

기업 연구개발활동의 고용창출효과 분석

손종민

서울대학교 경제학부 석사과정

2019년 4월 3일

I. 연구동기

- 한국경제 현 상황 :

- 고용악화
- 성장률 정체

- 현 상황 타개 방법

R&D(기술진보)를 통한 경제성장 및 고용증가

- But, 기술진보로 인한 고용감소 염려

4차 산업혁명으로 인한 일자리 감소 우려

I. 연구동기

- R&D로 대표되는 기술진보가 고용에 어떤 영향을 주는지 분석
∴ 기술진보가 고용에 미치는 효과는 불분명



출처 : 권현지 외, 「21세기 디지털 기술변동과 고용관계」, 한국노동연구원, 2017

∴ R&D(기술진보)가 고용에 미치는 효과에 대한 실증분석 필요

II. 선행연구

1. 외국연구

1) R&D 양(+)의 고용창출효과

Stephen and Wdhwani(1991), Blanchflower et al.(1991), Doms et al.(1995), Smonly(1998), Van Reenen(1997), Lachenmaier and Rottmann(2011), Bogliacino and Vivarelli(2012), Bogliacino et al.(2012) 등

2) R&D 고용창출효과 없음 또는 음(-)의 효과

Brouwer et al.(1993), Klette and Forre(1998) 등

2. 국내연구

-정현준, 나경연(2013) (2010년 통계청 기업활동조사 데이터, SURE(3SLS) 추정)

제조업 전체에서 노동수요와 R&D 간 유의미한 관계 발견 못함

-정규언 외(2012) (2001~2010 KisValue,

개별 기업의 R&D투자 변화와 고용변화율 간 밀접한 관련

-홍우형(2018) :

국내 기업에 대해 연구한 결과, 연구개발비의 증가는 양(+)의 고용창출효과를 미침

III. 방법론

- Van Reenen(1997)의 방법론을 적용하여 추정식 도출
완전경쟁시장에서 기업의 이윤극대화는 CES생산함수를 통해 이루어짐

$$Y = A [(\alpha L)^\rho + (\beta K)^\rho]^{1/\rho} \quad (1)$$

Y : 산출량, L : 노동투입량, K : 자본투입량

A : Hicks-중립적 기술변화 (Hicks-neutral technology change)

α : 노동보강적 해로드-중립적 기술변화(labor augmenting Harrod-neutral technology change)

β : 솔로우-중립적 기술변화 (Solow-neutral technology change) ,

$0 < \rho < 1$

1계 조건을 통하여 노동수요함수를 다음과 같이 도출

$$\log L = \log Y - \sigma \log(W/P) + (\sigma - 1) \log \alpha \quad (2)$$

III. 방법론

- Van Reenen(1997)의 방법론을 적용하여 추정식 도출
자본에 대한 1계 조건을 이용하여 아래의 식으로 변형

$$\log L = (\sigma - 1)\log(\alpha/\beta) - \sigma \log W + \log K + \sigma \log R \quad (3)$$

이 후 관찰 불가능한 기술 변수들을 대리변수로 변환하여 확률적 모형 구축

$$\log L_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \log RD_{it} + \alpha_2 \log W_{it} + \alpha_3 \log K_{it} + \alpha_4 \log Y_{it} + \tau_t + u_{it} \quad (4)$$
$$i = 1, \dots, n, \quad t = 1, \dots, T$$

III. 방법론

- 노동량(근로자수)은 개별 기업의 매출액과 연관이 있어 식(4)에 매출액 변수를 포함
- 모든 변수들이 내생성을 지니고 있으므로 종속변수(logL)의 lag term을 포함
- 최종적으로 추정식은 식(5)와 같음

$$\log L_{it} = \beta \log L_{it-1} + \alpha_0 + \alpha_1 \log RD_{it} + \alpha_2 \log W_{it} + \alpha_3 \log K_{it} + \alpha_4 \log Y_{it} + \tau_t + u_{it} \quad (5)$$
$$i = 1, \dots, n, \quad t = 1, \dots, T$$

IV. 데이터

- 통계청 기업활동조사_패널데이터 이용

-기간 : 2006년 ~ 2016년 (연도별)

-조사범위 : 전(全)산업 대상

회사법인 중 상용근로자 50인 이상이며, 자본금 3억원 이상인 기업체

(예외 : 도소매서비스업 경우 상용근로자 50인 미만이어도 자본금 10억원 이상이면 조사)

변수명	설 명
Labor (종사자 수)	상용종사자수, 임시 및 일용근로자 합계
Y (매출액)	매출액, 영업수익
WAGE (인건비)	총 인건비
INV (자본투자)	유형자산 당기취득액 (유형자산 : 생산설비 등)
RD (연구개발비)	연구개발지출비(자체연구개발비와 위탁연구개발비 합계)

IV. 데이터

요약통계량

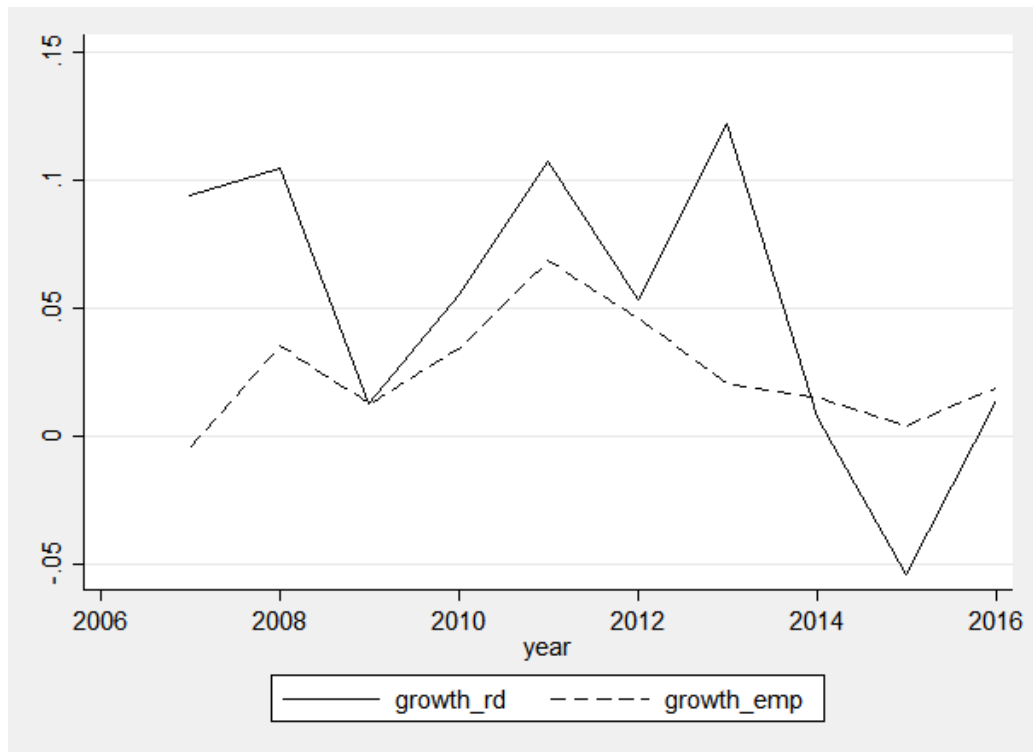
단위 : 명, 백만 원(2010년 기준 GDP deflator로 환산)

변수명	관측치	기업 수	평균	표준편차		
				Within	Between	Overall
$\log L$	124,174	19027	4.927	0.324	1.012	1.055
$\log Y$	124156	19026	10.389	0.386	1.518	1.538
$\log WAGE$	124114	19023	8.551	0.351	1.132	1.171
$\log INV$	113590	18413	6.642	1.217	1.972	2.209
$\log RD$	62307	10985	6.156	0.895	1.714	1.840
RD	124174	19027	3034.753	25242.48	74923.79	99894.67

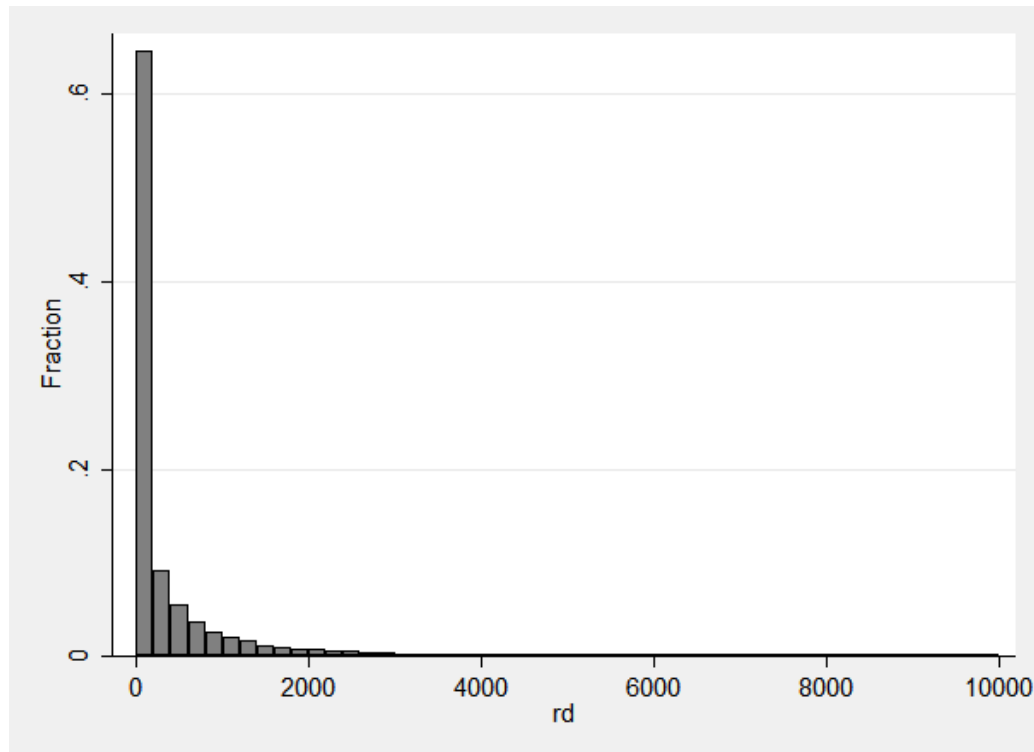
출처 : 통계청 기업활동조사 2006~2016년

IV. 데이터

연구개발지출액 성장률과
근로자수 성장률



기업별 연구개발지출액
히스토그램



V. 추정결과

추정결과1

	종속변수 : $\log(L_{it})$;전(全)산업			
	OLS	FE	OLS	FE
$\log L_{it-1}$	0.646**** (0.008)	0.187*** (0.012)		
$\log RD_{it}$	0.007*** (0.001)	0.011*** (0.001)	0.017*** (0.002)	0.014*** (0.001)
$\log Y_{it}$	-0.010*** (0.002)	0.146*** (0.009)	-0.018*** (0.005)	0.159*** (0.009)
$\log WAGE_{it}$	0.281*** (0.008)	0.383*** (0.017)	0.792*** (0.007)	0.468*** (0.014)
$\log INV_{it}$	0.016*** (0.001)	0.015*** (0.001)	0.019*** (0.002)	0.015*** (0.001)
상수항	-0.656*** (0.019)	-0.869*** (0.097)	-1.658*** (0.028)	-0.754*** (0.094)
기업고정효과	Y	Y	Y	Y
시간 더미	Y	Y	Y	Y
R^2	0.9320	0.8909	0.8729	0.8506
N	51,729	51,729	60,252	60,252
기업 수	9,679	9,679	10,788	10,788

주: () 안은 표준편차 값이며, ***, **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%를 나타냄

V. 추정결과

추정결과2

	종속변수 : $\log(L_{it})$;전(全)산업			
	OLS	FE	OLS	FE
$\log L_{it-1}$	0.781*** (0.007)	0.327*** (0.013)		
$\log RD_{it-1}$	0.006*** (0.001)	0.009*** (0.001)	0.018*** (0.002)	0.013*** (0.001)
$\log Y_{it-1}$	0.004*** (0.002)	0.140*** (0.008)	-0.011*** (0.005)	0.194*** (0.010)
$\log WAGE_{it-1}$	0.147*** (0.006)	0.120*** (0.011)	0.770*** (0.007)	0.268*** (0.013)
$\log INV_{it-1}$	0.013*** (0.001)	0.014*** (0.001)	0.028*** (0.001)	0.019*** (0.001)
상수항	-0.327*** (0.018)	0.773*** (0.081)	-1.636*** (0.031)	0.557*** (0.103)
기업고정효과	Y	Y	Y	Y
시간 더미	Y	Y	Y	Y
R^2	0.9140	0.8814	0.8406	0.7928
N	51,724	51,724	51,724	51,724
기업 수	9,657	9,657	9,657	9,657

주: () 안은 표준편차 값이며, ***, **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%를 나타냄

V. 추정결과

추정결과3

	종속변수 : $\log(L_{it})$;전(全)산업	
	OLS	FE
$\log L_{it-1}$	0.022*** (0.003)	0.001 (0.004)
$\log RD_{it}$	-0.001 (0.001)	-0.002*** (0.001)
$\log Y_{it}$	-0.002* (0.002)	-0.037*** (0.005)
$\log WAGE_{it}$	-0.034*** (0.003)	-0.028*** (0.005)
$\log INV_{it}$	-0.004*** (0.001)	-0.002*** (0.001)
상수항	0.338*** (0.012)	0.666*** (0.043)
기업고정효과	Y	Y
시간 더미	Y	Y
R^2	0.6740	0.6402
N	51,729	51,729
기업 수	9,679	9,679

주: () 안은 표준편차 값이며, ***, **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%를 나타냄