

신용카드리뷰

The Credit Card Review

Vol 14-2(2020년 06월)

내생 및 외생적 산업연관분석을 통한
기술보증의 효과 분석

임 규 민

한성대학교 경제학과 석사과정

김 상 봉

한성대학교 경제학과 교수



한국신용카드학회
Korean Creditcard Academic Society

www.kci.go.kr

내생 및 외생적 산업연관분석을 통한 기술보증의 효과 분석*

임 규 민**

한성대학교 석사과정

김 상 봉***

한성대학교 경제학과 교수

〈Abstract〉

본 연구는 신용보증을 제공하는 핵심 정책금융기관중 하나인 기술보증기금의 2018년 신규 보증 데이터를 기반으로 생산유발효과, 부가가치유발효과를 분석하여 국민경제 전체에 미치는 경제적 파급효과를 분석하였다. 또한 고용유발효과를 분석하여 기술보증기금이 국내 고용창출에 기여하는 영향을 분석하였다.

내생화를 통한 산업연관분석 결과, 생산유발효과는 약 105,550억원이며 기술보증금액 대비 생산유발효과 승수는 약 2.01로 나타났다. 부가가치유발효과는 약 33,978억원이며 기술보증금액 대비 부가가치유발효과는 약 0.65로 나타났다. 고용유발효과는 43,375명이며 보증금액 한 단위당 고용유발효과는 약 0.826명으로 나타났다. 외생화를 통한 산업연관분석 결과, 생산유발효과는 약 47,325억원이며 기술보증금액 대비 생산유발효과 승수는 약 0.90으로 나타났다. 부가가치유발효과는 약 17,033억원이며 기술보증금액 대비 부가가치유발효과는 약 0.32로 나타났다. 고용유발효과는 약 43,831명이며 기술보증금액 한 단위당 고용유발효과는 약 0.84로 나타났다. 이는 보증지원을 통해 도출된 총 경제적 파급효과 및 고용유발효과만큼 기술보증기금이 국내 GDP 성장 및 고용창출에 기여하고 있음을 시사한다.

핵심단어: 기술보증기금, 신규 보증금액, 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과

* 본 연구는 한성대학교 교내학술연구비 지원과제임.

** (1저자) 서울 성북구 삼선동 2가 389번지 한성대학교 연구관 505호, Tel: 02)760-8038, E-mail: dlarbals1454@naver.com

*** (교신저자) 서울 성북구 삼선동 2가 389번지 한성대학교 연구관 505호, Tel: 02)760-8038, E-mail: brainkim75@hansung.ac.kr

I. 서론

최근 4차 산업혁명을 필두로 다양한 제품들이 기존의 대량 생산 방식이 아닌 맞춤형 소량생산 방식으로 전환되었으며, AI, 빅데이터, 클라우드 등의 기술이 확대되어 비즈니스 모델이 변화하기 시작했다. 이로 인해 벤처기업, 경영혁신형기업, 이노비즈기업 등 일반기업 대비 부가가치가 상대적으로 높은 기업군의 역할이 대두되었으며, 해당 기업의 기술성을 토대로 시장성을 증대시키는 기술금융 및 정책금융의 필요성이 증대되었다.

하지만 우리나라 중소기업 및 벤처기업은 초기 자금지원이 부족하고 규제가 과도하며 회수 수단이 부족하다는 구조적인 문제점을 지니고 있다. 이러한 환경 속에서 기술보증기금은 기술성과 사업성이 우수하지만 담보능력이 상대적으로 부족한 기술혁신형 중소기업에게 보증을 공급하여 중소기업의 기술 경쟁력을 제고하고 나아가 기술금융을 활성화하는데 기여하고 있다. 특히, 기술보증기금은 첨단 신기술과 아이디어를 토대로 사업에 도전하는 기술집약형 벤처기업, 기술 우위를 바탕으로 경쟁력을 갖춘 기술혁신형 중소기업 등을 대상으로 기술보증을 지원한다.

기술보증기금의 역할은 실로 막중하다. 중소 벤처기업의 혁신 성장을 뒷받침할 뿐만 아니라 일자리를 창출하고 공정경제의 활성화를 도모한다. 그 뿐만 아니라, 벤처와 중소기업의 혁신 역량 강화에 기여하며, 경영 혁신을 선도하고 사회적 가치를 실현하는 일에도 일조한다.

기술보증기금이 담당하는 구체적인 핵심 업무로는 기술 보증, 기술 평가, 보증연계 투자, 구상권 관리 등을 들 수 있다. 기술 보증이란 기술 벤처 및 중소기업의 창업, R&D 및 사업화를 위해 요구되는 금전적 채무에 대한 보증을 의미하며, 기술 평가란 평가대상 기업이 갖춘 기술성, 시장성, 사업성 등의 미래가치를 평가하는 것을 말한다. 또한 기술보증기금은 기술성 및 사업성이 우수한 기업을 대상으로 주식 인수, 전환사채(CB), 신주인수권부사채(BW) 등의 직접금융을 지원하는 보증연계 투자를 제공하며, 구상권이 소멸하기까지 채무관계자에 대해 법령 또는 계약상의 권리를 행사하거나 관리한다.

이러한 기술보증기금의 기술보증 규모는 <표 1>과 같다. 2018년의 경우 기술보증기금의 보증잔액은 약 22.4조원이며, 신규보증금액은 약 5.2조원이다. 그런데 신규보증금액은 2013년 약 6.0조원, 2015년 약 5.8조원으로 나타났지만, 2016년 이후에는 약 5.3조원에서 답보 상태에 있다.

<표 1> 기술보증기금의 기술보증 규모

단위 : 억원

구 분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
보증잔액	197,284	201,559	207,096	212,075	218,506	224,426
보증공급	196,591	200,781	209,804	216,183	222,555	224,798
신규보증	60,184	53,489	58,046	53,098	52,859	52,465

자료: 기술보증기금

기술보증기금의 분야별 보증지원 실적은 <표 2>와 같다. 기술보증기금은 18년 기준 기술혁신기업에게 총 보증공급의 약 96.6%를 지원하고 있으며, 벤처기업에게 약 54.4%를 지원하고 있다. 또한 창업기업의 경우 약 40.8%를 지원하고 있으며, 이노비즈기업에게 약 28.5%를 지원하고 있다. 기술보증기금의 총 보증공급은 단순한 물적 담보보증보다는 기술평가에 의한 기술평가보증인 전체의 약 97.7%로 주를 이루고 있다. 기술보증기금의 분야별 보증지원 실적은 과거 2015년 이후 특별한 변동 없이 일정한 비율을 유지하고 있다.

<표 2> 기술보증기금의 분야별 보증지원 실적

단위 : 억원, %

구 분	2015년	비율	2016년	비율	2017년	비율	2018년	비율
총 보증공급	209,804	100.0	216,183	100.0	222,555	100.0	224,798	100.0
기술혁신기업	200,447	95.5	206,297	95.4	213,411	95.9	217,157	96.6
벤처기업	119,368	56.9	128,306	59.4	128,693	57.8	122,296	54.4
이노비즈기업	67,359	32.1	69,635	32.2	67,697	30.4	64,103	28.5
창업기업	86,213	41.1	85,843	39.7	88,317	39.7	91,725	40.8
기술평가보증	202,802	96.7	208,794	96.6	215,783	97.0	219,613	97.7
지식문화산업	34,190	16.3	36,304	16.8	37,192	16.7	40,825	18.2
일자리창출기업	49,876	23.8	49,886	23.1	61,655	27.7	61,868	27.5
유동화회사보증	1,169	0.6	2,562	1.2	2,609	1.2	1,562	0.7
총보증잔액	207,096	-	212,075	-	218,506	-	224,426	-

자료: 기술보증기금

본 연구는 국민경제에 긍정적인 영향을 미치는 기술보증기금의 2018년 신규 기술보증이 국민경제 전체에 미치는 파급효과를 분석하고자 한다.

II. 이전연구

기술보증기금은 신용보증기금, 지역신용보증재단과 함께 신용보증을 제공하는 국내 정책금융기관이다. 기술보증기금은 보수적인 투자, 과도한 규제 등 국내 벤처 생태계의 구조적인 문제점을 해결하기 위해 중소기업 및 스타트업의 투자시장 활성화 방안을 마련하여 벤처자금 투자환경을 개선하는 기능을 수행한다.

이러한 기술보증기금의 지원을 받은 대상 기업의 지원효과를 미시적 관점으로 분석한 국내 논문은 일부 존재한다. 한봉희·노승중(2008)은 2001년부터 2006년까지 보증을 지원받은 664개 기업을 대상으로 보증 당해년도, 보증이전 1년, 보증이후 2년으로 나누어 경영성파를 평가하였다. 이 때 분석대상의 기업에 대해 성장성, 수익성, 생산성, 기술혁신성, 재무안정성 총 5가지 영역으로 평가를 실행하였다.

윤소라·한봉희(2009)는 2001년부터 2006년까지 기술보증기금의 기술보증을 받은 659개 중소기업을 대상으로 벤처기업의 여부에 따라 분류하여 수익성과 연구개발투자노력에 대해 측정하였다. 이 때 수익성의 지표로 경상이익률을 채택하였으며, 연구개발투자의 지표로는 매출액 대비 연구개발투자비율을 채택하였다. 분석 결과, 보증을 지원받은 중소기업이 수익성 및 기술혁신성 측면에서 비보증기업 대비 높은 것으로 나타났으며, 벤처기업이 비벤처기업 대비 보증지원 이후 경상이익률과 연구개발투자비율 모두 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이를 통해 창업 및 벤처기업을 중심으로 기술보증지원을 제공할 필요성이 있다는 결론이 도출되었지만, 중소기업중앙회가 매년 공표하는 일반중소기업의 단순평균 통계치가 비보증기업의 자료로 적용되었다는 한계점이 있다.

이철편(2020)은 2015년 기술보증기금의 신규보증을 지원받은 6,993개의 중소기업이 보증지원 전후에 따른 재무성파를 분석하였다. 이 때 타기관 보증 및 비보증 기업 20,426개와 비교하여 수익성, 성장성, 안정성, 활동성, R&D집중도에 대해 PSM(Propensity Score Matching, PSM)분석을 실행하였다. 분석 결과, 활동성과 부채비율을 통한 안정성을 제외한 모든 재무적 성과가 비교기업 대비 유의하게 향상되어 기술보증기금의 기술보증이 해당 기업의 재무성파를 개선하는 효과가 있음을 시사하였다.

이와 같이 기술보증기금의 보증지원을 받은 기업의 재무적 성과를 미시적인 관점에서 분석한 연구는 존재하지만, 거시적인 관점에 의해 보증지원에 따른 국가 전체의 경제적 파급효과를 분석한 연구는 많지 않다. 따라서 본 연구는 외생화 및 내생화 기법의 산업연관분석을 통해 2018년 신규 기술보증에 의해 유발되는 생산유발효과와 부가가치유발효과를 통해 국민경제 전산업에 파급되는 경제적 파급효과를 분석한다. 또한 신규 기술보증금액에 따라 파급되는 고용유발효과를 분석하여 기술보증기금이 국내 고용창출에

기여하는 영향을 파악한다.

III. 분석 방법론

특정 국가경제 내에서 각 산업들은 최종생산물을 산출하기 위해 상호간에 재화 및 서비스를 구입·판매하는 과정에서 직·간접적인 관계를 맺는다. 산업연관표는 일정 기간 내 산업간 거래관계를 행렬의 형식으로 기록한 통계표를 의미한다. 이러한 산업연관표를 이용하여 산업간 연관관계를 수량적으로 분석하는 것을 산업연관분석(Inter-industry analysis)이라고 한다.

산업연관표의 기본구조는 <표 3>과 같다.

<표 3> 산업연관표의 기본구조

내생부문		중 간 수 요						최종수요	수입(공제)	총산출액
		1	2	.	.	.	n			
중 간 투 입	1	x_{11}	x_{12}	.	.	.	x_{1n}	Y_1	M_1	X_1
	2	x_{21}	x_{22}	.	.	.	x_{2n}	Y_2	M_2	X_2
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	n	x_{n1}	x_{n2}	.	.	.	x_{nn}	Y_n	M_n	X_n
부가가치		V_1	V_2	.	.	.	V_n	외생부문		
총투입액		X_1	X_2	.	.	.	X_n			

주1: 총투입액은 중간투입과 부가가치의 합계로 구성. <투입구조>

주2: 총산출액은 중간수요와 최종수요의 합계에서 수입을 제외한 부분. <배분구조>

주3: 총투입액은 총산출액과 일치.

주4: 세로방향은 개별 산업부문이 특정상품 생산을 위하여 지출한 생산비용의 구성을 나타내는 투입 구조를 의미.

주5: 가로방향은 개별 산업부문의 생산물이 특정 부문에 중간수요 혹은 최종수요의 형태로 얼마나 판매되었는가를 나타내는 배분구조를 의미.

자료: 한국은행

산업연관표의 열 방향은 각 산업부문의 재화 및 용역을 위해 지출한 생산비용인 투입 구조를 나타낸다. 투입구조는 생산을 위한 중간재 투입을 나타내는 중간투입부문, 임

금·이윤 등 생산요소의 구입에 따른 비용을 나타내는 부가가치부문으로 구성된다. 이러한 중간투입부문과 부가가치부문의 합계는 총 투입액으로 나타낸다. 산업연관표의 행 방향은 개별 산업부문의 생산물이 특정부문의 중간수요 및 최종수요의 형태로 사용되었는가를 의미하는 배분구조를 나타낸다. 배분구조는 타 부문의 생산을 위해 직접적으로 투입되는 중간수요부문과 소비재·자본재 등 최종재로 사용되는 최종수요부문으로 구분되며 그 합계를 총 수요액이라고 한다. 또한 총 수요액에서 수입액만큼 공제한 것을 총 산출액이라고 하며, 개별 산업부문의 총 산출액과 총 투입액은 항상 동일하게 나타난다.

3.1 내생화 기법을 통한 산업연관분석

내생화 기법을 통한 기술보증기금의 산업연관분석은 기술보증기금의 신규 보증금액을 최종 수요의 증가분으로 가정하고 이를 충족하기 위한 산업들의 생산에 유발되는 직·간접적인 파급효과를 의미한다. 이러한 파급효과는 내생화 기법을 통한 생산·부가가치·고용유발계수를 산출하여 도출가능하다. 이 때, 수입된 재화 및 서비스로 인한 산출효과를 배제한 순수 파급효과를 산출하기 위하여 국산투입계수를 산출한다.

$$\text{국산투입계수} = \frac{\text{각 부문별 국산투입금액} (= \text{국산거래금액} - \text{수입거래금액})}{\text{총 투입금액} (= \text{총 국산거래금액} + \text{총 수입거래금액})} \quad (1)$$

이를 통해 $(n \times n)$ 행렬(matrix)의 투입계수를 나타내면 다음과 같다.

$$\text{투입계수행렬}(A) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nj} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

국내생산파급효과의 정확성을 위해 국산부문과 수입부문을 구분하여 작성한 $(I - A^d)^{-1}$ 형 생산유발계수는 투입계수를 매개로 하여 도출가능하다. 그러나 부문 수가 많은 경우, 투입계수를 통해 무한이 지속되는 생산파급효과를 측정하는 것은 매우 어렵다. 따라서 역행렬 계산을 통해 생산파급효과를 산출하는 것이 합리적이다. 총 수요에서 수입과 잔폐물 발생액을 차감하여 총 산출의 도출이 가능하며, 이는 연립방정식 체계로 표현이 가능하다.

$$\begin{array}{ccccccc}
 a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1j}x_j + \cdots + a_{1n}x_n + y_1 - m_1 - z_1 & = & x_1 \\
 \vdots & & \vdots \\
 a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \cdots + a_{ij}x_j + \cdots + a_{in}x_n + y_i - m_i - z_i & = & x_i \\
 \vdots & & \vdots \\
 a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \cdots + a_{nj}x_j + \cdots + a_{nn}x_n + y_n - m_n - z_n & = & x_n
 \end{array} \quad (3)$$

a_{ij} 는 j 산업의 생산에 필요로 하는 i 생산물 투입계수, x_i 는 i 상품의 산출액, y_i 는 i 상품의 최종수요, m_i 는 i 상품의 수입, z_i 는 i 상품의 잔폐물 발생액을 나타낸다.

위 식을 행렬의 형태로 표기한다면 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nj} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_j \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_j \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} m_1 \\ \vdots \\ m_j \\ \vdots \\ m_n \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} z_1 \\ \vdots \\ z_j \\ \vdots \\ z_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_j \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

A 를 투입계수 행렬, X 를 총 산출액의 열벡터, Y 는 최종수요의 열벡터, M 은 수입액의 열벡터, Z 는 잔폐물 발생액의 열벡터로 치환하여 표기하고, 총 산출액 벡터(X)에 대해 정리한다면 다음과 같다.

$$X = (I - A)^{-1} (Y - M - Z) \quad (5)$$

여기서 생산유발계수 행렬은 $(I - A)^{-1}$ 이며, I 는 주대각 원소가 모두 1인 단위행렬(identity matrix)을 말한다.

부가가치유발계수는 특정 부문에서 최종수요가 한 단위 발생함에 따라 전체 국민경제에 직·간접적으로 파급되는 부가가치 크기를 의미하며, 부가가치율과 생산유발계수의 행렬곱을 통해 도출된다.

부가가치율은 부가가치금액을 총 투입금액으로 나누어 $[a_1^v \cdots a_2^v \cdots a_j^v \cdots a_n^v]$ 로 나타낼 수 있다. 이를 주대각요소로 취하는 대각행렬을 $\hat{v}$ 라 하고, 총 산출액을 X 라 할 때, 부가가치 벡터 V 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$V = \hat{v}X \quad (6)$$

이에 생산유발 관계식 $X = (I - A^d)^{-1} (Y^d - Z)$ 을 대입하면 다음 결과가 도출된다.

$$V = \hat{v}(I - A^d)^{-1}(Y^d - Z) \quad (7)$$

위 식에서 부가가치유발계수 행렬은 $\hat{v}(I - A^d)^{-1}$ 이다.

취업계수에 생산유발계수를 행렬곱하여 취업유발계수를 도출할 수 있다. 취업유발계수는 최종수요 한 단위(통상 10억원)가 발생함에 따라 직·간접적으로 유발되는 노동량을 말한다. 이는 취업계수로 도출되는 직접적인 노동량뿐만 아니라 생산과급과정에서 유발되는 간접 노동량을 계량적으로 표현한 것이며, 취업유발계수에 최종수요를 곱하여 산출 가능하다. 취업자 수를 L_w , 총 산출액을 X 라 한다면, 취업계수 l_w 은 다음과 같이 표기된다.

$$l_w = \frac{L_w}{X} \times 100 \quad (8)$$

이러한 취업계수를 주대각요소로 취하는 대각행렬을 $\hat{l}_w$ 라 한다면, 노동량 벡터 L_w 은 다음과 같다.

$$L_w = \hat{l}_w X \quad (9)$$

이에 생산유발 관계식 $X = (I - A^d)^{-1}(Y^d - Z)$ 을 대입하면 다음 결과가 도출된다.

$$L_w = \hat{l}_w (I - A^d)^{-1}(Y^d - Z) \quad (10)$$

여기서 취업유발계수는 $\hat{l}_w(I - A^d)^{-1}$ 이며, 이는 최종수요 한 단위(통상 10억원)당 직접 혹은 간접적으로 유발되는 취업자 수를 의미한다.

고용계수에 생산유발계수를 행렬곱하여 고용유발계수를 도출할 수 있다. 고용유발계수는 취업유발계수와 도출하는 방법은 동일하지만 취업계수(l_w)는 임금근로자에 자영업자와 무급가족종사자를 포함한 반면 고용계수(l_e)는 자영업자와 무급가족종사자를 포함하지 않은 임금근로자에 한정하여 산출하는 것이 특징이다. 고용자 수를 L_e , 총 산출액을 X 라 한다면, 고용계수 l_e 은 다음과 같다.

$$l_e = \frac{L_e}{X} \times 100 \quad (11)$$

이에 생산유발 관계식 $X = (I - A^d)^{-1}(Y^d - Z)$ 을 대입하면 다음 결과가 도출된다.

$$L_e = \hat{l}_e(I - A^d)^{-1}(Y^d - Z) \quad (12)$$

여기서 고용유발계수는 $\hat{l}_e(I - A^d)^{-1}$ 이며, 이는 최종수요 한 단위(통상 10억원)당 직·간접적으로 유발되는 취업자 수를 의미한다.

3.2 외생화 기법을 통한 산업연관분석

외생화 기법을 이용한 기술보증기금의 산업연관분석은 신규 기술보증금액을 개별 산업의 산출량 증가분으로 가정하여 개별 산업의 산출량 증가가 다른 산업들에게 미친 산출량의 증가를 의미한다. 외생화 기법의 산업연관분석은 분석의 대상이 되는 산업을 외생변수로 설정하여 해당 산업의 변화가 다른 산업에 미치는 순수 파급효과를 정확히 계측할 수 있어 실질적인 정량화를 가능하게 한다. 다음과 같은 절차를 통해 기술보증금액을 지급받은 산업을 각각 외생화하여 업종별 파급효과를 측정하였다.

4개의 산업이 존재한다고 가정하였을 때, a_{ij} 는 투입계수, x_i 는 i 산업 산출량, y_i 는 i 산업 최종수요라 한다면 수급방정식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + y_1 &= x_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + y_2 &= x_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 + y_3 &= x_3 \\ a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + a_{44}x_4 + y_4 &= x_4 \end{aligned} \quad (14)$$

4번째 산업이 분석의 대상이라고 한다면, 3번째 행과 열을 제거하고 4번째 산업의 투입계수와 산출량을 최종수요와 함께 외생화한 행렬식은 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{13}x_3 + y_1 \\ a_{23}x_3 + y_2 \\ a_{33}x_3 + y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \quad (15)$$

이는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$AX + A_4X_4 + Y = X \quad (16)$$

신규 기술보증금액을 해당 산업의 산출량으로 가정하였기 때문에 최종수요의 변동은 없다는 가정하에 X 에 대해 정리하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\Delta X = (I - A)^{-1}(A_4\Delta X_4) \quad (17)$$

위 식은 4번째 산업의 산출량 변화가 여타 산업의 산출량 변화에 미치는 생산유발효과를 의미한다.

부가가치유발효과는 생산유발효과에 부가가치율 대각행렬을 행렬곱하여 도출가능하며, 부가가치 증가분을 ΔV , 부가가치율의 대각행렬을 $\hat{v}$ 라 한다면 부가가치유발효과는 다음과 같이 표기할 수 있다.

$$\Delta V = \hat{v}(I - A)^{-1}(A_3\Delta X_3) \quad (18)$$

취업유발효과는 생산유발효과에 고용계수 대각행렬을 행렬곱하여 도출하며, 취업량 증가분을 ΔL_w , 취업계수의 대각행렬을 $\hat{l}_w$ 라 한다면 고용유발효과는 다음과 같이 표기된다.

$$\Delta L_w = \hat{l}_w(I - A)^{-1}(A_3\Delta X_3) \quad (19)$$

고용유발효과 또한 같은 방식으로 도출 가능하며, 고용량 증가분을 ΔL_e , 고용계수의 대각행렬을 $\hat{l}_e$ 라 한다면 고용유발효과는 다음과 같이 표기된다.

$$\Delta L_e = \hat{l}_e(I - A)^{-1}(A_3\Delta X_3) \quad (20)$$

생산유발계수는 $A_x(I - A)^{-1}$ 의 형태로 도출하고, 부가가치유발계수 및 고용유발계수는 부가가치율 및 고용계수의 대각행렬을 통해 $A_x(I - A)^{-1}\hat{v}_x$, $A_x(I - A)^{-1}\hat{l}_x$ 의 형태로 도출한다. 기술보증을 지급받은 산업들이 보증액 만큼 산출량이 증가하였다고 가정하여 보증을 받은 산업들을 각각 외생화하여 파급효과를 산출한다.

IV. 분석자료 및 실증분석 결과

4.1 분석대상 자료

기술보증기금의 보증공급에 따른 산업 파급효과를 분석하기 위해 한국은행의 2014년 연장표를 사용하였다. 한국은행은 5년 주기로 투입구조, 수입품, 유통마진율, 고용구조, 고정자본형성내역 등에 대한 실측조사를 실시하여 작성하는 실측표와 실측표를 기준으로 하여 1년 주기로 작성하는 연장표를 작성한다. 실측표는 전수조사가 가능한 부문은 해당 업체의 자료를 직접 이용하고, 기초자료가 부족한 부문은 실측조사 결과와 기타 간접자료를 이용하여 추계한다. 연장표는 기준년도의 실측조사에 의해 작성된 실측표 작성 기준을 토대로 외생부문은 직접 추계하고, 산업 부문간 거래 내역을 나타내는 내생부문은 외생부문을 통해 계산하고 전년도 투입계수를 적용하여 확장하는 간접추계 방식을 이용한다.

산업연관표는 작성 기준 및 기능에 따라 투입산출표와 공급사용표로 구분된다. 먼저 투입산출표는 「상품×상품」의 행렬형태로 되어있으며 생산기술구조를 포함하므로 자가 공정 투입액 및 산출액이 포함되어있다. 따라서 각 상품의 산출액과 최종수요와의 관계 및 상품과 상품 간의 직·간접적인 연관관계를 파악하는 데 유용할 수 있지만 산업을 기준으로 작성된 여타 통계들과의 직접적인 연계에 제약이 있다. 하지만 공급사용표는 생산기술구조는 명확히 파악할 수 없지만 산업기준의 각종 통계자료와 연계하여 활용 가능하고 다양한 산업분석이 실행가능하다는 장점이 있다.

본 논문은 2018년 신규 보증기업 17,603개의 신규 기술보증금액 52,465억원을 기준으로 분석을 실시하였다. 이 때, 추가보증을 지급받은 기업 812개의 보증금액은 합산하였으며, 이에 예비 창업보증이 포함된다.

4.2 실증분석 결과

4.2.1 내생화 기법을 이용한 산업파급효과

2018년 신규 기술보증금액 약 52,465억원에 의한 경제적 파급효과를 내생화 기법으로 분석한 결과 생산 유발효과는 약 105,550억원으로 나타났으며, 신규 보증금액 대비 생산유발효과 승수는 약 2.01으로 나타났다. 이는 기술보증금액의 한 단위당 2.01만큼의

생산을 유발하는 효과가 발생한다는 것이다.

신규 기술보증금액에 따른 부가가치유발효과는 약 33,978억원으로 나타났으며, 신규 기술보증금액 대비 부가가치유발효과 승수는 약 0.65로 나타났다. 이는 기술보증금액의 한 단위당 0.65만큼 부가가치를 유발하는 효과가 발생한다는 것이다. 이러한 부가가치유발효과를 통해 한 단위의 산출물이 타 산업의 부가가치에 기여하는 효과를 파악할 수 있다. 생산유발효과와 부가가치유발효과를 모두 더한 총 경제적 파급효과는 140,615억원으로 나타낼 수 있다.¹⁾

신규 기술보증금액에 따른 고용유발효과는 43,375명으로 나타났으며, 신규 기술보증금액 한 단위당 0.826명으로 GDP 성장 및 고용창출에 기여하고 있는 것을 의미한다.²⁾

<표 4> 내생화 기법에 의한 경제적 파급효과

단위: 억원, 배, 명

구 분	산업 파급효과
신규 기술보증금액 (A)	52,465
생산유발효과 (B)	105,550
기술보증금액 대비 생산유발효과 승수($C=B/A$)	2.01
부가가치유발효과 (D)	33,978
기술보증금액 대비 부가가치유발효과 승수($E=D/A$)	0.65
총 경제적 파급효과 ($F=B+D$)	140,615
고용유발효과 (G)	43,375
기술보증금액 한 단위당 고용유발효과 ($H=G/A$)	0.826

주: 추가(중복)보증은 합산하여 신규 기술보증금액을 산출.

4.2.2 외생화 기법을 이용한 산업파급효과

2018년 신규 기술보증금액 약 52,465억원에 의한 경제적 파급효과를 외생화 기법으로 분석한 결과 생산유발효과는 47,325억원으로 나타났다. 또한 신규 기술보증금액 대비 생산유발효과 승수는 약 0.90으로 나타났다. 이는 기술보증금액 한 단위당 여타 산업에 0.90배 만큼의 생산을 유발한다는 것을 의미한다.

신규 보증금액에 따른 부가가치유발효과는 약 17,033억원으로 나타났으며, 부가가치유발효과 승수는 약 0.32로 나타났다. 이는 기술보증금액 한 단위의 신규기술보증금액을

1) 2017년 내생화 기법을 활용한 신규 기술보증금액의 생산유발효과는 약 103,552억원으로 보증금액 대비 승수는 2.03으로 나타났으며, 부가가치유발효과는 약 33,978억원으로 보증금액 대비 승수는 0.67로 나타났다. 이를 합산한 총 경제적 파급효과는 약 137,530억원으로 나타났다.

2) 2017년 고용유발효과는 41,043명이며, 보증금액 대비 고용유발효과 승수는 약 0.80으로 나타났다.

통해 여타 산업의 부가가치에 기여하는 효과를 파악할 수 있다. 신규 기술보증금액에 생산유발효과와 부가가치유발효과를 모두 합한 총 경제적 파급효과는 116,823억원으로 GDP 성장에 기여하고 있는 것으로 분석된다.³⁾

기술보증기금의 보증공급으로 인한 고용유발효과는 총 43,831명으로 나타났으며, 기술보증금액 한 단위당 0.84명의 고용유발효과가 발생하여 일자리 창출에 기여하고 있는 것으로 나타난다. 총 고용유발효과 중 기술보증기금의 보증공급으로 인한 직접 고용유발효과는 약 19,788명이며, 보증금액 한 단위당 0.38명의 고용을 유발하는 것으로 나타났다. 또한 보증을 공급받은 기업들의 간접 고용유발효과는 24,043명이며, 보증금액 한 단위당 0.46명의 고용을 유발하는 것으로 나타났다.⁴⁾

<표 5> 외생화 기법에 의한 경제적 파급효과

단위: 억원, 배, 명

구 분	산업 파급효과
신규 기술보증금액 (A)	52,465
생산유발효과 (B)	47,325
기술보증금액 대비 생산유발효과 승수 (C=B/A)	0.90
부가가치유발효과 (D)	17,033
부가가치유발효과 승수 (E=D/A)	0.32
총 경제적 파급효과 (F=A+B+D)	116,823
기술보증금액 대비 경제적 파급효과 승수 (G=F/A)	2.23

주: 추가(중복)보증은 합산하여 신규 기술보증금액을 산출.

<표 6> 2018년 기술보증기금의 신규보증에 의한 고용유발효과

단위: 억원, 명

구 분	기술보증기금의 직접 고용유발효과	보증기업의 간접 고용유발효과	총 고용유발효과
신규 기술보증금액	52,465	52,465	52,465
고용유발효과	19,788	24,043	43,831
보증금액 한 단위당 고용유발효과	0.38	0.46	0.84

주: 신규보증금액은 중복(추가)보증을 합산하여 산출하였으며, 예비 창업 보증이 포함됨.

3) 2017년 외생화 기법을 활용한 신규 기술보증금액 51,089억원에 의한 생산유발효과는 약 44,396억원으로 보증금액 대비 승수는 0.87으로 나타났으며, 부가가치유발효과는 약 15,987억원으로 보증금액 대비 승수는 0.31로 나타났다. 이를 모두 합산한 총 경제적 파급효과는 약 111,472억원으로 나타났다.

4) 2017년 고용유발효과는 41,043명이며, 보증금액 대비 고용유발효과 승수는 약 0.80으로 나타났다.

한편 신규 기술보증금액 대비 생산유발효과 승수는 기타 제조업 약 1.22로 가장 크게 나타났으며, 건설업 약 1.21, 정밀기기 제조업 약 1.20, 금속제품 제조업 약 1.12로 분석된다.

<표 7> 생산유발효과 승수 상위 10개 업종

단위: 억원, 배

구 분	보증금액	생산유발효과	생산유발효과 승수
기타 제조업	1,064	1,293	1.22
건설업	792	960	1.21
정밀기기 제조업	7,940	9,493	1.20
금속제품 제조업	5,579	6,264	1.12
기계 및 장비 제조업	4,064	4,344	1.07
비금속광물제품 제조업	977	1,014	1.04
음식점 및 숙박업	2	2	1.04
음식료품 및 담배 제조업	3,373	3,493	1.04
보건 및 사회복지서비스업	100	98	0.98
문화 및 기타 서비스업	728	697	0.96

주: 신규보증금액은 중복(추가)보증을 합산하여 산출하였으며, 예비 창업 보증이 포함.

또한 신규 기술보증금액 대비 부가가치유발효과 승수는 음식료품 및 담배 제조업 약 0.44으로 가장 크게 나타났으며, 건설업 약 0.42, 기타 제조업 약 0.42, 정밀기기 제조업 약 0.41로 분석된다.

<표 8> 부가가치유발효과 승수 상위 10개 업종

단위: 억원, 배

구 분	보증금액	부가가치 유발효과	부가가치 유발효과 승수
음식료품 및 담배 제조업	3,373	1,497	0.44
건설업	792	330	0.42
기타 제조업	1,064	447	0.42
정밀기기 제조업	7,940	3,245	0.41
비금속광물제품 제조업	977	364	0.37
음식점 및 숙박업	2	1	0.37
보건 및 사회복지서비스업	100	36	0.36
금속제품 제조업	5,579	2,019	0.36
기계 및 장비 제조업	4,064	1,453	0.36
도매 및 소매업	1,075	380	0.35

주: 신규보증금액은 중복(추가)보증을 합산하여 산출하였으며, 예비 창업 보증이 포함됨

신규 기술보증금액이 가장 높은 업종은 정밀기기 제조업 약 7,940억원으로 가장 크게

나타났으며, 정보통신 및 방송업 약 6,059억원, 금속제품 제조업 약 5,579억원, 기계 및 장비 제조업 약 4,064억원으로 나타났다. 기술보증금액이 가장 큰 상위 10개 업종 중 생산유발효과 및 부가가치유발효과가 가장 크게 나타나는 업종은 음식료품 및 담배 제조업으로 나타났으며, 보증금액 한 단위당 1.04의 생산유발효과 및 0.44의 부가가치유발효과가 발생하는 것으로 분석되었다.

<표 9> 보증금액 상위 10개 업종의 생산·부가가치유발효과

단위: 억원, 배

구 분	보증금액 (A)	생산유발효과		부가가치유발효과	
		효과 금액 (B)	효과 승수 (C=A/B)	효과 금액 (D)	효과 승수 (E=A/D)
정밀기기 제조업	7,940	9,493	1.2	3,245	0.41
정보통신 및 방송업	6,059	4,369	0.72	1,858	0.31
금속제품 제조업	5,579	6,264	1.12	2,019	0.36
화학제품 제조업	5,512	3,493	0.63	1,247	0.23
기계 및 장비 제조업	4,064	4,344	1.07	1,453	0.36
운송장비 제조업	3,720	3,552	0.95	1,194	0.32
음식료품 및 담배 제조업	3,373	3,493	1.04	1,497	0.44
전문·과학 및 기술서비스업	2,942	2,011	0.68	794	0.27
전기 및 전자기기 제조업	2,525	1,486	0.59	519	0.21
섬유 및 가죽제품 제조업	1,464	1,213	0.83	432	0.3

주: 신규보증금액은 중복(추가)보증을 합산하여 산출하였으며, 예비 창업 보증이 포함됨

V. 결론

본 연구는 산업연관분석을 통해 기술보증기금의 신규 보증금액이 국민경제 전체에 발생하는 직·간접적인 파급효과를 분석하였다.

내생화 기법을 이용한 산업연관분석을 통해 2018년 신규 기술보증금액 약 52,465억원에 따른 경제적 파급효과를 분석한 결과, 생산유발효과는 약 105,550억원이며 기술보증금액 대비 생산유발효과 승수는 약 2.01로 나타났다. 생산유발효과는 기술보증기금의 신규 기술보증금액을 최종수요의 증가분으로 가정하여 해당 최종수요 증가분을 충족하기 위한 각 산업들 생산에 유발되는 직·간접적인 파급효과를 의미한다. 또한 신규 기술보증금액에 의한 부가가치유발효과는 약 33,978억이며 기술보증금액 대비 부가가치유발효과 승수는 약 0.65로 나타났다. 부가가치유발효과는 기술보증금액을 통해 취득할 수 있는 국민경제의 순 가치를 의미하며, 생산유발효과 중 부가가치로 귀속되는 부분의 가치를 제시한다. 이러한 생산유발효과와 부가가치유발효과를 모두 더한 총 경제적 파급효과는 약 140,615억원으로 나타났다. 한편, 고용유발효과는 43,375명으로 나타났으며, 기술보증금액 대비 고용유발효과 승수는 0.826으로 나타났다. 이는 기술보증금액에 따라 유발되는 순수 임금근로자를 의미하며, 임금근로자와 자영업자 및 무급가족종사자를 모두 합친 개념을 의미하는 취업유발효과와 차이가 있다.

한편, 외생화 기법을 이용한 산업연관분석을 통해 경제적 파급효과를 분석한 결과, 생산유발효과는 약 47,325억원이며, 기술보증금액 대비 생산유발효과 승수는 약 0.90으로 나타났다. 부가가치유발효과는 약 17,033억원이며, 기술보증금액 대비 부가가치유발효과 승수는 약 0.32로 나타났다. 2018년 신규 기술보증금액에 생산유발효과와 부가가치유발효과를 모두 더한 총 경제적 파급효과는 약 116,823억원이며, 기술보증금액 대비 총 경제적 파급효과 승수는 약 2.23으로 나타났다. 한편, 고용유발효과는 약 43,831명이며, 기술보증금액 한 단위당 고용유발효과는 0.84로 나타났다. 이는 기술보증기금의 보증공급으로 인한 직접 고용유발효과 약 19,788명 및 보증을 공급받은 기업들의 간접 고용유발효과 약 24,043명으로 구성된다.

종합적으로 볼 때, 신규 보증지원에 따른 총 경제적 파급효과 및 고용유발효과를 통해 기술보증기금은 국민경제 GDP 성장 및 고용창출에 기여하고 있다는 결론을 도출할 수 있다. 하지만 산업연관표를 활용하여 경제적 파급효과를 분석한 본 연구는 정부의 정책적 요인을 반영하지 못한다는 점은 한계점으로 지적될 수 있다.

참 고 문 헌

- 기술보증기금(2019), 「2019 기술금융 지원사업 종합성과분석」, 기술보증기금.
- 권선주·이천우(2006), “중소기업 지원정책의 효과분석”, 「산업경제연구」, 19(6), 2571-2590.
- 김은미·김상봉(2019), “5G 도입에 따른 경제적 파급효과 분석”, 「신용카드리뷰」, 13(4), 23-38.
- 손수정·임채운·박찬수·황석원·김명순(2018), 「기술금융의 역할과 효율화 방안」, 과학기술정책연구원.
- 윤소라·한봉희(2009), “기술보증이 벤처기업의 수익성과 연구개발투자에 미치는 영향”, 「벤처경영연구」, 12(3), 25-41.
- 이철편(2020), “기술보증이 중소기업 재무성과에 미치는 영향 분석”, 「신용카드리뷰」, 14(1), 99-123.
- 한봉희·노승중(2008), “중소기업에 대한 기술보증기금의 보증지원효과 분석”, 「중소기업연구」, 30(3), 121-143.
- 한국은행(2015), 「산업연관표」.

Analysis of the Effect of Technology Guarantee through Endogenous and Exogenous Industry-Related Analysis

Kyu Min Lim*

MA Student, Department of Economics, Hansung University, Seoul, Korea

Sang Bong Kim**

Professor, Department of Economics, Hansung University, Seoul, Korea

〈Abstract〉

This study analyzed the economic ripple effect on the entire national economy by analyzing the production inducement effect and value-added inducement effect based on the 2018 new guarantee data of the Korea Technology Finance Corporation. In addition, the effect of employment inducement was analyzed to analyze the impact of the Technology Guarantee Fund on job creation in Korea. According to the industry-related analysis through internalization, the production inducement effect was about 10,555 billion won and the multiplier of the production inducement effect relative to the amount of technology guarantee was about 2.01. The value-added inducement effect was about 3397.8 billion won, and the value-added inducement effect relative to the amount of technology guarantee was about 0.65. The employment inducement effect was 43,375, and the employment inducement effect per unit of guarantee amount was about 0.826. As a result of the industry-related analysis through externalization, the production inducement effect was about 4,732.5 billion won and the multiplier of the production inducement effect relative to the amount of technology guarantee was about 0.90. The value-added inducement effect was about 1,703.3 billion won, and the value-added inducement effect relative to the amount of technology guarantee was about 0.32. The employment inducement effect was about 43,831 and the employment inducement effect per unit of technology guarantee amount was about 0.84. This suggests that the Korea Technology Finance Corporation contributes to GDP growth and job creation in Korea as much as the total economic ripple effect and employment inducement effect derived from guarantee support.

Key words: Technology Finance Corporation, New guarantee fund, Production inducement effect, Value-added inducement effect, Employment inducement effect

<최초 투고일: 2020년 6월 2일>, <수정일: 2020년 6월 22일>

<게재 확정일: 2020년 6월 26일>

* Address: 389 Samseon-dong 2-ga, Seongbuk-gu, Seoul 136792, Korea, E-mail: dlarbals1454@nvaer.com; Tel: +82-2-760-8038

** Address: 389 Samseon-dong 2-ga, Seongbuk-gu, Seoul 136792, Korea, E-mail: brainkim75@hansung.ac.kr; Tel: +82-2-760-8038