

디지털 혁신이 기업 재무활동에 미치는 영향: 녹색기술혁신의 매개효과

김경일

(국립)한국교통대학교 융합경영학과 교수

The Impact of Digital Transformation on Business Financialization: Mediating Effect of Green Technology Innovation

Kyung-Ihl Kim

Professor, Dept. of Convergence Management, Korea National University of Transportation

요약 본 연구는 국내 중소기업들이 디지털 전환을 시도할 때 고려하여야 할 요인을 제시하여 디지털 전환의 효율성을 향상시킬 수 있도록 함에 연구의 목적이 있다. 2019년부터 2021년까지의 중소기업 데이터를 활용하여 디지털 전환이 기업의 재무활동에 미치는 영향과 어떠한 디지털 기술이 재무활동에 영향을 미치는지 분석하고 디지털 전환과 기업 재무활동 사이의 녹색 기술 혁신의 매개 효과에 대해 추가적으로 분석하였다. 연구결과 디지털 기술이 기업 재무활동에 미치는 부정적인 영향을 뒷받침하고 있으며 클라우드 컴퓨팅 기술은 기업 재무활동 수준을 상당히 억제하는 것으로 밝혀졌다. 또한 녹색기술혁신은 디지털 전환이 녹색기술혁신을 촉진하여 기업의 재무활동을 억제하는 매개역할을 하는 것으로 나타났다. 디지털 전환은 녹색 기술 혁신을 통해 기업 의사결정에 영향을 미치며 디지털 기술과 녹색 프로젝트의 결합을 고려해야 할 것을 제안한다.

주제어 : 디지털 전환, 기업 재무활동, 녹색기술혁명, 거버넌스 역할, 클라우드 컴퓨팅

Abstract The purpose of this study is to improve the efficiency of digital conversion by presenting factors that domestic small and medium-sized manufacturers should consider when attempting digital conversion. Using SME data from 2019 to 2021, we analyze the impact of digital transformation on the financialization of enterprises and which digital technologies affect financialization, and further analyze the mediating effect of green technology innovation between digital transformation and business finance. The results of the study support the negative impact of digital technologies on corporate finance, and cloud computing technologies have been found to significantly inhibit the level of corporate finance. In addition, it was found that green technology innovation plays a mediating role in suppressing corporate financialization by promoting green technology innovation through digital transformation. Digital transformation influences corporate decision-making through green technology innovation, suggesting that the combination of digital technology and green projects should be considered.

Key Words : Digital Transformation, Business Financialization, Green Technology Innovation, Governance Role, Cloud Computing

*This was supported by Korea National University of Transportation in 2023

*Corresponding Author : Kyung-Ihl Kim(kikim@ut.ac.kr)

Received November 14, 2023

Revised December 7, 2023

Accepted December 20, 2023

Published December 30, 2023

1. 서론

금융자산의 과도한 투자는 기업의 발전을 금융상품의 가치 변화에 의존하도록 하는 경향이 있다[1]. 기업 자산가치의 변동성이 커지면 재무적 위험도 커지며, 특히 기업의 재무활동은 제조업의 공동화와 지역 간 불균형 발전으로 이어져 실물경제의 기본적 지위를 더욱 약화시키고 공익을 훼손하게 한다[2]

디지털 전환은 기업 자원을 최적화하고 재구성하며 필수 생산 요소의 경계를 붕괴시킨다[3]. 실물자산 투자와 혁신투입에 새로운 가치창출 기능을 부여하여 수익성을 높임으로써 기업의 과도한 재무활동을 방지할 수 있는 방안을 마련할 수 있다[4]. 또한 디지털 전환은 정보 비대칭성을 줄여 내부 통제를 개선하고 경영자의 이기적 동기를 억제할 뿐만 아니라 자금 조달 제약을 완화하는데 도움이 된다[5]. 과도한 재무활동 정책에 긍정적인 효과가 있기 때문에 현재의 가상경제 과열을 방지하기 위해서는 기업의 재무활동에 대한 디지털 전환 연구가 필수적이다.

본 연구는 이전 연구와 비교해서 세 가지 측면에서 보다 진보된 내용을 제시하고자 한다. 첫째, 기업 재무활동에 대한 디지털 전환의 영향을 제시한다. 많은 연구자들이 생산 프로세스 및 조직 구조에서 디지털 전환의 영향을 연구했지만[6] 기업 투자 행태에 초점을 맞춘 연구는 이루어진 바가 없다. 둘째, 본 연구는 다양한 형태의 디지털 기술이 금융자산에 미치는 영향을 제시하고, 녹색기술혁신을 통한 디지털 전환이 기업 재무활동에 미치는 매개효과를 연구한다. 이전 연구에서는 디지털 전환과 기업 재무활동 간의 관계를 밝혔지만[7] 디지털 기술 차이가 기업 재무활동에 미치는 영향과 녹색 기술 혁신의 역할에 대해 논의한 문헌은 전무하다. 셋째, 이 연구는 기존 연구를 확장할 수 있게 하는 다양한 기업 소유권과 지역 간 디지털 전환의 이질적인 영향을 조사한다. 이러한 분석은 다양한 기업 및 지역에서 디지털 전환 정책 및 기업 재무활동 전략을 구현하기 위한 기회를 제공할 수 있다.

2. 선행연구

디지털 전환과 기업 재무활동 사이의 상관관계는 학계에서 논란의 여지가 있다. 많은 학자들은 기업에서 디지털 경영을 구현하면 지속적인 경쟁 우위를 개선하

고 재무성과와 조직성과를 향상시키는 데 도움이 된다고 주장한다. 반면 일부 학자들은 디지털 기술이 기업 성과에 미치는 영향에 대해 부정적인 태도를 보인다. 기업의 디지털 경영 구현은 정보격차로 인한 협업의 어려움 증가, 비효율적인 R&D, 혁신자원의 감소, 요소집합 등 불확실한 영향을 미친다고 보기도 한다. 디지털 기술은 기업이 안정적인 기업 현금 흐름과 더 높은 수익을 달성하기 위해 금융 자산을 선택하도록 유도한다는 주장도 있다.

선행연구들은 기업 재무활동의 두 가지 주요 측면에 초점을 맞추고 있다. 일부 학자들은 기업 재무활동의 영향과 결과에 대해 긍정적으로 판단하였지만 대부분의 학자들은 기업행동 및 시장성과 측면에서 기업 재무활동의 영향에 대해 부정적인 견해를 가지고 있다[8]. 또 다른 학자들은 재무활동이 증가함에 따라 기업이 혁신 투자, 투자 효율성 및 생산성 효율성에 부정적인 영향을 미친다는 사실을 밝히기도 했다. 또한 재무활동 촉진은 파산 및 주가 폭락의 위험도 증가시킨다는 주장도 있다[9].

기업 재무활동의 추진 요인과 관련된 연구는 세 가지 요인을 대상으로 한다. 첫 번째는 거시경제적 요인이다. 경제 정책, 산업 조건 및 기타 요인은 기업 재무활동에 직접적인 영향을 미친다는 주장이다[10]. 두 번째는 금융시장 요인이다. 일부 학자들은 금융산업의 독과점, 금융서비스의 공급, 금융시장의 회복, 금융소비자의 집중, 금융자산의 수익률 등이 모두 기업의 재무활동에 중요한 영향을 미치는 요인이라고 지적한다[11]. 세 번째는 기업의 미시적 요인이다. 기업 본업의 수익성, 경영자 인센티브, 운영 효율성, 사회적 책임 공시, 기업 전략 기획 등의 요인이 기업의 재무활동에 영향을 미치는 것으로 주장한다[12].

3. 이론적 가설

3.1 디지털 전환이 기업 재무활동에 미치는 영향

첫째, 투자대체론에 따르면 자본 러쉬는 실제 기업이 과도한 재무활동을 겪도록 유도할 수 있다. 인구통계학적으로 배당이 사라지고 노동, 원자재, 부동산 및 기타 생산 요소의 가격이 최근 몇 년 동안 상승함에 따라 실물 자산에 대한 투자 수익을 위한 공간이 계속 압박되고 혁신의 비용과 위험이 높아지고 있다. 이와 동시

에 금융투자수익률은 상승하고 자본의 이윤추구적 성향은 기업으로 하여금 집합금융에 더 많은 투자를 하게 하여 과도한 재무활동으로 이어진다[13].

둘째, 대리인 이론에 따르면 대리인 갈등은 실제 기업의 과도한 재무활동으로 이어질 수 있다. 경영자는 경력 계획, 평판, 급여 및 혜택으로 인해 투자 결정에서 위험을 회피하고 근시안적이며 기회주의적인 경향이 있다[14].

마지막으로, 저장고 이론에 따르면 자금 조달 제약은 실제 기업의 과도한 재무활동에 기여할 수 있다. 금융 자산은 유동적이고 수익성이 있으며 회사의 자본 사슬을 끊을 수 있는 외부 환경 충격을 피하는 데 도움이 된다. 실제 기업은 자금 조달 제약을 완화하기 위해 충분한 유동성 준비금을 유지하기 위해 금융 자산에 과잉 투자할 수 있다[15].

디지털 기술을 사용하여 운영 프로세스, 제품 및 서비스 프로세스, 비즈니스 모델을 변환함으로써 실물 자산에 대한 투자 효율성을 개선하고 혁신 위험을 불입으로써 경영목표를 달성할 수 있는 인센티브를 제공한다. 따라서 디지털 전환을 통하여 회사 내 정보 흐름을 보다 원활하게 만들고, 정보 비대칭성을 줄이고, 대리인 갈등을 완화하고, 경영자의 이기심으로 인한 과도한 재무활동을 줄이게 된다.

주주와 경영자 간의 정보 비대칭성을 줄이는 것 외에도 디지털 전환은 은행, 주식 투자자 및 채권자 간의 정보 비대칭성을 줄여 투자자가 요구하는 위험 프리미엄을 낮추고 자금 조달 비용을 줄이며 접근성을 높인다. 저비용 자본과 높은 유동성을 유지하기 위해 금융 자산을 과도하게 할당할 인센티브가 약해지는 것이다..

디지털 전환은 경영목표 달성을 위한 투자 매력도를 높이고 기관 간 갈등과 자금조달 제약을 완화해 과도한 재무활동 수준을 낮춤으로써 금융자산 보유 유인 약화로 이어진다. 이를 바탕으로 다음과 같은 가설1을 제시한다[16].

H1. 디지털 전환은 기업의 재무활동에 상당한 억제 효과가 있다.

3.2 녹색기술혁신 매개효과

디지털 전환은 기계화, 전자화, 자동화를 기반으로 네트워킹과 정보 기술을 활용하는 현대 기업의 지능형

프로세스이다. 디지털 기술은 질서 있는 생산을 위해 기계를 제어하는 소프트웨어 시스템을 통해 정보를 수집하고 분석하여 생산 공정의 에너지 절약 및 배출 감소 효율을 상대적으로 높이는 데 도움을 준다.기업의 지능적인 변화는 육체 노동의 한계와 처리 능력을 없애 단순하고 반복적인 작업에서 노동을 해방시킬 뿐만 아니라 노동, 자본 및 기타 생산 요소의 할당 효율성을 최적화하고 생태환경에서의 생산 프로세스의 외형화 현상을 완화한다.

디지털 지능 시스템은 정보 수집의 폭과 처리 속도 측면에서 인간의 정신 노동에 비해 이점이 있으며 디지털 기술이 생태 환경에 미치는 영향은 상대적으로 작다 [17]. 디지털 기술자가 기본 작업에 참여하면 기업의 학습 및 지식 적용 능력도 확장되어 생태 환경에 대한 부담을 완화하고 기업의 녹색 기술 혁신 수준을 높일 수 있다. 기업의 녹색 기술 혁신은 기업의 생산성을 향상시키고 생산 비용을 절감하며 향후 운영 과정에서 수익, 비용 및 현금 흐름의 불확실성을 완화하고 생산 및 운영 활동의 부정적인 영향에 대처하기 위해 현금 및 단기 금융 자산을 보유하려는 유인을 억제한다[18]. 이를 바탕으로 다음과 같은 가설2를 제안한다.

H2. 디지털 전환은 기업의 녹색 기술 혁신을 촉진하여 재무활동 수준을 억제한다.

4. 경험적 분석

4.1 분석방법

디지털 전환이 기업 재무활동에 미치는 영향을 분석하기 위해 중소기업중앙회의 중소기업통계DB를 통해 2019년부터 2021년까지 스마트공장지원사업에 참여한 기업의 데이터를 수집하였다. Table 1은 변수별 기술통계결과이며, 종속변수로는 기업의 재무활동 정도를 측정하기 위해 총자산 대비 금융자산의 비율을 활용하였다.

디지털 전환의 독립 변수는 디지털 기술 활용도(Dtu)로 측정한다. 디지털 기술은 그 종류가 다양하므로 텍스트 분석을 활용하여 데이터베이스를 통해 클라우드 컴퓨팅(Yjs), 빅데이터(Dsj), 블록체인(Qk)을 측정하였다.

기업을 통한 녹색 특허 출원(Green_innovation)을

중간 변수로 활용하여 녹색 기술 혁신 정도를 측정하였고 기업의 인적 자본을 측정하기 위해 기업을 통한 연구개발인력(B)의 비율을 중간 변수로 사용하였다.

통제변수는 비율구조가 중요한 변수이므로 운전자본 비율(Wca)과 영업외수익비율($Poni$)을 활용하여 자본화비율을 측정하였다. 유동비율(Cr)과 유동성비율(Lr)은 기업의 지불능력을 측정한다. 개발능력 요인은 녹색 기술혁신에도 긍정적인 영향을 미치므로 헤지증식비율(Hpr)과 고정자산성장률($Grfa$)을 기업의 발전능력으로 사용하였다. 영업능력을 반영하기 위해 매출채권 회전율(Tar)을 사용하였으며 자산수익률(Ra)과 비용 대비 이익률(Rpc)은 기업의 수익성으로 나타냈다.

본 연구모델은 상이한 시기적 횡단면과 상이한 기업 별 시계열에 대해 서로 다른 절편을 가지므로 특정 시점의 기업별 고정 효과 모델을 활용하여 다음과 같이 수식화되어진다.

$$Fin_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Dt_{it} + \nu X + \theta_i + \theta_t + \mu_{it} \quad (1)$$

여기서 Fin 은 기업 재무활동을 반영하고 Dt_{it} 는 클라우드 컴퓨팅(Yjs), 빅 데이터(Dsj) 및 블록체인(Qkl), $x1d44b$ 를 포함하는 디지털 전환을 의미한다. 운전 자본 비율(Wca), 영업 외 수익 비율($Poni$), 유동 비율(Cr) 및 유동성 비율(Lr)을 포함한 통제 변수의 벡터를 나타내며, θ_i 및 θ_t 는 각각 산업 개별 효과를 나타내고 시간 효과 및 uit 는 오류 항을 나타낸다.

다음으로 녹색 기술 혁신의 메커니즘을 테스트하기 위해 중간 모델을 설정하고 수식화하였다.

$$Innovation_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dt_{it} + \eta X + \theta_i + \theta_t + \mu_{it} \quad (2)$$

$$Fin_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Innovation_{it} + \theta X + \theta_i + \theta_t + \mu_{it} \quad (3)$$

여기서 $Innovation_{it}$ 은 녹색 기술 혁신을 반영하며 이에 대한 기술 통계는 Table 1에 제시되었다. Fin 의 최소값과 최대값은 각각 0.085와 0.112이며, Yjs 의 표준 편차는 14.162로 클라우드 컴퓨팅의 차이를 다시 한 번 확인하였다.

Table 1. Descriptive statistics

Vairable	Mean	std. dev.	Min	Max
<i>Yjs</i>	4.848	14.162	0.00	390
<i>Qkl</i>	0.064	0.590	0.00	21
<i>Dsj</i>	0.548	3.486	0.00	157
<i>Fin</i>	0.085	0.112	0.0001	0.620
<i>trade</i>	0.009	0.033	0.00	0.220
<i>Available</i>	0.013	0.034	0.00	0.225
<i>Maturity</i>	0.000	0.001	0.00	0.004
<i>Invvrealstate</i>	0.011	0.0343	0.00	0.266
<i>Equity</i>	0.046	0.074	0.00	0.442
<i>Derivative</i>	0.000	0.001	0.00	0.001
<i>Age</i>	17.043	6.012	0.00	65
<i>Size</i>	3.553	1.321	-0.955	10.215
<i>Bs</i>	2.109	1.172	0.693	10.0
<i>Innovation</i>	0.145	0.464	0.00	2.639
<i>Wca</i>	0.232	0.258	-0.363	0.82
<i>Poni</i>	0.145	0.491	-0.655	3.606
<i>Cr</i>	2.592	2.841	0.313	18.141
<i>Lr</i>	2.119	2.637	0.202	16.868
<i>Hpr</i>	1.265	0.612	0.545	4.709
<i>Grfa</i>	0.216	0.615	-0.444	4.285
<i>Tar</i>	34.285	126.600	0.899	1035.4
<i>Ra</i>	0.059	.064	-0.207	0.246
<i>Rpc</i>	0.139	0.223	-0.604	1.132

4.2 분석결과

Table 2는 디지털 전환이 기업 재무활동에 미치는 영향에 대한 회귀 결과를 나타낸다. 열 (1)부터 (6)의 종속 변수는 각각 클라우드 컴퓨팅, 빅 데이터 및 블록체인이며, 열 (1)-(3)에서 경험적 결과는 디지털 전환이 통제변수 없이 기업 재무활동에 부정적인 영향을 미친다는 것을 보여준다. 열 (4)-(6)은 통제변수를 사용하여 기업 재무활동에 대한 디지털 전환의 동적 모델을 나타내는데 기업 디지털 전환이 기업 재무활동 동기를 억제한다는 의미이지만 서로 상이한 디지털 기술 응용 프로그램은 기업 샘플 간에 차이를 나타낸다. 동적 모델(4)에서 클라우드 컴퓨팅 기술은 10% 수준에서 기업 재무활동에 상당한 부정적인 영향을 미치며, 이는 클라우드 기술의 적용이 비즈니스 의사 결정에 상당한 영향을 미치고 기업의 재무활동 동기를 효과적으로 억제할 수 있음을 의미한다. 빅데이터 기술이 기업의 재무활동을 저해하기도 하지만, 빅데이터 기술이 기업의 재무활동에 미치는 영향은 10% 수준으로 유의미하지 않다.

열 (1)-(6)의 벤치마크 모델은 디지털 기술의 적용이 운영 프로세스 측면에서 기업의 재무활동을 억제하는데 효과적이기 때문에 디지털 혁신이 기업의 재무활동에 억제 효과가 있음을 보여준다. 금융 및 정보 비대칭의 완화, 서로 다른 디지털 기술의 부정적인 영향은 클

라우드 컴퓨팅이 기업 재무활동 수준을 낮출 수 있다는 점에서 분명한 차이점이 있다. 블록체인 및 빅데이터 기술과 비교할 때 클라우드 컴퓨팅은 정보 비대칭을 완화하고 경영자의 이기심으로 인한 기업의 재무활동 증가를 억제하는 데 더 효과적인데 그 이유는 기술적인 면에서 클라우드 컴퓨팅은 빅데이터와 블록체인의 기반이기 때문이다. 빅 데이터는 단일 컴퓨터에서 처리할 수 없으며 분산 아키텍처를 사용해야 한다. 대용량 데이터에 대한 분산 데이터 마이닝 기능이 있으며 클라우드 컴퓨팅의 분산 처리 및 가상화 기술에 의존해야 한다. 블록체인 기술은 빅데이터 기술과 마찬가지로 클라우드 컴퓨팅에 의존하여 구현되므로 빅데이터와 블록체인 기술을 구현하려면 기업이 성숙한 클라우드 컴퓨팅 기술을 보유해야 하므로 기업의 기술 사용 비용이 증가하기 때문에 기업이 빅데이터와 블록체인 기술을 적용할 유인이 감소하게 되는 것이다. 또한 중소 기업 클라우드를 적용하면 기업은 금융, 공급망, 고객 관계 및 기타 관리 응용 시스템을 저렴한 비용으로 구축할 수 있으므로 기업 정보화의 문턱이 크게 감소하고 비약적으로 향상되어 기업의 정보화 수준을 높이고, 기업의 시장 경쟁력을 향상시키며 재무활동을 용이하게 되어 진다.

Table 3은 디지털 전환의 영향을 받는 기업 재무활동 유형에 대한 회귀 결과를 보여준다. 열 (1)-(6)의 독립 변수는 거래 자산, 가용 자산, 만기 자산, 투자 자산, 지분 자산 및 파생 자산이며, 열 (1)-(6)은 다양한 하위 금융 자산에 대한 디지털 전환의 영향을 반영하며, 여기에서 R^2 및 F 통계는 모델이 전체적으로 적합하다는 것을 보여준다. 실증 결과는 (1), (3), (5), (6) 열에서 디지털 전환이 거래 자산, 만기 자산, 지분 자산 및 파생 자산에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 보여주지만 열 (1)에만 5% 수준에서 중요한 거래 자산에 대한 디지털 전환의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 디지털 전환이 거래 자산을 보유하는 기업을 증가시킨다는 것을 의미합니다. 또한 디지털 전환은 가용 자산 및 투자 자산에 1% 수준으로 상당히 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

디지털 전환은 구조적 관점에서 기업 재무에 다양한 영향을 미치며 가용 자산 및 투자 자산에 대한 디지털 전환의 영향은 가설 H1을 뒷받침하고 있다. 한 가지 가능한 이유는 기업이 디지털 기술을 사용하여 운영 프로

세스, 제품 및 서비스 프로세스, 비즈니스 모델을 변환하기 때문이며[19] 다른 자산에 비해 기업은 가용 자산과 투자 자산에 대한 투자 금액을 변경하여 베갯잇 자산에 대한 투자의 효율성과 효과를 높일 가능성이 높다. 투자자가 요구하는 위험프리미엄과 금융비용의 감소는 금융자산 보유 유인을 약화시켜 과도한 재무활동 수준을 낮추는데 기여하게 된다.

연구를 통하여 디지털 혁신이 무역 증권에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 발견하였다. 금융거래자산은 기업이 이익을 위해 능동적으로 관리하고 거래하고자 하는 채무증권 및 지분증권이다. 기업은 단기적인 목적으로 거래되는 유가 증권을 보유하고 단기 가격 변동으로 이익을 얻기 위해 자주 거래하게 된다. 기업은 디지털 기술을 사용하여 운영 프로세스의 효율성을 개선하고 무역 증권 거래 빈도를 더욱 높인다. 단기매매금융자산의 보유기간 동안에는 손상차손이 인식되지 않으며 자산 손상 충당금 미달 또는 비발생은 경상 비용을 줄이고 자산을 증가시켜 경상 이익을 부풀리게 된다. 기업의 디지털 혁신은 다른 이해관계자와 시장에 긍정적인 신호를 보내며 좋은 기업 이미지를 유지하기 위해 디지털 전환 기업은 더 많은 거래 자산을 보유하여 장부 수익 증가를 유지하는 경향이 있는 것이라고 할 수 있다.

로버스트 테스트는 클라우드 컴퓨팅, 블록체인, 빅데이터 기술과 같은 기술의 전반적인 전환 정도를 사용하여 교체의 종속 변수를 통해 기업의 디지털 전환을 반영한다. 교체는 기업의 연차 보고서에 나타나는 세 가지 기술의 빈도의 합으로 정의된다. 패널 고정 효과 모델을 이용한 테스트 결과는 Table 4에서 제시된 바와 같이 벤치마크 회귀 결과와 일치한다. 전반적으로 디지털화는 기업 재무활동에 부정적인 영향을 미치므로 가설 H1을 채택할 수 있다.

Table 5에서 디지털 전환이 기업 재무활동에 미치는 긍정적인 영향에서 녹색 기술 혁신의 중간 효과를 조사하고 디지털 전환이 녹색 기술 혁신을 통해 기업 재무활동에 영향을 미치는지 테스트하였다. Y_{jt} 의 계수는 열 (1)에서 0.001이고 10%에서 상당히 긍정적이거나 녹색 기술 혁신은 (2)열의 5% 수준에서 기업 재무활동에 상당히 부정적인 영향을 미친다. 이는 디지털 전환이 녹색 기술 혁신을 유도함을 의미하며 그 이유는 다음과 같다.

Table 5. Analysis of the mediating effects

Vairable	Obs	Mean
<i>Yjs</i>	0.001* (1.78)	
<i>Yjs*Bs</i>		
<i>L.Fin</i>		
<i>Innovation</i>		-0.004** (-2.14)
<i>Bs</i>		
<i>Age</i>	0.013*** (3.54)	0.007*** (17.54)
<i>Size</i>	0.077*** (7.96)	-0.029*** (-15.62)
<i>Wca</i>	-0.027 (-0.73)	-0.109*** (-14.49)
<i>Poni</i>	-0.007 (-0.82)	-0.001 (-0.79)
<i>Cr</i>	0.020 (1.40)	-0.007*** (-02.72)
<i>Lr</i>	0.014 (-0.92)	0.010*** (3.59)
<i>Hpr</i>	0.008 (1.23)	-0.003* (-1.90)
<i>Grfa</i>	0.004 (0.78)	-0.006*** (-4.60)
<i>Tar</i>	-0.000 (-0.10)	-0.000 (-0.52)
<i>Ra</i>	0.172 (1.44)	0.004 (0.15)
<i>Rpc</i>	-0.047 (-1.21)	0.015* (1.85)
<i>Cons</i>	-0.380*** (-5.15)	0.126*** (13.22)
<i>Year</i>	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes
<i>R²</i>	0.064	0.140
<i>F</i>	28.182	48.367
<i>N</i>	14,453	9,825

Notes : *t* statistics are in parentheses. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$ and *** $p < 0.01$

디지털 기술은 정보 수집, 분석 및 처리를 위한 소프트웨어 시스템 설정을 통해 노동, 자본 및 기타 생산 요소의 할당 효율성을 최적화하고 생태 환경에 대한 생산 프로세스의 외부성을 완화하며 생산 공정에서 에너지 절약 및 배출 감소의 효율성. 또한 디지털 기술은 기업의 지식 학습 및 적용 능력을 확장하고 생태 환경에 대한 압력을 완화하며 녹색 기술 혁신 수준을 향상시킨다.

녹색 기술 혁신 수준은 기업의 생산성을 촉진하고, 생산 비용을 절감하며, 기업의 미래 운영에서 수익, 비용 및 현금 흐름의 불확실성을 완화하고, 기업이 생산 및 운영 활동의 부정적인 영향에 대처하기 위해 현금 및 단기 금융 자산을 보유하지 못하게 한다.

5. 결론

본 연구는 국내에서 2019년부터 2021년까지 스마

트공장을 도입한 중소기업의 디지털 혁신과 기업 재무활동 사이의 연관성을 분석하였다. 그 결과 디지털 전환이 패널 고정 모델을 통해 기업 재무활동에 부정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 블록체인, 빅데이터에 비해 클라우드 컴퓨팅 기술은 기업의 재무활동을 10% 수준으로 크게 저해한다. 더욱이 심층적인 디지털 전환으로 인해 기업은 더 많은 가용 금융 자산과 투자 금융 자산을 보유할 수 없었다. 또한 녹색 기술 혁신은 디지털 전환과 기업 재무활동 사이에서 매개 역할을 하는 것으로 나타났다.

본 연구는 몇 가지 분명한 정책적 시사점과 향후 연구 방향을 제시한다. 첫째, 디지털 전환 전송 메커니즘의 유효 경로를 확장해야 한다. 생산 프로세스에 디지털 기술을 내장하면 생산 비용을 더욱 절감하고 실물 자산에 대한 투자의 효율성과 효과를 높일 수 있다. 또한 내부 디지털 관리 수준을 높이면 기업과 외부 투자자 간의 상호 작용 및 가치 상호주의의 효율성이 향상되어 어렵고 비용이 많이 드는 자금 조달 문제가 완화되어진다.

둘째, 디지털 전환 도입이 목표 정책이다. 디지털 기술 발전의 역사적 기회를 포착하기 위해서는 정부 부처가 비정부 기업, 중소기업(SME) 및 자본의 "비현실화에서 결핍으로"의 경향을 역전시키기 위해 하이테크가 아닌 기업들에게 시장 지향적인 개혁을 계속 실행하고 디지털 전환을 위해 대규모 기업에 특정 보조금을 지원해야 할 것이며 마지막으로, 첨단 기업의 혁신 모멘텀을 유지하기 위해 지적 재산권을 보호해야 한다.

셋째, 디지털 기술은 산업 투자의 수익률을 높이고 산업 투자의 의욕을 고취시킨다. 정부는 디지털 플랫폼을 활용하여 기술 보조금을 통해 산업 투자자에게 더 나은 투자 분위기를 조성할 수 있다. 동시에 디지털 기술을 사용하여 전통적인 산업 기업의 전환 및 업그레이드 속도를 가속화하고 생산 비용과 생산 주기를 줄이며 혁신 역량과 생산 효율성을 개선해야 한다. 실물자본과 금융자본의 수익률 격차를 줄이고 실물기업에 대한 금융투자 매력도를 낮춰 본업에 집중하도록 유도하여야 한다.

넷째, 디지털 혁신은 장치산업에 있어 가장 시급한 과제로 떠오르며 비용 또한 상당한 투자가 이루어져야 하기에 재무활동에 미치는 영향을 사전에 고려하여야 할 것이므로 디지털 혁신 활동의 결과는 재무활동의 원

천적 활동인 자금조달과 운영에 영향을 미친다는 사실에 주목하여야 한다.

마지막으로 환경 오염과 경기 침체의 압력은 기업 투자 행동, 특히 디지털 기술 적용 및 ESG 투자 가속화에 영향을 미친다. 기업의 투자 및 생산 행태 변화는 기업의 재무활동을 유도하게 된다. 이는 최근 학계의 활발한 연구와 산업계의 실제적 운영이 활성화되고 있는 ESG경영에 근본적인 요소로 자리잡아야 할 것이며 또한 그 해결책을 강구할 수 있도록 디지털화와 ESG 투자 간의 관계 또는 ESG와 기업 재무활동 간의 관계를 논의하는 것은 기업의 녹색 투자 행동에 대한 향후 연구 방향 중 하나가 될 수 있으므로 정부에서는 ESG 정책 방향에 디지털 혁신과 녹색기술혁신과의 연관성을 고려한 정책 설정이 되어야 할 것이다.

REFERENCES

- [1] Andal-Ancion, A., Cartwright, P. A., & Yip, G. S.(2003). The digital transformation of traditional businesses. *MIT Sloan Management Review*, 44(4), 34-41.
- [2] Besson, P., & Rowe, F. (2012). Strategizing information systems-enabled organizational transformation: A transdisciplinary review and new directions. *The Journal of Strategic Information Systems*, 21, 103-124. DOI : 10.1016/j.jsis.2012.05.001
- [3] Frank, A. G., Mendes, G. H., Ayala, N. F., & Ghezzi, A. (2019). Servitization and industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 341-351. DOI : 10.1016/j.techfore.2019.01.04
- [4] Ebert, C., & Duarte, C. H. C., (2018). Digital transformation. *IEEE Software*, 35(4), 16-21. DOI : 10.1109/MS.2018.280153
- [5] EIT digital. (2019). *Digital transformation of European industry - a policy perspective - summary*, 20. Retrieved from (Online). www.Eitdigital.Eu.https://www.eitdigital.eu/fileadmin/files/2019/report/full/Digital-Transformation-of-European-Industry-Full-Report.pdf.
- [6] Wen, J., Zhao, X. X., & Chang, C. P. (2021). The impact of extreme events on energy price risk. *Energy Economics*, 99, 105308. DOI : 10.1016/j.eneco.2021.105308
- [7] Ding, S., Guariglia, A., Knight, J., & Yang, J. (2013). Negative investment in China: Financing constraints and restructuring versus growth. *Economic Development and Cultural Change*, 37, 1490-1507. DOI : 10.1086/706825
- [8] He, Q., Meadows, M., Angwin, D., Gomes, E., & Child, J. (2020). Strategic alliance research in the era of digital transformation: Perspectives on future research. *British Journal of Management*, 31(3), 589-617. DOI : 10.1111/1467-8551.12406
- [9] Matzler, K., Friedrich von den Eichen, S., Anschober, M., & Kohler, T. (2018). The crusade of digital disruption. *Journal of Business Strategy*, 39(6), 13-20. DOI : 10.1108/JBS-12-2017-0187
- [10] Schuchmann, D., & Seufert, S.(2015). Corporate learning in times of digital transformation: A conceptual framework and service portfolio for the learning function in banking organisations. *International Journal of Advanced Corporate Learning* (IJAC), 8(1), 31-39. DOI : 10.3991/ijac.v8i1.4440
- [11] R. D. Austin & D. M. Upton. (2016). Leading in the age of super-transparency. *MIT Sloan Management Review*, 57(2), 25-32. DOI : 10.1109/emr.2016.7559059
- [12] D. Schallmo, C. A. Williams & L. Boardman (2017). Digital transformation of business models —best practice, enablers, and roadmap. *International Journal of Innovation Management*, 21(8), 17. DOI : 10.1142/s136391961740014x
- [13] Long, H., Chang, C. P., Jegajeevan, S., & Tang, K. (2022). Can Central Bank mitigate the effects of the COVID-19 pandemic on the macroeconomy?. *Emerging Markets Finance and Trade*, 58(9), 2652-2669. DOI : 10.1080/1540496X.2021.2007880
- [14] Peng, X. Y., Zou, X. Y., Zhao, X. X., & Chang, C. P. (2022). How does economic policy uncertainty affect green innovation? *Technological and Economic Development of Economy*, 1-27.
- [15] Ren, S., Hao, Y., & Wu, H. (2022). Digitalization and environment governance: Does internet development reduce environmental pollution? *Journal of Environmental Planning and Management*, 1-30. DOI : 10.1080/09640568.2022.2033959
- [16] Omonijo, O. N., & Yunsheng, Z. (2022). Impact mechanism of technological innovation by

Chinese companies on CSR in Africa mobile communication industry. *Innovation and Green Development*, 1(2), 100005.
DOI : 10.1016/j.igd.2022.100005

- [17] Brock, J. K. U., & Von Wangenheim, F. (2019). Demystifying AI: What digital transformation leaders can teach you about realistic artificial intelligence. *California management review*, 61(4), 110-134.
DOI : 10.1177/1536504219865226
- [18] Dey, S., Sreenivasulu, A., Veerendra, G. T. N., Rao, K. V., & Babu, P. A. (2022). Renewable energy present status and future potentials in India: An overview. *Innovation and Green Development*.
DOI : 10.1016/j.igd.2022.100006
- [19] Kim, K. I. (2021). Experimental Implementation of Digital Twin Simulation for Physical System Optimization. *Journal of Convergence for Information Technology*, 11(4), 19-25.
DOI : 10.22156/CS4SMB.2021.11.04.019
- [20] Kim, K. I. (2021). Application of Throughput Costing in Smart Factory Manufacturing Environment. *Journal of Convergence for Information Technology*, 11(8), 8-13.
DOI : 10.22156/CS4SMB.2021.11.08.008
- [21] Kim, K. I. (2021). The effect of prioritizing big data in managerial accounting decision making. *Journal of Convergence for Information Technology*, 11(11), 10-16.
DOI : 10.22156/CS4SMB.2021.11.11.010

김 경 일(Ktung-Ihl Kim)

[중신회원]



- 1983년 2월 : 명지대학교 경영학과(경영학사)
- 1995년 2월 : 명지대학교 경영학과(경영학박사)
- 1993년 4월 ~ 현재 : 한국교통대학교 융합경영학과 교수

- 관심분야: 회계정보시스템, 디지털 트윈, RPA, 정보시스템 도입
- E-Mail : kikum@ut.ac.kr

Table 2. Digital Transformation impact on corporate financialization

	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)	
<i>Yjs</i>	-0.001*** (-2.59)						-0.001* (-1.74)					
<i>Qkl</i>			-0.001 (-0.44)						0.001 (0.16)			
<i>Dsj</i>					0.000 (0.21)						-0.000 (-0.35)	
<i>I..Fin</i>							0.580*** (14.04)		0.581*** (14.00)		0.580*** (13.97)	
<i>Age</i>							0.009*** (4.38)		0.008*** (4.15)		0.008*** (4.17)	
<i>Size</i>							-0.023** (-2.43)		-0.024** (-2.53)		-0.024** (-2.52)	
<i>Bs</i>							-0.008* (-1.84)		-0.007 (-1.64)		-0.007 (-1.63)	
<i>Wca</i>							-0.096*** (-2.72)		-0.097*** (-2.71)		-0.098*** (-2.73)	
<i>Poni</i>							0.001 (0.24)		0.001 (0.21)		0.001 (0.22)	
<i>Cr</i>							-0.020 (-1.16)		-0.019 (-1.09)		-0.019 (-1.15)	
<i>Lr</i>							0.034** (1.99)		-0.032* (1.87)		0.033* (1.95)	
<i>Hpr</i>							-0.014* (-1.86)		-0.014* (-1.91)		-0.014* (-1.89)	
<i>Grfa</i>							0.002 (0.45)		0.001 (0.38)		0.001 (0.37)	
<i>Tar</i>							-0.000 (-0.32)		-0.000 (-0.33)		-0.000 (-0.32)	
<i>Ra</i>							-0.125 (-1.17)		-0.131 (-1.22)		-0.133 (-1.25)	
<i>Rpc</i>							0.073** (2.27)		0.079** (2.46)		0.079** (2.46)	
<i>Cons</i>	0.102*** (8.98)		0.098*** (8.71)		0.098*** (8.69)		0.038 (0.82)		0.040 (0.87)		0.040 (0.85)	
<i>Year Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>R²</i>	0.106		0.104		0.104		0.607		0.063		0.603	
<i>F</i>	26.951		26.434		26.422		19.088		18.760		18.771	
<i>N</i>	5,254		5,254		5,254		2,067		2,607		2,607	

Notes : t statistics are in parentheses. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$ and *** $p < 0.01$

Table 3. Digital Transformation impact on corporate financialization from a structural perspective

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Y_{js}</i>	0.001** (2.06)	-0.001*** (-3.47)	0.000 (0.48)	-0.001*** (-2.91)	0.001 (0.03)	0.000 (0.11)
<i>L. Trade</i>	0.651*** (14.00)					
<i>L. Available</i>		0.568*** (12.80)				
<i>L. Maturity</i>			0.328*** (10.53)			
<i>L. Invrealestate</i>				0.450*** (12.93)		
<i>L. Equity</i>					0.840*** (19.98)	
<i>L. Derivative</i>						0.302*** (4.78)
<i>Age</i>	0.002 (1.54)	0.002* (1.69)	0.000 (0.19)	0.001* (1.89)	0.003** (2.36)	0.000*** (2.77)
<i>Size</i>	0.005 (0.97)	-0.006 (-1.25)	0.000 (0.39)	-0.002 (-0.44)	-0.020** (-2.97)	-0.000 (-0.77)
<i>Bs</i>	-0.000 (-0.06)	-0.001 (-0.39)	-0.000 (-0.93)	-0.001 (-0.91)	-0.001 (-0.27)	-0.000 (-0.40)
<i>Wca</i>	0.032* (1.81)	0.003 (0.14)	0.000 (1.12)	0.021 (-1.59)	-0.101*** (-3.99)	-0.000 (-1.54)
<i>Poni</i>	0.001 (0.36)	-0.004 (-1.17)	0.000 (0.55)	0.002 (0.68)	0.001 (0.27)	-0.000 (-1.12)
<i>Cr</i>	0.014* (1.72)	-0.012 (-1.47)	-0.000 (-0.48)	-0.015** (-2.42)	0.007 (0.56)	0.000 (0.54)
<i>Lr</i>	-0.019** (-2.28)	0.011 (1.29)	0.000 (0.55)	0.020 (3.20)	0.006 (0.53)	-0.000 (-0.28)
<i>Hpr</i>	0.001 (0.41)	-0.006 (-1.57)	-0.000 (-1.20)	-0.003 (-1.04)	-0.010* (-1.95)	0.000 (0.84)
<i>Grfa</i>	0.002 (1.42)	0.000 (0.07)	-0.000** (-2.52)	0.001 (0.49)	-0.004 (-1.58)	0.000 (0.82)
<i>Tar</i>	0.000 (0.50)	-0.000 (-1.16)	-0.000 (-0.07)	0.000 (0.24)	0.000 (0.56)	0.000 (0.31)
<i>Ra</i>	-0.003 (-0.05)	0.031 (0.60)	0.000 (0.14)	-0.039 (-0.98)	-0.041 (-0.54)	0.001 (1.08)
<i>Rpc</i>	0.030* (1.88)	-0.007 (-0.43)	-0.000 (-0.13)	-0.005 (-0.38)	0.027 (1.17)	-0.000 (-0.93)
<i>Cons</i>	-0.055** (-2.32)	0.036 (1.56)	-0.000 (-0.87)	0.014 (0.82)	0.017 (0.51)	-0.000** (-2.02)
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>R²</i>	0.592	0.537	0.319	0.485	0.646	0.319
<i>F</i>	17.928	14.296	5.771	11.625	22.554	5.771
<i>N</i>	2,607	2,607	2,607	2,607	2,607	2,607

Notes : t statistics are in parentheses. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$ and *** $p < 0.01$

Table 4. Robust test Results

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>Zn</i>	-0.001* (-1.74)	0.001** (2.15)	-0.001*** (-2.99)	0.001 (0.50)	-0.001*** (-2.80)	-0.000 (0.27)	-0.000 (-0.04)
<i>L.Fin</i>	0.578*** (14.01)						
<i>L. Trade</i>		0.653*** (14.02)					
<i>L. Available</i>			0.566*** (12.71)				
<i>L. Maturity</i>				0.328*** (10.53)			
<i>L. Invrealestate</i>					0.451*** (12.94)		
<i>L. Equity</i>						0.840*** (20.00)	
<i>L. Derivative</i>							0.301*** (4.77)
<i>Age</i>	-0.023** (-2.42)	0.004 (0.95)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000* (.)	0.000 (.)	0.000 (.)
<i>Size</i>	0.009*** (04.39)	0.002 (1.52)	0.002 (1.62)	0.000 (0.19)	0.001* (1.88)	0.003** (2.40)	0.000*** (2.79)
<i>Bs</i>	-0.008* (-0.81)	-0.000 (-0.09)	-0.001 (-0.28)	-0.000 (-0.94)	-0.001 (-0.85)	-0.001 (-0.30)	-0.000 (-0.41)
<i>Wca</i>	-0.099*** (-2.78)	0.033* (1.88)	0.001 (0.04)	0.000 (1.13)	-0.022* (-1.68)	-0.101*** (-4.00)	-0.000 (-1.54)
<i>Poni</i>	0.002 (0.25)	0.001 (0.35)	-0.004 (-1.16)	0.000 (0.55)	0.002 (0.69)	0.001 (0.28)	-0.000 (-1.11)
<i>Cr</i>	-0.020 (-1.17)	0.014* (1.72)	-0.012 (-1.48)	-0.000 (-0.48)	-0.015** (-2.43)	0.007 (0.56)	0.000 (0.54)
<i>Lr</i>	0.034** (2.00)	-0.019** (-2.30)	0.011 (1.29)	0.000 (0.55)	0.020*** (3.21)	0.007 (0.54)	-0.000 (-0.28)
<i>Hpr</i>	-0.013* (-1.83)	0.001 (0.37)	-0.006 (-1.53)	-0.000 (-1.21)	-0.003* (-1.00)	-0.010 (-1.94)	0.000 (0.84)
<i>Grfa</i>	0.001 (0.44)	0.002 (1.43)	0.000 (0.03)	-0.000** (-2.52)	0.001 (0.47)	-0.004 (-1.57)	0.000 (0.83)
<i>Tar</i>	-0.000 (-0.32)	0.000 (0.49)	-0.000 (-1.14)	-0.000 (-0.07)	0.000 (0.25)	0.000 (0.57)	0.000 (0.31)
<i>Ra</i>	-0.126 (-1.19)	-0.002 (-0.04)	0.029 (0.55)	0.000 (0.14)	-0.040 (-1.00)	-0.040 (-0.52)	0.001 (1.09)
<i>Rpc</i>	0.073** (2.29)	0.030* (1.87)	-0.006 (-0.35)	-0.000 (-0.13)	-0.004 (-0.34)	0.026 (1.14)	-0.000 (-0.95)
<i>Cons</i>	0.037 (0.80)	-0.054** (-2.29)	0.036 (1.54)	-0.000 (-0.87)	0.014 (0.80)	0.016 (0.49)	-0.000** (-2.03)
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>R²</i>	0.607	0.593	0.532	0.319	0.484	0.646	0.174
<i>F</i>	19.089	17.964	14.013	5.772	11,573	22.563	2.608
<i>N</i>	2,607	2,607	2,607	2,607	2,607	2,607	2,607

Notes : t statistics are in parentheses. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$ and *** $p < 0.01$