

경제성 공학용어의 표준화 연구

김진욱

창원대학교 산업공학과

Standardization of Terminology in Engineering Economy

Jin Wook Kim

It is confusing in Korean Society of Engineering Economy that terminologies of interest formula in Korean were defined differently literature by literature. In this paper, we proposed a rationale for standardization of interest formula by analyzing and comparing them from American, Japan, and Korean literatures. Twenty formulas of interest were interpreted into Korean language so that ones can identify by knowing their title.

1. 서론

자연과학의 대부분 학문이 서양에서 발생하여 동양으로 전파됨으로써 오늘날 우리나라 대학의 자연계열 교과과정도 대부분 서양의 교육과정을 근거로 하고 있다. 따라서 대학에서 사용되는 교재도 대부분 번역서이거나 저서이더라도 서양서를 참고로 하여 저작된 경우가 많다. 표준화된 용어들 외에는 같은 의미를 가지는 전문적인 용어도 다양하게 표현하는 서양식 서술의 특성 때문에 서양어로 된 문헌에는 특이한 용어들을 사용하는 경우가 많이 있다. 따라서 이런 서양서들을 번역하거나 참고로 할 때 우리 나라 문헌에 사용하는 용어들이 서로 다른 의미를 갖거나 혼용될 가능성이 커지게 된다. 특히 경제성 공학은 다른 자연과학이나 사회과학과 같은 학문들과 공통적인 주제를 다루는 경우가 많이 있어 같거나 비슷한 의미의 용어를 서로 다르게 정의하는 경우도 많게 된다. 더구나 경제성 공학에 관한 저서나 번역서의 발행이 증가되면서 각 문헌마다 용어가 표준화되지 않아 경제성 공학의 강의나 학습에서 혼란스런 상황도 발생하고 있다.

이 논문에서는 경제성 공학분야의 이론 전개에서 기본이 되는 등가계산시에 사용하는 용어들에 있어서 서양의 문헌들과 우리나라 문헌들, 다른 학문분야에서 같은 의미를 갖는 용어들을 비교 분석하고, 원래의 의미를 다르게 정의하여 사용하거나 그 의미가 본래 의미를 갖지 않는 용어들에 대하여 비교해보고 그 뜻을 분석한다. 또 표준으로 사용할 수 있는 용어들을 제시한다.

2. 본론

2.1 이자계수들의 용어 비교

경제성 공학에서 등가계산을 쉽게 하도록 이자계수들을 미리 만들어 두고 있다. 특히 어떤 사업에 관련되어 발생하는 현금흐름이 특별한 형태를 가질 때 이 이자계수는 그 사업의 경제성을 평가하는 데 큰 역할을 하게 된다. 이자계수들은 특정한 유형의 현금흐름을 다른 유형의 현금흐름으로 바꾸어 주는 역할을 하므로 현금흐름의 유형을 먼저 분류해야 한다. 현금흐름은 특정 시점에 한 번 발생할 수도 있고, 일정한 간격마다 발생하는 현금흐름일 수도 있다. 따라서 불규칙한 다수의 현금흐름을 제외하면 다음과 같이 다섯 가지로 나눌 수 있다.

- P: 현재에 한 번 발생하는 현금흐름.
- F: 미래에 한 번 발생하는 현금흐름.
- A: 동일한 금액 A로 일정한 시간 간격마다 발생하는 현금흐름.
- G: 일정한 시간 간격마다 이전 시점의 금액보다 일정한 금액 G만큼 증가(또는 감소)하여 발생하는 현금흐름.
- A₁,g: 일정한 시간 간격마다 이전 시점의 금액에 대해 일정한 비율로 증가(또는 감소)하여 발생하는 현금흐름. 제1기간 말에 A₁이 발생하고 이후에는 g율로 증가.

이자계수들은 한 유형의 현금흐름을 동일한 가치를 지닌 다른 유형의 현금흐름으로 바꾸어 주는 것이므로 이론적으로 모두 20개의 이자계수들이 유도될 수 있다. 이 중에서 자주 사용

되는 이자계수들에 대해 한·미·일 3국의 문헌에 나타나는 용어들을 비교한다. 기간당 이자율이 $i\%$ 이고 사업기간이 N 일 때 a 유형의 현금흐름을 b 유형으로 변환하는 이자계수를 기호로 표현하면 일반적으로 $(b/a, i, N)$ 가 되고 약칭하여 b/a 라고도 한다. <표 1>은 가장 일반적으로 사용되는 6개 이자계수 용어들을 비교한 것이다.

<표 1>에서 미국 문헌의 용어들 중 F/P계수는 'P(Single Payment)를 F(Compound Amount)로', P/F계수는 'F(Single Payment)를 P(Present Worth)로', F/A계수는 'A(Uniform Series)를 F(Compound Amount)로', 'P/A계수는 A(Uniform Series)를 P(Present Worth)로'라는 의미를 각각 가지고 있으므로 용어에서 현금흐름들의 전환관계를 쉽게 알 수 있다. 즉, 용어들에서 전반부의

단어들은 변환하기 전의 현금흐름을 나타내고, 후반부의 단어들은 등가로 변환된 현금흐름을 나타내고 있다. 그러나 A/F계수는 적금식으로 기금을 만든다는 의미인 'Sinking-Fund'와 동일한 저축금을 뜻하는 'Equal Payment Series'가 합쳐져 '동일한 금액을 일정기간마다 저축하여 기금을 만드는 계수'라는 의미가 되어 A를 구하는 것인지 F를 구하는 것인지 명확하지 않다. A/P계수는 균등한 금액(Equal Payment Series)으로 투자된 자본을 회수하는(Capital-Recovery) 계수라는 의미로 Sinking-Fund Factor처럼 A와 P 중에서 어느 것을 구해주는 계수인지 불명확하다. 따라서 Sinking-Fund Factor와 Capital-Recovery Factor는 별명으로 사용하고 다른 이자계수 용어들처럼 일관성 있는 원칙에 따른 작명이 필요하다. 미국 문헌의 용어들은 앞의 두 가

표 1. P, F, A 간의 이자계수 용어에 대한 비교

이자계수 기호	미국 문헌 용어	한국/일본 문헌 용어
(F/P, i, N)	Single Payment Compound Amount Factor (Blank and Tarquin, 1989; DeGarmo <i>et al.</i> , 1989; Grant <i>et al.</i> , 1982; Park, 1997; Steiner, 1996; Thuesen and Fabrycky, 1993) Compound Amount Factor(Fleischer, 1994)	일회지불 복리계수(김영휘 등, 1997) 현재액의 미래가치(박경수, 1991) 미래등가계수 또는 복리계수(유일근, 1998) 단일금액 미래가치계수(이대주 등, 1990) 일괄지불 복리계수(함효준, 1998) 終價係數(千住鎮雄, 1992; 千住鎮雄, 1983)
(P/F, i, N)	Single Payment Present Worth Factor (Blank and Tarquin, 1989; DeGarmo <i>et al.</i> , 1989; Grant <i>et al.</i> , 1982; Park, 1997; Steiner, 1996; Thuesen and Fabrycky, 1993) Present Worth Factor (Fleischer, 1994)	일회지불 현가계수(김영휘 등, 1997) 미래액의 현재가치(박경수, 1991) 현가계수(유일근, 1998) 단일금액 현재가치계수(이대주 등, 1990) 일괄지불 현가계수(함효준, 1998) 現價係數(千住鎮雄, 1992; Blank and Tarquin, 1989)
(F/A, i, N)	Uniform Series Compound Amount Factor (Blank and Tarquin, 1989; DeGarmo <i>et al.</i> , 1989; Grant <i>et al.</i> , 1982; Steiner, 1996) Series Compound Amount Factor (Fleischer, 1994) Equal Payment Series Compound Amount Factor(Park, 1997; Thuesen and Fabrycky, 1993)	등가지불 복리계수(김영휘 등, 1997) 연불액의 미래가치(박경수, 1991) 연불미래등가계수(유일근, 1998) 균일금수 미래가치계수(이대주 등, 1990) 연차동일액(연금) 복리계수(함효준, 1998) 年金終價係數(千住鎮雄, 1992; Blank and Tarquin, 1989)
(A/F, i, N)	Sinking-Fund Factor (Blank and Tarquin, 1989; DeGarmo <i>et al.</i> , 1989; Fleischer, 1994; Grant <i>et al.</i> , 1982; Steiner, 1996) Equal Payment Series Sinking-Fund Factor (Park, 1997; Thuesen and Fabrycky, 1993)	등가지불 적립(감채)기금계수(김영휘 등, 1997) 미래액의 연불등가(박경수, 1991) 감채기금계수(박경수, 1991; 유일근, 1998; 이대주 등, 1990; 함효준, 1998) 연차동일액 감채기금계수(함효준, 1998) 減債基金係數(千住鎮雄, 1992; Blank and Tarquin, 1989)
(A/P, i, N)	Equal Payment Series Capital-Recovery Factor (Park, 1997; Thuesen and Fabrycky, 1993) Capital-Recovery Factor (Blank and Tarquin, 1989; DeGarmo <i>et al.</i> , 1989; Fleischer, 1994; Grant <i>et al.</i> , 1982; Steiner, 1996) Annuity Factor (Fleischer, 1994)	등가지불 자본회수계수(김영휘 등, 1997) 현재액의 연불등가(박경수, 1991) 자본회수계수(박경수, 1991; 유일근, 1998; 이대주 등, 1990; 함효준, 1998) 연차동일액 자본회수계수(함효준, 1998) 資本回收係數(千住鎮雄, 1992; Blank and Tarquin, 1989)
(P/A, i, N)	Uniform Series Present Worth Factor (Blank and Tarquin, 1989; DeGarmo <i>et al.</i> , 1989; Grant <i>et al.</i> , 1982; Steiner, 1996) Series Present Worth Factor (Fleischer, 1994) Equal Payment Series Present Worth Factor (Park, 1997; Thuesen and Fabrycky, 1993)	등가지불 현가계수(김영휘 등, 1997) 연불액의 현재가치(박경수, 1991) 연불현가계수(유일근, 1998) 균일금수 현재가치계수(이대주 등, 1990) 연차동일액 현가계수(함효준, 1998) 年金現價係數(千住鎮雄, 1992; Blank and Tarquin, 1989)

지 용어를 제외하면 'a 유형의 현금흐름을 b 유형의 현금흐름으로 변환시킨다'는 의미를 내포하고 있다. 일본의 문헌에서는 증가계수(終價係數)와 현재계수(現價係數)로 표현하여 변환전의 현금흐름에 대한 언급이 없다. 또한 A(Uniform Series)를 연금(年金)으로 표현하고 있으나, 연금은 노후보장책인 연금(Pension)과 동일한 금액이 반복하여 발생하는 연금(年金)이 혼동될 우려가 있다. 한국이나 일본 문헌의 용어는 상세한 설명이 있지 않으면 이자계수의 의미를 용어만으로 이해하기가 쉽지 않다. 따라서, 이자계수에 대한 자세한 설명이 없더라도 그 용어만으로 원래의 의미를 표현해 주는 용어로 표준화되어할 것이다. 더구나 동일한 금액이 일정한 시간마다 발생하는 현금흐름을 급수라고 표현하면 수학에서 일반화된 '수열과 급수'라는 용어와 혼동되므로 급수라는 용어의 사용을 피하는 게 바람직하다(대한수학회, 1994).

< 표 2 >는 등차자금열이나 등비자금열 (Thuesen and Fabrycky, 1993)을 P, F, A로 바꾸어 주는 이자계수들을 비교한 것이다. < 표 2 >에서 미국 문헌의 용어들은 금액을 표시하는 숫자들로 이루어진 수열(Series)의 규칙적인 변화를 표현할 때 기울

기(Gradient)라는 용어를 사용하고 있다. 이것은 < 그림 1 >과 같이 현금흐름도에서 현금흐름을 표시하는 화살표의 최고점들을 연결했을 때 만들어지는 선의 기울기에 따라 자금열을 분류한 것이다. 이런 현금흐름을 미국 문헌의 용어를 그대로 번역하여 '직선형 기울기 수열'이나 '기하급수적 기울기 수열'이라고 부르는 것은 그 의미를 제대로 알기 어려우므로 우리에게 친숙한 등차수열이나 등비수열로 바꾸어 정의할 필요가 있다. 따라서 수열보다는 돈의 흐름을 확실하게 표현하는 자금열을 붙여 등차자금열이나 등비자금열이라는 용어가 적합한 것이다. 앞서서도 지적하였듯이 수열을 등차급수나 등비급수로 표현하는 것은 바람직하지 않다(Thuesen and Fabrycky, 1993). 미국 문헌에서는 다양한 표현으로 같은 이자계수들이 많은 용어들로 정의되지만 일반적으로 'a 유형의 현금흐름을 b 유형의 현금흐름으로 변환시킨다'는 의미를 가지고 있다.

한국 문헌의 용어 중에서 급수라는 단어가 사용되지 않는 용어로 등차지불계수, 등차증감계수, 등비지불계수, 등비증감계수가 있지만 이 용어들은 수열을 상세히 나타내는 내용으로 되어 있어 현금흐름의 변환과정을 알 수 있는 이자계수 용어

표 2. G나 A₁,g를 P, F, A로 변환하는 이자계수 용어들에 대한 비교

이자계수 기호	미국 문헌 용어	한국/일본 문헌 용어
(A/G, i, N)	Uniform-Gradient Annual Worth Factor(Blank and Tarquin, 1989) Gradient to Uniform Series Conversion Factor(DeGarmo et al., 1989) Gradient Uniform Series Factor(Fleischer, 1994) Factor to Convert a Gradient Series to an Equivalent Uniform Annual Series(Grant et al., 1982) Gradient-to-Equal Payment Series Conversion Factor(Park, 1997) Uniform-Gradient Conversion Factor(Steiner, 1996) Uniform-Gradient-Series Factor(Thuesen and Fabrycky, 1993)	등차지불계수 (김영휘 등, 1997) 등차급수의 연불등가 (박경수, 1991) 등차급수의 연간등가계수 (유일근, 1998) 등차급수에서 균일급수로의 변환계수 (이대주 등, 1990) 등차증감계수 (함효준, 1998)
(P/G, i, N)	Uniform-Gradient Present-Worth Factor(Blank and Tarquin, 1989; Steiner, 1996) Gradient to Present Worth Conversion Factor(DeGarmo et al., 1989) Gradient Present Worth Factor(Fleischer, 1994) Factor to Convert a Gradient Series to a Present Worth (Grant et al., 1982) Gradient Series Present Worth Factor(Park, 1997)	등차급수의 현재가치 (박경수, 1991) 등차급수의 현재등가계수 (유일근, 1998) 등차급수 현재가치계수 (이대주 등, 1990) 増加型・等差現價係數(千住鎮雄, 1992; 千住鎮雄, 1983)
(F/G, i, N)	Uniform-Gradient Future Worth Factor(Blank and Tarquin, 1989) Gradient Series Future Worth Factor(Park, 1997)	등차급수의 미래가치 (Park, 1997) 등차급수의 미래등가계수 (유일근, 1998) 등차급수 미래가치계수 (이대주 등, 1990)
(P/A ₁ , g, i, N)	The Present Worth of an Escalating Series(Blank and Tarquin, 1989) Geometric Series Present Worth Factor(Fleischer, 1994) Geometric-Gradient-Series Present Worth Factor(Park, 1997) Geometric Series Present Worth Factor(Steiner, 1996) Geometric-Gradient-Series Factor(Thuesen and Fabrycky, 1993)	등비지불계수(김영휘 등, 1997) 등비급수와 등가인 현재가치 (박경수, 1991) 등비급수의 현재등가계수 (유일근, 1998) 등비급수 현재가치계수 (이대주 등, 1990) 등비증감계수 (함효준, 1998)
(F/A ₁ , g, i, N)	The Future Worth of an Escalating Series(Blank and Tarquin, 1989) Geometric-Gradient-Series Future Worth Factor(Park, 1997)	등비급수 미래가치계수 (이대주 등, 1990)
(A/A ₁ , g, i, N)	The Uniform Annual Worth of an Escalating Series(Blank and Tarquin, 1989) Geometric-Gradient-Series Future Worth Factor(Park, 1997)	

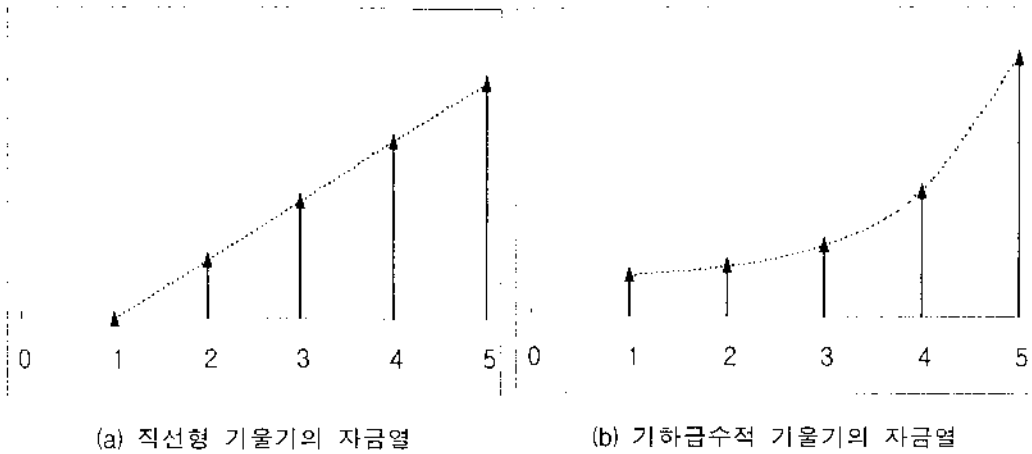


그림 1. 현금흐름의 크기가 변하는 자금열의 유형.

가 되기도 어렵다. <표 1>과 <표 2>에서 비교 분석한 12개 이자계수 용어들 외에도 8개의 이자계수들이 더 있지만 많이 사용하지 않는 것들이라 대부분의 문헌에서 용어를 정의하지 않았다. 그러나 이 이자계수들에 대한 용어들도 다른 이자계수들처럼 정의해서 사용할 수 있어야 하겠다.

어들을 비교 분석하였다. 이자계수들이 본래 지니고 있는 의미를 잘 나타내는 용어로 표현되기 위해서는 용어들이 다음과 같은 원칙을 포함하는 것이 필요하다.

(1) *a*유형의 현금흐름을 *b*유형의 현금흐름으로 변환시킨다는 의미를 가질 것

즉 '*a*를 *b*로'라는 변환 의미를 말한다. 여기서 *a*유형의 현금흐름은 확정된 돈이고 *b*유형의 현금흐름은 앞의 확정된 금액과 같은 가치를 가지는 가상의 돈이므로 구별되어 표현될 필

2.2 이자계수 용어 작성원칙

앞에서 한국, 미국, 일본의 경제성 공학 문헌에 나타나는 용

표 3. 이자계수 용어정의

변환 전 현금흐름	변환 후 현금흐름	변환기호	용어정의	별명
현재일시금	미래일시금	P→F	현재일시금의 미래가치계수	
	동일자금열	P→A	현재일시금의 동일자금열계수	자본회수계수
	등차자금열	P→G	현재일시금의 등차자금열계수	
	등비자금열	P→A _{1,g}	현재일시금의 등비자금열계수	
미래일시금	현재일시금	F→P	미래일시금의 현재가치계수	
	동일자금열	F→A	미래일시금의 동일자금열계수	감채기금계수
	등차자금열	F→G	미래일시금의 등차자금열계수	
	등비자금열	F→A _{1,g}	미래일시금의 등비자금열계수	
동일자금열	현재일시금	A→P	동일자금열의 현재가치계수	
	미래일시금	A→F	동일자금열의 미래가치계수	
	등차자금열	A→G	동일자금열의 등차자금열계수	
	등비자금열	A→A _{1,g}	동일자금열의 등비자금열계수	
등차자금열	현재일시금	G→P	등차자금열의 현재가치계수	
	미래일시금	G→F	등차자금열의 미래가치계수	
	동일자금열	G→A	등차자금열의 동일자금열계수	~의 연간등가계수
	등비자금열	G→A _{1,g}	등차자금열의 등비자금열계수	
등비자금열	현재일시금	A _{1,g} →P	등비자금열의 현재가치계수	
	미래일시금	A _{1,g} →F	등비자금열의 미래가치계수	
	동일자금열	A _{1,g} →A	등비자금열의 동일자금열계수	~의 연간등가계수
	등차자금열	A _{1,g} →G	등비자금열의 등차자금열계수	

요가 있다. 또한 이 원칙은 20개의 이자계수들 모두에 일관성 있게 적용되는 것이 이자계수들 간의 관련성을 살릴 수 있을 것이다.

(2) 경제성 공학과 인접한 학문분야에서 이미 정착되어 사용되는 동명의 용어는 같은 의미를 유지하도록 할 것.

예로서 급수라는 용어는 혼용이 있음을 이미 언급하였다. 감채기급계수라는 용어는 원래 의미를 정확히 나타낼 수 없지만(Thuesen and Fabrycky, 1993) 자본화수계수와 같이 이미 널리 통용되는 용어이므로 별명으로 사용하는 것이 바람직하다.

<표 3>은 앞의 두 원칙을 고려하여 20개 이자계수 용어들을 정의한 것이다. 단 한번 발생하는 현금흐름을 한국의 문헌들에서는 일회지불이나 일괄지불로 표현하는데, 지불이라는 의미는 금액이 아니라 돈을 주는 행위를 의미하며 일괄(一括)이란 개별적인 것을 뭉뚱그리는 것을 말하므로 한꺼번에 지불하는 돈이란 의미를 갖는 일시금(一時金)(함효준, 1998)이 더 적합하다고 본다. 확정적인 금액을 동일한 가치를 가지는 같은 크기의 다수의 현금흐름들로 바꿀 때 변환된 값을 동일자금열이라고 정의하여 등차자금열이나 등비자금열과 일관성을 갖도록 하였으나 연간등가(年間等價)라는 용어도 많이 쓰므로 별명으로 사용한 것을 제시했다.

3. 결 론

우리 나라 경제성 공학의 용어들은 대부분 서양서를 번역하거나 참고하여 쓰고 있다. 따라서 서양서에서 잘못 정의된 용어가 그대로 번역되어 사용되는 데서 혼동이 발생되게 된다. 금융이나 재무에 관련된 대부분의 용어들은 그 용어들의 사용 역사가 오래된 것들이므로 원래의 개념과 전통적인 관습을 가 능한 그대로 살려서 표현하는 것이 학습자의 혼란을 막을 수 있을 것이다. 또한 자연과학을 기초로 하는 공학에서는 자연 과학에서 사용되는 용어와 혼동이 되지 않도록 신중한 용어의 선택과 사용이 더욱 필요할 것이다.

한 시점의 돈을 다른 시점에서 동일한 가치가 되도록 바꾸어

주는 이자계수는 경제성 공학에서 가장 기초가 되는 항목들이 다. 따라서 서양어의 어법으로 표현되는 이자계수에 관한 용어들을 표준화할 때 국어의 어법에 맞게 정의하되 원래의 의미를 충분히 담을 수 있도록 하여야 한다. 즉, 용어만 보아도 이자계수의 변환과정을 쉽게 알 수 있으면서 부르기도 쉬워야 할 것이다. 또한 다른 이자계수 용어들간의 관련성 때문에 일관성 있게 작명하는 것도 필요하다.

이 논문에서는 자주 사용하는 이자계수 용어들 외에도 등가 계산에 사용될 수 있는 총 20개의 이자계수 용어들을 일관성 있는 원칙에 따라 정의하였다. 따라서 한 유형의 현금흐름을 등가가 되는 다른 유형의 현금흐름으로 바꾸어 주는 이자계수 인자를 용어만으로도 쉽게 알 수 있도록 하였다.

참고문헌

김민수 외 3인 편저(1993), *국어대사전* 제2권, 금성출판사.
 김영희 외 3인역(1997), *경제성 공학*, 제8판, 제4장, 청문각.
 김진욱(1998), 혼동되어 사용되는 경제성 공학 용어, *대한산업공학회 '98 추계 학술대회 논문집*, 고려대학교, 921~923.
 대한수학회(1994), *수학용어집*, 청문각.
 박경수(1991), *경제성 공학*, 제4장, 구민사.
 유일근(1998), *경제성 공학*, 제2장, 형설출판사.
 이대주의 4인역(1990), *경제성 공학*, 개정3판, 제3장, 범한서적.
 함효준(1998), *경제성 공학*, 제5장, 동현출판사.
 千住 纘雄, 伏見多美雄(1992), *經濟性工學の基礎*, 제4장, 일본능률협회 매니지먼트센터.
 千住 纘雄, 伏見多美雄(1983), *經濟性工學の應用*, 제2장, 일본능률협회 매니지먼트센터.
 Blank, L. T. and Tarquin, A. J. (1989), *Engineering Economy*, 3rd edn., Ch. 2, McGraw-Hill, Singapore.
 DeGarmo, E. P., Sullivan, W. G. and Bontadelli, J. A. (1989), *Engineering Economy*, 8th edn., Ch. 3, Macmillan, New York.
 Fleischer, G. A. (1994), *Introduction to Engineering Economy*, Ch.2, PWS, Boston.
 Grant, E.L., Ireson, W. G. and Leavenworth, R. S. (1982), *Principles of Engineering Economy*, 7th edn., Ch. 4, John Wiley & Sons, New York.
 Park, C. S. (1997), *Contemporary Engineering Economics*, 2nd edn., Ch. 2, Addison-Wesley, CA.
 Steiner, H. M. (1996), *Engineering Economic Principles*, 2nd edn., Ch. 4, McGraw-Hill, New York.
 Thuesen, G. J. and Fabrycky, W. J. (1993), *Engineering Economy*, 8th edn., Ch. 3, Prentice-Hall, New Jersey.



김진욱
 1982년 연세대학교 응용통계학과 경제학사
 1985년 한국과학기술원 산업공학과 석사
 1992년 한국과학기술원 산업공학과 박사
 현재: 창원대학교 산업공학과 부교수
 관심분야: 공업경제학, 생산관리, CG