

기업의 무형자본과 Tobin's q

김 병 모*

〈요 약〉

본 연구는 무형자본을 고려하여 측정된 Tobin's q 를 이용하여 투자방정식의 실증적 설명력을 검증한다. 이를 위해 영구적재고방법(perpetual inventory method)을 이용하여 기업의 무형자본을 추정한다. 재무제표 상의 무형자산은 주로 외부에서 매수된 자산만을 포함하기 때문에, 실질적으로 이익 창출에 기여하는 무형자본을 따로 측정할 필요가 있기 때문이다. 검증 결과, 기존의 측정치를 사용한 경우에 비해 투자지출(유형자산 지출, 무형적자본 지출, 총자본 지출)에 대한 모형의 설명력이 월등히 증가하는 것으로 확인된다. 그리고 무형자산의 비중이 큰 기업에서 이러한 설명력 증가가 두드러지게 나타난다. 이러한 결과는 기업의 이익 창출에 대한 무형자본의 기여도가 증가하는 만큼, 기존의 관습적 측정법에서 벗어나 무형자본을 고려한 측정치를 사용하는 것이 실증분석의 설명력을 높이고 검증 오차를 줄이기 위한 중요한 요건임을 의미한다.

주제어 : Tobin's q , 영구적재고방법, 무형자본, 조정비용

I. 서 론

전통적 투자이론은 기업의 자산이 대부분 물리적 실체가 있는 자산으로 구성되었던 시기에 발전, 확립되었다(Wildasin, 1984; Hayashi and Inoue, 1991; Abel and Eberly, 1994). 따라서 투자이론에 대한 실증분석은 자연스레 기업의 유형자산(physical assets)에 초점을 맞추어 왔다. 하지만, 최근 산업의 구조와 기업의 자산 구성에는 많은 변화가 있었다. 전통적 제조업에서 벗어나 서비스나 IT와 같은 신기술에 기반한 기업들을 중심으로 산업의 구조가 재편되고 있으며, 유형자산을 위한 자본적 지출은 감소하는 대신 인적자산의 육성, 브랜드가치 제고, 특허 창출, 소프트웨어 개발과 같은 무형자본(intangible capital)을 확충하기 위한 지출은 크게 증가하고 있다. 하지만, 무형자본의 중요성이 급증하는 추세에도 불구하고, 기업재무 분야의 실증 연구들은 유형자산에 집중해온 기존의 관행을 견지하며 변화를 충분히 반영하지 못하고 있다.

본 연구는 기업의 유형자산과 무형자본의 정보를 함께 감안하여 Tobin's q 를 측정하고 투자지출과의 상관성에 대한 실증분석을 시행한다. Tobin's q 는 기업의 투자 기회를 가늠하는 측정치로서(Hayahi, 1982), 기업재무 분야의 실증분석에서 가장 빈번히 사용되는 변수 중 하나이다. 그럼에도 불구하고 이익 창출에 대한 무형자본의 기여도 증가를 충분히 반영하지 못한 채 측정, 사용되고 있다. Q 는 기업의 시장가치와 대체원가의 비율로 정의된다. 실증적으로는 주식의 시장가치와 부채의 장부가치의 합을 유형자산 또는 총자산의 장부가치로 나누어 계산하는 것이 일반적이다. 그런데, 이러한 경우 무형자본의 정보가 상당 부분 누락된다. 무형자본 개발을 위한 지출의 대부분이 자산으로 기록되지 못하고 비용으로 처리되기 때문이다. 이 경우 분모의 '유형자산' 혹은 '자산'의 값은 기업에 축적된 무형자산의 가치를 포함하지 못하고 유형적 자산의 가치를 주로 대리하게 된다. 하지만 분자의 '시장가치'는 유형자산과 무형자본 모두에 의해 창출되는 가치에 대한 시장의 평가이다. 따라서 가치와 원천 자산의 범위가 서로 일관되지 않다는 문제점이 있으며 그 결과, q 의 값이 기업의 투자기회를 적절히 반영하지 못할 가능성이 커지게 된다.

본 연구는 무형자본을 고려해서 Tobin's q 에 대한 조정된 측정치를 제시하고, 투자지출과의 관계 분석을 통해 새롭게 정의된 측정치의 실증적 유의성을 분석한다. 이를 위해, 표본은 2012년부터 2021년까지 유가증권시장에 상장되었던 기업들로 구성한다. 그리고, 영구적 재고방법(perpetual inventory method)을 이용해서 개별 기업의 무형자본의 수준을 추정한다.

검증 결과, 무형자본을 고려한 q 를 사용한 경우 기존의 측정치들을 사용한 경우에 비해 기업의 투자지출에 대한 모형의 설명력 즉, R^2 가 현저히 증가하는 것으로 나타난다.

그리고 이러한 현상은 무형자본의 비중이 높은 그룹에서 더욱 두드러진다. 이 같은 결과는 기업의 수익창출에 대한 무형자본의 역할이 중요해지는 산업의 변화를 감안할 때, 이를 반영한 측정치의 사용이 실증분석의 중요 요인임을 확인케 한다. 한편, 유형자산 투자와 무형자본 지출은 서로 유의한 상관관계를 가지는 것으로 검증되는데, 이는 두 투자지출에 대한 결정이 동일한 q 에 근거하고 있다는 것을 의미하며, 따라서 q 계산 시에 무형자본의 정보가 반드시 포함되어야 함을 재차 확인케 한다. 그리고, 무형자산과 유형자산에 대한 조정비용의 차이가 기업의 무형자본 비중을 결정짓는 요인의 하나라는 이론적 예측 또한 실증적으로 확인된다.

Peters and Tayler(2017)는 기존 유형자산 중심의 투자이론에 무형자본의 개념을 추가하였고, 실증적으로도 그 타당성을 보여주었다. 국내 자료를 이용한 본 연구의 결과도 이와 일관된다. 물론, 본 연구의 측정치 역시 측정 오차로부터 완전히 자유로울 수는 없다. 하지만, 무형자본의 대부분을 간과하는 기존의 측정치에 비해 실증적 설명력이 우수하다는 것은 분명해 보인다. 이는 투자이론은 여전히 유효하되, 무형자본의 비중이 증가하는 환경의 변화를 실증적 차원에서 고려해야 함을 시사한다. 그럼에도 불구하고, 국내에서는 투자 모형 검증을 위해 무형자본을 직접 추정하여 사용한 경우는 찾아보기 어렵다. 대부분 무형자본을 고려하지 않은 기존의 측정치를 사용하였으며(예를 들어, 김병기, 2002; 손판도, 이태주, 2012; 신유진 외 2인, 2022), 일부 연구들이 무형자산성 지출을 이용하였으나, 이 또한 연구개발비, 광고선전비, 교육개발비 등, 손익계산서의 개별 항목을 사용하였다(조성표 외 2인, 2014; 허공희 외 3인, 2021). 따라서 본 연구의 측정치가 향후 Tobin's q 에 의존하는 기업가치 및 투자 관련 실증연구들의 설명력 증진에 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 제Ⅱ장은 이론적 배경과 이에 근거한 실증적 함의를 설명한다. 제Ⅲ장은 표본 및 변수를 설명하고, 제Ⅳ장은 실증결과를 보여준다. 제Ⅴ장은 결론을 맺는다.

Ⅱ. 배경 이론 및 실증적 함의

Peters and Taylor(2017)는 Abel and Eberly(1994)의 이론에 근거해서 무한히 존속하고 완전히 경쟁적인 기업 i 가 t 시점에 유형자산(K_{it}^{phy})과 무형자본(K_{it}^{int})을 가지며, 총투자자본(total capital) K_{it}^{tot} 은 $K_{it}^{phy} + K_{it}^{int}$ 으로 정의된다는 가정하에 투자이론을 전개하였다. 본 연구는 이를 아래와 같이 요약, 제시한다. 기본 목적함수로 제시된 기업가치의 식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 V_{it} = \max_{I_{i,t+s}^{phy}, I_{i,t+s}^{int}} \int_0^{\infty} E_t [\Pi(K_{i,t+s}^{tot}, \varepsilon_{i,t+s}) - c_i^{phy}(I_{i,t+s}^{phy}, K_{i,t+s}^{tot}, P_{i,t+s}^{phy}) \\
 - c_i^{int}(I_{i,t+s}^{int}, K_{i,t+s}^{tot}, P_{i,t+s}^{int})] e^{-rs} ds \\
 dK^m = (I^m - \delta K^m) dt, \quad m = phy, int
 \end{aligned} \quad (1)$$

기업은 가치(V_{it})를 극대화하기 위해 유형 및 무형투자지출 I^{phy} 와 I^{int} 을 선택한다. 이윤함수(profit function) Π 는 충격(shock) ε 에 의존하고, δ 는 두 자산의 감가(모)상각률을 나타낸다. 비용함수(cost function) c 는 다음과 같이 정의된다.

$$c_i^m(I^m, K^{tot}, p^m) = p^m I^m + K^{tot} \left[\zeta_i^m \frac{I^m}{K^{tot}} + \frac{\gamma_i^m}{2} \left(\frac{I^m}{K^{tot}} \right)^2 \right], \quad m = phy, int \quad (2)$$

이때, $\gamma_i > 0$ 이다. 여기서 첫째 항은 직접적 투자지출의 비용을 나타내며, 둘째 항은 유형자산/무형자본 수준을 조정할 때 발생하는 조정비용(adjustment cost)에 해당한다. 유형자산과 무형자본의 가격은 각각 p^{phy} 와 p^{int} 이며, 이들은 이윤 충격(shock) ε_{it} 와 함께 다음의 일반적 확률확산과정(general stochastic diffusion process)에 따라 시계열적으로 변동한다.

$$dy_{it} = \mu(y_{it})dt + \Sigma(y_{it})dB, \quad \text{where } y_{it} = [\varepsilon_{it} p_{it}^{phy} p_{it}^{int}]' \quad (3)$$

이때, 기업가치와 자본과의 관계는 다음 식과 같이 표현된다.

$$\frac{\partial V_{it}}{\partial K_{it}^{phy}} = \frac{\partial V_{it}}{\partial K_{it}^{int}} = \frac{\partial V_{it}}{\partial K_{it}^{tot}} = \frac{V_{it}}{K_{it}^{tot}} \equiv q^{tot}(\varepsilon_{it}, p_{it}^{phy}, p_{it}^{int}). \quad (4)$$

즉, 한계적(marginal) q 는 $\partial V / \partial K$ 와 같고, 이는 자본이 한 단위 증가할 때 증가하는 가치(benefit)의 크기를 의미한다. 이때, 규모에 대한 수익불변(constant returns to scale)과 완전경쟁(perfect competition), 그리고 생산과 감가에서 자본간 완벽한 대체가 가능하다(perfect substitutes in production and depreciation)는 가정을 더하면, 유형자산과 무형자본은 동일한 q 를 공유하게 되고, 한계적(marginal) q 는 평균(average) q^{tot} 과 같게 된다. 따라서 위 식은 q^{tot} (기업가치/총투자자본(K^{tot}))로 Tobin's q 의 측정이 가능하다는 실증적 함의를 제시하게 된다. 그리고 한계적 q 가 한계비용과 같다는 조건을 이용하여 정리하면 기업의

최적 유형자산과 무형자본의 투자율(investment rate), l_{it}^{phy} 와 l_{it}^{int} 은 아래 식으로 표현된다.

$$l_{it}^{phy} = \frac{I_{it}^{phy}}{K_{it}^{tot}} = \frac{1}{\gamma_{it}^{phy}} (q_{it}^{tot} - \zeta_i^{phy} - p_{it}^{phy}) \quad (5)$$

$$l_{it}^{int} = \frac{I_{it}^{int}}{K_{it}^{tot}} = \frac{1}{\gamma_{it}^{int}} (q_{it}^{tot} - \zeta_i^{int} - p_{it}^{int}) \quad (6)$$

이 식은 유형자산투자(I_{it}^{phy})와 무형자본투자(I_{it}^{int})가 모두 총투자자본(K_{it}^{tot})으로 표준화되며 q^{tot} 의 비례함수임을 보여준다. 그리고 두 투자율 l_{it}^{phy} 와 l_{it}^{int} 은 동일한 q 를 공유하기 때문에 서로 비례할 것임을 함의한다. 단, 선형 조정비용 모수($\zeta_i^{phy/int}$)와 가격($p_{it}^{phy/int}$)이 서로 다르므로 비례관계는 완벽하지는 않을 것이다. 실증적 검증을 위해, 자본의 조정비용 중 컨벡스(convex) 부분인 γ^{phy} 와 γ^{int} 가 횡단면적으로 일정하고 자본의 가격 $p_{it}^{phy/int}$ 을 $p_i^{phy/int} + p_t^{phy/int}$ 로 분해할 수 있다고 가정하면, l_{it}^{phy} 는 독립변수로 q_{it}^{tot} 와 함께 시간 및 기업 고정효과(time and firm fixed effects)를 포함하는 회귀식의 형태로 검증이 가능하게 된다. 이때, q 의 계수는 $1/\gamma^{phy}$ 의 추정치가 된다. 그리고 종속변수가 l_{it}^{int} 와 l_{it}^{tot} 인 경우엔 각각 $1/\gamma^{int}$ 와 $1/\gamma^{phy} + 1/\gamma^{int}$ 의 추정치가 된다. 위 식에 따르면, 이론적으로 투자율에 대한 설명 변수로 현금흐름은 포함되지 않는다. 그리고, 두 자산의 선형 조정비용이 서로 같고 ($\zeta_i^{phy} = \zeta_i^{int}$)과 가격($p_{it}^{phy} = p_{it}^{int}$)이 서로 같다는 가정을 더하면, 다음 식을 얻을 수 있다.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{K_{it}^{int}}{K_{it}^{tot}} = \frac{\gamma^{phy}}{\gamma^{phy} + \gamma^{int}} = \frac{\beta^{int}}{\beta^{int} + \beta^{phy}} \quad (7)$$

이 식은 총자본 대비 무형자본의 비중이 비선형(컨벡스) 조정비용에 반비례함을 의미한다. 즉, 유형자산의 조정비용 γ^{phy} 이 무형자본의 조정비용 γ^{int} 에 비해 작을수록 기업의 무형자본의 비중은 낮으리라는 실증적 함의를 제시한다.

위 이론이 제시하는 실증적 함의는 먼저, 투자율 l_{it}^{phy} , l_{it}^{int} , l_{it}^{tot} 에 대한 회귀식은 총자본(K_{it}^{tot})으로 계산된 q_{it}^{tot} 와, ζ_i 와 p_{it} 을 측정하기 위한 변수인 시간 및 기업 고정효과(time-and firm-fixed effects)를 반드시 포함해야 한다는 것이다. 따라서 이렇게 구성된 회귀식은 무형자산을 고려하지 않은 기존의 회귀식에 비해 설명력이 증가할 것으로 예측할 수 있다. 그리고, 이 때 추정된 q^{tot} 의 계수는 각 자본의 이차적(quadratic) 조정비용(γ)에 대한 추정치이므로, 이를 이용하여 자산별 조정비용의 크기를 비교하고 기업의 무형자산 비중과의

상관성을 검증할 수 있다. 즉, 무형자산의 비중이 큰 기업일수록 식 (7)의 추정값이 크게 나타날 것으로 예측할 수 있다. 또한, 이론적으로, l_{it}^{phy} 과 l_{it}^{int} 가 q^{tot} 를 공유하는 만큼 그 값이 실증적으로도 서로 비례할 것으로 예측할 수 있다.

Ⅲ. 표본과 변수

1. 표본

본 연구의 표본은 2012~2021년에 유가증권시장에 상장된 기업들로 구성된다. 금융기업과 회계월이 12월이 아닌 기업, 총자산의 장부가치가 누락되었거나 0 보다 작은 기업, 자기자본 또는 매출액이 0 보다 작은 기업은 표본에서 제외하였다. 그리고 다음 절에 기술될 변수들의 구성에 필요한 자료가 누락된 기업은 표본에서 제외하였는데 단, 연구개발 투자액을 계산하기 위한 손익계산서의 ‘연구개발비’, 재무상태표의 ‘개발비’가 누락된 경우는 그 값을 0으로 대체하였다. 재무 및 회계자료는 DataGuide에서 수집하였다. 회귀분석에 사용되는 변수는 극단치의 영향을 줄이기 위해 1% 수준에서 윈저화(winsorize) 하였다. 그 결과 최종표본은 4,776개 기업-년으로 구성된다.

2. 변수

1) 무형자본(Intangible Capital)

본 연구에서 무형(적) 자본으로 일컫는 이유는 재무상태표의 무형자산(intangible asset) 항목과 구분하기 위함이다. 일반적으로 무형자본이 자산으로 기록되는지 아니면 비용으로 처리 되는지의 여부는 외부에서 매수한 것인지 내부적으로 창출된 것인지가 가장 중요한 판단 기준이다. 기업 내부에서 생성된 대부분의 무형자산은 손익계산서에서 비용으로 처리되어 자산으로 기록되지 못한다. 예를 들어, 지식자산, 특허권, 소프트웨어에 대한 지출은 연구개발비로 비용처리 되고, 브랜드 가치 구축을 위해 지출된 광고비, 인적자산 개발을 위해 사용된 교육비는 판매및관리비(SG&A, 이후 ‘관관비’로 표기)로 비용처리된다. 일부 예외사항들이 있으나 차지하는 비중은 매우 적다.¹⁾ 그런데 다른 기업을 인수하는 경우와

1) 연구개발지출액 중 상당 분은 재무상태표의 ‘개발비’로 자산처리 된다. 따라서 본 연구는 연구개발자본을 추정할 때, 비용으로 처리된 부분 외에 당기에 자산화된 연구개발지출액(Δ 개발비+개발비상각)을 함께 고려한다.

같이 기업이 대가를 지불하고 외부로부터 무형자산을 구입하는 경우에는 영업권과 기타무형자산 등의 자산 항목으로 기록된다. 예컨대, 특허, 소프트웨어와 같이 형태를 구분할 수 있는 경우에는 기타무형자산으로, 인적자산처럼 분리, 구분할 수 없는 경우는 영업권으로 기록된다. 따라서 재무상태표 상의 무형자산은 무형자본의 일부만을 포함한다. 따라서 본 연구는 내부적으로 생성되었으나 자산으로 기록되지 못한 무형자본을 추정하고, 이를 재무제표의 무형자산과 합한 값을 총 무형자본으로 정의한다.

내부 무형자본은 연구개발자본(research and development capital, G)과 조직자본(organizational capital, H)으로 구분하여 추정한다. 연구개발자본(G)은 과거 연구개발비의 누계액으로 다음의 영구적재고방법(perpetual inventory method)를 이용해 계산한다(Peters and Taylor, 2017; He and Wintoki, 2016; Falato et al., 2022).

$$G_{i,t} = (1 - \delta_{R\&D}) G_{i,t-1} + R\&D_{i,t} . \quad (8)$$

여기서 $R\&D_{i,t}$ 는 i 기업의 t 시점의 연구개발비 지출액을 나타내며, ‘연구개발비(손익계산서) + △개발비(재무상태표) + 개발비상각(현금흐름표)’로 정의된다.²⁾ 이때, G 와 $R\&D$ 는 CPI(소비자물가지수)에 따라 2020년의 가치로 전환된 값이다. $\delta_{R\&D}$ 는 G 의 감가상각률을 나타낸다. 따라서, 전기의 연구개발자본 $G_{i,t-1}$ 를 $\delta_{R\&D}$ 만큼 할인한 후, 당 해의 $R\&D_{i,t}$ 를 더해 당 해의 연구개발자본($G_{i,t}$)이 산출된다. 단, 최초의 G 는 각 기업마다 표본에 처음으로 기록된 연구개발비 지출이 영구적(perpetuity)으로 지속된다는 가정하에, 첫 $R\&D$ 값을 $\delta_{R\&D}$ 로 나누어 정의한다. 이때, $\delta_{R\&D}$ 의 값은 15%를 사용하는데, 이는 미국 경제분석국(Bureau of Economic Analysis)이 국민소득상품계정(the National Income and Product Accounts)을 산출하기 위해 2013년 채택한 값으로 무형자산 상각률로 사용하도록 제시하는 값이다. 그리고, Hall et al.(2005), Hall(2001), Hall et al.(2001) He and Wintoki(2016), Falato et al.(2022)을 포함한 대다수의 관련 연구에서도 연구개발자본 계산을 위한 최적 감가상각률로 사용된 바 있다.

조직자본(H)의 추정도 연구개발자본과 같은 방법으로 이루어진다. 즉, 영구적재고방법에 따라 과거 지출해온 관관비의 일부를 누계하는 방법이다.

2) 회계분야의 일부 연구들은 연구개발비 계산에 제조원가명세서의 관련 항목(연구비와 경상개발비)을 고려한다. 하지만, 본 연구에서 사용한 연구개발비지출액의 정의가 국내 기업재무 분야의 연구들과 다르지 않고, 따라서 q 의 설명력을 비교, 검증하는 본 연구의 목적에서 벗어나지 않는다고 판단된다.

$$H_{i,t} = (1 - \delta_{SG\&A})H_{i,t-1} + (0.3 \times SG\&A_{i,t}) . \quad (9)$$

그 과정에서 판관비 중 30%는 조직자본의 구축을 위해 사용된 것(예컨대, 광고비, 상품매각시스템개발, 임직원교육, 경영전략자문비 등)으로 간주하고, 나머지 70%는 조직자본 구축이 아닌 당기 이익 창출을 지원하기 위한 지출로 구분한다. 조직자본의 감가상각률 $\delta_{SG\&A}$ 은 20%로 정의한다. 이때, 판관비($SG\&A$)는 연구개발비 항목을 차감한 값이다. 연구개발비 항목은 연구개발자본 계산에 사용되기 때문이다. 최초 H 의 값은 G 와 마찬가지로 표본기간 중 각 기업 최초의 $SG\&A$ 를 $\delta_{SG\&A}$ 로 할인하여 정의한다. 판관비의 비율 30%와 감가상각률 20%를 포함한 위의 조직자본 추정법 역시 관련 분야의 연구들에서 널리 사용되는 방식이다(Hulten and Hao, 2008; Falato et al., 2022; Peters and Taylor, 2017). Eisfeldt and Papanikolaou(2013, 2014)는 이렇게 추정된 조직자본의 크기가 큰 기업들은 경영의 질이 뛰어나고, 신기술 생산성과 수익성이 우수하며, 직원의 전문성이 뛰어난 특성을 갖는다고 보고하였는데, 이러한 결과는 이 조직자본 측정치가 기업의 무형의 역량을 적절히 반영하고 있다는 증거로 이해할 수 있다. 최종적으로 당기의 무형자본 총액은 ‘연구개발자본(G)+조직자본(H)+(재무상태표의)(무형자산-개발비)’로 정의된다.

국내에서 무형자본을 별도로 계산한 연구로는, 이규진, 옥주영(2015)이 Hall et al.(2005)의 방법을 이용하여 연구개발스톡(자본)을 계산한 바 있으나 조직자본을 구분하여 추정하지는 않았다. 박용린(2018)은 무형자산을 지식재산과 경제적역량으로 구분하고 각각을 영구적 재고방법을 이용하여 추정했다는 점에서 본 연구와 유사하나, 이를 기업의 재무적 특성, 자본조달, 재무적 제약과의 연관성 분석에 이용했다는 점에서 본 연구와 차별된다.

2) 투자 변수

앞서 설명된 이론에 근거하여 q 는 기업가치를 유형자산과 무형자본의 합으로 나누어 계산한다(Peters, Taylor, 2017).

$$q_{it}^{tot} = \frac{V_{it}}{K_{it}^{phy} + K_{it}^{int}} \quad (10)$$

여기서 유형자산, K^{phy} 의 대체비용(replacement cost)은 재무상태표 상의 유형자산 항목의 장부가치를 사용한다. 무형자본 K^{int} 은 3.2.1에서 정의한 무형자본 총액을 사용한다. 기업의 가치(V)는 자기자본의 시장가치와 부채의 장부가치의 합에서 유동자산을 차감하여 정의

한다. 유동자산은 이익창출성 자산이 아니라는 판단에서 제외한다. 그리고, 결과의 비교를 위해 기존의 투자 관련 연구들이 사용하는(예를 들어, Fazzari et al., 1988; Erickson and Whited, 2012) 무형자본을 고려하지 않은 q^{std1} 와 국내 연구에서 일반적으로 사용되는 q^{std2} 를 추가적으로 정의한다.

$$q_{it}^{std1} = \frac{V_{it}}{K_{it}^{phy}}, \quad q_{it}^{std2} = \frac{V_{it}^*}{Total\ assets_{it}} \quad (11)$$

여기서 V^* 는 자기자본의 시장가치와 부채의 장부가치의 합이다. 식 (5)와 (6)에 근거해서, 유형자산과 무형자본 그리고 총자본 투자율(investment rate)은 다음과 같이 정의된다. 단, 실제로는 투자지출 당시의 자본의 양을 측정할 수 없으므로 이는 t-1시점의 값으로 대체한다.

$$l_{it}^{phy} = \frac{I_{it}^{phy}}{K_{it-1}^{tot}}, \quad l_{it}^{int} = \frac{I_{it}^{int}}{K_{it-1}^{tot}}, \quad l_{it}^{tot} = l_{it}^{phy} + l_{it}^{int} \quad (12)$$

여기서, I^{phy} 는 유형자산 지출(capital expenditure)로써, ‘△유형자산+감가상각비’로 정의하고, 무형자본 투자, I^{int} 는 R&D + (0.2 × SG&A)로 정의한다. 투자율 역시 기존 연구들이 사용해온 투자율의 정의에 따라 다음을 추가적으로 정의한다.

$$l_{it}^{std1} = \frac{I_{it}^{phy}}{K_{it-1}^{phy}}, \quad l_{it}^{std2} = \frac{I_{it}^{phy}}{Total\ assets_{it-1}} \quad (13)$$

한편, 투자율에 대한 설명변수로 알려진 현금흐름은 영업이익과 감가상각비의 합을 총자본으로 나누어 정의한다.

$$c_{it}^{tot} = \frac{OI_{it} + Dep_{it} + I_{it}^{int*}}{K_{it-1}^{phy} + K_{it-1}^{int}} \quad (14)$$

이때 I^{int*} 는 무형자본 투자액 중 비용처리 된 부분(즉, 연구개발비와 판관비)을 의미한다. 이 부분이 영업이익 계산 시 이미 비용으로 차감된 상태이므로 이를 다시 더해주어야 기업이

무형자본 투자에 사용할 수 있는 당기의 현금유입 총액이 계산되기 때문이다. 그리고, 기존 연구에서 일반적으로 사용하는 무형자본을 고려하지 않은 다음의 두 가지 현금흐름 변수를 추가적으로 정의한다(Erickson and Whited, 2012; Almeida and Campello, 2007; 김병기, 2002; 손판도, 이태주, 2012; 김성민, 장용원, 2014; 신민식, 김수은, 2015; 신유진 등, 2022). <표 1>은 각 투자 변수의 정의를 요약한 것이다.

$$c_{it}^{std1} = \frac{OI_{it} + Dep_{it}}{K_{it-1}^{phy}}, \quad c_{it}^{std2} = \frac{OI_{it} + Dep_{it}}{Total\ assets_{it-1}} \tag{15}$$

<표 1> 변수의 정의

$K^{phy}, K^{int}, K^{tot}$ 는 각각 유형자산, 무형자본, 총자본(=유형자산+무형자본)을 의미한다. V 는 자기자본의 시장가치와 부채의 장부가치의 합에서 유동자산을 차감한 값이며, V^* 는 자기자본의 시장가치와 부채의 장부가치의 합이다. I^{phy} 는 유형자산 투자액, I^{int} 는 무형자본 투자액을 의미한다. OI 와 Dep 는 각각 영업이익과 감가상각비이며, I^{int*} 는 무형자본 투자액 중 비용처리 된 부분을 나타낸다. $R\&D$ 는 연구개발자본 지출액을 의미한다.

	Vars. with intangible capital	Vars. without intangible capital
q	$q_{it}^{tot} = V_{it}/(K_{it}^{phy} + K_{it}^{int})$	$q_{it}^{std1} = V_{it}/K_{it}^{phy}, \quad q_{it}^{std2} = V_{it}^*/TA_{it}$
Investment rate	$l_{it}^{phy} = I_{it}^{phy}/K_{it-1}^{tot}, \quad l_{it}^{int} = I_{it}^{int}/K_{it-1}^{tot}$ $l_{it}^{tot} = l_{it}^{phy} + l_{it}^{int}, \quad l_{it}^{R\&D} = R\&D_{it}/K_{it-1}^{tot}$	$l_{it}^{std1} = I_{it}^{phy}/K_{it-1}^{phy}, \quad l_{it}^{std2} = I_{it}^{phy}/TA_{it-1}$
cash flow	$c_{it}^{tot} = (OI_{it} + Dep_{it} + I_{it}^{int*}) / (K_{it-1}^{phy} + K_{it-1}^{int})$	$c_{it}^{std1} = (OI_{it} + Dep_{it})/K_{it-1}^{phy}$ $c_{it}^{std2} = (OI_{it} + Dep_{it})/TA_{it-1}$

3) 기초통계량

<표 2>는 기초통계량이다. 먼저 패널 A는 무형자본 집중도의 연별 평균을 보여준다. 무형자본 집중도(intangible intensity)는 무형자본을 총자본으로 나눈 값이다. 무형자본 집중도는 2017년 일시적으로 소폭 감소한 것을 제외하면 표본기간 동안 지속적으로 증가하는 추세를 보인다. 그리고, 패널 B에 따르면 무형자본 집중도의 평균값과 중간값은 각각 42.6%와 38.7%인데, 이는 무형자본의 규모가 유형자산에 근접하고 있음을 말해준다. 산업 구조의 변화로 인해 기업의 무형자본의 역할이 커지면서 실증적으로도 이를 반드시 감안해야 할 필요가 있음을 뒷받침하는 결과이다. 연구개발자본 집중도 즉, 총자본 대비 연구개발자본의 비중은 약 13.5%이다.

q^{tot} 의 평균값은 1.198인데 이는 q^{std1} 의 값 3.814 보다 작다. q^{std1} 에 비해 q^{tot} 의 표준편차 또한 현저히 작다. 이는 q^{std1} 의 정의상 분모가 무형자본을 포함하지 않으므로 그 값이 비정상적으로 크게 측정되는 경우가 많기 때문인 것으로 해석된다(Peters, Taylor, 2017).

반면 q^{std2} 의 값은 q^{tot} 와 큰 차이가 없다. 한편, 유형자산(l^{phy})과 무형자본 투자율(l^{int})의 평균값이 각각 0.09와 0.10로 비슷한 것도 무형자본에 대한 투자지출이 전체 투자지출에서 차지하는 비중이 상당한 부분을 차지하고 있음을 보여준다. 그리고, c_f^{tot} 의 값 0.212에 비해 c_f^{std1} 의 값이 현저히 크다(0.359). 이것은 c_f^{std1} 계산 시에 분모가 무형자본을 포함하지 않았기 때문이며, c_f^{std2} 의 값이 0.07로 가장 작은 것은 분자는 무형자본 지출을 포함하지 않은데 비해 분모로는 총자산이 사용되었기 때문으로 짐작된다.

<표 2> 기초통계량

패널 A는 연도별 무형자본 집중도(intangible intensity)의 평균값을 보여준다. 무형자본 집중도는 K^{int}/K^{tot} 으로 정의된다. 패널 B는 각 투자 변수의 기초통계량이다. 각 투자 변수의 정의는 <표 1>을 참조한다.

Panel A: Intangible intensity by year

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Intensity	0.413	0.417	0.424	0.425	0.424	0.422	0.431	0.431	0.435	0.439

Panel B: Investment variables

	Ln(capital), intangible and knowledge capital intensity					Tobin's q		
	$\ln(K^{phy})$	$\ln(K^{int})$	$\ln(K^{tot})$	K^{int}/K^{tot}	$K^{R\&D}/K^{tot}$	q^{tot}	q^{std1}	q^{std2}
Mean	19.219	18.903	19.918	0.426	0.135	1.198	3.814	1.151
Med.	19.149	18.614	19.702	0.387	0.055	0.853	1.452	0.940
Sd.	1.807	1.679	1.623	0.224	0.189	1.160	9.203	0.808
	Investment rate					Cash flows		
	l^{phy}	l^{int}	l^{tot}	l^{std1}	l^{std2}	c_f^{tot}	c_f^{std1}	c_f^{std2}
Mean	0.088	0.100	0.178	0.171	0.049	0.212	0.359	0.071
Median	0.055	0.073	0.145	0.104	0.032	0.187	0.192	0.067
Sd.	0.407	0.182	0.193	0.327	0.176	0.167	2.492	0.070

IV. 검증결과

1. 기본모형

<표 3>은 회귀분석 결과이다. 괄호 안의 값은 robust and firm-clustered t통계량이다. 패널 A의 모형은 Fazzari et al.(1988)의 기본적 투자식과 동일한 형태이다. 설명변수는 기존 연구의 q 대신 무형자본을 고려한 q^{tot} 를 사용하며, 시간 및 기업 고정효과를 포함한다. 각 열은 각각의 투자율에 대한 검증결과인데, 이중 첫 네 열은 총자본으로 표준화한 유형자산, 무형자본, 총자본, 연구개발자본의 투자율이고 나머지 두 열은 각각 유형자산과 총자산으로 표준화한 유형자산 투자율이다. 본 연구의 주된 관심은 고정효과를 제한 후의 모형의 설명력이므로 *within-R*²를 이용하여 이를 가늠한다. 이론적으로는 그 값이 100% 이어야

하지만 변수의 잠재적 측정오차로 실제 값은 그보다 매우 작게 나타나는데 이는 기존의 실증결과들과 일관된 것이다(Fazzari et al., 1998; Peters and Taylor, 2017; Erickson and Whited, 2012).

<표 3> 투자지출에 대한 회귀분석

이 표는 기본 투자모형의 회귀분석 결과이다. 괄호 안의 값은 robust and firm-clustered t 통계량이다. 패널 A의 설명변수는 q^{tot} 이며, 패널 B와 C의 설명변수는 각각 q^{std1} 와 q^{std2} 이다. 열 (1)부터 (4)까지의 종속변수는 각각 유형자산, 무형자산, 총자본, 그리고 연구개발자본에 대한 투자액을 총자본으로 나눈 투자율이고, 나머지 두 열은 유형자산 투자액을 각각 유형자산과 총자산으로 표준화한 투자율이다. 각 투자 변수의 정의는 <표 1>을 참조한다. *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

Panel A: q^{tot}						
	(1) ι^{phy}	(2) ι^{int}	(3) ι^{tot}	(4) $\iota^{R\&D}$	(5) ι^{std1}	(6) ι^{std2}
q^{tot}	0.045*** (3.45)	0.036*** (4.60)	0.061*** (7.67)	0.004*** (3.59)	0.051*** (3.83)	0.018*** (3.43)
Cons.	0.094*** (2.61)	0.073*** (7.34)	0.132*** (11.23)	0.010*** (6.57)	0.133*** (6.52)	0.051*** (3.43)
Time FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	4776	4776	4776	4776	4776	4776
Within- R^2	0.008	0.028	0.058	0.033	0.016	0.007
F	3.649	3.873	7.565	2.715	3.074	2.875
Panel B: q^{std1}						
	(1) ι^{phy}	(2) ι^{int}	(3) ι^{tot}	(4) $\iota^{R\&D}$	(5) ι^{std1}	(6) ι^{std2}
q^{std1}	0.004 (1.36)	0.004*** (3.99)	0.005*** (3.12)	0.000** (2.45)	0.007** (2.46)	0.002 (1.15)
Cons.	0.064*** (3.27)	0.091*** (13.39)	0.165*** (17.55)	0.011*** (14.02)	0.156*** (9.35)	0.042*** (5.04)
Time FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	4776	4776	4776	4776	4776	4776
Within- R^2	0.005	0.016	0.021	0.015	0.014	0.004
F	1.458	3.856	3.035	1.787	2.420	1.472
Panel C: q^{std2}						
	(1) ι^{phy}	(2) ι^{int}	(3) ι^{tot}	(4) $\iota^{R\&D}$	(5) ι^{std1}	(6) ι^{std2}
q^{std2}	0.021*** (4.34)	0.014*** (2.69)	0.036*** (3.92)	0.004*** (3.00)	0.043*** (3.95)	0.010** (2.47)
Cons.	0.057*** (5.77)	0.089*** (11.65)	0.143*** (11.06)	0.008*** (5.04)	0.133*** (6.88)	0.036*** (5.84)
Time FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	4776	4776	4776	4776	4776	4776
Within- R^2	0.004	0.007	0.024	0.031	0.013	0.004
F	3.743	3.143	4.172	1.949	3.185	1.988

결과를 보면, 유형자산 투자에 대한 모형의 설명력($R^2=0.008$)이 무형자본 투자에 대한 설명력($R^2=0.028$) 보다 작다. 이는 시장에서 유형자산 뿐 아니라 무형자산을 기업 가치의 원천으로 평가하고 있고, 이를 충당하기 위한 투자기출의 상당 부분이 무형자본에 할당되고 있음을 의미한다. 인적자산, 지적자산, 소프트웨어 등에 투자하는 무형자본 지출로부터 상당한 가치가 창출되고 있는 구조적 변화와 일관된 결과라 하겠다. 총자본에 대한 모형의 설명력 0.058은 유형자산과 무형자본 투자 각각의 설명력을 모두 반영한다. 연구개발자본에 대한 모형의 설명력 0.033은 무형자본에 대한 설명력, 0.028과 비슷한데, 이는 무형자본에 대한 모형의 설명력이 잠재적 측정오차가 큰 조직자본에만 의존하지 않고 연구개발 자본에 의해 상당 부분 인과되고 있음을 보여준다. 한편 종속변수가 ι^{phy} 와 ι^{int} 일 때, q^{tot} 의 계수값은 이론상 각 자산의 컨벡스 조정비용의 역수, $1/\gamma^{phy}$ 와 $1/\gamma^{int}$ 의 추정치이다. 따라서 검증된 유형자산의 조정비용, 22.22($=1/0.045$)는 무형자본의 조정비용 27.78($=1/0.036$)에 비해 작은 것을 알 수 있다. 이는 기존의 이론적, 실증적 연구와 일관된 결과인데, 무형자본의 조정비용이 유형자산의 조정비용에 비해 큰 것은 무형자본을 확충하기 위한 과정(예를 들어, 숙련된 기술자나 조직관리자를 고용하고 교육하는 것)에 소요되는 시간과 비용이 매우 크기 때문으로 알려져 있다(Griliches and Hausman, 1986; Hall, 2002).

패널 B는 q^{tot} 대신 유형자산만으로 표준화된 q^{std1} 를 설명변수로 사용한 회귀분석 결과이다. 유형자산 투자율을 종속변수로 하는 열 (1)의 결과를 보면 설명력(R^2)이 0.005로 감소하는 것이 확인된다. 설명변수인 q^{std1} 값은 분자에 유형자산과 무형자본에 의해 창출되는 투자 기회를 모두 내포하지만, 종속변수는 유형자산 지출에 대한 정보만을 가지고 있으므로 그 상관성이 떨어지는 것으로 해석된다. 마찬가지로, 종속변수가 무형자본 지출(열 (2))과 총자본 지출(열 (3))인 경우에도 열 (1)의 유형자산에 대한 설명력 보다는 낮지만, q^{tot} 를 이용한 패널 A의 결과에 비해서는 설명력이 감소한다. 열 (5)는 q^{std1} 와 일관되도록 종속변수도 총자본이 아닌 유형자산으로 표준화한 투자율(ι^{std1})을 사용한 것으로 기존 실증 연구들의 검증을 재현한 것이다. 그 결과, R^2 는 0.014이다. 이는 종속변수와 설명변수 모두 무형자산을 고려한 패널 A 열 (3)의 R^2 , 0.058의 1/3 수준에 불과하며, ι^{std1} 을 종속변수로 설명변수는 q^{tot} 를 사용한 패널 A의 열 (5)에 비해서도 설명력이 감소한 것이다. 즉, 모든 투자율에 대해서 패널 A에 비해 패널 B의 설명력이 낮은 것이다. 이와 같은 결과는 무형자본을 고려하지 않은 경우 q 가 기업의 투자기회를 제대로 반영하지 못할 가능성이 커지고 따라서 투자식에 대한 모형의 설명력이 감소할 수 있음을 의미하는 것이다. 이는 다시 무형자본 으로부터 창출되는 가치가 차지하는 비중이 큰 기업일수록 기존 모형의 설명력이 더욱 감소할 것임을 함의한다. 그러므로, 전통 제조업의 비중이 감소하고 무형자산으로 가치의

중심이 이동하는 산업의 구조를 감안할 때, 무형자본을 고려한 q 의 사용이 실증분석의 오차를 줄이는 중요한 요건으로 인식될 필요가 있다.

패널 C는 q^{std2} 를 사용한 회귀분석 결과이다. q^{std2} 는 총자산으로 표준화된 값인데 이는 국내 기업재무 분야의 연구에서 가장 널리 사용되는 q 의 정의이다. q 의 분모가 총자산이므로 무형자산의 정보가 완전히 누락된 것은 아니나 앞서 설명한 바와 같이 재무상태표 상의 무형자산이 내부적으로 창출된 무형자본은 포함하지 않기 때문에 그 값이 투자기회를 정확히 반영한다고 보기는 어렵다. 검증 결과는 이러한 우려를 반영한다. 열 (1)~(4)의 검증결과를 보면, q^{std2} 를 사용한 경우, 모형의 설명력은 패널 A에 비해 저조하며, 패널 B의 설명력과 비슷하거나 못한 수준이다. q^{std2} 가 투자 기회를 정확하게 파악하기 어려운 측정치인 만큼 투자율에 대한 일관된 설명력을 가지기가 어려운 것으로 판단된다. 단, 설명력이 낮은 이유가 패널 A와 달리, 종속변수는 총자본으로 표준화한 반면 설명변수는 총자산으로 표준화되었기에 두 변수간에 발생할 수 있는 기계적 상관성이 결여되었기 때문일 수 있다. 그러나, 종속변수로 ‘유형자산지출/총자산’을 사용한 열 (6)의 경우에서도 그 설명력($R^2=0.04$)은

<표 4> 현금흐름 변수의 추가

이 표는 기본모형에 현금흐름 변수를 추가한 모형의 회귀분석 결과이다. 열 (1)의 종속변수는 총자본 투자율(ι^{tot})로 총자본 투자액을 총자본으로 나눈 값이며, (2)와 (3)의 종속변수 ι^{std1} 와 ι^{std2} 는 각각 유형자산 투자액을 각각 유형자산과 총자산으로 표준화한 투자율이다. 괄호 안의 값은 robust and firm-clusterd t 통계량이다. 각 투자 변수의 정의는 <표 1>을 참조한다. *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

	(1) ι^{tot}	(2) ι^{std1}	(3) ι^{std2}
q^{tot}	0.043*** (5.51)		
cf^{tot}	0.498*** (6.95)		
q^{std1}		0.007** (2.39)	
cf^{std1}		0.023 (1.31)	
q^{std2}			0.004 (0.81)
cf^{std2}			0.588* (1.90)
Cons.	0.038** (2.19)	0.148*** (7.74)	-0.001 (-0.05)
Time FE	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes
N	4776	4776	4776
Within- R^2	0.144	0.019	0.027
F	10.787	2.295	3.068

여전히 현저하게 적은 바, 부족한 설명력이 비단 상이한 표준화 값의 사용에서만 기인한다고 보기는 어렵다.

<표 4>는 현금흐름 변수를 추가한 회귀식의 검증결과이다. 현금흐름을 투자 방정식에 포함하는 것은 논란의 여지가 있다. Fazzari et al.(1998)은 현금흐름의 유의성을 기업이 처해있는 재무적 제약의 정도로 해석하였으나, 이후 상당수의 연구들은 재무적 제약이 없는 경우에서도 현금흐름이 투자지출에 대한 유의적인 설명력을 가질 수 있다고 주장하였기 때문이다(Gomes, 2001; Altı, 2003; Gourio and Rudanko, 2014). 그러나 본 연구는 현금흐름 변수 자체의 검증에 초점을 두는 것이 아니라, 이를 포함하지 않는 경우 발생할 수 있는 q 계수 및 모형의 설명력이 왜곡될 가능성을 줄이기 위해 이를 회귀식에 포함한다. 검증 결과는 <표 3>과 질적으로 동일하다. q^{tot} 을 설명변수로 사용한 경우의 R^2 는 0.144로, q^{std1} 와 q^{std2} 를 사용한 경우의 R^2 , 0.019와 0.027에 비해 현저히 크다. 이는 현금흐름과 관련된 누락변수(omitted variable)의 문제가 결과를 왜곡했을 가능성은 크지 않음을 의미한다.

2. 상관관계

2절의 식 (5), (6)에 따르면 l^{phy} 와 l^{int} 은 q^{tot} 를 공유한다. 이는 실증적으로 두 변수의 측정치గా 서로 유의한 상관관계를 가질 것임을 함의한다. 단, 상관성을 검증하기 위해서는 상관성을 방해하는 ζ_i 와 p_{it} 의 영향을 제외하여야 한다. 이를 위해 회귀분석을 이용해서 시간과 기업의 고정효과를 제거한 투자율의 잔차를 계산한 후, 이들의 상관관계를 검증한다. <표 5>의 결과를 보면, 두 변수의 상관계수는 0.103이며 1% 수준에서 통계적으로 유의하다. 두 변수가 q^{tot} 를 공유하는 만큼 서로가 유의적인 상관성을 가지리라는 이론의 예측에 부합하는 결과이다. 그리고 고정효과 외에 회귀식에 q^{tot} 를 추가하여 각 투자율과 q^{tot} 의 상관성을 제거한 후 다시 상관관계를 검증한다. 그 결과, 두 투자율의 상관계수는 0.089로 감소한다. 투자율 값에 공통으로 내재되어 있는 q^{tot} 와의 상관성을 제거한 후에 상관계수가 감소한 것이다. 이 역시 실증결과가 이론(식 (5)와 (6))에 부합하고 있음을 보여주는 것이다.

<표 5> l^{phy} 와 l^{int} 의 상관관계

이 표는 l^{phy} 와 l^{int} 의 상관계수를 보여준다. 첫 열은 두 변수에서 연도와 기업의 고정효과를 제거한 뒤의 상관계수 값이며, 둘째 열은 고정효과 외에 각 변수와 q^{tot} 의 상관성을 제거한 후의 상관계수 값이다. 각 투자 변수의 정의는 <표 1>을 참조한다. *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

	Correlation coefficient bet. l^{phy} and l^{int}
After removing year and firm FE	0.103***
After additionally removing the effect of shared q^{tot}	0.089***

3. 추가 분석

앞서 제4.1절의 결과는 무형자본이 차지하는 비중이 큰 기업일수록 기존 모형의 설명력이 떨어질 것이라는 실증적 함의를 제시한다. 이를 확인하기 위해서, 무형자본 집중도(intangible intensity)의 크기에 따라 본 연구의 투자모형과 기존 연구의 투자모형과의 설명력을 비교한다. 무형자본 집중도의 매년 중간값을 기준으로 그보다 크면/작으면 높은(high)/낮은(low) 그룹으로 구분한다. <표 6>은 각 그룹에 따른 결과이다. q^{tot} 를 사용한 모형과 비교할 때, q^{std1} 를 이용한 모형의 설명력은 주로 무형자본의 집중도가 낮은 그룹에서 높게 나타난다. 즉, 집중도가 낮은 그룹에서는 q^{tot} 와 q^{std1} 를 사용한 모형의 설명력 차이가 없으나, 집중도가 높은 그룹에서는 R^2 의 차이가 크게 나타나는 것이다. 반면 q^{std2} 를 이용한 경우는 무형자본 집중도와 관계없이 설명력이 떨어진다. 이러한 결과들은 무형자본을 고려하지 않은 q 를

<표 6> 무형자산 집중도에 따른 검증

이 표는 표본을 무형자본 집중도(intangible intensity)의 크기에 따라 두 그룹으로 구분한 후 투자모형을 회귀분석한 결과이다. 각 기업의 무형자본 집중도가 매년 중간값보다 크면/작으면 높은(high)/낮은(low) 그룹으로 구분한다. 열 (1)의 종속변수는 총자본 투자율(ι^{tot})로 총자본 투자액을 총자본으로 나눈 값이며, (2)와 (3)의 종속변수 ι^{std1} 와 ι^{std2} 는 각각 유형자산 투자액을 각각 유형자산과 총자산으로 표준화한 투자율이다. 괄호 안의 값은 robust and firm-clustered t 통계량이다. 각 투자 변수의 정의는 <표 1>을 참조한다. *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

	Low intangible intensity group			High intangible intensity group		
	(1) ι^{tot}	(2) ι^{std1}	(3) ι^{std2}	(1) ι^{tot}	(2) ι^{std1}	(3) ι^{std2}
q^{tot}	0.057*** (5.14)			0.036*** (3.58)		
cf^{tot}	0.562*** (6.64)			0.473*** (4.95)		
q^{std1}		0.027* (1.67)			0.006** (2.47)	
cf^{std1}		0.490*** (5.61)			0.013 (0.98)	
q^{std2}			0.007 (0.70)			0.005*** (2.59)
cf^{std2}			0.875* (1.85)			0.221*** (3.67)
Cons.	-0.030 (-1.40)	-0.024 (-0.81)	-0.024 (-0.80)	0.032 (1.29)	0.153*** (5.65)	0.016*** (2.79)
Time FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	2390	2390	2390	2386	2386	2386
Within- R^2	0.159	0.164	0.039	0.151	0.021	0.035
F	8.722	5.528	3.121	6.574	2.032	5.199

사용하면 무형자본의 비중이 높은 기업에서 모형의 설명력이 더욱 떨어질 것이라는 예측에 부합한다.

그리고, 무형자본의 비중에 따라 식 (7) 즉, $\beta^{int}/(\beta^{phy} + \beta^{int})$ 의 값이 다른지를 검증하기 위해 무형자본 집중도가 낮은(low)/높은(high) 그룹에서 ι^{phy} 와 ι^{int} 를 종속변수로 하는 회귀식을 구분하여 재검증한다. <표 7>의 결과를 보면, 무형자본 집중도가 낮은 그룹에서 $\beta^{int}/(\beta^{phy} + \beta^{int})$ 의 값은 0.50인데 비해 높은 그룹에서는 0.90로 추정된다. 이는 무형자산의 조정비용이 유형자산에 비해 클수록 기업의 무형자산의 비중이 작을 것이라는 식 (7)이 합의를 일관된 결과이다. 다만, ι^{phy} 의 계수가 유의하지 않은 것은 해석 시에 주의할 부분이다.

<표 8>에서는 모형에서 사용한 모수의 값들을 변경시켜 결과의 강건성이 유지되는지를 확인한다. 먼저 연구개발자본의 감가상각률, $\delta_{R\&D}$ 을 기존 15%에서 10% 또는 20%로 변경한 경우에도 q^{tot} 의 계수와 모형의 설명력은 기존 결과와 큰 차이가 없다. 조직자본의 감가상각률, $\delta_{SG\&A}$ 을 15%와 25%로 변경한 경우에는, q^{tot} 의 계수값에 소폭 변화가 있으나 기존의 결과와 질적으로 동일하고 모형의 설명력에도 큰 차이는 없다. 마지막으로 판관비에서 조직자본 구축을 위해 사용하는 비용의 비중($r_{SG\&A}$)을 0.3에서 0.25로 변경한 경우에도 결과는 거의 동일하게 나타난다. 이는 모수값에 따른 결과의 편차가 크지 않음을 보여준다.

<표 7> 무형자본 집중도에 따른 조정비용 검증

이 표는 무형자본 집중도(intangible intensity)의 크기에 따라 표본을 두 그룹으로 구분한 후, ι^{phy} 와 ι^{int} 를 종속변수로 하는 투자모형을 재검증한 결과이다. 각 기업의 무형자본 집중도가 매년 중간값보다 크면/작으면 높은(high)/낮은(low) 그룹으로 구분한다. 열 (1)의 종속변수는 유형자산 투자율(ι^{phy})이며, 열 (2)의 종속변수는 무형자본 투자율(ι^{int})이다. 괄호 안의 값은 robust and firm-clustered t 통계량이다. 각 투자 변수의 정의는 <표 1>을 참조한다. *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

	Low group		High group	
	(1) ι^{phy}	(2) ι^{int}	(1) ι^{phy}	(2) ι^{int}
q^{tot}	0.008 (0.22)	0.008** (2.34)	0.004 (0.97)	0.037*** (2.71)
cf^{tot}	1.780* (1.94)	0.119*** (3.70)	0.261*** (4.44)	0.423** (2.19)
Cons.	-0.258* (-1.74)	0.022*** (3.29)	-0.013 (-0.89)	-0.006 (-0.14)
Time FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
N	2390	2390	2386	2386
Within- R^2	0.130	0.140	0.083	0.084
F	2.518	4.060	3.445	3.682

<표 8> 모수 변화에 따른 강건성 확인

이 표는 연구개발자본(G)과 조직자본(H)의 감가상각률 $\delta_{R\&D}$, $\delta_{SG\&A}$ 의 변화, 그리고 판관비에서 조직 자본 구축을 위해 사용하는 비용의 비중($r_{SG\&A}$)의 변화에 따른 q^{tot} 와 R^2 값의 변화를 보여준다. 열 (1)의 종속변수는 유형자산 투자율(ι^{phy})이며, 열 (2)와 (3)의 종속변수는 무형자본 투자율(ι^{int})과 총자본 투자율(ι^{tot})이다. *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

	(1) ι^{phy}		(2) ι^{int}		(3) ι^{tot}	
	q^{tot}	R^2	q^{tot}	R^2	q^{tot}	R^2
Base model	0.045***	0.008	0.036***	0.028	0.061***	0.058
$\delta_{R\&D} = 0.1$	0.045***	0.008	0.035***	0.028	0.060***	0.059
$\delta_{R\&D} = 0.2$	0.044***	0.008	0.036***	0.029	0.061***	0.060
$\delta_{SG\&A} = 0.15$	0.038***	0.008	0.033***	0.026	0.058***	0.055
$\delta_{SG\&A} = 0.25$	0.053**	0.008	0.038***	0.029	0.062***	0.060
$r_{SG\&A} = 0.25$	0.045***	0.008	0.036***	0.026	0.061***	0.059

마지막으로, (표로 보고하지는 않으나) q^{tot} 과 q^{std1} , 그리고 q^{tot} 과 q^{std2} 를 한 회귀식에 포함하여 경쟁(horse race)시킨 경우에도 모든 투자율에 대해서 q^{tot} 의 유의성이 월등히 높은 것으로 검증된다. 대표적으로, ι^{tot} 가 종속변수이고 q^{tot} 과 q^{std1} 이 함께 설명변수로 포함된 경우에 계수(t 값)는 각각 0.060(6.65)와 0.000(0.19)이며, q^{tot} 과 q^{std2} 이 포함된 경우의 계수(t 값)는 각각 0.061(5.35)과 0.000(0.04)이다. 이러한 결과 또한 무형자산을 고려한 측정치 사용의 타당성을 재확인케 하는 것이다.

V. 결 론

본 연구는 무형자본을 고려하여 측정한 q 를 이용하여 투자 방정식의 실증적 설명력을 검증한다. 이를 위해 영구적재고방법을 이용하여 기업의 무형자본을 추정하는데, 이는 재무상태표 상의 무형자산이 대부분 외부로부터 매수된 자산만을 포함하기 때문에 비용으로 처리되었으나 수익 창출 역량을 구축하는 무형자본 지출을 고려하기 위함이다.

검증결과, 기존 측정치를 사용한 경우에 비해 무형자산을 고려한 q 측정치를 사용하는 경우 투자지출에 대한 모형의 설명력이 증가하는 것으로 확인된다. 그리고, 무형자산의 비중이 큰 기업에서 새로운 측정치를 사용한 모형의 설명력이 기존 측정치를 사용한 경우에 비해서 현저하게 높은 것으로 나타난다. 또한, 유형자산 지출과 무형적자본 지출은 서로 유의적으로 상관되어 있는데 이는 유형자산과 무형적자본 지출이 동일한 q 를 공유한다는 이론적 예측에 부합한다. 그리고 각 자산의 조정비용을 추정한 결과, 무형자산의 조정비용이 유형자산의 조정비용 비해 큰 것으로 검증되며, 이러한 조정비용의 차이가 기업의 무형자산

비중에 영향을 미치는 것으로 확인된다.

이러한 결과는 기업의 이익 창출에 대한 무형자본의 기여도가 증가하는 추세인 만큼, 기존의 관습적 측정법에서 벗어나, 이를 고려한 적절한 측정치를 사용하는 것이 실증분석의 설명력을 높이고 검증 오차를 줄이기 위한 중요한 요건임을 함의한다. Tobin's q를 기업의 가치 또는 투자 기회의 변수로 사용해왔던 기업재무 분야의 연구들에 대한 영향력은 특히 유의미할 것으로 기대된다. 예를 들어, 지나치게 높은 기업가치(Tobin's q), 투자 기회에 비해 비정상적으로 낮은 기업의 투자 수준, 또는 재무적 제약과 일관성 없이 검증되는 현금흐름-투자의 상관관계와 같이 직관에 부합하지 않았던 기존의 결과들이 무형자본의 영향 때문은 아닌지 다시 한 번 검토되어야 할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 김병기, “투자-현금흐름 민감도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 재무연구, 제15권 제1호, 2002, 79-108.
- 김성민, 장용원, “외국인투자자의 투자기간이 기업의 투자-현금흐름 민감도에 미치는 영향”, 증권학회지, 제43권 제5호, 2014, 785-810.
- 박용린, “무형자산의 부상과 기업금융 수요의 변화”, 자본시장연구원, 2018, 이슈보고서 18-13.
- 손판도, 이태주, “투자 현금흐름 민감도의 결정요인은 무엇인가?”, 산업경제연구, 제25권 제2호, 2012, 991-1,003.
- 신민식, 김수은, “기업의 현금흐름 주기에 따른 투자의 현금흐름 민감도 분석”, 금융지식연구, 제13권 제2호, 2015, 3-30.
- 신유진, 이현진, 박정미, “투자-현금흐름 민감도에 따른 조세회피와 투자의사결정의 관계”, 세무와 회계연구, 제11권 제2호, 2022, 209-252.
- 이규진, 옥주영, “무형자산이 기업의 시장가치에 미치는 영향에 관한 연구”, 국제회계연구, 제62권, 2015, 47-72.
- 조성표, 박선영, 김성용, “무형자산과 유형자산이 기업성과에 미치는 영향에 대한 종단적 분석”, 경영학연구, 제43권 제6호, 2014, 2039-2066.
- 허공희, 이창우, 김성한, 김영수, “가족기업의 무형자산 투자가 기업가치에 미치는 영향에 관한 연구”, 대한경영학회지, 제34권 제9호, 2021, 1701-1722.
- Abel, A. B. and J. C. Eberly, “A Unified Model of Investment under Uncertainty,” *American Economic Review*, 84(5), (1994), 1369-1384.
- Almeida, A. and M. Campello, “Financial Constraints, Asset Tangibility, and Corporate Investment,” *Review of Financial Studies*, 20(5), (2007), 1429-1460.
- Alti, A., “How Sensitive is Investment to Cash Flow when Financing is Frictionless?,” *Journal of Finance*, 58(2), (2003), 707-722.
- Eisfeldt, A. L. and D. Papanikolaou, “Organization Capital and the Cross Section of Expected Returns,” *Journal of Finance*, 68(4), (2013), 1365-1406.
- Eisfeldt, A. L. and D. Papanikolaou, “The Value and Wnership of Intangible Capital,” *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 104(5), (2014), 1-8.
- Erickson, T. and T. Whited, “Treating Measurement Error in Tobin’s q ,” *Review of*

- Financial Studies*, 25(4), (2012), 1286-1329.
- Falato, A., D. Kadyrzhanova, J. Sim, and R. Steri, "Rising Intangible Capital, Shrinking Debt Capacity, and the U.S. Corporate Savings Glut," *Journal of Finance*, 77, (2022), 2799-2852.
- Fazzari, S. M., R. Hubbard, and B. Petersen, "Financing Constraints and Corporate Investment," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1988(1), (1988), 141-206.
- Gomes, J. F., "Financing Investment," *American Economic Review*, 91(5), (2001), 1263-1285.
- Gourio, F. and L. Rudanko, "Customer Capital," *Review of Economics Studies*, 81(3), (2014), 1102-1136.
- Griliches, Z. and J. A. Hausman, "Errors in Variables in Panel Data," *Journal of Econometrics*, 31(1), (1986), 93-118.
- Hall, B., "The Financing of Research and Development," *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), (2002), 35-51.
- Hall, R. E., "The Stock Market and Capital Accumulation," *American Economic Review*, 91(5), (2001), 1185-1202.
- Hall, B. H., A. Jaffe, and M. Trajtenberg, "The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools," *National Bureau of Economic Research*, 2001.
- Hayashi, F., "Tobin's Marginal q and Average q: A Neoclassical Interpretation," *Econometrica*, 50, (1982), 213-224.
- Hayashi, F. and T. Inoue, "The Relation between Firm Growth and q With Multiple Capital Goods: Theory and Evidence from Panel Data on Japanese Firms," *Econometrica*, 59(3), (1991), 731-753.
- He, Z. and M. Wintoki, "The Cost of Innovation: R&D and High Cash Holdings in U.S. firms," *Journal of Corporate Finance*, 41, (2016), 280-303.
- Hulten, C. and X. Hao, "What is a Company Really Worth? Intangible Capital and the Market-to-book Value Puzzle," National Bureau of Economics Research, Unpublished Working Paper, 2008.
- Peters, R. and L. Taylor, "Intangible Capital and the Investment-q Relation," *Journal of Financial Economics*, 123(2), (2017), 251-272.
- Wildasin, D. E., "The q Theory of Investment with Many Capital Goods," *American Economic Review*, 74(1), (1984), 203-210.

Intangible Capital and Tobin's q

Byungmo Kim*

〈Abstract〉

This study examines the empirical explanatory power of Tobin's q in the investment equation. Unlike previous studies, we measure q by considering intangible capital using the perpetual inventory method. Intangible assets in financial statements only include externally acquired assets, and it is necessary to measure the actual intangible capital that contributes to profit generation, including the internally generated part. We find that the explanatory power of the investment equation with newly measured q on investment expenditures increases significantly compared to the equation with traditional measures. The increase in explanatory power is more pronounced for firms with a high intangible intensity. These results suggest that, given the increasing contribution of intangible capital to firm profitability, using measures that account for intangible capital, as opposed to traditional measures, is important for increasing the explanatory power and reducing estimation errors of empirical analyses.

Keywords : Intangibles, Tobin's q, Perpetual Inventory Method, Adjustment Cost

* Professor, Department of Business Administration, Dankook University, E-mail: bmkim@dankook.ac.kr