

산업보건 및 환경분야에 대한 활동기준원가계산 및 관리의 응용

미시간대학교 보건대학원¹, 캘리포니아대학교 산하 로스알라모스국립연구소², 서울대학교 보건대학원³

박두용¹ · 마이클 티 브랜트^{1,2} · 스티븐 피 르빈¹ · 백남원³

— Abstract —

Activity-Based Costing and Management Applied to Occupational and Environmental Health

Doo Yong Park¹, Michael T. Brandt^{1,2}, Steven P. Levine¹ and Nam Won Paik³

*The University of Michigan, School of Public Health¹, University of California,
Los Alamos National Laboratory²,
Seoul National University, School of Public Health³*

During the 1990s the workplace has grown more complex and business competition has increased world-wide. All organizations, whether for-profit or non-profit have been forced to respond to market changes. More advanced information and technology, greater product diversity, shorter product life cycles, increased quality requirements, more regulation oversight, decreasing productivity, more competitors, and increasing overhead costs have motivated organizations to focus on ways to deliver products cheaper, better, and faster. Many organizations are searching for ways to reduce costs through downsizing, reengineering business processes, implementing quality management, outsourcing, and improving cost management. Support departments that provide services internal to an organization such as human resources, legal, and environmental, safety, and health (ES&H) are often the first organization targeted for cost reduction and cost control initiatives because these functions are part of a rapidly increasing overhead cost.

Recently, ES&H functions are increasingly being integrated into the business of business to contribute value to organization beyond mere compliance with ES&H regulations. The discussions and development of the ISO compatible Environmental Management Standards or Occupational Safety and Health Management Standards is another impetus to integrate ES&H function into the business of business. Thus, ES&H professional need new skills to analyze the cost of their function and communicate the value of the products and services they provide. In recent years, the need for and the importance developing cost management

※ 본 연구는 한국산업안전공단 산업보건연구원의 학술연구용역 사업의 일환으로 이루어졌음.

and business skills by ES&H professionals have been emphasized in the literature. Communicating with decision makers in terms of cost and value to the organization, and by using business language and business arguments is the first step toward effectively integrating ES&H activities into the business of business.

Activity-based costing (ABC) is a cost management method that measures the cost of a product or service based on the actual use of resources by activities, and based on the actual amount of activities used to produce a product or service. ABC is recommended as a tool for managers of ES&H organizations to determine the cost of developing and providing ES&H products within a for-profit firm or non-profit agency.

This paper discusses the trend of integration of ES&H functions into the mainstream of business activities within an organization. The general principles of traditional cost accounting are presented as a bases for understanding why and how ABC will provide more accurate estimates of cost. The principles and concepts of ABS are presented as a tool for determining more accurately the true cost of ES&H products and services.

Key Words : Activity-Based Costing (ABC), Activity-Based Management(ABM), Management, Accounting

서 론

최근 들어 국가간 무역장벽이 점점 허물어지고 세계적인 경쟁이 극심해짐에 따라 기업은 경쟁력의 향상 없이는 더 이상 국제적인 경쟁우위를 확보할 수 없을 뿐만 아니라 기업의 생존 자체가 점점 어려워지는 실정에 있다. 따라서 대부분의 기업에서는 상대적으로 저렴한 가격을 통하여 양질의 제품과 서비스를 제공함으로써 경쟁우위를 확보하는데 최선의 노력을 기울이게 된다. 비용을 최소화하려는 기업의 노력은 원가절감이라는 형태로 나타나게 마련이며 제품과 서비스의 품질을 향상시키기 위하여 품질관리 등의 다양한 노력을 하게 된다. 그러나 부적절한 원가절감은 제품이나 서비스의 품질에 손실을 일으킬 수 있으며 나아가 기업의 경쟁력에 치명적인 손실을 야기하는 결과를 초래할 수 있다. 따라서 효율적인 원가절감이란 정확한 원가정보에 근거하여 낭비요소를 제거하는 것이라고 할 수 있다. 그러므로 정확하고 효율적인 원가정보는 기업의 경쟁력 우위를 확보하는데 필수적이며 원가에 대한 계산 및 관리의 기업경영의 회계관리에서 핵심적인 부분의 하나로 다루어져 왔다 (신홍철, 1995; Barnes, 1991; Drucker, 1993; Millar et al., 1995).

한편 환경이나 산업보건에 대한 비용은 생산성이나 제품의 질에 직접적인 기여를 하지 못하는 것으

로 여겨져 왔으며, 일반적으로 기업경영측면에서는 낭비적인 요소로 간주되어 왔다. 따라서 기업은 환경이나 산업보건에 대한 비용을 지출하는데 매우 소극적인 입장을 취하여 왔다. 최근 사회적 관심과 정부차원의 규제가 강화됨에 따라 환경 및 산업보건에 대한 관심이 많이 증가되고 있지만 다른 분야와 비교해 볼 때 아직까지 매우 소홀히 다루어지고 있는 실정이다. 더구나 최근 경쟁력 향상이라는 기업의 목표를 달성하는 과정에서 종종 환경 및 산업보건 분야가 더욱 위축되는 경우가 많이 있다. 왜냐하면 대부분의 조직에서 이루어지는 원가절감은 장기적인 관점이나 정확한 원가정보에 근거한 낭비적인 요소를 제거하기보다는 인원의 감축이나 근점절약 등을 통한 단기적인 효과를 얻는데 치중하는 경향이 있으며, 이러한 원가절감의 결과는 대부분 단기적으로 생산성이나 품질에 직접적인 영향을 미치지 않는 환경이나 산업보건 부문의 예산삭감이란 형태로 나타나기 쉽기 때문이다. 일반적으로 환경 및 산업보건 관리자나 전문가의 기업의 전반적인 원가나 이익구조에 대하여 잘 알지 못할 뿐만 아니라 환경 및 산업보건부문에 대한 원가관리의 정보도 부족하기 때문에 단기적인 원가절감에 의하여 심각한 피해를 입기 쉽다. 더구나 정확한 정보에 근거하지 않은 원가의 삭감은 그나마의 산업보건활동을 더욱 왜곡시키거나 효율을 크게 저하시켜 산업보건 활동의 기대효과가 더욱 낮아질 수 있다. 이러한 방식의 원가절감

은 종종 환경 및 산업보건분야에 오히려 비효율적이거나 낭비적인 요소를 증가시키게 되고, 이는 다시 환경 및 산업보건 업무의 질적 저하를 초래하는 악순환을 유발한다 (Brief, 1989; Hutchcraft, 1994; Olson, 1995; Holtshouser, 1996; Barr, 1996; Hammer *et al.* 1995; Environmental Business International Inc., 1995a 1995b). 따라서 환경 및 산업보건관리자도 전반적인 원가관리 방법을 이해하고 환경 및 산업보건분야의 원가에 대한 정보를 파악함으로써 기업이나 조직의 경영관리 층이나 원가관리 담당자에게 올바른 정보를 제공하고 원활한 의사소통이 가능하도록 하는 것이 중요하게 되었다. 또한 환경 및 산업보건관리자나 전문가도 변화된 기업 여건에 부응하여 낭비적인 요소를 줄이고 효율적인 원가절감이 이루어질 수 있도록 환경 및 산업보건분야의 원가계산 및 관리방법에 대한 이해하고 관심을 가질 필요성이 높아졌다.

최근 들어 기업의 입장에서 단순히 비용절감을 이유로 더 이상 환경이나 산업보건 문제에 소극적으로 대처할 수만은 없게 되었다. 환경에 대한 국민적 관심과 작업환경 및 각종 산업보건 문제에 대한 근로자들의 관심이 증대됨에 따라 정부의 규제도 점차 강화되고 있는 추세에도 그 원인이 있지만 근본적으로 환경 및 산업보건 문제를 소홀히 해서는 더 이상 기업의 경쟁력 우위를 확보할 수 없기 때문이다. 더욱이 1990년도 이후부터는 환경 및 산업보건문제를 국제무역과 연계하는 방안이 고려되기 시작함에 따라 많은 기업에서는 환경 및 산업보건문제를 전략적 경쟁우위 확보차원에서 관심을 기울이게 되었다. 이것은 무조건적인 환경 및 산업보건부문에 대한 비용의 절감이 더 이상 기업의 전략적 경쟁우위를 확보할 수 있는 수단이 될 수 없다는 것을 의미한다. 기업이 전략적 경쟁력의 우위를 확보하기 위하여서는 적절한 인력의 확보와 숙련된 근로자의 장기근속이 필수적이다. 그러나 열악한 근무조건이나 불량한 작업환경으로는 적절한 근로자를 확보하기 어려우며, 숙련된 기능 인력의 조기퇴사나 근로자의 사기저하 등의 문제에 직면하게 된다. 결과적으로 이러한 문제는 생산성의 저하는 물론 기업 경쟁력의 최대 약점으로 지적되는 품질저하라는 악영향을 미치게 된다. 또한 환경이나 산업보건에 대한 국민의 관심이 증대됨에 따라 환경이나 산업보건 문제로 야기되는

기업의 이미지 실추가 곧바로 상품의 이미지에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 환경이나 산업보건 문제가 기업의 경영차원에서 중요한 문제로 인식되기 시작하였다. 최근 많은 기업에서 환경경영이나 산업보건경영이라는 용어와 개념이 대두된 것도 이와 같은 맥락으로 볼 수 있다 (Johnson, 1996; Marois, 1996; Schaefer, 1996; Toca, 1995; Ditz, 1996; DiFazio, 1996; Shelton, 1996; Kanter, 1991).

활동기준원가계산(Activity-Based Costing, 이하 'ABC'라 함)이란 회계학분야에서 제품이나 서비스를 창출하는데 소요된 원가를 계산하는 방식의 하나로 기존의 전통적인 원가계산법이 갖는 한계점을 보완하기 위하여 대두된 개념이다 (조성만, 1990; 신흥철, 1995; 심태섭, 1994; 심태섭, 1996; Cooper *et al.* 1988; Cooper *et al.*, 1990; Baker, 1994; Kaplan, 1991; Kaplan, 1994; Cooper, 1988; Johnson, 1991). 1970년대부터 서서히 대두되기 시작한 ABC의 개념은 1980년대 후반에 들어서 생산체제에 급격한 변화를 맞은 기업에서 크게 관심을 가지기 시작하였다. 최근에 변화된 기업환경은 단지 국가간 경쟁이 심화되었다는 것 뿐만 아니라 생산체제 및 제조환경 자체가 전환된 것을 의미한다. 즉 고객의 요구가 다양해지고 제품의 수명주기가 크게 단축됨에 따라 생산체제가 소품종 대량생산체제에서 다품종 소량생산체제로 전환되었으며, 이에 따라 제품의 생산이나 서비스의 창출에 소요되는 원가부문에서 직접비가 차지하는 비중이 크게 감소되었고, 상대적으로 간접비의 비중이 커지게 되었다. 이러한 생산체제의 변화에 따라 기존의 원가계산법으로는 정확한 원가를 산출할 수 없다는 문제점이 드러나기 시작하였다 (Cooper *et al.*, 1988). 즉, 기존의 관리체제나 원가관리방법으로는 효과적으로 원가를 절감하기 어렵고, 경영 전략상 의사결정에 필요한 유용한 정보를 제공하지 못한다는 문제가 발생되었다. 따라서 원가절감 및 개선 가능한 부문을 효과적으로 파악할 수 있고, 경영전략을 수립하거나 의사결정에 유용한 정보를 얻을 수 있는 새로운 원가계산법에 대한 관심이 급격히 증가하였다.

ABC는 기업의 원가계산방법에 불과한 것이 아니라 비용을 지출하여 비용대상(cost objects)을 창출

하는 모든 조직이나 활동에서 낭비적인 요소를 줄이고 원가에 대한 정보를 효과적으로 얻을 수 있다는 장점 때문에 기업뿐만 아니라 서비스업, 군대, 정부조직 등으로부터 주목을 받게 되었다. 즉, ABC는 일정한 목적을 위하여 예산을 집행하는 모든 조직에서 활용이 가능하며, 기업은 물론 정부조직이나 비영리단체에 적용하여 원가관리 및 의사결정에 필요한 유용한 정보를 파악할 수 있다. ABC는 주로 제조업의 원가관리를 위하여 개발되어 왔으나 서비스업이나 비영리단체에도 유용하게 사용될 수 있다. 한 예로, 미국 국방부는 ABC를 도입하여 막대한 비용을 절감하고 효율적인 예산관리에 성공한 바 있다. 이와 같이 ABC는 제조업이 아닌 산업보건 서비스기관에서도 경쟁우위를 확보할 수 있는 기본적인 전략을 수립하는데 유용한 도구가 될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구는 환경 및 산업보건분야가 경영차원으로 통합되고 있는 시점에서 환경 및 산업보건분야의 가치 및 비용분석에 유용한 활동기준원가 계산법(ABC)의 개념을 소개하고자 하는 데 그 목적이 있다.

회계 개념 및 ABC의 배경

예산이 집행되는 모든 과정은 어떤 형태로든지 의사결정 과정을 수반하게 된다. 특히, 기업이 성공적으로 운영되기 위해서는 적시에 다양한 의사결정이 요구된다. 올바른 의사결정을 위해서는 신속하고 정확한 정보가 필수적이다. 기업의 경영활동에 필요한 가장 기본적인 정보와 자료는 회계과정을 통하여 이루어진다. 회계는 기업의 활동을 화폐의 단위로 자료화하고 이를 기록, 분류 및 요약하는 과정을 거쳐 필요한 정보를 창출하고 제공하는 일련의 과정을 말한다. 미국회계협회(American Accounting Association)에서는 회계란 '정보 이용자의 판단과 의사결정이 가능하도록 경제적인 정보를 식별, 측정 및 유통시키는 과정'으로 정의하고 있다. (Anthony et al., 1994) 즉, 회계란 기업의 활동을 경제적인 측면에서 필요한 정보를 만들어 제공하고 분석하는 것이다. 이러한 의미에서 회계를 정보시스템이라고도 한다. 다시 말해서 회계는 경제 및 경영활동에 관한 유용한 정보를 창출하여 이를 필요로 하는 이용자에게 전달하고 분석하는 모든 과정을 말한다.

일반적으로 정량적인 회계자료는 크게 재무회계정보(financial accounting information)와 관리회계정보(managerial accounting information)로 나누어 볼 수 있다. 따라서 회계는 크게 재무회계와 관리회계로 구분한다. 회계정보를 필요로 하는 대상을 이해관계자라고 하며, 기업의 외부에서 기업의 회계정보를 필요로 하는 외부이해관계자와 기업 내에서 경영에 필요한 정보를 이용하고자 하는 내부이해관계자로 나누어 볼 수 있다. 기업의 수익성이나 재무구조 등에 대한 정보를 필요로 하는 주주, 기업의 채무상태나 신용정보가 필요한 채권자, 또는 기업의 이익수준 등의 정보를 요구하는 정부부처, 소비자 등은 모두 외부이해관계자에 해당된다. 즉, 기업과 직접 또는 간접으로 이해관계가 있는 대상이 그 기업과 관련하여 올바른 의사결정을 하기 위하여 기업에 관한 회계정보를 필요로 하는 경우에 이러한 대상을 모두 외부이해관계자라고 한다. 외부이해관계자들에게 정보를 제공하기 위한 회계를 재무회계라 한다. 재무회계는 주로 외부이해관계자를 대상으로 하므로 '일반적으로 인정된 회계원칙(GAAP: Generally Accepted Accounting Principles)'에 준수하여 작성되는데 (Anthony, 1994), 우리나라의 경우에는 '기업회계기준'이 일반적으로 인정된 회계원칙에 해당된다.

내부이해관계자란 기업의 경영활동과 관련하여 의사결정에 필요한 정보를 요구하는 경영자층을 가리키며, 내부이해관계자 즉, 기업의 경영관리층에 필요한 정보를 제공하기 위한 회계는 관리회계라고 한다. 관리회계는 일정한 회계기준원칙이 엄격하게 마련되어 있지 않다. 관리회계는 예산 및 실행계획을 수립하고, 예측 불가능한 비용이나 사건에 대비하며, 실행된 업무성적을 평가하는데 필요한 정보를 창출하고 제공한다. 관리회계는 보다 넓은 의미에서 경영기능을 조정하거나 총괄하고 전략적 경영을 수행하는데 필요한 기본적 도구에 해당된다. 따라서 어떠한 관리회계방법을 도입하는가에 따라 기업의 경영전략이 좌우되며 경영관리체계가 결정된다. 예를 들어 최근에 각광받아 온 JIT(Just In Time, 적시생산방식) 및 품질코스트시스템 등이 새로운 관리회계방법과 결합된 관리시스템이다.

원가회계(원가계산 및 관리)는 재무회계나 관리회계의 일부분이다. 원가회계정보 및 자료는 제조업이

거나 서비스업이거나 또는 영리단체이거나 비영리단체이거나 모두 관리자가 경영상 의사결정을 내리는 데에 매우 중요한 요소에 해당된다(Shim et al., 1992). 특히, 서비스 조직에서는 효율적인 운용과 높은 비용효익이 필수적으로 요구됨에 따라 원가회계의 원리 및 개념의 중요성이 더욱 커지고 있다(Solomon, 1986). 실제로 많은 경우, 원가계산방식 및 원가관리가 관리회계의 핵심으로 연구되고 있으며, 효율적인 원가절감이나 관리를 위하여 정확한 제품원가정보 및 기업의 목표와 일치하는 성과 측정을 위하여 다양한 원가계산회계방식 및 이와 결합된 경영관리방식이 연구되어 왔다. 기업간 경쟁이 극심해지고 생산체제가 복잡해진 최근에는 관리회계의 중요성이 더욱 강조되고 있는 추세이다. 실제로 제품이 그다지 다양하지 않았고, 직접노무비가 주요 생산요소였던 20세기초까지는 전략적인 측면에서의 원가분석이나 관리의 중요성이 크게 부각되지는 않았다. 그러나 1980년대 이후부터 기존의 전통적 원가계산 및 관리방법으로는 생산체제의 변화, 조직구조의 변화, 그리고 전세계적인 경쟁체제로의 변화 등에 효율적으로 대처할 수 없는 한계가 부각되기 시작하였다. 특히, 원가구조가 보다 고정비의 성격을 띠게 되고 간접비의 비중이 커지게 됨에 따라 생산제품에 비례하여 원가를 배분하는 종래의 방식이 원가를 왜곡하여 배분하게 되었다. ABC는 왜곡된 원가정보를 바로잡고 정확한 제품원가를 계산하기 위한 도구로써 개발되었으며, 이후에는 정확한 원가정보 뿐만 아니라 각 조직에서 수행된 작업(활동)의 성과에 대한 정보가 포함된다는 의미에서 매우 유용한 원가계산방식으로 주목을 받기 시작하였다.

환경 및 산업보건분야의 변화

1. 환경 및 산업보건분야의 경영시스템으로의 통합

1995년 21세기의 산업위생 및 산업보건분야에 대한 전망을 주제로 미국산업위생협회 유마 태평양 남서부 지부(Yuma Pacific Southwest Section of the American Industrial Hygiene Association)의 학회에서 전문가들은 공통적으로 '21세기에는 사업장에서 활동하는 산업위생전문인력의 절대수가 감소하고, 산업위생전문가에게 더 많은 관리 및 경영능력이 요구될 것'이라고 주장하였다

(Johnson, 1996). 물론, 이것은 양적으로나 질적으로 산업위생분야가 고도로 발달되어 있는 미국의 경향을 예측한 것이므로 대부분의 기업이 최근에 산업위생이나 산업보건분야에 대한 관심을 가지기 시작한 우리나라에 그대로 적용될 것이라고 말할 수는 없다. 그러나 최근 기업에서는 경쟁력이 심화되면서 기업의 최고경영층에서부터 전 부서의 모든 근로자에게 이르기까지 전사적으로 경쟁력 제고를 위한 노력이 요구되고 있는 만큼, 우리나라의 기업에서도 경영분야와 통합된 형태의 효율적인 산업위생분야를 조직하려 할 것이다.

최근 국제표준화기구(International Organization for Standardization, ISO)의 품질기준인 ISO 9000 시리즈에 부합된 환경 및 산업안전보건기준이 새로운 국제 기준이 될 것으로 전망되며(백남원 등, 1995; Dyjack et al., 1995; Levine et al., 1996), 이러한 기준이 국제적인 무역에 필수적인 요인이 될 가능성이 커짐에 따라 우리나라에서도 많은 기업들이 경영측면에서 이에 대한 관심을 기울이고 있다. 특히 환경기준인 ISO 14000 시리즈는 이미 제정이 완료되어 우리나라의 여러 기업에서도 환경을 경영차원에 통합한 환경경영체제를 구축한 바 있다. 앞으로 산업보건분야도 자연스럽게 환경경영체제와 통합된 형태로 발전되어 나아갈 것으로 전망된다(오희순, 1995).

환경 및 산업보전이 성공적으로 경영체제에 통합되기 위해서는 환경 및 산업보건전문가가 의사결정이 이루어지는 경영체제를 이해할 수 있어야 하며, 경영관리자와 원활한 의사소통이 가능하여야 한다. 경영차원에서 이루어지는 의사결정은 관리회계자료 등의 정보를 바탕으로 이루어진다. 따라서 환경 및 산업보전이 경영체제에 성공적으로 통합되고, 효율적인 환경 및 산업보건경영체제가 구축된다면 환경 및 산업보건전문가가 경영관리에 사용되는 용어를 이해하고, 비용분석 등의 관리회계자료를 작성 또는 해석하여 경영관리층이 올바른 의사결정을 내릴 수 있도록 하는 것이 무엇보다 중요하다. 이와 같은 점을 종합적으로 고려하여 보면, 향후 산업위생분야는 어느 정도 양적 팽창이 이루어지긴 하겠지만 궁극적으로 기업의 경영과 관리에 잘 부합될 수 있고, 환경, 보건, 안전이 경영 측면과 통합된 형태로 발전되어 갈 것으로 추정된다.

2. 환경 및 산업보건분야의 가치

환경 및 산업보건분야가 경영차원으로 통합됨에 따라 환경 및 산업보건관리자는 환경 및 산업보건부서에서 투자하는 비용에 대하여 제반 효과를 평가하고, 경영관리층에 그 가치(효과)를 가시적으로 보여주는 것이 매우 중요하다. 경영관리차원에서의 의사결정은 일반적으로 회계자료의 형태로 나타나는 업적보고서나 업무의 수행에 대한 평가자료에 근거하기 때문에 환경 및 산업보건부문의 투자비용이나 업적보고서도 경영관리에서 사용하는 정보형태로 자료화되고 보고되어야 한다. 경영관리에서 사용되는 용어나 양식으로 적절하게 작성되지 못하게 되면 환경 및 산업보건부문의 비용이 왜곡되기 쉬우며, 그 가치도 의사결정단계에서 무시되거나 왜곡될 가능성이 크기 때문이다.

최근 "기업체에서의 환경 및 산업안전보건부문의 최상의 활동"이라는 주제로 열린 학회에서 대부분의 발표자가 환경 및 산업안전보건 분야를 경영차원으로 통합할 것을 권고하였으며, 경제적인 측면에서 경영관리의 의사결정을 하는데 필수적인 요소가 되도록 하여야 할 것이라고 주장한 바 있다 (Ditz, 1996; Dirks, 1996; DiFazio, 1996; Shelton R, 1996). 환경 및 산업안전보건 분야가 경영차원에서 중요한 요소로 통합되도록 하기 위하여 제시된 내용을 살펴보면 다음과 같다.

- 환경 및 산업안전보건 사업을 수동적인 사후관리에서 전향적인 사전관리체제로 전환해야 한다.
- 환경 및 산업안전보건 분야가 경영의 의사결정, 전략, 시장개척, 고객에 대한 서비스 및 경쟁우위를 위하여 어떻게 경영차원과 통합될 수 있는지를 경영관리층에 제시할 수 있는 방법을 모색한다.
- 조직과 전문가적인 성공을 기업의 경영차원에 결부시킨다.
- 각종 법적 행정적 규제에 대한 대응체제를 경영관리체제에 통합시킨다.
- 환경 및 산업안전보건의 기능과 조직을 경영 활

동(판매, 제품개발, 고객에 대한 서비스)과 직접 연계한다.

- 환경 및 산업안전보건 활동에 대한 비용분석이나 업적 또는 가치평가를 기업의 회계관리기준과 부합되는 형태로 통합한다.
- 환경 및 산업안전보건 활동이 기업의 경쟁력 우위를 확보할 수 있도록 한다.
- 기업의 경영전략을 이해하고 환경 및 산업안전보건 계획 및 활동이 기업의 경영전략에 부합되도록 설계한다.

전통적 원가계산시스템과 ABC 개념의 대두

제품이나 서비스의 원가를 계산하는데 제조과정이나 서비스 창출을 위하여 직접적으로 발생하는 비용을 배분하는 것은 매우 간단하며 명료하게 이루어진다. 즉, 특정 제품의 생산과 관련된 직접노동시간(또는 직접노무비)이나 기계가동시간 등과 같은 단일측정치는 직접 특정제품의 원가에 배분할 수 있다. 그러나 제조과정이나 사전 준비작업 등에서 발생하는 각종 간접비는 특정 제품의 생산에 얼마만큼 기여하였는지 직접 측정하는 것이 불가능하다. 따라서 전통적인 원가계산 방식에서는 특정기간동안 어느 단위에서 (예를 들어 공장이나 대단위 부서) 발생된 제조간접비를 집계한 후, 특정한 배분기준에 근거하여 간접비를 각 제품에 배분한다. 이 때 집계한 제조간접비를 원가집합(cost pool)이라고 하며, 1차적으로 각 단위 제조부문으로 배분하는데 이를 원가중심점(cost center)이라고 하며, 원가중심점에서 각 제품으로 원가가 재배분되어 최종적으로 각 제품의 원가가 계산된다.

전통적인 원가계산방식에서는 간접비의 배분기준으로 각 제품의 생산에 소요된 직접노동시간이나 기계가동시간 등의 단일변수를 사용한다. 즉, 각 제품의 생산이 자원을 소모하며 제품의 생산량에 비례하여 제조간접비가 발생한다는 가정하에 간접비를 각 제품의 원가에 배분한다. 이러한 원가계산방식은 제조간접비의 비중이 적고 소품종의 제품을 대량생산하던 생산시스템에서는 제조간접비가 각 제품의 원가에 비교적 정확히 반영되었고, 비록 차이가 있다

고 하더라도 정확히 배분한 원가계산결과와 큰 차이를 보이지 않았으므로 별다른 문제가 발생되지 않았다. 그러나 최근의 생산체제에서는 설비관련 투자비용의 비중이 높아지고 제품의 다양화와 소량생산, 그리고 제품수명이 짧아짐에 따라 작업준비나 계획에 드는 비용의 비중이 매우 높아졌기 때문에 제조간접비가 제품의 생산량과 직접 비례하지 않게 되었다. 더구나 제조간접비의 비중이 상대적으로 높아짐에 따라 이에 대한 정확한 원가의 배분이 경영전략상 매우 중요한 문제가 되었다.

전략적 경영관리 측면에서 대두된 전통적 원가계산방식의 또 하나의 문제점은 원가가 발생된 원인, 즉, 원가동인(cost driver)에 대한 정보를 파악할 수 없다는 것이다. 경영관리 측면에서는 단지 발생된 원가의 총액이나 배분에 관한 정보뿐만 아니라 왜 그런 수준의 원가가 발생되었으며, 원가동인에 근거한 부서간 또는 조직의 기능 상호간의 관계를 포착하고 원가절감 영역을 파악하는 것이 매우 중요하다. 따라서 개략적 평균개념을 이용하여 제조간접비를 배분하는 전통적 원가계산법의 한계를 극복하고자 제반 기능의 수행을 보다 세분화하여 원가를 산출하는 개념이 등장하였다. 이를 통하여 전략적 경영에서 중요하게 다루어지는 부서 및 기능상호간의 관계를 파악하고 장단기 경영전략수립 및 통제활동이 원가에 미치는 영향을 파악할 수 있게 되었다.

활동기준원가계산(ABC)

기존의 전통적 원가계산방식에 의하여 왜곡되는 제조간접비를 여러 가지 원가동인에 기초하여 제품의 원가에 정확히 배분하고자 하는 노력은 매우 오래 전부터 시작되었으며, 활동을 기준으로 원가를 배분하고자 하는 ABC의 개념도 이미 오래 전에 대두되었다 (Staubus, 1971; Shillinglaw, 1989). ABC에서는 그림 1에서 보는 바와 같이 제조간접비를 배분하는 제 1단계의 원가 중심점이 '활동(activity)'이다. 활동이란 '조직의 목표를 달성하기 위하여 조직내의 집단이 수행하는 반복적 업무(task)'로 정의된다. 각 활동별로 집계된 제조간접비는 원가대상이 사용 또는 요구하는 활동의 빈도나 정도, 즉 활동유발요인(activity driver)에 근거하여 각 원가대상에 배분된다. 따라서 활동별로 집계

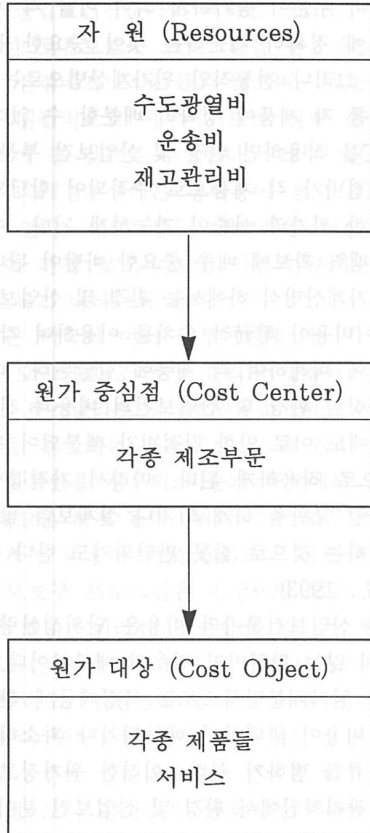
된 제조간접비는 인과관계가 높은 배분기준을 사용하여 원가대상인 최종제품이나 고객에 대한 서비스에 배분됨으로써 정확한 원가계산이 가능하게 된다.

활동이 자원을 소모하고 제품이 활동을 소모한다는 원리에 입각하여 원가를 배분하는 ABC 개념을 통하여 ABC가 어떻게 환경 및 산업조건 분야에 유용하게 응용될 수 있는지 이해할 수 있다. 앞에서 설명한 바와 같이 ABC에서는 활동을 기준으로 간접비를 각 제품이나 서비스에 배분한다. 그러나 모든 활동에 대하여 원가대상에 기여하는 정도를 파악하거나, 각각의 활동에 대하여 간접비를 분리하여 산출하는 것은 매우 복잡하며 현실적으로 불가능한 일이다. 따라서 ABC에서 사용하는 활동기준이란 간접비의 배분이 각 제품에 비교적 정확하게 추적될 수 있도록 여러 가지 활동을 몇 가지로 분류한 기준을 의미한다. Cooper는 수십 개의 기업을 대상으로 연구한 결과, 원가대상(최종 제품이나 서비스)의 원가에 영향을 미치는 모든 활동을 다음의 4가지로 구분할 수 있다고 하였다 (Cooper, 1990). 이를 바탕으로 ABC에서는 기업의 활동을 4가지 유형으로 분류하고, 원가대상에 작용하는 빈도나 정도에 따라 제조간접비를 배분한다. ABC에서 분류하는 4가지 활동기준은 다음과 같다.

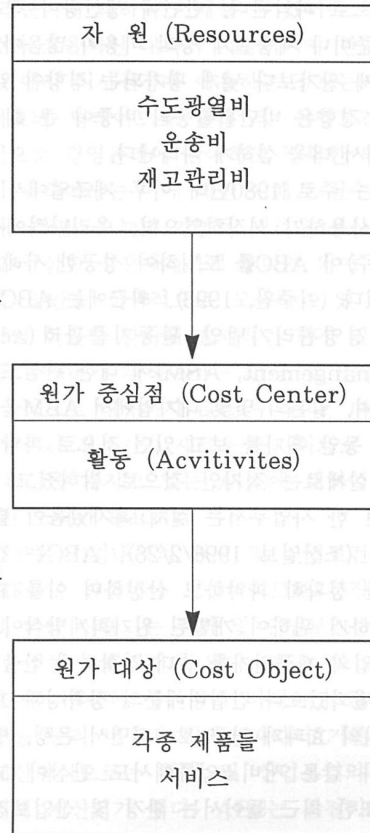
- 설비관리활동(facility-sustain activity) : 공장 관리, 건물관리, 안전유지, 조경 등의 공장이나 시설 물을 관리하고 지원하는 활동.
- 제품지원활동(product-sustain activity) : 공장설계, 제품시방서, 제품개량, 설계변경통보 등의 특정 제품에 관련된 활동.
- 묶음기준활동(batch activity) : 작업준비, 자세이동, 구매주문, 검사 등의 제품의 한 묶음별로 수행되는 활동.
- 단위기준활동(unit activity) : 직접노무비, 기계가동시간, 에너지, 재료비 등의 생산제품의 단위에 비례하여 수행되는 활동.

즉, ABC에서는 비용을 설비지원활동비용, 제품지원활동비용, 묶음지원활동비용 및 단위기준활동비용으로 세분하여 집계한다. 이에 반하여 전통적 원가계산법에서는 단지 변동비와 고정비로 구분하며,

전통적 원가계산 시스템



활동기준원가계산(ABC) 시스템



제 1단계 원가배부

제 2단계 원가배부

그림 1. 전통적 원가계산방식과 활동기준원가계산 방식의 원가배분과정의 모식도.

대부분의 간접비와 경상비에 해당하는 고정비를 제품의 생산량에 비례하여 배분한다. 이 때 제품의 생산량과 비례하지 않는 간접비가 왜곡되어 배분된다. 예를 들어, 작업준비나 구매주문 등의 묶음기준활동 비용은 한 묶음(batch)을 생산할 때에 생산량과 상관없이 일정하다. 따라서 묶음기준활동비가 1,000원이고 200개까지 한 묶음생산단위일 경우, 10개를 생산하거나 200개를 생산하거나 이로 인한 원가의 비용발생은 1,000원으로 동일하게 파악된다. 따라서 원가배분은 개당 100원이 되며, 10개를 생산할 때는 개당 10원, 200개를 생산할 때는 개당 5원이 된다. 그러나 전통적 원가계산방식에서는 1,000원이 고정비에 포함되어 일정한 배분율에 의하여 생산제

품에 할당된다. 즉, 배분율이 0.01인 경우, 10개를 생산하면 비용의 배분이 100원이 되므로 $(1,000원 \times 0.01 \times 10개 = 100원)$, 제품당 이로 인한 원가 배분은 10원이 된다. 100개를 생산하는 경우에는 비용의 배분이 1,000원이 되므로 $(1,000원 \times 0.01 \times 100개 = 1,000원)$, 제품당 이로 인한 원가배분은 역시 10원, 그리고 200개를 생산하는 경우에도 비용의 배분이 2,000원이 되므로 $(1,000원 \times 0.01 \times 200개 = 2,000원)$ 제품당 이로 인한 원가배분은 역시 10원이 된다.

다시 말하면, 전통적 원가계산방법에서는 생산량과 비례하지 않는 활동에서 발생한 제조간접비도 생산량에 비례하는 단위기준활동 유발요인(unit

activity driver)을 이용하여 배분한다. 따라서 생산량이 많은 제품의 원가는 과대계산되어 수익성이 낮은 것으로 파악된다. 반면에 생산량이 적은 제품은 작업준비나 제품설계 등의 비용이 많음에도 불구하고 실제 원가보다 낮게 평가되는 경향이 있다. 이와 같은 경향은 비단위활동의 비중이 큰 최근의 생산체제에서 더욱 심하게 나타난다.

ABC는 주로 1980년대 이후 제조업에서 관심을 가지고 사용하기 시작하였으며, 우리나라에서도 아남산업(주)이 ABC를 도입하여 성공한 사례가 보고된 바 있다 (이주원, 1993). 최근에는 ABC를 토대로 한 경영관리기법인 활동기준관리(activity based mangement, ABM)에 대한 관심도 높아지고 있으며, 일본의 몇몇 대기업에서 ABM을 도입한 결과 그 동안 흑자를 보고 있던 것으로 파악된 사업부서가 실제로는 적자인 것으로 밝혀졌고, 적자로 나타났던 한 사업부서는 실제 흑자였음이 밝혀졌다고 한다 (조선일보 1996/2/28). ABC는 간접비와 경상비를 정확히 파악하고 산정하며 이를 효율적으로 관리하기 위하여 개발된 원가회계방식이므로 본래 제조업의 제품원가를 좀더 정확하게 산출하기 위하여 개발되었으나 간접비배분의 정확성과 효율적인 원가관리의 효과가 연구 보고되면서 은행, 병원, 보험회사와 같은 서비스업종에서도 관심이 고조되고 있다. 또한 최근 들어서는 환경 및 산업보건분야에서 ABC를 도입하고자 하는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

산업보건 및 환경분야에 있어서 ABC의 응용

기업이나 정부기관 등이 내부의 환경 및 산업보건 부문에서 ABC를 적용하고자 하는 이유는 기업이나 정부기관내에서 환경, 안전, 보건 부문의 비용과 가치를 정확히 평가하고 경영차원에서 올바른 의사결정을 할 수 있도록 관리회계자료의 형태로 정확한 정보를 제공하는데 있다. 즉, 기존의 전통적 원가계산 방식으로는 환경 안전 및 보건의 정확한 비용을 산출할 수 없어 실제보다 과다하게 비용이 투입되는 것으로 오판하거나 환경, 안전 및 보건사업의 비용을 과소평가 하여 전체조직의 경쟁력이 약화되는 원인이 될 수 있기 때문이다.

한 기업의 전체에서 보면 환경 및 산업보건의 비

용은 모두 간접비와 경상비^{*)}등으로 분류된다. 환경 및 산업보건 부문에 대한 투자가 증가할수록 이와 같은 간접비 부문이 증가하게 되며 이를 각 제품이나 서비스에 정확히 배분하는 것이 중요한 문제로 부각된다. 그러나 전통적인 원가계산법으로는 이러한 간접비를 각 제품에 정확히 배분할 수 없다. 그러나 ABC를 적용하면 환경 및 산업보건 부문에 투자되는 간접비가 각 제품으로 추적되어 할당되므로 보다 정확한 원가의 산출이 가능하게 된다. 이것은 기업의 경쟁력 확보에 매우 중요한 바탕이 된다. 전통적인 원가계산방식 하에서는 환경 및 산업보건 분야의 투자 비용이 평균적 수치를 이용하여 각 제품의 생산량에 비례하여 각 제품에 할당된다. 따라서 실제로 특정한 환경 및 산업보건의 비용과 전혀 무관한 제품에도 이로 인한 간접비가 배분되어 원가의 상승요인으로 작용하게 된다. 따라서 가격경쟁력이 없는 것처럼 오판을 하게 되거나 실제보다 많은 이익을 실현하는 것으로 잘못 판단되기도 한다 (Brooks et al., 1993).

환경 및 산업보건분야의 비용은 단위생산량에 직접비례하지 않는 간접비인 경우가 대부분이다. 따라서 전통적 원가배분방식으로는 특정제품에 환경 및 산업보건 비용이 과대하게 배분되거나 과소하게 책정되는 오류를 범하기 쉽다. 이러한 원가정보의 왜곡은 경영관리차원에서 환경 및 산업보건 분야에 대하여 잘못된 의사결정을 내리는 원인이 되며, 결국은 기업이나 조직내의 환경 및 산업보건 분야에 대한 정책적 판단에 오류가 발생하게 된다.

확실적으로 간접비가 원가에 배분되는 구조의 전통적 원가계산시스템에서 환경 및 산업보건 부문의 예산이 어떻게 책정되는지 모식화된 개념을 통해 살펴보면 다음과 같다. 전통적 원가계산 방식을 채택하고 있는 대부분의 기업이나 조직에서 간접비는 직접비의 일정비례분으로 산출한다. 즉, 총비용은 직접비와 직접비의 일정비율에 해당하는 간접비의 합계이다. 예를 들어, 미국 에너지부가 후원하는 로스알라모스 국립연구소(Los Alamos National Laboratory)에서 간접비의 산출율은 1996년 현재 무려 직접비의 225%이다. 만약 산업보건부에서 호흡보호구를 구입하는데 직접비가 \$10,000인 경우, 간접비로 \$22,500으로 추정되어 총비용은 \$32,500으로 산출된다. 다시 말하면, \$10,000의

직접비가 소모된 산업보건의 사업은 최종적인 총비용으로 \$32,500이 든 것으로 파악된다. 그러나 실제로 산업보건전문가에 의하면 산업보건부에서 일단 마련한 호흡보호구 프로그램을 운영하는 데에는 추가로 간접비가 크게 들지 않으며, 보호구의 구매도 대개 일괄적으로 이루어지므로 실제 간접비는 이보다 적게 들 것으로 추정한다. 그러나 관리상 판단자료인 회계장부상에는 총비용이 \$32,500으로 계산되고 만다. 이런 경우, 확실적인 간접비 배분으로 인하여 환경 및 산업보건 사업의 총비용 산출에 대한 오류가 나타나게 된다.

최근 미국의 여러 정부기관에서는 기업의 경쟁원리를 도입하고 조직 및 관리의 경영혁신을 추진하고 있다. 로스알라모스 국립연구소에서도 각 사업의 타당성을 검토하는 과정에서 각 부문의 사업을 외부용역화하였을 경우의 비용과 내부에서 드는 총비용을 비교를 하게 된다. 위의 경우 외부 컨설팅회사에 의뢰하여 비용이 \$32,500보다 적은 경우, 내부의 호흡보호구 프로그램은 경쟁력이 없는 것으로 판단되기 쉽다. 이러한 경영상의 판단은 원가절감이나 경영혁신 과정에서 환경 및 산업보건분야에 대한 사업의 축소, 인원감축 등의 결과로 이어지게 된다. 현재 이 연구소의 환경 및 산업보건 전문가는 총비용의 산정이 잘못되었다는 인식을 하고 있으며, 간접비를 보다 정확하게 산출하기 위하여 ABC를 도입하기 위한 연구 중에 있다. ABC에서는 간접비의 배분에서 나타나는 원가정보의 왜곡부분을 최소화할 수 있으므로 환경 및 산업보건 사업의 간접비를 각 제품의 원가에 정확하게 배분할 수 있고, 역으로 직접비로부터 총비용을 정확하게 산출할 수도 있기 때문이다. 따라서 이러한 오류를 바로 잡을 수 있게 된다.

결 론

아직까지 ABC는 기업이나 정부기관 등에서 일반적으로 널리 받아들여지고 있는 원가계산시스템은 아니다. 그럼에도 불구하고 환경 및 산업보건분야에서 관심을 가질만한 이유는 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 최근 기업에서의 환경 및 산업보건분야는 경영차원으로 통합된 형태로 발전되어 나가고 있으며, 이에 따라 환경 및 산업보건전문가에게 더 많은 경영 및 관리 능력이 요구되고 있다.

따라서 환경 및 산업보건전문가는 과학적이고 기술적인 전문지식을 갖추어야 하는 것은 물론이고 경영 및 관리분야에 대하여 이해할 수 있어야 하며, 경영관리층과 효율적인 대화가 가능하여야 한다. 경영관리 차원에서 의사결정에 이용하는 정보는 주로 관리회계자료의 형태이므로 환경 및 산업보건관리자도 효율적으로 경영관리에 참여하고 정확한 의사결정을 내리기 위하여서는 이에 대한 이해가 필수적으로 요구된다. 한편, 오늘날 기업은 새로운 생산체제로 전환되고 극심한 경쟁체제하에 놓이게 되어 새로운 관리회계 방안을 적극적으로 모색하고 있다. 이러한 사업장의 현실적 변화에 효과적인 환경 및 산업보건체제를 유지하기 위하여서는 환경 및 산업보건분야도 적극적으로 대응하지 않을 수 없다. 따라서 환경 및 산업보건 전문가가 새로운 원가회계로 많은 기업에서 관심을 가지고 있는 ABC에 대하여 이해하고자 하는 노력이 필요하다.

둘째로는 기업내부의 환경 및 산업보건분야의 비용은 대부분 간접비나 경상비이므로 간접비의 배분 방식에 따라 산출되는 환경 및 산업보건분야의 총비용의 추정치가 달라지게 된다. 환경 및 산업보건비용은 제품의 단위 생산량에 비례하지 않는 설비나 묶음활동 등의 비용이 많다. 따라서 기존의 전통적 원가계산방식으로는 환경 및 산업보건의 총비용을 왜곡되게 계산되기 쉽다. ABC는 간접비나 경상비를 보다 세분화된 항목으로 추적하여 제품에 배분하는 방식이므로 이러한 왜곡구조를 바로 잡을 수 있는 유용한 방법이 될 수 있다. 비록, ABC를 도입하지 않는다고 하더라도 ABC에 대한 이해를 통하여 환경 및 산업보건부분의 비용분석에 잘못된 부분을 인식할 수 있으며, 이러한 인식을 토대로 올바른 환경 및 산업보건 정책을 수립할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 백남원, 박두용, 윤충식, 공상휘, 변혜정, 정희명 : 국제 산업보건기준 제정과 영향에 관한 연구, 서울대학교 보건대학원 1995
- 신홍철 : 관리회계의 혁신 - 성공기업을 위한 전략적 관리회계의 실행, 4판 경문사, 1995, pp. 86-194
- 심태섭 : 활동기준회계제도 도입 여부가 원가회계정보 이용자의 만족도와 기업성과에 미치는 영향에 관한 연구, 박사학위 논문, 연세대학교 대학원 경영학과, 1994

심태섭 : 활동기준회계에 대한 이론적 고찰(I). 공인회계사 1996 (1월호);33-37

오희순 : 환경경영 국제 표준화의 동향과 기업의 노력, 1995년도 춘계학술세미나-국제산업보건기준, 한국산업위생학회 1995:1-11

이주원 : 활동기준회계(ABC)의 국내도입 사례에 관한 연구 -- 아남산업(주)경우를 중심으로. 석사학위 논문, 이화여자대학교 대학원 경영학과, 1993

조선일보 : 일본 기업에 ABM 경영기법 바람. 1996년 2월 28일

조성만 : 활동기준원가계산에 관한 연구. 홍익대학교 대학원 경영학과 석사학위논문. 1990

Anthony RN, Reece JS and Hertenstein JH : *The Nature and Purpose of Accounting. In Accounting: Text and Cases*, 9th ed. Chicago, IL: Richard D. Irwin, Inc., 1994. pp. 3-19, 509-523

Baker WM : *Understanding activity-based costing. Industrial Management* 1994; 36(2):28-32

Barnes FC : *IEs can improve management decisions using activity-based costing. Industrial Engineering*. 1991;23(9):44-50

Barr S : *Hitting OSHA where it hurts. The Washington Post National Weekly Edition* 1996;13(18):8

Brief RS : *Benefits versus cost - a tool for industrial hygiene management. Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1989; 50(6):289-292

Brooks PL, Davidson LJ and Palamides JH : *Environmental compliance: you better know your ABCs. Occupational Hazards* 1993 (February):41-46

Cooper R : *The rise of activity-based costing part one : what is an activity-based costing system? J. of Cost Management for the Manufacturing Industry* 1988;2(2): 45-54

Cooper R : *Cost Classification in Unit-Based and Activity Based Manufacturing Cost Systems. Emerging Practices in Cost Management*. 1990. pp. 33-44

Cooper R and Kaplan RS : *How cost accounting distorts product costs. Management Accounting* 1988; 69(10):20-27

Cooper R and Kaplan RS : *Measure costs right: make the right decision. CPA Journal* 1990;60(2):38-45

DiFazio JJ : "The Marketplace Tug of War". *Paper presented at the Corporate Environmental, Health, and Safety Excellence: Meeting Business at the Crossroads, The Conference Board and Authur D. Little*, New York City, NY, Feb. 1996

Dirks G : "Environmental, Health, and Safety Reengineering. *Paper presented at the Corporate Environmental, Health, and Safety Excellence: Meeting*

Business at the Crossroads, The Conference Board and Authur D. Little, New York City, NY, Feb. 1996

Ditz D : "Environmental Accounting Outside the ESH Budget". *Paper presented at the Corporate Environmental, Health, and Safety Excellence: Meeting Business at the Crossroads, The Conference Board and Authur D. Little*, New York City, NY, Feb. 1996

Drucker PF : *Post-Capitalist Society*. New York City, NY, HarperCollins Publishers, Inc. 1993:1-16, 32-47

Dyjack DT, Levine SP, and Park DY : *ISO Occupational Safety and Health Standards* 1995년도 춘계학술세미나-국제산업보건기준, 한국산업위생학회 1995:149-89

Dyjack DT, Levine SP : *Development of an ISO 9000 compatible occupational health standard: defining the issues. Am Ind. Hyg. Assoc. J.* 1995;56:599-609

Environmental Business International Inc. (a) : *Business management. Environmental Business Journal* 1995;8(4/5):1-13

Environmental Business International Inc. (b) : *Strategic environmental management II. Environmental Business Journal* 1995;8(7):1-13

Hammer, B and Stinson CH : *Managerial accounting and environmental compliance costs. Journal of Cost Management* 1995;19(2):4-10

Holtshouser JL : *The survival of HS&E professionals [Private presentation]* The Goodyear Tire Rubber Company, 1144 East Market Street, Akron, OH, 44316-0001. 1996.

Hutchcraft AS Jr : *Business's view on the focus of change in industrial hygiene management. guest editorial Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1994;55(8):697-700

Johnson D : *1996 Environmental health and safety outlook. The Synergist* 1996;7(1):22-23, 28

Johnson HT : *Activity based management : past present, and future. The Engineering Economist* 1991; 36(3):219-238

Kanter RM : *Championing change: an interview with Bell Atlantic's CEO Raymond Smith. Harvard Business Review* 1991;71(1):119-130

Kaplan RS : *New systems for measurement and control. The Engineering Economist* 1991;36(3):201-218

Kaplan RS : *Management accounting (1984-1994): development of new practice and theory. Management Accounting Research* 1994;5:247-260

Levine SP and Dyjack DT : *Development of an ISO 9000-Compatible Occupational Health Standard-II: Defining the Potential Benefits and Open Issues. Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1996;57(4):387-391

Marois D : *Selling industrial hygiene to upper man-*

agement. *The Synergist* 1996;7(3):26-28.

Millar V and Fuller JB : *Outsourcing: seizing the new markets in corporate functions*. *Chief Executive*, 1991; (November):44-47

Olson CM : *Effective environmental management at a manufacturing site: balancing cost, resources, and regulations*. *Environmental Manager* 1995;1(1):16-23

Schaefer G, Zoeller L, Morris D, and Zoeller P : *Improvement business and marketing skills in industrial hygiene*. *The Synergist* 1996;7(2):26-28

Shelton R : "Corporate Environmental, Health and Safety Excellence : Meeting Business at the Crossroads." Paper presented at the Corporate Environmental, Health, and Safety Excellence: Meeting Business at the Crossroads, The Conference Board and Arthur D.

Little, New York City, NY, Feb. 1996

Shillinglaw G : *Managerial Cost Accounting : Present and Future*. *Journal of Management Accounting Research*. 1989;(Fall):33-46

Shim JK and Siegel JG : *Introduction. In Modern Cost Management and Analysis*: Hauppague, NY, Barrons Educational Series, Inc., 1992. pp. 1-8

Solomon LM, Vargo RJ and Walther LM : *Introduction to Managerial and Cost Accounting*. In *Accounting Principles*, 2nd ed. New York City, NY, Harper & Row Publisher, 1986. pp 784-816

Staubus GJ : *Activity Costing and Input-Output Accounting*, Richard O. Irwin, Inc., 1971

Toca F : *The industrial hygienist as a team player in business*. *The Synergist* 1995;6(12):11