

運輸資産의 廢棄分布 推定

玄 鎮 權* · 文 春 傑**

〈 目 次 〉

- I. 序論
- II. 模型 및 資料
- III. 分析結果
- IV. 結論

I. 序 論

유형고정자산은 耐久性을 가지고 있으므로 일정 기간 동안 서비스를 창출한 후 폐기된다. 유형고정자산의 종류는 매우 다양하여 자산별로 제각기 서로 다른 生存形態와 耐用年數를 가지게 된다. 이에 따라 유형고정자산에 대한 연구는 자산별로 새로운 자산이 폐기될 때까지의 생존형태를 파악하는 것이 연구 대상이었으며 특히 産業工學 分野에서 활발히 진행되었다. 미국에서는 일찍이 자산별 생존형태를 파악하는 것이 매우 중요함을 인식하고, 1930년대에 Iowa 대학을 중심으로 많은 자산에 대한 생존형태를 분석하여 18개 형태로 분류하였다.¹⁾ 이 곡선은 아직까지 미국의 자산 관련 연구에 대한 매우 중요한 기초자

* 한국조세연구원.

** 한양대학교 상경대학 경제학부.

1) 18개 곡선을 Iowa 생존곡선(survivor curve)이라고 일반적으로 명하나, 이들 곡선을 개발한 Marston, Winfrey, and Hempstead(1953) 중 한 사람의 이름을 따라 Winfrey 곡선이라고도 한다. 이들 연구는 176가지의 설비자산들을 대상으로 생존형태를 조사분석하여 모든 자산들은 18가지 형태의 생존곡선으로 크게 분류할 수 있음을 보여 주었다. 이들 18가지 분류는 크게 폐기율의 분포가 평균 내용연수를 중심으로 왼쪽으로 치우친 L 형태의 곡선이

료로서 學界 및 政策立案에 관계한 많은 분야에서 활용되고 있고, 이에 따라 자산 관련 연구가 매우 활발하게 진행되고 있다.

유형고정자산은 경제활동에 있어 매우 중요한 投入要素이고 國家經濟成長과 밀접한 관계를 가지므로 유형고정자산에 대한 투자를 활성화시키기 위한 정책에 대해 많은 관심이 집중되었다.²⁾ 이러한 연구에 사용되는 자료에 대해 이 분야의 연구에 가장 활발한 미국의 경우를 살펴보면, 상공부를 중심으로 매년 자산별 통계치를 발표하고 있으나 주로 集計한 資料(aggregate data)를 사용하여 추정하였다.³⁾ 그러나 1980년대부터 개별자산에 대한 생존형태를 고려한 연구가 더욱 과학적이고 설득력 있는 결과를 가져다주었기 때문에 주목을 받게 되었다.⁴⁾

有形資產의 생존형태 분석에는 시간이 지남에 따라 자산이 폐기되는 비율과 자산별 경제적 耐用年數를 추정하는 것을 포함한다. 이들 결과는 경제학, 산업공학 등 다양한 학문영역에서나 국가정책을 입안하는 데 매우 중요한 기초자료로 활용되고 있다. 먼저 회계측면에서 살펴보면 기업이 소유한 固定資產의 價値를 정확히 파악하는 데 사용되고, 또한 생산품의 원가계산에 필요한 요소이다. 조세정책 측면에서는 자산별 경제적 내용연수를 정확히 파악함으로써 기업이 수혜하는 租稅支援의 程度를 파악할 수 있다. 자산의 생존형태에 관한 분석이 이렇게 중요한 기초자료이나 우리나라 현실을 반영한 실증적 연구가 없어 관련 분야의 연구와 정책이 비과학적일 수밖에 없는 실정이다. 그러므로 우리 나라에서도 우리 실정을 반영한 資產의 生存形態에 관한 실증적 연구가 빨리 진행되어야 할 필요성이 있다. Iowa 생존곡선과 같은 연구결과는 많은 개별자산을 하나씩 분석한 후 그 토대로 이루어진 결과인 만큼 많은 비용이 필요한 방대한 작업이므로 持續的인 投資가 있어야 한다. 그러나 우리 나라에서

6개, L(0)~L(5), 대칭인 S 형태의 곡선이 7개, S(0)~S(6), 오른쪽으로 치우친 R 형태의 곡선이 5개, R(1)~R(5)로 나누어진다.

- 2) 신고전과 투자이론(neoclassical investment theory)에서는 조세정책을 통한 기업의 설비 투자에 대한 분석이 1960년대부터 활발하게 진행되었다. 이에 대한 대표적인 연구로는 Hall and Jorgenson(1967), Chirinko and Eisner(1981) 등을 들 수 있다.
- 3) 미국 상공부에서 발표하는 자산에 관한 자료에 대한 구체적인 방법과 결과는 U.S. Department of Commerce(1993)를 참조하기 바란다.
- 4) 대표적인 연구로 Hulten and Wykoff(1981a, 1981b)를 들 수 있으며, 이 연구는 자산별 생존곡선을 고려하여 경제적 감가상각율을 추정하는 방법론을 제시하고 자산별로 분석하였다.

도 자료획득이 비교적 쉬운 자산부터 우선적으로 분석하여 우리나라 자산의 생존곡선을 향후 개발하기 위한 준비작업이 진행되어야 할 필요성이 있다.

본 연구는 이 분야 연구를 위한 시발점으로서 비교적 자료의 접근이 용이한 승용차·승합차·화물차의 생존자료를 사용하여 이들 세 가지 運輸資産의 生存形態를 실증적으로 보여준다. 본 연구에서 사용한 자료는 1993년 폐차업체에서 실제 폐기한 운수자산의 표본자료이며, 생존형태를 설명하기 위해 나이별로 폐기되는 비율과 경제적 내용연수를 보여준다. 본 연구는 실제 폐기된 자료를 사용하여 자산별 생존형태를 보여준 최초의 연구이며, 이는 향후 다른 자산에도 적용되어 미국의 Iowa 생존곡선과 같은 분류를 개발하기 위한 시발점으로서 의의가 있다.

본 논문의 구성은 먼저 제Ⅱ절에서 분석모형을 제시하고 본 연구에서 사용한 자료에 대해 설명한다. 그리고 제Ⅲ절에서는 폐기율, 나이별 폐기비율에 대한 실증결과를 보여주고, 제Ⅳ절에서는 본 연구를 요약하고 결론짓는다.

Ⅱ. 模型 및 資料

자산의 생존형태를 정확히 파악하기 위해서는 특정그룹의 자산들이 생산되어 폐기될 때까지의 시계열적 자료를 필요로 한다. 예를 들면 1995년에 생산된 승용차의 생존형태를 파악하기 위해서는 1995년 이후 매년 폐기되는 승용차 수를 파악한 후, 전체 승용차 수에서 차지하는 비율을 계산함으로써 구할 수 있다. 그러나 耐久財의 경제적 수명은 비교적 길기 때문에 10년 이상의 자료를 확보하여야 정확한 생존형태에 대한 분석이 가능하다. 우리 나라에서 이러한 시계열적 자료가 축적되어 있지 않은 실정이며, 자료를 생성하려고 해도 資料生産의 費用과 時間이 매우 높아 이러한 자료의 확보는 매우 요원하다.

본 연구에서는 비교적 자료확보가 상대적으로 쉬운 횡단면 자료를 사용하여 자산의 생존형태를 분석하는 모형을 사용한다. 본 연구에서 구한 횡단면 자료는 1993년 한 해에 폐차된 세 가지 운수자산의 車齡의 分布에 관한 것이다. 이러한 자료는 자산의 생존형태를 파악하는 데 이상적인 자료는 아니지만, 한정된 자료를 사용하여 자산의 생존형태를 파악할 수 있는 모형을 개발하도록 한다.

1. 模型

폐기분포 또는 생존분포(잔존분포)를 추정하기 위하여 생존분석(survival analysis) 또는 持續期間分析(duration analysis)에서 사용되는 다음과 같은 개념들이 필요하다. 먼저 두 가지의 대비되는 상태를 일상상태(normal state)인 “운행 중”과 출구상태(exited state)인 “폐차(폐기)”로 두면, t 기에서의 條件附 廢棄確率에 해당하는 위험확률(hazard probability or conditional exit probability)과 無條件附 廢棄確率(unconditional exit probability)과 생존분포(survival distribution)는 車齡 $t = 1, \dots, T, \dots$ 에 대하여 각각 다음과 같이 정의된다.⁵⁾ (여기서 T 는 채취된 표본에서 관측된 最古齡을 의미한다.)

$$\begin{aligned} h_t &\equiv P(t\text{기에 폐차} | (t-1)\text{기에 운행 중}) \\ h_t &\equiv 1, \quad t = T+1, T+2, \dots \text{인 경우.} \end{aligned} \quad (1)$$

$$P_t \equiv P(t\text{기에 폐차}) = \begin{cases} h_1, & t=1 \text{ 일 경우} \\ \left(\prod_{k=1}^{t-1} (1-h_k) \right) \cdot h_t, & t \geq 2 \text{ 일 경우.} \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} S_t &\equiv P(t\text{기에 운행 중}) = 1 - \sum_{m=1}^t P_m \\ &= \begin{cases} 1 - P_1, & t=1 \text{ 일 경우} \\ S_{t-1} - P_t, & t \geq 2 \text{ 일 경우} \end{cases} \\ &= \prod_{k=1}^{t-1} (1-h_k). \end{aligned} \quad (3)$$

폐기분포 또는 생존분포(殘存分布)의 추정방법은 채취된 표본이 충분히 긴 기간동안의 폐기된 차량들과 滿期까지 운행 중인 차량들을 모두 관찰·기록한 流量標本採取法(flow sampling)에 의거해서 추출되었는지 아니면 어떤 한 관찰시점에서 운행 중인 또는 폐기되는 차량들을 관찰·기록한 貯量標本採取法

5) 조건부폐기확률, 무조건부폐기확률, 생존분포는 1대1의 관계에 있다. 따라서 이 중 하나를 구하면 나머지 2개는 유일하게 결정이 된다.

(stock sampling)에 의거해서 추출되었는지에 따라 달라지게 된다.

(1) 流量標本을 使用한 廢棄分布 模型

다년간의 폐차 및 운행 중인 차량의 자료를 수집한 유량표본을 분석하기 위한 차량 i 의 개별 우도함수(individual likelihood function)는 다음과 같이 구성된다.

$$L_i(h_1, h_2, \dots, h_T) \equiv \begin{cases} P_i, & \text{관측기간 중 차령 } t \text{로서 폐차한 경우} \\ S_i, & \text{관측기간 만기점에 차령 } t \text{로서 운행중.} \end{cases} \quad (4)$$

따라서, N 개의 관측치들이 서로 확률적 독립이라는 추가적인 가정을 하면, h_1, h_2, \dots, h_T 의 최우추정량(maximum likelihood estimator)은 다음의 총우도함수(total likelihood function)를 h_1, h_2, \dots, h_T 에 대해 극대화시킴으로써 구해진다.⁶⁾

$$L(h_1, h_2, \dots, h_T) \equiv \prod_{i=1}^N L_i(h_1, h_2, \dots, h_T). \quad (5)$$

(2) 貯量標本을 使用한 廢棄分布 模型

위의 경우와는 달리 한 관찰시점에서 관측된 운행 중인 차량 또는 폐차들의 관측자료만 수집한 저장표본인 경우는 생존기간에 따른 偏倚(length bias)가 생겨 편의표본(biased sample)의 문제가 있기 때문에 조건부우도함수(conditional likelihood function)를 구축하여야 한다. 먼저 생존기간에 따른 편의는 한 시점에서만 관측을 하기 때문에 생명(운행기간)이 긴 차량일수록 이 표본에 포함되기 어려운 반면 상대적으로 생명이 짧은 차량이 더 많이 표본을 구성하고 있다. 예를 들어 t 기에 폐기된 차량은 위의 유량표본의 경우 P_i 만큼 우도함수에 반영되었지만, 저장표본의 경우에는 저장표본에 이러한 차량이 포함

6) 조건부폐기확률(h_t)을 차령 등의 일반적인 함수로 표현한 경우에는 조건부폐기확률을 직접 추정하는 대신 이 함수들의 계수를 추정하게 된다. 이 방법을 쓰면 차령의 자료가 그룹화되어 있더라도 개별차령에 대한 조건부폐기확률을 구하는 것이 가능하게 된다.

될 수 있는 상대 확률의 역수로써 가중치를 주어서 상대적으로 표본구성가능성이 높은 관측치는 가중치를 적은 값으로 하는 반면 상대적으로 표본구성가능성이 낮은 관측치는 가중치를 큰 값으로 하여 원래의 모집단에서의 구성비율을 회복하게 한다. 예를 들어 관측시점에 차령 t 로서 폐기된 차량의 경우 $(t-1)$ 기까지 생존하고 있어야만 이 차량표본에 포함되는 것이 가능하므로 P_t 에 곱해지는 가중치는 $(1/S_{t-1})$ 가 되고, 이 곱셈의 결과인 개별 조건부우도함수(individual conditional likelihood)는 바로 조건부 폐기확률인 h_t 가 된다. 따라서 차량 i 의 개별 조건부우도함수는 다음과 같이 표현된다.

$$L_i(h_1, h_2, \dots, h_T) \equiv \begin{cases} P_t / S_{t-1} = h_t, & \text{관측시점에 차령 } t \text{로서 폐차} \\ S_t / S_{t-1}, & \text{관측시점에 차령 } t \text{로서 운행중.} \end{cases} \quad (6)$$

따라서, 특정 관측시점에 연구대상 차량의 총수를 N , 그 중 폐기된 차량의 총수를 n 로 표시한 차량표본이 있는 경우 총조건부우도함수는 다음과 같이 표현되며, 이를 h_1, h_2, \dots, h_T 에 대해 극대화함으로써 이들의 최우추정량을 얻게 된다.

$$L(h_1, h_2, \dots, h_T) \equiv \prod_{i=1}^N L_i(h_1, h_2, \dots, h_T). \quad (7)$$

우리들이 가지고 있는 표본은 위의 두 가지 표본형태 중 후자에 속한다. 따라서 후자의 경우에 한해서만 최우추정량을 더 상세히 정의하고자 한다. 먼저 차량표본을 구성하는 N 대의 차 중, 車齡 $i(i=1, \dots, T)$ 에 해당하는 차량 총수를 N_i , 이 중 폐차의 수를 n_i 로 두자. 이러한 경우 위에 정의한 일반적인 형태의 총조건부우도함수 (7)은 다음의 형태를 취하게 된다.

$$L(h_1, h_2, \dots, h_T) \equiv \prod_{i=1}^T \{h_i^{n_i} \cdot (1-h_i)^{N_i-n_i}\}. \quad (8)$$

총조건부우도함수 (8)을 극대화시키는 최우추정량은 다음과 같다.

$$\hat{h}_i = \frac{n_i}{N_i}, \quad i = 1, \dots, T. \quad (9)$$

식 (9)를 평가한 값이 바로 조건부폐기확률의 추정치이며, 이를 식 (2)에 대입하면 무조건부폐기확률의 추정치를 식 (3)에 대입하면 생존분포의 추정치를 얻게 된다.

2. 資料說明

폐차에 관한 자료는 한국자동차폐차업협회에서 차종을 크게 승용차·승합차·화물차로 구분하여 地域別 統計를 발표하고 있다. 1993년 기준으로 전국에 있는 폐차장 수는 총 86개로 서울에는 2개가 있으며, 이들 폐차장을 통해 폐차된 차종에 대한 자료는 모두 한국자동차폐차업협회에서 관장하고 있다. 이 자료는 폐차에 대한 정확한 현실을 반영하는 모집단 전체에 대한 자료이므로 운수자산의 폐기율에 대한 유용한 정보를 제공한다. 폐차자료와 더불어 교통부의 『交通統計年報』에서 발표하고 있는 매년 등록된 차량 수를 이용하면 차종별 폐기율에 관한 분석은 비교적 정확할 수 있다.

車齡에 따른 조건부폐기율인 식 (9)를 평가하기 위해서는 먼저 각 운수자산에 대해 등록된 자산과 폐기된 자산의 나이에 대한 분포를 알아야 한다. 1993년에 등록된 전체 운수자산의 수는 교통통계연보를 통해서 파악하고, 차령에 따른 분포는 한국자동차공업협회의 내부자료를 사용하였다. 이 자료는 차령에 따른 분포를 가지고 있는 유일한 자료이지만 한계가 있다. 즉 차령의 분류를 0~1년, 2년, 3년, 4년, 5~6년, 7~9년, 10~14년, 15년 이상으로 나누었으므로 모든 차령에 대한 구체적인 자료는 얻을 수 없었다.⁷⁾ 한 개 연도 이상의 그룹 내에 있을 경우에는 각 차령별로 정보를 구하기 위해 가정이 필요하다. 본 연구에서는 1993년 대우패널조사자료에서 구한 승용차의 차령별 분포 비율을 사

7) 이는 그룹화된 자료(grouped data)를 처리하는데 생기는 문제로서 본문에 논의되는 방법 외에 조건부폐기확률(식 (1))을 차령 등 차량의 특성을 규정하는 (독립)변수들의 일반적인 함수로 표현을 하면 조건부폐기확률을 직접 추정하지 않고 이 함수를 구성하는 계수들을 추정함으로써 그룹화의 문제를 피할 수 있다. 즉, 이 방법을 쓰면 그룹화된 차령구간에 속하는 개별차령에 적용되는 조건부폐기확률을 추정할 수 있다.

용하여 주어진 차령 그룹 내에 있는 資産의 比重을 再推定하였다.⁸⁾ 차령에 따른 분포에서 10년 이상인 경우는 세분화된 자료가 없으므로 본 연구에서는 차령이 10년 이하인 자료를 중심으로 분석하였다. 10년 이상의 차령을 가진 운수자산이 폐기되는 확률은 매우 높아, 운수자산의 廢棄分布를 파악하는데 중요한 정보이지만 자료의 제약으로 전체를 파악하는데는 한계를 가진다.⁹⁾

條件附 廢棄率을 나타내는 식 (9)를 구하기 위해서는 폐기자산의 車齡別 分布를 파악하여야 한다. 1993년에 폐기된 운수자산의 전체 숫자에 대한 정보는 있지만, 차령별 분포에 대한 자료는 구할 수 없었다. 폐기자산의 차령별 분포를 파악하기 위한 간접적인 방법으로, 1993년에 폐기된 운수자산에서 標本抽出하여 나이별로 분포를 파악하였다. 이 분포자료에 전체 폐기된 자산 수를 곱하여 차령 i 에 폐기된 차량수 n_i 를 구하였다.

본 연구에서 추출한 폐기자산의 모집단은 1993년에 폐기된 운수자산이며 총 30만 7,715건에 이르고 있다. 표본추출은 이를 모집단으로 이루어져야 하지만 자료사용에 제약이 있어, 대신 서울에 위치한 S업체에서 이루어진 폐차를 모집단으로 하였다. 서울의 1993년 총 폐차 건수는 3만 5,474건이고, 이 중에서 S업체가 1993년에 폐차한 차량은 약 1만 5천건으로 서울의 총 폐차 건수의 약 42.3%를 차지하고 있다. 그러므로 우리나라 전체를 대상으로 하지는 못했지만 S업체가 차지하는 비율이 우리나라 전체 형태를 파악하는데 커다란 무리는 없을 것으로 판단된다. 물론 지역별로 운수자산이 폐기되는 형태가 다를 수도 있으나 본 연구에서 사용한 자료는 이러한 점을 고려할 수 없으므로 지역간 생존 형태가 동일하다고 가정한다. 분석의 편의를 위해 S업체에서 이루어진 총 건수의 42%에 해당하는 6,255건을 無作為로 抽出하였으며, 차종별로 살펴보면 승용차가 1,995건, 승합차가 2,463건, 화물차가 1,797건을 차지하고 있다. 추출된 표본은 폐기된 시점의 나이를 파악할 수 있는 年式에 대한 정보가 있으므로 나이별로 生存過程을 파악할 수 있다.

8) 대우패널자료는 가구를 대상으로 소유한 승용차의 차령을 조사한 것이므로, 승합차와 화물차에 대한 정보는 구할 수 없다. 그러므로 승용차의 차령별 분포를 그대로 승합차와 화물차에도 적용하게 된 한계점이 있다.

9) 세 가지 운수자산의 생존율은 운수자산의 경제적 감가상각률을 추정하는데 기초자료로 사용된다. 폐기율을 고려한 경제적 감가상각율을 구하기 위하여 자산의 연령별 기대가격을 계산하는데 있어 폐기율이 직접적으로 사용된다.

Ⅲ. 分析結果

1. 集計資料를 사용한 廢棄率의 推定

매년 등록한 차량 대수와 한국자동차폐차업협회에서 발표하는 廢棄件數 資料를 사용하여 운수자산의 폐기율을 살펴본다. <표 1>은 승용차·승합차·화물차에 대한 1990~1993년 4년간의 登録臺數와 廢車臺數를 보여준다. 운수자산의 폐기율은 매년 조금씩 차이를 보이는데, 구체적으로 승용차는 3.56~4.38%, 승합차는 5.49~7.61%, 화물차는 6.37~7.57%의 범위를 보여준다. 車種間의 廢棄率을 비교하면 승용차가 가장 낮고 승합차, 화물차 순으로 나타났다. 세 가지 자산간의 폐기율이 차이가 나지 않는다는 가정과 폐기율은 경제환경에 따라 변화하는 內生的 特徵을 가진다는 가정 하에서 각 연도의 자료를 차종에 관계없이 단순합산하여 폐기율을 구한다. 세 가지 자산을 합하여 폐기율을 구하면 4.85~5.14%의 범위를 보여주어 연도별로 폐기율의 변화가 크지 않음을 알 수 있다.¹⁰⁾

<표 1> 運輸資産의 廢棄率

(單位: 대, %)

	1990년	1990년	1991년	1992년	1993년
승 용 차	등록 대 수	2,074,922	2,727,852	3,461,057	4,271,253
	폐 차 대 수	90,960	109,508	123,236	165,081
	폐 기 율	4.38	4.01	3.56	3.86
승 합 차	등록 대 수	383,738	427,650	483,575	527,958
	폐 차 대 수	21,078	28,175	33,588	40,187
	폐 기 율	5.49	6.59	6.95	7.61
화 물 차	등록 대 수	924,647	1,077,467	1,261,522	1,448,634
	폐 차 대 수	58,895	79,840	95,440	102,447
	폐 기 율	6.37	7.41	7.57	7.07
합 계	등록 대 수	3,383,307	4,232,969	5,206,154	6,247,845
	폐 차 대 수	170,933	217,523	252,264	307,715
	폐 기 율	5.05	5.14	4.85	4.93

資料: 교통연감

10) 폐기율이 경제환경과 무관한 모수(parameter)이며 차종별로 차이가 없음을 가정하여, 4개 연도의 자료를 모두 합하여 구한 결과 4.97%의 폐기율을 보여 주었다.

폐기율의 추정에는 감가상각률의 추정과 함께 자산연구에 매우 중요한 기초자료이므로 많은 관심의 대상이었다. 우리 나라에서 운수자산에 대한 廢棄率을 推計한 연구로 金峻永·具東鉉(1992), Pyo(1992)를 들 수 있다. 이 연구들은 모두 자산에 관한 集計資料를 사용하고, 多項式 基準年接續推計方法(polynomial benchmark year method)을 적용하여 추계하였다.¹¹⁾ <표 2>는 본 연구와 기존의 폐기율 추계치를 비교한 결과이며, 본 연구의 추계치가 기존의 두 추계치보다 매우 낮음을 알 수 있다.¹²⁾

2. 微視資料에 義舉한 運輸資産의 生存形態

<표 3>은 세 가지 운수자산의 각 차령에 대한 條件附廢棄率, 無條件附廢棄率, 生存率을 보여준다. 일반적으로 폐기율은 무조건부폐기율을 의미하므로 이를 바탕으로 설명하도록 한다. <그림 1>, <그림 2>, <그림 3>은 <표 3>의 결과로 운수자산 각각의 폐기율과 생존율을 보여준다. 승용차를 구입한 지 1년이 지난 후에 폐기되는 확률은 0.05%이며, 이 확률은 시간이 지남에 따라 높아져 7년에 35.76%로 가장 높게 나타났고, 이후로는 감소하는 형태를 보여준다. 승용차가 폐기되는 확률은 5년 이후부터 급격히 증가하는 형태를 보여준다.

<그림 4>와 <그림 5>는 세 가지 운수자산의 廢棄率과 生存率을 비교한 결과이다. 화물차의 폐기 속도가 가장 높게 나타났고, 승합차와 승용차는 차령별로 서로 다른 폐기 속도를 보여준다. 이러한 결과는 생존율을 비교한 결과를 통해

<표 2> 廢棄率 研究結果의 比較

(단위: %)

본 연구	金峻永과 具東鉉	表 鶴 吉
4.85 ~ 5.14%	8.63 ~ 11.10%	12.33%

11) 자본스톡의 추계에 대한 여러 가지 방법론을 종합적으로 검토하기 위해서는 表鶴吉·宋致榮(1987)을 참조하기 바란다.

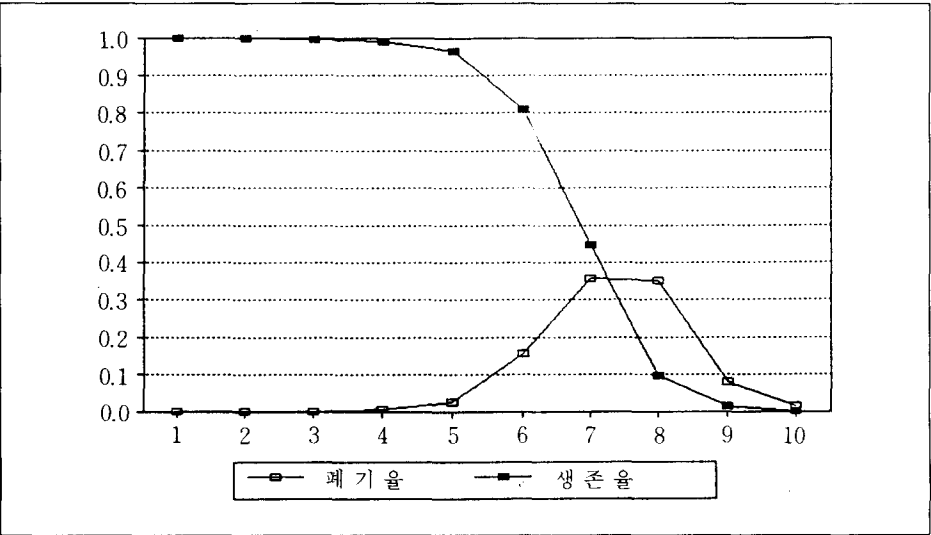
12) 거시적인 접근법인 자본스톡 자료에 의거한 金峻永·具東鉉(1992)와 Pyo(1992)의 폐기율 推計値는 총자본스톡과 기간별 총투자간의 恒等式에 의거한 자산가격기준 폐기율인 반면, 본 연구의 폐기율 推定値는 차량 臺數基準 폐기율이므로 절대적인 크기 비교가 불가능하다. 미시적 접근법에 의한 경제적 감가상각율을 추정하기 위해 필요한 車種別, 車齡別 期待價格 계산에는 車輛 臺數基準의 폐기율을 이용한 생존분포가 사용된다.

서도 쉽게 재확인할 수 있다. <그림 5>에서 볼 수 있듯이 基準 車齡에 대해 승용차의 생존율이 가장 높게 나타나고, 승합차와 화물차는 차량별로 생존율의 차이를 보이고 있다.

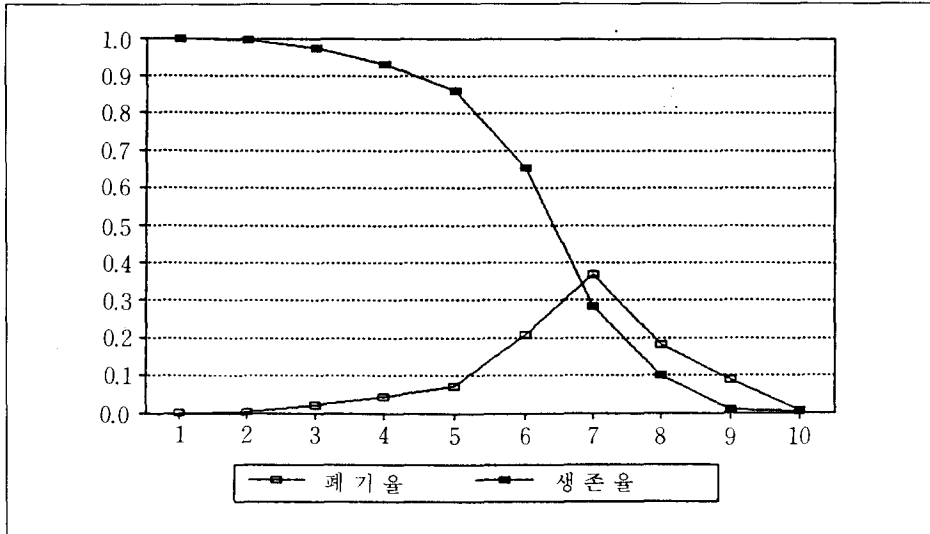
<표 3> 運輸資産의 廢棄率과 生存率

차령	승용차			승합차			화물차		
	폐기율 (조건부)	폐기율 (무조건부)	생존율	폐기율 (조건부)	폐기율 (무조건부)	생존율	폐기율 (조건부)	폐기율 (무조건부)	생존율
1	0.0005	0.0005	0.9995	0.0004	0.0004	0.9996	0.0007	0.0007	0.9993
2	0.0018	0.0018	0.9977	0.0044	0.0044	0.9952	0.0009	0.0009	0.9985
3	0.0025	0.0025	0.9952	0.0207	0.0206	0.9746	0.0076	0.0076	0.9909
4	0.0056	0.0055	0.9897	0.0457	0.0445	0.9301	0.0388	0.0384	0.9525
5	0.0271	0.0269	0.9628	0.0759	0.0706	0.8595	0.1157	0.1102	0.8422
6	0.1619	0.1558	0.8070	0.2401	0.2063	0.6531	0.5112	0.4306	0.4116
7	0.4432	0.3576	0.4494	0.5647	0.3688	0.2843	0.7948	0.3272	0.0845
8	0.7819	0.3513	0.0980	0.6439	0.1830	0.1012	0.5104	0.0431	0.0414
9	0.8447	0.0828	0.0152	0.8905	0.0902	0.0111	0.5375	0.0222	0.0191
10	0.9855	0.0150	0.0002	0.5479	0.0061	0.0050	0.1981	0.0038	0.0153

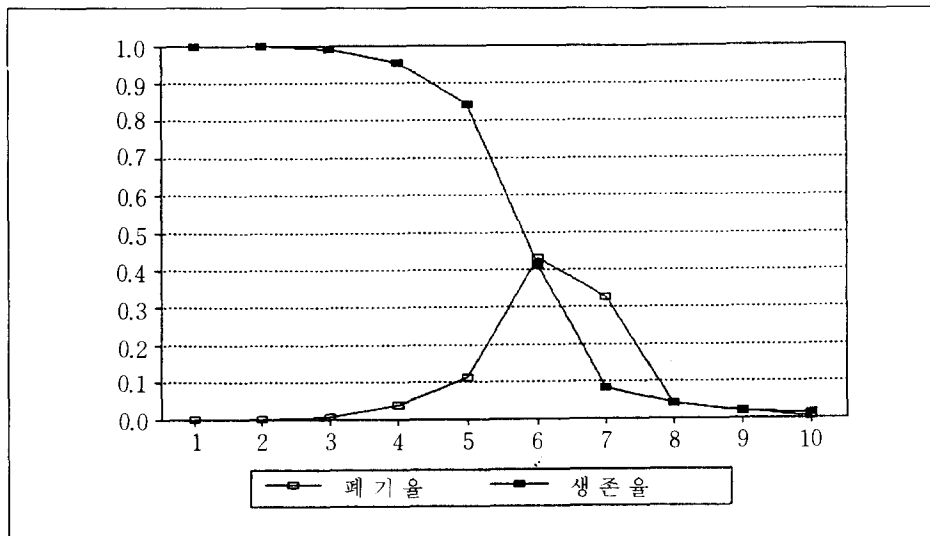
<그림 1> 乗用車の 廢棄率과 生存率



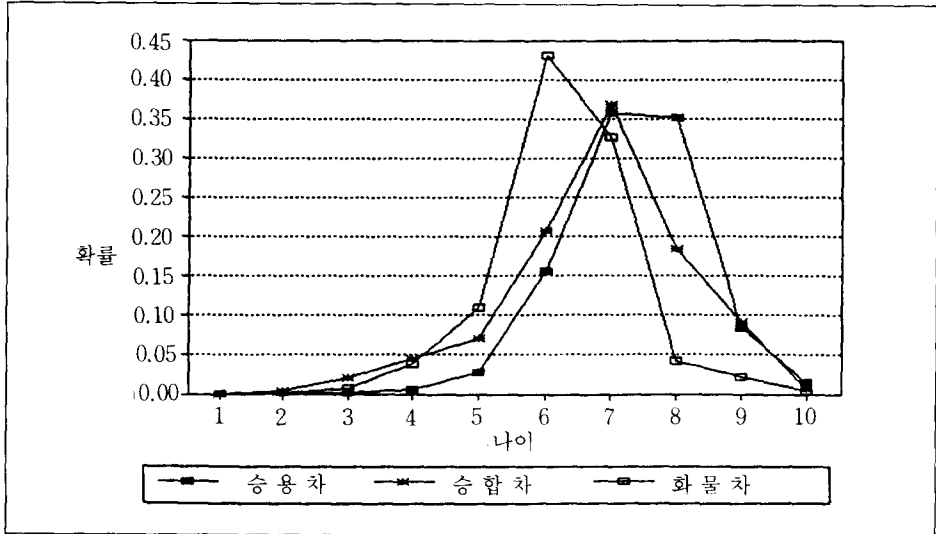
〈그림 2〉 乘合車의 廢棄率과 生存率



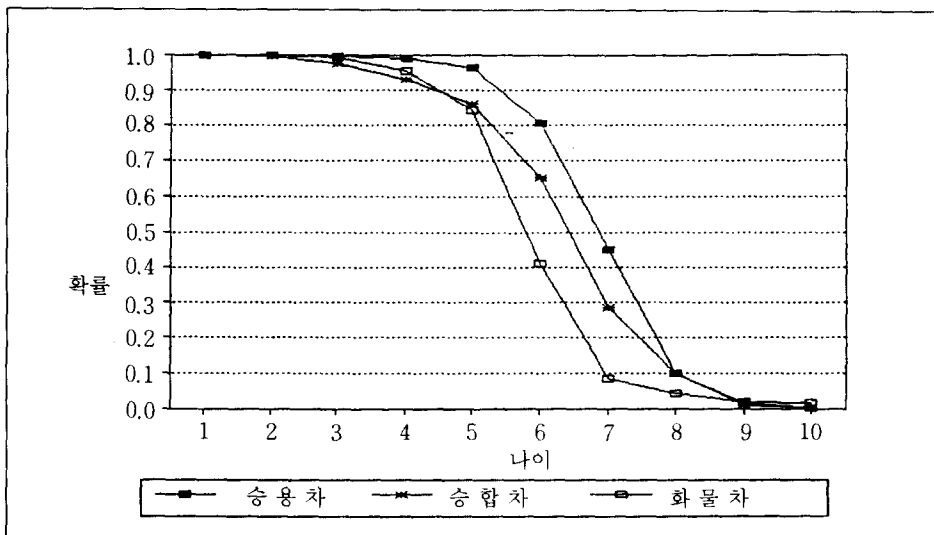
〈그림 3〉 貨物車의 廢棄率과 生存率



〈그림 4〉 運輸資産의 廢棄率 比較



〈그림 5〉 運輸資産의 生存率 比較



IV. 結 論

有形固定資産의 生存形態에 대한 분석은 회계, 경영, 정책 등의 분야에서 매우 중요한 기초자료로 활용되며, 이는 자산관련 연구발전에 필수적인 연구분야이다. 이러한 중요성 때문에 미국에서는 資産別 廢棄分布에 대한 연구가 1930년대부터 시작되었다. 우리 나라에서 자산관련 연구는 주로 집계자료를 사용한 자본스톡 연구에 한정되어 있으며 자산별 생존형태에 대한 실증적 연구는 전무한 상태이다. 그 이유는 資産의 生存形態를 측정하기 위해서는 자산이 생산되어 폐기될 때까지의 기록이 시계열 자료로 확보되어야 하기 때문이다.

본 연구는 이 분야 연구의 시발점으로서 자료 구하기가 상대적으로 쉬운 횡단면 자료를 바탕으로 자산의 폐기율과 생존율을 추정하는 방법론을 제시하였고, 세 가지 운수자산의 폐기율과 생존율 형태를 구체적으로 보여 주었다.

집계자료를 사용한 운수자산의 廢棄率 推定値는 4.85~5.14%의 범위를 보여주며, 이는 기존의 연구들에 비해 매우 낮게 나타났다. 미시자료를 사용하여 차종별로 살펴보면 승용차가 가장 낮은 폐기율을 보여주고 승합차, 화물차 순으로 나타났다.

본 연구는 세 가지 운수자산만을 대상으로 분석하였으므로 자산의 生存曲線에 대한 일반적인 기준을 설정할 수 없다. 미국의 Iowa 곡선이 자산관련 연구와 정책에서 가장 중요한 기초자료로 활용되는 것을 볼 때, 우리 나라에서도 자산관련 연구를 과학적으로 접근하기 위해서는 우선적으로 모든 資産의 生存形態를 설명하는 종합적인 연구가 이루어져야 하겠다. 이러한 작업은 많은 자산의 생존형태에 대한 個別的 實證研究가 이루어진 후에 가능하므로, 자료확보가 가능한 자산부터 시작하여 계속적인 연구가 이루어져야 한다. 자산의 폐기에 관한 자료는 대부분 기록, 보관되지 않고 있는 우리 나라의 실정을 감안할 때, 이 분야의 실증적 연구에 많은 어려움이 있으나, 이러한 기초자료가 자산관련 연구와 정책에 매우 유용하게 활용되고 있는 중요성을 감안할 때 빠른 시일 내에 이루어져야 하겠다. 본 연구는 이 분야의 기초자료를 개발하기 위한 하나의 시발점으로 의의를 가지며 다른 종류의 자산에 대한 연구가 향후 계속적으로 이루어져야 할 것이다.

參 考 文 獻

1. 교통부, 『교통통계년보』, 1994.
2. 교통신보사, 『교통연감』, 1994.
3. 金峻永・具東鉉, “韓國의 資本스톡, 資本코스트 및 投資函數 推定”, 『經濟學研究』, 第40輯 第2號, 韓國經濟學會, 1992.
4. 表鶴吉・宋致榮, “韓國의 資本스톡推計”, 『經濟學研究』, 第36輯 第1號, 韓國經濟學會, 1987.
5. Chirinko, Robert and Robert Eisner, *The Effects of Tax Policies on Investment in Macroeconometric Models: Full Model Simulations*, OTA Papers 46, U.S. Department of Treasury, 1981.
6. Hall, Robert and Dale Jorgenson, “Tax Policy and Investment Behavior,” *American Economic Review*, Vol. 57, 1967.
7. Hulten, Charles and Frank Wykoff, “The Measurement of Economic Depreciation,” in Charles Hulten(ed.), *Depreciation, Inflation, and the Taxation of Income from Capital*, Urban Institute, 1981a.
8. _____, “The Estimation of Economic Depreciation Using Vintage Asset Prices,” *Journal of Econometrics*, Vol. 15, 1981b.
9. Marston, Anson., Robley Winfrey and Jean Hempstead, *Engineering Valuation and Depreciation*, Iowa State University Press, 1953.
10. Pyo, Hak K., “A Synthetic Estimate of the National Wealth of Korea, 1953~1990,” *KDI Working Paper*, No. 9212, 1992.
11. U.S. Department of Commerce, *Fixed Reproducible Tangible Wealth in the United States, 1925-89*, Washington, D. C., U.S. Government Printing Office, 1993.