

# 영구재고법을 이용한 SOC 스톡 추계 : 항만부문을 중심으로

Estimation of SOC Stock by Using Perpetual Inventory Method  
: Focusing on Port Capital Stocks

김명수 가톨릭대학교 경제학과 교수(제1연구자)

조진형 금오공과대학 산업시스템공학과 교수

※ 주요단어 : 영구재고법, 아이오와 곡선, 토막 곡선, 항만부문 사회간접자본

## 목 차

- I. 서론
- II. 영구재고법에 대한 이론적 고찰
  - 1. 내용연수 및 폐기율의 추정
  - 2. 아이오와(Iowa)형 생존곡선
- III. 실증분석 및 추계결과
  - 1. 분석모형의 설정 및 추계절차
  - 2. 단계별 추계결과
- IV. 결론

## I. 서론

사회간접자본(Social Overhead Capital: SOC)은 각 경제주체의 생산 및 소비활동에 직접 동원되지는 않으나, 국가 전체의 경제활동에 중요한 기반을 제공한다. 사회간접자본이 생산요소로서 국가 경제 또는 지역경제 생산력 등에 얼마나 중요한 기능을 하는가를 연구하려면, 기본적으로 사회간접자본에 대한 자료가 전제되어야 한다. 이를 위해 사회간접자본에 대한 추계가 필요하다. 바꿔 말해 사회간접자본 스톡에 대한 추계는 단순히 국부나 조세를 위해서도 필요하지만, 보다 중요하게는 사회간접자본의 생산능력 혹은 생산에 대한 기여도 등을 측정하고 분석하기 위해서 필요한 것이다. 나아가 일정 시점에서의 자본 추계가 아니라 실제 경제분석에의 활용이란 차원에서 시계열 추계가 더욱 강조되고 있다.

국내에서 10년마다 실시되고 있는 국부통계조사는 특정 시점의 국부 파악 이외의 의미는 별로 없다. 이 자료로는 사회간접자본의 생산에 대한 기여도 등을 분석하는 것이 불가능하다.

사회간접자본의 추계를 위해서는 '직접추계법'과 '간접추계법'이 사용된다. 직접추계 방식으로는 10년마다 통계청에서 조사하는 국부조사가 대표적이며, 간접추계 방식에는 '영구재고법'과 '기준연도접속법', '다항식기준연도접속법' 등이 있다. 국부조사는 많은 시간과 인력, 자금이 소요되는데 반해, 간접추계는 일정한 자료를 토대로 비교적 손쉽게 구할 수 있다는 장점이 있다.

대부분의 OECD 국가들은 영구재고법에 의해 자본스톡을 추계하고 있는 데 반해, 우리나라에서는 주로 다항식기준연도접속법과 기준연도접속법에 의한 추계방식이 사용되어 왔다. 이는 자산별 폐기함수 및 경제적 내용연수 등에 대한 기초연구

가 부족한 우리의 현실하에서 어쩔 수 없는 선택이었다. 즉, 영구재고법은 추정이 논리적이며 정확도가 높다는 평가를 받고 있으나, 자산별 폐기함수 및 경제적 내용연수 등과 같은 기초연구가 선행되어야만 가능하다는 한계를 가지고 있기 때문이다.

사회간접자본의 경제적 역할에도 불구하고, 사회간접자본의 추계에 관한 연구는 매우 취약한 실정이다. 거기다 부족한 통계와 명확치 못한 사회간접자본에 대한 개념정의로 인해 여러 가지 문제점을 가지고 있다. 먼저 양지청(1994) 연구에서는 국토계획 투자 자료를 이용해 도로와 철도 시설물에 대해 5개 권역별 사회간접자본 스톡을 추계한 바 있다. 박철수·전일수(1994)는 경제기획원, 한국은행, SOC 투자기획단, 국토계획 등의 투자 자료를 이용해 사회간접자본 스톡을 추계하였다. 이후 박철수·전일수·박재홍(1996)은 사회간접자본 스톡을 국토계획 등 투자 자료를 이용해 사회간접자본 스톡을 추계하였다. 최근 들어 변창흠(2000)은 박철수·전일수·박재홍(1996)이 적용한 기준연도접속법을 원용하여 1971년부터 1996년까지의 사회간접자본 스톡을 추계하였다. 하헌구(2000)는 1968년부터 1997년까지 다항식 기준연도접속법을 이용하여 전국의 도로, 철도, 항만, 공항 등 4개 교통시설물의 사회간접자본에 대한 스톡액을 추계하였다. 김명수(2002)도 다항식기준연도접속법으로 4개 교통시설물과 상·하수도, 수자원 부문의 사회간접스톡을 추계한 바 있다.

기존 연구에서는 스톡자료는 국부통계조사 자료를 활용하고 있으나, 접속법 활용시 요구되는 투자자료로는 '국토계획자료'나 '건교부 내부자료' 등 접근 가능한 자료를 임의로 사용함에 따라 추계의 객관성과 신뢰성이 부족한 실정이다. 또 이들은 모두 다항식기준연도접속법과 기준연도접속

법에 의한 추계방식을 사용하고 있어 추계의 정확도가 떨어질 수밖에 없다는 지적이다. 이는 기준 연도의 자산을 기준으로 폐기율을 역산해서 수치를 맞추는 방식의 접속법의 한계로 인한 것이다. 게다가 통계청에서는 향후 10년마다 행해지고 있는 국부조사를 시행하지 않을 계획이다. 따라서 국부통계에서 조사된 스톡을 기준치로 활용하는 접속법은 사용이 어려워질 것으로 전망된다.

이에 본 연구에서는 현재 활용 가능한 자원을 활용하여 수정영구재고법으로 사회간접자본 총 스톡을 추계해 보았다. 현재까지 국내에서 영구재고법을 이용한 사회간접자본 스톡 추계 연구는 없었다. 영구재고법을 이용한 추정을 위해서는 먼저 폐기함수 및 내용연수에 대한 가정이 필요하다. 본 연구에서는 폐기함수의 추정을 위해 아이오와 곡선(Iowa Curve)<sup>1)</sup>을 활용하였다. 자산에 대한 내용연수와 투자자료가 확보되지 못하는 관계로 기존의 국부조사값을 적극적으로 활용하여 적절한 내용연수를 추정하였으며, 이론적 투자값을 역산하였다. 내용연수의 추정과 투자값의 계산을 위해서 통계청의 협조를 얻어 국부조사 자료를 일일이 계산하였다.

본 연구에서는 기존에 활용 가능한 자료를 적극적으로 활용한 수정영구재고법(modified perpetual Inventory method)을 시도하였다. 아울러 자료의 사용 가능성 및 동질성과 일관성 등의 문제로 그나마 자료로서의 활용이 가능한 항만 부문을 대상으로 추계를 실시하였다. 앞으로 보다 많은 자료가 축적되고 연구가 진행된 후에는 본 연구결과를 바탕으로 선진국에서 행해지고 있는 형태의 영구재고법이 시행될 수 있을 것이다.

## II. 영구재고법에 대한 이론적 고찰

### 1. 내용연수 및 폐기율의 추정

산업자산은 폐기로 인하여 계속하여 사용할 수 없는데 이들의 수명을 정확히 추정한다는 것은 감가상각률이나 경제적 내용연수 추정을 위하여 대단히 중요하다. 산업자산의 수명을 추정하기 위한 수명분석 과정은 크게 설비수명분석(life analysis) 과정과 설비수명추정(life estimation) 과정으로 구분된다. 설비수명분석 과정은 해당 자산의 폐기상황에 대한 사실적 자료를 분석하여 자산가치 감소의 특성을 수학적·도식적으로 측정하는 기법으로, 자산의 미래 폐기형태를 예측하여 필요한 정보를 얻을 수 있다. 설비수명추정 과정은 설비수명분석에 의하여 구해진 결과를 이용하여 경제적인 추세, 기술상의 변화 정도, 경영상의 변화 등을 고려한 후 산업자산의 정확한 미래 폐기형태를 추정한다. 이러한 설비수명분석 과정은 산업자산의 폐기형태에 따른 연도별 또는 나이별 자료를 알 수 있을 때는 보험적 방법을 사용하고 연도별 자료가 주어지지 않을 때는 비보험적 방법을 사용한다.

#### 1) 비보험적 방법(non-actuarial methods)

비보험적 방법으로는 SPR(Simulated Plant Record)법, CM(Computed Mortality)법, Turnover 법 등이 사용된다. 먼저, SPR법이란 산업자산의 연도별 폐기자료가 주어지지 않을 경우, 아이오와형 생존곡선을 이용하여 산업자산의 생존모형을 임의적으로 추정하는 방법이다. CM법이란 산업자산의 생존모형이 부분적으로 파악되지 않을 때 이를 보충하여 완전한 생존모형을 추정하는 것을 말한다. Turnover

1) 흔히들 Winfrey curve라 부르고 있으나, 원래 Marston 교수에 의해 만들어졌으며 Winfrey가 더욱 발전시켰음. 보통 Iowa Curve로 부르고 있음.

법은 산업자산의 연간 폐기율, 연말 잔존액, 연간 구입액을 이용하여 산업자산의 생존모형을 추정하는 방법으로, 산업자산들의 설치와 폐기가 이루어져 일정 수준을 유지할 때까지의 자산의 일회전 기간을 기준으로 자산의 수명을 추정하는 방법이다.

이러한 비보험적 방법에 의하여 산업자산의 생존모형이 추정되고 평균사용연수(Average Service Life: ASL)와 경제적 감가상각률이 구해진다. 그러나 비보험적 방법은 산업자산의 설치와 폐기에 대한 연도별 자료가 주어지지 않았을 경우에 사용하는 차선의 방법이다.

## 2) 보험적 방법(actuarial methods)

정확한 산업자산의 생존모형을 추정하기 위해서는 보험적 방법을 사용하여야 한다. 폐기율은 폐기 자산의 취득연도 및 취득액과 폐기연도 및 폐기액 등의 자료를 이용하여 작성된 폐기함수에 의해 추정된다. 보험적 방법 중 대표적인 것으로는 초기그룹법(Original Group Method: OGM), 폐기율법(Retirement Rate Method: Rpm), 개별단위법(Individual Unit Method: IUM) 등이 있다.

먼저 초기그룹법은 각 설비의 시간경과에 따른 연도별 폐기율을 구하고 이를 이용하여 생존곡선을 구하는 방법이다. 폐기율법은 폐기된 자산과 사용 중인 자산을 포함해서 최근 수년 동안 사용한 모든 자산 자료에 근거를 두기 때문에 가장 바람직한 방법이다. 이에 반해 개별자산법은 현재 사용 중인 자산을 무시하고 단지 폐기된 자산만을 사용하기 때문에 거의 사용하지 않는다.

우리나라에서는 자산에 대하여 신규투자 시점에서부터 폐기될 때까지의 정보가 미비하다. 이런 연유로 선진국에서 사용하는 초기그룹법의 적용은 불가능하고, 폐기자산에 대한 정보만으로 폐기율을 추정하는 개별단위법은 타당성에 대한 문제로

인하여 거의 사용하지 않는다. 따라서 일정시점에서 폐기자산에 대하여 역추적 조사를 통해 폐기 자산과 사용자산을 추정함으로써 폐기율 추정이 가능한 폐기율법을 적용하는 것이 바람직하다.

## 2. 아이오아(Iowa)형 생존곡선

### 1) 개념 및 종류

사용기간이 경과함에 따라 폐기되는 설비가 존재하게 되는데, 폐기되는 설비 외에 계속 사용되는 설비의 생존율을, 즉 초기의 100%부터 말기의 0%까지의 과정을 시간에 따라 곡선으로 표시한 것이 생존곡선이다. 설비의 종류에 따라 다양한 생존곡선을 가지게 된다. 이러한 생존곡선 중 가장 널리 쓰이는 것은 아이오아(Iowa)형 생존곡선이다.

아이오아형 생존곡선은 미국 Iowa State University에서 1931년에 발표한 것으로, 모든 일반 설비의 생존곡선을 대표적인 18가지 형태의 생존곡선으로 구분하였다. 이 생존곡선은 176개의 다양한 종류의 설비들에 대한 생존곡선을 조사·연구한 결과로 만들어졌다. 즉, 모든 설비들의 생존곡선들을 유사한 종류의 형태로 구분하고 이를 모두 18가지의 형태로 구분하였다. 그 결과 18가지의 초기 아이오아형 생존곡선을 만들었으며, 추후에 이와는 다른 종류의 형태 4가지를 추가하고, 여기에 직선형 생존곡선과 기존의 생존곡선을 혼합하여 모든 설비의 생존형태를 대표할 수 있는 31개의 아이오아형 생존곡선을 완성하였다. 이 생존곡선은 경험치에 의한 결과로 현재에도 그 타당성이 재차 입증되고 있다.

초기 18개 아이오아형 생존곡선의 종류는 폐기도수곡선의 특징에 따라 분류된다. 폐기곡선의 모드(mode), 즉 최빈치가 평균수명과 비교하여 어느 쪽으로 치우쳐 있는가에 따라 구분한다. 즉, 모

우드가 평균수명의 왼쪽에 치우친 것을 L(left)형으로, 평균수명과 일치하는 것을 S(symmetrical)형, 오른쪽으로 치우친 것을 R(right)형으로 구분하여 생존곡선의 형태는 크게 L형, S형, R형, O형의 4가지로 분류된다. L형에는 L0, L1, L2, L3, L4, L5의 6가지 형태가 있으며, S형에서는 S0, S1, S2, S3, S4, S5, S6의 7가지 형태, 그리고 R형에서는 R1, R2, R3, R4, R5의 5가지 형태가 있다. 그리고 1967년에 추가된 4가지 생존곡선의 형태는 설비의 폐기가 초기에 상대적으로 많이 이루어지는 형태로 이를 O(origin)형이라고 한다. O형에는 O1, O2, O3, O4의 4가지 형태가 있다.

2) 아이오아형 생존곡선의 이용

아이오아형 생존곡선은 모든 산업설비의 생존 형태를 대표적으로 표시한 것으로 설비의 평균수명과 기대수명 및 사용설비의 감소를 예측할 수 있다. 또, 초기의 몇 개의 자료로 구해진 불완전한 짧은 곡선인 토막곡선(Stub Curve)을 확장하고 매끄럽게 하여 그 이후의 자산에 대한 생존형태를 파악하는 도구로도 이용할 수 있다.

실제로 어떤 설비에 대한 사용기간에 따른 폐기 기록을 처음부터 끝까지 기록하는 것은 어렵고 구하기도 힘들다. 하지만 설비의 운영을 시작하여 초기의 일정기간에 대한 폐기기록은 작성이 가능하다. 이 경우에 초기의 폐기기록을 통해 얻어진 토막곡선을 아이오와형 생존곡선에 맞추어 원활하게 확장하여 그 이후의 생존곡선의 형태를 찾아낼 수 있다. 또 평균수명, 잔존설비의 잔존기대수명 등 수명과 폐기에 관한 정보를 구할 수 있다. 이와 같이 아이오와형 생존곡선은 불완전한 초기자료를 이용해 완전한 생존곡선을 만들어 내는 역할을 수행한다.

III. 실증분석 및 추계결과

1. 분석모형의 설정 및 추계절차

영구재고법에 의한 자산 스톡 추정 모형은 다음의 <식 1>과 같다.

$$\begin{aligned} \text{자산액} = & \sum_{T=-t}^T (\text{연도별 투자액})_i \\ & - \sum_{T=-t}^T (\text{연도별 폐기액})_i \end{aligned} \tag{식 1}$$

T=-t                      T=-t  
t = 내용연수 2배 이상 연도  
자산액<sub>it</sub> = i자산 T년도 자본스톡

그러나 <식 1>에 의한 방법은 우리나라에서는 자본스톡의 자료가 일정한 관계로 가능하지 않다. 자료가 충분치 못한 경우에는 기준연도접속법을 쓸 수 있는데, 다음의 <식 2>와 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{자산액} = & (\text{기준년의 자산액})_i \\ & + \sum_{t=\text{기준년}}^T (\text{연도별 투자액})_i \\ & - \sum_{t=\text{기준년}}^T (\text{연도별 폐기액})_i \end{aligned} \tag{식 2}$$

<식 2>는 우리나라에서도 많이 사용되었으나, 사실은 문제를 가지고 있다. 예를 들면, 광공업통계조사보고서의 자료와 같은 것은 폐기액이 장부가(book value)이고, 폐기자산의 이력(vintage)이 없어서 물가배율적용이 불가하여 장부가를 시정가로 변환할 수 없기 때문이다. 초기에 주학중(1982) 연구가 이러한 작업을 시도했으나 성과를

내지 못했다. 주학중(9182)은 자료내부의 동질성과 상당한 정보가 있는 국부통계를 활용하여 기준연도접속법을 시도하였다. 이는 기준연도접속법으로, 국부조사 이후의 국부를 추계하기 위한 목적이 아니고, 국부조사가 10년마다 이루어지므로 그 사이의 연도별 추계에 목적이 있었다. 이후, 표학길(1998, 2000) 등의 연구도 같은 맥락이라 볼 수 있다. 즉 완전한 폐기율을 구할 수 있는 자료가 없으므로, 역으로 통계자료를 역산하는 것이다. 이로 인해 음의 폐기율 값이 나오기도 하여 많은 비판을 받고 있다.

완벽한 영구재고법을 위한 기초 작업은 국부자료에 있는 연도별 취득액을 어떻게 연도별투자액과 폐기액으로 부활시키는가인 것이다. 국부조사 1997년이 기준이었으면, 1997년 취득액은 1997년 그 자산의 투자액이다. 예를 들면, 1996년 취득액은 1996년 투자액에 1997년도 폐기액을 감한 것이고, 1995년 취득액은 1995년 투자액에 1996년 폐기액과 1997년 폐기액을 감한 것이다.

따라서 실사의 자료에 의해 아이오아 곡선으로 각 자산의 내용연수와 폐기율을 구하게 된다면, <식 2>와 같이 논리적으로 합당한 연도별 자산액을 구할 수 있다. 그리고 엄밀한 의미에서 기준연도접속법의 적용과, 영구재고법으로의 확대적용도 가능하다고 사료된다.

우리나라는 1968년 이후 4회에 걸쳐 국부통계를 현장실사로 조사하여 왔기 때문에 국부통계 조사자료를 기준연도 통계자료로 설정할 수 있다. 폐기율은 영구재고법에서 사용하는 폐기함수를 우리 실정에 적합한 형태로 도출하여 아이오와 곡선에 접목시켜 자산별 폐기함수를 만들어 사용하는 수정영구재고법으로 간접 추계할 수 있다.

수정영구재고법에 의한 추계를 위해서는 기준연도 국부통계 조사자료, 투자시계열 자료, 자산

의 내용연수와 폐기함수의 4가지 자료가 기본적으로 필요하다. 서재환(2000)에 따르면, 내용연수와 폐기율 및 감가상각률을 추정하는 방법은 아이오와 곡선을 이용하거나 국부통계 조사결과를 이용하는 방법이 있다. 아이오와 곡선을 이용하기 위해서는 우선 기업에서 작성하는 결산서 상의 고정자산처분 명세서에서 폐기자산의 취득연도와 취득가액 및 잔존가액을 파악하여야 한다. 그 후 이를 토대로 폐기율법에 의하여 폐기도수분포를 작성하고 아이오와 곡선에 접목시켜 가장 적합한 모형을 선정하면 된다.

보다 구체적으로 각 연도별 총 자산스톡의 추계는 다음과 같은 단계를 거쳐 수행되었다. 먼저, 각 연도 투자액에 경과연수별 폐기율을 곱하여 각 연도별로 자산의 폐기된 금액을 산출하였다. 그 다음 이를 모두 합하여 각 연도 폐기액을 구하였다. 마지막으로 각 연도에 잔존해 있는 자산의 합에 추계하고자 하는 연도의 폐기액을 빼고 실제 투자한 금액을 더하여 연도별 총자산 스톡을 추계하였다.

아울러 자료의 사용 가능성 및 동질성과 일관성 등의 문제로 항만부문 사회간접자본을 추계 대상으로 삼았다. 도로 부문의 경우 통계청에서는 연간 단위의 자료를 가지고 있지 않았고, 철도나 공항의 경우 수정영구재고법을 사용하기에 자료의 일관성에 많은 문제를 가지고 있었다. 따라서 그나마 자료로서의 활용이 가능한 항만 부문을 대상으로 추계를 실시하였다.

## 2. 단계별 추계결과

### 1) 적절한 아이오와 곡선의 선정(Fitting)

추계를 위한 폐기율을 산정하기 위해 아이오와 곡선의 형태를 우선 파악하여 자산의 생존 및 폐기형태를 파악해야 한다. 표학길(2000) 연구에서

는 전국 기업체를 대상으로 샘플링하여 자산별로 대표적인 기업체의 유형고정자산 명세서를 분석하여 연도별 설치된 설비의 수, 연도별 폐기된 설비의 수와 설비의 나이, 각 연도 초에 생존하는 설비의 수 등 폐기자료를 구하였다.

그 다음 보합적 방법의 하나인 폐기율법을 이용하여 폐기율을 구하고, 이를 토대로 생존율을 산정하였다. 여기서 생존표를 작성한 뒤, 토막된 생존곡선에 근거하여 가장 적절한 아이오와 생존곡선을 적용하여 폐기분포 형태와 내용연수를 추정하였다. 국부통계 자료에 있는 최대수명의 자산은 조사 당시 생존해 있는 자산으로 해당자산의 최대수명치라고 가정할 수 있다. 따라서 평균 내용연수보다 오래된 자산이 많다고 추정할 수 있으므로, 최빈치가 평균수명의 오른쪽으로 치우친 아이오와 곡선의 R-type를 고려하였다. 추정된 자산별 폐기분포와 내용연수를 보면, 건물(철근)은 R3-50년, 건축물은 R3-30년 등으로 나타났다.

표학길(2000) 연구에서는 이같은 과정을 거쳐 건물 및 건축물의 폐기자산 분포형태는 아이오와 곡선의 R3-type를 따른다고 결정하였다. 따라서 본 연구에서는 도로, 철도, 항만, 공항 등 사회간접자본 시설물은 아이오와 곡선의 R3-type을 따른다고 가정하였다. 도로, 철도, 항만, 공항 등 사회간접자본 시설물은 대표적인 건축 및 건축물이기 때문이다.

## 2) 내용연수 설정

국부통계조사보고서에 근거하여 1900년에서 1997년까지 각 자산에 대한 취득연도 및 취득액 자료를 얻을 수 있다. 하지만 초기 10여 년 동안의 자료는 폐기 등의 이유로 취득액이 없거나 연도별

로 연속되지 않게 존재하고 있어 당해 자산의 실제 존재여부를 파악하기 어렵다. 반면, 1916년 이후에는 대부분 연도별로 연속되어 1997년까지 취득액 자료가 존재하였다. 따라서 1916년에 투자되어 취득한 자산은 1997년까지 상당수 존재하고 있는 것으로 이해할 수 있다. 이는 아이오와 곡선의 기본인 S-type<sup>2)</sup>에서 볼 수 있듯이 각 자산은 약 80여 년 정도의 생존가능성이 있음을 국부조사에서도 증명해 주는 것이다.

아이오와 곡선에서 내용연수 20년의 자산은 수명이 20년에 가까울수록 폐기되는 비율이 커지고 수명이 40년에 이를 때까지 존재하다가 완전히 폐기되는 폐기분포를 가지고 있다. 즉, 내용연수 20년의 자산은 최대수명이 내용연수의 2배인 40년 임을 알 수 있다. 이에 근거하여 본 연구에서 추계하고자 하는 자산은 80년(1997-1916 = 81)의 최대수명을 가지고 있으므로, 자산의 내용연수를 40년으로 적용하였다.

이같은 내용연수 결정은 단순하다고 볼 수 있으나, 이미 조진형 외(1997) 연구에서 이같은 유형고정자산의 경제적 내용연수 산정에 대한 추정의 정확도가 검증된 바 있다. 아울러 외국의 연구에서도 건축물의 평균 내용연수를 40년으로 가정하고 있어, 내용연수 40년 가정에는 무리가 없을 것으로 판단된다.

## 3) 잔존율의 추정

동일한 자산이라 하더라도 각각의 내용연수는 같지 않으며 동일한 종류의 많은 자산이 있을 때 각각 사용연수는 일정하지 않고 널리 분산된다. 이러한 자산의 생존형태는 폐기곡선 및 폐기율 곡선으로 표현된다. 확률변수  $X$ 가 폐기되는 시간을

2) 97년 국부조사 당시의 취득액 분포를 바탕으로 하여 생존곡선의 형태를 추정하는 것은 무리이므로 우선 아이오와 곡선의 기본형 중 하나인 S-type를 고려해 보는 것이다.

나타낸다면 누적분포함수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$F(x) = P(X \leq x)$$

이를 폐기함수라 한다. 폐기함수를 자산의 수명 분석에서는 다음과 같은 보조적인 함수형태로 변환하여 표시하고 이를 생존함수 또는 생존곡선이라 부른다.

$$S(x) = 1 - F(x) = P(X > x)$$

이는 어느 시점까지 자산이 사용될 확률을 의미한다. 일반적으로 사회간접자본 등 구축물의 수명 분석에서 확률변수  $X$ 는 음의 값을 가질 수 없으므로  $S(0) = 1$ 이라 가정한다.

또한, 확률밀도함수는 폐기도수함수라고도 하며  $f(x) = dF(x)/dx = -d[S(x)]/dx$ 로 나타낸다. 또 폐기율은 확률변수  $X$ 의 함수로  $H(x) = \int h(u)du = -\log[S(x)]$ 로 나타낼 수 있고, 이를 폐기율 함수라 한다.

이런 이론적 배경 하에 본 연구에서는 아이오와 곡선의 R3 Table에 의거해 내용연수 40년의 잔존율을 보간법으로 계산하였다<sup>3)</sup>. 즉, 본 연구에서는 자산의 내용연수를 40년으로 가정하였으므로, 아이오와 곡선의 R3 Table에 의거해 구한 내용연수 20년의 잔존율을 2배로 계산하여 내용연수 40년의 잔존율을 추정하였다. 중간연도는  $n+1$ 년째 잔존율 =  $[(n$ 년째 잔존율 +  $(n+2)$ 년째 잔존율)]/2의 공식에 의한 보간법으로 계산하여 잔존율을 추정하였다.

예를 들어, 1977년 잔존율 0.944664가 의미하는 것은 1977년에 취득한 자산 중에서 1997년에 남아있는 자산의 잔존가치가 1977년 취득자산의 비중을 100으로 보았을 때, 1997년에는 대략 94.4의 비중을 가진 가치만큼 잔존하고 나머지는 폐기

되었다는 것을 말한다.

그래프로 표시해보면, 생존연수의 초기치를 1로 하여 생존연수의 경과에 따라 잔존율이 감소하는 곡선을 발견할 수 있다. 이 곡선은 내용연수에 따라 잔존하는 자산의 가치, 즉 점차로 자산의 생존율이 감소하는 비율을 표현하는 것으로, 아이오

<표 1> 내용연수 40년 기준 항만부문 사회간접자본의 연도별 잔존율

연도	잔존율	연도	잔존율
1941	0.053330	1970	0.869367
1942	0.069653	1971	0.883806
1943	0.085976	1972	0.895900
1944	0.107608	1973	0.907995
1945	0.129240	1974	0.918049
1946	0.156368	1975	0.928103
1947	0.183496	1976	0.936382
1948	0.215649	1977	0.944664
1949	0.247803	1978	0.951399
1950	0.283810	1979	0.958137
1951	0.319818	1980	0.963546
1952	0.357999	1981	0.968956
1953	0.396180	1982	0.973231
1954	0.434677	1983	0.977506
1955	0.473175	1984	0.980827
1956	0.510298	1985	0.984148
1957	0.547421	1986	0.986679
1958	0.581890	1987	0.989210
1959	0.616358	1988	0.991099
1960	0.647398	1989	0.992989
1961	0.678437	1990	0.994369
1962	0.705742	1991	0.995749
1963	0.733046	1992	0.996732
1964	0.756664	1993	0.997716
1965	0.780281	1994	0.998398
1966	0.800475	1995	0.999080
1967	0.820669	1996	0.999540
1968	0.837799	1997	1.000000
1969	0.854928		

3) 'Engineering Valuation and Depreciation'(Iowa State University Press, Ninth Printing, 82)의 PERCENT SURVIVING AND PROBABLE LIVES OF THE IOWA 18 TYPE CURVES : R3 Table에 의거 내용연수 40년의 잔존율을 보간법으로 계산하였다.

와 곡선의 R3-type, 내용연수 40년의 생존곡선의 형태와 동일한 모습을 볼 수 있다.

4) 초기치 설정

먼저 1997년 국부통계조사보고서를 기준으로 하여 통계청의 국부통계 자료의 취득액과 설계서(자산분류기준<sup>4)</sup>)를 기초자료로 사용하여 항만 부문 사회간접자본에 대해 연도별 자산의 취득액을 산출했다. 원본데이터를 사회간접자본 부문별로 분류한 후 각 부문에 대한 연도별 사회간접자본 총 자산(Gross value)을 합산하여, 이를 자본스톡 추계시 기본자료가 되는 각 부문에 대한 연도별 총 취득액<sup>5)</sup>으로 사용하였다.

또한 스톡추계를 위해서는 초기값이 필요하다. 수정연구재고법으로 추계할 때 국부통계상 초기연도 근처의 누적자료는 신뢰성이 검증되지 않으므로, 일정기간이 지난 후의 자료를 사용하는 것이 추계치의 신뢰도를 높일 수 있다. 자산의 실사시 잔존율이 1%대에 있는 자산은 실제로 조사 당시에 존재할 수도 있고 존재하지 않을 수도 있다. 자산의 연도별 취득액 등에 대한 자료가 충분한 기간을 가지고 존재한다면 잔존율 1%의 자료를 이용할 수도 있다. 하지만 충분한 자료가 존재하지 않을 경우 잔존율 1%대의 자산을 사용하여 추계하게 되면, 투자액이 과다 추정되어 추계치에 상당한 오차를 가져올 수 있다.

조진형 외(1997)의 연구에 따르면, 국부통계 조사연도와 대비하여 자산의 취득연도가 내용연수의 2배 정도에 이르게 되면 잔존율이 1% 이하인 경우가 발생하게 된다고 한다. 이 경우 취득액/잔존

율 = 투자액의 공식에 의해 실제 투자액보다 과다 추정되어 잔존자산에 대한 투자액의 추정에 아주 커다란 이상치가 발생할 수 있기 때문에 그 이하

<표 2> 항만부문의 연도별 취득액 (단위: 천 원)

연도	취득액 (97년 불변)	연도	취득액 (97년 불변)
1941	-	1970	45,811,706
1942	-	1971	39,036,877
1943	-	1972	41,775,604
1944	-	1973	93,413,124
1945	-	1974	149,833,168
1946	-	1975	48,908,930
1947	-	1976	191,707,355
1948	12,389,077	1977	79,805,113
1949	-	1978	46,415,408
1950	1,982,274	1979	129,088,868
1951	-	1980	143,027,711
1952	-	1981	76,594,720
1953	-	1982	66,373,469
1954	39,838	1983	171,245,840
1955	52,227	1984	159,410,977
1956	31,802	1985	126,332,500
1957	5,354,294	1986	70,062,218
1958	718,854	1987	230,357,564
1959	83,857	1988	256,473,810
1960	60,808	1989	63,517,237
1961	10,539,613	1990	220,121,535
1962	1,934,189	1991	166,084,704
1963	6,381,122	1992	164,052,706
1964	2,681,409	1993	78,872,034
1965	344,730	1994	204,785,312
1966	3,045,590	1995	128,821,487
1967	9,137,430	1996	302,830,522
1968	56,118,726	1997	350,248,765
1969	118,375,701		

4) 자산분류, 취득연도, 총·순자산 등 국부통계 자료에 대한 자산분류기준

5) 여기에서 계산된 취득액이란, 1997년 국부조사 당시에 당해연도 투자액 중에서 잔존해 있는 자산에 대한 현재가치를 당해연도 취득액이라 한다. 예를 들어, 1993년도 투자액 중에서 1997년 국부조사 당시에 잔존해 있는 자산에 물가배율(건설부문 디플레이터)을 곱한 가치를 1993년도 취득액이라 한다.

는 무시해야 한다.

영구재고법의 정확한 추계를 위해서는 내용연수 1.5~2배의 충분한 시계열자료가 있어야 하고, 국부통계 자료상의 취득액이 어느 정도 정확성을 가져야 한다. 하지만 잔존율이 너무 작을 경우 추계의 오차가 커질 우려가 있다. 일반적으로 잔존율 5% 이상의 자산은 조사 당시에 존재할 가능성도 크고 인정 가능한 오차범위 내로 신뢰할 수 있

는 추계치가 추정될 수 있으므로, 잔존율 5% 미만의 자산은 추계대상에서 제외되어야 한다.

본 연구에서, 아이오와 곡선에서 추정된 잔존율이 1997년을 기준으로 56년째인 1941년(1996-56=1941)에 약 5%(0.0533)가 되었다. 추계를 위해 항만부문의 1900년에서 1940년까지의 취득액 합계 661억 2,978만 원을 기준년인 1940년 초기값으로 가정하고 1941년부터 1997년까지 스톡을 추계하였다.

〈표 3〉 내용연수 40년 기준 항만부문의 경과연수별 폐기율

연도	폐기율	연도	폐기율
1940~1941	0.000459	1969~1970	0.017130
1941~1942	0.000459	1970~1971	0.020194
1942~1943	0.000682	1971~1972	0.020194
1943~1944	0.000682	1972~1973	0.023618
1944~1945	0.000983	1973~1974	0.023617
1945~1946	0.000983	1974~1975	0.027305
1946~1947	0.001379	1975~1976	0.027304
1947~1948	0.001379	1976~1977	0.031039
1948~1949	0.001889	1977~1978	0.031039
1949~1950	0.001889	1978~1979	0.034468
1950~1951	0.002531	1979~1980	0.034468
1951~1952	0.002531	1980~1981	0.037123
1952~1953	0.003321	1981~1982	0.037123
1953~1954	0.003321	1982~1983	0.038497
1954~1955	0.004275	1983~1984	0.038497
1955~1956	0.004275	1984~1985	0.038181
1956~1957	0.005409	1985~1986	0.038181
1957~1958	0.005409	1986~1987	0.036007
1958~1959	0.006738	1987~1988	0.036007
1959~1960	0.006738	1988~1989	0.032153
1960~1961	0.008279	1989~1990	0.032153
1961~1962	0.008279	1990~1991	0.027128
1962~1963	0.010054	1991~1992	0.027128
1963~1964	0.010054	1992~1993	0.021631
1964~1965	0.012094	1993~1994	0.021631
1965~1966	0.012094	1994~1995	0.016323
1966~1967	0.014439	1995~1996	0.016323
1967~1968	0.014439	1996~1997	0.011628
1968~1969	0.017130		

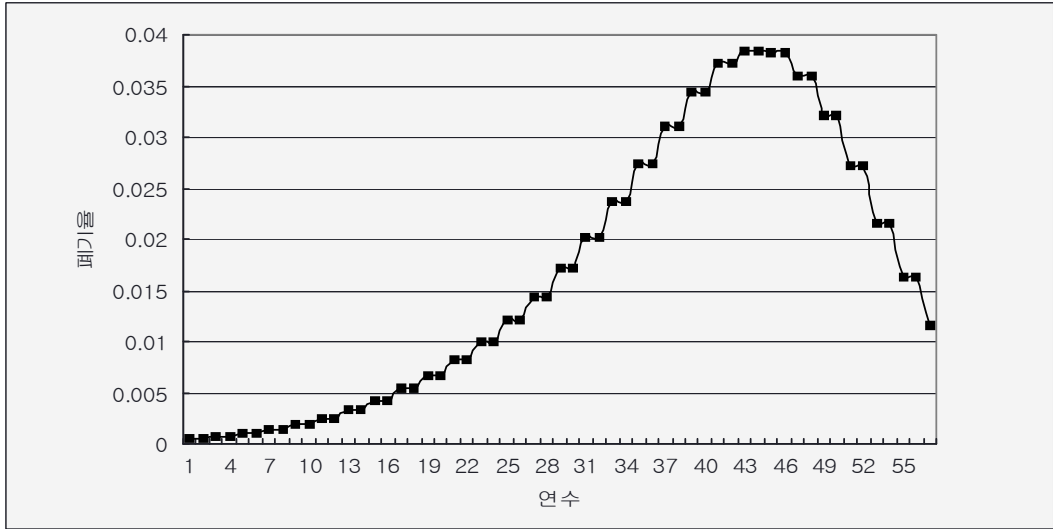
5) 폐기율 추정

폐기율(retirement rate)이란 폐기자산의 취득 연도 및 취득액과 폐기연도 및 폐기액 등의 자료를 이용하여 작성된 폐기함수(retirement function)에 의해 추정된다. 폐기곡선과 생존곡선은 어느 시점에서 취득한 자산이 모두 0세에서 출발하여 최종적으로 모두 소멸될 때까지의 폐기상황과 생존상황을 나타낸다. 따라서, 신규로 투입된 투자액이 내용연수에 따라 폐기된다고 가정하면 투자액 전체에 대한 폐기현황과 생존현황을 파악할 수 있다.

하지만 실제로 일정 시점에 존재하는 스톡액은 신규 투자액뿐 아니라 기존 투자액이 포함된 자산이기 때문에, 내용연수가 0세부터 완전히 소멸될 때까지의 폐기 및 생존현황을 나타낸다고 말할 수는 없다. 따라서 일정 시점에서의 스톡액을 취득한 것으로 보고, 이것이 내용연수에 따라 소멸되고 있다고 가정하면 경과연수별 자산의 생존율과 폐기율을 산출할 수 있다.

아이오와 곡선에 의한 폐기율 산정에서 우리나라의 자산에 대하여 신규투자 시점에서 폐기될 때까지의 자료가 정확하게 구축되어 있지 않아 선진국처럼 초기화법(original group)을 적용하는 것은 무리가 있다. 따라서 일정 시점에서의 폐기자산에 대하여 역추적 조사를 통해 폐기자산과 사용자산을 추정함으로써, 폐기율 추정을 가능하게 하

<그림> 내용연수 40년 기준 항만부문의 경과연수별 폐기율 곡선



는 폐기율법(retirement rate method)을 사용하였다. 폐기율법은 폐기된 자산과 현재 사용 중인 자산도 포함하여 폐기율을 추정하는 방법으로, 추계기간 동안의 각 연도별 폐기자산의 금액과 연령 및 추계기간 동안의 각 연도초기에 사용 중인 자산의 금액과 연령 등의 자료가 필요하다.<sup>6)</sup>

폐기율을 추정하는 과정은, 먼저 국부통계 조사 자료의 자산별 취득연도와 취득액 자료를 수집하여 추정하고자 하는 항목에 맞게 자산을 특성별로 분류하여 저장한다. 각 자산에 대해 연도별 취득액을 구한 후 연도별 생존율에 의해 아이오와 곡선에 맞추어 적합한 곡선형태와 내용연수를 유추해 낸다. 구해진 아이오와 곡선을 적용하여 자산 항목별 폐기율을 산정할 수 있다.

이런 방법으로 분석하면, 97년 국부통계 조사 자료의 총 자산에서 취득연도별 취득액이 차지하는 비중이 폐기율을 의미하게 되므로, 경과연수

(97-취득연도)별 폐기율을 산출할 수 있다. 여기서, '생존율 = 1-폐기율'이므로 아이오와 곡선에 의해 이미 구해진 잔존율을 통해 각 연도 폐기율이 얻어진다. 본 연구에서 사용하는 폐기율은 아이오와 생존곡선 R3형에 있는 평균수명의 나이에 대한 각 연도 폐기율이 아니라, 평균수명의 각 나이 간의 차이에 대한 폐기율을 의미한다. 따라서 경과연수별 폐기율을 각 연도 폐기율의 차이에 의해 산출할 수 있다.

예를 들어, 기준연도를 1940년으로 하고 56년(1941년~1997년) 동안 추계할 때, 1997년 국부통계 조사당시의 잔존율을 1이라 한다면 1940~1941년 동안의 폐기율은 1년째 잔존율-0년째 잔존율 = 0.05333-0 = 0.05333이 되고, 1996~1997년 동안의 폐기율은 0.05333-0.0417(57년째 잔존율-56년째 잔존율) = 0.01163, 95~96년 동안의 폐기율은 0.069653-0.05333(56년째 잔존율-55년

6) 이 방법은 폐기자료를 통해 투자연도를 역추적할 수 있으나 최초투자연도에 대한 자산전체의 생존여부를 파악하는 것은 어렵다는 단점을 가지고 있다.

〈표 4〉 항만부문의 연도별 투자액 산출  
(단위: 천 원)

연도	투자액	연도	투자액
1941	0	1970	52,695,462
1942	0	1971	44,169,051
1943	0	1972	46,629,739
1944	0	1973	102,878,479
1945	0	1974	163,208,274
1946	0	1975	52,697,745
1947	0	1976	204,732,039
1948	57,450,075	1977	84,480,187
1949	0	1978	48,786,490
1950	6,984,503	1979	134,729,043
1951	0	1980	148,438,872
1952	0	1981	79,048,749
1953	0	1982	68,199,111
1954	91,650	1983	175,186,503
1955	110,376	1984	162,527,159
1956	62,320	1985	128,367,445
1957	9,780,947	1986	71,008,150
1958	1,235,379	1987	232,870,328
1959	152,277	1988	258,777,094
1960	93,927	1989	63,965,694
1961	15,535,139	1990	221,368,070
1962	2,740,648	1991	166,793,778
1963	8,704,940	1992	164,590,563
1964	3,543,726	1993	79,052,630
1965	441,802	1994	205,113,935
1966	3,804,727	1995	128,940,086
1967	11,134,119	1996	302,969,858
1968	66,983,536	1997	350,248,765
1969	138,462,724		

째 잔존율) = 0.0533296이 된다. 즉, 내용연수 40년, R3의 아이오와 곡선에서 n~n+1년 동안의 폐기율은 평균수명 n년과 n-1년의 잔존율의 차이가 된다.

그래프로 보면, 생존연수에 따라 폐기율이 증가하다가 내용연수 40년 이후에 폐기율이 감소하는 형태를 보인다. 즉, 내용연수에 따라 폐기되는 가치를 보여주는 R3-type, 내용연수 40년의 아이오

와 곡선을 발견할 수 있다.

6) 연도별 투자액 추정

국부통계에서 계산된 연도별 취득액에 잔존율을 나누어 연도별 투자액을 산출할 수 있다. 즉, 취득액 / 잔존율 = 투자액의 공식이 적용된다. 1977년 취득자산의 비중을 100으로 보았을 때 1997년을 기준으로 1977년 잔존율 0.944664에 의해 대략 94의 비중을 가진 798억 511만 3,000원의 가치만큼 잔존하고 나머지는 폐기되거나 감가상각되었다는 것을 말한다. 이를 역산하여 1977년에 취득한 자산은 844억 8,018만 7,000원의 가치를 가지고 있다는 것을 추정할 수 있다.

3. SOC 스톡 추계결과

여기서는 산출된 기준연도 추계값, 연도별 투자액, 폐기율 및 폐기액을 기초로 하여 수정영구재고법에 의해 각 연도별 항만 부문 총 자본스톡을 추계하였다. 각 연도별 총자산스톡의 추계는 각

〈표 5〉 항만부문의 사회간접자본 스톡 추계값  
(단위: 천 원)

연도	추계값	연도	추계값
1977	1,106,914,463	1988	2,535,245,331
1978	1,151,336,740	1989	2,587,835,067
1979	1,281,062,704	1990	2,796,888,192
1980	1,424,192,219	1991	2,950,517,072
1981	1,497,208,082	1992	3,100,761,663
1982	1,559,004,410	1993	3,164,535,596
1983	1,727,066,289	1994	3,352,987,084
1984	1,881,959,000	1995	3,464,144,610
1985	2,001,927,584	1996	3,747,668,175
1986	2,063,914,711	1997	4,077,048,470
1987	2,287,036,324		

연도에 잔존해 있는 자산의 합에 추계하고자 하는 연도의 폐기액을 빼고 추계하는 연도에 실제 투자한 금액을 더하여 산출하였다.

예를 들어, 1997년을 불변기준으로 한 1941년도의 추계치는 기존 1940년 추계값에 1941년도 투자액을 더한 후 1941년도 폐기액을 빼서 구할 수 있다. 이는 1940년도의 추계치에 생존율(생존율 = 1-폐기율)을 곱한 후 1941년도 투자액을 더하는 것을 의미한다. 다시 말해, 기준연도에 투자한 가치를 각 연도에 생존해 있는 가치로 추정한 후 추계하고자 하는 각 연도에 실제 투자한 금액을 더하여 각 연도 별로 스톡을 추계하는 것이다.

이 모형을 수식으로 표현하면 <식 3>과 같다. 이때,  $K_n$ 는 자본스톡,  $I_n$ 는 투자액,  $R_n$ 은 폐기액,  $r$ 은 경과연수별 폐기율을 의미한다. 앞서 설명했듯이, 최초 연도 추계값은 국부통계조사에 의해 산정하였다.

$$K_n = K_{40} \prod_{i=0}^{n-41} (1 - r_{i,i+1}) + \sum_{j=41}^n I_j \prod_{i=j-41}^{n-41} (1 - r_{i,i+1}) \quad \text{<식 3>}$$

- 여기서  $K_n$  : n년도 자본스톡
- $I_j$  : j년도 투자액
- $R_n$  : n년도 폐기액
- $r_{i,i+1}$  : i~i+1년 동안의 폐기율

중요한 점은 수정영구재고법을 이용한 추계결과가 1977년, 1987년, 1997년의 국부통계조사치에 거의 근접한다는 것이다. 예를 들어 1997년의 값은 일치하며, 1987년의 경우 국부통계조사보고

서에서 2조 2,450억 원이 추계결과 2조 2,870억 원으로<sup>7)</sup> 거의 비슷한 값으로 나타났다. 이는 추계 결과의 타당성을 입증하는 것이다.

나아가 수정영구재고법을 사용할 경우 본 연구의 추계시점인 1977년뿐만 아니라 훨씬 이전의 값에 대해서도 추계가 가능하다. 또한 이후에는 투자 자료만 확보될 경우 지속적인 시계열의 추계 및 전망이 가능하다는 이점이 있다.

#### IV. 결론

본 연구에서 수정영구재고법을 이용한 사회간접자본 총 스톡 추계과정 및 결과는 다음과 같다. 먼저 자료의 사용 가능성 및 동질성과 일관성 등의 문제로 항만부문 사회간접자본을 추계 대상으로 삼았다. 도로 부문의 경우 통계청에서는 연간 단위의 자료를 가지고 있지 않았고, 철도나 공항의 경우 영구재고법을 사용하기에는 자료의 일관성에 많은 문제를 가지고 있었다. 따라서 그나마 자료로서의 활용이 가능한 항만 부문을 대상으로 추계를 실시하였다.

항만 부문 사회간접자본 시설물이 아이오아 곡선의 R3-type를 따른다고 가정하였다. 이는 통계청의 실사를 기초로 하여 폐기자산의 분포형태를 분석한 표학길(2000)의 연구에서 건물 및 구축물이 아이오아 곡선의 R3-type를 따른다는 결과에 근거한 것이다.

그 다음 통계청이 보관하고 있는 국부통계조사 보고서의 기초자료에서 얻어진 1900년에서 1997년까지 각 자산에 대한 취득연도 및 취득액 자료를 근거로, 각 자산은 80년의 최대수명을 가진다고 가정하였다. 즉, 대부분의 외국 연구와 마찬가지로

7) 1997년 가격 기준임

지로 내용연수를 40년으로 적용하였다.

조진형 외(1997)의 연구에 근거하여, 1900년에서 1940년까지의 취득액 합계를 1940년 기준연도 초기값으로 설정하였다. 또한, 1997년 국부통계조사 자료의 자산의 연도별 취득액 자료를 내용연수 40년 기준으로 보정된 잔존율로 나누어 연도별 투자액으로 산정하였다.

잔존율을 기초로 연도별 폐기율을 구한 후, 평균수명의 각 나이 간의 폐기율 차이에 의해 경과연수별 폐기율(폐기율의 변동률)을 산출하였다. 그리고, 각 연도 투자액에 경과연수별 폐기율을 곱하여 각 연도별로 자산의 폐기된 금액을 산출하였다. 마지막으로 기준연도에 투자한 가치를 각 연도에 생존해 있는 가치로 추정한 후, 추계하고자 하는 각 연도에 실제 투자한 금액을 더하여 각 연도별로 항만 스톡을 추계하였다. 수정영구재고법을 이용한 추계결과는 1977년, 1987년, 1997년 국부통계보고서 수치와 거의 근접하여, 추계의 타당성이 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 우리나라 사회간접자본 추계 연구에서 사용한 적이 없는 영구재고법을 이용한 추계를 시도해 보았다는 데 그 의의가 있을 것이다. 아울러 자료의 활용 가능성 등의 제약으로 항만 부문만 추계했지만, 이를 통해 향후 관련 연구의 활성화에 시사점을 제시하고자 하였다.

나아가 통계청에서는 매 10년마다 수행해 오고 있는 국부조사를 향후에는 실시하지 않을 것으로, 앞으로 국부통계에서 조사된 스톡을 기준치로 활용하는 접속법은 사용이 불가능할 것이다. 영구재고법의 사용이 불가피해진 것이다. 하지만 우리나라는 아직 영구재고법 사용에 필수적인 내용연수나 폐기율, 잔가율 등을 추정하기 위한 통계적 여건이 아주 취약한 상태이므로 이에 대한 대비책이 필요하다.

이를 위해 첫째, 객관적인 투자자료의 확보가 우선되어야 할 것이다. 현재 조사기관마다 다르게 분류하고 있는 사회간접자본 자산의 분류 및 항목의 일치가 이루어져야 한다. 또한 기존의 사회간접자본 투자자료를 세분화하는 작업 등이 필요하다. 나아가 향후 국가 기초통계의 엄밀하고 효율적인 관리를 위해 통계항목과 정의 및 분류 등에 있어 상호 유기적인 연관성이 확보되어야 할 것이다.

둘째, 관련연구의 활성화가 요구된다. 스톡추계, 특히 사회간접자본 스톡에 대한 관련연구가 부족한 현실에서 앞으로 영구재고법을 시도하겠다는 것은 많은 문제를 야기할 수 있다. 사회간접자본 스톡자료는 국가의 투자정책결정이나 사회간접자본의 과급효과 분석을 위해 필수적으로 요구되는 기초자료다. 정확하고 효율적인 추계를 위해서는 영구재고법 사용을 위한 내용연수나 폐기율, 잔가율 추정을 위한 자료의 축적이 필요하고, 이에 대한 OECD 등 선진국의 추계사례 등에 대한 연구와 분석이 필요하다. 또한 우리나라의 실정에 맞는 추계방법의 개발과 연구가 절실히 요구된다.

## 참고문헌

1. 건설교통부. 2003. 교통부문 사회간접자본 건설현황('98~'02). 경기 : 건설교통부.
2. 김명수. 2002. "우리나라 사회간접자본(SOC) 스톡추계 연구". 제정논집.
3. 박승록·이상권. 1996. "사회간접자본의 적정규모와 확충방안". 서울 : 삼성경제연구소.
4. 박철수·전일수. 1994. "사회간접자본의 제조업 생산성에 대한 기여도 분석". 생산성논집 제12권(1호).
5. 박철수·전일수·박재홍. 1996. "사회간접자본의 지역경제성

장에 대한 기여도 분석”. 지역연구 제12권(1호).

6. 변창흠. 2000. “사회간접자본의 공간적 분포특성 및 지역개발 효과에 관한 연구”. 서울 : 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
7. 서재환. 2000. “우리나라의 자본스톡 추계기법에 관한 고찰. 통계분석연구 제5권(제2호). 서울 : 통계청.
8. 양지청. 1992. “우리나라 사회간접자본 스톡의 추계”. 재정논집
9. 조진형 외. 1997. 유형고정자산의 경제적 내용연수 산정에 관한 연구. 서울 : 한국감정원.
10. 주학중 · 김용섭 · 윤주현, “1960~1977년 한국산업자본스톡 추계”. 한국개발연구원, 1982.
11. 통계청. 1977, 1987, 1997. 국부통계조사보고서. 서울 : 통계청.
12. 통계청. 2002. 국부통계 간접추계기법 개발을 위한 2001년 폐기물 추정 결과. 경제통계국 통계분석과(내부보고서).
13. 통계청. 각 연도. 한국통계연감.
14. 표학길 외. 2000. 국부통계간접추계 기법개발 및 시산. 서울 : 서울대학교 경제연구소
15. 표학길. 1998. 한국의 산업별 자산별 자본스톡 추계 (1954-1996). 서울 : 한국조세연구원.
16. 하현구. 2000. 교통부문의 시설별 자본스톡(Capital Stock) 추정. 경기 : 교통개발연구원
17. 한국감정원, "유형 고정자산 내용연수표", 1999.
18. 현진권 · 문춘걸. 1996. “운수자산의 폐기분포 추정, 경제학 연구”. 한국경제학회 제44집(제3호). 한국경제학회.
19. 현진권. 1996. 유형고정자산의 경제적 감가상각 추정. 서울 : 한국조세연구원.
20. American Gas Association & Edison Electric Institute, 1942. *An Appraisal of Methods for Estimating Service Lives of Utility Properties*, AGA & EEI.
21. Hulten C.(editor), 1981. *Depreciation, Inflation and Taxation of Income from Capital*, The Urban institute Press.
22. Marston, A., R. Winfrey and J. 1982. *Hempstead, Engineering Valuation and Depreciation*, Iowa State University Press.
23. Riggs, J., 1987. *Engineering Economics*, McGraw-Hill.
24. Usher, D., ed. 1981. *The Measurement of Capital*, The University of Chicago Press.
25. Ward, H., 1976. *The Measurement of Capital*, OECD.
26. Winfery, R., 1967. *Statistical Analysis of Industry Property Retirement, Revised edition: ERI Bulletin 125*. Iowa State University of Science and Technology, Ames, Iowa.

· 논문 접수일 : 2006. 1. 12  
 · 심사 시작일 : 2006. 1. 13  
 · 심사 완료일 : 2006. 2. 27

※본 연구의 통계자료 수집 및 정리에 도움을 준 통계청 관계자 및 국토연구원의 권혁진 책임연구원에게 감사드립니다.



**ABSTRACTS**

**Estimation of SOC Stock by Using Perpetual Inventory Method  
: Focusing on Port Capital Stocks**

**Myeong-Soo Kim** Professor, Dept of Economics The Catholic University of Korea  
**Jin-Hyung Cho** Professor, Dept of Industrial System Engineering Kumoh National  
Institute of Technology

※ Keywords : Perpetual Inventory Method, Winfry Curve, Stub Curve, Port SOC Stocks

From now on, National Statistical Office will not have performed national wealth survey any more. Therefore, it would be impossible to use benchmark-year method and polynomial benchmark-year method based on stocks surveyed in national wealth survey. It is inevitable to use perpetual inventory method to estimate SOC stocks. However, basic statistics on service life, retirement rate, and depreciation rate etc being necessary for the perpetual inventory method are not ready. We should prepare these information and data for the perpetual inventory method.

In this study, in spite of a realistic constraints for the estimation, we firstly tried to estimate SOC stock by using perpetual inventory method. We could use the perpetual inventory method by using all information available in 'the National Wealth Survey' at the maximum. We presented the estimation results of port stocks that showed similar trend to the value of National Wealth published recently. Future studies for the estimation of SOC stock should be activated. Also development of estimation method that meets our actual conditions and securing proper data source are required.