

현금흐름 패턴을 고려한 경제성 평가모델

강 성 수[†]

경남대학교 산업공학과

A Model on Economy Evaluation Regarding to Cash Flow Pattern

Sung Soo Kang[†]

Department of Industrial Engineering, Kyungnam University

It is very important to select optimal investment alternative. The common method of economic evaluation is to compare of NPV, FW, AE by MARR, or the rate of return for the cash flow of alternatives. This method is undergoing by assumption that cash flow can be always evaluated by MARR, but the cash flow is not always increased or discounted like MARR.

So this paper suggests a model on an economic analysis and evaluation regarding to various cash pattern, that is helpful for the person in the field to use easily.

Keywords : Economy Evaluation, Cash Flow, Spread Sheat

1. 서 론

기업활동에 있어서 경제적 타당성 분석 및 평가는 매우 중요하다. 투자분석을 위한 자본 조달 및 활용을 위한 재무활동은 기업여건에 따라 다르다. 다양한 자금조달, 투자 및 자본의 회수 방법은 투자에 대한 경제성 분석 및 평가를 복잡하게 하여 기업의 투자정책의 결정 단계에서 잘 활용되지 못하고 있다.

프로젝트 혹은 설비투자나 대체 등의 대안을 분석하고 평가하는 많은 연구들이 있었다. Thuesen[12]은 투자설비에 대한 예산/비용을 추정하기 위하여 설비부담액과 조업열성을 2가지로 단순하게 가정하여 설비효과를 측정하였으며 Arbel and Seidman[9]이 최초로 계층화 의사결정 기법을 사용하여 편익 비용을 고려하여 가중치를 적용한 설비 투자대안을 평가하였고, Suresh and Meredith[15]가 개량된 모형으로서 비가중 요인 점수 산

정 모형을 소개했다. 강성수[1]은 리스크를 고려한 설비 투자대안의 경제성 평가 방법을 개발하였고, 강성수[2]는 제품의 Life Cycle을 고려한 최적 설비투자정책의 결정에 관한 연구를 하였으며, 강성수, 김원경[3]은 조업도를 고려한 최적 설비의 구입 및 교체계획에 관한 연구를 하였고, 강성수[4]는 진부화를 고려한 설비의 경제성 평가, Harker and Vargas[8], 김성인[7] 등이 각 대안들의 평가과정이 쌍대비교에 의해 평가하여 최종 가중치가 평균이 되도록 하였으며, 강성수[5]는 자금의 속성을 고려한 대안의 경제성 평가모델, 강성수[6]는 생산시스템의 경제성 평가모델에 대하여 연구하였고 Miltenburg and Krinsky[14]는 조립 제조공정의 경제성 평가를 위하여 적절한 재정기준, 기계운영의 추계적 변수, 위험선호도와 정보가치, 결정분석주기를 가지고 장기적인 설비투자의 도입에 대한 타당성을 평가하는 연구들이 있었으나 다양한 현금흐름의 패턴을 고려한 연구는 없었다.

논문접수일 : 2008년 11월 26일 논문수정일 : 2008년 12월 10일 게재확정일 : 2008년 12월 15일

[†] 교신저자 kskang46@yahoo.co.kr

※ 본 연구는 2008년도 경남대학교 학술진흥연구비 지원에 의한 것임.

현장 실무에서는 다양한 현금흐름의 패턴을 체계적으로 분석하고 여기에 맞는 효율적인 투자분석 및 평가를 위한 사용 간편한 경제성 평가모델이 필요하다.

이들 경제성 평가를 위한 스프레드시트의 부분적인 모형은 Park[10]과 Hovey[13]에서 나타나고 있으나 현금흐름패턴을 고려한 경제성모델은 개발 되지 않았다.

본 연구에서는 이종혁[8]의 엑셀 워크시트 데이터의 입력과 편집방법을 활용하여 기업현장에서 효과적으로 활용할 수 있는 다양한 현금흐름패턴을 고려한 경제성 평가 스프레드시트 모델을 개발하여 실무에서 활용토록 하고, MARR 및 상환율 패턴을 고려한 경제성 평가모델을 엑셀을 활용하여 투자대안의 원천적인 데이터만 입력하게 되면 의사결정을 위한 여러 가지 대안을 분석 및 평가 결과를 나타내어 실무에 효과적으로 활용할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

2. 현금흐름의 패턴에 영향을 미치는 요소

대안의 경제성 분석 및 평가를 할 경우 현금흐름의 패턴이 매우 다양하게 되는 것은 이들에 영향을 주는 요소가 많기 때문이다. 아래 <표 1>은 현금흐름의 패턴에 영향을 미치는 요소들을 나타낸 것이다.

<표 1> 현금흐름의 패턴에 영향을 미치는 요소

투자의 형태	자금회수의 형태	지출요소의 변동	이자율의 변동
현금투자	추세성 회수	인건비	MARR
차용투자	등차회수	재료비	차입자금의 상환이자율
리스투자	등비회수	연료비	
	확률적 회수	운영유지비	

2.1 초기 투자비용의 현금흐름패턴

투자부문의 현금패턴은 아래와 같이 분류 할 수 있다.

2.1.1 현금투자

일반적인 평가에서와 같이 관련프로젝트에 투입할 수 있는 자금의 여력이 있을 경우 현금으로 투자하여 차용투자와 같이 상환이자를 지출할 필요가 없는 투자를 말한다.

2.1.2 차용투자

관련프로젝트에 대한 투자금을 차용하여 계약조건에

따라 분할하여 상환하는 투자를 말한다.

2.1.3 리스투자

기계를 리스로 임차하여 사용하는 경우와 같이 투자를 리스형식으로 하는 것을 말한다.

2.1.4 일괄상환 투자

현금이 없어 은행 등으로부터 차용하여 차용이자만 부담하다가 기간 말에 경우 회수된 수익의 일부를 투자하는 것을 말한다.

2.2 자금회수의 현금흐름 패턴

기업 활동의 제품의 판매 및 서비스 등 예상되는 수익은 모두 미래형이다. 미래형은 언제나 불확실성을 내포하고 있으며 여건이나 상황에 따라 이들을 아래의 방법을 활용하여 예측한다.

2.2.1 자금회수에 대한 추세분석

수익에 대한 추세분석을 통하여 장래 수익을 예측하고 계획기간에 걸쳐 회수되며, 본 연구에서는 엑셀 프로그램의 최소자승법을 사용하며 예측에 의한 수익패턴은 동종제품 혹은 유사제품의 기존값이 의한 선형추세에 의하여 예측값을 추정할 수 있는 수익의 패턴을 의미한다. 추정을 위하여 엑셀의 재무함수 중 FORECAST(x, known_y's, known_x's)를 활용하여 예측한다.

2.2.2 등차회수

수익이 계획기간을 통하여 일정액씩 증가하며 회수되는 경우를 말한다.

2.2.3 등비회수

수익이 계획기간을 통하여 일정비율씩 증가하며 회수되는 경우를 말한다.

2.2.4 베타분포를 활용한 기대 수익의 예측을 통한 평가

투자 수익에 대한 추정을 위해 담당자의 경험치나 전문가들의 의견을 통한 3점 견적을 통한 기대수익을 beta 분포에 의해 계산한다. 이것은 단일 수익을 추정하는 것보다 통계적으로 리스크를 줄일 수 있다.

2.2.5 수익의 발생 확률을 고려

예상되는 수익이 확정적이 아닐 경우 혹은 계약기간의 불확실성에 의해 각 대안에 대한 계약기간 함수로 표시될 경우 아래와 같이 각 대안의 기대치와 분산을 구하여 각각의 가능한 결과들을 고려하는 것도 불확실

성을 고려한 설비투자대안의 평가에 도움이 된다.

2.3 지출요소의 변동

지출요소의 변동요인은 많이 있지만 이중에서 특히 영향을 크게 미치는 요소는 인건비, 재료비 및 에너지 비용 등을 들수 있다.

2.4 수익률, 평가율 및 상환이율

기업활동에서 발생하는 현금흐름에 대한 수익률, 평가율 및 상환이율은 시가나 환경에 따라 다르므로 이것을 프로젝트에 일률적으로 적용시키는 것은 맞지 않으며 적용당시의 상황이나 여건을 고려해 결정한다.

3. 경제성평가 모델의 구축

본 연구에서는 실무에서 효과적으로 활용할 수 있도록 경제성을 평가를 하기 위한 모델을 구축하기 위하여 엑셀의 스프레드시트를 이용하여 가장 효과적으로 분석하고 평가하며 그 결과를 예측할 수 있는 기본 계산모형을 설계하고 조건의 변화가 생길 경우에도 쉽게 적용할 수 있는 모델을 구축하고자 하며 모델의 구축 순서는 다음과 같다.

3.1 모델 구축을 위한 가정 및 기호

본 모델의 구축을 위한 가정 및 기호는 아래와 같다.

3.1.1 모델 구축을 위한 가정

본 모델을 구축하기 위한 가정은 아래와 같다.

- 1) 현금흐름은 기지이고 예측가능하다.
- 2) 경제성 평가를 위한 수익률과 시장이율은 기지이다.
- 3) 현금흐름의 투자에 대한 평가는 기간별 이율을 사용하고 제품판매 등에 대한 회수자금의 수익은 연속복리를 이용하여 구한다.

3.1.2 기호

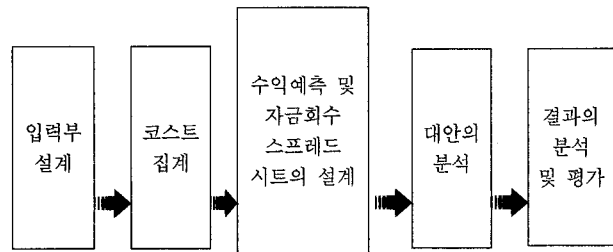
모델의 구축을 위해 본 연구에서 사용하는 기호는 아래와 같다.

- $Marr$: 경제성 평가 이자율
- Fc_i : i 대안의 초기 투자금액
- Rpi : 인건비 상승률
- $CFij$ ($j=1, 2, \dots, n$) : i 대안의 현금흐름, $n =$ 기간
- NPV : 주기적인 현금 흐름과 할인율을 기준으로 계산한 투자의 순 현재가치.

- Fv : 투자의 미래가치
- $Pb(j)_i$: i 대안의 사업수지($j = 1, 2, 3 \dots n$) $i =$ 평가율, $n =$ 기간
- Pmt_i : i 대안의 연금의 주기적 지급액.
- IRR : 일련의 주기적 현금흐름에 대한 내부 수익율.
- Lc_i : ($i=1, 2, \dots, n$) 인건비
- Mc_i : ($i=1, 2, \dots, n$) 재료비
- Puc_i : ($i=1, 2, \dots, n$) 구매비
- OC_i : ($i=1, 2, \dots, n$) 운용비용
- Ec_i : ($i=1, 2, \dots, n$) 에너지비용
- INc_i : ($i=1, 2, \dots, n$) 재고비용
- IDc_i : ($i=1, 2, \dots, n$) 간접비 및 기타
- FCQ : 추세분석에 의한 수요예측량
- FCR : 추세분석에 의한 예측자본회수금액
- FCE : 등차증가에 의한 예측자본회수금액
- FCB : 등비증가에 의한 예측자본회수금액
- FCR_i : i 제품의 단가

3.2 모델의 구성 및 구축 순서

다양한 현금흐름의 패턴 중 범용적인 모델을 구성하고 구축하기 위해서는 아래 <그림 1>과 같이 자금 투입, 코스트의 집계, 수익예측, 대안의 분석 및 결과의 분석의 5부분으로 구성하고 각각에 대하여 스프레드시트를 설계한다.



<그림 1> 현금흐름의 패턴을 고려한 경제성 평가 절차

3.2.1 입력부 및 코스트 스프레드시트

자료의 처리를 위한 입력부의 설계는 본 모델 전체에 사용되는 입력변수의 값을 효과적으로 입력하고 사용할 수 있도록 설계하며, 전체 모델에서 입력된 데이터를 받아들이고 이를 각 대안별로 활용할 수 있도록 입력부 및 코스트 스프레드시트의 설계 나타낸 것이며 <표 2>와 같다.

- ① 현금투자 : 현금투자의 경우 이자부담이 없으며 투입되지 않은 자금의 경우 일정금액의 이자수입도 기대할 수 있다.

② 차용투자 : 차용투자의 경우 차용자금에 대한 이자비용이 발생하며 상환방법에 따라 균등상환, 이자만 상환, 등액상환 및 일괄상환으로 나눌 수 있으며 상환 이율의 조건에 따라 이자비용이 발생한다.

금친 부분으로 나타내고 이란의 엑셀 수식은 = A + B + C + D + E이다.

이때 각 자금회수패턴별 예측수의 금액의 계산은 아래와 같다.

(1) 자금회수 패턴 1 : 추세분석(least square method) 예측본 연구에서는 자금회수 패턴1을 추세분석(least square method)예측으로 설계하였으며 엑셀의 재무함수 중 FORECAST(x, known_y's, known_x's)를 활용하여 예측한다.

이때 known_x's의 항목은 기간 등을 나타내며, x, known_y's의 항목은 x기간의 실제성과를 나타낸다. 그리고 FORECAST의 수식은

$$Y = a + bx_i \tag{1}$$

이며 여기서

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \tag{2}$$

그리고

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \tag{3}$$

이며 known_x's known_y's의 항에 기존의 데이터를 넣으면 필요한 예측수량을 구하는 추세선이 얻어지며 거기에 입력된 단가를 곱하여 예측수익금액을 구한다.

$$FCR_i = (a + bx_i) * EAC_i \tag{4}$$

(2) 자금회수 패턴 2 : 등차회수

자금회수가 등차적으로 이루어지는 경우를 대비한 자금회수 형태를 나타내며 초기 예측수량에 주어진 등차

<표 2>코스트 스프레드시트의 설계

기간	발생비용								순현금흐름
	초기 투자비	인건비	재료비	구매비	운영비	에너지비용	재고비용	간접비 및 기타	
0	Fc0								CFi00
1		Lc1	MC1	Puc1	OC1	En1	INc1	IDc1	CFi01
2		Lc2	MC2	Puc2	OC2	En2	INc2	IDc2	CFi02
.	
.	
.	
n-1		Le (n-1)	Mc (n-1)	Puc (n-1)	Oo (n-1)	En (n-1)	INc (cn-1)	IDc (cn-1)	CFi19
n		Lcn	MCn	Pucn	OCn	Enn	INcn	IDcn	CFi20

3.2.2 자금회수 패턴

자금회수 패턴 및 데이터를 입력하는 스프레드시트를 설계하는 곳이다. 따라서 원시데이터의 구성항목을 파악한 후 이를 나타낸다. 본 연구의 입력부에 대한 항목은 <표 3>과 같으며 사용되는 패턴의 한군데만 데이터를 입력하면 맨 우측의 자본회수 순현금흐름 난에 데이터가 나타나며 이 데이터는 자료처리워크시트에 이송된다.

- 원시 데이터의 입력 : 원시 데이터의 수량은 회색 부분으로 나타내어 원시데이터인 수량을 입력하고 집계하며 원시 데이터의 금액은 회색 부분으로 나타내어 원시데이터인 수량을 입력하고 집계 한다.
- 순현금흐름의 계산난 : 현금흐름의 계산난은 빗 부분으로 나타내어

<표 3> 자금회수패턴

자금회수 패턴 1 추세분석(least square method)예측				자금회수 패턴 2(등차회수)		자금회수 패턴 3(등비회수)		순 현금흐름
known_x' s	known_y' s	수요예측량 (만개)	예측수익 금액(만원)	수량	예측수익 금액(만원)	수량	예측수익 금액(만원)	
				증가수량 =	GrwQ	증가비율 =	GrwR	
1	Y ₁	FCQ ₁	FCR ₁		FCE ₁		FCB ₁	Rc1
2	Y ₂	FCQ ₂	FCR ₂		FCE ₂		FCB ₂	Rc2
.	Rc3
.	
.	
n-1	Y _{n-1}	FCQ _{n-1}	FCR _{n-1}		FCE _{n-1}		FCB _{n-1}	Rc(n-1)
n	Y _{n-1}	FCQ _n	FCR _n		FCE _n		FCB _n	Rcn

수량을 기간별로 더하는 형태로 나타나게 된다. 필요한 예측수량을 구하는 추세선이 얻어지며 거기에 입력된 단가를 곱하여 예측수익금액을 구한다.

수익이 등차적으로 증가하는 형태일 경우는 아래 식 (5)과 같이 연말복리합계를 구하여 더한다.

$$FCE_j = (FCE_i + Grw Q_i) \times EAC_i \quad (5)$$

$$FW(r/m)_{FCE_i} = \left\{ A_1 + G \left[\frac{1}{r/m} - \frac{m}{(1+r/m)^m - 1} \right] \right\} \left[\frac{(1+r/m)^m - 1}{i} \right] \quad (6)$$

(3) 자금회수 패턴 3 : 등비회수

자금회수가 등비적으로 이루어지는 경우를 대비한 자금회수 형태를 나타내며 초기 예측수량에 주어진 등비

비율을 기간별로 곱하는 형태로 나타나게 된다. 필요한 예측수량을 구하는 추세선이 얻어지며 거기에 입력된 단가를 곱하여 예측수익금액을 구한다.

수익이 등비적으로 증가하는 형태일 경우는 아래 식 (7)과 같이 연말복리합계를 구하여 더한다.

$$FCB_j = FCB_i(1 + Grw R) \times EAC_i \quad (7)$$

$$FW(r/m)_{FCB_i} = \frac{F_1}{1 + Grw R} \left[\frac{(1+g')^m}{g'(1+g')} \right] (1+r/m)^m \quad (8)$$

3.2.3 자료의 처리

자료 처리부는 스프레드시트의 입력부분에서 입력된 자료를 넘겨받아 현금흐름의 패턴을 고려한 결과를 한 눈에 파악하고 분석할 수 있도록 한 부분이다.

<표 4> 자료 처리를 위한 스프레드시트의 구성을 나타

<표 4> 자료처리를 위한 스프레드시트

MARR	상환이율											
15%	3%											
기간 (Period)	초기비용 및 코스트	자금회수 패턴 1	순현금 흐름	현금투자의 수지분석	상환 패턴 1	순현금 흐름	상환 패턴 2	순현금 흐름	상환 패턴 3	순현금 흐름	상환 패턴 4	순현금 흐름
0	CFi00	Rc1	= CFi00 - Rc0	= CFi00	= CFi00		= CFi00		= CFi00		= CFi00	
1	CFi01	Rc2	= CFi01 - Rc1	= \$D5 + FV(\$B\$2, 1, -E4)	= PMT(ES2, \$A\$24, -\$F\$4)	= F5-\$D5	= HS4/\$A \$24 + (HS4-HS4/\$A\$24 * \$A4) * ES2	= 15-\$D5	= \$B\$4 * ES2	= K5-\$D5	0.0	= L5-\$D5
2	CFi02	Rc3	= CFi02 - Rc2	= \$D6 + FV(\$B\$2, 1, -E5)	= PMT(ES2, \$A\$24, -\$F\$4)	= F6-\$D6	= HS4/\$A\$24 + (HS4-HS4/\$A\$24 * \$A5) * ES2	= 16-\$D5	= \$B\$4 * ES2	= K6-\$D5	0.0	= L5-\$D5
.
.
.
n-1	CFi19	Rc(n-1)	= CFi(n-1) - Rc(n-1)	= \$D(n-2) + FV(\$B\$2, 1, -E(n-1))	= PMT(ES2, \$A\$24, -\$F\$4)	= F(n-1) - \$D(n-1)	= HS4/\$A \$24 + (HS4-HS4/\$A\$24 * \$A(n-1)) * ES2	= I(n-1) - \$D(n-1)	= \$B\$4 * ES2	= K(n-1) - \$D(n-1)	0.0	= L(n-1) - \$D(n-1)
n	CFi20	Rcn	= CFin - Rcn	= \$Dn + FV(\$B\$2, 1, -En)	= PMT(ES2, \$A\$24, -\$F\$4)	= Fn - \$Dn	= HS4/\$A\$24 + (HS4-HS4/\$A\$24 * \$A(n-1)) * ES2	= In - \$Dn	= \$B\$4 * ES2 + \$B\$4	= Kn - \$Dn	= FV(ES2, \$A\$24, -\$B\$4)	= Ln - \$Dn
NPV =	= B4 + NPV(B2, B5 : B24)		= NPV(B2, C5 : C24)	= NPV(B2, D5 : D24)	NPV =	= NPV(B2, G5 : G24)	NPV =	= NPV(\$B\$2, I5 : I24)	NPV =	= NPV(\$B\$2, K5 : K24)	NPV =	= NPV(\$B\$2, M5 : M24)
FV of A Mixed Stream	= FV(B2, A24, -B25)			= FV(B2, A24, -D25)	FV =	= FV(\$B\$2, \$A\$24, -G 25)	FV =	= FV(\$B\$2, \$A\$24, -I25)	FV =	= FV(\$B\$2, \$A\$24, -K25)	FV =	= FV(\$B\$2, \$A\$24, -M25)

낸 것으로 각 부분에 항목별에 대한 설명은 다음과 같다.

(1) 초기비용 및 코스트

초기비용 및 코스트는 앞의 입력부 및 코스트 스프레드시트의 순현금흐름 자료를 넘겨받는 부분이며 각 기간에 따라

$$CF_{i00}, CF_{i01}, \dots, CF_{in} \text{ 으로 나타난다.}$$

이들의 순 현금흐름에 대한 현재가치 NPV는 엑셀 함수의

$$NPV = B4 + NPV(B2, B5 : B24) \text{ 가 된다.}$$

(2) 자금회수패턴

자금회수 패턴의 부분은 앞에서 3가지의 패턴 중에서 입력된 부분의 합계가 순 현금흐름의 난에 나타나므로 이것을 넘겨받는 부분이며 만약 자금회수 패턴 1이 사용되었다면 순 현금흐름의 난에

$$R_c = FCR_i \text{ 가 된다.}$$

$$NPV = NPV(B2, C5 : C24)$$

등으로 나타나며 기타의 결과들은 <표 4>에 나타난 바와 같다.

(3) 상환금액의 현금흐름 패턴

상환금액의 현금흐름패턴에 따라 상환된다.

1) 상환패턴 1

상환패턴 1은 연등가 금액으로 상환되며 아래와 같다.

$$= PMT(E\$2, \$A\$24, -\$F\$4)$$

2) 상환패턴 2

상환패턴 2는 매년 원금균등 분할상환으로 상환되며 아래와 같다.

$$= HS4/\$A\$24 + (HS4-HS4/\$A\$24 * \$A4) * E\$2$$

3) 상환패턴 3

상환패턴 3은 매년 원금균등 분할상환으로 상환되며 아래와 같다.

$$n-1 \text{ 기간까지의 상환금액} = \$B\$4 * E\$2$$

$$n \text{ 기간의 상환금액} = \$B\$4 * E\$2 + \$B\$4$$

4) 상환패턴 4

상환패턴 4는 기간 말에 이자와 원금이 일시에 상환되는 것으로 아래와 같다.

$$n-1 \text{ 기간까지의 상환금액} = 0$$

$$n \text{ 기간의 상환금액} = FV(E\$2, \$A\$24, -\$B\$4)$$

3.2.4 대안의 비교

경제성 분석 및 평가를 위한 대안들이 복수일 경우 MARR을 이용하여 i대안을 차상위 투자대안 j대안과 아래와 같이 증분투자분석 현가를 이용하여 비교한다.

$$PW(MARR)_{Aj-Ai} = -(F_{Cj} - F_{Ci}) + \sum_{t=1}^n (F_{Ajt} - F_{Ait}) \left[\frac{i}{(1+i)^t - 1} \right] \quad (9)$$

3.2.5 결과분석 및 평가

결과분석 및 평가는 앞의 현금흐름의 패턴에 따른 순 현금흐름을 MARR로 분석하고 이를 평가하여 종합표를 얻고 그 결과를 이용하여 다양한 상황 하에서 경영의사를 결정하는 부분이다.

$$PW(MARR)_{Aj-Ai} \leq 0 : i \text{ 대안을 현 최적해로 유지}$$

$$PW(MARR)_{Aj-Ai} \geq 0 : j \text{ 대안을 새로운 최적해로 선택}$$

4. 경제성평가의 수치 예 및 결과분석

P회사의 제품증산을 위한 공장증설을 위해 A1대안은 27,800백만 원이 투자가 필요하고 A2대안은 35,000백만 원의 투자가 필요하다. 증설을 추진하기 위하여 각종 데이터를 수집 한 결과를 모델의 구축순서에 따라 실행한 결과는 다음과 같다.

4.1 초기입력사항 코스트의 집계표

초기입력사항에 대한 항목별 입력을 완료한 결과가 <표 5>와 같으며 발생비용에 대한 순 현금흐름을 제일 우측의 변수와 연계하여 자료처리 부분으로 보내어지게 되며 그 결과는 다음과 같다.

4.2 자본회수 패턴

자금회수 패턴 1, 패턴 2, 패턴 3에 대한 처리결과를 한눈에 나타낼 수 있도록 하였으며 또한 상환이율의 변화에 따른 결과를 쉽게 볼 수 있도록 입력부에서 입력된 상환이율의 변화의 폭(step)을 실무에 맞게 조정하면 상환이율을 20가지를 얻을 수 있도록 하였으며 이 상환이율별로 자금회수 패턴별로 상환기간에 따라 상환될 금액을 계산한다.

대안을 분석하기 위하여 자금회수 패턴별로 판매예측을 통한 수량을 예측하고 MARR = 15%인 경우 자본회수를 위한 예측수익을 계산한 것이 <표 6>와 같다.

<표 5> 초기입력사항(A1안)

기간	초기투자 금액(A)	인건비(B)	재료비(C)	구매비(D)	운영유 지비(E)	에너지 비용(F)	재고유 지비(G)	간접비 및 기타(H)	계(Tc)□	발생비용의 순현금흐름
0	-27,800								-27,800	-27,800
1		-5,234	-897	-12	-33	-85	-23	-85	-6,369	-6,369
2		-5,260	-789	-14	-32	-89	-32	-89	-6,305	-6,305
3		-5,320	-653	-15	-28	-86	-45	-65	-6,212	-6,212
4		-5,280	-449	-14	-34	-79	-44	-97	-5,997	-5,997
5		-5,450	-1,208	-16	-36	-78	-42	-86	-6,916	-6,916
6		-5,276	-553	-14	-45	-84	-53	-78	-6,103	-6,103
7		-5,266	-670	-18	-45	-77	-34	-67	-6,177	-6,177
8		-5,250	-456	-25	-42	-89	-47	-82	-5,991	-5,991
9		-5,568	-700	-17	-36	-68	-41	-70	-5,653	-5,653
10		-5,468	-680	-14	-32	-64	-43	-78	-5,546	-5,546
11		-5,234	-897	-12	-33	-85	-23	-85	-6,369	-6,369
12		-5,260	-789	-14	-32	-89	-32	-89	-6,305	-6,305
13		-5,320	-653	-15	-28	-86	-45	-65	-6,212	-6,212
14		-5,280	-449	-14	-34	-79	-44	-97	-5,997	-5,997
15		-5,450	-1,208	-16	-36	-78	-42	-86	-6,916	-6,916
16		-5,276	-553	-14	-45	-84	-53	-78	-6,103	-6,103
17		-5,266	-670	-18	-45	-77	-34	-67	-6,177	-6,177
18		-5,250	-456	-25	-42	-89	-47	-82	-5,991	-5,991
19		-5,568	-700	-17	-36	-68	-41	-70	-5,653	-5,653
20		-5,468	-680	-14	-32	-64	-43	-78	-5,546	-5,546

<표 6> 자금회수 패턴

자금회수 패턴 1 추세분석(least square method) 예측				자금회수 패턴 2(등차회수)		자금회수 패턴 3(등비회수)		자본회수 순현금흐름
known_x 's	known_y 's	수요예 측량(단개)	예측수익 금액(만원)	수량	예측수익 금액(만원)	수량	예측수익 금액(만원)	
				증가수량 =	2.50	증가비율 =	0.25%	
1	20	54	10,722	54.0	10,800	54.0	10,800	Rc1
2	35	55	10,918	56.5	11,300	54.1	10,827	Rc2
3	29	56	11,115	59.0	11,800	54.4	10,881	Rc3
.
.
.
19	61	71	14,257	99.0	19,800	82.8	16,552	Rcn-1
20	59	72	14,454	101.5	20,300	86.8	17,356	Rcn

4.3 기본자료의 처리

기본입력자료인 <표 5>와 <표 6>에서 넘어온 데이터

를 이용하여상환 투자금액의 현금흐름 패턴별로 사업수
지분석 및 상환투자금액의 상환조건표 및 순 현금흐름
을 나타내고 그 결과를 이용하여 순현금흐름에 대한

NPV와 FV를 계산 한것이 다음 <표 7>과 같다. 만약 다수의 대안이 있을 경우 다음 <표 8>과 같이 증분투자현가분석을 통하여 차례로 대안을 평가한 결과 A2대안이 최적대안으로 선정되었다.

4.4 결과에 대한 분석 및 평가

다음 <표 7>의 자료처리의 결과를 활용하여 결과에 대한 분석, 투입자금의 패턴 및 상환이율에 따라 종합 판단을 쉽게 할 수 있도록 종합표를 만든 것이 다음

<표 9>과 <표 10>과 같으며 이를 이용하여 도표로 나타낸 것이 다음 <그림 2>, <그림 3>과 <그림 4>, <그림 5>와 같다.

다음 종합표 <표 9>를 이용하여 분석한 결과 MARR이 15%인 경우 시장이율이 3%~16%까지 변화 하는 경우의 초기투자금액에 대한 회수결과는 모두 수익성이 양호한 것으로 나타났으나 상환패턴 1은 20%, 2는 21%, 3은 20%, 4는 17%부터 사업수지가 -로 돌아서며, 초기 투자금액의 상환 방식 중 일괄 상환하는 것이 가장 이익인 것으로 나타났으며 다음 종합표 <표 10>을 이용

<표 7> 자료처리부

MARR	상환투자금액의 현금흐름 패턴											
15%	3%											
기간 (Period)	초기비용 및 코스트	자금회수 패턴 1	순현금 흐름	현금투자	상환 패턴 1	순현금 흐름	상환 패턴 2	순현금 흐름	상환 패턴 3	순현금 흐름	상환 패턴 4	순현금 흐름
0	-27,800.0			-27,800.0	-27,800.0		-27,800.0		-27,800.0		-27,800.0	
1	-6,369.0	10,722.1	4,353.1	4,353.1	-1,868.6	2,484.5	-2,224.0	2,129.1	-834.0	3,519.1	0.0	4,353.1
2	-6,305.0	10,918.5	4,613.5	9,314.8	-1,868.6	2,744.9	-2,182.3	2,431.2	-834.0	3,779.5	0.0	4,613.5
3	-6,212.0	11,114.9	4,902.9	14,962.9	-1,868.6	3,034.3	-2,140.6	2,762.3	-834.0	4,068.9	0.0	4,902.9
4	-5,997.0	11,311.3	5,314.3	21,474.2	-1,868.6	3,443.7	-2,098.9	3,215.4	-834.0	4,480.3	0.0	5,314.3
5	-6,916.0	11,507.7	4,591.7	27,783.8	-1,868.6	2,723.1	-2,057.2	2,534.5	-834.0	3,757.7	0.0	4,591.7
6	-6,103.0	11,704.1	5,601.1	35,607.6	-1,868.6	3,732.5	-2,015.5	3,585.6	-834.0	4,767.1	0.0	5,601.1
7	-6,177.0	11,900.5	5,723.5	44,179.7	-1,868.6	3,854.9	-1,973.8	3,749.7	-834.0	4,889.5	0.0	5,723.5
8	-5,991.0	12,096.8	6,105.8	53,819.9	-1,868.6	4,237.2	-1,932.1	4,173.7	-834.0	5,271.8	0.0	6,105.8
9	-5,653.0	12,293.2	6,640.2	64,765.7	-1,868.6	4,771.6	-1,890.4	4,749.8	-834.0	5,806.2	0.0	6,640.2
10	-5,546.0	12,489.6	6,943.6	76,890.6	-1,868.6	5,075.0	-1,848.7	5,094.9	-834.0	6,109.6	0.0	6,943.6
11	-6,369.0	12,686.0	6,317.0	89,358.9	-1,868.6	4,448.4	-1,807.0	4,510.0	-834.0	5,483.0	0.0	6,317.0
12	-6,305.0	12,882.4	6,577.4	103,085.0	-1,868.6	4,708.8	-1,765.3	4,812.1	-834.0	5,743.4	0.0	6,577.4
13	-6,212.0	13,078.8	6,866.8	118,198.6	-1,868.6	4,998.2	-1,723.6	5,143.2	-834.0	6,032.8	0.0	6,866.8
14	-5,997.0	13,275.2	7,278.2	134,932.6	-1,868.6	5,409.6	-1,681.9	5,596.3	-834.0	6,444.2	0.0	7,278.2
15	-6,916.0	13,471.6	6,555.6	152,282.8	-1,868.6	4,687.0	-1,640.2	4,915.4	-834.0	5,721.6	0.0	6,555.6
16	-6,103.0	13,668.0	7,565.0	172,030.4	-1,868.6	5,696.4	-1,598.5	5,966.5	-834.0	6,731.0	0.0	7,565.0
17	-6,177.0	13,864.4	7,687.4	193,480.2	-1,868.6	5,818.8	-1,556.8	6,130.6	-834.0	6,853.4	0.0	7,687.4
18	-5,991.0	14,060.8	8,069.8	217,028.4	-1,868.6	6,201.2	-1,515.1	6,554.7	-834.0	7,235.8	0.0	8,069.8
19	-5,653.0	14,257.1	8,604.1	242,994.8	-1,868.6	6,733.5	-1,473.4	7,130.7	-834.0	7,770.1	0.0	8,604.1
20	-5,546.0	14,453.5	8,907.5	271,341.9	-1,868.6	7,038.9	-1,431.7	7,475.8	-28,634.0	-19,726.5	-50,209.9	-41,302.4
NPV=	-88,423.9	118,839.8	58,215.9	58,215.9	NPV =	39,869.8	NPV =	39,261.4	NPV =	44,063.1	NPV =	47,443.5
FV of A Mixed Stream	-412,140.0			271,341.9	FV =	185,831.3	FV =	182,995.7	FV =	205,376.4	FV =	221,132.0

<표 8> 대안의 증분투자분석 비교(단위 : 백만 원)

	$PW(15\%)_{A1-A0}$	$PW(17\%)_{A1-A0}$	$PW(15\%)_{A2-A1}$	$PW(17\%)_{A2-A1}$	비고
대안의 분석 결과	$7053.1 \geq 0$	$3063.0 \geq 0$	$1200.9 \geq 0$	$498.4 \geq 0$	
선택된 대안	A1	A1	A2	A2	

<표 9> 종합표(초기투자금액 패턴1)

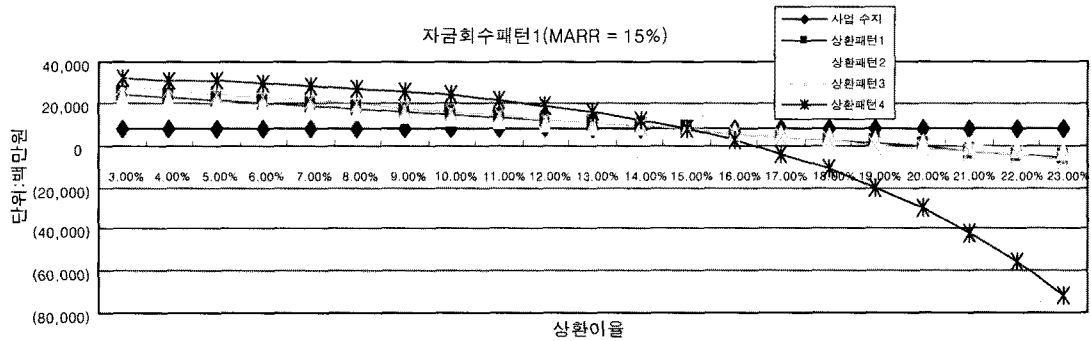
MARR = 15%, 단위 : 백만원

상환이율	상환패턴 1	상환패턴 2	상환패턴 3	상환패턴 4
3.00%	23,157	22,333	27,934	31,785
4.00%	22,049	21,059	26,194	31,131
5.00%	20,890	19,786	24,454	30,346
6.00%	19,682	18,513	22,714	29,405
7.00%	18,428	17,239	20,974	28,280
8.00%	17,130	15,966	19,234	26,936
9.00%	15,791	14,693	17,494	25,333
10.00%	14,414	13,420	15,754	23,426
11.00%	13,002	12,146	14,013	21,159
12.00%	11,557	10,873	12,273	18,468
13.00%	10,082	9,600	10,533	15,280
14.00%	8,580	8,326	8,793	11,509
15.00%	7,053	7,053	7,053	7,053
16.00%	5,503	5,780	5,313	1,797
17.00%	3,933	4,506	3,573	-4,394
18.00%	2,345	3,233	1,833	-11,676
19.00%	739	1,960	93	-20,231
20.00%	-881	687	-1,647	-30,267
21.00%	-2,515	-587	-3,387	-42,024
22.00%	-4,160	-1,860	-5,128	-55,780
23.00%	-5,816	-3,133	-6,868	-71,853

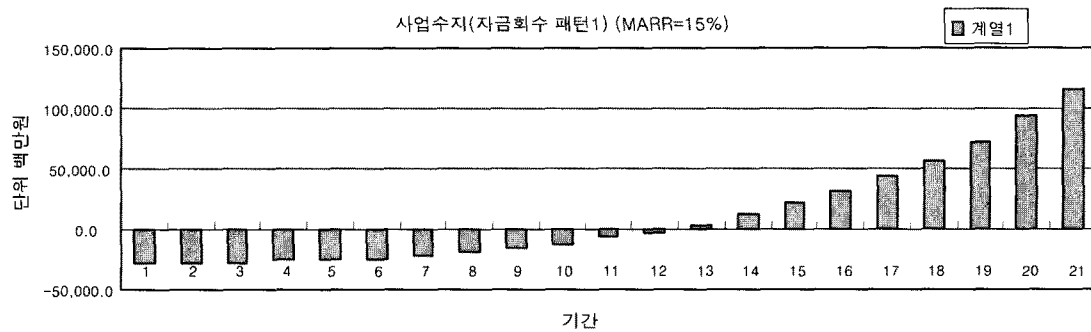
<표 10> 종합표(초기투자금액 패턴1)

MARR = 17%, 단위 : 백만원

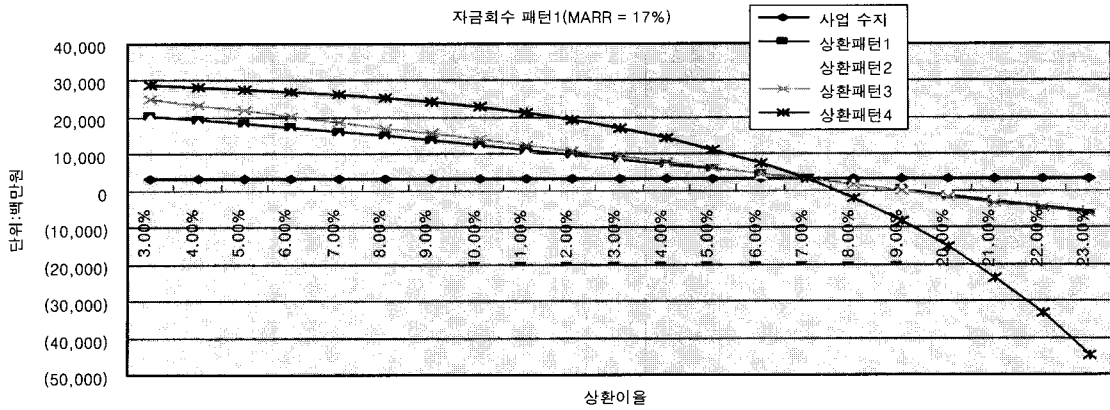
상환이율	상환패턴 1	상환패턴 2	상환패턴 3	상환패턴 4
3.00%	20,347	19,515	24,966	28,690
4.00%	19,351	18,340	23,402	28,227
5.00%	18,309	17,165	21,837	27,671
6.00%	17,223	15,990	20,273	27,004
7.00%	16,095	14,814	18,708	26,207
8.00%	14,928	13,639	17,144	25,255
9.00%	13,724	12,464	15,579	24,120
10.00%	12,486	11,289	14,015	22,769
11.00%	11,216	10,114	12,450	21,163
12.00%	9,917	8,939	10,886	19,257
13.00%	8,591	7,764	9,321	16,999
14.00%	7,241	6,588	7,757	14,327
15.00%	5,868	5,413	6,192	11,171
16.00%	4,475	4,238	4,628	7,448
17.00%	3,063	3,063	3,063	3,063
18.00%	1,635	1,888	1,498	-2,096
19.00%	191	713	-66	-8,155
20.00%	-1,265	-462	-1,631	-15,264
21.00%	-2,734	-1,638	-3,195	-23,592
22.00%	-4,214	-2,813	-4,760	-33,335
23.00%	-5,703	-3,988	-6,324	-44,721



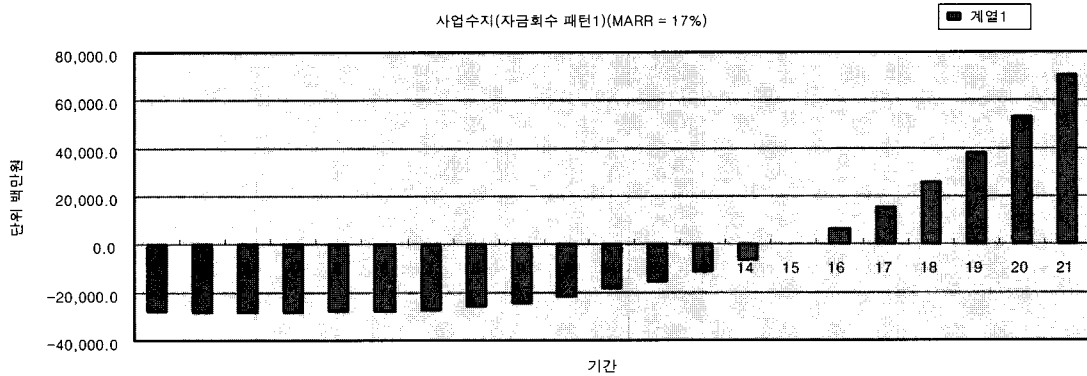
<그림 2> 자금회수패턴1의 상환패턴에 따른 경제성 분석 결과(MARR = 15%)



<그림 3> 자금회수패턴1의 현금투자에 따른 사업수지 분석결과(MARR = 15%)



<그림 4> 자금회수패턴 1의 상환패턴에 따른 경제성 분석결과(MARR = 17%)



<그림 5> 자금회수패턴 1의 현금투자에 따른 사업수지 분석결과(MARR = 17%)

용하여 분석한 결과 MARR이 17%인 경우 시장이율이 3%~16%의 까지 변화 하는 경우의 초기투자 금액에 대한 회수결과는 모두 수익성이 양호한 것으로 나타났으나 상환패턴 1과 2는 20%, 3은 19%, 4는 18%부터 사업수지가 돌아서며, 의 초기투자금액의 상환 방식 중 일괄 상환하는 것이 가장 이익인 것으로 나타났다.

새로운 도전대안의 비교 평가에서는MARR = 15%와 MARR = 17% 모두가 A2대안이 유리한 것으로 나타났다.

<그림 2>의 자금회수패턴 1의 상환패턴에 따른 경제성 분석결과 MARR = 15%의 경우 상환이율이 15% 보다 적을 경우 상환패턴 4, 3, 1, 2순으로 경제성이 좋은 것으로 나타났으며, 상환패턴 1, 2, 3의 경우 MARR이 20%를 넘으면 경제성이 없는 것으로 나타났고, 그리고 <그림 3> 자금회수패턴 1의 현금투자에 따른 사업수지 분석결과(MARR = 15%)는 13년이 지나면 자금을 회수하는 것으로 났다. <그림 4>의 자금회수패턴 1의 상환패턴에 따른 경제성 분석결과 MARR = 17%의 경우 상환이율이 17% 보다 적을 경우 상환패턴 4, 3, 1, 2순으로 경제성이 좋은 것으로 나타났으며, 상환패턴 1, 2, 3의 경

우 MARR이 20%를 넘으면 경제성이 없는 것으로 나타 났고, 그리고 <그림 5> 자금회수패턴 1의 현금투자에 따 른 사업수지 분석결과((MARR = 17%)는 15년이 지나면 자금을 회수하는 것으로 났다.

5. 결 론

현금흐름의 패턴을 고려한 경제성평가 모델을 구축하고 수치 예를 통하여 그 결과를 MARR15%와 17%로 분석하여본 결과 자금회수 패턴 1, 2, 3모두 일괄 상환하는 것이 가장 경제적인 것으로 나타났다.

지금 까지 많은 기업에서 계산상의 노력 때문에 경제성평가를 제대로 할 수가 없었던 것을 본 연구 모델을 활용할 경우 그 결과를 쉽게 얻을 수 있어 기업에서 효과적으로 적용할 수가 있는 기본적인 모델을 개발하였으며 아래와 같은 효과를 기대 할 수 있다.

- 1) 투자대안에 대하여 다양한 현금흐름의 패턴에 대한 분석을 할 수 있는 모델을 개발 하여 경제성 평가에

대한 지식이 없는 사람도 쉽게 투자대안에 대하여 평가를 할 수 있다.

- 2) 평가하고자하는 평가율인 MARR, 상환이율 및 수익의 형태 등이 입력사항만 바꾸어도 쉽게 평가결과의 변화를 알 수 있어 상황의 변화에 대한 예측을 쉽게 할 수 있다.
- 3) 대안의 투자자금 확보의 속성에 따라 신속하게 평가할 수 있어 자금 확보에 대한 의사결정을 쉽게 할 수 있다.
- 4) 대안의 평가결과에 대한 종합표를 통하여 하여 바로 나타낼 수 있다.
- 5) 수익에 대한 예측에 예측기법을 접목하여 효과적인 경제성 평가를 할 수 있다
- 6) 약간의 포맷을 바꿈으로써 다양한 실무분야에 바로 활용할 수가 있다.

참고문헌

- [1] 강성수; “리스크를 고려한 설비투자대안의 경제성 평가방법”, 경남대학교 공업기술 연구소 논문집, 20 : 275-289, 2002.
- [2] 강성수; “製品の Life Cycle을 고려한 最的 設備投資政策의 決定”, 慶南大學校 附設 工業技術研究所 研究論文集, 5 : 219-236, 1987.
- [3] 강성수, 김원경; “操業度を 考勵한 最的 設備의 求入 및 交替計劃”, 慶南大學校 附設 工業技術研究所 研究論文集, 6 : 431-447, 1987.
- [4] 강성수; “진부화를 고려한 설비의 경제성 평가”, 경남대학교 정보통신연구소 논문집, 2 : 75-88, 2000.
- [5] 강성수; “자금의 속성을 고려한 대안의 경제성 평가 모델”, 경남대학교 공업기술 연구소 논문집, 21(2) : 203-219, 2003.
- [6] 강성수; “생산시스템의 경제성 평가모델”, 경남대학교 공업기술 연구소 논문집, 22(2) : 219-236, 2004.
- [7] 김성인, 김승권, 이종민, “유연생산 시스템의 타당성 평가를 위한 의사결정 모델”, 경영과학회지, 7 (1), 1990.
- [8] 이종혁 역; “한글 엑셀 2000 Bible”, 정보문화사, : 137-185, 1999.
- [9] Arbel, A. and Seidman; “Selecting an FMS : A Decision Framework,” Proceedings of the 1st ORSA/TIMS Conference on FMS, : 24-29, 1984.
- [10] Chans, Park; Contemporary Engineering Economy, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., : 99-101, 1997.
- [11] Harker, P. T. and Vargas, L. G.; “The Theory of Ratio Scale Estimation : Saaty’s Analytic Hierarchy Process,” Management Science, 33(11) : 1393-1403, 1987.
- [12] Thuesen, G. J. and Fabrycky, W. J.; Thuesen; Engineering Economy, 8th ed., New Jersey, Prentice-Hall Inc., : 523-560, 1993.
- [13] Martin Hovey, Spreadsheet Modelling in Corporate Finance, Pearson Education Australia Pty. Limited, : 9-28, 2002.
- [14] Miltenburg, G. J. and Krinsky, I.; “Evaluating Flexible Manufacturing Systems,” IIE Transactions, 19(2) : 222-232, 1987.
- [15] Suresh and Meredith; “Justifying Multi-machine Systems”, Journal of Manufacturing Systems, 14(2), 1985.