

기업의 인적자본과 노동생산성

표학길 · 송새랑 · 최병모

APO(2012)에 의하면 한국의 명목 노동생산성은 미국에 비해 44%밖에 되지 않는다. 우리나라의 경제 발전 단계를 고려하면 기업의 인적자본과 노동생산성 향상은 중대한 과제로 생각되고 이들을 추계하는 연구도 활발히 이루어지고 있다.

본 연구에서는 8년 동안 2년마다 조사된 총 4회(2005, 2007, 2009, 2011)의 ‘인적자본기업패널’(HCCP: Human Capital Corporate Panel)을 이용해 이들을 추계하는 계량경제학적 모형에 대해 연구하려고 한다. 종전의 연구에서는 제한적인 데이터로 인해 다양한 모형으로 기업의 노동생산성과 인적자본을 추계하는 데 한계가 있었다. 본 연구는 종전의 연구에서 이용된 모형과 Mincer(1974)의 노동소득방정식을 이용하는 모형을 포함해 총 5가지 다른 모형을 사용하여 추계한다.

기업의 산출량(매출액이나 영업이익)을 종속변수로 하고 기업의 인적자본(노동)을 설명변수로 하는 모형을 단순회귀분석(OLS)했을 때 동시성(simultaneity)의 문제로 인해 인적자본(노동)의 생산성이 과대측정될 가능성이 있다. 본 연구 결과에서도 단순회귀분석 결과에서는 이러한 과대측정의 경향이 있었고, 본 연구에서 소개한 모형 중 노동소득방정식을 이용한 모형이 동시성에 의한 효과를 축소시킬 수 있다는 것도 확인할 수 있었다.

주제어: 노동생산성, 동시성, 노동소득방정식, 인적자본

1. 서론

우리나라는 1997년 외환위기 이전에는 투입 증가에 의한 경제성장을 해왔으나 이후 생산성(productivity) 증가에 의한 경제성장 체제로 바뀌어가고 있다. 그럼에도 불구하고 우리나라의 노동생산성은 미국, 일본 등 선진국에 비해 낮은 수준에 머무르고 있다. APO(2012)에 의하면 연평균 환율을 이용하여 추계한 1인당 GDP(2010년, 명목가격)는 미국이 46,960달러, 일본이 42,950달러, 그리고 한국이 20,770달러이다. 한국의 명목 노동생산성은 미국을 100으로 보았을 때 일본이 91.5이고 한국은 44.2밖에 되지 않는데, 앞으로의 경제성장을 위해서는 기업의 인적자본과 노동생산성의 향상은 매우 중요한 과제로 생각된다.

그러면 노동생산성의 향상은 어떤 방식으로 이루어질 수 있을까? 학교 교육과 기업 내 교육훈련은 인적자원 개발의 두 가지 주축을 이루고 있는데, 기업의 경쟁력이나 근로자들의 취업 능력과 직접적인 연관성을 가진 기업 내 교육훈련이 노동생산성 향상에 더 큰 기여를 한다고 알려져 있다. 기업 자료가 많지 않았던 시절에는 학교교육을 설명변수로 하여 인적자본 혹은 노동생산성을 추계하였으나 최근에는 기업을 대상으로 한 자료들이 많아지면서 기업 내 교육훈련을 설명변수로 추계가 가능해졌다.

기업 내 교육훈련의 생산성 효과에 대한 추계는 국내외 선행 연구가 있지만 그 수가 많지 않은 실정이다[Bishop(1991), Holzer *et al.*(1993), Bartel(1994), Black and Lynch(1997), Barrett and O'Connell(2001)]. 더군다나 이들의 연구 결과들을 보면 적합한 데이터가 제한적이어서 노동생산성 효과를 정확하게 추계하는 데 어려움이 있었다. 종전의 연구 결과들은 유의한 양의 효과를 보이는 경우도 있지만 그렇지 못한 경우도 있어 아직도 교육훈련의 생산성 효과에 대해 결론이 유보되고 있는 상태에 있다고 할 수 있다.

종전의 연구 결과들이 일관된 결과를 보이지 않는 가장 큰 이유로는 노동생산성 추계 시 발생하는 동시성(simultaneity)의 문제로 생각된다. 종전의 연구에서는 데이터의 제한성 때문에 동시성의 문제 해결을 위한 적절한 시도를 할 수 없었기 때문에 이 문제가 계속 남아 있게 되었다. 우리는 본 연구에서 8년 동안 2년마다 조사된 총 4회(2005, 2007, 2009, 2011)의 인적자본기업패널(HCCP: Human Capital Corporate Panel) 자료를 이용하여 동시성의 문제를 해결하기 위해 크게 세 가지의 계량경제학 모형을 이용하여 노동생산성을 분석한다.

첫 번째는 고정효과를 제거하기 위한 차분추정법(differencing method)을, 두 번째로는 도구변수법(instrumental variable method)을 활용한 2단계 최소자승법(two-stage least square, 2SLS)을, 그리고 세 번째로는 Mincer(1974)의 노동소득방정식(Mincer earnings equation)을 활용한 2단계 최소자승법을 적용하였다. 특히, Mincer의 노동소득방정식을 활용한 2SLS는 두 번째 방법인 도구변수법의 단점을 보완할 수 있는 대안으로 시도하였다.

2. 이론적 논의

2.1. 인적자본과 생산성

Bartel(1994)에서와 같이 자본(K)과 ‘노동의 질을 고려한 유효노동’(quality-adjusted effective labor)(\bar{L}^*)을 투입요소로 하는 다음과 같은 부가가치(Y) 생산함수를 고려하자.

$$(2.1) \quad Y = F(K, \bar{L}^*, Z)$$

위 식에서 Z 는 자본과 유효노동을 제외한 나머지 설명변수벡터이다.(예를 들어, 기업의 규모나 연령, 기업이 속한 산업군 등이 있을 수 있다.)

만일 콥-더글라스(Cobb-Douglas) 생산함수를 가정하면 다음 식이 된다.

$$(2.2) \quad Y = Ae^{rR} K^\beta \bar{L}^{*\gamma} e^{aZ}$$

단, 위 식에서 부가가치의 총요소생산성(TFP) Ae^{rR} 는 R&D지출(R)에 영향을 받는다고 가정하였다. 이때, r 은 R&D지출의 수확(return)이고, A 는 개별 기업에 따라 다르게 정해지는 상수이므로 시간에 따라 변하지 않는다.

Bartel(1994)과 노용진·정원호(2006)를 따라 유효노동(\bar{L})을 실질투입노동(L)의 다음과 같은 함수로 정의하자. 즉, 유효노동(\bar{L})은 실질투입노동(L)과 여타의 통제변수(학교교육, 작업훈련 등)에 의해 영향을 받는다고 가정하자.⁽¹⁾

$$(2.3) \quad \bar{L}^* = w\bar{L} = (wL)e^{\lambda X} = L^* e^{\lambda X}$$

이때, w 는 일종의 노동의 질을 나타내는 노동의 질적지수(quality index)로 간주할 수 있다.⁽²⁾ 또한 $L^* = wL$ 은 인적자본을 나타내는 지표로, 케넨[Kenen(1965)]이 제시한

(1) Bartel(1994)은 $\bar{L} = L(1 + \lambda X)$ 를 가정하였으며 노용진·정원호(2006)는 $\bar{L} = Le^{\lambda X}$ 를 가정하였다. 그런데 $e^{\lambda X}$ 를 Taylor series로 전개하면 $e^{\lambda X} \cong 1 + \lambda X$ 이므로 두 모형은 동일한 모형으로 간주할 수 있다.

(2) 표학길(2009, pp. 145-147).

것처럼 인적자본이 노동소득에 반영되었다고 보는 방법을 활용한 것이다.

식 (2.3)을 식 (2.2)에 대입하고 로그를 취하면 다음 식들이 유도된다.

$$(2.4) \quad Y = Ae^{rR} K^\beta (L^* e^{\lambda X})^\gamma e^{aZ}$$

$$(2.5) \quad \log Y = \log A + rR + \beta \log K + \gamma \log L^* + \lambda\gamma X + aZ$$

$$(2.6) \quad \log(Y/L^*) = \alpha + rR + \beta \log(K/L^*) + (\beta + \gamma - 1)\log L^* + \lambda\gamma X + aZ$$

실증분석을 위해서 오차항(error term)을 추가하면 다음과 같다.

$$(2.7) \quad \log(Y_t/L_t^*) = \alpha + rR_t + \beta \log(K_t/L_t^*) + (\beta + \gamma - 1)\log L_t^* + \lambda\gamma X_t + aZ_t + \varepsilon_t$$

이 식에서 Y/L , K/L 는 각각 인건비(wage bill) 1원당 부가가치와 인건비 1원당 자본이다. 식 (2.7)과 같은 모형을 상정하면 기업의 입장에서 인적자본과 생산성 효과를 해석하기에 더 용이하다. 종전의 연구는 교육훈련비 1원의 증가가 1인당 부가가치에 미치는 영향을 추정하였는데 위의 모형을 이용하면 교육훈련비 1원의 증가가 인건비 1원당 부가가치에 미치는 영향을 추정할 수 있기 때문에 기업의 입장에서는 정확한 교육훈련의 생산성 향상 효과를 알 수 있기 때문이다.

2.2. 개별효과(individual effect)와 동시성(simultaneity) 문제

식 (2.6)을 이용해 인적자본(L^*)과 생산성(Y/L^*)의 관계를 추정하는 데 있어서 발생할 문제에 대해서 생각해보자.

우선 관측되지 못한 변수들 중, (예를 들어 기업의 규모, 기업이 속한 산업군, 정부 지원의 정도 등이 있을 수 있다.) 기업의 생산성에 영향을 줄 수 있는 개별효과(individual effect)에 의한 편이가 발생할 수 있다. 이 문제에 대해서 Black and Lynch(1997)는 교육훈련의 생산성 효과가 통계적으로 유의한 Black and Lynch(1996)의 설문조사 표본에 부가적인 조사를 실시하여 패널분석을 실시하여 통계적 유의도가 사라지는 것을 보임으로써 개별효과가 있는 경우 횡단면분석이 과대추정되는 경향을 밝히고 패널분석을 통해 이러한 문제를 해결할 수 있음을 보여주었으며, 패널

분석의 동시성 문제에 대해서도 해결 가능성을 시사한다. 국내 연구들의 경우 김안국(2002), 이병희·김동배(2004)가 패널자료에 기초한 1차 차분 모형, 류장수(1997)가 2단계 최소자승법(2SLS)을 각각 사용하였다.

본 연구에서는 종전의 연구와 같은 방법으로 고정효과(fixed effect) 모형인 1차 차분(first-differencing)을 이용하고, 더 나아가 평균 차분(mean-differencing)을 이용하여 개별효과에 의한 편이를 상쇄시키고자 한다.

하지만 앞의 두 개의 모형인 1차 차분 모형과 평균 차분 모형을 이용하더라도, 인적자본(L^*)에 영향을 주는 개별효과를 제거할 수 있지만 생산성이 인적자본(L^*)에 미치는 역방향의 영향력을 통제하지는 못한다. 즉 동시성의 문제를 해결하지 못한다. 높은 수준의 인적자본을 가진 기업이 생산성이 높다고 할 수 있지만 역으로 높은 생산성을 가진 기업이 매출액 규모나 기업의 이미지가 좋아 더 높은 수준의 인적자본을 고용할 수 있는 가능성이 있다.

본 연구에서는 이 같은 동시성의 문제를 외생적으로 추정하는 두 가지 방법으로 해결을 시도한다. 두 방법은 인적자본(L^*)에 2단계 최소자승법(2SLS)를 공통으로 적용하지만, 하나는 인적자본(L_t^*)의 도구변수로 인건비 1원당 전년도 매출액(Y_{t-1}/L_{t-1}^*), 전년도 교육훈련비(X_{t-1}), 전년도 학교교육 연수(year of schooling)(S_{t-1}) 등을 사용하고, 다른 하나는 학교교육 연수와 직장 경험을 설명변수로 갖는 노동소득방정식(Mincer earnings equation)을 이용하여 인적자본(L_t^*)을 추정하여 식 (2.7)에 대입하여 사용한다.

다음에는 5가지 회귀분석 모형에 대한 식과 설명을 정리하였다.

2.2.1. 단순회귀분석(Ordinary Least Square) 모형

$$(2.7) \quad \log(Y_t/L_t^*) = \alpha + rR_t + \beta \log(K_t/L_t^*) + (\beta + \gamma - 1)\log L_t^* + \lambda\gamma X_t + aZ_t + \varepsilon_t$$

2.2.2. 1차 차분(first-differencing) 모형

$$(2.8) \quad \begin{aligned} & \log(Y_t/L_t^*) - \log(Y_{t-1}/L_{t-1}^*) = \\ & r(R_t - R_{t-1}) + \beta \{ \log(K_t/L_t^*) - \log(K_{t-1}/L_{t-1}^*) \} \\ & + (\beta + \gamma - 1) \log(L_t^* - \log L_{t-1}^*) + \lambda\gamma (X_t - X_{t-1}) + a(Z_t - Z_{t-1}) + (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}) \end{aligned}$$

위 식 (2.8)은 1차 차분 모형으로, 개별 기업에 대한 t 기의 관측치(observation)와 $t-1$ 기의 관측치와의 차이를 이용한 모형이다. 그러므로 1차 차분 모형은 필연적으로 한 해의 관측치가 줄어들게 되어 있다.

1차 차분 모형은 관심 있는 설명변수인 인적자본(L_t^*) 외의 변수들 중 동시성 문제를 유발하는 설명변수들이 개별효과(individual effect)만 있을 때 추정의 효율성이 높다. 본 연구에서 중요하게 생각하는 설명변수의 개별효과 요인인 기업의 규모, 산업군과 같은 변수는 시간효과(time effect)가 미미하다고 볼 수 있기 때문에 반복된 횡단면(repeated cross-section) 분석과 비교하여 추정의 효율성이 크게 떨어지지 않는다고 할 수 있다.

2.2.3. 평균 차분(mean-differencing) 모형

$$(2.9) \quad \begin{aligned} \log(Y_{i,t}/L_{i,t}^*) - \log(\overline{Y_i/L_i^*}) = \\ r(R_{i,t} - \bar{R}_i) + \beta\{\log(K_{i,t}/L_{i,t}^*) - \log(\overline{K_i/L_i^*})\} \\ + (\beta + \gamma - 1)\log(L_{i,t}^* - \bar{L}_i) + \lambda\gamma(X_{i,t} - \bar{X}_i) + a(Z_{i,t} - \bar{Z}_i) + (\varepsilon_{i,t} - \bar{\varepsilon}_i) \end{aligned}$$

위 식 (2.9)는 평균 차분 모형으로 개별 기업에 대한 관측치와 관측치의 시간에 대한 평균을 구하고 4기의 관측치를 하나의 횡단면 자료로 만드는 방법이다. 이 방법도 1차 차분과 마찬가지로 시간효과(time effect)가 미미할 때 효율적인 분석 방법이라 할 수 있다.

2.2.4. 도구변수(instrumental variable) 모형

$$(2.10) \quad \log(L_t^*) = \tau\log(Y_{t-1}/L_{t-1}^*) + \rho\log(X_{t-1}) + \phi\log(S_{t-1}) + v_t$$

단, τ, ρ, ϕ 는 각각 인건비 1원당 전년도 매출액(Y_{t-1}/L_{t-1}^*), 전년도 교육훈련비(X_{t-1}), 전년도 학교교육 연수(year of schooling)(S_{t-1})의 계수이고, v_t 는 $\log(L_t^*)$ 를 추정할 때 발생하는 오차항이다.

식 (2.10)를 식 (2.7)에 대입하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \log(Y_t/L_t^*) = \\
 (2.11) \quad & \alpha + rR_t + \beta \log(K_t/L_t^*) + \\
 & (\beta + \gamma - 1) \{ \tau \log(Y_{t-1}/L_{t-1}^*) + \rho \log(X_{t-1}) + \phi \log(S_{t-1}) \} + \lambda \gamma X_t + aZ_t + \varepsilon_t'
 \end{aligned}$$

$\log(L_t^*)$ 대신에 도구변수 모형으로 추정된 $\widehat{\log(L_t^*)}$ 을 사용했기 때문에 오차항을 ε_t' 로 두었다.

2.2.5. 노동소득방정식(Mincer earnings equation) 모형

$$(2.12) \quad \log(L_t^*) = \log(L_0^*) + \mu S_t + \xi_1 EX_t + \xi_2 EX_t^2$$

단, EX 는 직장 경험(labor market experience), μ , ξ 는 각각 학교교육 연수(year of schooling), 직장 경험(labor market experience)의 계수이다. 그리고 $\log(L_0^*)$ 는 평균 직장 경험과 학교교육 연수가 0인 경우 기업의 인적자본이다.

식 (2.12)을 식 (2.7)에 대입하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \log(Y_t/L_t^*) = \\
 (2.13) \quad & \alpha + rR_t + \beta \log(K_t/L_t^*) + \\
 & (\beta + \gamma - 1) \{ \log(L_0^*) + \mu S_t + \xi_1 EX_t + \xi_2 EX_t^2 \} + \lambda \gamma X_t + aZ_t + \varepsilon_t'
 \end{aligned}$$

마찬가지로 $\log(L_t^*)$ 대신에 노동소득방정식 모형으로 추정된 $\widehat{\log(L_t^*)}$ 을 사용했기 때문에 오차항을 ε_t' 로 두었다.

3. 자료 구성과 기초통계

3.1. 자료의 구성

본 연구에서는 전술한 두 도구변수 모형의 추정을 위해, 각 근로자의 학력 등 미시 데이터를 활용할 수 있는 인적자본기업패널 자료를 활용하였다. 인적자본기업패널에서 제공되는 자료는 크게 두 가지로, 1~4차 설문 결과에 따른 기업의 본사와 근로자를 대상으로 한 4개 연도(2005, 2007, 2009, 2011)의 패널 데이터, 그리고 NICE신

용평가정보 데이터에 기반한 12개 연도(2000년부터 2011년)의 기업 패널 재무자료이다. 설문자료와 재무자료를 동시에 취급하기 위해서는 두 자료의 연도를 일치시킬 필요가 있으므로, 본 연구에서는 2005년, 2007년, 2009년, 2011년의 재무자료만을 활용하였다. 불완전 응답 사업체와 각 연도의 설문자료가 존재하지 않는 사업체를 제외한 후, 각 연도별로 435개, 328개, 304개, 그리고 301개 사업체를 표본으로 구성하였다.

근로자 설문자료에서 ‘최종학력’ 항목은 선택문항 번호만이 기재되어 있어, 해당 번호에 연도를 부여하였다. 부여한 방식은 다음과 같다.

- 1) 중졸 이하: 9
- 2) 인문고졸: 12
- 3) 공고졸: 12
- 4) 기타 실업고졸: 12
- 5) 전문대(2·3년제 대학)졸: 14
- 6) 4년제 대졸: 16
- 7) 석사졸: 18
- 8) 박사졸: 23⁽³⁾

또한 본사용 설문자료에서 제공된 한국표준산업분류(중분류)에 따른 각 사업체의 산업분류 자료를 토대로 산업 Dummy를 구성하였다. 산업 Dummy는 IT 집약도와 제조업/서비스업 여부에 따라 구성하였다.⁽⁴⁾ 단, 1차(2005)년도와 2차(2007)년도의 산업 분류는 8차 개정 기준 한국표준산업분류(중분류) 자료인 반면 3차(2009)년도와 4차(2011)년도의 산업분류는 9차 개정 기준을 따르므로, 그에 따라 다음과 같은 두 분류 기준에 따라 Dummy를 배분하였다.

-
- (3) 석사와 박사의 경우는 정해진 취득 기간이 존재하지 않는다. 본 연구에서는 석사학위 취득에는 2년, 박사학위 취득에는 5년이 걸리는 것으로 상정하였다. 이에 관해서는 진미석·임연·민무숙(2000)을 참조하였다.
 - (4) IT 집약도에 따라 산업을 분류한 근거는 Pyo *et al.*(2012)를 참조하였다.

〈8차 개정 기준 산업 Dummy 분류〉

1) 낮은 IT 집약도의 제조업(Lower IT Manufacturing):

1. 음식료품 ~ 5. 금속/비금속

2) 높은 IT 집약도의 제조업(Higher IT Manufacturing):

6. 기계장비 ~ 10. 자동차/운송장비

3) 높은 IT 집약도의 서비스업(Higher IT Service):

11. 금융/보험/연금 ~ 13. SW/SI/온라인DB

4) 낮은 IT 집약도의 서비스업(Lower IT Service):

14. 전문직 서비스 ~ 16. 오락/문화

〈9차 개정 기준 산업 Dummy 분류〉

1) 낮은 IT 집약도의 제조업(Lower IT Manufacturing):

10. 식료품 제조업 ~ 17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업, 22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업 ~ 25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외 32. 가구 제조업, 33. 기타 제품 제조업

2) 높은 IT 집약도의 제조업(Higher IT Manufacturing):

18. 인쇄 및 기록매체 복제업 ~ 21. 의료용 물질 및 의약품 제조업, 26. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업 ~ 31. 기타 운송장비 제조업

3) 높은 IT 집약도의 서비스업(Higher IT Service):

58. 출판업 ~ 70. 연구개발업

4) 낮은 IT 집약도의 서비스업(Lower IT Service):

71. 전문서비스업 ~ 91. 스포츠 및 오락 관련 서비스업

근속년수는 근로자가 조사 대상 해당 기업에 근무한 근무년수를 의미하며, 조사 시점(연도)에서 입사년도를 뺀 값으로 하였다. 기업연령 또한 근속년수와 같은 방식으로 조사 시점(연도)을 설립년도로 빼서 도출하였다.

〈표 1〉 기초통계량

	2005		2007		2009		2011	
	Mean	s.d.	Mean	s.d.	Mean	s.d.	Mean	s.d.
매출액 (십억)	642.3	2396.4	737.2	2584.9	890.3	3349.2	911.4	3748.7
자산총계 (십억)	1957.9	12470.7	2101.1	13763.3	2619.8	17672.8	2937.6	21198.1
연구비 및 경상개발비 (백만)	603.3	5343.8	345.9	1452.3	140.9	584.7	238.0	1020.3
영업이익 (십억)	56.3	353.7	57.7	303.3	41.3	120.3	72.1	374.6
종업원 수 (명)	1004	2607	987	2387	807	1971	889	2410
교육훈련비 (십억)	321.9	2139.0	382.4	2148.3	425.8	2927.3	445.6	2245.5
월평균 근로소득 (만원)	255.1	107.8	215.9	87.3	230.8	79.5	236.8	78.7
최종학력 (년)	14.4	1.2	15.2	1.5	15.4	1.2	15.2	1.4
근속년수 (년)	8.0	4.5	0.9	1.5	0.7	0.4	1.0	1.8
기업연령 (년)	33.2	17.4	32.3	16.5	33.8	17.2	31.9	17.8
HIM (%)	34.7	47.7	37.2	48.4	46.1	49.9	45.8	49.9
LIM (%)	33.6	47.3	30.5	46.1	28.3	45.1	31.2	46.4
HIS (%)	19.3	39.5	19.8	39.9	17.8	38.3	11.6	32.1

3.2. 기초통계

본 연구에서 사용한 변수들의 기초통계는 〈표 1〉에 제시되어 있다.

기초통계에 따르면, 연구비, 영업이익, 종업원 수, 그리고 근로소득의 경우 2007, 2009년에 감소하고, 2011년에 이전 값을 회복하는 경향이 있다는 것을 확인할 수 있다. 이는 2007~2009년에 글로벌 금융위기로 인해 경기가 침체되었고, 2011년에 회복세를 보인다는 사실을 반영하는 것으로 보인다. 한편 매출액과 자산총계의 경우 조

사년도마다 지속적인 증가세를 보이고 있다.

각 연도별 평균 근속년수는 각 조사년도마다 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 각 연도에 설문에 응한 근로자가 동일인이 아니며, 연도별로 참여 사업체가 다르기 때문이다.

HIM, LIM, HIS는 각각 Higher IT Manufacturing, Lower IT Manufacturing, Higher IT Service를 의미하는 것으로써 표본 대상에 포함된 사업체에서 각 산업군이 차지하는 비중을 의미한다. 예를 들어 2005년의 표본에는 IT 집약도가 높은 제조업의 비중이 약 35%이다. Lower IT Service 산업군에 포함되는 기업체의 비중은 더미를 0으로 두었으므로, $1 - (HIM + LIM + HIS)$ 로 구할 수 있다.

4. 결과 분석

4.1. 회귀분석 결과

인건비 1원당 매출액, 영업이익을 종속변수로 회귀분석을 한 결과는 <부표>에 제시되어 있다. 설명변수는 교육훈련비, 연구 및 개발비, 인적자본, 기업연령, 인건비 1원당 자산총액, 기업의 산업분류를 사용하였다. 또한 인건비 1원당 매출액과 영업이익을 종속변수로 사용하였다. 단, 1차 차분, 평균 차분 모형에서는 모형의 특성상 시간에 불변하는 고정효과(time-invariant fixed effect)를 추정할 수 없으므로, 기업연령, 기업의 산업분류를 설명변수에서 제외하였다. 또한 각 연도의 표본을 모두 포함한 자료에 연도 Dummy를 부여하여 회귀분석을 실시하였다.

분석 결과에 따르면, 인건비당 매출액이 종속변수인 경우(<표 2>), 연구비 및 경상 개발비의 회귀계수는 2007년, 2009년을 표본으로 한 OLS 모형, 1차 차분 모형의 전년도, 도구변수 모형의 2007년도 자료에서는 음의 값을 갖고⁽⁵⁾ 그 외의 결과에서 양의 값을 갖는다는 것을 알 수 있다. 통계적으로 유의한 경우는 2SLS 모형의 2005년, Pooled 자료의 계수이고, 각 경우 모두 양의 값을 갖는다. 그 외의 분석 결과는 통계적으로 유의하지 않은데, 이는 연구 및 개발비 지출액이 0인 사업체 수가 많았기 때문으로 해석할 수 있다.

인건비 1원당 영업이익이 종속변수인 경우(<표 3>), 대부분의 계수들이 유의하지

(5) 이 값들은 통계적으로 유의하지 않다.

〈표 2〉 인건비당 매출액을 종속변수로 했을 때 연구 및 개발비의 계수 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	3.79E-09 (0.4352)	-	-	-	1.49E-08*** (0.0040)
2007	-1.54E-08 (0.4615)	-1.76E-10 (0.9577)	-	-1.08E-08 (0.6556)	1.50E-08 (0.5362)
2009	-1.65E-08 (0.7679)	-1.49E-09 (0.9383)	-	9.48E-09 (0.9026)	2.73E-08 (0.6498)
2011	8.21E-11 (0.9980)	-9.52E-09 (0.7897)	-	3.80E-09 (0.9415)	1.57E-08 (0.6719)
Pooled	1.10E-09 (0.8177)	-	6.61E-09 (0.7830)	-	1.40E-08*** (0.0086)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

〈표 3〉 인건비당 영업이익을 종속변수로 했을 때 연구 및 개발비의 계수 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	3.79E-09 (0.6942)	-	-	-	8.33E-09 (0.3802)
2007	4.88E-09 (0.9114)	2.76E-09 (0.7722)	-	-8.08E-09 (0.8723)	2.22E-08 (0.6113)
2009	2.31E-08 (0.8394)	-9.27E-08 (0.2591)	-	1.41E-07 (0.3721)	5.29E-08 (0.6455)
2011	-1.46E-09 (0.9812)	-2.50E-08 (0.8235)	-	-5.83E-10 (0.9937)	-5.97E-09 (0.9225)
Pooled	1.78E-09 (0.8503)	-	2.00E-08 (0.7705)	-	7.13E-09*** (0.0098)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

않으며, 통계적으로 유의한 경우는 Pooled 2SLS 모형인 경우이고 그 때 부호는 양의 값을 갖는다.

〈표 4〉에 따르면, 기업연령은 대부분의 결과에서 인건비 1원당 매출액에 음의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의하다. 영업이익이 종속변수인 경

〈표 4〉 인건비당 매출액을 종속변수로 했을 때 기업연령의 계수 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	-0.006893*** (0.0000)	-	-	-	-0.005354*** (0.0036)
2007	-0.006861*** (0.0012)	-	-	-0.003124 (0.2429)	-0.004299* (0.0813)
2009	-0.005715*** (0.0068)	-	-	-0.005866* (0.0809)	-0.004126* (0.0724)
2011	-0.006092*** (0.0023)	-	-	-0.006809** (0.0405)	-0.004448* (0.0551)
Pooled	-0.006408*** (0.0000)	-	-	-	-0.004463*** (0.0000)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

〈표 5〉 인건비당 영업이익을 종속변수로 했을 때 기업연령의 계수 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	-0.010430*** (0.0034)	-	-	-	-0.008817*** (0.0160)
2007	-0.010589** (0.0207)	-	-	-0.003280 (0.5844)	-0.008784* (0.0564)
2009	-0.008773* (0.0642)	-	-	0.002906 (0.7343)	-0.008026* (0.0980)
2011	-0.018265*** (0.0000)	-	-	-0.020235** (0.0001)	-0.016824*** (0.0001)
Pooled	-0.012400*** (0.0000)	-	-	-	-0.011365*** (0.0000)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

우(〈표 5〉)에도 계수들의 부호도 대체로 음수이나, 유일하게 양의 값을 갖는 도구변수 모형의 2009년 자료의 경우 그 계수값이 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 기업연령이 높은 기업일수록 인적자본(wL)의 축적 정도가 크고, 인적자본의 축적 정도가 클수록 종속변수의 값이 낮아지기 때문인 것으로 해석 가능하다. 노용진·정원호

〈표 6〉 인건비당 매출액을 종속변수로 했을 때 교육훈련비의 계수 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	2.45E-08** (0.0498)	-	-	-	4.57E-08*** (0.0006)
2007	1.08E-08 (0.4647)	9.63E-09 (0.8010)	-	1.18E-08 (0.4772)	4.19E-08** (0.0142)
2009	2.37E-08** (0.0397)	4.35E-08* (0.0523)	-	1.39E-08 (0.2621)	4.04E-08*** (0.0011)
2011	8.21E-11 (0.9980)	1.11E-07*** (0.0000)	-	-3.46E-08 (0.1729)	2.08E-08 (0.2440)
Pooled	-1.40E-08 (0.3802)	-	8.37E-08*** (0.0000)	-	4.10E-08*** (0.0000)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

(2006)에서도 기업연령은 매출액에 통계적으로 유의하게 음의 영향을 주나, 그 값은 평균적으로 -0.008로, 본고의 결과보다 낮은 값이다. 이는 본 연구의 경우 종속변수에 들어가는 인건비에 의해 부(負)의 효과가 다소 상쇄되었기 때문으로 보인다.

교육훈련비의 경우(〈표 6〉) OLS 모형의 Pooled자료, 도구변수 모형의 2011년 자료를 제외하면 인건비당 매출액에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 음의 영향을 미치는 두 계수들도 통계적으로 유의하지 않다. 따라서 교육훈련비 지출은 생산성에 양의 영향을 미치는 것으로 보인다.⁽⁶⁾ 노용진·정원호(2006)에서는 교육훈련비 1% 증가가 매출액을 0.058% 증가시키는 것으로 나타난 반면, 본 연구에서는 OLS 모형에서 통계적으로 유의한 경우로 한정했을 때, 평균적으로 교육훈련비 1%의 증가가 인건비 1원당 매출액을 평균적으로 0.000002% 증가시키는 것으로 나타났다. 이는 교육훈련비를 통한 인적자본의 축적은 노동소득의 증가로 이어지고, 증가한 인건비가 교육훈련비의 효과를 일부 상쇄했기 때문이라 할 수 있다.

〈표 7〉에 따르면, 유의한 경우로 한정했을 때 교육훈련이 인건비당 영업이익에 미치는 영향 또한 매출액과 마찬가지로 양인 것으로 나타났다.

산업별 Dummy(〈표 8〉, 〈표 9〉)는 시간에 불변하는 자료이므로 고정효과를 제거

(6) 이는 노용진·정원호(2006)의 연구에서도 확인할 수 있다.

〈표 7〉 인건비당 영업이익을 종속변수로 했을 때 교육훈련비의 계수 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	4.35E-08* (0.0736)	-	-	-	5.30E-08** (0.0268)
2007	3.34E-08 (0.2583)	1.00E-07 (0.4068)	-	8.10E-09 (0.8040)	5.19E-08* (0.0766)
2009	2.41E-08 (0.3007)	1.77E-08 (0.8312)	-	-1.24E-09 (0.9608)	3.54E-08 (0.1302)
2011	2.57E-08 (0.3998)	-3.04E-09 (0.9571)	-	-2.61E-08 (0.4740)	4.73E-08 (0.1114)
Pooled	3.14E-08** (0.0152)	-	-1.38E-08 (0.7413)	-	4.59E-08** (0.0003)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

하는 1차 차분과 평균 차분 모형을 제외한 OLS 모형과 도구변수, 2SLS 모형에 한해 그 계수를 분석하였다. 분석 결과, 모형의 선정과 표본 연도에 따라 계수값이 크게 변하고, 통계적으로 유의하지 않은 경우가 많으므로 일관된 결론을 내리기 어려우나, 대체로 2005년도, 2011년도 자료에서 산출량에 양의 영향을 미치고 있다. 이는 2011년도가 2007~2009년의 글로벌 금융위기로 인한 경기 침체로부터 회복되어, Low IT 서비스업종에 비해, 제조업종, High IT 업종의 생산성의 향상을 반영하는 것으로 볼 수 있다. 또한 일반적으로 High IT Service 산업군에 비해 High IT Material 산업군의 값이 큰 것을 확인할 수 있는데, 이는 Low IT Service 산업군에 해당하는 사업체에 비해 제조업 산업군의 인건비 1원당 매출액과 영업이익이 높으며, 그 정도는 같은 High IT에 해당하는 산업군에 해당하는 서비스업종에 비해 높다는 것을 반영한다.

2SLS와 도구변수 모형을 분석하기 위해 인적자본을 Mincer Equation의 설명변수, 도구변수로 회귀분석하였다(〈표 10〉). 이 때 종속변수는 각 연도별 기업 고용량과 월 소득의 평균에 로그를 취한 값을 사용하였고, 설명변수는 2SLS 모형의 경우 최종학력, 근속년수, 근속년수의 제곱값을 사용하였으며, 도구변수 모형에서는 최종학력, 두 해 전 연도의 인건비 1원당 매출액(혹은 영업이익), 그리고 교육훈련비에 각각 로그를 취한 값을 설명변수로 사용하였다.

Mincer Equation의 각 연도별 분석 결과에 따르면, 인적자본의 축적 정도에 최종

〈표 8〉 인건비당 매출액을 종속변수로 했을 때 산업 더미의 계수 추정치⁽⁷⁾

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	0.075931 (0.4141)	-	-	-	-0.164472 (0.0837)
	0.104005 (0.2955)				-0.207634** (0.0357)
	-0.213878** (0.0476)				-0.585664*** (0.0000)
2007	0.146945 (0.1817)	-	-	-0.354859*** (0.0044)	-0.296520*** (0.0136)
	0.246723** (0.0421)			-0.340180*** (0.0161)	-0.264714** (0.0417)
	-0.260090** (0.0459)			-0.473985*** (0.0008)	-0.786901*** (0.0000)
2009	-0.073476 (0.5580)	-	-	-0.058712 (0.7602)	-0.088707 (0.5175)
	-0.008236 (0.9507)			-0.150858 (0.4762)	-0.061071 (0.6731)
	-0.370545*** (0.0120)			-0.408633 (0.0582)	-0.521347*** (0.0010)
2011	0.429873*** (0.0001)	-	-	-0.049114 (0.8041)	0.509988*** (0.0001)
	0.569203*** (0.0000)			0.177431 (0.3931)	0.555648*** (0.0000)
	0.168998 (0.2302)			0.213380 (0.3424)	0.247278 (0.1273)
Pooled	0.164335*** (0.0019)	-	-	-	-0.053401 (0.3599)
	0.243371*** (0.0000)				-0.042220 (0.4939)
	-0.147942** (0.0199)				-0.464270*** (0.0000)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

(7) Higher IT Material, Lower IT Material, High IT Service 순서로 제시함.

〈표 9〉 인건비당 영업이익을 종속변수로 했을 때 산업 더미의 계수 추정치⁽⁸⁾

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	0.172465 (0.3657)	-	-	-	0.081007 (0.6541)
	0.384484* (0.0595)				0.277326 (0.1413)
	0.016812 (0.9394)				-0.107811 (0.5982)
2007	-0.023886 (0.9208)	-	-	-0.252432 (0.3432)	-0.192817 (0.3915)
	0.062406 (0.8119)			-0.238799 (0.4289)	-0.153804 (0.5174)
	-0.250136 (0.3903)			-0.139939 (0.6621)	-0.422898 (0.1215)
2009	-0.048638 (0.8589)	-	-	-0.219704 (0.6028)	-0.098755 (0.7260)
	0.158737 (0.5841)			-0.027309 (0.9531)	0.096716 (0.7458)
	-0.167404 (0.6086)			0.351120 (0.5000)	-0.277575 (0.4008)
2011	0.145533 (0.5221)	-	-	-0.401878 (0.2225)	0.260788 (0.2565)
	-0.013984 (0.9535)			-0.076047 (0.8216)	0.063797 (0.7902)
	-0.224065 (0.4442)			-0.101108 (0.7838)	-0.064440 (0.8251)
Pooled	0.164335*** (0.0019)	-	-	-	0.038901 (0.7206)
	0.243371*** (0.0000)				0.102135 (0.3727)
	-0.147942** (0.0199)				-0.231336* (0.0755)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

(8) Higher IT Material, Lower IT Material, High IT Service 순서로 제시함.

〈표 10〉 log(LY)를 Mincer Equation에 기반하여 추정된 결과

	학력	근속년수	근속년수 ²	R ²
2005	0.310509*** (0.0000)	0.144614*** (0.0015)	-0.000555 (0.8140)	0.307861
2007	0.178203*** (0.0001)	0.184839*** (0.0393)	-0.005040 (0.3886)	0.064929
2009	0.307867*** (0.0000)	0.446646* (0.0865)	-0.120170 (0.1002)	0.113345
2011	0.349510*** (0.0000)	0.153366** (0.0437)	-0.005979 (0.1892)	0.135906
Pooled	0.286670*** (0.0000)	0.044626** (0.0474)	0.003227** (0.0305)	0.160551

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

학력과 근속년수는 양의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 통상적인 Mincer Equation을 추정된 결과들과 유사하다 할 수 있다. 한편 근속년수를 제외한 값은 대체로 통계적으로 유의하지 않으며, Pooled 모형의 경우 근속년수의 제공값이 종속 변수에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의하다. 근속년수의 제공값 계수가 양의 부호라는 것은, 인적자본의 축적에 근속년수가 영향을 미치는 정도가 수확체증(increasing return to scale)한다는 것을 의미한다. 통상적인 Mincer Equation은 근속년수의 제공값 계수가 음의 부호로 나타나는 것이 일반적이나, 본 연구의 모형에서는 인적자본의 log항을 종속변수로 분석하였고, 근속년수는 기업의 연령, 규모 등에 의해 영향을 받고 이는 다시 고용량에 영향을 주기 때문에 부호에 차이가 있는 것으로 보인다.

도구변수 모형의 회귀분석 결과에서 통계적으로 유의한 결과만을 살펴본 경우(〈표 11〉, 〈표 12〉), 2년 전의 최종학력의 평균과 2년 전의 매출액, 영업이익은 인적자본에 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 2007~2009년의 글로벌 금융위기로 인한 효과를 고려하여 해석을 할 필요가 있다. 2007년의 매출액은 금융위기로 인한 부정적 경제 충격으로 인해 낮은 값을 가질 수 있기 때문이다. 한편 2년 전의 교육훈련비는 모든 경우 인적자본에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의하다. 이 결과는 교육훈련비를 인적자본에 대한 일종의 투자의 관점

〈표 11〉 log(LY)를 매출액을 포함한 도구변수로 회귀분석한 결과

	log(학력)	log(전년도 인건비당 매출액)	log(2005년의 교육훈련비 지출액)	R ²
2005	-	-	-	-
2007	-2.095383*** (0.0037)	-0.366091*** (0.0000)	0.369421*** (0.0000)	0.443756
2009	0.662927 (0.3228)	0.026607 (0.7594)	0.373671*** (0.0000)	0.527294
2011	0.587116 (0.5829)	-0.058418 (0.5715)	0.294295*** (0.0000)	0.298265

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

〈표 12〉 log(LY)를 영업이익을 포함한 도구변수로 회귀분석한 결과

	log(학력)	log(전년도 인건비당 영업이익)	log(2005년의 교육훈련비 지출액)	R ²
2005	-	-	-	-
2007	-1.705998*** (0.0289)	-0.199743*** (0.0000)	0.359097*** (0.0000)	0.421179
2009	1.013505 (0.1558)	-0.026896 (0.5962)	0.366706*** (0.0000)	0.530939
2011	2.250984 (0.0634)	0.009999 (0.8954)	0.302286*** (0.0000)	0.348607

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

으로 해석하는 견해를 뒷받침한다고 볼 수 있다.

한편 인적자본의 계수는 그 값과 부호가 모형의 선정에 크게 의존하는 것으로 나타났다. 이 계수는 인건비 1원당 자산총액, 교육훈련비 등의 계수값이, 모형의 식별에 의존하지 않고 대체로 양의 값을 갖는 것과 대비된다. 다음 절에서는 인적자본의 고정효과, 동시성 문제로 인해 각 모형들에서 어떤 결과가 나타나는지를 비교·분석하고자 한다.

〈표 13〉 인건비당 매출액을 종속변수로 했을 때 $\beta + \gamma - 1$ 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	0.07098*** (0.0032)	-	-	-	-0.099434*** (0.0240)
2007	0.104786*** (0.0001)	0.020194 (0.6852)	-	0.018619 (0.7196)	-0.186095 (0.1044)
2009	0.111309*** (0.0005)	-0.362098*** (0.0002)	-	0.149167** (0.0155)	0.041056 (0.6482)
2011	0.136067*** (0.0000)	-0.025111 (0.8099)	-	-0.011089 (0.9101)	0.057442 (0.4934)
Pooled	0.107036*** (0.0000)	-	0.156742*** (0.0000)	-	-0.081926** (0.0255)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

〈표 14〉 인건비당 매출액을 종속변수로 했을 때 $\beta + \gamma - 1$ 추정치의 과대추정량(OLS와의 차이)

	1차 차분	평균차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	-	-	-	0.170414
2007	0.084592	-	0.086167	0.290881
2009	0.473407	-	-0.037858	0.070253
2011	0.161178	-	0.147156	0.078625
Pooled	-	-0.049706	-	0.188962

4.2. 각 모형들의 인적자본의 계수 비교

〈표 13〉은 각각 OLS 와 1차 차분, 평균차분, 도구변수(Instrumental Variables)를 사용한 경우, Mincer Equation에 기반해 2단계 최소자승법(2 Stage Least Square)을 단행했을 때 $\log L^*$ 의 계수를 나타낸다. 전술했듯이 OLS 모형에 따라 도출한 계수는 고정효과에서 비롯된 편이 문제와 동시성 문제가 있다.

OLS를 통해 도출한 계수가 과대추정(overestimation)되었는지 혹은 과소추정(underestimation)되었는지의 여부를 확인하기 위해, 고정효과 혹은 동시성 문제를 개선한 다른 4개 모형의 계수와의 차이를 〈표 14〉에 제시하였다.

〈표 14〉에 따르면, 1차 차분, 도구변수, Mincer Equation에 기반한 2SLS 모형에서 추정한 계수들에 비해 OLS로 추정한 계수들이 일반적으로 과대추정되는 경향이 있

다는 것을 보여준다.

〈표 15〉를 통해, OLS를 통해 도출한 γ 의 추정치 역시 다른 모형의 추정치에 비해 과대추정되는 경향이 있다는 것을 확인 가능하다. 이를 통해 OLS에서 과대추정된 $\beta + \gamma - 1$ 은 주로 γ 의 과대추정에서 비롯된 것이라고 추론할 수 있다. γ 는 인적자본이 산출에 기여하는 정도를 나타내는 매개변수(parameter)이므로, 이는 OLS 모형을 이용하는 경우 인적자본의 생산성을 과대추정할 가능성이 있다는 것이다. 역으로, 이는 OLS를 통한 분석이 물적자본의 생산성을 과소추정하게 된다는 것을 의미한다.

단, 평균차분을 통해 도출한 $\beta + \gamma - 1$ 의 계수는 오히려 OLS 모형으로 추정된 계수보다 큰 값을 보이고 있다. 단, 평균 차분 모형을 통한 모형의 추정을 위해서는 4개 연도 모두 설문에 응답한 사업체들을 표본 대상으로 삼아야 하므로, 표본에 포함된 사업체가 95개 사업체로 크게 줄어들게 된다. 조사기간 사이에 퇴출된 기업들은 표본에 포함되지 않으므로, 평균 차분 모형을 통해 도출한 계수의 사용은 생존편이(survival bias) 문제가 있을 수 있으므로 적합하지 않다.

1차 차분 모형이나 도구변수를 이용한 모형 모두 이전 연도와 당해 연도에 모두 설문에 응한 사업체의 변수를 사용하여 하나의 표본을 설정하였다.⁽⁹⁾ 그로 인해 회귀 계수의 연도별 자료가 OLS나 Mincer Equation을 활용한 2SLS에 비해 1개 줄어들었으며, 차분의 특성상 주어진 자료를 완전히 활용하지 못한다는 한계가 있다. 또한 1차 차분 모형은 모형의 고정효과를 배제하기 위한 기법이나, 이로 인해 고정효과를 주는 모형에 포함되지 않은 변수(omitted variables)의 값을 추정하지 못하며, 2개 연도의 회귀계수가 시간에 따라 변한다는(time-varying) 가정하의 1차 차분 모형에 비해 조사년도 전체에 걸쳐 시간효과가 크지 않다는 상대적으로 강한 가정하에 모형의 식별이 정당화된다는 한계가 있다.

한편 도구변수를 사용한 모형은 적합한 도구변수의 선택에 많은 영향을 받으며,⁽¹⁰⁾ 일반적으로 도구변수의 조건을 충족하는 변수를 찾는 것이 용이하지 않다는 한계점이 있다.

Mincer Equation을 통한 2SLS 모형은 기본적으로 도구변수 모형과 같은 구조이나, 많은 이론적, 계량적 검증을 거친 Mincer Equation의 변수들을 도구변수로서 활용한

(9) 일반적으로 도구변수로 선택되는 변수들은 이전 기의 설명변수이다. 이에 관해서는 Johnston(1997, pp. 157-158) 참조.

(10) 도구변수는 설명변수와 상관이 있으면서, 오차항과의 상관관계는 없어야 한다.

〈표 15〉 인건비 1원당 매출액을 종속변수로 했을 때 γ 의 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	0.3611 (0.035079)	-	-	-	0.119238 (0.048919)
2007	0.415489 (0.037700)	0.147525 (0.045491)	-	0.146584 (0.054883)	-0.019142 (0.116526)
2009	0.42005 (0.051126)	0.203121 (0.063520)	-	0.306737 (0.080142)	0.190029 (0.089719)
2011	0.502915 (0.045854)	0.451897 (0.047983)	-	0.077839 (0.109369)	0.252227 (0.088125)
Pooled	0.4246 (0.020014)	-	0.398807 (0.029822)	-	0.106865 (0.037731)

주: 1) 괄호 delta-method를 통해 도출한 γ 의 표준오차임.

〈표 16〉 영업이익을 종속변수로 했을 때 $\beta + \gamma - 1$ 의 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	-0.006717 (0.8966)	-	-	-	-0.147851* (0.0897)
2007	0.067628 (0.2752)	0.054791 (0.7592)	-	0.200326* (0.0925)	-0.020395 (0.9247)
2009	0.06528 (0.3655)	-0.077823 (0.8880)	-	0.107692 (0.4678)	-0.136735 (0.4815)
2011	0.077408 (0.2070)	0.255359 (0.5330)	-	0.242216* (0.0966)	0.314908** (0.0359)
Pooled	0.048513* (0.0992)	-	0.17154 (0.3095)	-	0.028132 (0.6858)

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

2) 10% 유의함, **: 5% 유의함, ***: 1% 유의함.

다는 점이 장점이라 할 수 있다.

2SLS 모형이 변수의 설정으로부터 강건(robust)한지를 검증하기 위해 인건비 1원당 영업이익을 종속변수로 같은 분석을 하였다.

〈표 16〉에 따르면 영업이익이 종속변수인 경우에도 OLS 모형의 계수는 다른 모형들로 추정된 계수에 비해 그 추정치가 크다는 것을 확인 가능하고, 그 차이의 정도는

〈표 17〉 영업이익을 종속변수로 했을 때 $\beta + \gamma - 1$ 추정치의 과대추정량(OLS와의 차이)

	1차 차분	평균차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	-	-	-	0.141134
2007	0.012837	-	-0.132698	0.088023
2009	0.143103	-	-0.042412	0.202015
2011	-0.177951	-	-0.164808	-0.2375
Pooled	-	-0.123027	-	0.020381

〈표 18〉 영업이익을 종속변수로 했을 때 γ 의 추정치

	OLS	1차 차분	평균 차분	IV 2SLS	Mincer 2SLS
2005	0.143922 (0.073683)	-	-	-	-0.018075 (0.098452)
2007	0.189089 (0.085239)	0.086241 (0.167675)	-	0.28058 (0.119006)	0.056803 (0.218712)
2009	0.323596 (0.117251)	0.265551 (0.285711)	-	0.046806 (0.190468)	-0.01535 (0.193270)
2011	0.166162 (0.092358)	0.254349 (0.181856)	-	0.157877 (0.163755)	0.414467 (0.167023)
Pooled	0.190698 (0.041503)	-	0.573972 (0.156405)	-	0.13746 (0.071565)

주: 1) 괄호 delta-method를 통해 도출한 γ 의 표준오차임.

〈표 17〉에 제시되어 있다. 단 이 경우 도구변수를 활용한 모형은 OLS 모형의 계수에 비해 더 큰 계수값을 갖게 된다. 이는 분석에 포함되는 표본의 변화로 설명 가능한데, 영업이익의 경우 매출액과 달리 0 또는 음의 값을 갖는 것이 가능하고, log 선형 모형을 통한 분석에서 0 이하의 영업이익을 낸 사업체는 분석에서 제외된다. 따라서 추정되는 계수, 즉 $\beta + \gamma - 1$ 의 값이 더 커지는 경향이 있다는 추론이 가능하고,⁽¹¹⁾ 〈표 14〉와 〈표 17〉을 비교하면, 매출액이 종속변수인 경우에 비해 영업이익이 종속변수인 경우, OLS의 계수에 비해 도구변수 모형의 계수가 더 크게 나타나는 경향이 두드러진다는 것을 확인할 수 있다. 한편 Mincer Equation 모형의 계수는 영업이익이 종속변수인 경우에도 2011년도를 제외하면 OLS의 계수에 비해 작은 값을 가지므로,

(11) β 와 γ 는 각각 물적자본과 인적자본의 생산성을 나타내는 매개변수이므로, 양의 영업이익을 낸 사업체는 해당 매개변수의 값이 크고, 따라서 $\beta + \gamma - 1$ 의 값이 클 것으로 예상할 수 있다.

종속변수의 설정으로부터 강건한 모형이라는 것을 확인할 수 있다.

〈표 18〉에 따르면 OLS가 γ 를 과대추정하는 경향은 전술한 매출액이 종속변수와 마찬가지로 인적자본의 생산성에 대한 과대평가에서 비롯된다는 것을 확인할 수 있다.

5. 결론

본 연구는 인적자본기업패널의 4개 연도 설문조사 결과와 신용평가정보데이터를 이용하여 기업의 생산성에 영향을 미치는 영향요인들을 추정하였다. 산출량에 영향을 미치는 설명변수로는 교육훈련비, 연구 및 개발비, 인적자본, 기업연령, 인건비 1원당 자산총액, 기업의 산업분류를 사용하였다. 인건비 1원당 매출액과 영업이익을 종속변수로 사용하였다.

회귀분석 결과에 따르면, 교육훈련비, 연구 및 개발비, 인건비 1원당 자산총액은 매출액, 영업이익에 양의 영향을 미치는 반면, 기업연령은 대부분의 모형에서 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 인적자본이 매출액, 영업이익에 미치는 영향은 모형에 따라 방향성이 달라지므로, 이에 대한 추가 분석을 시도하였다.

본 연구는 기존 연구에서 부족하게 다루었던 인적자본의 동시성 문제를 해결하기 위해 Mincer Equation을 도입하여 인적자본을 추정하고, 추정한 인적자본을 생산함수에 대입하여 재추정하는 2SLS 모형을 사용하였고, OLS 모형의 경향성을 확인하고 모형의 강건성(robustness)을 확인하기 위해 1차 차분, 평균 차분, 도구변수 모형을 통한 분석을 시도하였다.

분석 결과는 OLS 모형은 고정효과를 고려하는 다른 모형들에 비해 노동생산성의 지표를 과대추정하는 경향이 있는 것으로 나타나고 있다. 또한 여타 모형에 비해 Mincer Equation에 기반한 2SLS 모형은 변수의 설정으로부터 강건하며, 표본을 누락시키지 않는다는 점에서 장점이 있다.

본 연구에서 사용된 OLS 모형이나 Mincer Equation에 기반한 2SLS 모형, 도구변수 모형에서는 각 연도별 더미변수를 통해 개인에 불변하는 시간효과(individual-invariant time effect)를 어느 정도 통제하였으나, 평균 차분 모형 등에서 시간효과와 개인효과를 동시에 고려하여 계수를 추정하지는 못했다. 기업의 인적자본의 생산성은 국내 혹은 국외의 경기변동 등과 같이 시간에 따라 변하는 요인 때문에 달라질 수

있다.

이와 같은 시간효과는 각 기업에 따라 다르게 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 일본 원전 사태와 같은 충격은 다수 기업에 좋지 않은 영향을 줄 것으로 생각되지만 어떤 기업에는 좋은 영향을 줄 수도 있기 때문이다. 이영훈(1991)에서 연구된 개별효과와 시간효과의 동시효과 모형(a models with multiplicative individual and time effect)을 이용하면 더욱 정확하게 인적자본의 효과를 추정해 낼 수 있을 것으로 예상된다.

한편 본 연구에서 다룬 동시성 편이(Simultaneity bias) 문제는 인건비당 자본, 교육훈련비, R&D 지출액 등의 다른 변수들에도 나타날 수 있으나, 본 연구에서는 해당 문제를 인적자본 변수에 국한하여 다루었다. 다른 변수들의 내생성, 동시성을 식별하고, 이를 고려한 추정을 시도함으로써 본 연구를 발전시킬 수 있을 것으로 판단된다.

교신저자, 서울대학교 경제학부 교수
151-746 서울특별시 관악구 관악로 1
전화: (02)880-6395
팩스: (02)875-9867
E-mail: pyohk@plaza.snu.ac.kr

서울대학교 경제학부 석사과정
151-746 서울특별시 관악구 관악로 1
전화: 011-1719-7219
E-mail: kadgha@naver.com

서울대학교 경제학부 석사과정
151-746 서울특별시 관악구 관악로 1
전화: 010-3929-5899
E-mail: cbm5899@naver.com

부 록

〈부표 1〉 인건비 1원당 매출액의 추정 결과(2005, 2007, 2009, 2011년 Pooled)

설명변수	종속변수: log(인건비 1원당 매출액)		
	OLS	Mincer 2SLS	Mean Difference
Constant	4.575384 (0.0000)	2.522943 (0.0000)	
연구 및 경상개발비	1.10E-09 (0.8177)	1.40E-08 (0.0086)	6.61E-09 (0.7830)
인건비당 자산총액	0.682436 (0.0000)	0.811209 (0.0000)	0.757935 (0.0000)
log(인건비)	0.107036 (0.0000)	-0.081926 (0.0255)	0.156742 (0.0001)
기업연령	-0.006408 (0.0000)	-0.004463 (0.0000)	
교육훈련비	1.31E-08 (0.0484)	4.10E-08 (0.0000)	8.37E-08 (0.0000)
HIM	0.164335 (0.0019)	-0.053401 (0.3599)	
LIM	0.243371 (0.0000)	-0.042220 (0.4939)	
HIS	-0.147942 (0.0199)	-0.464270 (0.0000)	
Year dummy(1=2007)	-0.011362 (0.7751)	0.022388 (0.6300)	
Year dummy(1=2009)	-0.010872 (0.7942)	-0.098852 (0.0384)	
Year dummy(1=2011)	0.008112 (0.8471)	-0.099729 (0.0379)	
N	1370	1370	380
Adjusted R ²	0.784895	0.838787	0.671360

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 2〉 인건비 1원당 매출액의 추정 결과(2005년)

설명변수	종속변수 = log(인건비 1원당 매출액)	
	OLS	Mincer 2SLS
Constant	4.604089 (0.0000)	3.088808 (0.0000)
연구 및 경상개발비	3.79E-09 (0.4352)	1.49E-08 (0.0040)
인건비당 자산총액	0.709880 (0.0000)	0.781328 (0.0000)
log(인건비)	0.070980 (0.0032)	-0.099434 (0.0240)
기업연령	-0.006893 (0.0000)	-0.005354 (0.0036)
교육훈련비	2.45E-08 (0.0498)	4.57E-08 (0.0006)
HIM	0.075931 (0.4141)	-0.164472 (0.0837)
LIM	0.104005 (0.2955)	-0.207634 (0.0357)
HIS	-0.213878 (0.0476)	-0.585664 (0.0000)
N	435	435
Adjusted R ²	0.832325	0.824374

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 3〉 인건비 1원당 매출액의 추정 결과(2007년)

설명변수	종속변수 = log(인건비 1원당 매출액)			
	OLS	First Difference	IV 2SLS	Mincer 2SLS
Constant	4.514758 (0.0000)	-0.019846 (0.4375)	1.227386 (0.0586)	3.772471 (0.0040)
연구 및 경상공발비	-1.54E-08 (0.4615)	-1.76E-10 (0.9577)	-1.08E-08 (0.6556)	1.50E-08 (0.5362)
인건비당 자산총액	0.689297 (0.0000)	0.872669 (0.0000)	0.872035 (0.0000)	0.833047 (0.0000)
log(인건비)	0.104786 (0.0001)	0.020194 (0.6852)	0.018619 (0.7196)	-0.186095 (0.1044)
기업연령	-0.006861 (0.0012)		-0.003124 (0.2429)	-0.004299 (0.0813)
교육훈련비	1.08E-08 (0.4647)	9.63E-09 (0.8010)	1.18E-08 (0.4772)	4.19E-08 (0.0142)
HIM	0.146945 (0.1817)		-0.354859 (0.0044)	-0.296520 (0.0136)
LIM	0.246723 (0.0421)		-0.340180 (0.0161)	-0.264714 (0.0417)
HIS	-0.260090 (0.0459)		-0.473985 (0.0008)	-0.786901 (0.0000)
N	328	287	252	328
Adjusted R ²	0.811926	0.627936	0.819822	0.841933

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 4〉 인건비 1원당 매출액의 추정 결과(2009년)

설명변수	종속변수 = log(인건비 1원당 매출액)			
	OLS	First Difference	IV 2SLS	Mincer 2SLS
Constant	4.546958 (0.0000)	0.068796 (0.0356)	-0.240198 (0.7398)	0.744065 (0.4815)
연구 및 경상공발비	-1.65E-08 (0.7679)	-1.49E-09 (0.9383)	9.48E-09 (0.9026)	2.73E-08 (0.6398)
인건비당 자산총액	0.691259 (0.0000)	0.434781 (0.0000)	0.842430 (0.0000)	0.851027 (0.0000)
log(인건비)	0.111309 (0.0005)	-0.362098 (0.0002)	0.149167 (0.0155)	0.041056 (0.6482)
기업연령	-0.005715 (0.0068)		-0.005866 (0.0809)	-0.004126 (0.0724)
교육훈련비	2.37E-08 (0.0397)	4.35E-08 (0.0523)	1.39E-08 (0.2621)	4.04E-08 (0.0011)
HIM	-0.073476 (0.5580)		-0.058712 (0.7602)	-0.088707 (0.5175)
LIM	-0.008236 (0.9507)		-0.150858 (0.4762)	-0.061071 (0.6731)
HIS	-0.370545 (0.0120)		-0.408633 (0.0582)	-0.521347 (0.0010)
N	304	184	154	304
Adjusted R ²	0.709293	0.480567	0.747013	0.849407

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 5〉 인건비 1원당 매출액의 추정 결과(2011년)

설명변수	종속변수 = log(인건비 1원당 매출액)			
	OLS	First Difference	IV 2SLS	Mincer 2SLS
Constant	4.916361 (0.0000)	0.028535 (0.4252)	0.868627 (0.4597)	0.376154 (0.7009)
연구 및 경상개발비	8.21E-11 (0.9980)	-9.52E-09 (0.7897)	3.80E-09 (0.9415)	1.57E-08 (0.6719)
인건비당 자산총액	0.633152 (0.0000)	0.522992 (0.0000)	0.911072 (0.0000)	0.805215 (0.0000)
log(인건비)	0.136067 (0.0000)	-0.025111 (0.8099)	-0.011089 (0.9101)	0.057442 (0.4934)
기업연령	-0.006092 (0.0023)		-0.006809 (0.0405)	-0.004448 (0.0551)
교육훈련비	-1.40E-08 (0.3802)	1.11E-07 (0.0000)	-3.46E-08 (0.1729)	2.08E-08 (0.2440)
HIM	0.429873 (0.0001)		-0.049114 (0.8041)	0.509988 (0.0001)
LIM	0.569203 (0.0000)		0.177431 (0.3931)	0.555648 (0.0000)
HIS	0.168998 (0.2302)		0.213380 (0.3424)	0.247278 (0.1273)
N	301	179	154	301
Adjusted R ²	0.672980	0.459282	0.707109	0.798185

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 6〉 로그 인적자본을 Mincer Equation에 기반하여 추정한 결과

	최종학력	근속년수	근속년수 ²	R ²
2005	0.310509*** (0.0000)	0.144614*** (0.0015)	-0.000555 (0.8140)	0.307861
2007	0.178203*** (0.0001)	0.184839*** (0.0393)	-0.005040 (0.3886)	0.064929
2009	0.307867*** (0.0000)	0.446646* (0.0865)	-0.120170 (0.1002)	0.113345
2011	0.349510*** (0.0000)	0.153366** (0.0437)	-0.005979 (0.1892)	0.135906
Pooled	0.286670*** (0.0000)	0.044626** (0.0474)	0.003227** (0.0305)	0.160551

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 7〉 로그 인적자본을 매출액을 포함한 도구변수로 회귀분석한 결과

	log(최종학력)	log(2년 전 인건비당 매출액)	log(2년 전 교육훈련비)	R ²
2005	-	-	-	-
2007	-2.095383*** (0.0037)	-0.366091*** (0.0000)	0.369421*** (0.0000)	0.443756
2009	0.662927 (0.3228)	0.026607 (0.7594)	0.373671*** (0.0000)	0.527294
2011	0.587116 (0.5829)	-0.058418 (0.5715)	0.294295*** (0.0000)	0.298265

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 8〉 로그 인적자본을 영업이익을 포함한 도구변수로 회귀분석한 결과

	log(최종학력)	log(2년 전 인건비당 영업이익)	log(2년 전 교육훈련비)	R ²
2005	-	-	-	-
2007	-1.705998** (0.0289)	-0.199743*** (0.0000)	0.359097*** (0.0000)	0.421179
2009	1.013505 (0.1558)	-0.026896 (0.5962)	0.366706*** (0.0000)	0.530939
2011	2.250984* (0.0634)	0.009999 (0.8954)	0.302286*** (0.0000)	0.348607

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 9〉 인건비 1원당 영업이익의 추정 결과(2005, 2007, 2009, 2011년 Pooled)

설명변수	종속변수: log(인건비 1원당 영업이익)		
	OLS	Mincer 2SLS	Mean Difference
Constant	-0.589267 (0.2172)	-2.112604 (0.0098)	
연구 및 경상개발비	1.78E-09 (0.8503)	7.13E-09 (0.4490)	2.00E-08 (0.7705)
인건비당 자산총액	0.857815 (0.0000)	0.890672 (0.0000)	0.597568 (0.0000)
log(인건비)	0.048513 (0.0992)	0.028132 (0.6848)	0.171540 (0.3095)
기업연령	-0.012400 (0.0000)	-0.011365 (0.0000)	
교육훈련비	3.14E-08 (0.0152)	4.59E-08 (0.0003)	-1.38E-08 (0.7413)
HIM	0.101088 (0.3623)	0.038901 (0.7206)	
LIM	0.192941 (0.1047)	0.102135 (0.3727)	
HIS	-0.141094 (0.2945)	-0.231336 (0.0755)	
Year dummy(1=2007)	-0.179502 (0.0349)	-0.120164 (0.1760)	
Year dummy(1=2009)	-0.122581 (0.1712)	-0.113376 (0.2173)	
Year dummy(1=2011)	-0.217613 (0.0149)	-0.227959 (0.0122)	
N	1117	1117	252
Adjusted R ²	0.604718	0.684774	0.025346

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 10〉 인건비 1원당 영업이익의 추정 결과(2005년)

설명변수	종속변수 = log(인건비 1원당 영업이익)	
	OLS	Mincer 2SLS
Constant	0.018308 (0.9805)	-0.110905 (0.9098)
연구 및 경상개발비	3.79E-09 (0.6942)	8.33E-09 (0.3802)
인건비당 자산총액	0.849361 (0.0000)	0.870224 (0.0000)
log(인건비)	-0.006717 (0.8966)	-0.147851 (0.0897)
기업연령	-0.010430 (0.0034)	-0.008817 (0.0160)
교육훈련비	4.35E-08 (0.0736)	5.30E-08 (0.0268)
HIM	0.172465 (0.3657)	0.081007 (0.6541)
LIM	0.384484 (0.0595)	0.277326 (0.1413)
HIS	0.016812 (0.9394)	-0.107811 (0.5982)
N	357	357
Adjusted R ²	0.680918	0.667916

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 11〉 인건비 1원당 영업이익의 추정 결과(2007년)

설명변수	OLS	First Difference	IV 2SLS	Mincer 2SLS
Constant	-1.318015 (0.1868)	-0.199727 (0.0217)	-4.315895 (0.0040)	-1.828586 (0.4586)
연구 및 경상개발비	4.88E-09 (0.9114)	2.76E-09 (0.7722)	-8.08E-09 (0.8723)	2.22E-08 (0.6113)
인건비당 자산총액	0.878539 (0.0000)	0.968550 (0.0000)	0.919746 (0.0000)	0.922802 (0.0000)
log(인건비)	0.067628 (0.2752)	0.054791 (0.7592)	0.200326 (0.0925)	-0.020395 (0.9247)
기업연령	-0.010589 (0.0207)		-0.003280 (0.5844)	-0.008784 (0.0564)
교육훈련비	3.34E-08 (0.2583)	1.00E-07 (0.4068)	8.10E-09 (0.8040)	5.19E-08 (0.0766)
HIM	-0.023886 (0.9208)		-0.252432 (0.3432)	-0.192817 (0.3915)
LIM	0.062406 (0.8119)		-0.238799 (0.4289)	-0.153804 (0.5174)
HIS	-0.250136 (0.3903)		-0.139939 (0.6621)	-0.422898 (0.1215)
N	265	209	181	265
Adjusted R ²	0.651363	0.184563	0.613063	0.708222

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 12〉 인건비 1원당 영업이익의 추정 결과(2009년)

설명변수	OLS	First Difference	IV 2SLS	Mincer 2SLS
Constant	1.217856 (0.3354)	0.086772 (0.6140)	-4.791501 (0.0067)	-0.308716 (0.8923)
연구 및 경상개발비	2.31E-08 (0.8394)	-9.27E-08 (0.2591)	1.41E-07 (0.3721)	5.29E-08 (0.6455)
인건비당 자산총액	0.741684 (0.0000)	0.656625 (0.1633)	1.060886 (0.0000)	0.878615 (0.0000)
log(인건비)	0.065280 (0.3655)	-0.077823 (0.8880)	0.107692 (0.4678)	-0.136735 (0.4815)
기업연령	-0.008773 (0.0642)		0.002906 (0.7343)	-0.008026 (0.0980)
교육훈련비	2.41E-08 (0.3007)	1.77E-08 (0.8312)	-1.24E-09 (0.9608)	3.54E-08 (0.1302)
HIM	-0.048638 (0.8589)		-0.219704 (0.6028)	-0.098755 (0.7260)
LIM	0.158737 (0.5841)		-0.027309 (0.9531)	0.096716 (0.7458)
HIS	-0.167404 (0.6086)		0.351120 (0.5000)	-0.277575 (0.4008)
N	242	137	112	242
Adjusted R ²	0.394191	0.031072	0.514085	0.631782

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

〈부표 13〉 인건비 1원당 영업이익의 추정 결과(2011년)

설명변수	OLS	First Difference	IV 2SLS	Mincer 2SLS
Constant	-1.880111 (0.1232)	-0.125580 (0.3893)	-5.643637 (0.0021)	-5.597132 (0.0016)
연구 및 경상개발비	-1.46E-09 (0.9812)	-2.50E-08 (0.8235)	-5.83E-10 (0.9937)	-5.97E-09 (0.9225)
인건비당 자산총액	0.911246 (0.0000)	1.001010 (0.0362)	1.084339 (0.0000)	0.900441 (0.0000)
log(인건비)	0.077408 (0.2070)	0.255359 (0.5330)	0.242216 (0.0966)	0.314908 (0.0359)
기업연령	-0.018265 (0.0000)		-0.020235 (0.0001)	-0.016824 (0.0001)
교육훈련비	2.57E-08 (0.3998)	-3.04E-09 (0.9571)	-2.61E-08 (0.4740)	4.73E-08 (0.1114)
HIM	0.145533 (0.5221)		-0.401878 (0.2225)	0.260788 (0.2565)
LIM	-0.013984 (0.9535)		-0.076047 (0.8216)	0.063797 (0.7902)
HIS	-0.224065 (0.4442)		-0.101108 (0.7838)	-0.064440 (0.8251)
N	251	138	116	251
Adjusted R ²	0.526735	0.087986	0.650068	0.640755

주: 1) 괄호 안은 p-value를 의미함.

참 고 문 헌

- 김안국(2002): “기업 교육훈련의 생산성 효과 분석”, 『경제학 연구』, **50. 3**, 341-367.
- 노용진 · 정원호(2006): “기업 내 교육훈련의 생산성 효과와 조절변수”, 『산업노동연구』, **12. 1**, 165-189.
- 류장수(1997): “한국제조업의 교육훈련 투자규모와 결정요인”, 『경제학연구』, **45. 4**, 한국경제학회.
- 이병희 · 김동배(2004): 『기업훈련지원제도의 특성과 효과에 관한 연구』, 한국노동연구원.
- 진미석 · 임언 · 민무숙(2000): “여성 고급인적자원의 활용 실태 및 개선 방안 연구: 박사학위 소지자를 중심으로”, 한국직업능력개발원 정책연구과제 **00-06**.
- 표학길(2009): 『국제무역론』, 서울, 무역경영사.
- Asian Productivity Organization: *APO Productivity Databook 2012*, Tokyo, Japan.
- Bartel, A. P.(1994): “Productivity Gains from the Implementation of Employee Training Programs,” *Industrial Relations*, **33, 4**, 411-425.
- Barrett, A., and P. J. O’Connell(2001): “Does Training Generally Work? The Returns to In-Company Training,” *Industrial and Labor Relations Review*, **54, 3**, 647-662.
- Bishop, J. H.(1991): “On-the-Job Training of New Hires,” in David Stern and Jozef M. M. Ritzen(eds.), *Market Failure in Training*, New York, Springer-Verlag, 61-98.
- Black, S. E., and L. M. Lynch(1996): “Human Capital Investment and Productivity,” *American Economic Review*, **86**, 263-267.
- _____(1997): “The Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity,” National Bureau of Economic Research Working Paper No. **6120**, Cambridge Mass.
- Holzer, H., B. M. Richard, and Jack K.(1993): “Are Training Subsidies for Firms Effective? The Michigan Experience.” *Industrial and Labor Relations Review*, **46**, 625-636.
- Johnston, J., and H. Dinardo(1997): *Econometric Methods*, Singapore, Mcgrawhill.
- Kenen, P. B.(1965): “Nature, Capital, and Trade,” *Journal of Political Economy*, **73**, 437-460.

- Lee, Y. H.(1991): “Panel Data Models with Multiplicative Individual and Time Effect: Application to Compensation and Frontier Production Functions,” Ph.D. dissertation, Michigan State University.
- Mincer, J.(1974): *Schooling, Experience and Earnings*, New York, Columbia University Press.
- Pyo, Hak K., K. H. Rhee, and G. Lee(2012): “The Impact of Financial Crisis and IT Revolution on Income Distribution in Korea: Evidence from Social Accounting Matrices,” The 15th KEA-KAEA International Conference, Korea University, Korea, Jun. 20-21.

Abstract

Human Capital and Firm-level Productivity from Human Capital Corporate Panel (HCCP) Data in Korea

Hak K. Pyo, Saerang Song, and Byungmo Choi

According to APO(2012), nominal labor productivity of Korea is merely 44% of that of the U.S. Considering the stage of economic development in Korea, corporate human capital and growth of labor productivity is regarded as an important priority, relevant researches to quantitatively estimate those values have popularly been done.

In this research, using 4-year(2005, 2007, 2009, 2011) Human Capital Corporate Panel(HCCP) which has been surveyed every another year for 8 years, we tried on the econometric models to estimate corporate human capital and growth of labor productivity. In the previous researches, due to the limit of the panel data, the various econometric models are not applicable. In this research, we introduce a new model for estimating those values, which utilizes Mincer's(1974) Earnings Equation. Including this, we applied 5 different models in total.

When the model, in which corporate outcome(sales or profits) is set as the dependent variables, corporate human capital(labor) as the independent variables, is analyzed by Ordinary Least Square, due to simultaneity, the effect of corporate human capital or labor productivity can tend to be overestimated. In this research, we also found that tendency, amongst the models that we here applied, the newly introduced model that utilizes Earnings Equation turned out to reduce the overestimation effectively.

Keywords: Labor productivity, Simultaneity, Mincer earnings equation, Human capital

