

기업의 업무 전산화에 대한 경제성 평가 방법

박 춘 업¹⁾

A Procedure for Economic Evaluation of Computerization of Office Works in Business

The purpose of this paper is to propose a procedure for economic evaluation of computerization of the office works in business. In particular, this paper is concerned with how to estimate elemental costs and benefits attributable to the computerization of the office work. This paper includes also how to integrate the elemental costs and benefits so that measures for economic evaluation may be obtained.

1) 동국대학교 산업공학과

I. 서론

1. 연구의 목적

기업의 거의 모든 투자는 직접 간접으로 경제적 이득을 얻기 위한 것이므로 기업의 업무 전산화를 위한 투자에 대한 의사 결정도 이러한 경제성의 원칙에 입각하여 이루어져야 한다. 이와 같은 전제에 따라 기업에서의 전산화를 위한 투자에 대하여도 경제성 평가가 실시되어야 한다.

그런데 실제에 있어서 기업의 업무 전산화 사업에 대한 경제성 분석은 만족스러운 정도로 체계적으로 수행되지 못하고 있는 것 같다[예를 들면, 한국 생산성본부, 1990]. 이렇게 되는 중요한 이유 중의 하나는 업무 전산화의 경제성을 분석에 적용할 수 있는 적당한 방법이 충분히 개발되어 있지 않기 때문이라고 본다. 그러므로 업무 전산화에 대한 경제성 평가를 촉진하기 위해서는 먼저 적용할 수 있는 경제성 평가 방법이 개발되어야 한다. 앞으로 기업 뿐만 아니라 공공단체 및 비영리 단체에서도 전산화와 관련하여 투자가 계속되고 따라서 경제성 분석을 필요로 할 것으로 예상되므로 업무 전산화의 경제성 평가 방법의 개발은 더욱 절실해지고 있다.

이 연구의 목적은, 그 중요성이 증대되고 있는, 기업의 전산화 사업의 경제성 평가에 비교적 용이하게 적용할 수 있는 방법을 개발하려는 것이다. 이 연구에서는 특히 기업의 경영 관리 업무의 전산화와 관련된 비용과 효과를 추정하

고 이를 바탕으로 하여 경제성을 평가하는 방법을 연구하려는 것이다(경영 관리 업무의 구체적인 내용은 표 7을 참조). 본 연구의 중요한 특징은 전산화와 관련된 직접 간접의 경제적인 효과를 측정하는 세부적인 기법을 제시하고 설명하는 것이다.

2. 전산화, 정보화, 사무 자동화의 유사점 및 차이점

업무의 전산화와 관련하여 유사한 표현으로 정보화, 사무 자동화 등이 있다. 이들의 차이점과 유사점에 대하여 간단히 언급하고자 한다.

먼저 '정보화'라는 표현은 다소 어색한 느낌을 주는 면이 있으나 우리 사회에서 정착된 표현이라고 생각된다[박춘엽, 1992]. 우리나라에서 정보화를 구체적으로 정의한 것은 "중소기업의 경영 안정 및 구조 조정 촉진에 관한 특별 조치법"이라고 본다. 동법은 1989년 6월 25일부터 시행되었는데, 중소기업의 정보화를 "중소기업자가 컴퓨터를 이용하여 공장의 자동화, 경영 관리의 전산화, 유통 관리의 자동화, 중소기업의 전산망 등을 구성하는 것을 말한다."고 정의하고 있다.

이상의 정의에 따르면 경영 관리의 전산화는 넓은 의미의 정보화의 일부이다. 한편, 사무 자동화는 사무실 업무를 컴퓨터를 이용하여 처리하는 것을 의미하는 것으로서 사무실 업무의 전산화라고 표현될 수 있을 것이다. 이들 용어에 대한 더 상세한 논의는 박춘엽[1992]의 연구 보고서에서 찾아 볼 수 있다.

II. 선행 연구의 고찰

앞에서 논의한 바와 같이 경영 관리 업무 전산화는 사무 자동화라는 표현과도 유사한데, 경영 관리 전산화 또는 사무 자동화의 경제성 평가와 관련된 주제어로서는 다음과 같은 것들이 있다.

- 정보 시스템의 비용 편익 분석(cost-benefit analysis of information systems)
- 사무실정보 시스템 기술의 생산성 평가(productivity assessment of office information systems technology)
- 사무 자동화의 타당성 분석(justification (or feasibility analysis) of office automation)
- 경영 정보 시스템의 비용 편익 분석(cost-benefit analysis of management information system)
- 사무실 정보 시스템의 비용 편익 분석(cost-benefit analysis of office information system)

컴퓨터를 이용한 정보 시스템의 경제성에 관한 연구 결과는 1970년대 초부터 발표되기 시작하였다. 1982년에 Goldberg와 Lorin[Goldberg and Lorin(ed.), 1982]의 정보처리의 경제학(The Economics of Information Processing)은 당시까지 발표된 이 분야의 여러 가지 연구를 집약하였다. 이 편저서에는 정보 시스템의 경제성 평가에 관한 수편의 논문이 게재되었다 [Matlin, 1982; Bender, 1982; Scheer, 1982; Patak, 1982; Ferenz, 1982].

Matlin [1982]은 정보 시스템의 투자의 가치를 측정하는 것은 어려운 일이라고 전제하고, 특히, 무형의 편익(intangible benefit)을 측정하는 방법으로 대체 비용(replacement cost), 비용 회피(cost avoidance), 관련된 편익(related benefits), 비교 가치(comparison value)라는 4 가지 범주로 나누고 추정 방법을 제시하였다. 또, 측정에서는 경영진을 중심으로 한 전 사원의 협조가 필요하다고 지적하고 있다.

Bender [1982]는 자동화된 의사 결정 지원 시스템의 경제성 평가 사례를 보이고 있으며, Scheer [1982]는 비용과 편익의 파악이 실제로 대단히 복잡하므로 컴퓨터 시뮬레이션을 이용하여야 한다고 주장하고 은행 업무의 경우를 분석하고 있다.

Sassone [1988]은 1980년대 중반까지의 발표된 정보시스템 및 사무 자동화의 경제성에 관한 문헌들을 정리하였는데 그는 정보 시스템의 비용 편익 분석과 관련된 문헌 55개를 7 가지로 분류하였는데 열거하면 다음과 같다.

- 의사 결정 분석(decision analysis)
- 비용절감분석(cost displacement/avoidance)
- 구조 모형(structural models)
- 비용효과분석(cost effectiveness analysis)
- 손익 분기 분석(breakeven analysis)
- 절약 시간과 임금의 곱에 의한 방법(time savings times salary)
- 쾌락 임금 모형(hedonic wage model)

이들 분석 기법들 중에서 최근에 개발된 모형으로서 중요한 것의 하나는 쾌락 임금 모형

(hedonic wage model)이라고 할 수 있다 [Sassone, 1984, 1985A, 1985B, 1986, 1987, 1988, 1989, 1991]. 쾌락 임금 모형은 기존의 방법들이 가진 한계점을 극복한 점도 있지만 이 방법도 다음과 다음과 같은 전제가 성립될 때 유용하다.

(1) 현재의 사원들은 그들의 일이 기업에 기여하는 만큼 급여를 지급받는다.

(2) 고부가 가치의 일이 계속 존재한다.

(3) 높은 가치의 업무가 일선의 효율을 향상시키는 데 기여한다.

그런데 이와 같은 전제가 반드시 성립한다고 주장할 수는 없는 경우도 있을 것이다. 또, 이외에도 쾌락 임금 모형이 갖는 한계점은 다음과 같다.

구조적 변화를 통하여 측정되기 어려운 편익들, 예를 들면, 물자의 질락, 혁신적인 효과 등에 의한 것들은 반영되지 못한다. 실제에 있어서는 이러한 효과들이 큰 비중을 차지하는 경우가 많을 것이라고 보이며 정보화 정도가 고도화 되면 될수록 그 비중도 증가할 것으로 보인다.

그러나 정보화가 우리 나라보다 더 많이 진행된 미국의 경우에 직접 관찰 될 수 있는 물자의 절감이나 생력화보다는 직접 관찰이 어려운 무형의 업무에서의 생산성 향상을 측정하는 방법으로서 Sassone의 쾌락 임금 모형의 유용성은 충분히 있다. 그러나 이 모형은 위에서 지적한 바와 같은 단점을 가지고 있으므로 이를 극복할 수 있는 방법에 대한 연구가 있어야 할 것이다.

쾌락 임금 모형 이후로 제시된 경제성 평가 방법으로는 Parker, Benson과 Trainor [1988]에 의하여 제시된 정보 시스템 경제성 평가 방법들을 수 있다. 이들은 당시까지의 여러 방법을 결

합 응용하고 발전시켜 information economics [Parker, Benson and Trainor, PBT, 1988]라는 제목 아래서 나름 대로의 분석 방법을 제시하였다 (이들이 제시한 방법을 “PBT 정보 시스템 경제성 분석 방법” 또는 “PBT 방법”이라고 부르겠다).

PBT 정보 시스템 경제성 분석 방법의 특징은 다음과 같다.

(1) 평가의 속성은 계량적인 변수 뿐만 아니라 질적인 변수도 포함시켰다.

(2) 정보 시스템의 도입과 관련된 비용과 편익을 분석하는 데 있어서 그 대상을 사업 영역 (business domain)에서의 지표와 과 기술 영역 (technology domain)에서의 지표로 구분한다.

(3) 투자 수익률을 계산하는 데 있어서 직접 간접적인 편익을 모두 고려하였다.

Parker, Benson과 Trainor [1988]는 기존의 방법에 비하여 직접 간접의 모든 효과를 고려하고 질적인 특성을 계량화하는 방법을 제시하였다는 점에서 발전된 형태의 것이다. 그러나 Parker, Benson과 Trainor [1988]는 전통적 비용-편익 분석이라는 용어를 적절하게 사용하고 있지 않다. 이들은 직접적인 편익 이외의 간접적인 편익에 대해서는 가치(value)라는 말로 표현하였는데 다소 혼란을 초래할 수 있다고 본다. 결과적으로는 PBT 방법도 일종의 개량된 비용 편익 분석이라고 할 수 있다. PBT 방법은 비용과 수익의 발생과 관련된 세부적인 항목을 제시하지 못하므로써 실무자들에게 한계성을 가지고 있다.

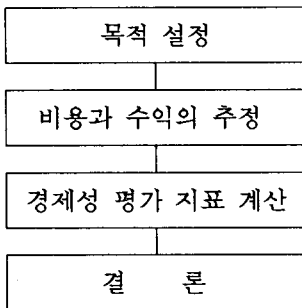
이와 같은 전산화의 경제성 평가에 관한 많은 연구에도 불구하고 전산화와 관련된 요소 비용과 편익 (elemental costs and benefits)를 추

정하는 데 활용할 수 있는 종합적인 지침을 제공하는 자료는 부족하다. 이와 같은 현실적인 문제를 극복하고자 이 논문은 요소 비용과 편익을 측정하는 데 구체적으로 도움이 될 수 있는 기법을 제시하게 된 것이다.

Ⅲ. 경제성 분석 과정과 측정의 어려움

1. 분석 과정

전산화 프로젝트의 경제성 분석 과정은 [그림 1]에 있는 바와 같이 표현될 수 있다. 각각의 단계에 대하여 간단히 설명하겠다.



[그림 1] 전산화 프로젝트의 경제성 분석 과정

1.1 목적 설정

전산화 프로젝트의 경제성을 평가하는 데 있어서 첫번째 과업은 평가 목적을 정하는 것이다. 평가의 목적은 상황에 따라 다를 수 있다. 예를 들면, 도입전의 평가라면 도입하고자 하는 기술이나 시스템의 도입에 따르는 경제적 효과

를 조사하는 것이 목적이 될 것이다. 한편, 도입 후의 경우라면 성과 평가일 수도 있다. 평가의 목적은 그 범위에 있어서 전사적인 경우도 있을 수 있고, 한정된 범위의 국부적인 평가도 있을 수 있다.

1.2 비용과 수익의 측정

경제성 평가의 목적이 결정되면, 정보화와 관련된 비용과 수익을 측정해야 한다. 측정에는 실제로 어려움이 많을 수 있다. 측정에 있어서는 (전산 업무가 담당자가 아닌) 업무 관계자의 경험이나 전문 지식이 필요할 것이다. 주의할 점으로는 빠짐없이 모두 포함시키되 이중 계산이 되어서는 안된다는 점이다. 이 논문의 제4절에서는 추정 항목을 자세히 소개하고 있다. 질적 인자(qualitative factor)에 대한 효과를 계량화하는 방안도 고려하여야 한다. 경제성 분석에서 가장 어려운 부분은 비용과 수익의 정확한 추정이라고 본다.

1.3 평가 지표의 계산

평가에 대한 결론을 내리기 위해서는 측정의 결과를 종합하는 지표를 계산하여야 한다. 널리 사용되는 지표로서는 투자의 순현재가(net present value), 내부 수익률(internal rate of return), 자금 회수 기간(payback period), 비용 효과 비율(benefit-cost ratio) 등이다.

1.4 결론 및 후속 조치

평가 지표가 얻어지면 미리 정하여진 평가 기

준에 따라 결론을 내리고 후속 조치를 취한다. 후속 조치로서는 계획의 실행, 변경, 포기 등을 포함된다.

2. 측정을 어렵게 하는 요인들

2.1 동시 다발성

전산화의 효과를 측정하는 이론적인 한 가지 방법은 회사의 성과 또는 생산성에 영향을 미치는 여러 조건을 일정하게 해 놓고 오직 전산화만을 실시한다면 이후에 발생하는 생산성 또는 기업 성과의 변화는 전산화에 기인한 것으로 판단될 수 있다. 그러나 이러한 조건은 실제로 있어서 만족시키기 어렵다.

달리 말하자면, 기업내외에는 전산화 이외에도 회사의 생산성이나 성과에 영향을 미치는 여러 가지 사건이 동시에 발생하여 전산화에 의한 효과가 어느 정도인지를 판단하기 어렵게 한다. 이러한 현상을 여러 사건의 동시 다발성(concurrences of multiple events)이라고 부를 수 있을 것이다.

2.2 교호 작용

여러 가지 원인이 동시에 작용하여 각각의 원인이 발생시키는 효과 이외에 또 다른 영향을 발생시킬 수가 있다. 여러 사건의 동시 발생성과 아울러 이와 같은 교호 작용(interaction)은 전산화 효과의 측정을 어렵게 하는 요인 중의 하나다.

2.3 측도의 부족

전산화로 인한 효과 중에는 비교적 측정이 수월해 보이는 것들도 있다. 예를 들면, 사무 인력의 감소, 사무 작성 시간의 단축 같은 것은 비교적 가시적인 것들이다. 그러나 전산화로 인한 관리자의 생산성 향상 같은 효과는 그 특성을 적절하게 대표하는 측도를 정의하는 것이 용이하지 아니하다. 또, 이론적으로 타당성이 있는 측도를 정의한다 하더라도 실제로 있어서 측정이 가능한지 여부는 또 다른 문제일 수 있다. 예를 들면, 관리자의 생산성 변화를 측정하는 한 가지 방법은 쾌락 임금 모형(hedonic wage model)이다. 그러나 앞에서 지적하였던 바와 같이 쾌락 임금 모형도 나름대로의 한계성을 가지고 있다.

2.4 전사적 관점과 국부적 관점

예를 들어, 전산화로 인하여 사무 부서에서 잉여 인력이 발생한 경우에 잉여 인력을 감원하지 아니하고 마케팅 부서로 전보하였다고 하자. 이런 경우에 사무 부서에서는 인건비 감소가 발생하였으나 회사 전체로서 인건비는 변동이 없는 것으로 나타날 것이다. 이런 경우에 국부적으로 발생한 생력화 효과는 전사적 관점에서 무시될 수 있다. 그런데, 이러한 현상은 전사적으로는 사무 부서의 인력을 마케팅 부서로 이동시키므로써 회사 전체의 인력의 증가를 억제한 효과로 보아야 할 것이다.

2.5 지연된 효과와 점증적인 효과

전산화로 인하여 발생하는 효과 중에는 효과가 지연되어 측정하는 시점에서는 아직 발생하지 아니한 상태인 경우도 있다. 이와 같은 지연된 효과(delayed effects)는 측정되지 못하여 전산화가 충분한 효과를 발생하지 않은 것처럼 이해되게 할 수도 있다.

2.6 그외의 요인들

여기에서 논의된 요인들 외에도 추정이나, 측정을 어렵게하고 결과의 타당성을 위협하는 요소들이 발생할 수 있다. 예를 들면, 관계자들의 비협조, 객관적 자료의 부족 등이다.

IV. 비용과 편익의 추정

1. 개발비와 장비 구입비의 추정

1.1 개발비

전산화를 위해서는 프로그램을 개발해야 하는 경우가 많다. 이와 관련된 비용에는 개발 인건비, 개발 지원 요원 인건비 등이다. 또, 전산화 관련 하드웨어와 소프트웨어 구입비를 고려하여야 한다. 이외에도 사용자 교육비 등이 고려되어야 한다. 개발비 및 장비구입비 항목은 <표 1>과 같이 정리된다.

<표 1> 개발비와 장비 구입비의 추정

	내역	금액	비고
A. 개발 인건비			
1. 프로그램 개발 요원			
2. 지원 요원			
B. 하드웨어 구입비			
1. 본체			
2. 터미널			
3. 프린터			
4. 기타			
C. 소프트웨어 구입비			
1. 응용 패키지			
2. 기타			
D. 통신			
1. 하드웨어			
2. 설치비			
3. 기타			
E. 사용자 교육			
F. 기타			
계			

1.2 전산화 담당 인력의 증가

전산화는 예를 들어, 컴퓨터 같은 새로운 기기를 도입하게 되면 이와 관련하여 인력이 증감할 수 있다. 예를 들면, 전산 실장, 프로그래머, 오퍼레이터 등은 증가하는 예이다. 또, 기존의 사원이 전산 요원으로 전환되었을 경우도

인적인 증가로 보아야 한다. 또, 부분적으로나 시간제로 근무하는 사람에 대해서도 사람-시간을 계산하고 경비를 계산한다<표 2>.

<표 2> 전산실 인건비 증감 변화표

구분	내력	금액	
		증가	감소
전산실장			
프로그래머			
오퍼레이터			
자료처리담당			
기타			

<표 3> 전산관련소모품소비량 증감 변화표

품목	내력	금액	
		증가	감소
전산용지			
디스켓			
자기 테이프			
프린터 소모품			
사무용 종이			
필기구			
기타			

1.3 전산 관련 소모품

전산화와 관련하여 증가하는 소모품, 예를 들면, 전산 용지, 디스켓, 자기테이프, 프린터 소모품 등의 비용의 증감을 고려한다. 기존 수작업시 사용하던 각종 소모품, 예를 들면 필기구, 용지대 등은 감소하는 경우가 있겠는데, 이것도 추정한다<표 3>.

1.4 새로운 소프트웨어 또는 하드웨어 리스비용

소프트웨어와 하드웨어 관련 리스 비용을 <표 4>와 같이 정리할 수 있다. 리스가 아니고 구입한 경우라면 특별히 정리할 필요는 없을 것이다.

<표 4> 소프트웨어와 하드웨어 리스비용

품목	내력	금액	
		증가	감소
하드웨어			
소프트웨어			

1.5 새로운 소프트웨어 또는 하드웨어 유지 비용

새로운 소프트웨어 및 하드웨어에 대한 유지 관리 비용을 <표 5>와 같이 정리한다.

<표 5> 소프트웨어와 하드웨어 유지비용

품목	내력	금액	
		증 가	감 소
하드웨어			
소프트웨어			

산화는 주로 전자의 경우를 의미할 수도 있겠지만, 실제에 있어서는 두 가지가 동시에 영향을 미치는 경우가 있을 것이고, 이들의 효과를 명확하게 구별하기는 어려운 경우가 많다.

1.6.2 생력화의 결과

생력화의 결과는 <표 6>과 같은 5 가지 형태 중의 하나 또는 복합된 형태로 나타날 것이다.

1.6 생력화 효과

전산화로 인한 생력화 효과란 업무 수행에 소요되

는 인력이 감소되는 효과를 말한다. 생력화 효과는 전산화의 초기에 두드러지게 나타나는 효과 중의 한 가지이다. 또, 이는 측정이 비교적 용이한 효과이며 금액으로 환산도 가능한 경우가 많다.

1.6.1 생력화의 요인

생력화를 초래하는 요인은 2 가지로 나누어 볼 수 있는데, 한 가지는 기계에 의한 작업 시간의 단축이고, 다른 한 가지는 사무의 단순화로 작업량이 감소되는 경우이다. 전자의 경우에 대한 예로는 컴퓨터를 이용하여 요금 청구서를 많은 고객들에 대하여 발송하는 경우에 수작업으로 할 때보다 시간이 단축되는 경우이다. 후자의 경우로는 업무 전산화를 하는 과정에서 작성이 필요 없게된 서식이나, 자료 발생이 필요 없게 되어 작업이 감소되게 되는 경우이다. 전

<표 6> 생력 효과의 원인과 결과

원 인	결 과
1) 기계의 도움	1) 생력화의 결과로 해당 부서에서 소요 인력이 감소하고 그 결과로 회사 전체의 인원 감소하는 경우
2) 업무의 단순화	2) 생력화로 인하여 발생하는 여력으로 하여금 동일부서에서 새로운 업무를 수행하게 하는 경우. 3) 생력화로 인하여 초과 근무가 감소되어, 초과 수당이 감소하는 경우. 4) 생력화로 인한 잉여인력을 타 부서로 전출하는 경우 (해당부서의 인력은 감소하지만, 회사 전체로서 인력은 감소되지 않는다). 5) 관련 부서에서 생력화가 나타나는 경우

1.6.3 생력화 효과의 계량화

생력화 효과를 계량화하는 데는 다음과 같은 규칙을 적용할 수 있다.

- A. <표 6>에서 (1)의 경우는 감소 인원의 급료에 해당하는 금액을 생력화 효과로 본다.
- B. <표 6>에서 (2)의 경우는 생력화로 인하여 얻어진 여력으로 수행하는 새로운 일을 인력증가의 억제 효과로 볼 수도 있고, 전보다 더 가치있는 일로의 전환으로 볼 수 있겠는데 전자의 경우가 쉽고 타당하다고 본다. 후자의 경우에 발생하는 가치의 증가를 계량화하는 데는 어려움이 많다.
- C. <표 6>에서 (3)의 경우는 감소한 초과 수당에 해당하는 금액을 생력화 효과로 본다.
- D. <표 6>에서 (4)의 경우는 (2)의 경우와 마찬가지로 타부서로 진출한 인력만큼을 생력화 효과로 본다.
- E. <표 6>의 (5)의 경우 앞에서 열거한 A, B, C, D에 준하여 계량화한다.

1.6.4 분야별 생력 효과의 계산

업무 전산화의 효과를 추정하는 데 도움이 될 수 있는 한 가지 방안은 <표 7>, <표 8>과 같이 업무 분야별로 생력화 효과를 추정하는 것이다.

1.7 일반 사무 처리의 신속화

사내의 업무를 전산 처리하게 되면, 특정 분야가 아닌 일반 사무 처리 능력에 있어서 시간을 절감하는 효과를 발생시킨다. 예를 들면, 어느 기업에서 2인마다 컴퓨터 터미날을 한 대씩

공급하는 경우 전에는 손으로 하던 업무를 워드 프로세서를 사용하여 처리할 수 있다. 이때에 발생하는 생력화 효과는 특정 분야에서 발생하는 생력화 효과와는 달리, 일반 사무 처리에서의 생력화 효과라고 할 수 있다. 측정이 다소

<표 7> 사무 관리 업무의 생력화 효과

	생력화 내력	사람 시간	금액	비고
인사 관리 급여 관리 회계 관리 재무 관리 원가 관리 영업 판매 관리 자금 관리 무역 업무 기타				

<표 8> 조업 관련 업무의 생력화 효과

	생력화 내력	사람 시간	금액	비고
품질 관리 설비 관리 생산 관리 자재 관리 구매 관리 외주 관리 창과 관리 기타				

어려운 경우가 있겠지만, 무시할 수 없는 효과가 발생된다고 본다. <표 9>와 같이 정리한다.

<표 9> 사무 처리 신속화로 인한 효과

	생력화 내력	사람 시간	금액	비고

1.8 자료 저장비

전산화로 인하여 자료 저장비가 감소할 수도 있고 증가할 수도 있다. 종래의 방식을 바꾸므로써 보관비의 저장을 억제하는 효과가 있는지도 고려한다. <표 10>과 같이 정리한다.

<표 10> 자료 저장비의 변화

분야	내력	금 액	
		증가	감소

1.9 재고 자산 관련 절감 효과

정보화로 인하여 재고 자산과 관련하여서는 기회 비용의 감소와 재고 관리 비용의 감소를 통

한 이득을 생각할 수 있다. 이들의 계산 과정은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{연간 기회 비용(자기 자본 이자) 감소액} &= \text{연평균 재고액} \times \text{재고 감소율} \times \text{연평균 이자율} \\ \text{재고 관리 비용 감소액} &= \text{연평균 재고액} \times \text{재고 감소 비율} \times \text{재고 단위당 연평균 보관 및 유지 비용} \end{aligned}$$

<표 11> 재고 자산 관련 절감 효과

분야	내력	금 액	
		증가	감소

1.10 외상 채권 회수율 및 부도율 감소 효과

전산화는 채권 관리, 외국환 관리, 신용장의 할인 등에 도움이 되어 이득을 발생시키는 경우가 있다. 외상 채권에 대한 기회 비용 감소, 대손 상각 감소 등에 대한 계산 예를 보이면 다음과 같다. 결과는 <표 12>와 같이 정리할 수 있다.

1.10.1 기회 비용(자기 자본 이자) 감소액

$$\begin{aligned} \text{기회 비용(자기 자본 이자) 감소액} &= \text{연평균 외상 채권 잔액} \times \text{감소 비율} \times \text{연평균 이자율} \\ \text{[예] 연평균 외상 채권 잔액이 20,000,000원인 데, 전산화로 인하여 20\%가 감소되었을 때, 연} \end{aligned}$$

평균 이자율을 15%로하면 이로 인한 기회비용 감소액은 다음과 같다.

$$20,000,000\text{원} \times 0.2 \times 0.15 = 600,000(\text{원})$$

1.10.2 대손 상각 감소액

$$\text{대손 상각비 감소액} = \text{연평균 외상 채권액} \\ \times \text{잔액} \times \text{연평균 부도율} \times \text{부도 감소율}$$

[예] 연평균 외상 채권 잔액이 20,000,000원인데, 이중 10%가 부도로 처리되는데, 전산화로 인하여 10%가 감소되었다면, 이로 인한 기회비용 대손 상각비 감소액은 다음과 같다.

$$20,000,000\text{원} \times 0.1 \times 0.1 = 200,000(\text{원})$$

· 표 12> 외상 채권 회수율 증가 및 부도율 감소 효과

분야	내력	금 액	
		증가	감소

1.11 광열비

전산화로 인한 전기, 냉난방 비용의 증감도 고려되어야 한다<표 13>.

<표 13> 광열비 변동

분야	내력	금 액	
		증가	감소

1.12 소모품

기존 수작업시 사용하던 각종 소모품, 예를 들면 필기구, 용지대 등을 고려하여 감소와 증가를 고려한다. 한편, 전산화와 관련하여 증가하는 소모품, 예를 들면, 전산 용지, 디스켓, 자기테이프, 프린터 소모품 등의 비용은 별도로 고려한다<표 13>.

<표 13> 소모품 소비량 증감 변화표
(전산 관련 소모품은 별도로 계산함)

품 목	내력	금 액	
		증가	감소
사무 용지 필기구 기타			

1.13 통신비

현대의 전산화는 통신 장비의 개선을 포함하

는 경우가 있다. 그러므로 통신비의 증감도 중요한 고려 사항 중의 하나이다. 전화 사용료, 팩스를 이용한 발신과 수신 비용, 보고서 수송 및 발송 비용 등이다. 또, 전자적인 정보 교환으로 우편물 수발신과 관련된 비용이 크게 감소할 수도 있다.

통신비에 해당될 수 있는 중요한 비용은 통신을 위하여 사용하는 인건비이다. 예를 들면, 전산화 이후에 전화 회수가 감소하면, 단순히 전화비가 감소할 뿐만 아니라 전화통화를 위하여 사용하는 시간이 절약된다는 것이다. 현대 사회에서 전화 통신을 위하여 상당히 많은 시간을 소비한다는 점을 고려하면 중요한 사항이라고 본다. 통신비는 <표 14> 및 <표 15>와 같이 정리할 수 있을 것이다.

1.14 출장비

업무 전산화의 효과로 출장이 감소할 수 있다. 물론 증가할 수도 있다. 출장비는 시내, 지방, 국외 등으로 나누고 그 내용은 대략 교통비, 숙박비, 식사비 등이다<표 16>.

<표 14> 통신비 증감 변화표

품 목	내력	금 액	
		증가	감소
전화비 우편물발송 통신소모품 기타			

<표 15> 전화 회수 감소 및 성공률 증감 변화표

품 목	내력	금 액	
		증가	감소
전화횟수(내선) 전화횟수(외선) 전화성공률(내선) 전화성공률(외선) 기타			

<표 16> 출장비 증감 변화표

품 목	내력	금 액	
		증가	감소
시내 지방 국외 기타			

1.15 회의비

전산화의 결과로 회의가 감소(또는 증가)할 수 있다. 회의비는 다음과 같이 추정될 수 있다. 특히, 사업장이 여러 곳에 분산된 경우, 많은 대리점을 관리하는 경우 등이 있는 경우는 많은 감소 효과를 얻을 수 있는 경우가 있다.

[예] 예를 들어, 참가 인원 10명, 소요 시간 2시간, 자료 10매인 경우에 대하여 살펴보겠다.

(1) 사전 준비 비용

자료작성자료구상	5,000원x10시간	40,000
원고 작성 워드프로세서	2시간	8,000
회의장 준비	2명 x 0.5시간 x 3,000	6,000

(2) 회의 직접 비용

인건비		
부과장	2명x8,000 x 2hrs.	32,000
주임	3명x4,000 x 2hrs.	24,000
평사원	5명x3,000 x 2hrs.	30,000
장소	30 m ² x 1,000원 x 2hrs.	6,000
자료	5 매 x 40원 x 10	2,000
음료	10 명 x 200 원	2,000

예제와 같은 결과를 <표 17>과 같이 정리할 수 있다.

<표 17> 회의비 증감 변화표*

	금액	
	증가	감소
사내		
사외		
국외		
기타		

*출장비 등과 중복 계산되지 않도록 유의할 것

1.16 인쇄비

전산화로 인하여 인쇄비가 감소 또는 증가할 수 있다. 전산화 관련 소모품은 별도로 계산한다<표 18>을 참조한다.

<표 18> 인쇄비 증감 변화표*

품 목	내력	금액	
		증가	감소
서식			
보고서			
기타			

*회의비, 통신비 등과 중복 계산되지 않도록 유의할 것

1.17 생산 설비의 조업도 증대 효과

전산화는 생산에 직접적으로 관련된 노력은 아니지만 생산의 증가 또는 감소에 영향을 미칠 수 있다. 생산의 증가는 여러 요인에 의하여 발생될 수 있으므로 과대 추정하지 않도록 주의하여야 한다. 또, 다른 부분과 관련하여 이중계산이 되는 것지 않도록 유의하여야 한다.

조업도 증대(감소) 효과 =
 생산 증대(감소) 효과 x 수입에 대한 기여율

계산 결과는 <표 19>와 같이 정리한다.

<표 19> 조업도 변화에 의한 수익 증감 변화표

분야 업무	내력	금액	
		증가	감소

1.18 혁신에 의한 수입 증대

새로운 서비스의 제공, 품질 향상, 이미지 개선 등으로 인하여 매출이 증가하고 순수입이 증가하는가를 측정하여 반영한다<표 20>.

<표 20> 혁신에 의한 수익 증감 변화표

품 목	내력	금액	
		증가	감소

1.19 관리자 및 경영자들의 생산성 향상의 측정

지금까지는 기술에 의한 편익과 일선 작업자 측면에서의 효율 증대를 통한 편익을 추정하는 방법에 대하여 설명하였다. 여기에서는 관리자 및 경영자들의 생산성 향상을 계량화하는 방법에 대하여 논의하고자 한다.

전산화에 의한 관리자나 경영자급의 생산성 향상을 계량화하는 방법으로는 쾌락 임금 모형(hedonic wage model)을 부분적으로 이용하는 방안이 있다. Sassone(1986)이 보인 예에서는 회사 전체를 대상으로 한 것이었으나 여기에서는 쾌락 임금 모형이 가지는 아이디어만 부분적으로 이용하는 것이다. 쾌락 임금 모형을 이용한 추정 방법의 개요를 설명하면 다음과 같다.

- (1) 전산화 이전의 업무 구조를 분석한다
- (2) 전산화 이후의 업무 구조를 분석한다.
- (3) 변화된 업무 구조에 적절한 가치를 적용하여 작업 가치의 변화를 추정한다.

[예] 사례로 분석한 어느 기업은 전산화 관리 시스템을 도입한 후에 5명의 임원들이 사무처리, 경영 성과의 추적 등을 위하여 사용하던 시간을 매일 2시간을 절감할 수 있었다고 한다. 절감된 2시간을 어떻게 활용하느냐가 중요한 쟁점이 될 수 있겠는데, 만약 이 2시간을 임원의 고유 업무에 사용하였다면 이 효과는 다음과 같이 추정될 수 있다.

$$\text{효과} = 2\text{시간} \times (\text{임원의 시간당 급여} - \text{사무원의 시간당 급여}) \times 25\text{일} \times 12\text{개월}$$

이라고 쓸 수 있는데, 여기에
 임원의 시간당 급여 = 1,500,000원/190
 = 7,895원 /시간

사무원의 시간당 급여 = 700,000원/190=3,684원/시간을 적용하면,

$$\begin{aligned} \text{효과} &= 2 \times 4,211 \times 25 \times 12 \\ &= 2,526,600\text{원/연/인} \end{aligned}$$

이다.

5인에 대한 효과는

$$\begin{aligned} \text{5인에 대한 효과} &= 2,526,600 \times 5 \\ &= 12,633,000\text{원/년} \end{aligned}$$

이 된다.

이와 같은 방법은 쾌락 임금 모형에서 이용되는 개념을 적용하여 근사치를 구한 것이다. 임원뿐만 아니라 부장, 과장 등에게도 적용할 수 있되 중복 계산이 되지 않도록 유의하여야 한다.

1.20 그외의 효과

지금까지 열거한 효과 외에도 여러 가지의 효과가 있을 수 있다. 예를 들면, 다음과 같다.

- 부서간의 업무 중복 배제
- 대내외 환경 변화에 신속한 대응 가능
- 사전 관리로의 전환 및 관리 기법의 개선
- 업무 처리 절차의 표준화 확대
- 조직 단위별 목표 관리 가능
- 풍부하고 다양한 정보의 가공 및 관리
- 정보의 신뢰성 향상
- 부서간의 정보 공유 및 의사 결정 지원
- 회사의 이미지 향상

이들 중 계량화가 가능한 것은 계량화하여야 한다.

단, 중복 계산이 되지 않도록 유의하여야 한다.

V. 평가 지표의 계산

1. 현금 흐름표의 작성

평가 지표를 산출하기 위해서는 먼저 제IV절에서 구한 비용과 혜택에 관한 추정치를 가지고 현금 흐름표를 작성하여야 한다. 현금 흐름표 작성은 통상적인 경제성 분석의 절차에 따라서 실시하되 유의할 점은 다음과 같다(현금 흐름표 작성에 참고할 만한 문헌은 일반적으로 공업 투자 분석에 관한 것들로서 예를 들면, 박춘엽 [1991], White, Agee and Case [1990], Degarmo, Sullivan and Bontadelli[1988] 등이 있다).

(1) 원칙적으로 1년을 기준으로 하여 작성한다.

(2) 고정 자산에 대해서는 감가 상각을 고려하고 최종 연도에 대해서는 잔존 가치를 현금 유입으로 포함시켜야 한다.

2. 평가 지표의 계산과 결론

현금 흐름표 작성이 완성되면 적절한 평가 지표를 계산한다. 널리 적용되는 평가 지표로서는 순현재가(net present value), 내부 수익률(internal rate of return), 회수 기간(payback period) 투자 수익률(return on investment), 비용 효과 비율(benefit-cost ratio) 등이다. 이 시점에서 특별히 유의할 사항으로는 어느 특정한 평가 지표만을 이용하기보다는 여러 평가 지표를 모두 계산하여 보고 각각의 지표가 의미하는 바를 헤아려서 결론을 내려야 한다(일단 현금 흐름표가 작성되면 지표를 계산할 때는 Lotus와

같은 컴퓨터 소프트웨어를 사용하게 되므로 많은 시간이 걸리지 않는다). 결론은 상황에 따라서 다를 수 있는데 예를 들어 도입 전의 평가라면 도입 여부에 관한 거론이 되겠고, 도입 후의 평가라면 투자의 수익성 평가 및 후속 조치를 포함할 수 있을 것이다.

VI. 사례 연구

이 논문에서 제시한 방법의 타당성을 확인하기 위하여 2 개의 업체에 대하여 사례 연구를 실시하였다(박춘엽, 1992). 처음 대상 업체(S라 하겠다)는 화장품 제조업체로서 1974년에 설립되었으며 사례 조사 당시 종업원 420명, 1991년도 매출액 410억을 기록한 대기업이었다. S사는 1988년에 개인용 컴퓨터를 이용하여 업무 전산화를 시작하였고, 1990년에는 IBM AS/400 B35를 설치하였다. 사례 연구에 있어서 S사의 전산실장의 도움을 얻어 부서별로 손익을 측정하여 경제성을 평가한 결과 연간 투자 수익률이 17%로 추정되었다.

사례 연구 두번째 기업(M사라고 하겠다)은 수출업체로서 직원은 95명, 1991년 수출액은 4,000만불인 중소기업이었다. M사는 1991년에 종합 경영 정보 시스템을 완성하였다. 이 기업의 전산화 투자 수익률은 44.7%로 나타났다. 이들 사례 연구에 대한 자세한 내용은 박춘엽(1992)의 연구 보고서를 참고하기 바란다.

VII. 맺는 말

이 연구에서는 업무 전산화의 경제성 분석의 과정과 기법을 전개하였다. 이 논문에서는 특히, 업무 전산화로 인한 비용과 수익의 추정에 있어서 여러 세부 항목을 열거하고 추정하는 방법을 중점적으로 설명하고 필요에 따라서는 예를 들어보이기도 하였다. 여기에서 소개된 방법들은 비교적 초기 단계의 전산화의 경제성 평가에서는 대단히 유용한 접근법이라고 본다. 전산화가 고도화된 경우에 대해서는 새로운 방법들이 모색되어야 할 것이다.

- 참고 문헌 -

- 박춘엽, "중소 제조 기업 정보화의 경제성 분석 방법 개발", '91통신학술연구과제(연구보고서), 1992.
- 박춘엽, 중소기업 창업과 사업성 분석, 서울: 도서출판 아오, 1991.
- 한국생산성본부(1990), "국내 사무 자동화 현황 조사 보고서," 제3회, 서울: 한국생산성본부.
- Bender, Paul S., "Measuring the Value of Automated Decision Support Systems," in *The Economics of Information Processing*, vol. 1, Goldberg and Lorin (editors) (John Willey & Sons, New York, 1982).
- De Garmo et al., *Engineering Economy*, 8th ed. McMillan, 1988.
- Goldberg and Lorin (editors), *The Economics of Information Processing*, vols. I and II, John Willey & Sons, New York, 1982.
- Matlin, Gerald L., "What is the value of investments in information systems?, " in *The Economics of Information Processing*, Vol. 1, Goldberg and Lonn (editors) (John Willey & Sons, New York, 1982).
- Parker, Marilyn M., Robert J. Benson and H. E. Trainor, *Information Economics*, Prentice-Hall International, Inc., London, 1988.
- Sassone, Peter G., "Cost Benefit Analysis for Office Information Systems: a Hedonic Pricing Approach," *Proceedings of the IEEE First International Conference on Office Automation*, R Taylor (editor) (IEEE Press, January 1984).
- Sassone, Peter G. and Schwarts, A. Perry, "Cost Justifying OA," *Datamation*, February 15, 1986.
- Sassone, Peter G., "Cost Benefit Methodology for Office Systems," *ACM Transactions on Office Information Systems*, Vol. 5, No. 3, July 1987.
- Sassone, Peter G., "A Survey of Cost-Benefit Methodologies for Information Systems," *Project Appraisal*, June, 1988, pp. 73-84.
- Sassone, Peter G., "Three Approaches for Estimating the Value of Work," A working paper, School of Economics, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, February, 1990.

Sassone, Peter G., "Office Productivity: The Impacts of Staffing Intellectual Specialization and Technology," A working paper, School of Economics, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, November, 1991.

Sassone, Peter G. and Schwarts, A. Perry, "Corporate Strategy for End User Computing," in *OAC '85 Conference Digest*, J Goldwaite (editor) (AFIPS Press, 1985A).

Sassone, Peter G. and Schwarts, A. Perry, "Cost Justification of Office Information

Systems for Engineering Organizations," *Proceedings of IEEE Conference on Systems, Man and Cybernetics* (IEEE Press, November 1985B).

Scheer, A.W., "Assessing the Economy of Computer-Based Information Ststems," in the *Economics of Information Processing*, Vol. 1, Goldberg and Lonn (editors) (John Willey & Sons, New York, 1982).

White, John A. et al., *The Principles of Engineering Economy*, John Willey & Sons, New York, 1989.

◇ 저자소개 ◇



저자 박춘엽은 미국의 Georgia Institute of Technology에서 산업공학석사와 박사학위를 취득하였으며, 현재는 동국대학교 산업공학과 교수이다. 저자의 연구 및 강의 관심분야는 프로젝트의 경제성평가, 중소기업의 창업과 신규사업개발, 시계열분석 등이다.