의 연결에도 중요하다. LCA의 개발, 보급에 대한 구체적 방법은 앞으로 관계조직과 충분히 검토하여 추진할 필요가 있다.

대상이 되는 mass-media로는 보도를 중심으로 하는 media로서의 역할은 물론 출판, 방송등의 사업 활동에 있어서 환경영향평가도 중요하다. Mass-media의 개발, 보급에 있어서는 media 매개자로서 정확히 활용하고 있는가 또는 일반시민, 독자들에게 어떻게 이해시키기가 중요한 부분이다.⁵⁾

환경을 테마로하는 프로그램, 기사는 물론 예를들면 TV 드라마와 소설, 잡지의 생활일반에 관한 기사에 대한 모든 프로그램, 기사까지 편성, 편집단계부터 LCA적 사고방식을 삽입시킨다. 구체적인 방식의 하나로는 mass-media 업계의 사업활동 전반에 걸쳐 환경을 배려한 행동을 하기위해 수법으로 활용해 본다. 편성, 편집 책임자, 담당자들에게 업무로 LCA를 사용하여 전체 환경부하를 파악 할 수 있는 능력을 배양토록 한다.

바. 학교교육

차세대를 담당할 학생들에 대한 LCA 교육은 미래에 대한 투자인 동시에 확실한 투자이다. 교육정도에 대한 LCA 교육의 방법론이 다른 것은 당연한 것이며 학생들의 교육을 담당한 교사들에 대한 교육도 아울러 병행되어야 한다. 따라서 교육정도를 초·중학생, 고등학생, 대학생으로 구분하여 살펴보고 마지막으로 교사들에 대한 교육도 아울러 병행되어야 한다. 따라서 초·중학생, 고등학생, 대학생으로 구분하여 살펴보고 마지막으로 교사들에 대한 교육도 알아본다.⁶⁾

가) 초등·중학생

초등·중학생에 LCA적인 사고방식으로 환경문제에 관심을 갖게하여, LCA의 필요성을 개발하는 것은 인류의 지속적인 발전을 위하여 필수이다. 어릴때

부터 일상생활중에 습관화시키면 오래 지속될 수 있다.

초등·중학생은 부모로부터 영향이 크나 부모들의 LCA적인 사고방식에 대한 이해도 낮은 상태이므로 학교교육이 중요하다.

교육방법으로는 관심이 높은 자동차, 가전제품의 life cycle flow를 보여주며 각 단계의 input, output, 환경영향을 설명한다. 특정한 환경항목이나 life cycle의 특정 단계에 주목한 국부적인 시각이 아니고, life cycle 전체에 대해 종합적으로 생각하는 것을 가르친다. 컴퓨터 교육중에 LCA simulation game 등을 활용하는 것도 한 방법이다.

나) 고등학생

감수성이 높은 차세대를 담당할 고등학생에 대해 환경문제의 중요성, LCA적인 사고방식에 대한 기본 인식은 이미 교육되었다는 전제하에 LCA의 기본과 LCA적인 사고방식의 상세한 부분이 필요가 있다.

교과서에는 각 과목에서 환경문제가 다루어지고 있으므로, 내용속에 LCA적인 사고방식 및 LCA의 기본을 삽입하여 교육을 한다.

예로서 원재료의 조달, 제품으로 가공, 시장에 수송, 판매, 사용, 유지, 리사이클, 폐기의 각 단계에서 자원과 에너지가 투입되고 한편으로는 대기, 수질에 배출되는 것을 life cycle 전체에서 정량적으로 평가하는 연습을 한다.

다) 대학생

일반시민 입장에서 대학생은 활동범위와 비교적 시간적 여유도 높으므로 mass-media를 통하여 정보도 입수하기 쉬우며 환경문제에 흥미를 가지고 있으면 LCA에 대한 이해는 가능하다. 환경에 관한 전문인으로서 LCA를 공부하는 대학생은 장래의 LCA 전문가(연구자, 기업내 전문가 등)로서 자리매김 할 수 있는 여건도 필요하다.

LCA 강좌, LCA 특별강의를 통하여 교육을 실시하며 LCA에 대한 역사, 용도, 한계, 국제규격의 동향, 규격의 내용, 방법, 실시 방법등을 가르친다. 몇몇 대학에서는 산업계와 연계하여 LCA 연구가 진행되어 연구실에 소속된 학생들의 일부가 LCA 연

구를 하고 있으나 극히 일부분인 현상이다.

라) 교사

교사들의 차세대를 담당할 학생들에 대한 영향도는 부모만큼 크다. 따라서 학교교육에서 교사가 LCA적인 사고방식에 대한 이해가 낮으면 학생들에 대한 교육은 할 수 없으므로 교사들에 대한 계발, 보급이 가장 중요하다. 학교교육은 교육부의 교과서를 중심으로 이루어지므로 교과서에 LCA에 관한 내용이 기재될 필요가 있다. 의무교육을 통하여 학생들은 교사로부터 받게되므로 이해도의 깊이는 차치하더라도 상당한 넓은 범위의 전파가 가능하다. 이러한 것을 이루기 위하여 선결 문제는 교사를 교육시키는 방법과 체제가 필요하다.

마) 일반인

일반시민들이 실생활 속에서 환경부하저감을 실천하는 것은 인류의 지속적 발전을 위하여 대단히 중요하다. LCA 및 life cycle적인 사고방식은 활용범위가 넓기 때문에 전략적으로 행해지는 것이 바람직하나 일반시민에게 전달할 경우에는 신뢰성이 높은 정보부터 우선적으로 보급하는 것이 중요하다.

우선적으로 필요한 것은 life cycle적인 사고방식에 흥미를 가지도록 하는 것이다. 일반시민이 과학적 이론을 요구하는 경우는 적으므로 LCA 그 자체의 사고방식과 방법을 전달하는 것은 이차적인 방법일 것이다.

이 경우도 자주 쓰는 상품을 대상으로 풍부한 사례(life cycle적인 사고방식을 고려하여 개발된 상품 등)를 중심으로 알리고 LCA 결과의 활용사례를 전달하는 것이 효과적이다.

또한 정보의 일방적 전달보다는 인터넷 등과 같은 매스미디어의 활용을 통하여 상호간의 의견교환을 활발히 할 필요가 있다. 일반시민이 요구하는 정보의 종류, 내용 그리고 의문점 등을 real time으로 파악하여 적절한 대응이 될 수 있도록 준비하여야 한다.

흥미를 갖게 하기 위하여 PC용의 game software (예를 들면 LCA에의 초대 또는 simulation game 등)를 개발하는 것도 또 다른 방법으로 제안할 수 있다. 자주 사용하는 상품을 대상으로 일반인

이 모르는 제품의 life cycle 각 단계(자원의 채집에서 폐기와 리사이클 까지)의 실태와 환경영향을 알도록 하는 software(LCA에의 초대) 뿐 만 아니라 직접 life cycle을 디자인하여 최소의 환경부하를 만드는 게임(LCA simulation game) 등 흥미 유발을 우선으로하여 관심을 증대시킴과 더불어 지식을 제공할 수 있는 방법을 사용하는 것도 바람직하다.

III. 결 론

본 논문은 앞으로 한국전과정평가학회라는 조직을 이용한 LCA 및 life cycle적인 사고방식의 개발 및 보급을 위한 연구이다. 또한 학회등 7가지 대상으로 나누어 개발과 보급을 살펴본 결과 대상내에서의 긴밀한 협조가 필요한 것은 물론 대상과 대상사이에서도 공조와 활발한 정보교환이 필요함을 알 수 있다. 어느 환경문제의 해결과도 같이 이 분야의 개발과 보급에도 사회간의 유기적인 관계가 전제가 됨을 볼 수 있다. 더불어 여러 나라에서 보고된 자료들을 분석해 보는 과정에서 개발과 보급이라는 과제가 문화적·사회적 양상이 비슷한 나라의 자료에 편중되어 가는 것이 솔직한 분석결과였고 당연한 것으로 결론 지었다. 끝으로 본 내용이 사회에서 LCA 및 life cycle적인 사고방식이 보편적인 것으로 정착되기 위한 초석이 되었으면 한다.

참 고 문 헌

- 1) LCA 일본포럼과 사단법인 산업환경관리협회, "LCA 일본포럼보고서", pp. 275(1997)
- 2) T. E. Graedel & B. R. Alleby, "Industrial Ecology", Preutice Hall, pp. 412(1995)
- 3) 工業調査會, エコマテリアル研究會篇, "LCAのすべて", pp. 161(1994)
- 4) Donald Snow & Patrick F. Noonan, "Voice from the environmental movement", The Conservation Fund, pp. 237(1992)
- 5) 시민환경클럽, 김광렬, "21세기를 위한 한국환경보고서", 신광문화사, pp. 323- 354(1995)
- 6) 시민환경클럽, 최석진, "21세기를 위한 한국환경보고서", 신광문화사, pp. 357- 361(1995)