〈부 록〉

국민대차대조표 편제를 위한
비금융자산 자본스톡 추계방안

2014. 5.

한국은행 국민B/S팀 · 통계청 소득통계과

차 례

Ⅰ. 추계목적 ····· 1

Ⅱ. 비금융자산의 자본스톡 추계방안 ····· 5

1. 추계대상 자산의 범위 ····· 5
2. 비금융자산별 자본스톡 추계방법 ····· 7
3. 영구재고법을 이용한 고정자산의 자본스톡 추계 ····· 8
4. 육성생물자원 추계 ····· 23
5. 재고자산 추계 ····· 24
6. 비생산자산 추계 ····· 26
7. 주택 시가총액 추계 ····· 30

Ⅲ. 경제활동별 및 제도부문별 자본스톡 추계방안 ····· 31

Ⅳ. 자본서비스 추계방안 ····· 35

Ⅴ. 보유손익 등 추계방안 ····· 38

Ⅰ. 추계목적

□ 국민대차대조표(National balance sheets)는 매년말 시점을 기준으로 각 경제주체와 우리나라가 보유한 유무형 비금융자산과 금융자산/부채의 규모 및 그 증감내역을 기록한 스톡(stock) 통계임

— 비금융자산의 경우 국민계정통계간 일관성을 유지하고 장기 스톡시계열의 작성이 가능하도록 우리나라의 자본스톡을 신규로 추계

ㅇ 또한 2008SNA 이행과 2010년 기준년 변경으로 연구개발(R&D), 오락·문학 및 예술품 원본, 무기시스템 등 자산범위가 확대된 데 따른 자본스톡 추계작업도 병행

— 금융자산 및 금융부채는 『자금순환표』의 거래표와 잔액표의 추계결과를 그대로 이용

□ 국민계정체계에서 유무형 고정자산의 자본스톡을 추계하는 것은 **① 고정자본소모 계산 ② 국민대차대조표 작성 ③ 자본서비스 산출**의 세 가지 목적을 달성하기 위한 것임

— 고정자본소모의 계산은 가장 전통적인 목적에 해당하며 국민소득통계의 순액 통계인 순생산, 순소득, 순저축 등을 계산하는 데 사용

ㅇ 또한 그동안 자본스톡 통계의 부재로 인해 기업회계의 감가상각 자료에 의존하여 고정자본소모를 추계하던 한계를 극복

— 더불어 추계결과 산출되는 자산별 순자본스톡은 국민대차대조표의 자산가액으로 기록

— 자본서비스는 생산 및 생산성 분석에 사용됨으로써 국민계정의 추계범위를 소득 및 부의 측정에 더하여 생산성 측정으로 확대

□ 이러한 세 가지 목적을 달성하고자 **'소득 및 부의 측면에서 본 자본'** (순스톡, 고정자본소모)과 **'생산 및 생산성의 측면에서 본 자본'** (생산스톡, 자본서비스)을 **통합적으로 추계**하는 방법론을 채택

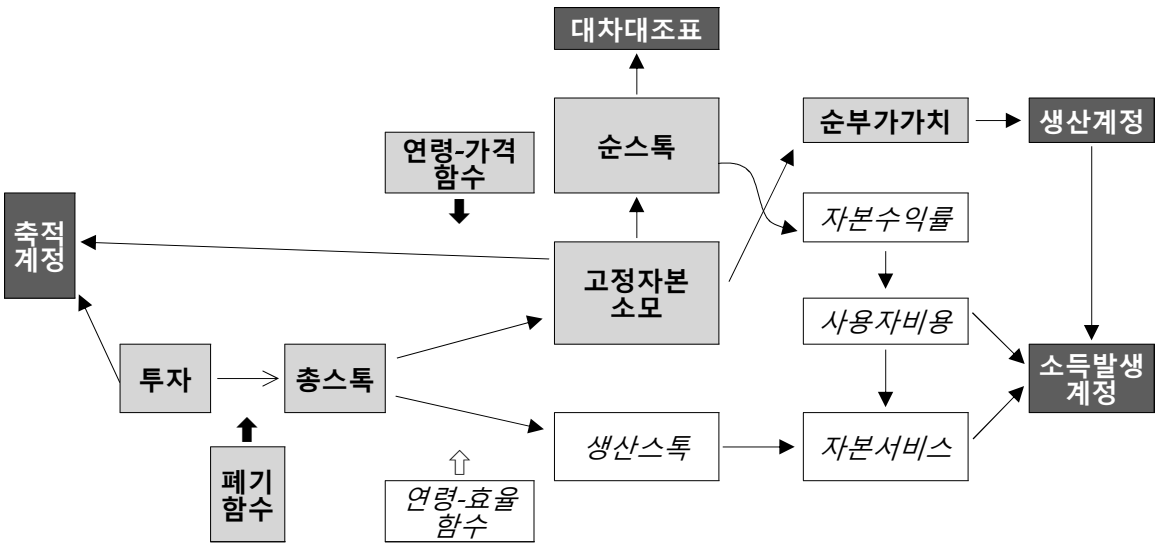
— 통합적 추계방법은 자산가액의 규모를 파악하는 순자본스톡과, 생산 및 생산성 분석에 사용되는 생산자본스톡 및 자본서비스를 일괄추계 과정을 통해 생산하는 장점이 있음

ㅇ 특히 자본서비스의 경우 생산성 분석이나 잠재성장률 추정에 활용됨으로써 경제 분석의 영역을 크게 확대할 것으로 기대

— 또한 이 방법은 심도있는 국제적 논의를 거쳐 확립된 이론에 근거한 것으로 2008SNA와 OECD 『자본측정매뉴얼』(2009년)에서도 권고하고 있음

<그림 1>

국민계정체계에서의 자본측정



주: 회색은 1993SNA 기준, 흰색은 2008SNA 기준 자본추정 과정임

□ 아울러 추계대상인 모든 자산에 대해 **현재(시장)가격 평가원칙을 적용**함으로써 해당시점의 재산상황에 대한 보다 정확한 정보를 제공

<참고 1>

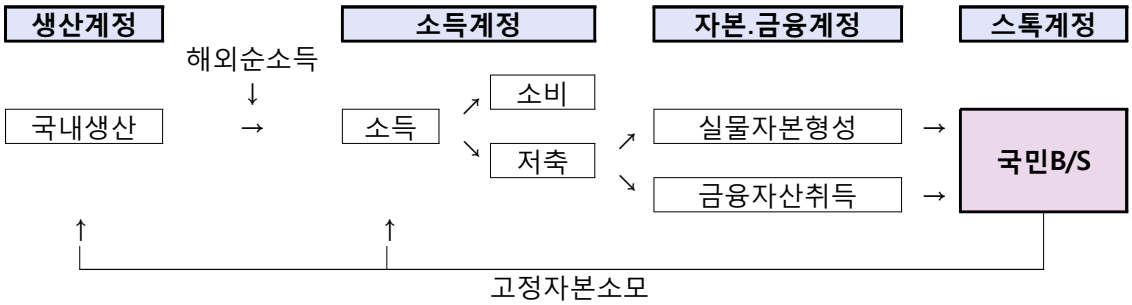
국민계정체계(SNA)와 국민대차대조표

□ 국민대차대조표는 국민소득의 발생, 분배 및 사용, 축적 등 경제활동을 통해 창출된 소득이 어떻게 부(富)로 축적되었는지를 정리한 것임

— 즉, 경제활동을 통해 창출된 소득은 소비와 저축으로 사용되고, 저축은 실물자본 형성과 금융자산 취득을 통해 자산(또는 富)으로 축적

ㅇ 축적된 자본스톡에서 유도되는 고정자본소모는 미래소득 창출에 기여하는 방식으로 현재의 자본스톡과 미래의 소득을 연결

국민계정통계의 계정간 연계성



□ 더불어 국민대차대조표는 SNA를 구성하는 5대 국민계정통계*의 최상위인 6단계에 위치한 것으로 이 표의 작성으로 SNA가 최종 완성됨

* 국민소득통계, 산업연관표, 국제수지표, 자금순환표, 국민대차대조표

— 국민소득, 산업연관표, 국제수지 등 유량(플로)통계와 저량(스톡)통계인 국민대차대조표가 SNA 내에서 유기적으로 통합

우리나라의 2008SNA 이행 단계

단계	이행내용	이행시기
Pre SNA	생산 소비 투자 물가 국제수지 금융통계 등 기초자료	
1단계	생산.지출.산업별 GDP	
2단계	1단계 + 국외계정, 자본 및 금융계정	
3단계	2단계+제도부문별 생산계정, 소득계정, 정부계정	1995*
4단계	3단계+제도부문별 자본계정	
5단계	4단계+제도부문별 금융계정	2000*
6단계	**5단계+제도부문별 대차대조표, 자산량기타증감계정**	**2014**

* 1993SNA 기준 이행시기를 나타냄.

국민계정체계(SNA)와 국민대차대조표(계속)

□ 국민대차대조표는 1993SNA에서 보다 완전한 형태로 국민계정체계 내에 정립

— 2008SNA에서는 국민계정의 추계범위를 소득 및 부의 측정에서 소득, 부 및 생산성의 측정으로 확대

국제통계기준(SNA) 변화와 국민대차대조표

SNA 연혁	주 요 내 용
1953SNA	ㅇ 투입산출표, 자금순환표, 대차대조표 및 불변GDP의 추계필요성 언급
1968SNA	ㅇ 국민소득통계와 자본스톡 통계를 연결하는 국민대차대조표를 국민계정체계 내에 최초로 도입(개념적인 차원) ㅇ 이후 1977년「국민대차대조표 및 조정계정에 관한 국제기준」을 통해 국제적으로 표준화된 국민대차대조표의 작성기준 마련
1993SNA	ㅇ 국민계정체계 내로 완전히 통합된 국민대차대조표의 작성기준 및 작성방안 제시
2008SNA	ㅇ OECD「자본측정 매뉴얼」(2009년)과 함께 소득 및 부의 관점에서 본 자본(순자본스톡, 고정자본소모)과 생산 및 생산성의 관점에서 본 자본(생산자본스톡, 자본서비스)을 통합적으로 측정하도록 권고 - 국민계정체계의 추계범위를 소득 및 부의 측정에서 소득, 부 및 생산성의 측정으로 확대

□ 우리나라의 경우 「OECD 통계종합개발계획」('98.5) 및 「21세기 한국은행 중장기 발전전략」('01.3) 등을 통해 국민대차대조표 개발을 모색한 후 2014.5.14일 최초로 작성 및 공표

— 한국은행은 2006.2월 국민B/S팀을 신설하고 8년여의 연구를 거쳐 국민대차대조표의 작성을 추진

— 통계청 또한 기 작성중인 국가자산통계를 2008SNA와 OECD에서 권고하는 「통합적 자본측정방법」으로 개선을 추진

⇒ 양 기관은 상호 축적된 경험과 지식의 공유 및 협업을 통해 국가 핵심통계인 국민대차대조표를 공동으로 개발・공표(2014.5.14.)

Ⅱ. 비금융자산의 자본스톡 추계방안

1. 추계대상 자산의 범위

□ 기본적으로 국민계정통계의 2010년 기준년 변경에 따라 **총자본형성의 범위에 포함되는 자산***(고정자산 및 재고)은 모두 자본스톡 추계대상

* SNA에서 자산은 보유나 사용을 통해 경제적 소유자에게 편익을 창출할 수 있는 가치의 저장물로 소유권 확립과 편익의 창출 여부가 중요한 기준임

— 2008SNA 이행 및 기준년 변경에 따라 기존의 건물, 토목건설, 기계류, 운송장비, 소프트웨어 및 광물탐사, 재고 외에도 **R&D**, **오락·문학 및 예술품 원본**, **무기시스템**, **육성생물자원** 등도 추계대상에 포함

□ 총자본형성의 범위에 포함되지는 않으나 국민대차대조표에 기록되는 주요 비생산자산인 **토지자산, 입목자산 및 지하자원**도 스톡가액을 추계

□ 기초자료 부족, 추계방법 미비 등으로 추계가 곤란한 귀중품, 군용재고, 수자원, 계약·리스 및 면허권, 영업권 및 마케팅자산 등은 제외

〈표 1〉

추계대상 자산의 범위

<table>
<tr><th colspan="4">자 산 분 류</th><th colspan="2">세 부 자 산 형 태</th></tr>
<tr><td rowspan="11">비금융자산</td><td rowspan="8">생산자산</td><td rowspan="6">고정자산</td><td rowspan="2">건설자산</td><td>건물</td><td>주거용 건물, 유형별 비주거용 건물</td></tr>
<tr><td>토목건설</td><td>도로, 철도, 항만, 통신, 전력, 농림토목 등</td></tr>
<tr><td rowspan="3">설비자산</td><td>운송장비</td><td>자동차, 선박, 항공기, 철도차량 등</td></tr>
<tr><td>기 계 류</td><td>일반기계, 전기전자기기, 정밀기기, 기타기계장치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">육성생물자원</td><td>동물 (젖소, 말, 사슴, 면양, 벌꿀군)</td></tr>
<tr><td>식물 (과수나무, 뽕나무)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">지식재산생산물</td><td colspan="2">연구개발(R&D)</td></tr>
<tr><td>기타지식재산생산물</td><td>S/W, 광물탐사, 오락·문학 및 예술품원본</td></tr>
<tr><td colspan="2">재고자산</td><td colspan="2">원재료 및 소모품, 재공품, 완성품, 재판매용 재화</td></tr>
<tr><td rowspan="3">비생산자산</td><td colspan="2">토지자산</td><td colspan="2">농경지, 임야, 건물 및 구축물 부속 토지, 문화오락용 토지 등</td></tr>
<tr><td colspan="2">지하자산</td><td colspan="2">금속광물·천연가스, 비금속광물</td></tr>
<tr><td colspan="2">입목자산</td><td colspan="2">침엽수림, 활엽수림, 혼효림</td></tr>
<tr><td colspan="4">금융자산/금융부채(자금순환표)</td><td colspan="2">현금통화와 예금, 보험 및 연금, 채권, 대출금, 주식 및 출자지분 등</td></tr>
</table>

<참고 2>

2008SNA 기준 비금융자산의 분류

생산 자산	고정자산	주거용 건물		
		기타 건물 및 토목건설	비주거용 건물	
			기타 토목건설	
			토지개량	
		기계 및 장비	운송장비	
			정보통신(ICT) 장비	
			기타 기계 및 장비	
		무기시스템		
		육성생물자원	동물자원*	
			수목, 작물 및 식물자원*	
		비생산자산의 소유권이전비용		
		지식재산생산물	연구개발	
			광물탐사 및 평가	
			컴퓨터소프트웨어 및 데이터베이스	컴퓨터소프트웨어
				데이터베이스
			오락, 문학 또는 예술품의 원본	
			기타 지식재산생산물	
	재 고	원재료 및 소모품		
		재 공 품	육성생물자원 재공품	
			기타 재공품	
		완 성 품		
		군용재고		
		재판매용 재화		
	귀중품	귀 금 속		
		골동품과 기타 예술품		
		기타 귀중품		
비생산 자산	자연자원**	토지	건물 및 구축물의 부지	
			경작지 및 부속 지표수	
			삼림지 및 부속 지표수	
			대규모 하천, 호수, 습지, 인공저수지	
			기타 토지	
		광물 및 에너지자원	화석연료 매장량	
			금속광물 매장량	
			비금속광물 매장량	
		비육성 생물자원	수목	
			수목 이외의 작물 및 식물자원	
			수중자원 (EEZ 영내, EEZ 영외)	
			수중자원 이외의 동물자원	
		수자원	지표수, 지하수	
		기타 자연자원	주파수 대역, 기타	
	계약, 리스 및 면허권	시장성 운용리스		
		자연자원의 이용허가권		
		특정활동허가권		
		미래 상품 및 서비스에 대한 독점권		
	영업권 및 마케팅 자산			

* 반복생산물(repeat products)을 생산

** 자연자원의 하위분류는『환경경제통합계정(SEEA) 국제편람』을 참조

2. 비금융자산별 자본스톡 추계방법

□ 비금융자산 자본스톡의 추계에는 자산별 특성에 맞게 **영구재고법(PIM)**과 **직접추계법**(수량×가격)을 혼용

— 유무형 고정자산의 자본스톡은 선진국에서 가장 널리 사용하는 **영구재고법**으로 추계

— **육성생물자원, 재고자산 및 비생산자산(토지자산, 지하자원, 입목자산)은 주로 직접추계법**을 채택

□ **산업별 재고자산** 추계, **토지의 시가평가**, 지하자원과 입목자산의 **자원지대(Resource rent) 순현재가치법** 등은 SNA 평가원칙에 부합하면서 기존의 자본스톡 추계방법도 개선

〈표 2〉

비금융자산 포괄범위 및 추계방법 (2008SNA 기준)

자산분류	대상자산	추계방법
건설자산	주택, 비주거용 건물, 토목건설	영구재고법
설비자산[1]	운송장비, 기계류	
	육성생물자원 (동물 및 식물)	물량가격법 (수량×가격)
지식재산생산물	R&D, S/W, 광물탐사, 오락·문학 및 예술품 원본	영구재고법
재고자산[2]	원재료, 재공품, 완성품, 재판매용 재화	산업별로 추계 (산업서베이, 기업회계 등)
토지자산	국토 전체	물량가격법 (면적×단가)
지하자산	금속광물·천연가스 비금속광물	순현재가치법 $V_t = \sum_{\tau=1}^{T_t} \frac{(P_t - C_t) \times Q_{t+\tau}}{(1+r_t)^{\tau}}$ [Q: 생산량, P: 가격, C: 채굴비용, r : 할인율 T : 가채연수(=가채광량/생산량)]
입목자산	침엽수림, 활엽수림, 혼효림	변형된 순현재가치법 (물량가격법과 유사) 입목축적량×시장가격×α * α는 입목상태의 가격 수준

주: 1) 무기시스템 포함 2) 군용재고 제외

3. 영구재고법을 이용한 고정자산의 자본스톡 추계

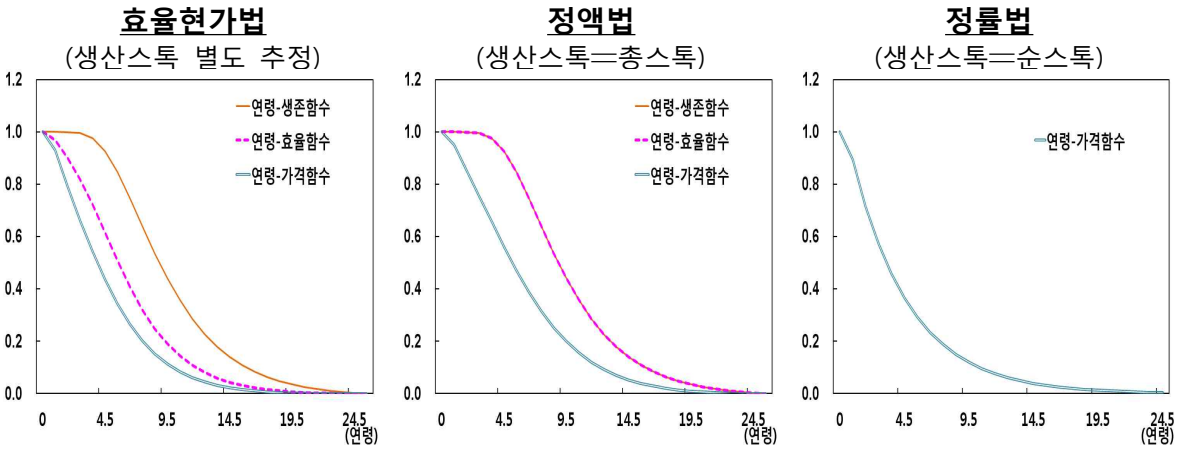
□ **건설자산, 설비자산(육성생물자원 제외) 및 지식재산생산물**은 선진국에서 가장 널리 사용하는 **영구재고법(PIM; Perpetual Inventory Method)으로 추계**

— 영구재고법은 과거에 투자된 자산을 누적하되 자산의 폐기, 효율감소 및 감가상각을 조정하여 자본스톡을 추계하는 방법임

— 동 방법에는 정액법, 정률법 및 효율현가법이 있으며 정률법은 순스톡(생산스톡과 동일)만, 정액법은 총스톡(생산스톡과 동일)과 순스톡만을, 효율현가법은 총스톡, 생산스톡 및 순스톡을 모두 추계

<그림 2>

효율현가법, 정률법 및 정액법 비교



□ 우리나라의 경우 총스톡, 생산스톡 및 순스톡이 모두 산출되는 **효율현가법을 연령-가격함수* 추정의 기본모형으로 채택**함으로써 소득 및 부의 측면과 생산 및 생산성의 측면에서 본 자본을 동시에 추계

* 자산의 연령 증가에 따라 가격이 하락하는 패턴을 함수화한 것으로 이 함수를 통해 고정자본소모와 대차대조표에 기록되는 순자본스톡이 계산됨

— OECD 매뉴얼은 효율현가법(general approach) 외에도 정률법(geometric approach)을 권고하고 있으나 우리나라의 경우 중고자산시장의 미비로 자산별 감가상각률 정보의 직접적인 획득이 곤란하다는 점을 고려

□ 효율현가법을 이용한 **영구재고법**은 각 자산의 **장기 투자시계열**과 **연령-생존함수, 연령-효율함수 및 연령-가격함수를 결합**하여 **총자본스톡, 생산자본스톡 및 순자본스톡을 추계**하는 것임

— **총자본스톡(Gross capital stock)**은 투자시계열과 연령-생존함수를 결합하여 계산하며 과거에 투자된 자산을 신품자산을 구입할 때의 가격으로 평가한 것임

— **생산자본스톡(Productive capital stock)**은 투자시계열과 연령-효율함수를 결합하여 계산하며 자산의 연령 증가에 따른 생산효율 저하를 반영한 스톡에 해당함

○ 생산스톡은 생산과정에서 자본의 역할을 측정하는 데 가장 적합한 스톡으로 알려져 있음

○ 각 자산의 생산스톡 증가율을 자본의 사용자비용으로 가중평균하여 계산되는 **자본서비스물량지수(Volume index of capital services)**는 실제 생산함수 분석에서 자본투입의 대용변수로 널리 이용됨

— **순자본스톡(Net capital stock)**은 투자시계열과 연령-가격함수를 결합하여 계산하며 **부(富)의 스톡(Wealth stock)**이라고도 칭함

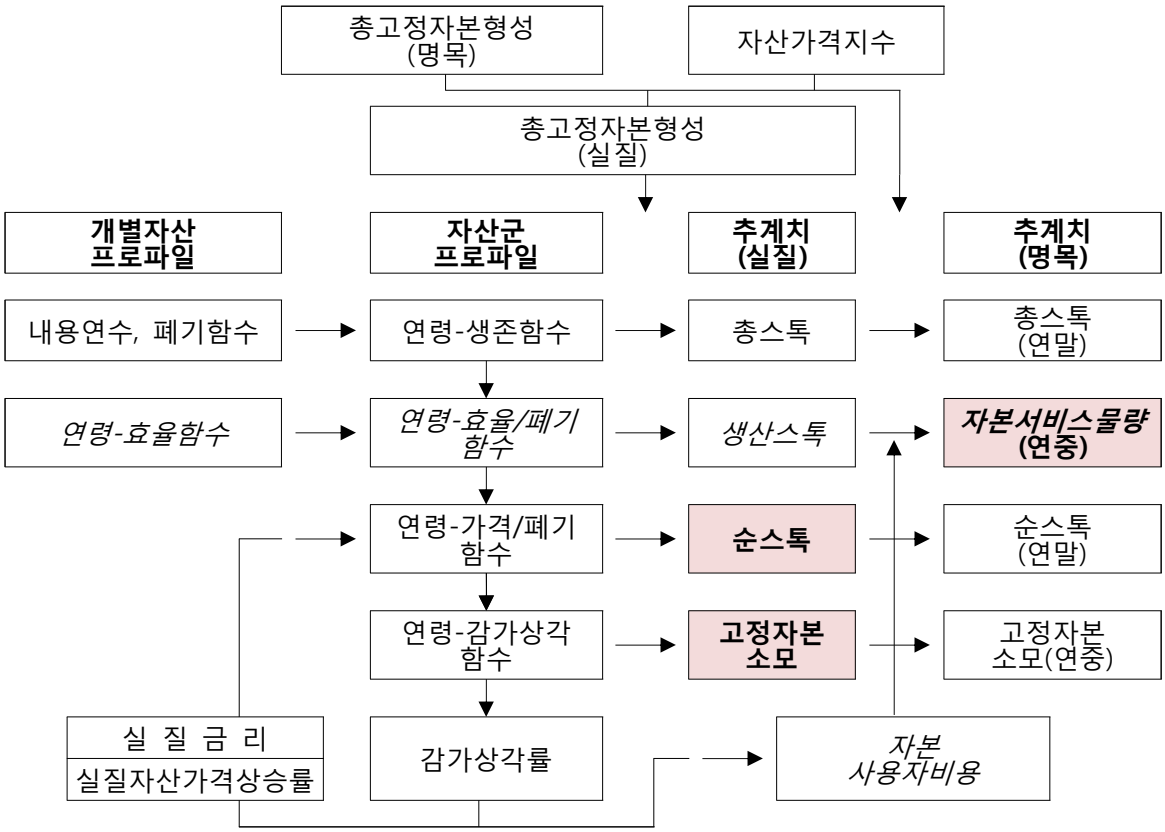
○ 순스톡은 과거에 투자된 자산을 연령을 고려한 현재의 가격으로 평가한 것이기에 부(富)의 수준을 파악하는 데 사용하며 국민대차대조표의 스톡가액으로 기록됨

○ 또한 연속한 두 연도의 순스톡과 당년도 고정자본형성 정보를 통해 당기의 고정자본소모액을 계산*할 수 있음

* 물량기준으로, 당기 순스톡=전기 순스톡+당기 투자-당기 고정자본소모
→ (당기 순스톡-전기 순스톡)=당기 투자-당기 고정자본소모
⇒ 당기 고정자본소모=당기 투자-당기 순스톡 증감

〈그림 3〉

영구재고법 추계도



〈표 3〉

주요 스톡별 추정산식

$$G^{tE} = j_{0.5} I^{t} + j_{1.5} I^{t-1} + j_{2.5} I^{t-2} + \ldots + j_{T^{MAX}} I^{t-T^{MAX}} = \sum_{i=0}^{T^{MAX}} j_{i+0.5} I^{t-i} \quad \cdots\cdots (1)$$

$$K^{tE} = h_{0.5} I^{t} + h_{1.5} I^{t-1} + h_{2.5} I^{t-2} + \ldots + h_{T^{MAX}} I^{t-T^{MAX}} = \sum_{i=0}^{T^{MAX}} h_{i+0.5} I^{t-i} \quad \cdots\cdots (2)$$

$$U^{t} = \sum_{k=1}^{N} f_0^{k,t} \, (K^{k,tE} + K^{k,t-1E})/2 \quad \cdots\cdots (3)$$

$$f_0^{k,t} = P_0^{k,t} \, (1+\rho^{t}) \, [\, r^{t^*} + \delta_0^{k} (1 + i^{k,t^*}) - i^{k,t^*} \,] \quad \cdots\cdots (4)$$

$$W^{tE} = \psi_{0.5} I^{t} + \psi_{1.5} I^{t-1} + \psi_{2.5} I^{t-2} + \ldots + \psi_{T^{MAX}} I^{t-T^{MAX}} = \sum_{i=0}^{T^{MAX}} \psi_{i+0.5} I^{t-i} \quad \cdots\cdots (5)$$

단, G^{tE}, K^{tE}, W^{tE}: t기말 총스톡, 생산스톡, 순스톡. U^{t}: t기중 자본서비스가액.
j, h, ψ: 연령-생존함수, 연령-효율함수, 연령-가격함수.
$f_0^{k,t}$: 신품 k자산의 사용자비용. $P_0^{k,t}$: 신품 k자산의 가격지수. ρ^{t}: 일반물가상승률.
r^{t^*}: 실질수익률. δ_0^{k}: 신품 k자산의 감가상각률. i^{k,t^*}: k자산의 실질자산가격상승률.
I^{t}: t기 투자. T^{MAX}: 자산의 최대내용연수. N: 자산의 종류. tE: t기말을 의미.

□ 그런데 영구재고법을 이용하여 완전한 형태로 자본스톡을 추계하려면 **자산별 장기 투자시계열***과 **각 자산의 내용연수 및 폐기분포** 정보가 필수적이며 시계열이 짧다면 **초기스톡의 추정**이 불가피함

* 예를 들어 내용연수가 50년인 자산의 경우 종형의 폐기분포를 가정한다면 대략 100년 정도의 투자시계열이 필요

□ 우리나라의 자본스톡 추계를 위해 다음과 같이 자산별 장기 투자시계열 구축, 내용연수 및 폐기분포 설정, 초기스톡 추정 등을 실행

① 자산별 장기 투자시계열의 구축

— 세부자산 단위에서 자본스톡 추계가 가능하도록 산업연관표나 관련 통계연보 등을 참고하여 1953년까지 시계열을 소급 연장

○ 건설자산은 『건설연감』, 『건설통계편람』, 『경제통계연보』, 『항만편람』, 『토지개량사업연보』, 『한국통계연감』 등을 참고

○ 설비자산은 과거의 국민계정통계 기준년 개편자료, 산업연관표 등을 활용하되, 세부 자산단위에서 시계열 소급이 곤란한 구간은 상위분류의 투자증가율로 연장

○ 지식재산생산물은 연구개발비 투자 추이, 광업출하액, 컴퓨터 최초 도입(1967년), 인접한 과거연도의 투자증가율 등을 참고

〈표 4〉 **세부 자산단위(5D)의 투자시계열 연장방안**

<table>
<tr><td rowspan="2">자산분류</td><td colspan="5">소분류(4D) 또는 세분류(5D) 수준의 시계열</td></tr>
<tr><td>1953~59년</td><td>1960~74년</td><td>1975~85년</td><td>1986~94년</td><td>1995년 이후</td></tr>
<tr><td>운송장비
기계류</td><td>1975년
계열 참고(2D)</td><td>산업연관표
참고(4D)</td><td>산업연관표
참고(5D)</td><td>1990년
계열 참고
(4D, 5D)</td><td>2005년 및
2010년
연쇄계열(5D)</td></tr>
<tr><td>지식재산생산물</td><td colspan="2">○SW: 1967년부터 추정
○광물탐사: 광업 출하액 연동
○R&D: 관련 투자증가율 연동
○방송・음반・서적: 부근연도 10년간 평균 투자증가율 연동</td><td colspan="3" rowspan="3">2005년 및 2010년 연쇄계열(5D)</td></tr>
<tr><td>건물건설
토목건설</td><td colspan="2">1953~69년은 세부 분류수준에서 자체 추정(5D)</td></tr>
</table>

주: D는 digit의 약자이며 수치가 클수록 보다 세분화된 자산단위를 의미함

2 내용연수 및 폐기분포 정보

— 세부 자산의 내용연수와 폐기분포는 **실제 서베이** 등을 통해 획득한 정보를 사용하였으며, 우리나라 경제구조의 변화를 반영할 수 있도록 **각 자산의 내용연수를 변동**시켰음

○ 주택총조사, 운송장비의 등록/말소 통계, 기계류 및 R&D의 폐기분포 조사 등을 참고하여 자산별 내용연수의 추정 방법론을 확립하는 성과도 있었음

○ 단, 비주거용 건물과 오락·문학 및 예술품 원본 등은 향후에도 내용연수 파악을 위한 연구가 지속되어야 할 것으로 판단됨

〈표 5〉

자산별 내용연수 추정방법 및 주요 참고자료

자 산 분 류	평균수명 추정방법	주요 참고자료
주거용 건물	초기자산군 분석법	○주택총조사의 건축연도별 주택호수 변동
비주거용 건물	—	○주거용 건물의 내용연수 참조 ○1994년 서베이 자료 참조
구 축 물	하위공정 평균수명 가중평균	○한국감정원의 유형고정자산 내용연수표 ○관련기관 자산전문가의 의견 청취 ○상수도 사업본부 폐기자료
운송장비	개별자산 분석법	○자동차, 선박 및 항공기의 등록말소통계
기 계 류 S/W, 광물탐사		○기계류 및 무형자산에 대한 폐기분포 조사 ○건설기계 등록말소통계
R&D		○한국과학기술기획평가원(KISTEP)과 공동기획 조사
무기시스템		○전문가 자문, 자체 판단, 외국 내용연수
오락·문학 및 예술품 원본		

3 초기스톡의 추정

— 우리나라의 경우 1953년부터 국민소득을 추계해 온 만큼 **1953년말을 기준으로 초기스톡을 추정**하는 것이 불가피함

○ 그러나 해방 이후 혼란기, 한국전쟁 등 초기시점 부근의 정치경제적 불안정으로 통상적인 추정방법을 적용하기가 곤란한 상황

— 따라서 **수명이 긴 건설자산은 하위 자산별 수량정보를 활용**하여 초기시점의 총스톡과 그 연령을 추정하고 이를 통해 생산스톡과 순스톡을 산출하는 방법을 개발

○ 예를 들어, 주택의 경우 호수 변동(폐기호수 고려)에다 호당 실질투자액을 곱하여 1953년 이전의 투자 자료를 추정하고 이를 연령-생존함수와 결합하여 초기시점의 총스톡을 산출

○ 또한 이들 정보로 주택 총스톡의 연령을 계산하고, 이를 연령-효율함수 및 연령-가격함수와 결합하여 생산스톡과 순스톡을 도출

〈표 6〉

주택의 초기스톡 추정방법

$$GH^{1953} = j_{0.5} H^{1953} + j_{1.5} H^{1952} + j_{2.5} H^{1951} + \ldots + j_{66.5} H^{1887} = \sum_{i=0}^{66} j_{i+0.5} H^{1953-i}$$

$$H^t = \triangle EHome^t \times \frac{H}{NHome}$$

$$Age = \frac{[\,0.5 \times j_{0.5} H^{1953} + 1.5 \times j_{1.5} H^{1952} + \ldots + 66.5 \times j_{66.5} H^{1887}\,]}{GH^{1953}}$$

$$H^{1953-Age} = \frac{GH^{1953}}{j_{Age}}, \quad KH^{1953} = h_{Age} H^{1953-Age}, \quad WH^{1953} = \psi_{Age} IH^{1953-Age}$$

* GH^{1953} · KH^{1953} · WH^{1953}: 주거용 건물의 1953년말 총스톡 · 생산스톡 · 순스톡
j · h · ψ : 연령-생존함수 · 연령-효율함수 · 연령-가격함수 (자산군 기준), H^t : t기 주택투자
$\triangle EHome^t$: t기 주택호수 증감, $NHome$: 초기연도 부근 신규주택건설호수,
H: 초기연도 부근 주택투자, Age : 초기주택스톡 평균연령

— 운송자산은 1953년말 부근의 등록통계를 참고하여 초기스톡을 추정하고, 기계류는 수량정보를 활용하기 어려운 만큼 초기시점 부근의 투자증가율을 단순 소급연장하는 방식을 채택

ㅇ 광물탐사는 광업 출하액 변화, 방송·영화·음반은 최초 개시연도를 참고

〈표 7〉

건설자산별 초기자본스톡 추정방법

자산유형	초기스톡 추정방법	초기스톡 연령 및 근거
주거용 건물	ㅇ영구재고법: 주택호수 변동×건축단가(53~57년 평균단가)로 주거용 건물 투자 시계열 추정	ㅇ21.5년: Σ(잔존투자×연령)/Σ잔존투자
비주거용 건물	ㅇ영구재고법: 주거용 건물 투자에 연동	ㅇ광공업용 14.5년, 민간서비스용 16.5년, 공공서비스용 18.5년: Σ(잔존투자×연령)/Σ잔존투자
도 로	ㅇ물량가격법: (포장연장+비포장연장×18.6%)×포장도로단가 - 포장도로단가는 1956~67년 평균단가 - 18.6%는 68국부의 도로연장당 자산액의 지역별 격차(제주-비포장대응, 서울-포장대응)	ㅇ24.5년: Σ(잔존투자×연령)/Σ잔존투자 ㅇ도로연장 변동을 추정한 후 연령 산출
철 도	ㅇ영구재고법: 1897년 이후 철도연장변동×1956~65년 평균건설단가로 투자시계열 산출	ㅇ25.5년: Σ(잔존투자×연령)/Σ잔존투자
항 만	ㅇ물량가격법: 하역능력에 공사비용을 적용한 방법과 1962년말 항만자산액에 일치시키는 방법의 평균치 적용	ㅇ18.5년: 철도시설 초기연령/내용연수 비율 이용 ㅇ40년×철도비율(=25.5년/55년)
전 력	ㅇ물량가격법: 총발전량×단가 (1954~90년중 전력투자와 총발전량 변동간의 관계로 단가 산출)	ㅇ12.5년: Σ(발전량×소별연령)/Σ발전량 ㅇ연령은 발전소별 건설연도로 추정
통 신	ㅇ물량가격법: 전화가입자수×단가 (1954~74년중 통신투자와 전화가입자수 변동간의 관계로 단가 산출)	ㅇ8.5년: 전화가입자수 변동으로 추정
농림수산	ㅇ영구재고법: 1945년 이전 연간투자액이 1946~48년중 평균투자액과 동일하다고 가정 - 이는 1945년 이전 준공 수리면적 / 46~61년 준공 수리면적 × 46~61년 누적투자 × 0.445와 동일	ㅇ22.5년: Σ(잔존투자×연령)/Σ잔존투자
상하수도	ㅇ영구재고법: 1일 배수량 변동×단가로 과거시계열 산출 - 단가는 상하수도투자/배수량 변동의 1955~61년중 평균치로 산출 - 자료가 없는 1903~10년과 1944~53년은 기간중 시설이 동일하게 늘어난 것으로 가정	ㅇ12.5년: Σ(잔존투자×연령)/Σ잔존투자
도시토목	ㅇ영구재고법: 상하수도 투자에 연동 (1955~60년중 상하수도 대비 투자액 비율(0.612)로 과거투자시계열 산출)	ㅇ17.5년: Σ(잔존투자×연령)/Σ잔존투자
하천사방	ㅇ영구재고법: 상하수도 투자 연동 (1955~60년중 누적투자 비율(0.823)로 상하수도 과거투자시계열 산출)	ㅇ13.5년: Σ(잔존투자×연령)/Σ잔존투자
기 타	ㅇ스톡/투자 비율 이용: 1955~60년 평균투자액×5.5 - 5.5는 농림토목, 도시토목, 상하수도, 하천사방의 기간중 스톡/투자 비율 평균치임	ㅇ16.5년: 농림토목, 상하수도, 도시토목, 하천사방 연령 평균
영 림	ㅇ영구재고법: 조림면적에 연동하여 과거투자 산출	ㅇ30.5년: Σ(잔존투자×연령)/Σ잔존투자

4 초기스톡 변동에 따른 자본계수(순자본스톡/GDP) 민감도 검증

— 상기의 방법으로 추정된 초기자본스톡은 다양한 가정 하에 추정되어 현실과 괴리될 수 있는 만큼 실제 초기스톡이 본 추정치과 다를 경우의 영향을 분석해 보았음

ㅇ **실제 초기스톡이 추정된 초기스톡의 절반 또는 2배 수준일 경우 자본계수가 어떻게 변화하는지를 비교**하였음

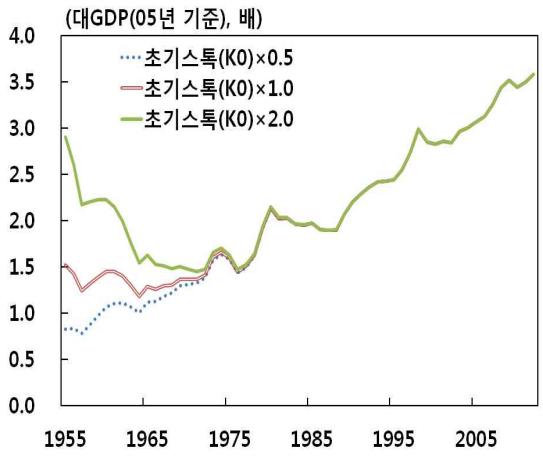
— 초기스톡을 변동시킬 경우 자본계수는 1950~60년대에는 상당한 격차를 보이지만 1970년대 중반 이후 빠르게 수렴하는 모습

⇒ 이를 통해 **1980년 이후가 분석 대상일 경우 초기스톡의 부정확성에 따른 논란은 대부분 해소될 것으로 예상**

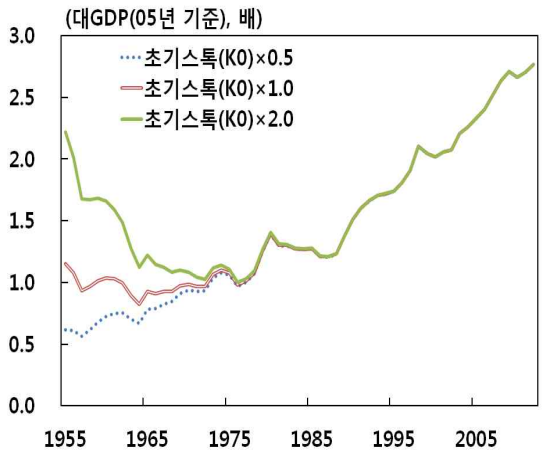
<그림 4>

초기스톡 변동과 자본계수(명목기준)의 수렴

(전체 고정자산)



(건설자산)



5 주요 파라미터의 설정

(폐기분포함수)

— 자산의 폐기분포는 종형패턴이 현실과 부합한다고 할 수 있으며 **윈프리곡선(Winfrey curves)을 최종 폐기분포함수로 선택**

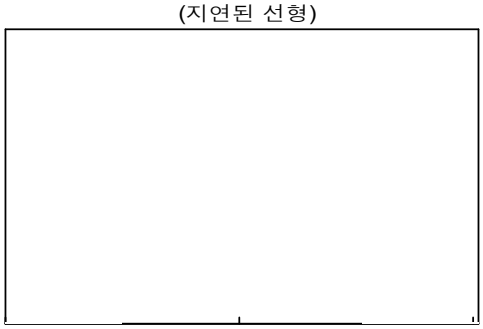
ㅇ 종형 분포함수로는 로그정규함수, 와이블함수, 윈프리곡선 등이 있는데 각 함수간의 우열을 판별하기는 곤란

— 각 자산의 윈프리곡선 형태는 실제 서베이 결과와의 적합도 검정을 거쳐 선정

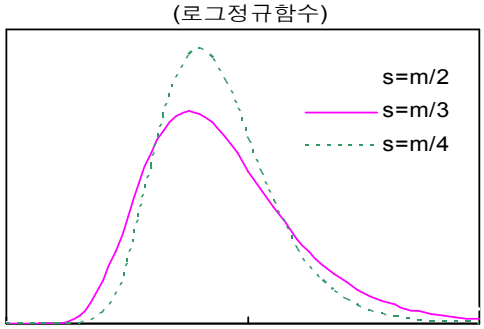
<그림 5>

주요 폐기함수 형태

(지연된 선형)



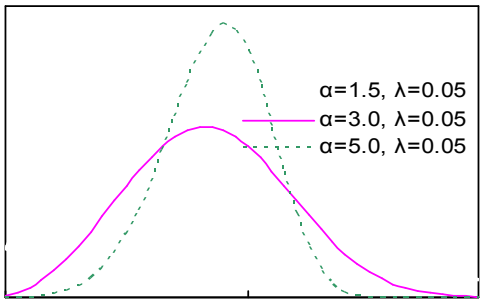
(로그정규함수)



ㅇ 함수형태: $F_T = \frac{1}{T\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(\ln T-\mu)^2/2\sigma^2}$

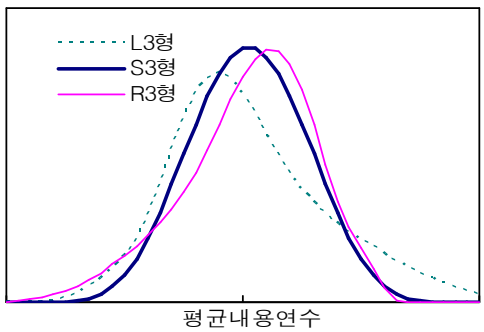
(μ와 σ는 평균 및 표준편차)

(와이블함수)



ㅇ 함수형태: $F_T = \alpha\lambda(\lambda T)^{\alpha-1} e^{-(\lambda T)^{\alpha}}$

(윈프리함수)



ㅇ 함수형태(S형): $F_T = F_0[1-\frac{T^2}{a^2}]^m$

(연령-효율함수)

— 연령 증가에 따른 자산의 효율 변화를 나타내는 자산의 연령-효율함수(age-efficiency profile)는 식 (6)과 같이 미국 노동통계국(BLS)과 호주통계청(ABS)이 사용하는 **포물선형(hyperbolic) 함수를 적용**

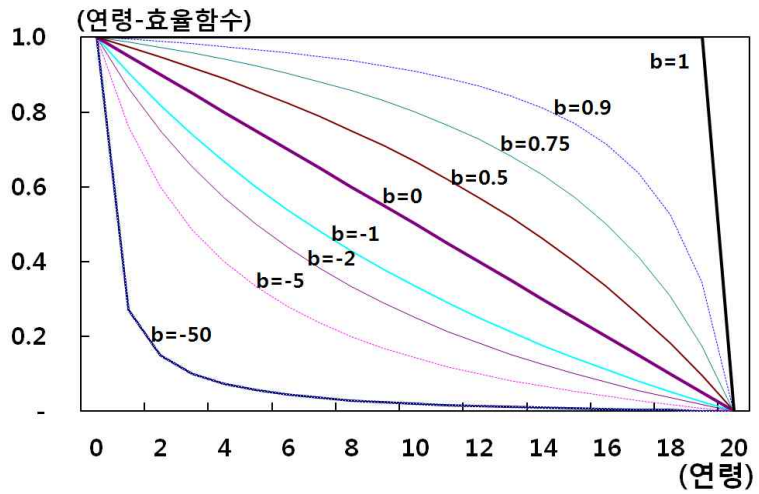
$$g_n(hyperbolic) = \frac{T-n}{T-b \bullet n} \quad \cdots\cdots (6)$$

* g_n : 연령 n인 자산의 효율, T: 자산의 내용연수, n : 자산의 연령, b : 효율계수

— 포물선형 함수에서 효율계수(b)가 1이면 효율유지형(one-hoss-shay), 0~1이면 포물선형(hyperbolic), 0이면 선형감소형(linear), 음수면 정률형(geometric)에 근접한 연령-효율함수가 각각 산출됨

〈그림 6〉

효율계수 변화와 포물선형 함수의 형태



— **자산별 효율계수는** 미국 노동통계국(BLS)과 호주통계청(ABS)의 사례와 **자산별 특성을 감안하여 0.0, 0.5, 0.75, 1.0을 각각 적용**

〈표 8〉

자산별 적용 효율계수

자산유형	건설자산	설비자산	지식재산생산물	소유권이전비용
효율계수	0.75	0.50	오락·문학 및 예술품 원본: 0.0 S/W: 0.5, R&D: 0.75, 광물탐사: 1.0	1.0

(연령-가격함수)

— 연령-가격함수는 자산으로부터 기대되는 미래 자산효율(=임대료)의 현재가치로 계산한다는 의미에서 **효율현가법(PVE법; Present value of efficiency model)**으로 명명함

ㅇ 자본시장이 효율적인 경우 **자산의 가격은 식 (7)의 자산가격 균형식과 같이 미래에 기대되는 임대료의 현재가치와 일치**하게 됨

* 자산의 가격은 연령 증가에 따른 물리적 노후화(deterioration)나 잔여수명 단축(exhaustion)뿐만 아니라 미래임대료나 할인율의 변화에도 영향을 받음

$$P_n^t = \sum_{k=0}^{T-n} \frac{f_{n+k}}{(1+r)^{k+1}} = \frac{f_n}{(1+r)} + \frac{f_{n+1}}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{f_T}{(1+r)^{T-n+1}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (7)$$

* P_n^t : t기에 연령이 n인 자산의 가격, f_n : 미래효율(임대료), T: 내용연수, r : 할인률

ㅇ **자산의 연령-가격함수(age-price profile)는** 연령에 따른 자산의 가격지수로 식 (8)과 같이 특정시점 t에서 **신품자산** (P_0^t) **과 연령이 n인 중고자산** (P_n^t) **의 가격비율의 변화 추이**를 나타낸 것임

* 이는 연령증가에 따라 자산의 가격이 어떻게 하락하는지를 나타낸 것으로 신품자산 (P_0^t) 은 1이고 최대수명에 가까워질수록 0으로 하락함

$$\psi_n = \frac{P_n^t}{P_0^t} \qquad n = 1,\ 2,\ 3, \ldots, T^{MAX} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (8)$$

* ψ_n : 자산의 연령-가격함수, T^{MAX} : 최대내용연수, P_n^t : 연령 n인 자산의 가격

ㅇ 한편 **자본의 실질수익률 4%와 실질자산가격상승률은 일반물가상승률과 동일하다고 가정**함으로써 자산의 연령-가격함수의 유도과정을 단순화

- 실질수익률과 실질자산가격상승률을 변동시키더라도 자본스톡 추계 결과는 큰 편차가 발생하지 않음을 확인

6 연령-생존함수, 연령-효율함수 및 연령-가격함수의 도출

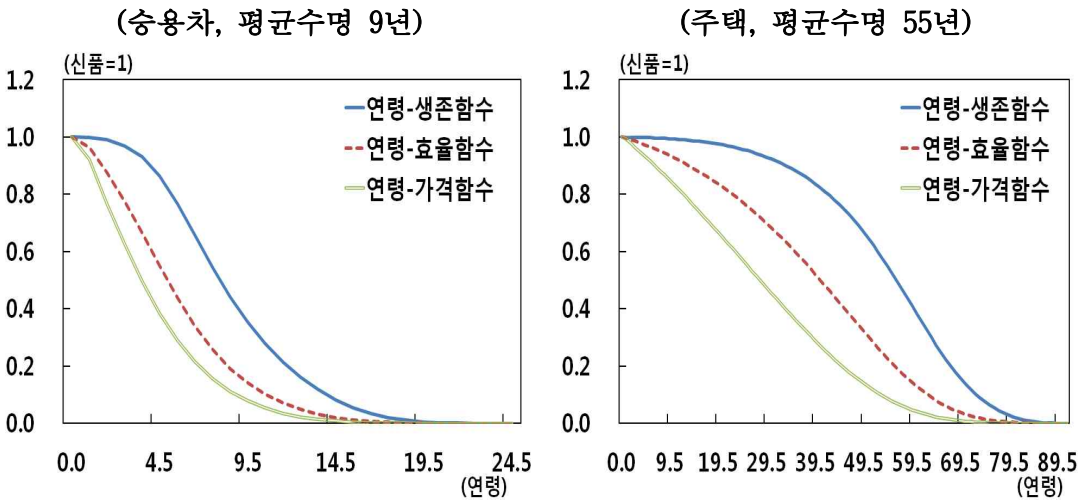
— 상기의 파라미터를 적용하면 <그림 4>와 같이 최종적으로 연령-생존함수, 연령-효율함수 및 연령-가격함수가 도출됨

ㅇ 각 함수가 평균수명보다 더 긴 곡선의 형태를 나타내는 것은 자산이 평균수명을 중심으로 종형의 패턴으로 폐기되기 때문임

— 이를 함수와 투자시계열과 결합하면 총스톡, 생산스톡 및 순스톡이 각각 추계됨

<그림 7>

연령-생존함수, 연령-효율함수 및 연령-가격함수 비교



— <표 9>는 세부자산별로 시기별 적용 내용연수와 폐기분포(윈프리곡선) 형태 그리고 효율계수를 정리한 것임

〈표 9〉

자산별 내용연수, 윈프리곡선 유형, 효율계수, 감가율 및 잔액체감률

	시기별 내용연수											윈프리 유형[1]	효율 계수[2] (b)	2011년 신품 감가율[3] (%, δ_0)	2011년 감가율[4] (%, δ)	잔액 체감률[5] (DBR)
	1960 이전	61 -65	66 -70	71 -75	76 -80	81 -85	86 -90	91 -95	96 -00	01 -05	06 -10	2011 이후					
건 물																	
주거용 건물			40			43	48	53	55	55			R3	0.75	1.5	2.4	1.25
농림어업·광업·제조업용 건물			36			40	45	47							1.9	3.1	1.34
민간서비스용 건물			40			44	48	50							1.7	3.0	1.27
공공서비스용 건물			44			47	52	54	55	55					1.5	1.9	1.22
토목건설																	
도로 및 공항			45			48	53	58	60	60			R3	0.75	1.3	2.0	1.11
철도 및 지하철			55			58	63	65							1.2	1.7	1.06
항 만		40		43	48	53	55	55							1.5	2.4	1.34
하천사방	30		33			35	37	37							2.6	4.1	1.42
상하수도			25			27	29	30							3.3	5.7	1.48
농림토목							60								1.3	2.2	1.14
도시토목			45			48	53	55							1.5	2.2	1.15
전력시설							40								2.3	3.7	1.27
통신시설							30								3.3	6.4	1.49
기타토목							45								2.0	3.0	1.24
영 림							60								1.3	2.7	1.11
토목부대비용							17						S3	1.00	4.3	9.1	1.34
운송장비																	
승용차(기업용)	12	12	11	9		8	7	7		8		9	L2	0.50	17.2	23.6	1.86
승용차(영업용)	8	8	7	7		6	5	5		5	6	6	L4		23.0	32.2	1.99
승 합 차	10	10	9	9	8	8	7	7	8	10	11	11	R3		12.9	19.5	2.07
트럭 및 기타		12		9		9	8	8	9	11					12.7	19.3	2.12
선 박							26						S2		5.0	6.7	1.90
어 선							15								9.2	12.5	1.90
철도차량							26						R3		5.0	8.0	1.87
항 공 기							23 (최대 30년만 계산)								5.8	9.4	1.91
기타운수장비	10	10	9	7		6	5	5		6		7			22.4	31.7	1.86
기계류																	
펌프 및 압축기	우측수명+2						14						L2	0.50	10.1	13.8	1.88
산업용 운반기계							15								9.4	13.1	1.87
공기조절 및 냉장냉동장비							12								11.8	16.6	1.84
기타 일반산업용기계							13								10.9	15.0	1.88
금속공작 및 성형기계							15								9.4	13.8	1.86
농업기계							13								10.9	16.0	1.88
건설 및 광물처리기계							14								10.1	15.3	1.92
음식물 처리기계							12								11.8	16.4	1.92
섬유기계							14								10.1	21.7	1.92
출판인쇄기계							13								10.9	15.7	1.87
반도체 제조용 기계							10								14.2	19.1	1.79
기타 특수목적용 기계							11								12.9	18.1	1.88
산업용 전기 변환장치							15								9.4	12.6	1.84
기타 산업용 전기기기							10								14.2	19.0	1.87
가정용 전기기기							12								11.8	16.8	1.85
TV							12								11.8	15.4	1.91
영상 및 음향기기							13								10.9	15.3	1.98
유선통신기기							8								17.7	25.0	1.85
무선통신 및 방송장비							9								15.8	21.4	1.80
PC 및 주변기기							5						S0		27.6	34.8	1.70
내연기관 및 터빈							15						L2		9.4	13.4	1.99
의료기기							14								10.1	13.4	1.83
계측 및 시험분석기기							13								10.9	14.7	1.82
광학기기							11								12.9	17.0	1.85
금속제품							12								11.8	16.4	1.83
섬유제품							11								12.9	18.7	1.95
가 구							9								15.8	22.3	1.91
기타 제조기계							10								14.2	19.9	1.86

자산별 내용연수, 윈프리곡선 유형, 효율계수, 감가율 및 잔액체감률 (계속)

	시기별 내용연수		윈프리곡선 유형[1]	효율계수[2] (b)	2011년 신품 감가율[3] (%, δ_0)	2011년 감가율[4] (%, δ)	잔액 체감률[5] (DBR)
	1985년 이전	1986년 이후					
지식재산생산물							
소프트웨어	8	6	L2	0.50	23.3	31.5	1.80
광물탐사	15		S3	1.00	5.1	10.5	1.58
R&D(산업별로 적용)							
농림어업	우측수명+2	9	L1	0.75	13.6	19.0	1.56
광 업		10			12.2	16.4	
음식료품담배		9			13.6	18.6	
섬유의복가죽		9			13.6	18.4	
목재종이인쇄		9			13.6	17.6	
석탄석유		10			12.2	17.1	
화학제품		10			12.2	16.2	
비금속광물		10			12.2	16.5	
1차금속		10			12.2	16.3	
조립금속		10			12.2	15.9	
기계장비		10			12.2	16.0	
전기전자		5			24.0	31.3	
정밀기기		10			12.2	15.4	
운송장비		10			12.2	16.5	
기타제조업		9			13.6	18.8	
전기가스증기		19	S3		5.8	10.4	
수도환경		9	L1		13.6	18.1	
건 설		11			11.1	15.4	
도 소 매		9			13.6	15.8	
음식숙박		9			13.6	18.9	
운 수		9			13.6	16.0	
정보통신방송		9			13.6	18.5	
금융보험		9			13.6	18.0	
부동산임대		9			13.6	18.0	
전문사업서비스		10			12.2	16.2	
사업지원서비스		10			12.2	13.7	
공공행정국방		10			12.2	16.1	
교 육		10			12.2	16.2	
보건사회복지		10			12.2	16.1	
문화및기타		9			13.6	21.3	
예술품원본							
방 송	9		L1	0	19.5	22.3	1.99
영 화	5				32.7	38.1	1.86
서 적	10				17.7	20.4	2.00
음 반	10				17.7	19.9	1.98
무기시스템							
전체(94 이전)	26	-	R3	0.50	5.0	15.5	1.76
기동타격(95 이후)	-	23			5.7	7.7	
해군상륙(95 이후)	-	27			4.8	6.5	
공중방공(95 이후)	-	29			4.4	6.1	
전 자 전(95 이후)	-	18			7.6	10.7	

주: 1) 윈프리곡선 유형은 폐기분포 조사결과와 가장 적합도가 높은 경우를 선정한 것이며 최대수명이 유형별로 사전에 정해져 있어 이를 별도로 추정할 필요가 없음

2) 포물선형 연령-효율함수에 적용되며 계수가 작을수록 연령증가에 따라 효율이 급속히 저하됨

3) 2011년 기준 신품자산의 감가상각률로 자본의 사용자비용 공식에 사용함. 자산의 수명이 시기별로 변동하기 때문에 시기별 신품자산 감가상각률을 잔존 순스톡으로 가중 평균하여 계산함

4) 효율현가법에서 자산별 감가상각률은 사후적으로 계산됨. 즉 감가상각률은 전년말 순스톡에서 유도되는 고정자본소모액을 전년말 순스톡으로 나누어 계산함

5) [감가상각률(δ)=잔액체감률(DBR)/내용연수(T)]의 산식에 따라 계산한 것임. 매년도 감가상각률과 내용연수로 계산한 매년도 DBR의 30년 평균치(1981~2010년)에 해당함

<참고 3>

고정자산 자본스톡 추계프로그램(요약)

추계방법		**영구재고법** - 단, 육성생물자원은 물량가격법 적용
자산유형		세부 자산단위에서 추정
내용연수		내용연수를 경제현실과 부합하도록 **시기별로 변동시킴**
투자시계열		**1953년까지 소급연장**
프로파일	**폐기분포함수**	**윈프리곡선**
	연령-효율함수	**포물선형 함수** (효율계수: 0.0, 0.5, 0.75, 1.0)
	연령-가격함수	**효율현가법**(PVE법; Present value of efficiency model) - 4%의 고정된 실질 자본수익률 적용 - 실질자산가격상승률이 일반물가상승률과 동일하다고 가정
스톡유형		**총자본스톡, 생산자본스톡, 순자본스톡**
초기스톡(K_0)		**1953년말** 기준으로 추정 - 초기시점의 총스톡과 그 연령을 추정한 후 초기시점의 생산스톡 및 순스톡을 추정
감가상각률		생산성 분석에는 **신품감가상각률(δ_0)** 적용 고정자본소모 계산에는 **전체 보유자산의 감가상각률(δ)** 적용
자본서비스		**사전외생적수익률 접근법** - 향후 사후내생적수익률 접근법도 모색할 계획

4. 육성생물자원 추계

□ 육성생물자원(cultivated biological resources)은 반복생산물(repeat product)을 생산하는 동물자원과 식물자원을 의미

— **젖소, 말, 면양, 사슴, 벌꿀군**의 가축과 **과수나무, 뽕나무**의 식물은 육성생물자원으로 분류하여 순자본스톡을 추계하고 고정자본소모도 별도로 추계(총스톡과 생산스톡은 미추계)

□ 육성생물자원은은 사육두수, 재배면적 등 수량에 관한 행정자료가 대체로 잘 구비되어 있는 만큼 이에 적절한 가격을 대응시키는 **물량가격법(Physical inventory method)으로 순스톡을 추계**

〈표 10〉

육성생물자원의 순자본스톡 추계방법

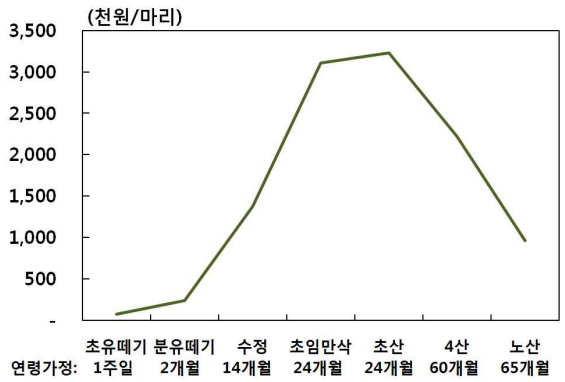
추계대상	추 계 방 법
가축: 젖소, 말, 면양, 사슴, 벌꿀군	연령별 사육두수 × 연령별 가격
식물: 과수나무, 뽕나무	재배면적 × 면적당 수목수 × 수목 연령분포 × 연령별 가격

— 연도별 연령-가격함수는 산지 거래가격이나 국부통계자료 또는 한국감정원의 감정평가가격 등을 참고

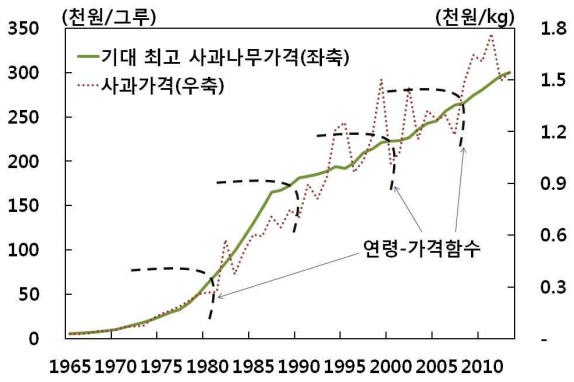
〈그림 8〉

젖소와 사과나무의 연령-가격함수 비교

(젖소; 2012.12월 기준)



(사과나무; 연도별 최고가격)



5. 재고자산 추계

□ 재고(Inventory)는 판매, 생산과정에 투입, 또는 여타의 용도로 보유하는 생산자산을 의미

— 2008 SNA에서는 원재료 및 소모품, 재공품, 완성품, 군용재고*, 재판매용 재화로 구분

* 군용재고의 경우 현실적인 측정의 어려움으로 추계대상에서 제외

□ **재고자산은** 각 산업의 특성을 감안하고자 **산업별로 연말 재고자산 스톡을 직접 추계**하는 방식을 채택

— 농림어업 재고*와 석유재고는 수량 정보의 입수가 가능한 만큼 수량에다 가격을 결합하는 물량가격법으로 추정

* 농림어업 재고는 곡물, 채소, 과실, 어산물, 도축용 가축 등의 산출물 가운데 도소매업이나 제조업으로 판매되지 않은 잔여분을 의미함. 인공조림지 내의 수목도 재고자산으로 분류.

— 광공업 재고는 통계청의 광공업 센서스 자료나 광공업조사 자료를 기초로 하되 사업체 전체를 포괄하도록 확대 조정

— 건설업 재고는 건설투자와 중복 계상되지 않도록 유의하여 추계하며, 완성 및 미완성주택의 경우 토지비용을 차감

ㅇ 건설업 및 부동산업에서 보유한 상품재고 등은 건설투자에 이미 계상된 것으로 보아 재고자산 추계에서 제외

— 여타 서비스업 재고의 경우 국세청 기업회계자료, 통계청의 센서스 자료(도소매업조사 등), 한국은행의 기업경영분석 등을 이용

ㅇ 기초자료의 범위가 해당 산업 전체를 포괄하도록 확대 조정

□ 한편 **재고자산은 SNA에서 권고하는 방식으로 대차대조표 기록시점의 가격으로 평가**

— 원재료 및 소모품은 구매자가격(Purchaser's price), 완성품과 재공품은 기초가격(Basic price), 도소매업의 재판매용 재화는 지불가격(Price paid)으로 각각 평가

<표 11>

재고자산별 평가 방식

유 형	평가가격	내 용
원재료 및 소모품	구매자가격	구매자가 지급한 금액에서 부가가치형 조세의 공제 가능한 부분을 차감한 가격
재 공 품	기초가격	생산자가 수취한 금액에서 생산물에 대한 조세를 제외하고 생산물 보조금을 더한 가격
완 성 품		
재판매용 재화	지불가격	도소매업자가 추가 가공 없이 재판매 목적으로 구입한 재화에 대해 지급한 가격(운송비용 제외)

□ **기업회계기준의 취득원가(매입원가 또는 제조원가)로 기록된 재고관련 기초통계는 SNA 가격개념에 부합하도록 조정**

— 원재료 및 재판매용 재화의 취득원가는 SNA의 구매자가격 또는 지불가격과 유사한 것으로 판단하여 그대로 채택

— 재공품과 완성품은 취득원가에다 본원소득에 대한 대가(노동 및 자본에 대한 대가)를 더하는 방식으로 SNA의 기초가격으로 조정

6. 비생산자산 추계

□ **토지자산, 지하자산 및 입목자산**의 경우 국민계정통계의 총자본형성 범위에 포함되지는 않으나 국민대차대조표에 기록되는 주요 자산인 만큼 순자본스톡을 추계

1 토지자산의 추계

□ **토지자산은** 토지면적에 평균지가를 곱하는 **물량가격법으로 추계**

— $V_t = P_t \times Q_t$ ..... (9)

[단, Q: 지역·지목·소유별로 구분된 토지면적, P: 시가로 추정한 평균지가]

— 평균지가(시가현재가격)는 실거래가격자료와 감정평가전례가격 등을 이용하여 공시가격을 시가로 전환하는 방식으로 추정

ㅇ 이를 통해 체계적으로 정비되어 있는 지가공시제도의 장점을 이용하고 시가에 비해 저평가되어 있는 공시가격의 약점을 보완

* 시장가격에 준하는 지가의 추정을 위해 유관기관(한국감정원, 한국부동산연구원 등)이 참여하는「토지자산 시가평가 연구단」을 구성하여 적절한 방법론 마련 추진

ㅇ 또한 시가 추정에는 지가공시시점 기준 전후 2개년의 실거래 또는 감정평가 자료를 이용함으로써 토지거래사례의 부족을 완화

ㅇ 더불어 평균지가의 과대추정 위험을 최소화하기 위해 최초 추정결과의 90%만을 반영하는 등 보수적으로 접근

— 지가에 대응하는 토지면적은 지적통계(국토해양부)의 지역, 지목 및 소유형태별로 구분하여 적용

□ 한편 현행 우리나라 토지의 28개 지목분류는 국제적인 논의에 부합하도록 아래와 같이 SNA 방식의 7개로 재분류하여 공표

— 주거용건물 부속토지, 비주거용건물 부속토지, 구축물 부속토지, 농경지, 임야, 문화오락용 토지 및 기타 토지로 분류

<표 12>

토지자산의 분류

SNA기준 토지분류	현행 우리나라의 지목분류
주거용건물 부속토지	대(垈), 공장용지, 학교용지, 주차장, 주유소용지, 창고용지
비주거용건물 부속토지	
구축물 부속토지	도로, 철도용지, 제방, 구거, 수도용지
농경지	전, 답, 과수원, 목장용지, 염전
임 야	임야
문화오락용 토지	공원, 체육용지, 유원지, 종교용지, 사적지, 광천지
기타 토지	양어장, 하천, 유지, 묘지, 잡종지

② 지하자산의 추계

□ 지하자산은 2008SNA와 2012SEEA(환경경제통합계정)의 권고에 따라 자원으로부터 기대되는 미래수익을 현재가치로 환원하는 방법으로 추계

— $V_t = \sum_{\tau=1}^{T_t} \frac{(P_t - C_t) \times Q_{t+\tau}}{(1+r_t)^{\tau}}$ ..... (10)

[단, Q: 생산량, P: 가격, C: 채굴비용, r : 할인율, T : 가채연수(=가채광량/생산량)]

— 금속광물(5종), 비금속광물(7종), 천연가스(1종)에 대한 스톡가액을 추계 (<표13> 참조)

ㅇ 부존 광물 대비 매장량비 또는 잠재가치비가 1% 미만이거나, 생산실적이 미미하고 시장가격 대비 생산비용이 높아 정부 보조금이 지급되는 경우 등은 추계대상에서 제외

* 망간, 안티몬, 석, 희토류, 몰리브덴, 중석, 명반석, 석탄광 등

— 생산량은 광물자원 매장량 현황(산업자원부), 가격과 비용은 광업·광산물 통계연보(산업자원부) 및 관련 비용자료(Mine & Mill Equipment Costs, InfoMine USA)를 각각 적용

→ 이를 통해 채굴비용 등이 제외된 매장상태의 가격을 추정

— 내용연수(T)는 가채광량/생산량으로 추정하고, 할인율은 4% 가정

<표 13>

지하자산의 분류

지하자산 분류	부존 광물
금속광물.천연가스	금, 은, 연, 아연, 철(티탄철 포함), 천연가스
비금속광물	석회석, 납석, 규석, 장석, 고령토, 운모, 활석

3 입목자산의 추계

□ **입목자산은** 입목축적에 입목단가를 곱하는 **변형된 순현재가치법(물량가격법과 유사한 형태)으로 추계**

— $V_t = P_t \times Q_t \times \alpha_t$ ..... (11)

[단, Q: 지역·영급·임상별로 구분된 입목축적, P: 수종별 시장거래가격, α는 입목상태의 가격을 추정한 것으로 수종별 시장거래가격에서 벌목비용, 운반비용, 유통마진 등을 제외한 경우의 시장거래가격 대비 비율]

○ 입목생장률과 할인율이 동일하다고 가정한 변형된 순현재가치법으로 물량가격법과 유사한 형태임

— 활엽수, 침엽수 및 혼효림 등 3개 임상의 스톡가액을 추계(인공림 제외)

— 입목축적은 국가산림자원조사(산림청), 가격은 지역·수종별 시장가격(산림조합중앙회) 및 표준시업체계비용 자료(산림과학원) 등을 각각 이용

○ 각 임상에 대해 영급(齡級)별로 가격을 추정

* Ⅱ영급(11~20년), …, Ⅵ영급(51년 이상)

○ 입목상태에 근접한 가격의 추정을 위해 벌채비용, 운반비용 및 유통마진 등을 제외한 가격을 추정하여 적용

7. 주택 시가총액 추계

□ 주택의 경우 가계가 보유한 대표적인 자산으로 가계부채의 건전성을 판단하는 데 필수항목인 만큼 이의 시가총액을 별도로 추계

□ **주택의 시가총액은 주택의 건물분 가액에다 주거용 건물 부속토지의 가액을 합산**하는 방법을 채택

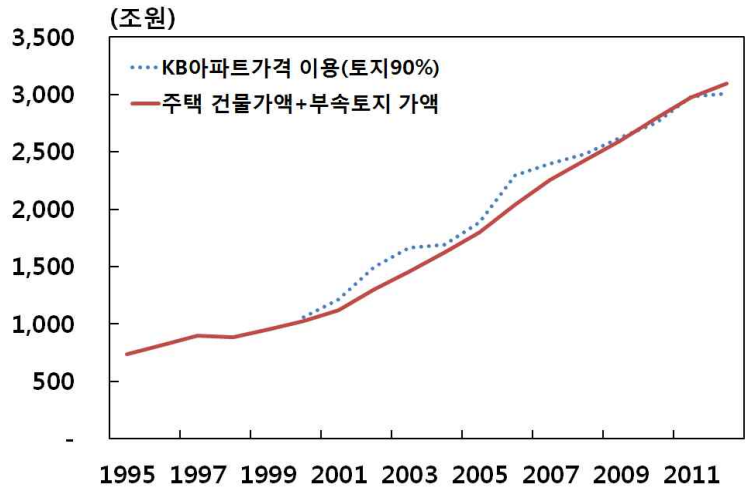
— 건물분은 영구재고법으로 추계한 **주거용 건물의 순자본스톡**을, 주거용 부속토지는 **건물 부속토지의 현재가액에서 주거용으로 사용되는 토지분을 분리하여 추계**

□ 한편 주택의 시가총액이 적정 수준에서 추계되었는지 여부를 점검하기 위해 다른 방법론의 추계결과와도 비교

— 전반적으로 유사한 추이를 보이나 주택가격이 가파르게 상승하는 시기에는 방법별 추계 결과간 격차가 다소 확대되는 모습

〈그림 9〉

주택 시가총액 추계치 비교



주: 점선의 경우 KB국민은행에서 조사하는 아파트 호당 거래가격과 아파트 공시가격의 비율을 전국의 주택에 확대 적용한 경우

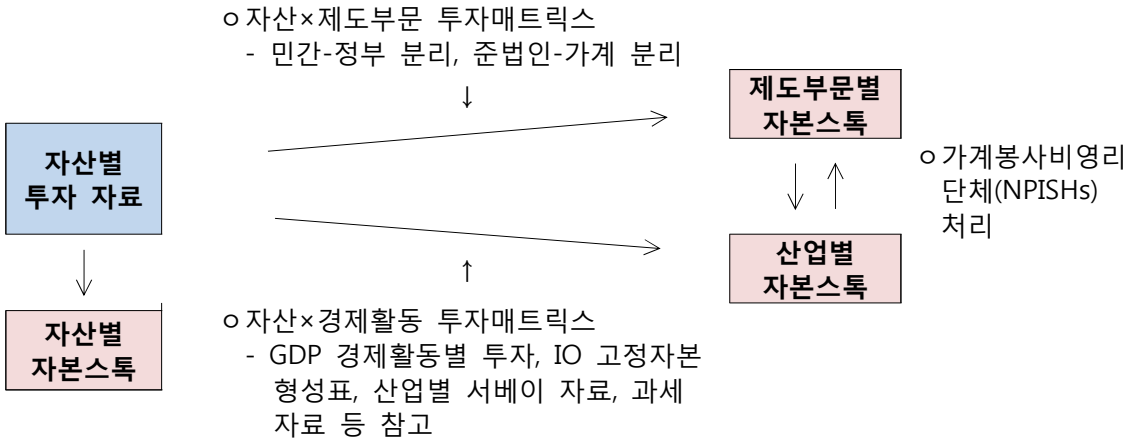
Ⅲ. 경제활동별 및 제도부문별 자본스톡 추계방안

□ 경제활동별 및 제도부문별 자본스톡은 **자산별 장기 투자 자료를 기초로 자산×경제활동, 자산×제도부문 투자매트릭스를 구축하여 추계**

— 동 매트릭스는 경제활동별 총고정자본형성, 고정자본형성표, 건설업조사, 투입산출표, 광업제조업조사, 과세자료 등을 참고

〈그림 10〉

경제활동별 및 제도부문별 자본스톡 추계 흐름도



□ **자산×경제활동 투자 매트릭스**는 1995년 이후의 경우 고정자본형성표를 기본으로 하되 경제활동별 투자 총액이 GDP통계의 경제활동별 총고정자본형성에 일치시키는 방향으로 조정하여 구축

— 고정자본형성표가 없는 연도의 건설자산에 대해서는 건설업통계조사의 연도별 건설자산×경제활동의 기성액 통계로 보완

— 또한 1995년 이전의 경우 1995년도 자산×경제활동 투자 매트릭스를 기준으로 하여 GDP통계의 경제활동별 총고정자본형성에 일치시키는 방향으로 연장

□ **제도부문별 자본스톡**은 자산별 투자를 정부투자와 민간투자로 구분하고 민간투자를 금융법인, 비금융법인, 가계 및 비영리단체에 의한 투자로 재구분하여 추계

— 비영리단체의 투자는 동 단체가 소속된 산업의 투자총액에서 연도별로 일정 비율을 적용하여 추계

— 자영업자의 경우 재무제표를 작성하는지의 여부에 따라 준법인기업과 가계로 구분

* SNA에서는 완전한 제무제표(a complete set of accounts)를 작성하는 자영업자에 대해 준법인기업으로 분류하도록 권고하고 있음

(일부 자산은 제도부문 및 경제활동에 직접배분)

□ 투자 매트릭스를 적용하기 어려운 **육성생물자원, 재고자산, 토지자산, 입목자산, 지하자원 등은 특정 제도부문 또는 경제활동에 직접 배분**하는 방식으로 추계

— 향후 보다 확실한 기초자료의 확보 여부에 따라 개선방안을 지속적으로 모색할 계획임

□ 더불어 **개인이 소유자인 경우 자산의 성격에 따라 가계 또는 준법인기업으로 분할 배분하거나 가계로 간주**함

〈표 14〉

일부 자산의 직접 배분 내역

자산구분	경제활동별	제도부문별
육성생물 자원	ㅇ농림어업에 배분	ㅇ과수나무: 비금융법인기업 및 가계(과수원 소유비중) ㅇ낙농축 등 동물: 비금융법인기업 및 가계 ('97 국부통계조사의 소유비중 이용) ㅇ뽕나무: 가계
재고자산	ㅇ산업별로 추계	ㅇ가축재고: 비금융법인기업 및 가계 ('97 국부통계조사의 소유비중 이용) ㅇ민간 비법인기업(가계에 포함)의 산업별 재고는 소규모 자영업자의 재고비율을 적용하여 추계
토지자산	ㅇ현재 미추계	ㅇ토지소유비중에 따라 제도부문*으로 1차 배분 * 일반정부, 법인, 개인, 비영리단체 ㅇ법인소유 토지의 비금융법인기업 및 금융법인기업 분할 - 건물 및 구축물의 자본스톡 가액 비중에 따라 모든 지목에 대해 일괄적으로 비율 배분 ㅇ개인소유 토지의 가계 및 준법인기업 분할 - 주거용건물 부속토지, 농경지, 임야, 기타 토지: 가계로 배분 - 비주거용건물 및 구축물 부속토지, 문화오락용토지: 1.5대 1의 비율로 배분
입목자산	ㅇ임업에 배분	ㅇ국공유림: 일반정부 ㅇ민유림: 비금융법인기업, 가계및비영리단체(개인=가계)
지하자원	ㅇ광업에 배분	ㅇ비금융법인기업

<참고 4>

공표기준 비금융자산의 자산, 제도부문 및 산업 분류[1)2)]

자산 분류			제도부문 분류	경제활동 분류
생산자산	고정자산	건설자산 주거용 건물 비주거용 건물 토목건설 설비자산* 운송장비 기계류 육성생물자원 지식재산생산물 연구개발(R&D) 기타 지식재산생산물	비금융법인기업* 금융법인기업 일반정부 가계**및비영리단체 * 비금융준법인기업 포함 ** 민간 비법인기업 (소규모 자영업자) 포함	1. 농림어업 2. 광업 3. 음식료품 및 담배 제조업 4. 섬유 및 가죽제품 제조업 5. 목재, 종이, 인쇄 및 복제업 6. 석탄 및 석유제품 제조업 7. 화학제품 제조업 8. 비금속광물제품 제조업 9. 1차 금속제품 제조업 10. 금속제품 제조업 11. 기계 및 장비 제조업 12. 전기 및 전자기기 제조업 13. 정밀기기 제조업 14. 운송장비 제조업 15. 기타 제조업 16. 전기, 가스 및 증기업 17. 수도, 폐기물 및 재활용서비스업 18. 건설업 19. 도매 및 소매업 20. 음식점 및 숙박업 21. 운수 및 보관업 22. 금융 및 보험업 23. 부동산 및 임대업 24. 정보통신업 25. 전문, 과학 및 기술서비스업 26. 사업지원 서비스업 27. 공공행정 및 국방 28. 교육서비스업 29. 보건 및 사회서비스업 30. 문화 및 기타서비스업
	재고자산**			
비생산자산		토지자산 주거용건물 부속토지 비주거용건물 부속토지 구축물 부속토지 농경지 임야 문화오락용 토지 기타 토지 지하자산 금속광물・천연가스 비금속광물 입목자산 침엽수림 활엽수림 혼효림		
내구소비재				

* 무기시스템 포함
** 군용재고 제외

주: 1) 생산자본스톡은 고정자산 수준에서만 공표
2) 자산별로 가능한 범위에서 작성하되 가능하면 1970년 이후의 시계열을 제공

Ⅳ. 자본서비스 추계방안

□ **자본서비스는 축적된 자본스톡의 저량(stock)에서 일정기간 동안 실제 생산에 투입된 자본의 유량(flow)을 측정한 것**으로 자본서비스가액(자본사용자비용)과 자본서비스물량으로 구분

— 이 가운데 자본서비스물량은 이론적으로 **생산함수[Y=f(L,K)]의 자본투입(K)에 가장 근접한 측정치**로 알려져 있으며 이 물량을 간략히 자본서비스라고도 칭함

□ 자본서비스물량지수는 **하위 자산의 생산스톡 증가율을 해당자산의 사용자비용 비중으로 가중평균**하여 상위부문 증가율을 계산한 후 이를 지수형태로 작성한 것임

— 구체적으로 식 (12)와 같이 상위부문의 자본서비스물량 증가율을 계산한 후 지수형태로 작성

$$\hat{S}=\sum_{j=1}^{n}\frac{u_jK_j}{\sum_{j=1}^{n}u_jK_j}\hat{K}_j \quad \cdots\cdots (12)$$

* $\hat{S}$: 상위부문 자본서비스물량증가율. $\hat{K}_j$: 하위 j 자산의 생산스톡 증가율.

u_j : j 자산의 사용자비용. $\sum_{j=1}^{n}u_jK_j$: 하위 자산의 사용자비용 총액.

n: 자산의 종류.

□ 식 (12)에 사용되는 **자본의 사용자비용(u_j)은 자본재(K_j)의 가격지수(P_{Kj}), 명목수익률(r), 신품자산의 감가상각률(δ_{0j}) 및 자본재 가격지수의 변동률(i)로 구성**되며 식 (13)으로 표현

— 또한 식 (13)에다 실질자본수익률(r^*)을 포함하는 산식으로 변형한 식 (14)가 실제 자본서비스물량지수 계산에 사용

$$u_j^t = P_{Kj}^t (r^t + \delta_{0j}(1 + i_j^t) - i_j^t) \quad \cdots\cdots (13)$$

$$u_j^t = P_{Kj}^t (1+\rho^t)(1 + r^{t*} + \delta_{0j} \frac{(1+i_j^t)}{(1+\rho^t)} - \frac{(1+i_j^t)}{(1+\rho^t)}) \quad \cdots\cdots (14)$$

* u_j : 자본의 사용자비용. P_{Kj} : 자본재가격지수. δ_0 : 신품자산 감가상각률.
i : 자본재가격지수 변동률. ρ : 일반물가상승률. r^* : 실질자본수익률.

□ 식 (14)의 실질자본수익률(r^*)은 **현 단계에서 사전외생적수익률법을 적용하며 4%의 고정된 실질수익률을 사용**함

— 국민계정통계의 2단계 개편이 완료된 후에는 세금요인을 포함한 사후내생적수익률 접근법을 적용하는 방안도 함께 추진

□ 상위부문 자본서비스물량지수는 고정자산, 재고자산 및 비생산자산(토지 등)을 모두 포괄하여 계산가능하나 **현 단계에서는 고정자산(육성생물자원 제외)만을 대상으로 동 지수를 작성**

— 재고자산 및 토지자산 시계열이 경제활동별 및 제도부문별로 완전히 구축된 후에 자산의 범위를 확대하는 방안을 추진

□ 자본서비스물량지수의 형태는 국민계정통계와의 연계성 및 생산성 연구 문헌을 감안하여 **연쇄라스파이레스 물량지수와 연쇄통크비스트 물량지수의 두 가지로 작성**함

— 연쇄라스파이레스 물량지수는 식 (15)와 같이 전년의 사용자비용 비중을 가중치로 하며, 통크비스트 물량지수는 식 (16)과 같이 전년과 당년의 사용자비용 비중의 평균치를 가중치로 사용함

라스파이레스지수: $$\widehat{S^t} = \sum_{j=1}^{n} \left(\frac{u_j^{t-1} K_j^{t-1}}{U^{t-1} \bullet K^{t-1}} \right) \widehat{K_j^t} \quad \cdots\cdots (15)$$

통크비스트지수: $$Log \frac{S^t}{S^{t-1}} = \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{2} \left(\frac{u_j^t K_j^t}{U^t \bullet K^t} + \frac{u_j^{t-1} K_j^{t-1}}{U^{t-1} \bullet K^{t-1}} \right) \log \frac{K_j^t}{K_j^{t-1}} \quad \cdots\cdots (16)$$

* $U^t \bullet K^t$: t기중 하위자산 자본사용자비용의 총액

□ 자본서비스물량지수는 30개 경제활동별 및 4개 제도부문별로 작성하여 제공

— 각 경제활동별 지수를 집계하여 경제전체의 자본서비스물량지수도 작성하며, 시계열이 안정화될 때까지 당분간 잠정치로 공표

□ 통계이용자들이 분석목적에 따라 민간부문, 서비스업 등 상위부문으로 집계할 수 있도록 자본사용자비용 비중 자료도 동일한 분류에 따라 작성하여 제공

□ 향후 기초자료가 확충되는 시점에는 세금을 포함한 사후내생수익률법 적용, 자본서비스물량지수 대상 자산범위의 확대 등을 추진

Ⅴ. 보유손익 등 추계방안

1 보유손익 추계

□ 국민대차대조표에 기록된 경제주체별 순자산은 크게 저축 및 자본이전과 명목보유손익에 의해 증감하게 되는데 **명목보유손익은 자산가격의 상승에 따른 자본이득(손실)의 규모를 파악**하는 것임

— **명목보유손익**은 중립보유손익과 실질보유손익으로 구분

ㅇ 중립보유손익은 자산가격이 일반물가상승률(CPI상승률) 만큼 오를 때의 자본이득이며 실질보유손익은 명목보유손익에서 중립보유손익을 차감한 것임

□ **일반적인 고정자산의 경우 명목보유손익은** 스톡-플로 항등식에서 거래에 의한 증감이나 자산량기타증감으로 포착하지 못한 **잔차로 계산**함

— 스톡-플로 항등식: 기말 스톡가액=기초 스톡가액+거래에 의한 증감
+자산량기타증감+명목보유손익

→ 명목보유손익=기말 스톡가액-기초 스톡가액-거래에 의한 증감
-자산량기타증감

— 단, **토지자산의 경우** 개간, 간척 또는 용도변경 등을 포함하는 자산량기타증감을 별도로 사전에 추계하기가 곤란한 만큼 **명목보유손익을 먼저 추계한 후 자산량기타증감을 잔차로 처리**함

ㅇ 토지자산 명목보유손익=기초 토지자산×상반기 6개월 지가상승분
+기말 토지자산×하반기 6개월 지가상승분

→ 토지자산 자산량기타증감=기말 토지자산-기초 토지자산
-거래에 의한 증감-명목보유손익

<참고 5>

비금융자산의 보유손익 추계 산식

[고정자산인 경우]

ㅇ물량기준 스톡 항등식:

$K_1^Q = K_0^Q + I_1^Q - D_1^Q + O_1^Q \rightarrow I_1^Q - D_1^Q + O_1^Q = K_1^Q - K_0^Q$ ..... (a)

ㅇ명목기준 스톡 항등식: $K_1^N = K_0^N + I_1^N - D_1^N + O_1^N + HG_1$ ..... (b)

$K_1^N = K_1^Q \times Def_1 (=1$기말 디플레이터$)$, $K_0^N = K_0^Q \times Def_0 (=0$기말 디플레이터$)$

(단, K는 자본스톡, 상첨자 Q은 물량기준, 상첨자 N은 명목기준, I는 투자, D는 고소, O는 자산량기타증감, HG는 명목보유손익, 0과 1은 시점을 의미)

ㅇ식 (1)과 (2)에서,

$I_1^N - D_1^N + O_1^N = (I_1^Q - D_1^Q + O_1^Q) \times Def_1^{avg} = (K_1^Q - K_0^Q) \times Def_1^{avg}$ ..... (c)

ㅇ식 (2)에서 보유손익(HG_1)은,

$$\begin{aligned} HG_1 &= K_1^N - K_0^N - (I_1^N - D_1^N + O_1^N) \\ &= K_1^N - K_0^N - (I_1^Q - D_1^Q + O_1^Q) Def_1^{avg} \\ &= K_1^Q Def_1 - K_0^Q Def_0 - (K_1^Q - K_0^Q) Def_1^{avg} \quad \leftarrow \text{식 (a)에서} \\ &= K_1^Q (Def_1 - Def_1^{avg}) + K_0^Q (Def_1^{avg} - Def_0) \\ &= K_0^Q (Def_1^{avg} - Def_0) + K_1^Q (Def_1 - Def_1^{avg}) \end{aligned}$$ ..... (d)

(단, avg는 기간중 평균 디플레이터를 의미함)

ㅇ한편, 중립보유손익은 식 (d)의 명목보유손익과 동일한 방법으로 계산하되 디플레이터를 일반물가(소비자물가지수; CPI)로 대체함. 단, 전년말 디플레이터(Def_0) 수준이 동일하도록 아래와 같이 조정함

$$\therefore NHG_1 = K_0^Q \times (CPI_1^{avg} - CPI_0) \times \frac{Def_0}{CPI_0} + K_1^Q \times (CPI_1 - CPI_1^{avg}) \times \frac{Def_0}{CPI_0}$$

[토지자산의 경우]

ㅇ토지의 경우 개간, 간척이나 용도변경 등을 포함하는 자산량기타증감을 별도로 추계하기가 어렵다는 점을 감안하여 상기의 식 (d)로 명목보유손익을 먼저 계산한 후 자산량기타증감을 잔차로 처리함

- 거래에 의한 토지의 증감은 국민경제 전체로는 상쇄되는데 제도부문별 거래증감은 자본계정의 정보를 이용함

- 이에 따라 "제도부문별 토지자산의 자산량기타증감=기말 토지자산 - 기초 토지자산 - 거래에 의한 증감 - 명목보유손익"의 산식에 의거 추계함

2 자산량기타증감계정 추계

□ 자산량기타증감계정은 자산의 출현 및 소멸, 재난에 의한 손실, 분류변경 등에 의한 자산가액 변동을 기록하는 계정임

— 자산량기타증감계정은 보유손익계정과 함께 거래외 요인에 의한 순자산 증감을 기록하는 항목에 해당함

□ 한편 토지자산, 육성생물자원, 지하자산, 입목자산 등에 대해서는 다음과 같이 자산량기타증감을 추계

— 토지자산의 경우 제도부문간 거래에 의한 증감과 제도부문 내의 명목보유손익으로 파악하지 못한 잔여분은 자산량기타증감으로 처리함

ㅇ 토지자산 자산량기타증감=기말 토지자산－기초 토지자산
－거래에 의한 증감－명목보유손익

— 육성생물자원의 경우 고정자본형성 또는 고정자본소모로 처리하지 못한 부분은 자산량기타증감으로 처리

* 동물의 경우 구제역이나 집단폐사, 식물의 경우 재배면적의 급감 등이 해당

— 지하자원의 가채광량 추정치 변동, 입목자산의 입목생장량 등도 자산량기타증감으로 처리

— 더불어 기초자료 및 추계방법 차이로 국민대차대조표의 스톡 증감과 국민계정통계의 플로통계 간 불일치가 발생하는 경우 이를 자산량기타증감에 기록함으로써 스톡-플로 항등식*을 유지

* 당기말 스톡=전기말 스톡+거래에 의한 증감+자산량기타증감+명목보유손익