

ERP 시스템의 경제성 평가모델

강 성 수*

경남대학교 테크노경영학부

A Model on an Economy Evaluation of ERP System

Sung-Soo Kang

Division of Techno-Management, Kyungnam University

The purpose of this study is to develop the model of economy analysis and evaluation to justify the effect of economic feasibility for constructing ERP system in the company. Since the results for the evaluation of alternatives are influenced by the nature of capital and the circumstances, it is very difficult to evaluate the alternatives and it takes too much time to apply it in the field on account of many alternatives.

This study suggests establishment and application of the model on economic analysis and evaluation regarding the nature of capital by using excel spread sheets.

Keywords : ERP, Economy Analysis, Economy Evaluation

1. 서 론

ERP시스템을 도입하고 운영하려는 기업은 급격하게 증가하고 있는 실정이다. 그러나 이를 도입하고 운영하려는 기업들의 가장 큰 관심사는 ERP시스템의 구축에 업무의 효율화와 경제적인 성과이다. 특히 향후 ERP도입을 하고자하는 기업들에게 ERP시스템의 구축에 의한 경제적인 효과를 예측할 수 있는 경제성분석 및 평가의 모델을 제시한다면 ERP시스템의 도입을 위한 의사결정에 매우 도움이 된다. 그러나 지금까지의 ERP에 관한 연구는 강문식[1]은 ERP 시스템 도입효과에 관한 실증적 연구에서 사용자의 만족도와 ERP 연구를 하였고, 이교상[3]은 ERP 제품선정을 위한 평가방법의 개발, 분석을 하는 등 ERP시스템의 도입 및 성과를 측정에 관한 연구를 하였으며, 정명환[4]은 ERP 시스템의 평가구조에 관한 실증적 연구를 ERP 정보의 질이시스템 사용도와 사용자의 만족도에 미치는 영향을 조사하였고, 이종호[5]는 ERP 시스템 도입요인과 성과변수에 관한 연구에서

환경요인, 조직요인, IS 요인들이 내부성과와 외부성과에 미치는 영향에 대한 연구를 하였으나 아직 ERP시스템의 경제성 분석 및 평가에 관한 연구는 없었다.

ERP 시스템의 도입 및 운영을 위한 비용이 기업에 따라서는 매우 큰 비중을 차지하고 있으며 자금 조달의 문제 등을 고려할 때 경제적인 타당성의 분석 및 평가와 리스크에 대한 검토는 매우 중요하다. 따라서 본 연구는 강성수[6]의 자금속성을 고려한 대안의 경제성 평가모델과 [7]강성수, 리스크를 고려한 설비투자대안의 경제성평가 방법을 활용하여 ERP도입 및 운영을 통한 성과의 개선이 경제적인 측면에 기여하는 가를 알아 볼 수 있는 경제성 분석 및 평가의 방법을 개발하고자 한다. 그러나 ERP시스템의 경제성평가 문제는 불확실한 장래의 시점에 발생하는 개량적인 성과를 대상으로 한다. 그러므로 어떤 기업에서는 경제적인 측면에서 효과적이지만 투자비를 회수하는 것이 어렵거나 기업의 성장에 따라 ERP시스템을 새로운 업그레이드하거나 교체하여야하는 경우도 발생한다. 그러므로 전체적인 측

* 본 연구는 2002년도 경남대학교 해외 학술논문 게재연구비 지원으로 이루어 졌음.

면에서 경제적인 시스템이 될 수 있는가를 판단할 수 있는 경제성 평가 모델의 개발이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 ERP시스템 공급업체나 이를 도입하는 기업들이 ERP시스템 도입시 이에 따른 경제적인 효과를 예측하고 활용할 수 있도록 ERP 구축의 경제성 분석 및 평가모델을 엑셀 스프레드시트를 활용하여 개발하고자 한다.

2. ERP시스템의 성과측정 체계와 도입성과

ERP 시스템을 도입하여 운영하고자 할 때 시스템의 도입 및 운영대한 성공 유무를 판단하기 위해서는 업무 프로세스 또는 조직별로 As-is를 분석하고 To-be를 설정하여 달성하여야 한다. 이때 중요 항목에 대한 KPI(Key Performance Indicator)를 도출시키고 이들 중 경제적인 요소는 가능한 한 정량화시켜 이를 경제적인 성과를 측정하고 지속적으로 관리해 나가야 한다.

2.1 성과측정체계

ERP등 정보화구축에 따른 성과는 조직내 경영목표, 핵심성공요소, 업무프로세스 및 활동과 철저히 연계되어 측정되어야 한다. 업무별 또는 부서별 명확한 도입목표를 정의하고 점검하는 체계를 ERP 도입시에 구축하여 각 부문별 또는 프로세스별 도입 목표를 명확히 정의하고 이에 대한 성과를 측정하고 지속적으로 관리하며 조직의 경영성과 향상에 ERP시스템이 어느 정도 기여했는지(정성적, 정량적 효과)가 정보화 구축에 따른 성과를 계획(Plan)-구축(Do)-운영(See)로 성과를 관리하는 핵심포인트이다. <표 1>은 업무별 KPI의 설정의 예를 나타낸 것이다.

성공적으로 ERP도입 및 운영을 하기 위해서는 위와 같이

- 1) 성과지표를 업무프로세스 또는 조직별로 핵심성과 지표(Key Performance Indicator : KPI)를 도출시키고 가능한한 정량화시켜 이를 지속적으로 관리하고.
- 2) 정보시스템 사용자 만족도 조사를 통해 기능향상 및 정보시스템 활용성 증대를 도모해 나가야 한다.

2.2 ERP 시스템의 도입성과

ERP 시스템의 도입성과를 예측하기 위해서는 KPI를 선정하고 ERP 도입의 전과 운영후의 KPI의 성과에 대하여 지속적으로 측정하고 비교하여야 한다. 특히 처음 ERP시스템을 도입하고자 하는 기업들은 기존 업체들의

KPI의 성과를 활용하여 자사의 ERP 도입 및 운영에 대한 성과 여부를 예측할 수도 있다. 아래 자료는 신철[8]에서 ERP 도입사 1,480개의 ERP 구축으로 시스템의 선진프로세스 내장시 나타나는 효과를 나타낸 것이다.

<표 1> 업무별 KPI의 설정의 예

업 무	성과지표(KPI)	As-Is	To-Be
구 매 리	구매계획정확도	71%	98%
	발 주 정 확 도	80%	95%
	재 고 회 전 율	0.6회전	3회전
	불 량 재 고 율	5.5%	0.2%
	장 기 재 고 율	10.5%	2% 이내
	자재납기준수율	60%	95% 이상
생 산 리	직접인원 감소	-	30%
	사 이 클 타 임	-	40%
	외주납기준수율	70%	95% 이상
	납 기 준 수 율	67%	95% 이상
	생산리드타임단축	15일	5일
영 업 리	납 기 관 리	35일	15일
	고 객 관 리	주문부터 관리	견적부터 관리
	판매계획달성율	75%	95%
	Claim감소	2,530PPM	300PPM
재 무 / 관 리 회 계	관리결산 일정단축	M+20일	M+5일
	실물/장부자산일치	정확도 90%	100%

<표 2> ERP구축효과

KPI	성 과
재고비용 감소	10-40%
구매비용 감소	5-10%
직접인원의 감소(조립부문)	25-40%
직접인원의 감소(가공부문)	5-10%
Process Cycle Time 감소	50% 이상
시간외근무시간 감소	50% 이상
평균이익율	29% 증가
제품즉시 출하	95% 이상

그러나 이러한 효과가 각 기업의 규모 및 형태에 따라 다르므로 경제적인 효과를 실질적으로 분석하기는

어렵다. 따라서 ERP 시스템의 경제성을 평가하기 위해서는 새로운 경제성 분석 및 평가 모델의 수립이 필요하다.

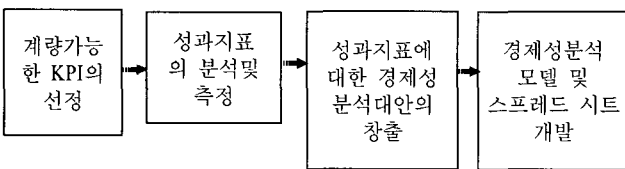
3. ERP 도입의 경제성 분석 및 평가 모델의 구축 방법

ERP 도입의 경제성 평가를 위한 모델은 앞에서 나타난 KPI에 분석과 성과를 바탕으로 하여 경제성 평가모델을 수립하고 이를 엑셀 프로그램으로 구현하고자 한다.

또한 기업마다 MARR(Minimum Attractive Rate of Return)이 틀리고 투입자금에 대한 이자율 및 수익률이 다른 경우에 대해서도 평가할 수 있도록 강성수[6]의 방법을 이용하여 MARR이 다른 경우에 이를 비교분석하는 모델을 수립하고 Chans. Park[9], G. J. Thuesen and W, J.Fabrycky[10], 김성집[11], 김영휘[12]의 경제성 공학의 방법과 이종혁[13] 엑셀활용 방법과 Martin Hovey[14]의 스프레드시트 작성 방법을 활용하여 엑셀의 스프레드시트 모형을 구축하고 수익율이나 자금속성 및 현금흐름이 바뀔 경우에도 쉽게 적용할 수 있는 모델을 구축하고자 한다.

3.1 모델 구축의 순서

ERP 시스템의 경제성 평가 모델을 수립하기 위해서는 아래 <그림 1>과 같이 먼저 계량가능한 KPI를 선정하고 성과지표를 분석 및 측정, 성과지표에 대한 경제성 분석대안의 창출 대안의 창출 및 경제성분석 모델 및 스프레드시트 개발의 순서로 진행한다.



<그림 1> ERP 시스템의 경제성 분석 및 평가 스프레드시트모델의 개발 순서

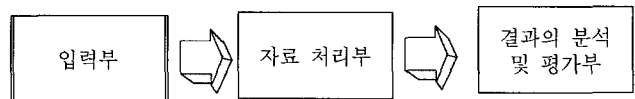
3.2 사용되는 기호 및 변수

모델의 구축을 위해 사용되는 변수를 잘 정의하여야 한다. 특히 엑셀을 활용한 스프레드시트를 사용할 경우에는 변수명을 결정할 때 행과 열의 이을 피하여야 하며 본 연구에서 사용하는 기호는 아래와 같다.

- i^* : MARR
- n : 기간
- Cf_{ij} : 순현금흐름
- Fc : 초기 투자금액
- $Cflr1$: 현금흐름1
- $Cflr2$: 현금흐름2
- $Projb_j(j=1, 2, 3 \dots n)$: 년도별사업수지
- $rate_{1j}(j=1, 2, 3 \dots n)$: MARR
- $rate_{2j}(j=1, 2, 3 \dots n)$: 자금속성별 이자율
- $CFi_j(j=1, 2, 3 \dots n)$: 년도별 순현금흐름1
- $CFr_j(j=1, 2, 3 \dots n)$: 년도별 순현금흐름2
- $CCFi_j(j=1, 2, 3 \dots n)$: 정액상환의 년 부담액
- NPV : 주기적인 현금 흐름과 할인율을 기준으로 계산한 투자의 순현재가치.
- FV : 투자의 미래가치
- $PB(i)_j(j=1, 2, 3 \dots n)$: 사업수지,
- i : 평가율
- PMT : 연금의 주기적 지급액.
- IRR : 일련의 주기적 현금흐름에 대한 내부 수익율.
- RATE : 연금의 기간별 이자율.
- m : 대안의 수

3.3 모델의 구성

자금속성을 고려한 대안의 경제성평가의 모델은 아래 <그림 2>와 같이 자료의 처리 및 결과의 분석 및 평가 3부분으로 구성한다.



<그림 2> 경제성평가의 모델의 구성

입력부 : 원시데이터를 입력하는 부분
 자료처리부 : 입력된 데이터를 이용하여 경제성 평가를 위한 제반 계산을 하는 부분.

결과분석 및 평가부 : 자료의 처리에서 계산된 제반 계

산 결과를 이용하여 이를 종합하고 그래프로 표현하며 분석 및 평가를 하는 부분.

3.3.1 입력부

입력부는 초기투자에 대한 원시 데이터를 입력하는 스프레드시트를 설계하는 곳이다. 따라서 원시데이터의 구성항목을 파악한 후 이를 나타낸다. 본 연구의 입력부에 대한 항목은 <표 3>과 같으며 투자대안의 초기 투자비와 수익 및 지출을 파악한 다음 순 현금흐름1을 계산하여 나타내도록 하였다. 이때 년도 별 순 현금흐름1의 결과에 대하여 아래 <표 3>과 같이 변수 명을 부여한다. 변수명은 초기투자 CF₀, 1년말 순현금흐름 CF₁, 2년말 순현금흐름 CF₂, ..., n년말 순현금흐름 CF_n 으로 부여한다. 이때 변수명은 엑셀의 이름상자에서 입력한다.

<표 3> 데이터 입력필드

기간 (분기)	투자 금액 (A)	회 수 비 용					순현금흐름1 CF _j =A+B+C+D +E+F
		인건비 감소 (B)	재고감 축 (C)	구매비용 절감 (D)	생산리드 타임단축 (E)	주문처리 기간단축 (F)	
0	Fc						CF ₀
1	Cm ₁	Lc ₁	Ic ₁	Puc ₁	P _{LC1}	Or ₁	CF ₁
2	Cm ₂	Lc ₂	Ic ₂	Puc ₂	P _{LC2}	Or ₂	CF ₂
3	Cm ₃	Lc ₃	Ic ₃	Puc ₃	P _{LC3}	Or ₃	
.
.
n-1							
n	Cm _n	Lc _n	Ic _n	Puc _n	P _{LCn}	Or _n	CF _n

3.3.2 자료 처리부

자료의 처리 스프레드시트는 입력부에서 입력된 데이터를 이용하여 자금속성별 순현금흐름 및 MARR로 평가한 결과를 계산하는 부분이며 이들 계산에 필요한 항목들을 발굴하고 설계하는 부분이다. 변환부의 설계를 위해 자금속성을 파악한다. 이때 자금속성이 아래 <표 4>와 같이 네 종류일 경우 입력부의 현금흐름1에서 입력된 데이터를 받아들이고 이를 자금속성별의 현금흐름으로 아래 <표 4>에서와 같이 나타낸다.

- 1) 현금흐름의 난에 각각 CF₀, CF₁, CF₂, ..., CF_n 을 입력한다.
- 2) 상환이율의 난에 각각 rate₂₀, rate₂₁, ..., rate_{2n}을 입력한다.
- 3) 사업수지의 난에는 초기 투자금액 Fc에 대한 년

도별 Cflr1을 대비한 값을] 계산하여 입력하는 난 이다.
이때 계산되는 값은 아래와 같다.

$$Projb_0 = Fc \dots\dots\dots (1)$$

$$Projb_1 = Projb_0(1+MARR)^1 + CFi_{01} \dots\dots\dots (2)$$

$$Projb_2 = Projb_1(1+MARR)^1 + CFi_{02} \dots\dots\dots (3)$$

$$Projb_n = Projb_{n-1}(1+MARR)^1 + CFi_n \dots\dots\dots (4)$$

4) 자금속성(1)의

i) 균등상환액

$$Acf = Fc(rate_{2j}(1+rate_{2j})^n)/((1+rate_{2j})^n - 1) \dots\dots\dots (5)$$

ii)년도별 현금흐름은

$$CF_{1j} = Acf + CF_{ij} \quad \text{단, } j=1, 2, 3 \dots \dots n \dots\dots\dots (6)$$

iii)NPV₁의 계산

$$NPV_1 = \sum CF_{1j}/(1+rate_{2j})^j \dots\dots\dots (7)$$

혹은 함수마법사를 이용하여 구한다.

5) 자금속성(2)의 정액상환액은

i) 정액상환 액은 년도별 균일 상환액

$$CCFi_j = Pcf/n + (Pcf - (Pcf/n)*j) :$$

$$j=0, 1, 2, 3 \dots \dots n \dots\dots\dots (8)$$

ii) 년도별 현금흐름은

$$CF_{2j} = Acf + CFi_j \quad \text{단, } j=1, 2, 3 \dots \dots n \dots\dots\dots (9)$$

iii) NPV₂의 계산

$$NPV_2 = \sum CF_{2j}/(1+rate_{2j})^j \dots\dots\dots (10)$$

혹은 함수마법사를 이용하여 구한다.

6) 자금속성(3)의 이자만 상환의 경우 n-1년 까지는 이자만 상환하다가 n년에는 이자와 원금을 함께 상환

하므로 다음과 같이 된다.

i) n-1년말까지의 상환이자액

$$= Pcf \times rate_{2j} \dots \dots \dots (11)$$

ii) n년말 상환액 $= Pcf(1+rate_{2j})^n \dots \dots \dots (12)$

iii) NPV₃의 계산

$$NPV_3 = \sum CF_{3j} / (1+rate_{2j})^j \dots \dots \dots (13)$$

혹은 함수마법사를 이용하여 구한다.

7) 자금속성(4)의 일괄상환액은 이자와

원금을 n년말에 일괄 상환하는 것으로 아래와 같다.

i) n-1년까지의 상환액 : 0.0원

ii) n년말의 상환액 = $Pcf(1+rate_{2j})^n \dots \dots \dots (14)$

iii) NPV₄의 계산

$$NPV_4 = \sum CF_{4j} / (1+rate_{2j})^j$$
 혹은 함수마법사를 이용하여 구한다.

위의 결과를 나타낸 것이 아래 <표 4>와 같다.

3.3.3 결과의 분석 및 평가부

결과처리부는 자료의 처리부분에서 자금속성별 순 현금흐름 및 MARR로 계산된 데이터를 이용하여 결과를 집계하고 이를 분석하기 위하여 그래프로 표현하는 부분이다.

1) 종합표의 작성

종합표는 앞의 자료의 처리부분에서 자금의 속성별로 프로젝트의 완성년도에 대한 NPV, FV 혹은 IRR을 구하고 이 스프레드시트를 상환이율별로 이자율의 개수만큼 복사하여 나타낸 다음 이 결과를 하나로 종합하는 표를 만드는 것이다.

아래 <표 5>는 자료처리부의 FV의 결과를 이용하여 종합합표를 작성하는 방법을 나타낸 것이다. 이때 변환부의 결과를 연결하기 위하여 엑셀의 해당 시트의 각 셀의 번호를 연결한다.

2) 그래프의 작성

결과를 한눈에 파악하고 분석할 수 있기 위하여 그래프로 표현하는 것이 바람직하다. 이를 위해서 <표 10>의 종합표를 이용하여 그래프로 표현하면 된다.

이제 변환부에서 MARR만 변화시키면 모든 데이터에 대한 계산이 이루어질 수 있도록 되었으므로 회사의 정책에 알맞는 MARR을 선택하여 대안을 평가할 수 있는 기초가 마련되었다.

<표 4> 자료처리부의 설계

기간	MARR	상환이율	상환이율	속성을 고려한 경제성 평가 모델							
	rate _{1j}		rate _{2j}	자금 속성(1)		자금 속성(2)		자금 속성(3)		자금 속성(4)	
	순현금 흐름1		PB(λ) _j	균등상환	순현금 흐름21	정액상환	순현금 흐름22	이자만 상환	순현금 흐름23	일괄상환	순현금 흐름24
0	=CF _{i00}	rate ₂₀	Proj _{b0}								
1	=CF _{i01}	rate ₂₁	Proj _{b1}	Acf	CF ₁₁	CCF _{i1}	CF ₂₁	Fc × rate _{2j}	CF ₃₁	0.0	CF ₄₁
2	=CF _{i02}	rate ₂₂	Proj _{b2}	Acf	CF ₁₂	CCF _{i2}	CF ₂₂	Fc × rate _{2j}	CF ₃₂	0.0	CF ₄₂
.
.
.
n-1	=CF _{in-1}	rate _{2n-1}	Proj _{b_{n-1}}	Acf	CF _{1n-1}	CCF _{in-1}	CF _{2n-1}	Fc × rate _{2j}	CF _{3n-1}	0.0	CF _{4n-1}
n	=CF _{in}	rate _{2n}	Proj _{b_n}	Acf	CF _{1n}	CCF _{in}	CF _{2n}	Fc (1+rate _{2j})	CF _{3n}	Pcfl (1+rate _{2j}) ⁿ	CF _{4n}
NPV			NPV ₀		NPV ₁		NPV ₂		NPV ₃		NPV ₄
FV			FV ₀		FV ₁		FV ₂		FV ₃		FV ₄

4. 모델의 적용

모델의 구축은 그 사례에 따라 약간씩 달라질 수 있지만 본 논문에서는 P기업의 사례를 활용하여 경제성평가를 위한 스프레드시트 모델의 구축 및 활용에 대한 적용사례를 나타내었고 논문의 볼륨관계로 중간과장은 일부 줄였으며 전개사례는 다음과 같다.

4.1 데이터 입력 시트의 설계

데이터의 입력시트는 원시 데이터를 입력하는 부분으로 여기서는 자금속성을 제외한 투입자금, 제반비용 및 제반 수익을 나타내고 이들을 순 현금흐름으로 나타내는 것까지 반영한다.

- 1) 원시 데이터의 입력 : 원시 데이터의 입력 부분은 회색 부분으로 나타내어 원시 데이터를 입력하도록 한다.
- 2) 현금흐름의 계산난 : 현금흐름의 계산난은 빗금친 부분으로 나타내고 이난의 엑셀 수식은 =A+B+D+E+F 이다. 이것에 대한 결과는 아래 <표 5>와 같다.

4.1.1 데이터 입력

본 연구의 구축사례에서 초기투자 Pcf=-4,400백만원에 대한 수익 및 지출의 입력부에 대한 항목은 <표 3>과 같으며 이때 우측의 순현금흐름1의 년도별 데이터 값을 변환부에 넘겨주기 위해 엑셀의 이름상자에 =CFi0, =CFi01, =CFi02, ..., =CFin을 입력한다. 변수명에 해당하는 계산 결과는 아래와 같이 <표 5>의 우측에 나타났다.

<표 5> 입력데이터와 순현금흐름 (단위 : 백만원)

기간	초기투자액 (A)	구매비 절감 비용	재고감축으로 인한 절감비용	인건비 감소로 인한 절감비용	생산리드타임감축으로 인한 절감비용	주문처리기간단축으로 인한 절감비용	순현금흐름1
0	-4,000.0						-4,000.0
1	-500.0	0	0	0	0	0	-500.0
2	-500.0	0	0	0	0	0	-500.0
3	-200.0	80	120	0	50	70	-50.0
.
.
.
16	-50.0	240	450	450	450	300	1,540.0
17	-50.0	240	450	550	450	300	1,640.0
18	-50.0	240	450	550	450	300	1,640.0
19	-50.0	240	450	550	450	300	1,640.0
20	-50.0	240	450	550	450	300	1,640.0

ERP 구축에 따른 경제성 분석 및 평가를 간이로 할 수 있는 모델의 개발이다.

이 모델은 기존의 성과지표를 활용하여 간편하게 적용할 수 있는 모델을 개발하는 것으로 그 절차는 다음과 같다.

1) ERP 구축을 위한 투자비용

ERP도입을 위한 투자비용은 ERP팩키지 구입비용, 컨설팅 비용, 교육비 및 유지보수비 등이다. 총 투자비용은

$$NPV(Ct) = (Cfp)(P/F, i^*, t) + (Cc_t)(P/F, i^*, t) + (Ce_t)(P/F, i^*, t) + \sum_{t=0}^n (Cm_t)(P/F, i^*, t) \dots\dots(16)$$

- Ct : 총 투자비용
- Cfp : 팩키지 구입비
- Cc_t : 컨설팅비용
- Ce_t : 교육비
- Cm : 유지보수비
- j : 분석기간 (j=1, 2, 3, , n)

2) 성과지표의 선택

성과지표는 이미 발표된 일반적인 성과지표를 활용하고 이들에 대한 경제적인 요소를 간략하게 표현하여 나타낸다. 그 대표적인 성과의 지표로 아래의 미국의 재고관리 협회의 성과지표의 효과를 활용한다.

① 구매비 절감비용

기업의 규모나 종류에 따라 다르지만 절감되는 구매비용이 5-10%인 경우 이것을 절감비용으로 환산하기 해당기업의 총 구매비용을 구하고 이것에 대해 경제적인 성과를 나타낸다.

구매비용 절감액의

$$NPV = \sum_{t=0}^n (Puc_t \times i_p)(P/F, i^*, t) \dots\dots\dots(17)$$

- Puc_t : 기간별 총 구매비용 절감액
- i_p : 구매비용절감의 절감비율

② 재고감축으로 인한 절감비용

재고감축으로 인한 절감비용은 평균 재고액에 재고감축 절감율을 곱한 것과 같으며 아래와 같이 그 비용을 구할 수 있다.

재고감축으로 인한 절감비용의

$$NPV = \sum_{t=0}^n (I_{Cr} \times i_t) (P/F, i^*, t) \dots\dots\dots (18)$$

I_{Cr} : 기간별 총 재고비용
 i_t : 재고감축 비율

③ 인건비 감소로 인한 절감비용

인건비 감소로 인한 절감비용은 평균 인건비에 절감율을 곱한 것과 같으며 아래와 같이 그 비용을 구할 수 있다.

인건비 감소로 인한 절감비용의

$$NPV = \sum_{t=0}^n (L_{Cr} \times i_{Lr}) (P/F, i^*, t) \dots\dots\dots (19)$$

L_{Cr} : 기간별 총 인건비
 i_{Lr} : 인건비의 감소비율

④ 생산리드타임 감축으로 인한 절감비용

생산리드타임의 감축으로 인한 절감비용은 생산리드타임의 총 비용에 절감율을 곱한 것과 같으며 아래와 같이 그 비용을 구할 수 있다.

생산리드타임 감축으로 인한 절감비용

$$NPV = \sum_{t=0}^n (P_{L_{Cr}} \times i_{pLr}) (P/F, i^*, t) \dots\dots\dots (20)$$

$P_{L_{Cr}}$: 기간별 총 생산리드타임의 비용
 i_{pLr} : 생산리드타임의 감소비율

⑤ 주문처리기간 단축으로 인한 절감비용

주문처리기간 단축으로 인한 절감비용은 주문처리기간의 총 비용에 절감율을 곱한 것과 같으며 아래와 같이 그 비용을 구할 수 있다.

주문처리기간 단축으로 인한 절감비용

$$NPV = \sum_{j=1}^n (O_{rj} \times i_{orj}) (P/F, i^*, t) \dots\dots\dots (21)$$

O_{rj} : 기간별 총 생산리드타임의 비용
 i_{orj} : 주문처리기간의 감소비율

4.2 기본자료의 처리

기본자료의 처리는 입력 데이터시트에서 넘어온 자료를 처리하는 부분이다.

4.2.1 순현금흐름1의 데이터를 가져온다.

4.1의 입력부에서 입력된 데이터의 현금흐름을 받아들이기 위하여 <표 5>의 우측의 현금 흐름년에 각각 =CF_{i00}, =CF_{i01}, =CF_{i02}, ..., =CF_{in}을 입력하여 데이터를 받아들이는 결과는 아래 <표 6>의 좌측에 현금흐름의 항목에 나타나 있다.

4.2.2 순현금흐름1의 데이터를 이용하여 자금속성별 기간별 상환액을 결정한다.

투자자금의 속성은 앞에서 나타낸 바와 같이 빌린 자금을 상환하는 형태별로 네가지를 이용하여 이들 속성별로 기간별 상환액을 결정한다. 기간별 상환액을 결정할 때는 상환이자율을 이용하여 계산한다.

자금속성(1)의 1년말 상환액
 =PMT(C\$2,\$A\$24,\$D\$4)=206.0 (22)

자금속성(2)의 1년말 상환액
 =-F\$4/\$A\$24-(F\$4-F\$4/\$A\$24*\$A4)*C\$2 =-252.2 (23)

자금속성(3)의 1년말 상환액
 =B\$4*C\$2 =-112.0 (24)

자금속성(4)의 1년말 상환액 =0 (25)

자금속성(1)의 2년말 상환액
 =PMT(C\$2,\$A\$24,\$D\$4)=206.0 (26)

자금속성(2)의 2년말 상환액
 =-F\$4/\$A\$24-(F\$4-F\$4/\$A\$24*\$A5)*C\$2 =-252.2 (27)

자금속성(3)의 2년말 상환액
 =B\$4*C\$2 =-112.0 (28)

자금속성(4)의 2년말 상환액 =0

⋮

자금속성(1)의 20년말 상환액
 =PMT(C\$2,\$A\$24,\$D\$4)=206.0 (29)

자금속성(2)의 20년말 상환액
 $= -FS4 / (AS24 - (FS4 - FS4 / AS24 * SA23) * CS2$
 $= -145.6$ (30)

자금속성(3)의 20년말 상환액
 $= BS4 * CS2 + BS4 = -2,912.0$ (31)

자금속성(4)의 20년말 상환액
 $= FV(CS2, AS24, -, BS4) = -6,135.1$ (32)

아래 <표 6>은 MARR이 10%인 경우 상환이율 4%인 경우 자금속성별로 상환액의 결과를 나타낸 것이다.

<표 6> 자금속성별 기간별 상환액 (상환이자율=4%, 단위 : 백만원)

기간 (Period)	순현금 흐름1	자금속성 (1)	자금속성 (2)	자금속성 (3)	자금속성 (4)
0	-4,000.0				
1	-500.0	-294.3	-360.0	-160.0	0.0
2	-500.0	-294.3	-352.0	-160.0	0.0
3	50.0	-294.3	-344.0	-160.0	0.0
.
.
.
16	1,540.0	-294.3	-240.0	-160.0	0.0
17	1,640.0	-294.3	-232.0	-160.0	0.0
18	1,640.0	-294.3	-224.0	-160.0	0.0
19	1,640.0	-294.3	-216.0	-160.0	0.0
20	1,640.0	-294.3	-208.0	-4,160.0	-8,764.5

4.2.3 투자대안에 대한 MARR과 수익율의 범위를 결정한다.

투자대안의 MARR은 기업에서 일반적으로 사용하고 있는 대안을 평가하기 위한 MARR을 기준으로 전후로 1%씩 10단계 정도로 잡으며 상환이율의 범위는 <표 7>과 같이 1%씩의 간격으로 20단계로 잡는다. 의사결정의 폭에 따라 적의하게 조절하도록 한다.

4.2.4 투자대안의 속성마다 각 대안별 순 현금흐름 결정.

각 대안별 순현금흐름은 수익과 지출을 비교하여 수입은 + 지출은 -로 나타내고 초기투자 속성에 따라 상환액을 계산하여 대비한다. 이때 수익은 상환액을 제외한 제반 지출 금액을 차감한 것이다. MARR 10% 및 상환이율 4%의 경우 순현금흐름을 나타내면 아래 <표 7>과 같다.

<표 7> 자금속성(1)의 순 현금흐름

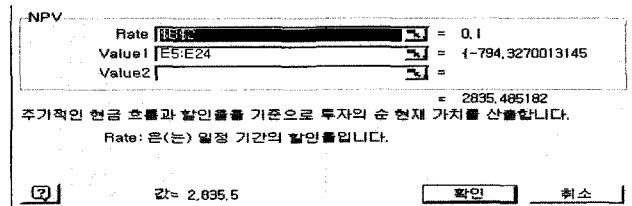
(단위 : 백만원)

MARR	10%	rate	4%	자금 속성(1)	
기간 (Period)	순현금흐름 1	상환 이율	PB(i)	균등 상환	순현금흐름2
0	-4,000.0	2.0%	-4,000.0		
1	-500.0	3.0%	-4,900.0	-294.3	-794.3
2	-500.0	4.0%	-5,890.0	-294.3	-794.3
3	50.0	5.0%	-6,429.0	-294.3	-244.3
.
.
.
16	1,540.0	18.0%	964.5	-294.3	1,245.7
17	1,640.0	19.0%	2,700.9	-294.3	1,345.7
18	1,640.0	20.0%	4,611.0	-294.3	1,345.7
19	1,640.0	21.0%	6,712.1	-294.3	1,345.7
20	1,640.0	22.0%	9,023.3	-294.3	1,345.7

4.2.6 스프레드시트의 각 항목에 맞는 계산 방법을 결정하여 기본 스프레드시트를 완성

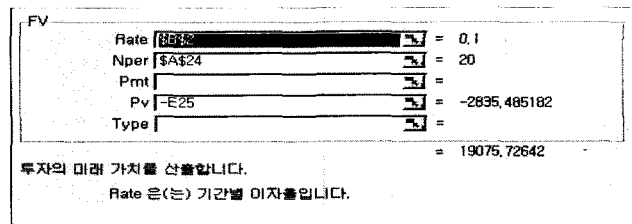
기본 스프레드시트는 1개의 MARR과 rate를 고려하여 자금속성별로 그 결과를 알아볼 수 있는 스프레드시트이다. 이때 자금속성별 NPV와 FV의 계산은 아래 <그림 3>과 <그림 4>와 같이 함수마법사를 이용하여 구하며 자금 속성을 고려한 기본 스프레드시트는 <표 8>과 같다.

여기서 NPV는 =NPV(\$B\$2,E5 : E24)이며 <그림 3>은 자금속성(1)의 경우 NPV를 계산한 것이다.



<그림 3> 함수마법사를 이용한 NPV의 계산

또한 FV는 =FV(\$B\$2,\$A\$24,-E25)이며 함수마법사를 이용하여 구한 것이 아래 <그림 4>와 같다.



<그림 4> 함수마법사를 이용한 FV의 계산

위의 결과를 이용하여 자료처리 부분의 스프레드시트에서 모든 계산을 완료하여 나타낸 결과를 <표 8>과 같이 기본 스프레드시트로 완성한다.

4.3 결과에 대한 분석 및 평가

결과에 대한 분석 및 평가에서는 자료처리부에서 계산된 결과를 이용하여 분석 및 평가를 위한 종합표를 만들고 만들어진 종합표를 사용하여 분석을 위한 그래프를 만들고 이를 이용하여 사업수 및 자금속성을 고려한 투자대안의 분석 및 평가 결과를 나타내는 것이다.

4.3.1 기본스프레드시트를 복사하여 필요한 개수만큼 확장한다.

기본 스프레드시트를 복사하여 상환이율의 개수만큼 붙여넣기를 한 다음 앞에 나타난 상환 이율을 연결한다. 이 때 상환이율을 연결하기 위하여 각 스프레드시트 상단의 상환이율 난에 변수명 $rate_{2j}(j=1, 2, 3 \dots n)$ 를 부여한다. 본 사례의 경우 $rate_{20}=2\%$, $rate_{21}=3\%$, $rate_{22}=4\%$, \dots , $rate_{2n}=22\%$ 를 셀의 이름상자에 입력한다. 다음 기본 스프레드시트의 상단에 있는 2%상환 이율표에는 $=rate_{20}$, 3%상환 이율표에는 $=rate_{21}$, n% 상환 이율표에는 $rate_{2n}$ 을 삽입하여 각 스프레드 시트의 상환이율표에 상환이율을 연결한다.

4.3.2 종합표를 작성한다.

종합표를 작성하기 위하여 앞에서 상환이율의 개수만큼 복사한 스프레드시트의 상환이율별 자금속성별 NPV나 FV를 완성한다. 이 때 연결을 위해 각각의 셀번호를 입력한다.

아래 <표 9>는 종합표를 작성하기 위한 데이터 연결을 위한 셀번호를 나타내고 있다.

<표 9> 종합표의 작성

상환이율	사업 수지	자금 속성(1)	자금 속성(2)	자금 속성(3)	자금 속성(4)
2%	=D26	=F26	=H26	=J26	=L26
3%	=M26	=O26	=Q26	=S26	=U26
4%	=V26	=X26	=Z26	=AB26	=AD26
.
.
.
19%	=M26	=FC26	=FE26	=FG26	=FI26
20%	=FJ26	=FL26	=FN26	=FP26	=FR26

위의 결과를 나타낸 것이 <표 10>이며 이는 MARR 10%인 경우이다. 이 경우 MARR만 바꾸어 주면 이 결과를 바로 얻을 수 있도록 설계하였다

<표 8> 자금속성을 고려한 경제성 분석 및 평가 스프레드시트 (MARR=10%, rate : 4%)

기간	MARR	상환이율	상환이율	자금속성을 고려한 경제성 평가 모델							
	10%		4%	자금 속성(1)		자금 속성(2)		자금 속성(3)		자금 속성(4)	
	순현금 흐름1		사업수지	균등 상환	순현금 흐름	정액 상환	순현금 흐름	이지만 상황	순현금 흐름	일괄상환	순현금 흐름
0	-4,000.0	-4,000.0	4,000.0		4,000.0		4,000.0		4,000.0		
1	-500.0	-4,900.0	-294.3	-794.3	-360.0	-860.0	-160.0	-660.0	0.0	-500.0	500.0
2	-500.0	-5,890.0	-294.3	-794.3	-352.0	-852.0	-160.0	-660.0	0.0	-500.0	800.0
3	50.0	-6,429.0	-294.3	-244.3	-344.0	-294.0	-160.0	-110.0	0.0	50.0	400.0
4	50.0	-7,021.9	-294.3	-244.3	-336.0	-286.0	-160.0	-110.0	0.0	50.0	1,200.0
.
.
.
17	1,640.0	2,700.9	-294.3	1,345.7	-232.0	1,408.0	-160.0	1,480.0	0.0	1,640.0	1,240.0
18	1,640.0	4,611.0	-294.3	1,345.7	-224.0	1,416.0	-160.0	1,480.0	0.0	1,640.0	1,280.0
19	1,640.0	6,712.1	-294.3	1,345.7	-216.0	1,424.0	-160.0	1,480.0	0.0	1,640.0	1,220.0
20	1,640.0	9,023.3	-294.3	1,345.7	-208.0	1,432.0	-4,160.0	-2,520.0	-8,764.5	-7,124.5	-4,755.1
		NPV0=	2,835.5	NPV1=	2,835.5	NPV2=	2,719.6	NPV3=	3,384.5	NPV4=	4,038.5
		FV0=	19,075.7	FV1=	19,075.7	FV2=	18,296.3	FV3=	22,769.3	FV4=	27,168.8

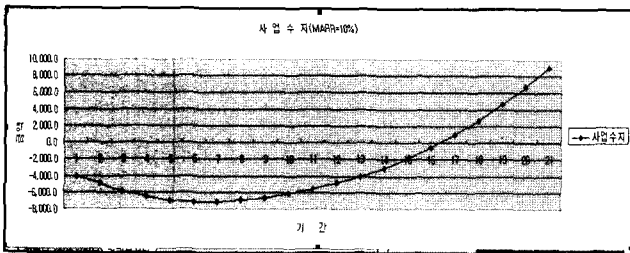
<표 10> 종 합 표

(MARR=10%)

A	B	C	D	E	F	G
31	상환이율	사업수지	자금속성 (1)	자금속성 (2)	자금속성 (3)	자금속성 (4)
32	4%	9,023	19,076	18,296	22,769	27,169
33	5%	9,023	17,550	16,751	20,478	25,320
34	6%	9,023	15,959	15,205	18,187	23,105
.
.
.
45	17%	9,023	-4,776	-1,795	-7,014	-56,489
46	18%	9,023	-6,867	-3,341	-9,305	-73,639
47	19%	9,023	-8,981	-4,886	-11,596	-93,784
48	20%	9,023	-11,114	-6,432	-13,887	-117,417

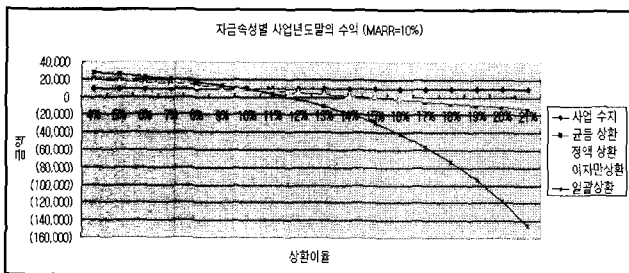
4.3.3 분석 및 평가를 위한 그래프를 작성한다.

분석 및 평가 결과를 한눈으로 알아 볼 수 있도록 종합표를 이용하여 그래프화 한다. MARR이 10%인 경우 위의 <표 10>의 종합표를 이용하여 사업수지를 그래프를 나타낸 것이 아래 <그림 5>이다.



<그림 5> 투자대안의 사업수지

자금속성별 사업연도말의 수익을 나타낸 것이 <그림 6>이다



<그림 6> 투자대안의 자금속성별 수익

4.3.4 결과 분석

앞에서 나타난 바와 같이 ERP 시스템의 도입에 대한 경제성을 평가할 경우 대안의 MARR과 투자자금의 속성에 따라 매우 차이가 난다는 것을 알 수 있으며 본 모델은 투입요소가 바뀔 경우 이들의 투입요소 데이터만 입력하면 다양한 분석의 결과를 얻을 수 있으며 이를 한눈에 보고 판단할 수 있는 종합적인 그래프를 얻을 수 있도록 엑셀을 활용한 스프레드시트 모델을 개발하였다.

<그림 5>에 나타난 바와 같이 ERP 시스템의 투자대안은 16기에서 사업수지가 +로 돌아서는 것을 알 수 있으며, 만약 자금을 융통할 경우 융통하는 자금의 상환이율이 MARR 보다 작으면 기간 말에 일괄상환 하는 것이 가장 경제적이며, MARR보다 크면 원금을 균등상환 하는 것이 경제적으로 나타났다. 만약 자금의 속성이 바뀔 경우 결과가 다르게 나타날 수 있으나 간단히 입력 사항만 바꾸어주게 되면 그 결과를 쉽게 얻을 수 있으므로 기업의 실제문제를 해결하기 위해서 약간의 노력만 기울이면 그 결과를 간단히 얻을 수 있으므로 지금까지 많은 계산상의 노력 때문에 경제성평가를 제대로 할 수가 없었던 것을 본 연구 모델을 활용 할 경우 그 결과를 쉽게 얻을 수 있어 산업현장에서 효과적으로 적용할 수가 있다는 것을 알 수 있다. 본 모델의 특징은 다음과 같다.

- 1) 자금의 속성에 따른 대안을 신속하게 평가 할 수 있다.
- 2) 대안의 평가 결과를 종합하여 바로 나타낼 수 있다
- 3) 평가결과를 종합하여 그래프로 나타낼 수 있다
- 4) MARR의 변동에 따른 결과를 신속하게 나타 낼 수 있다.
- 5) 상환이율의 변동에 따른 모델의 분석을 쉽게 할 수 있다.
- 6) 약간의 포맷을 바꿈으로서 다양한 실무분야에 바로 활용할 수가 있다.

5. 결 론

본 모델은 ERP시스템의 공급업자나 이를 도입하려는 기업의 입장에서 ERP시스템의 도입에 대한 경제성을 평가하기 위한 모델이다. 이 모델의 특징은 투입요소가 바뀔 경우 이들의 투입요소 데이터만 입력하면 다양한 분석의 결과를 얻을 수 있으며 이를 한눈에 보고 판단할 수 있는 종합적인 그래프를 얻을 수 있도록 개발 하였다.

특히 경제성 평가를 위한 대안의 수가 많고 다양한 평가요소들 때문에 평가를 위한 많은 소요시간과 노력

이 요구되므로 기피되어 왔던 체계적인 경제성평가를 위해 본 연구는 기업이 평가하고자하는 평가율인 MARR 과 현금흐름의 입력사항만 바꾸어 주면 모든 계산 결과를 한꺼번에 얻을 수 있도록 모델을 개발하였으므로 지금까지 많은 계산상의 노력 때문에 경제성평가를 제대로 할 수가 없었던 것을 본 연구 모델을 활용할 경우 그 결과를 쉽게 얻을 수 있어 산업현장에서 효과적으로 적용할 수가 있는 방법을 제시하였으며 경제성 평가를 위한 실무의 여러 영역에서도 효과적으로 응용할 수 있는 기본적인 모델을 개발하였다.

그러나 본 연구는 ERP시스템의 도입에 대한 간략한 경제성 평가의 방법을 제시하였으며 KPI별 성과에 대한 구체적인 비용과 효과를 측정하는 방법을 추후 연구를 통하여 각 업무별 혹은 프로세스별로 이를 측정하는 방법을 개발하고자 한다.

참고문헌

- [1] 강문식, 김수진, 김열길, ERP 시스템 도입효과에 관한 실증적 연구, 기업경영연구, 한국기업경영학회, 제 16집, pp. 1-20, 2002
- [2] 강성수, 자금속성을 고려한 대안의 경제성 평가모델, 경남대학교 공업기술연구소 연구논문집, 제 21권 2호, pp.203-219, 2003
- [3] 강성수, 리스크를 고려한 설비투자대안의 경제성평가 방법, 경남대학교 공업기술연구소 연구논문집, 제 20집, pp.203-219, 2002
- [4] 김성집, 경제성공학, 한경사, PP.183-211. 2001
- [5] 김영희 외 3인 공역, 경제성 공학, 청문각, PP.175-320. 1998
- [6] 신철, 알기쉬운 ERP, 미래와 경영, pp. 41-44, 2002
- [7] 이교상 외 3명, ERP 제품선정을 위한 평가방법의 개발, Journal of the Korean Institute of Plant Engineering, Vol.3, No.2, 1998
- [8] 이문봉, 박종성, LG 전자사례로 본 ERP 성과분석
- [9] 이종혁역, 한글 엑셀 2000 Bible, 정보문화사, PP.137-185. 1999
- [10] 이종호, 주상호, ERP 시스템 도입요인과 성과변수에 관한 연구, 생산성논집, 제 16권, 제2호, pp.95-116, 2002
- [11] 정명환, 배후석, 박찬식, ERP성과의 평가구조에 관한 실증적 연구, 회계정보연구, 제 14권, 한국회계정보학회, pp.51-60, 2000
- [12] Chans. Park, Contemporary Engineering Economy, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., pp.99-101, 1997
- [13] G. J. Thuesen and W. J. Fabrycky, Engineering Economy, 8th ed., New Jersey, Prentice-Hall Inc., pp. 523-560, 1993
- [14] Martin Hovey, Spreadsheet Modelling in Corporate Finance, Pearson Education Australia Pty. Limited, pp. 9-28, 2002.