

## 데이터를 기반으로 한 국내 금융권 정보시스템의 최적 경제수명주기 모델에 대한 연구

박 성 식\*, 함 유 근\*\*, 이 석 준\*\*\*

### 요약

지금까지 정보화의 중요성과 더불어 정보화 투자 규모는 지속적으로 증가하고 있으며 정보기술 도입에 수반되는 위험, 불확실성 및 복잡성 등으로 인해 대규모 정보화 투자 시 보다 체계적인 의사결정이 요구되고 있다. 본 연구에서는 금융권 정보시스템의 교체 전략 시 고려할 수 있는 여러 요인 중의 하나인 경제적 비용 절감 관점에서, 최적의 경제수명을 도출하기 하기 위한 방법을 제시하고자 한다. 지금까지 비용 집계가 어려워 가정된 데이터를 가지고 연구된 경제 수명에 대한 연구를 활용하여 국내 K금융에서 실제 정보시스템이 구축/운영되면서 발생한 모든 IT비용을 집계하여, 경제적 비용 관점에서 유형별로 정보시스템의 최적 수명을 제시하였다. 향후 같은 유형의 정보시스템의 경제적인 교체시기를 예측하여 IT투자의사결정에서 활용할 수 있도록 하는 것이 본 연구의 목적이라 할 수 있다.

주제어: 유지보수비용, 수명주기비용 분석, 총소유비용, 전사적 자원관리, 경제적 교체시점

## A Study for Determining Optimal Economic Life of the Domestic Financial Information Systems Based on Data

Sungsik Park, Yukun Hahm, Seojun Lee

### Abstract

So far, the importance of informatization, as well as investment into it, has been growing steadily. Due to the uncertainties and risks in adopting information technologies, systematic decision-making is definitely needed in investing in a large scale information system. Based on the existing theories about the economic life span of information systems and in consideration of the actual cost involved in the adoption and operation of the systems by the financial institutions in Korea, this study presents the optimal economic life span for all types of information systems in terms of the economic cost and generalizes the optimal life span. The ultimate purpose of this study is to develop a model that could be used in anticipating the timing of economic replacement of the information system of the same type and making decisions on IT investment.

Keywords: maintenance cost, life cycle cost analysis, TCO(Total Cost of Ownership), EA(Enterprise Architecture), economic replacement time

2012년 2월 2일 접수, 2012년 2월 3일 심사, 2012년 6월 22일 게재확정

\* 건국대학교 강사(leon1078@konkuk.ac.kr)

\*\* 건국대학교 교수(ykhahm@konkuk.ac.kr)

\*\*\* 교신저자, 건국대학교 교수(seojun@konkuk.ac.kr)

## I. 서론

오늘날 기업 및 공공기관들은 날로 발전하는 정보 기술을 이해하고 잘 활용하여 조직 경쟁력의 기반을 향상시키기 위한 노력을 끊임없이 하고 있으며 정보화로 인한 업무의 효율성을 높이기 위해 다양한 정보 시스템을 도입하고 이를 관리하기 위해 지속적으로 자원을 할당하고 있다. 지금도 정보화의 중요성과 더불어 정보화 투자 규모는 지속적으로 증가하고 있으며 정보기술 도입에 수반되는 위험과 불확실성으로 인하여 대규모 정보화 투자 시 체계적인 의사결정 및 책임성이 요구되고 있는 실정이다.

IT에 대한 투자회수 측면에서 볼 때, 철저하고 책임성 있는 유지보수는 정보시스템을 최상의 성능을 유지할 수 있도록 만든다. 정보시스템을 운영하는 부서에서는 시스템의 유지보수 작업의 수준을 최소화하고 시스템 교체 시점을 예측함으로써, 시스템 유지보수에 드는 비용과 시간을 절감할 수 있다. 그러나 유지보수 작업의 양을 예측하거나 교체시점을 예상하는 것은 쉽지 않다. 업무의 효율을 높이고 경쟁력을 강화하기 위하여 연식이 오래된 정보시스템의 교체주기에 대한 객관적 판단이 필요하지만, 노후되는 정보시스템은 유지보수가 어려우며 대부분 퇴역하여 교체된다. 그러나 경영자가 선택할 때 언제 시스템 수명에 다다른 것으로 결정하는지? 어떤 요인으로 경영자가 시스템의 잔여 수명을 판단하고, 이런 판단이 유지보수 노력 자체에 영향을 끼치는지? 기업 내에 퇴역 및 교체에 대한 일정한 패턴이 있는가? 이와 같은 대상의 경제적 사용시기를 추정하기 위해 기존 국방 및 건설 분야에서는 정확한 비용데이터의 수집이 어려운 관계로 사용 연수에 따라 변화하는 대상의 잔존가치를 추측하거나 단순히 기본값에 의존하고 있다(조정호, 2007). 실제 투자된 비용이 아닌 부정확한 비용데이터를 이용하여 교체시기를 결정함으로써 도입, 교체시기에 대한 결정이 경제적으로 타당성을 갖지 못하게 되었으며, 이는 실질적인 비용 증가

를 초래할 수 있다.

유지보수에 대한 연구는 점차 증가하는 반면에 (Kemerer, 1995), 폐기와 교체에 대한 연구는 매우 부족하다. Sakhivel(1994)은 기존의 소프트웨어를 유지하는 것과 신규 개발된 소프트웨어로 교체하는 것에 대해 연간 수명비용의 비교분석에 기초한 결정 모델을 제시하였다. 그러나 Sakhivel(1994)의 연구에서는 현장에서의 실제 비용데이터를 활용하지 못하고, 주로 그에 대한 가설 및 추론에만 근거하고 있다. 그 만큼 현장에서의 실제 비용을 분석하기가 어렵다. 이에 대해 소수의 기업들만이 '양호한' 유지보수 활동 관련 데이터를 보유하고 있음을 발견한 Lientz, et al.(1980)의 연구도 눈여겨 볼 수 있다. 이 연구를 보면 세 차례나 기업들이 데이터 공개를 거부하는 바람에 결국 소수 몇 개의 기업들을 대상으로 정보시스템을 대략적으로 분석할 수 있었다. 물론 협조를 거부한 이유는 직원들의 업무 부담 가중과 외부인에 대한 정보 공개 금지 규정 때문이었다. 사실상 모든 기업들이 상이한 형태의 기록 보존 방법을 사용했으므로 통계 정리 과정에서 특별한 애로를 겪고 있다. 그 이유는 수 없이 많다. 이는 구체적인 관리 목표가 아닌 기업에서의 관리 측면에서의 이해 부족을 반영하고 있다. 정보시스템의 성장 데이터, 인사 요건 및 유지보수 비용에 관한 체계적인 기록은 어디에서도 찾을 수 없었다(Swanson, et al., 2000). 지금까지 기업은 유지보수에 대한 비용을 실무적으로 관리할 수준 및 역량이 미흡하였고, 학문적으로도 객관적인 기준을 제시한 바가 없었다. 극소수 연구에서만 단순한 수준의 비용을 반영한 수명주기 모델을 제시하고 있는 실정이다(Lientz, et al., 1981; Stearns, 1982).

기업 및 공공기관은 모두 유지보수에 대해서 비용 효율적으로 투자하기 원한다. 그러나 이를 경영진에게 설득할 수 있는 명확한 비용자료를 확보하고 있는 기업은 찾아보기 어려우며, 기존의 연구 자료 또한 부족한 상황이다. 그 동안 정보시스템의 경제적인 수명

주기에 대한 이슈가 중요하게 여겨지고 있으면서도 특히 유지보수 비용에 관련된 데이터의 확보 수준이 미비한 관계로 인하여 이에 대한 관련 연구가 극히 적었다. 이와 같이, 전체 시스템 규모에서 70~80% 정도로 매우 큰 비중을 차지하는 유지보수를 효율적으로 운영하는 것은 정보시스템 관리자에게 매우 중요한 업무이자 책임이다. 따라서 현장의 실제 비용을 근거로 하여 국내 실정에 맞는 정보시스템의 최적 경제수명을 제시할 수 있는 연구가 필요하다.

본 연구에서는 국내의 K금융을 대상으로 실제 정보시스템이 구축되고 운영되면서 실제로 발생한 모든 비용을 고려하여, 현재까지 국방, 건설, 항공분야 및 Sakhivel(1994)이 IT분야에 적용이 가능하다는 연구에서 제시한 방법을 이용하여 정보시스템의 경제적 사용수명을 입증함으로써 유사 정보시스템의 경제적 대체시기를 예측하고 투자자의사결정 시 활용할 수 있는 가능성 및 방법을 제시하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 정보시스템의 경제적 기대수명

전통적으로 수명주기 이론은 오랫동안 동적인 제품 개발 분석에서 귀중한 수단으로 알려져 왔다. Vernon(1966)은 제품수명주기이론(Product Life Cycle)의 제창자로 알려져 있다. 사람은 태어나서 약 70~80년 동안의 수명을 유지하다 끝을 맺게 되어 있다. 세상의 모든 것이 마찬가지로 그에 따른 수명을 가지고 있다. 제품 및 기업 자산의 한 부분인 정보시스템 역시 해당 수명이 있고 기업의 관리에 따라 이 수명은 늘어날 수도, 줄어들 수도 있는 것이다. 사람으로 비유하면 평소 몸 관리를 어떻게 하는가에 따라 수명이 달지는 것과도 같은 이치라 할 수 있다.

정보시스템의 기대 수명이란 어떤 시스템을 사용에 적합한 특정기간 또는 시스템 본래의 성능을 효율

적으로 수행할 수 있는 지속기간을 뜻하며, 시스템의 종류 및 수명 결정 기준에 따라 경제수명과 유효수명으로 나눌 수 있다(국방관리연구소, 1980). 이와 같은 기준은 현재 예산이 극히 한정되어 있는 국방 분야나 오랜 시간 유지보수 활동이 이루어지는 건설 분야 등을 통하여 개념이 만들어졌다.

경제수명이란 시스템의 기능에 대한 조직의 요구를 가장 경제적으로 충족시킬 수 있는 지속기간으로 정의할 수 있다(문태동, 2002). 정보시스템을 도입할 때는 초기 획득비용이 많이 들지만 대부분의 정보시스템의 사용기간이 증가함에 따라 정보시스템 유지비용이 점차적으로 누적되어 초기 구축비용을 초과하게 된다. 따라서 정보시스템에 대한 경제성을 판단하여 정보시스템의 가치보다 유지보수 비용의 증가가 더 크다면 이를 교체 또는 재개발의 기준으로 삼을 수 있다. 이때 정보시스템의 수명이 유지보수 비용에 의해 좌우되는 수명을 경제수명이라 말할 수 있다. 유효수명이란 경제적인 고려 없이 기능에 대한 조직의 요구를 충족시킬 수 있는 지속기간을 이야기한다. 즉 유지보수비용의 증가에 관계없이 해당 장비가 조직에서 요구하는 성능을 만족시킬 때까지의 기간으로서 수명이 성능에 좌우되는 유효 수명이 해당 시스템의 수명이 된다(국방관리연구소, 1980).

정보 시스템의 이론적인 수명 주기와 실질적인 수명 주기는 사용과 관련한 의식적인 계획 관리에 있어 필수적이다. 수명 주기는 정보시스템의 설계 기간과 실제 서비스 기간으로 이루어진다. 이론적인 수명 주기는 기술적으로 가능한 반면, 실질적인 수명 주기는 경제적으로 유용하거나 실제 관찰되는 수명으로 간주된다. 정보시스템의 도입은 투자와 비견될 수 있다. 이 투자가 가져다주는 이익은 주로 사용 기간에 좌우될 수 있다.

Selig(1986)는 비용관점에서 정보시스템의 경제수명을 최소 3.7년, 최대 8.5년에 평균 5.7년으로 정했다. 그리고 Lehner(1989)의 연구에 활용된 정보시스템의 평균 수명은 8.8년으로 나타났다. Selig(1986)

의 연구에 사용된 대상 시스템은 최소 3년 이상 사용되었고 실제 연식을 판단할 수 있는 시스템이다. 그러나 실제 수명을 판단하는 데 걸림돌이 된 인력 변동이나 기록 부재 등의 요소는 배제되었다. 게다가, 산출된 평균은 정보시스템의 연식에 크게 좌우되고 있다. Lehner(1989)의 연구에서는 정보시스템이 비교적 장기간 사용되는 경향이 있다는 점만을 강조하여 밝히고 있다(Sakthivel, 1994).

개별적인 정보시스템의 수명은 시스템 자체에 좌우된다. 이는 기술적, 경제적 측면에서 정의될 수 있다. 기술적 수명 주기가 애플리케이션이 사용될 수 있는 기간 전체를 커버하는 반면, 경제적 수명 주기는 수익 극대화 기간으로 제한된다. 대개 경제적 관점에서 접근한 수명 주기의 기간이 더 짧다. 지금까지 실질적으로 기술적 수명 주기가 중심적인 역할을 했다. 기술적 수명 주기에 미치는 영향에는 하드웨어 개발(쓸모가 없어져 더 이상 사용 불가), 시스템 소프트웨어(예를 들면 운영 체제 변경, 소프트웨어 이식 불가), 제조사 변경, 또는 데이터베이스 전환 등이 있다. 사실 애플리케이션 시스템의 사용 및 유지 기간과 가장 유익한 교체 시점을 사전에 판단할 수 있는 가능성은 아직 없다. 일부 알려지지 않은 수 많은 내외부의 영향력은 지나치게 가변적이다. 정보시스템은 유지보수를 기반으로 여러 가지 상이한 목적으로 여러 사용자들에 의해 사용될 수 있으므로 최적의 서비스 기간을 결정하기도 어렵다. 하지만 수명주기 개념과 기술적, 경제적 관점은 일정한 객관적인 근거를 제공하고 있다(Lehner, 1989).

## 2. 정보시스템 유지보수에 대한 연구

필요한 하드웨어, 소프트웨어 등 MIS(Management Information System) 자원들이 확보되고 시스템이 구축되면 일련의 점검과정을 거친 후 사용자 부서의 환경에 설치되어 운영하게 된다. 그러나 애초부터 영원히 완전무결한 시스템을 만들어 낼 수는 없기 때

문에, 시스템의 설치가 완료되면 폐기될 때까지의 전 운영과정을 통해 시스템의 정상상태를 유지하고 환경변화에 따른 사용자의 요구변화를 수용하기 위한 지속적인 노력이 필요하다. 이러한 노력을 우리는 흔히 시스템 유지보수(System Maintenance)라 한다(ANSI/IEEE Standard 729, 1983).

많은 학자들이나 기업체의 전문가들은 시스템 개발과정에는 큰 관심을 기울이지만 일단 개발이 완료되어 설치된 시스템에 대해서는 별다른 관심을 기울이지 않는 경우가 많다. 그러나 유지보수는 시스템 또는 소프트웨어 수명주기 중에서 시간이나 비용 측면에서 가장 비중이 큰 단계이며 유지보수를 통해 시스템이 환경변화에 적응하면 그 생명을 유지할 수 있다는 점에서 매우 중요한 의미를 갖고 있다.

### 1) 연식과 유지보수 비용의 증가

기존 한 연구에 의하면 소프트웨어 유지보수는 정보 시스템 분야 예산의 50~80%에 육박하는 비용 지출을 수반한다(Nosek, et al., 1990). 정보 시스템 분야 예산의 절반 이상을 차지할 정도로 해당 분야에서 비용의 지출이 생겨나는 부분이라면 마땅히 기업에서 관심을 갖고 그 비용을 절감하는 방법을 모색하여야 할 것이다. 일반적으로 최고 경영자나 혹은 일반 사용자들의 경우 공산품이나 내구재 등을 구매하여 사용하는 것처럼 소프트웨어도 동일한 시각에서 보는 경우가 많다. 즉, 한번 비용을 들여 구매하고 나면 그 다음에는 큰 비용이 소요되지 않는 것으로 간주한다는 것이다. 그러나 실제 소프트웨어의 경우에는 그것이 개발될 때도 막대한 비용의 지출이 수반되지만 그것이 사용되고 운영되기 시작하면서도 막대한 비용 지출을 초래하고 있음을 인식하지 못해서 발생하는 문제이다. 이런 문제는 사실상 일반 사용자들이나 최고 경영층의 인식이 전환되어야 해결될 수 있는 부분일 것이다. 또 다른 연구에 의하면 한 프로그램의 수명주기를 기준으로, 전체의 3/4 이상에 해당하는 투자는 해당 프로그램이 실현된 후에 발생한

다(Arthur, 1988)고 한다. 즉, 프로그램을 개발한 후에 개발에 소요된 자원의 3배 이상이 유지보수 활동에 투입이 된다는 얘기이다. 그만큼 유지보수 활동에는 엄청난 비용의 지출이 수반된다. 그러나 앞서 말한 바처럼, 일반 사용자들이나 최고 경영층의 잘못된 인식으로 인하여 제대로 유지보수에 관한 투자가 이루어지지 않은 것도 유지보수 활동이 어렵다는 한 가지 이유가 될 수 있을 것이다. 실제로 시스템 유지보수에 드는 비용은 개발비용의 5배 이상이 든다(Lientz, et al., 1980). 이런 현상의 주된 원인은 유지보수에 필요한 전문 인력의 인건비 상승에 있다.

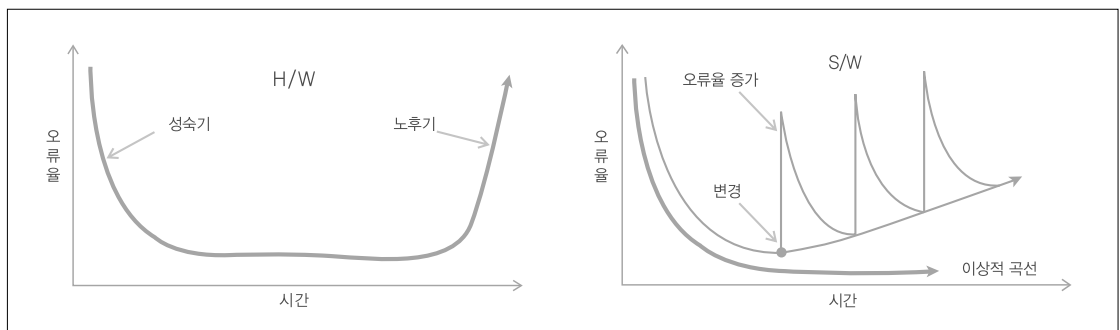
하드웨어는 물리적인 노후에 따라 교체가 필요하며, 소프트웨어는 경영환경 및 기술, 사용 환경의 변화 등 여러 이유로 인해 시스템 교체의 필요성이 점차 증가하고 있다(Pressman, 2001). 소프트웨어는 여러 원인(사용자 요구사항 변경, 신규장비 추가로 인한 시스템 변경 등)으로 지속적인 시스템 변경이 요구되므로 정보시스템 안정성 및 성능이 저하될 수 있다.

〈그림 1〉과 같이 하드웨어와 소프트웨어를 비교해보면 하드웨어는 시간이 지남에 따라 안정되다가 마모와 감가상각에 의해 나중에는 오류율이 증가하는 양상을 보이고 있다(Pressman, 2001). 개발하고자 하는 업무가 다양해지면서 소프트웨어의 규모가 점점 커지고 내용도 상당히 복잡해지고 있다는 경향을 보여 주고 있다. 이에 따라 개발비용이 증가하고, 프로젝트 규모에 따라 천문학적인 개발비용이 문제가

되고 있다. 또한 수정, 적응 및 완전 유지보수는 소프트웨어 크기를 증가시키고, 이는 결과적으로 소프트웨어의 복잡성을 증가시킬 수 있다.

소프트웨어 크기와 복잡성이 커질수록 유지보수에 대한 노력과 비용 역시 증가하게 된다(Swanson, 2000). 또한 연식이 증가됨에 따라 유지보수 비용 역시 증가한다(Sakthivel, 1994). 대부분의 소프트웨어 개발 방법은 유지보수성의 목표를 세부적으로 고려하고 있지 않기 때문에 개별적 접근 방법을 사용하는 적응 및 완전 유지보수는 소프트웨어의 무결성에 영향을 미칠 수 있다. 수년 동안 유지되어온 소프트웨어는 하드웨어와는 달리 물리적으로는 노후되지 않는다 하더라도 데이터 부정확성 및 데이터 비일관성 등과 같은 결과로 인하여 논리적으로 퇴화하게 된다(Sakthivel, 1994).

정보시스템의 유지보수에서 발생하는 모든 문제는 소프트웨어 유지보수에 드는 많은 비용의 원인이 된다. 1970년대에는 시스템 예산의 대부분이 개발에 소요되었다. 개발비용 대 유지보수 비용의 비율이 1980년대에는 역전되었으며, 유지보수 해야 할 위치를 찾기 위한 다양한 측정이 전체 시스템 수명주기비용의 50~70%를 차지하게 되었다. 1990년대에는 유지보수 비용이 시스템의 생존기간에 드는 비용의 약 90%로 증가하였다(Pressman, 2001). Koskinen (2010)의 조사를 보면 연도가 지남에 따라 2010년에는 소프트웨어의 유지보수 및 이에 따른 상대적 운영



〈그림 1〉 시간에 따른 하드웨어와 소프트웨어의 오류율(Pressman, 2001)

비용이 총 IT비용 대비 90%를 넘기고 있다는 것을 보여 주고 있다.

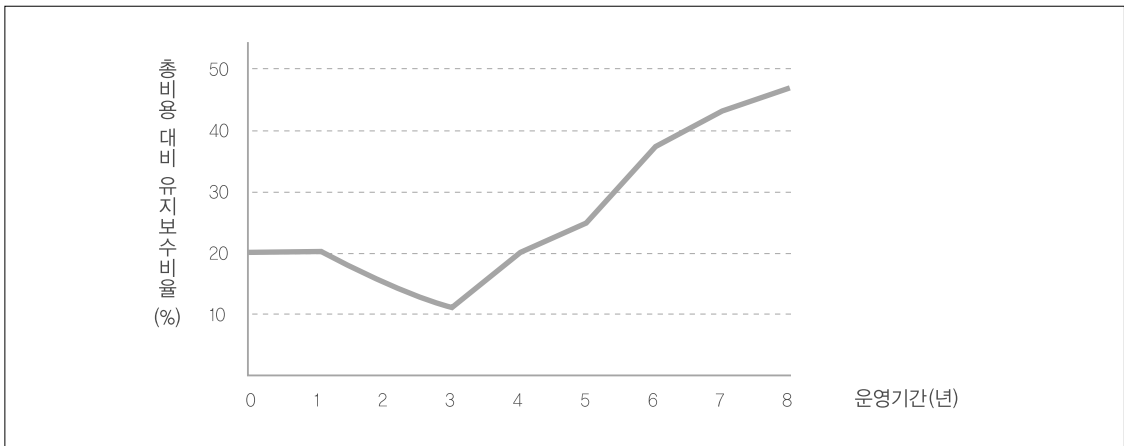
Lientz, et al.(1980)은 연식과 유지보수 비용 간의 관계를 통계적으로 문서화하였다. Stearns(1982)는 이 관계를 수명주기 곡선 측면에서 문서화했다. Stearns(1982)에 따르면 기업에서 정보시스템을 구축한 이후 유지보수 활동 그래프가 급격한 상승세를 그리고 있다. Stearns(1982)는 그 이유를 오류 검출에서 찾았다. 그 시점이 지나면 유지보수 비용이 약 절반으로 감소하지만, 연식이 오래되면서 다시 느리지만 꾸준히 상승하기 시작한다. 많은 문헌에서 이 견해를 무비판적으로 채택했으며, 장기적인 연구를 통해 드러난 증거가 없음에도 불구하고 지금도 유효한 것으로 간주되고 있다. Lehner(1989)와 Seibt(1983) 역시 연구 결과 동일한 결론에 도달했다. 이것은 다년간에 걸쳐 현장에서 문서화된 유일한 수명주기이다. <그림 2>에 8년간에 걸친 인사정보시스템의 유지보수 비용 곡선이 나와 있다. 이 그래프는 총 개발 비용 대비 연간 유지보수 비용 비중(퍼센트)의 상대적인 변화를 설명하고 있다. 총 비용은 운영 초반 실행 시 100%로 되어 있다.

Seibt(1983)의 곡선은 구축 후 첫 3년 동안 총 비용에서 유지보수 비용이 차지하는 비중이 감소한 것

은 오류가 제거되고, 프로그램 효율성이 증가한 결과 안정성이 높아졌기 때문이라 해석할 수 있다. 4년 차에 유지보수 비용 비중이 증가한 것은 내부적으로 특별한 케이스가 증가하고 또한 외부 요인으로 인해 필요한 변경도 증가했기 때문이다(Lehner, 1989). 시간에 따라 유지보수 비용이 급격히 증가하게 되며, 특히 일반적으로 인정되는 내용 연수인 5년을 초과한 후에 급격히 증가하고 있는 것을 볼 수 있다. 그러나 단순히 총비용 대비 유지보수 비율로서 그래프를 표현하였으며 단 1개의 정보시스템만을 대상으로 하고 있다. 또 다른 관련 문헌(Lientz, et al., 1982; Stearns, 1982; Lehner, 1989)에서도 시간에 따른 정보시스템의 유지보수 비용 증가를 뒷받침하고 있다. 많은 연구에서 유지보수 비용의 증가 측면에서 정보시스템의 재개발의 필요성, 시기 등에 대한 주제를 다루고 있다. 다음 <표 1>에서는 이와 관련된 연구를 보여 주고 있다.

Sakthivel(1994)은 가정한 비용데이터를 연차별 수명주기곡선을 이용하여 곡선의 안장점인 7년을 소프트웨어의 교체주기로 할 수 있다는 방법을 제시하였다. 안장점의 비용과 기존 소프트웨어의 최근 유지보수 비용을 비교하여 교체여부를 결정할 수 있다.

Gumaraes(1983)는 5개 사례를 조사한 결과, 재



<그림 2> 인사정보시스템의 유지보수 비용 곡선(Seibt, 1983)

〈표 1〉 유지보수 비용증가에 대한 연구

저자	주요 내용
Ogdin (1972), Brooks (1975)	소프트웨어 노후에 따라 유지보수 비용이 증가
Lientz, et al. (1980)	487개 기관의 자료처리시스템을 조사한 결과: 노후화에 따라 유지보수 비용 증가
Guimaraes (1983)	소프트웨어 노후에 따라 유지보수비용 증가
Martin, et al.(1983),	신규시스템 개발이 노후시스템 유지보수비용보다 적음
Seibt (1983)	정보시스템 구축 후 8년간 소프트웨어 유지보수비용을 조사한 문헌에 따르면, 시간에 따라 유지보수 비용증가, 5년을 초과한 후 급격히 증가
Nolan, et al. (1989)	신규시스템 개발이 내용연수가 지난 노후 시스템 유지보수보다 비용 측면에서 경제적 타당성이 높음
Sherer (1992)	신규시스템 개발비용이 노후시스템 유지보수비용보다 적음
Sakthivel (1994)	경제적 수명 곡선의 안장점을 이용하여 비용을 절감할 수 있는 시스템 교체주기 제시
Erlikh (2000)	소프트웨어의 유지보수, 개선 등에 투자하는 비용의 비율이 전체 투자비용의 90% 이상을 차지
Tan, et al. (2005)	소프트웨어 유지보수는 비용증가와 복잡성이 중요 요인, 조직의 최대가치 보장을 위해 최적화된 교체전략이 필요
Magne, et al. (2007)	소프트웨어 유지보수 비용의 중요성을 기반으로 304개의 비용추정문헌을 분석정리
Jingyue, et al. (2010)	2개 조직의 실증연구를 통해 80~90%가 발생하는 유지보수비용이 발생하는 원인과 관리에 대한 중요성 강조

개발하여 운영하는 것이 기존 시스템을 운영하는 것보다 경제적이었음을 제시. 또한 코드 당 유지보수비 차이도 통계적으로 유의하게 차이가 있음을 제시하였다. Sherer(1992)는 위험(Risk) 관점에서의 실패율(Failure rate)을 이용하여 기존 시스템을 유지할 때 발생하는 비용과 신규 시스템 유지비용을 비교하여 교체 여부를 결정할 수 있음을 제시하였다.

다수의 논문에서 비용관점에서 연식이 오래된 노후시스템의 사용으로 인한 수리, 교체비용 증가와 각종 기회비용 증가의 방지를 위해 신규시스템 도입이 필요함을 제시하고 있다. 또한 기존 소프트웨어공학 관련 문헌에서도 시스템 안정성 저하방지를 위해 적절한 시점에 하드웨어, 소프트웨어의 교체가 필요하다고 주장하고 있다. 정기적인 소프트웨어 교체(또는 재개발)는 연식에 따라 점차 증가하는 유지보수 비용을 줄일 수 있는 하나의 방법이라 할 수 있다. Nolan, et al.(1989)은 소프트웨어의 경제적 및 기술적 수명을 넘어서 교체를 선호하였다. 또한 Lientz, et

al.(1980)은 미래의 향후 연구가 기존 소프트웨어의 유지보수를 언제 종료할 것인지에 대해 결정하는 모델을 연구해야 할 것이라고 하였다.

## 2) 경제적 수명주기모델에 관련된 연구

### (1) 수명주기비용분석

수명주기비용(LCC: Life Cycle Cost)은 분석대상 수명주기 동안에 발생하는 제반 비용들의 총합을 의미하며, 수명주기비용법은 참고문헌에 따르면 ‘대체안 중의 하나 또는 복수의 선택 안을 수명주기(Life Cycle)에 걸쳐 관련된 모든 경제적 결과를 예상하고 이에 기초하여 평가를 내리는 방법’이라 정의되어 있다(국방관리연구소, 1980). 즉 필요한 최소의 기능과 기술적인 요구조건을 기준으로 수명주기 동안에 발생하는 비용에 대해 비용요소별로 조사하고 합산하여 경제성을 분석하는 방법이다. 수명주기 비용에 기초한 경제수명 결정 모형은 다음과 같다.

가. 평균시스템 비용법

이 방법은 연간 평균 투자비와 연간 평균 유지비의 합계로 이루어지는 연간 평균 시스템비용(ASC: Average System Cost)이 최소가 되는 시기를 그 시스템의 경제수명으로 결정하는 방법이다(국방관리연구소, 1980). 여기서 연간 평균 투자비란 초기 투자비를 사용 기간으로 나누 값으로 사용기간이 증가함에 따라 단위 기간당 투자비가 감소하므로 평균 투자비는 사용기간의 증가에 따라 감소하게 되며, 연간 평균 유지비란 사용기간까지 유지비를 누적하여 해당 기간으로 나누 값으로 대부분의 장비 및 시스템은 사용기간이 증가함에 따라 노후 및 고장 등으로 인하여 유지비가 점차적으로 증가한다. 평균시스템 비용 곡선은 운영 초기에는 연평균 투자비의 증가와 연평균 유지비의 감소로 일정 시기까지 감소하다가 사용기간 증가에 따른 연평균 유지비의 급격한 증가로 인하여 다시 증가하는 형태가 될 것이다. 따라서 연평균시스템비용이 최소가 되는 그 시기가 곧 경제수명이 된다.

평균시스템 비용을 수식으로 나타내면 장비 운영기간(n)에 해당하는 총 비용의 현재가치는 TC(n)는 다음 식(2-1)과 같다.

$$ASC(n) = \frac{TC(n)}{n} = \frac{I}{n} + \frac{\sum_{j=1}^n C_j}{n} \quad (2-1)$$

여기서 I: 투자비

$C_j$ : j기말의 운영유지비

평균시스템 비용법에 의한 경제수명 결정은 식(2-1)에서 산출한 ASC(n)가 최소의 값이 되는 장비 사용기간(n)을 해당 장비의 경제수명으로 결정하는 것이다.

나. 누적 유지비에 의한 방법

이 방법은 보통 일반차량의 경제수명을 결정하기 위하여 개발된 모형으로 장비 획득 후 장비에 투입된

총 누적비용(Y)을 최초투자비(I), 잔존가치(R), 주행거리(x)에 비례하는 유류비(Ax), 주행거리(x)의 증가로 장비의 노후화가 가속화됨으로써 발생하는 수리부속비(Bx) 등 4가지 합을 통하여 장비의 경제수명을 결정하는 방법이다(국방관리연구소, 1980). 누적 유지비에 의한 산출식은 다음 식(2-3)과 같으며 장비의 최초 투자비와 장비에 사용된 수리부속비가 같아지는 시기를 경제수명으로 결정한다. 장비에 사용된 총 누적비용을 Y라 하면

$$Y = I - R + Ax + Bx^2 \quad (2-2)$$

여기서, I : 투자비

R : 장비의 잔존가치

Ax : 주행거리(x)에 비례하는 유류비

$Bx^2$ : 수리부속비(단위 거리당 평균유지비(Bx)는 주행거리(x)의 선형함수로 가정)

식(2-2)에서 단위 거리당 총 비용은 다음 식(2-3)과 같다.

$$\frac{d}{dx} \left[ \frac{Y}{x} \right] = -\frac{I-R}{x^2} + B = 0 \quad (2-3)$$

장비의 경제수명은 단위 거리당 총비용(Y/x)이 최소가 되는 시기이므로 식(2-3)을 주행거리(x)에 대해 미분하고 단위 거리당 총 비용을 "0"으로 두면 다음 식 (2-4)와 같다.

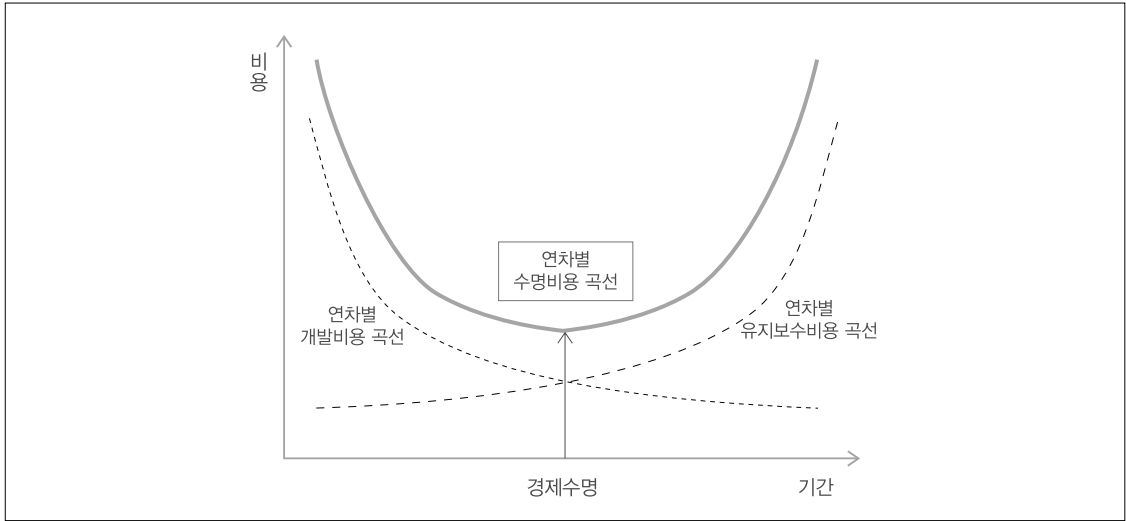
$$I = Bx^2 \quad (2-4)$$

따라서 누적 유지보수 비용에 의한 경제수명 결정 방법은 장비의 최초 투자비가 수리부속비와 같아지는 시기를 경제 수명으로 결정한다.

다. 연차별 수명주기 비용법

이 모형은 투자비와 유지비의 총 비용을 연차별 지불되는 등가비용으로 환산하여 해당년도의 연등가비용이 최소가 되는 시기를 장비의 경제수명으로 결정





〈그림 3〉 연차별 수명비용 곡선

하는 방법이다(문태동, 2002). 연차별수명주기비용은 〈그림 3〉과 같이 연차별개발비와 연차별유지비의 합으로 나타낼 수 있으며 연차별수명주기비용법으로부터 해당년도 비용이 최소가 되는 시기를 추정하여 경제수명으로 결정하는 방법이다.

여기서 연차별개발비용(CR: Capital Recovery With Return)은 총 투자비(I)를 매년 일정 동일 금액으로 회수하여 종년에는 모든 투자비가 회수되게 하는 것으로 초기 투자비(I)에 자본회수계수(A/P)를 곱하는 식(2-5)로 표현할 수 있다.

$$CR(n) = I \times \frac{A}{P} \quad (2-5)$$

이때, 자본회수계수(A/P)는 현재(Present-worth) 비용을 계산하고자 하는 기간까지의 증가비용으로 환산시키는 계수를 의미한다. 여기서 현재란 이전에 사용된 유지비용에 이자율을 적용하여 당해년도의 유지비와 등가가 되는 현재의 금액을 의미한다.

$$\frac{A}{P} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (2-6)$$

연차별유지비(EC: Equivalence Cost)는 장비 운영기간 중 사용된 유지비를 현재로 환산한 후 당해년도까지 누적하여 이를 등가로 환산한 비용을 말한다. 즉, 연도별 다르게 사용된 유지비를 동일 기준으로 누적하기 위하여 이자율을 적용하여 현재로 환산한 후 자본회수계수(A/P)를 곱하여 등가로 환산한 비용을 의미하며 연차별유지비는 다음 식(2-7)과 같이 표현할 수 있다.

$$EC(n) = \left[ \sum_{j=1}^n C_j (1+i)^j \right] \times \frac{A}{P} \quad (2-7)$$

여기서

- $C_j$ : j 기말 운영유지비
- $i$ : 연간 이자율
- $j$ : 운영기간

따라서 연차별수명주기비용(AEC)은 연차별개발비(CR)와 연차별유지비(EC)의 합으로 산출되므로 식(2-5)와 식(2-7)에 의해 다음 식(2-8)과 같이 나타낼 수 있다.

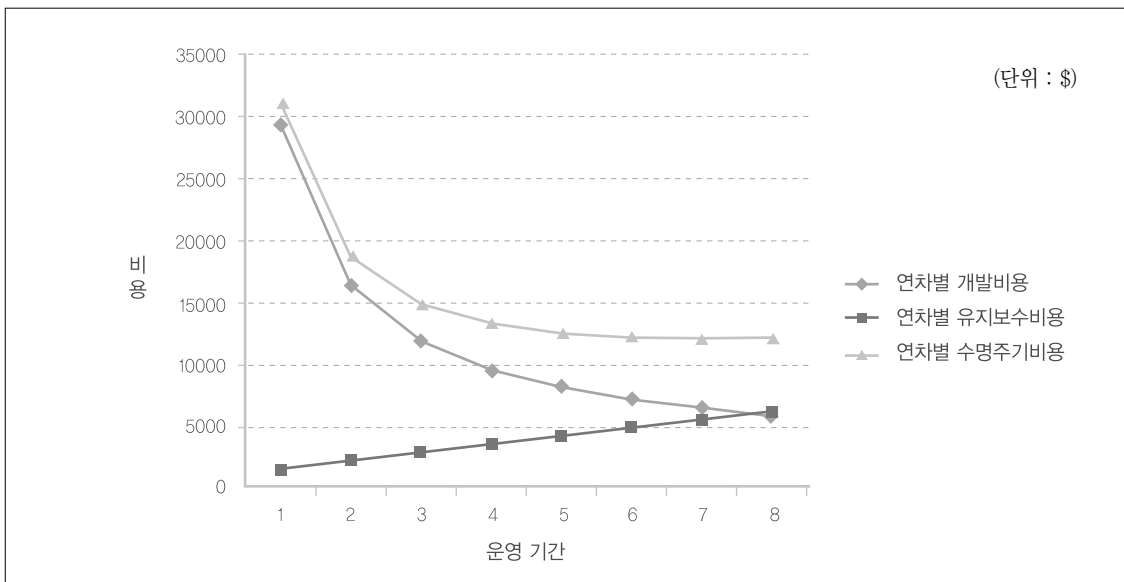
$$\begin{aligned}
 AEC(n) &= CR(n) + EC(n) \\
 &= \left[ I \times \frac{A}{P} \right] + \left[ \sum_{j=1}^n C_j (1+i)^j \right] \times \frac{A}{P} \\
 &= \left[ I + \sum_{j=1}^n C_j (1+i)^j \right] \times \frac{A}{P} \\
 &= \left[ I + \sum_{j=1}^n C_j (1+i)^j \right] \times \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]
 \end{aligned}
 \tag{2-8}$$

연차별 수명주기 비용법은 운영기간 중 연차별수명주기비용(AEC)이 최소가 되는 시기를 경제수명으로 결정할 수 있으며, 정보시스템의 수명을 N이라 할 때 다음 과 같은 조건으로 만족하는 시기(N)가 정보시스템의 경제수명으로 결정된다. 즉, 정보시스템을 N년 사용할 때의 연차별수명주기비용이 N년 이전이나 이후의 연차별수명주기비용보다 작은 값일 때 N년이 해당 정보시스템의 경제 수명으로 결정됨을 의미한다.

$$AEC(N-1) > AEC(N) < AEC(N+1)$$

라. Sakthivel(1994)의 연구

Sakthivel(1994)은 정보시스템의 유지보수 비용이 노화됨에 따라 증가하고 재개발 소프트웨어를 유지하는데 비용이 덜 든다는 가정에 기반하여 정보시스템의 유지보수와 재개발 간 선택을 위한 결정 모델을 연구하였다. 또한 Sakthivel(1994)은 소프트웨어 유지보수의 성격과 소프트웨어 유지보수 비용의 행동에 대해 설명하였으며 수명주기를 통해 소프트웨어 제품이 발생시킬 수 있는 비용의 유형에 대해서 규명하였다. 또한, 총 유지보수 및 개발 비용이 소프트웨어의 특정 연도에서 최소화되며, 이시기에 교체하는 것이 비용적 관점에서 가치 있는 것이라는 것을 교체 모델을 통해 밝혀냈다. 이 모델이 수명주기비용 기반의 경제적 수명 결정 모형인 ‘연차별 수명주기 비용법’이다. 지금까지 국방 분야, 항공기, 건설 등에 활용되던 수명주기비용기법을 정보시스템에 도입한 최초의 모델이라 할 수 있다. 소프트웨어 교체 프로젝트는 새로운 소프트웨어 개발 프로젝트와 소프트웨어 유지보수 프로젝트 간에 자금을 놓고 우선순위 경쟁을 벌인다. Sakthivel(1994)의 연구에서는 한정



〈그림 4〉 Sakthivel(1994)의 연차별 수명주기비용 그래프

된 IT예산에 있어 가장 최적의 교체시점을 주장하고 있으나 연구에 사용된 데이터는 실제 비용이 아닌 가정된 비용 예측에 근거하고 있다. 다음 <그림 4>는 Saktthivel(1994)의 연구 결과에서 보여준 정보시스템의 교체를 위한 최적 경제수명을 보여 주고 있다. <그림 4>에서 보면 연차별 수명주기비용의 최소 안장점인 7년이 최적의 교체시점인 것으로 나타나 있다.

### 3) 경제성 분석기법의 선정

본 연구에 적용할 경제성 분석기법의 선정을 위하여 여러 이론에 대해 살펴보았다. 경제수명 결정에 관한 3가지 모형을 분석해 보면 다음과 같다.

첫째, 평균시스템 비용법은 가장 일반적이라는 장점을 지니고 있지만 운용유지비 산출시 화폐의 시간적 가치를 고려하지 않고 동일 가치로 가정하여 장시간 사용하는 장비일 경우 절대 비교가 곤란한 단점을 가지고 있으며 또한 노후되어 가치도 떨어지게 되는 감가상각비를 고려하지 않았기 때문에 평균시스템 비용법에 의한 경제수명은 보다 보완된 방법에 의한 평가가 필요하다.

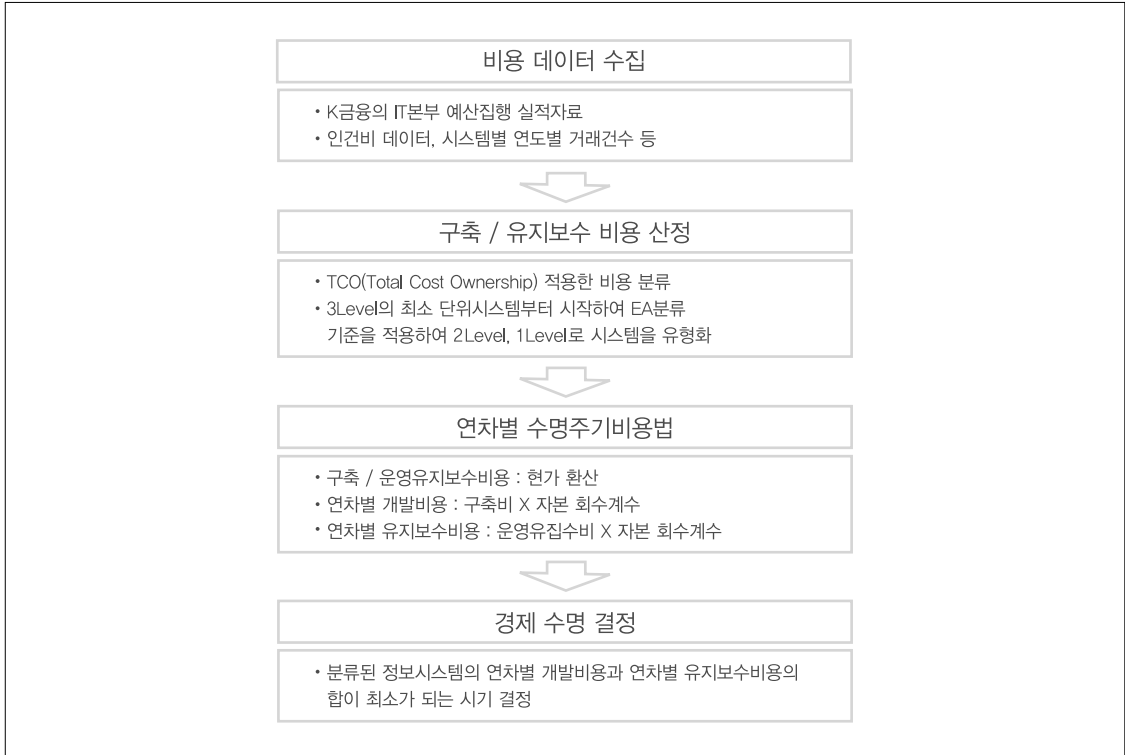
둘째, 누적유지비에 의한 방법은 경제수명을 누적유지비가 최초 투자비와 같아지는 시기를 결정하는 방법으로 가장 간단하게 경제수명을 결정할 수 있는 장점을 지니고 있지만 앞서 설명한 평균 시스템비용법에서의 문제점과 동일한 감가상각비 및 화폐의 시간적 가치를 고려하지 않은 문제점을 지니고 있으며 또한 장비의 경제수명을 누적유지비가 최초 투자비와 같아지는 시기로 결정한다는 점에 대하여 합리적인 분석이 선행되어야 한다.

마지막으로 연차별수명주기 비용법은 앞서 설명한 두 가지 모형과 달리 이자율을 사용하여 화폐의 시간적 가치를 고려하였고 감가상각비와 미회수 자본이자의 합으로 표현되는 자본회수비를 사용함으로써 가치변화를 고려함으로써 보다 발전된 경제수명을 결정하는 모형으로 타당하다고 할 수 있다(김성집, 1982).

## Ⅲ. 연구 방법

앞 절에서는 국방 무기체계, 건설, 열차, 항공기, 자동차 등에서 널리 쓰이고 있는 일반적인 경제수명 결정 모델을 살펴보고, 이 중에 ‘연차별 수명비용 비교법’이 본 연구 목적에 있어서 가장 타당한 모델이라는 결과를 나타내었다. 그리고 동일한 방법을 정보시스템에 도입한 Saktthivel(1994)의 연구를 살펴보았다. Saktthivel(1994)은 기존의 소프트웨어를 유지하는 것과 신규 개발된 소프트웨어로 교체하는 것에 대해 연차별 수명비용의 비교분석에 기초한 결정 모델을 제시하고 연차별 수명주기비용 곡선을 이용하여 안장점의 비용과 기존 소프트웨어의 최근 유지보수 비용과의 비교를 통해 곡선의 안장점인 7년을 교체주기로 제시하였다. 그러나 Saktthivel(1994)은 모델과 그에 대한 가설 및 추론에 따른 것이며, 실무에서의 실증 데이터에 근거하지 못하고 있다. 하지만 Saktthivel(1994)의 모델은 ‘연차별 수명비용 비교법’을 정보시스템에 활용한 유일한 모델이라 할 수 있다. 문흥근 외(2011)의 연구에서는 Enterprise Architecture(EA) 및 PRM을 연계한 유지보수 비용효율화 방안을 제시하면서 본 연구의 비용분석의 활용 가능성을 보여 주었다. 그리고 박성식 외(2011)의 연구를 통하여 K본부 8개의 정보시스템을 대상으로 Saktthivel(1994)의 비용분석 모델을 적용하였다. 그러나 대상이 되는 시스템의 하위 레벨 유형화 및 수집된 비용데이터의 기간이 짧아서 일반화를 하여 적용하기 어려운 한계점을 내포하고 있다. 이에 반해 본 연구에서는 K금융의 약 130여 개의 정보시스템을 대상으로 기준에 따라 38개의 시스템으로 선정하고 일반화를 시키기 위하여 4개의 Level에 걸쳐 유형화를 시켰다.

본 연구에서는 <그림 5>와 같은 절차에 의해 연차별 개발비용과 연차별 유지보수비용의 합으로 나타낼 수 있는 연차별 수명비용의 합으로부터 해당년도 비용이 최소가 되는 시기를 최적 경제수명으로 결정



〈그림 5〉 본 연구의 수명 결정절차

하는 ‘연차별 수명비용 비교법’을 최종적으로 선정하여 연구를 진행하였다.

### 1. 비용 데이터 분류 및 비용 산정

K금융은 2009년 EA<sup>1)</sup>를 분석하고 이들 간의 관계를 구조적으로 정리한 체계를 도입함으로써 기존에 분류되어 있던 7개 시스템군을 19개 시스템군으로 재분류 하고, 각 분류 안에 단위 시스템을 배치하였다. 그리고 시스템 분류결과 주요 업무 기능에서 17개의 시스템 군을 도출하였다. 본 연구에서는 유지보수 비용구분에 있어 IT취득 및 사용에 관련한 비용

을 가장 포괄적 관점에서 관리할 것을 제시하고 있는 총소유비용(TCO) 모델의 비용 분류를 근거로, K금융의 비용 항목을 우선 분류하였다.

단, 여기에서는 독립적인 개별 시스템의 구축 및 유지보수 비용을 대상으로 연구하였기 때문에, 총소유비용(TCO)모델에서 정의한 간접비용은 제거하고, 단위 시스템 별로 비용을 분류하였다. <표 2>에서 조사한 시스템별 비용 항목에 대하여 비용의 속성은 <표 3>과 같다.

이와 같은 구분에 의해 1999년도부터 2008년도까지의 약 9년 간 투자 및 유지보수 실적치와 향후 3년 간 예상치를 분석기간으로 설정하여 본 연구를 위해

1) EA(Enterprise Architecture): 정보시스템에 대한 요구사항을 충족시키고, 상호운용성 및 재사용성을 보장하기 위하여, 조직의 업무, 사용되는 정보, 이들을 지원하기 위한 정보기술 등 구성요소를 분석하고 이들 간의 관계를 구조적으로 정리한 체계

〈표 2〉 비용 항목 결정

구분	비용 항목		세부 내역
시스템	구축	H/W	서버, 네트워크 하드웨어 등 구축시 구매한 H/W의 연간 비용
		S/W	각종 응용시스템을 구입하는데 필요한 신규 구매 및 업그레이드에 대한 연간 비용
		인건비	개발에 사용된 모든 인건비, 컨설팅비, 개발인건비, 감리비, 자료료, 여비, 행사비 등
	유지 보수	H/W	서버, 네트워크 하드웨어 등의 연간 유지보수 비용
		S/W	각종 응용시스템의 유지보수 및 업그레이드에 대한 연간 비용
		인건비	유지보수를 위한 외주비, 인건비

〈표 3〉 비용 구분

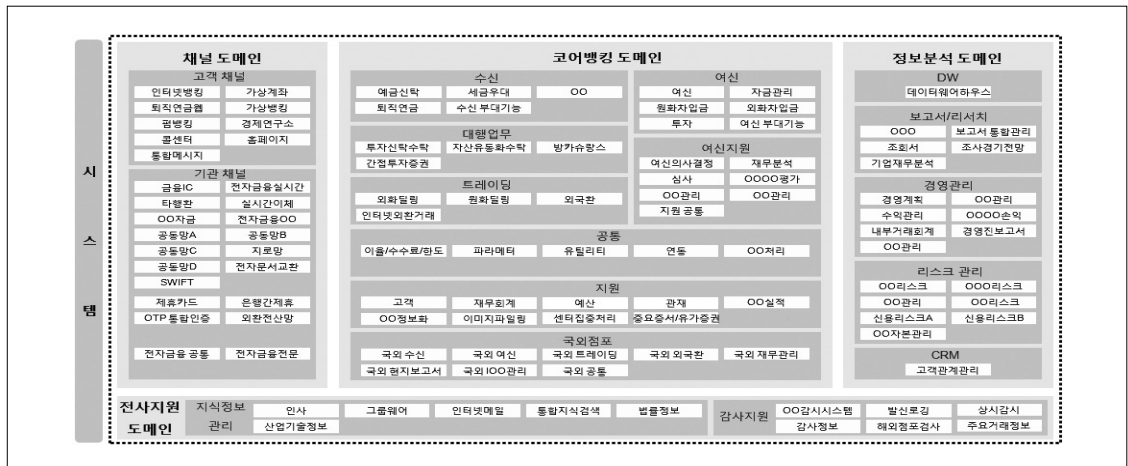
구분	비용항목	세부 내역
직접비용	자본비용	시스템 구축의 H/W, S/W비용 + 인프라 구축 비용
	구축인건비	시스템 구축 인건비
	지속적 유지관리비용	시스템 유지보수의 H/W, S/W, 인건비 + 인프라 유지보수 비용
간접비용	사용자비용	시스템 유지보수의 인건비
	업무 손실비용	현실적으로 인식이 어려운 비용은 투자비 분류 기준에서 제외함

분석을 진행하였다.

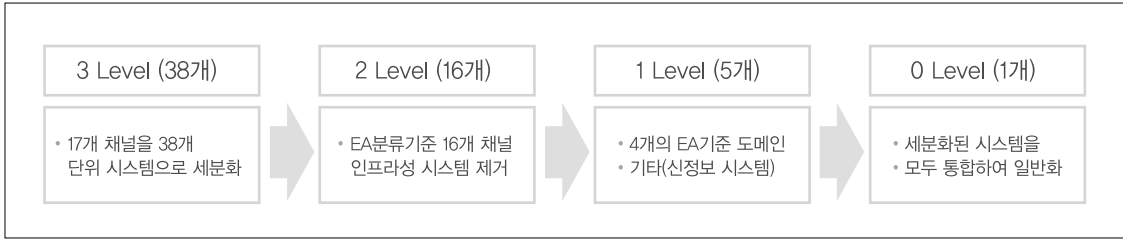
## 2. 정보시스템의 유형화

정보시스템은 EA분류기준을 기반으로 3Level로 구분하였다. 3Level의 최소 단위시스템의 경우 본

연구에 활용가능성 여부(최소 3년 이상의 운영기간 보유, 구축/유지보수 비용의 명확한 구분 등)를 고려하여 38개 단위시스템을 최소단위로 만들어 분석을 하였다. 3 Level 단위시스템(38개)은 고유 목적을 달성하기 위한 논리적인 기능, 현재 조직이나 미래 조직으로부터 독립적인 집합으로 〈그림 6〉과 같이



〈그림 6〉 3Level 구분을 위한 EA 분류기준(2009년 2월 기준)



〈그림 7〉 유형별 단위시스템 분류 개수

최소 단위시스템 별로 분류되어 있다. 2Level 시스템(16개)은 가장 상위인 1Level에서 정의된 업무를 수행하는 유사한 3Level의 묶음으로 나타 낼 수 있다. 각 Level을 정리하면 다음 〈그림 7〉과 같다.

여기에서 인프라성 지원 업무에 대한 분류는 비용 구분에서 분류하지 않은 이유로 인하여 본 연구에서는 적용하지 않았다.

1 Level은 구성 상 가장 상위 그룹을 의미한다. 애

플리케이션 본연의 최종 목적과 연관성이 있다. 0 Level의 유형은 3 Level 38개 분류 기준의 단위시스템을 대상으로 분석 기간 내의 총 유지보수 비용과 구축/개발 비용을 통합하여 연차별 수명주기 비용법을 적용하였다. 다음 〈표 4〉는 연구목적에 의해 유형화를 위한 EA기반 K금융의 분류기준을 2와 1Level을 통해 보여 주고 있다.

〈표 4〉 정보시스템 유형화를 위한 분류기준

2Level 분류 시스템 그룹	분류 기준
2_APP01	K금융에서 초창기에 도입해서 운영하고 있는 차세대시스템 계열을 나타내고 있으며, 여신업무와 관련된 애플리케이션의 그룹
2_APP02	전반적인 위험량을 산출 및 측정하여 리스크 관리하는 애플리케이션그룹
2_APP03	종합수익관리를 위한 관리회계기반의 정보분석을 지원하는 그룹
2_APP04	국의 관련 업무의 하위 50여기개의 기능을 8개의 어플리케이션으로 그룹핑
2_APP05	고객접점으로 고객이 K금융의 주요업무에 접근할 수 있도록 하는 애플리케이션과 고객 서비스에 관련된 애플리케이션 그룹
2_APP06	국제상거래와 관련된 애플리케이션의 그룹
2_APP07	수신업무와 관련된 애플리케이션의 그룹
2_APP08	기타 금융상품과 관련된 애플리케이션의 그룹
2_APP09	각종 금융관련망에 접근하거나 서비스를 제공하는 애플리케이션
2_APP10	K금융의 주요업무 지원의 하위 17개 시스템을 7개로 그룹핑
2_APP11	업무와 직접적인연관성은 없으며 전사적으로 비즈니스를 지원하고 임직원에게 지식전달을 제공하는 애플리케이션의 그룹
2_APP12	거래데이터를 주제영역별로 수집, 축적하여 분석업무를 지원하는 애플리케이션 그룹
2_APP13	고객정보, 거래실적 등을 분석 및 가공하여 대고객 마케팅을 지원하는 애플리케이션 그룹
2_APP14	K금융 주요 업무를 지원하거나 코어뱅킹 계정과연관된 애플리케이션으로 비즈니스와 연관되어있는 애플리케이션의 그룹
2_APP15	각종 감사와 이를 지원하는 애플리케이션의 그룹
2_APP16	코어뱅킹의 어플리케이션에 공통기능을 제공하며 자체적으로 비즈니스와 직접적으로 연관이 없는 애플리케이션의 그룹

1Level 분류 시스템 그룹	분류 기준
1_APP01	거래 데이터를 수집, 축적, 가공하여 경영정보, 의사결정정보, 시뮬레이션 등 분석기반업무를 지원하는 어플리케이션 도메인으로 EDW, 경영관리, 리스크관리, CRM 등을 포함
1_APP02	K금융에서 초창기에 도입해서 운영하고 있는 차세대시스템 계열을 나타내고 있으며, 여신업무와 관련된 어플리케이션의 그룹
1_APP03	은행 본연의 비즈니스를 수행하기 위한 산업은행의 코어뱅킹 업무를수행하거나지원하는어플리케이션도메인으로수신 여신, 대행업무, 트레이딩 및 국외점포와 관련된 기능을 제공
1_APP04	기관 및 고객의 접점에서 서비스를 전달하는 역할과 외부 기관과의 인터페이스 역할을 수행하는 어플리케이션 도메인
1_APP05	효과적으로 비즈니스를 수행할 수 있도록 전사적인 관점에서 지원하는 어플리케이션 도메인으로 지식정보와 감사지원에 관련된 기능을 제공

### 3. 정보시스템의 구축/유지보수 비용

다음 <표 5>는 3Level의 3\_APP09시스템으로 총 소유비용(TCO)관점의 비용 분류를 통해 구축/유지보수 비용을 산정하였다.

<표 5> 3Level 시스템의 구축/유지비용

(단위 : 원)

기간	구축 비용	유지보수 비용
2002	2,023,410,054	-
2003	1,870,860,562	-
2004	31,834,000	61,267,280
2005	-	215,840,517
2006	-	238,506,556
2007	-	167,771,313
2008	-	153,458,604
2009	-	1,592,787,788
2010	-	1,691,652,788
2011	-	1,797,437,788

### 4. 연차별 수명주기비용의 산출

정보시스템의 실제 수명은 구축완료와 운영기간을 의미하며, 이에 따른 수명주기비용이 정보시스템의 수명의 변화에 어떻게 변화하는지 분석을 실시하여

최적의 경제수명을 결정하고자 한다. 이를 위해 제장에서 검토한 바와 같이 정보시스템의 경제수명을 결정하는데 가장 적합하다고 판단된 경제수명 결정 모형이 연차별 수명주기 비용법을 이용하여 K금융의 모든 정보시스템의 경제적인 최적 수명을 산출하고자 한다. 먼저 3 Level의 단위시스템 중의 하나인 관리시스템을 대상으로 산출하였다.

#### 1) 연차별 개발비용의 산출

연차별 개발비용이란 운영 기간 내 총 투자비(I)를 매년 일정한 동일 금액으로 회수하여 종년에는 그 시스템에 투자된 모든 투자비가 회수되게 하는 것으로 초기 투자비(I)에 자본회수 계수(A/P)를 곱하여 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 CR &= I \times \frac{A}{P} \\
 &= I \times \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (4-1)
 \end{aligned}$$

식 (4-1)에 대입하여 연차별개발비용을 구하면 아래 <표 6>과 같다. 이때 초기 투자비(I)는 운영연도 내의 구축비만을 적용하며 2009년 당시 경사가 기준 금액을 사용한다. 연간 이자율(i)은 '09년 금융행의 3년 만기 국고채 금리 3.8%를 적용하였다.

〈표 6〉 연차별 개발비용 산출 결과

(단위: 원)

운영 기간	연차별 개발비용		
	기간내 총 투자비용(I)	A/P	연차별 개발비용
1	3,926,104,616	1.04	4,075,296,591
2	3,926,104,616	0.53	2,075,641,738
3	3,926,104,616	0.36	1,409,399,065
4	3,926,104,616	0.27	1,076,509,276
5	3,926,104,616	0.22	876,960,461
6	3,926,104,616	0.19	744,081,939
7	3,926,104,616	0.17	649,300,527
8	3,926,104,616	0.15	578,329,599
9	3,926,104,616	0.13	523,232,116
10	3,926,104,616	0.12	479,245,826

2) 연차별 유지보수비용의 산출

연차별 유지보수비용은 정보시스템 운용 기간에 사용된 유지비를 현금으로 환산 후 당해 연도까지 누적하여 이를 연차별로 동일하게 환산한 비용을 말한다. 따라서 연차별 유지보수비용은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 EC(n) &= \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} \times \frac{A}{P} \\
 &= \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} \times \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (4-2)
 \end{aligned}$$

〈표 7〉 연차별 유지보수비용 산출결과

(단위: 원)

운영 기간	연차별 유지보수비용		
	누적 유지보수 비용	A/P	연차별 유지보수비용
1	-	1.04	-
2	-	0.53	-
3	68,520,522	0.36	24,597,602
4	321,690,444	0.27	88,205,176
5	621,314,896	0.22	138,780,968
6	854,771,407	0.19	161,997,712
7	1,086,490,970	0.17	179,684,249
8	3,274,306,554	0.15	482,317,356
9	5,765,126,137	0.13	768,318,586
10	8,594,122,176	0.12	1,049,054,365



연차별유지비는 실제자료로 분석한 유지보수비용 부분을 현가로 환산한 후 당해연도까지의 유지보수 비용의 현가 누계에 자본회수 계수(A/P)곱함으로써 구할 수 있으며 여기서 산출된 유지보수 비용의 결과 2009년 경사가 기준이다.

래 <표 8>과 같이 나타낼 수 있으며 경제수명은 다음 식에 의해 연차별 수명주기비용이 최소가 되는 시점인 7년이라 할 수 있다.

$$AEC(N-1) > AEC(N) < AEC(N+1)$$

### 3) 최적 경제수명 결정

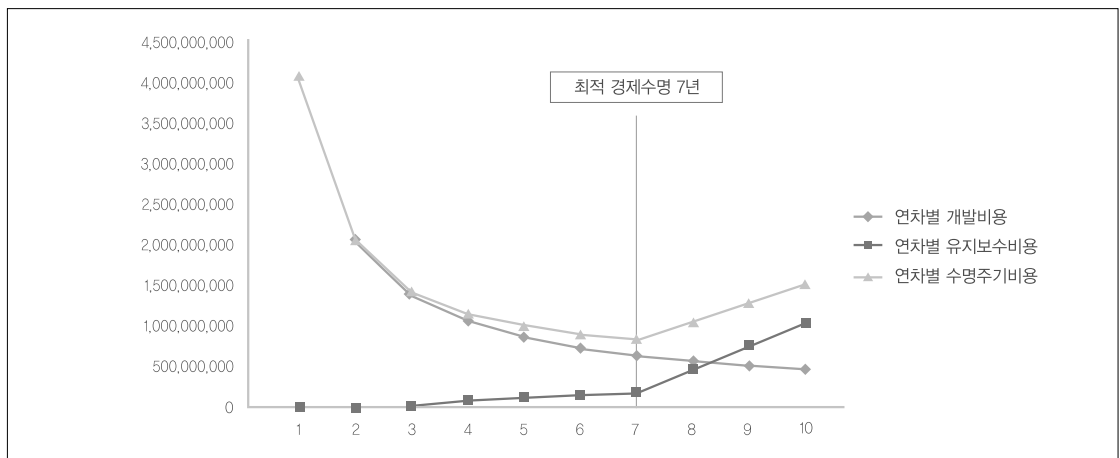
비용 산식에 의하여 연차별 수명주기비용은 연차별 개발비용과 연차별 유지보수비용의 합이므로 해당년도의 연차별 수명주기비용이 최소가 되는 시점을 최적 경제수명이 된다. 연차별 수명주기비용은 아

이 결과를 도식화하면 <그림 8>과 같이 나타 낼 수 있다. 연차별 개발비용과 연차별 유지보수 비용의 합인 연차별 수명주기비용 곡선의 최저점이 최적수명 주기로 판단될 수 있다.

<표 8> 연차별 수명주기비용 산출결과

(단위: 원)

운영 기간	연차별 개발비용	연차별 유지보수비용	연차별 수명주기비용
1	4,075,296,591	-	4,075,296,591
2	2,075,641,738	-	2,075,641,738
3	1,409,399,065	24,597,602	1,433,996,667
4	1,076,509,276	88,205,176	1,164,714,452
5	876,960,461	138,780,968	1,015,741,428
6	744,081,939	161,997,712	906,079,652
7	649,300,527	179,684,249	828,984,776
8	578,329,599	482,317,356	1,060,646,955
9	523,232,116	768,318,586	1,291,550,702
10	479,245,826	1,049,054,365	1,528,300,191



<그림 8> 연차별 수명주기비용 곡선

#### IV. 데이터 분석

분류된 3 Level에서 0 Level 까지 모든 정보시스템을 위에서 산출했던 3\_APP09시스템과 동일한 방법으로 비용데이터를 분석하였다.

가장 하위 레벨인 3Level의 단위시스템별로 연도별 구축과 유지보수 비용을 분석해본 결과, 102개의 단위시스템이 식별이 가능하였다. 구축비용의 경우 세부적으로 3Level수준까지 비용 분류가 가능하였

으나, 유지보수 비용의 경우 2Level 수준에서만 분류가 되어 있는 경우도 있었다. 이런 경우에는 약 4년 간에 걸친 단위시스템 별 거래 건수와 사용자 수 등을 참고하여 하위 수준까지 유지보수 비용을 배부하였다. 하지만 3 Level의 102개의 세부적인 단위시스템의 비용을 분석해 본 결과 ‘연차별 수명주기비용 비교법’을 적용하기에 다소 무리가 있는 단위시스템이 식별되었다. ‘연차별 수명주기비용 비교법’은 보통 오랜 운영기간을 필요로 하며, 개발비용과

〈표 9〉 유형별 시스템의 최적경제수명과 운영기간

3Level시스템	최적경제수명	수명주기비용(억원)	3Level시스템	최적 경제 수명	수명주기비용(억원)
3_APP01	4년	136.4	3_APP20	5년	2.5
3_APP02	6년	6.1	3_APP21	6년	2.0
3_APP03	8년	19.7	3_APP22	7년	1.7
3_APP04	6년	27.9	3_APP23	8년	2.3
3_APP05	8년	14.2	3_APP24	5년	2.4
3_APP06	4년	20.8	3_APP25	6년	1.4
3_APP07	8년	18.9	3_APP26	9년	0.1
3_APP08	7년	6.7	3_APP27	2년	4.3
3_APP09	7년	8.3	3_APP28	6년	1.4
3_APP10	7년	9.5	3_APP29	4년	1.2
3_APP11	10년	8.2	3_APP30	4년	1.1
3_APP12	9년	7.4	3_APP31	8년	0.5
3_APP13	8년	5.9	3_APP32	8년	0.5
3_APP14	5년	7.0	3_APP33	8년	0.6
3_APP15	3년	12.9	3_APP34	4년	0.9
3_APP16	8년	2.9	3_APP35	3년	0.9
3_APP17	6년	0.4	3_APP36	3년	0.85
3_APP18	6년	2.7	3_APP37	7년	0.26
3_APP19	8년	3.2	3_APP38	6년	0.8

2Level시스템	최적경제수명	수명주기비용(억원)	2Level시스템	최적 경제 수명	수명주기비용(억원)
2_APP01	5년	169.3	2_APP09	7년	12.8
2_APP02	8년	38.4	2_APP10	8년	11.0
2_APP03	10년	39.1	2_APP11	8년	8.5
2_APP04	8년	19.7	2_APP12	8년	11.5
2_APP05	8년	23.8	2_APP13	7년	3.9
2_APP06	6년	29.8	2_APP14	4년	2.8
2_APP07	6년	17.2	2_APP15	4년	1.1
2_APP08	8년	9.5	2_APP16	3년	0.0

1Level 시스템	최적경제수명	수명주기비용(억원)	1Level 시스템	최적 경제 수명	수명주기비용(억원)
1_APP01	9년	88.4	1_APP04	8년	36.6
1_APP02	5년	169.3	1_APP05	8년	9.2
1_APP03	8년	106.6			
0Level 시스템		최적 경제 수명		수명주기비용(억원)	
3 Level 시스템 통합		7년		241.6	

유지보수 비용이 확실히 정의되어 있어야 한다. 예를 들면 현재 구축 중이거나 구축 한지 2년 미만의 얼마 지나지 않은 시스템, 운영연도가 1년 정도로 극히 짧은 경우, 운영 기간 내 총비용이 타 시스템에 비해 월등히 적은 경우 등, 그리고 무상 유지보수 기간 등으로 인하여 비용이 정의되지 않은 경우 등이다.

K금융의 EA기준으로 유형화된 정보시스템의 최적 경제수명은 연차별 개발비용과 연차별 유지보수비용의 합인 연차별 수명주기비용의 값이 최소가 되는 시기로 표현하며,  $AEC(N-1) > AEC(N) < AEC(N+1)$ 을 만족하는 'N값'이 경제 수명이 될 수 있다고 하였다. 따라서 이 식에 의해 도출된 유형별 최적 경제수명은 다음 <표 9>와 같다.

## V. 결론 및 시사점

본 연구에서는 보다 경제적인 비용측면에서 유형화된 시스템별로 교체시기를 판단할 수 있는 객관적인 근거를 제시하고, 각 유형별로 정보시스템의 최적 경제수명을 도출하였다. 통합된 K금융 정보시스템의 경제수명을 분석한 결과 비용적 측면에서 가장 경제적인 지속기간은 7년으로 판단할 수 있었다. 경영진에서는 이러한 경제적 수명시기를 기반으로, 향후 같은 유형의 정보시스템의 적절한 교체시기를 경제적인 비용측면에서 예측할 수 있는 방법으로 활용할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 이는 기업 및 공공기관에서의 중장기적 관점에서 비용 절감측면에서의 성과를 가져올 수 있다. 본 연구에서 활용한 '연차별 수명주기 비용법'은 구축 년도부터 시작하여 명확한

IT비용 구분에 따른 비용 데이터의 수집/관리가 필요하다라는 점을 강조하고자 한다.

본 연구에서는 하나의 조직을 대상으로 시스템별로 IT비용항목을 전문가 검토를 통해 도출하였지만, 시스템별 IT비용항목의 상이성이 존재하고 있다. 따라서 발생하는 비용의 유형을 명확히 하여 어느 항목까지를 정보시스템의 비용으로 처리할 것인지 범위를 정하는 것이 중요하다. 이와 같이 비용에 대해서 유형과 성격을 정의하고 식별하는 것은 기초적이면서도 매우 중요한 작업이지만, 대부분의 기업들이 이러한 비용 배분에 대한 기준을 가지고 있지 못하다. 그동안 기업의 성과에 중요하게 기여하고 있다고 생각하였던 시스템이 사실은 엄청난 자원을 사용하고 있는 경우도 있고, 반대로 많은 자원을 사용한다고 생각했던 시스템이 생각보다 적은 비용으로 운영되고 있다는 것을 알게 되었다. 이와 같이 정확한 비용 발생 영역과 비용의 성격을 정의함으로써 각 시스템에 들어가는 자원을 분명하게 식별할 수 있게 된다.

국내 교체 시기 결정 모델에 대한 수명주기연구는 항공기, 무기와 같은 군사장비, 철도, 교량 등 건축물을 대상으로 한정되어 있었으나, 본 연구는 선행연구인 Sakhivel(1994)의 소프트웨어 교체시기 결정에 대한 결정모델을 본 연구의 모델로 사용하여 이를 IT로 확산시켰다. 본 연구에서는 K금융의 약 10년에 걸친 실제 비용데이터를 활용하였다. 이로 인하여 본 연구에서 제시하는 절차에 따라 정보시스템의 경제수명을 판단한다면 실제 금융권 유사 정보시스템의 교체시기 계획에 대한 의사결정에 있어 정책적인 기준을 제시함으로써 비용절감에 기여하게 될 것으로

판단된다.

정보시스템을 교체하기 위한 전략은 비용적인 측면 이외에도 다른 여러 가지 외적 요인이 발생될 수 있음을 먼저 밝히며, 본 연구는 국내 K금융의 실제 구축비용과 유지보수 비용을 활용하여 유지보수비용의 실질적인 변화를 고려하여 비용 증가 측면에서의 정보시스템 경제적 수명주기 모델을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 비용관점으로 접근하여 최적의 경제적 수명을 제시함으로써 정보시스템의 교체나 재개발에 있어 보다 효율적인 의사결정을 할 수 있게 만들었다. 다만 본 연구에서는 국내 1개 금융권의 사례만 활용하였다. 금융권은 그 성격에 따라 다양한 정보시스템이 존재한다. 여신이나 수신 등 어느 한 부분에 치중된 금융권도 있기 마련이다. 그래서 타 금융기관의 비용 데이터 추가 등으로 정보시스템의 유형화를 확대하여 보다 일반화에 근접할 수 있는 연구가 필요하다 볼 수 있다. 또한 본 연구에서는 K금융의 IT비용 분석에 있어서 인프라 항목의 비용을 배제하였다. 향후 연구에서는 인프라 항목의 간접비용 배부에 대한 연구 진행이 필요할 것으로 판단하고 있다.

## ■ 참고문헌

국방관리연구소 (1980). 「군용장비수명 결정연구」, 11-12. 대전: 국방관리연구소.

김성집 (1982). 「경제성공학」, 서울: 한경사.

문태동 (2002). "PRICE모형을 이용한 K1A1전차의 경제 수명에 결정에 대한 연구." 「한국국방경영분석학회지」, 28(1): 97-114.

박성식·이석준 (2011). "비용관점으로 본 정보시스템 최적경제수명 도출에 대한 실증적 사례연구." 「정보기술 아키텍처연구」, 8(3): 275-286.

박성식 (2012). 「정보시스템의 최적수명주기 모델도출에 대한 실증적 연구」. 건국대학교 박사학위 논문.

문흥근·김정호·박성식·이석준 (2011). "EA와 연계한 정보시스템의 비용효율적 유지보수 방안에 대한 연구."

「정보기술 아키텍처연구」, 8(2): 109-119.

이석준 (1999). "기업 정보화 지출관리에 관한연구." 「경영정보학연구」, 9(2): 57-75.

조정호 (2007). 「항공기 수명효과 및 경제적 교체시기 결정에 관한 연구」. 한국과학기술원 석사학위 논문.

조효남·임종권·최영민·박경훈 (2009). 「기반시설물의 생애주기비용분석」, 서울: 구미서관.

ANSI/ IEEE Standard 729 (1983). An American National Standard IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.

Arthur L. J. (1988). *Software Evolution*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Brooks, F. P. (1975). *The Mythical Man-Month*. Miami: Addison-Wesley.

Cappucio, D. & Keywirthen, B. & Kirwin, W. (1996). *Total Cost of Ownership: The Impact of System Management Tools*. Stanford: Gartner Group.

Erlikh L. (2000). "Leveraging legacy system dollars for E-business." (*IEEE*) *IT Pro*, 17-23.

Guimaraes, T. (1983). "Managing application program maintenance expenditures." *Communications of the ACM*, 26(10): 739-746.

ITIL (Information Technology Infrastructure Library) (2002). *Service Delivery*, 3rd edition. London: Office of Government Commerce.

Jingyue L. & Stålhane, T. & Kristiansen, J. M. W. & Conradi, R. (2010). "Cost Drivers of Software Corrective Maintenance: An Empirical Study in Two Companies." *Software Maintenance (ICSM)*, IEEE International Conference. 12-18 Sep. 2010.

Kemerer, C. F. (1995). "Software Complexity and software Maintenance: A Survey of Empirical Research." *Annals of Software Engineering*, 1(1): 1-22.

Koskinen, J. (2010). *Software Maintenance Costs*. Jyväskylä, Finland: Department of Computer Science and Information Systems, University of Jyväskylä.

Lehner, F. (1989). "The software life cycle in

- computer applications.” *Long range planning*, 22(5): 38-50.
- Lientz, B. P. & Swanson, E. (1980). *Software Maintenance Management: A Study of the Maintenance of Computer Application Software in 487 Data Processing Organizations*. Massachusetts: MAddison-Wesley.
- Lientz, B. P. & Swanson, E. (1981). “Problems in application software maintenance.” *Communications of the ACM*, 24(11): 763-769.
- Martin, J. & McGlure, C. L. (1983). *Software Maintenance: The Problem and its Solutions*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Magne, J. & Martin, S. (2007). “A System Review of Software Development Cost Estimation Studies.” *IEEE Transactions on Software Engineering*, 33(1).
- Nolan, R. L. & Verdugo, G. (1989). *Renovating the DP applications portfolio. The Management of Information Systems*. Chicago: Dryden Press.
- Nosek, J. T. & Palvia, P. (1990). “Software Maintenance Management: Changes in the Last Decade.” *Journal of Software Maintenance*, 2: 157-174.
- Ogden, J. L. (1972). “Designing Reliable Software.” *Datamation*, July: 18-78.
- Pressman, R. S. (2001). *Software engineering a practitioner’s approach 5th edition*. New York: McGraw-Hill.
- Sakthivel, S. (1994). “A Decision Model to Choose between Software Maintenance and Software Redevelopment.” *Journal of Software Maintenance*, 6: 121-143.
- Seibt, D. (1983). “DV-Unterstützung des betrieblichen Personalwesens.” *Management betrieblicher Informationsverarbeitung*, 189-214.
- Selig, J. (1986). “EDV-Management.” Eine empirische Untersuchung der Entwicklung von Anwendungssystemen in deutschen Unternehmen, Berlin, 158-162.
- Sherer, S. A. (1992). “Cost Benefit Analysis and the Art of Software Maintenance.” *The Conference on Software Maintenance*, 70-77.
- Stearns, S. K. (1982). “Experience with centralized maintenance of a large application system.” *Techniques of Program and System Maintenance*, 143-149.
- Swanson, E. B. & Dans, E. (2000). “System Life Expectancy and the Maintenance Effort: Exploring Their Equilibration.” *MIS Quarterly*, 24(2): 277-297.
- Tan, Y & Mookerjee, V. S. (2005). “Comparing Uniform and Flexible Policies for Software Maintenance and Replacement.” *IEEE Transactions on Software Engineering*, 31(3): 238-255.