

World Class 300 지원사업의 산업군별 경제적 성과분석

오한석*

한양대학교 기술경영전문대학원 박사과정

최경현**

한양대학교 기술경영전문대학원 교수

국문 요약

본 연구에서는 대표적인 국내 중소·중견기업 육성사업인 “World Class 300 프로젝트” 수혜기업을 대상으로 R&D 지원사업의 성과를 측정하고자 한다. 특히, 수혜기업을 산업군(소재·부품·장비·모듈·소비재 기업)별로 세분화해 R&D 지원사업이 산업군별 특성에 따라 어떻게 차별화되는지에 대해 실증분석하였다.

분석은 2011년부터 2017년까지 World Class 300 프로젝트에 선정된 총 272개 기업을 대상으로 수행되었으며, 패널회귀 방법을 통해 얻은 분석결과는 R&D 지원이 산업군에 따라 기업의 성과(당기순이익)에 상이한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 소재, 부품, 장비 기업 표본에서는 성과에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못했고, 모듈 기업 표본에서는 성과에 부정적인 관계가 있는 것으로 나타났으나, 소비재 기업 표본에서는 성과에 긍정적인 영향을 미친 것으로 분석되었다.

본 연구는 향후 R&D 지원효과를 극대화하기 위해서는 산업군별 특성에 맞는 차별화된 지원정책의 기획·집행이 필요하다는 점에 서 기존 연구들과의 차별성을 확보할 수 있다.

핵심어: World Class 300 프로젝트, R&D 지원사업, 산업군별, 성과(당기순이익), 지원여부, 지원연차, 지원금액

1. 서론

기술혁신형 중소·중견기업들은 강한 중소·중견기업이란 의미로 강소기업이라 불리고 있다. 2011년부터 추진되어 지금까지 시행되고 있는 “World Class 300 프로젝트”(이하 WC300 프로젝트)는 이러한 국내 기술혁신형 중소·중견기업들의 글로벌화를 지원하고자 추진되고 있는 사업이다. 기술혁신형 중소·중견기업들은 빠른 성장과 혁신적인 비즈니스 영역에서의 활동, 경제적 시장지배자로서의 역량 측면에서 국가 경제성장에 선도적인 역할을 수행하고 있다.

해외의 주요 선진국들은 물론 우리나라도 국가경제에서의 중소·중견기업의 영향력을 인식하고, 중소·중견기업들이 경쟁력을 갖출 수 있도록 국가차원의 기술혁신형 강소기업 육성정책을 적극 추진하고 있다. 이처럼 기술혁신형 강소기업 육성사업은 국가경제에 있어 산업적·경제적 측면에서 중요한 의미를 지니고 있으며, 더욱이 보호무역주의 확산과 일본의 부품·소재 분야 수출규제가 심화되고 있는

현 시점에서 그 역할은 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 기존 선행연구(안승구, 2016; 우기훈 외, 2016; 장현주, 2016; 정준호 외, 2016; 최재해 외, 2016; Nunes et al., 2012; Cristina & Teresa, 2010) 등을 검토하여 대표적인 국내 중소·중견기업 육성사업인 WC300 프로젝트 수혜기업을 대상으로 R&D 지원사업의 성과를 측정하고자 한다.

특히, 정부는 2021년 일몰 예정이던 중전의 「소재·부품·전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법」을 20년 만에 전부 개정하여 「소재·부품·장비산업의 경쟁력 강화를 위한 특별조치법」(2019.12.31)으로 바꾸고, 기업단위 전문기업 육성에서 산업 중심의 경쟁력을 강화하는 모범으로 전환하였다.

따라서 본 연구는 강소기업 육성사업의 향후 정책적 발전방향을 제시하기 위해 WC300 프로젝트의 수혜기업을 제품성격에 따른 산업군(소재·부품·장비·모듈·소비재 기업)별로 분류하여 R&D 지원사업이 산업군별 특성에 따라 어

* ohsim2004@hanmail.net

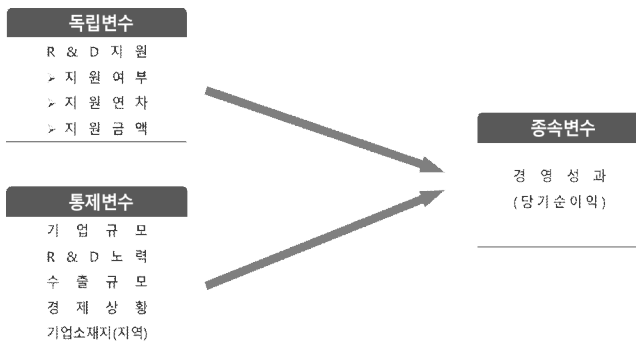
** ghchoi@hanyang.ac.kr

떻게 차별화되는지에 대해 실증분석하고, 이를 토대로 향후 R&D 지원사업에 대한 산업 중심의 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

본 연구의 논의는 향후 R&D 지원효과를 극대화하기 위해서는 중소·중견기업에 대해 동일한 지원을 하기 보다는 산업군별 특성에 맞는 차별화된 지원정책으로 전환할 필요가 있다는 점에서 기존 연구들과의 차별성을 확보할 수 있을 것이다.

II. 연구모형

본 연구에서는 WC300 프로젝트 지원사업이 산업군별 기업의 경제적 성과에 어떤 영향을 끼치는지 실증분석하고자 유럽의 중소기업 공공지원정책인 “Eureka Program”의 효과성을 평가한 Cristina & Teresa(2010)의 연구를 바탕으로 Liao & John(2010), Nunes et al.(2012) 등의 연구를 참조하여 <그림 1>과 같이 연구모형을 구성하였다.



<그림 1> 연구의 모형

WC300 프로젝트의 효과는 지원기업의 경영성과를 종속변수로 하고 R&D 지원을 독립변수로 하는 회귀모형의 추정을 통해 검증하였다. 신뢰성 있는 WC300 프로젝트의 효과를 검증하기 위해 R&D 지원은 지원여부, 지원연차, 지원금액의 세 가지 방법으로 측정하였다. 독립변수의 측정 방법별로 설정한 지원여부 모형, 지원연차 모형, 지원금액 모형은 각각 아래의 방정식 (1) ~ (3)과 같다.

$$BP_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 GD_{i,t} + \sum_{m=1}^M \theta_m X_{i,t-1,m} + v_{i,t} \quad (1)$$

$$BP_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 GY_{i,t} + \sum_{m=1}^M \theta_m X_{i,t-1,m} + v_{i,t} \quad (2)$$

$$BP_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 GM_{i,t} + \sum_{m=1}^M \theta_m X_{i,t-1,m} + v_{i,t} \quad (3)$$

여기서 i 는 지원대상 기업을, t 는 2011년에서 2018년의 시점을, $BP_{i,t}$ 는 시점 t 에서 지원대상 기업 i 의 경영성과를, $GD_{i,t}$ 는 지원여부를, $GY_{i,t}$ 는 지원연차를, $GM_{i,t}$ 는 지원금액을, $X_{i,t,m}$ 은 통제변수인 m 개 영향요인을, $v_{i,t}$ 는 오차항을 각각 의미한다.

III. 데이터 및 분석

3.1 데이터

본 연구의 목적을 실현하기 위한 실증분석을 위해 WC300 프로젝트 선정기업의 자료는 WC300 전담기관인 한국산업기술진흥원이 사업성과를 관리하기 위해 보유하고 있는 내부자료 중 2011~2017년까지의 272개 선정기업 시계열 자료를 사용하였다. 특히, 자료의 손실을 줄이고자 272개 선정기업 중 M&A, 지정취소 등 사유 발생 기업자료를 제외한 249개 유효기업 자료를 사용하였다.

한편, 제품성격에 따른 산업군별 경제적 성과의 차이를 분석하고자 연구대상 249개 선정기업은 제품성격에 따라 소재 기업 21개, 부품 기업 59개, 모듈 기업 64개, 장비 기업 50개, 소비재 기업 55개로 분류하였으며, 산업군별 R&D 지원에 대한 경제적 효과를 분석하였다.

3.2 변수의 측정

종속변수인 지원대상 기업의 경영성과는 당기순이익(net profit-NP)으로 측정하고자 한다. 당기순이익(NP)은 총매출액에서 모든 비용을 차감한 후의 이익으로 아래의 수식 (4)와 같이 계산한다.

$$\text{당기순이익} = (\text{매출액} - \text{매출원가} - \text{판매} \cdot \text{관리비} + \text{영업외수익} - \text{영업외비용} - \text{법인세}) \quad (4)$$

독립변수인 정부지원은 신뢰성 있는 WC300 프로젝트의 효과를 검증하기 위해 지원여부, 지원연차, 지원금액 등의 세 가지 방법으로 측정하고자 한다. 지원여부는 정부 지원을 받은 연도는 1의 값을, 아니면 0의 값을 갖는 가변수로 측정한다. 지원연차는 지원 전 연도까지는 0이고 이후 지원 종료까지 1씩 증가하는 방식으로 측정하고, 지원금액은 총 정부지원금액을 지원연수로 나눈 연도별 지원금액(천 원)으로 측정한다.

통제변수는 종속변수인 당기순이익에 영향을 미치는 것

으로 밝혀진 변수 중 자료의 이용이 가능한 기업규모, R&D 노력, 수출규모, 경제상황, 기업 소재지 등을 포함하였다. 기업규모는 종업원수, R&D 노력은 종업원 1인당 연구개발투자비(천 원), 수출규모는 종업원 1인당 수출액(천 원), 경제상황은 실질 경제성장률(%)로 각각 측정한다. 지역은 기업의 소재지를 기준으로 수도권(서울, 인천, 경기)이면 1이고 나머지는 0인 가변수로 측정한다.

<표 1> 변수의 측정방법

변수		측정방법
종속 변수	경영성과	당기순이익(천 원)=(매출액-매출원가-판매관리비+영업외수익-영업외비용 - 법인세)
	독립 변수	정부지원
통제 변수	기업규모	총 종업원수(명)
	R&D노력	1인당 연구개발비(천 원)=연구개발비/종업원수
	수출규모	1인당 수출액(천 원)=수출액/종업원수
	경제상황	경제성장률=(금년도 실질GDP-전년도 실질GDP)/전년도 실질GDP*100(%)
	지역	수도권(서울, 인천, 경기)=1, 나머지=0의 가변수

3.3 분석방법

WC300 프로젝트의 효과를 검증하기 위해 설정한 패널회귀방정식은 오차항(ν_{it})의 특성을 어떻게 가정하느냐에 따라 다양한 방법으로 추정이 가능하다. 회귀방정식 (1) ~ (3)의 오차항은 아래의 방정식 (5)와 같이 세분화할 수 있다.

$$\nu_{i,t} = u_i + \eta_t + e_{i,t} \tag{5}$$

여기서 u_i 는 횡단 간에는 변하지만 시간불변인 관찰되지 않은 횡단(개별)효과를, η_t 는 시간에 따라 변하지만 횡단 불변인 관찰되지 않은 종단(시간)효과를, $e_{i,t}$ 는 확률적 교란항을 각각 나타낸다.

패널회귀모형의 추정방법은 u_i 와 η_t 에 대한 가정에 따라 통합최소자승(pooled ordinary least squares-POLS)모형, 고정효과(fixed effects-FE)모형, 임의효과(random effect-RE)모형으로 구분된다. 본 연구는 횡단효과 및 종단효과의 존재 여부를 각각 검증하여 적절한 추정모형을 선택하고자 한다. 검증결과, 횡단효과와 종단효과가 모두 존재하지 않으면

통합최소자승(POLS)모형을 적용하고, 존재하는 경우는 Hausman(1978) 검증을 통해 고정효과(FE)모형과 임의효과(RE)모형 중 적절한 모형을 선택하고자 한다(이석환, 2014; White, 1980; Hausman, 1978).

IV. 실증분석 결과

WC300 프로젝트의 효과가 지원기업이 생산하는 제품의 성격에 따라 다르게 나타날 것으로 예측되어 제품성격에 따라 지원기업을 소재, 부품, 장비, 모듈, 소비재 기업으로 분류하고, 기업유형 표본별로 패널회귀모형을 각각 추정하였다. 패널회귀모형은 통합최소자승(POLS)모형, 고정효과(FE)모형, 임의효과(RE) 모형을 적용하여 추정하고, 모형진단 통계치를 이용하여 적절한 추정방법을 선택하여 분석 결과를 제시하고 해석하였다.

4.1 소재 기업

소재 기업 표본에 대한 지원여부 모형, 지원연차 모형, 지원금액 모형의 추정결과가 다음 <표 2>에 제시되어 있다. 모형진단 결과, 세 가지 모형 모두에서 횡단고정효과와 횡단임의효과가 통계적으로 유의하고, Hausman(1978) 검증통계가 통계적으로 무의미하여 임의효과(RE)모형이 적절한 모형으로 판명되었다. 모형적합도를 나타내는 Wald χ^2 가 세 가지 모형 모두에서 통계적으로 유의하여 독립 및 통제변수의 설정에 의미가 있는 것으로 확인되었다. 그러나 결정계수(R^2)가 모두 0.3 이하로 독립 및 통제변수의 설명력이 높지는 않다. 한편, 설명변수 간 다중공선성(multicollinearity)과 이분산(heteroskedasticity)은 세 가지 모형 모두에서 문제가 되지 않는 것으로 나타났다.

<표 2> 소재기업 표본의 추정결과(n=20, \bar{t} =6.25, N=125)

변수	모형	종속변수: Log(당기순이익)					
		지원여부		Log(지원연차)		Log(지원금액)	
		회귀 계수	(표준오차)	회귀 계수	(표준오차)	회귀 계수	(표준오차)
독립	정부지원	0.055	(0.216)	-0.131	(0.148)	-0.001	(0.015)
통제	Log(기업규모)	0.847	(0.255)***	0.925	(0.244)***	0.877	(0.247)***
	Log(R&D노력)	0.125	(0.210)	0.134	(0.209)	0.128	(0.210)
	Log(수출규모)	0.056	(0.140)	0.051	(0.140)	0.055	(0.140)
	경제상황	0.052	(0.083)	0.022	(0.080)	0.042	(0.081)
	수도권	-0.323	(0.435)	-0.323	(0.436)	-0.327	(0.437)
상수항		8.980	(2.747)**	8.752	(2.717)**	8.869	(2.728)**

고정효과 F(p)	4.120	(0.000)	4.200	(0.000)	4.150	(0.000)
임의효과 $chi^2(p)$	24.37	(0.000)	27.43	(0.000)	25.81	(0.000)
Hausman $chi^2(p)$	2.110	(0.833)	2.120	(0.832)	2.100	(0.835)
등분산 $chi^2(p)$	21.15	(0.684)	18.48	(0.858)	20.10	(0.787)
Wald $chi^2(p)$	18.44	(0.005)	19.22	(0.004)	18.33	(0.005)
R^2	0.203		0.203		0.202	
평균 VIF	1.310		1.262		1.277	

주 1. + $p<0.1$, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.
 2. 고정효과 F(p)는 횡단고정효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 3. 임의효과 $chi^2(p)$ 는 횡단임의효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 4. Hausman $chi^2(p)$ 는 독립·통제변수와 횡단효과(u_i) 간 상관이 없다는 가정에 대한 검증통계(유의확률)임.
 5. 등분산 $chi^2(p)$ 는 등분산 가정에 대한 White(1980) 검증통계(유의확률)임.
 6. Wald $chi^2(p)$ 는 모형적합도 통계(유의확률)임.
 7. VIF는 다중공선성 검증을 위한 분산팽창지수임.

WC300 프로젝트는 세 가지 모형 모두에서 효과가 없는 것으로 분석되었다. 지원여부의 회귀계수는 양(+)의 부호를 그리고 Log(지원연차) 및 Log(지원금액)의 회귀계수는 음(-)의 부호를 각각 나타내나, 모두 신뢰수준 90.0%에서도 통계적으로 유의하지 않다. 따라서 WC300 프로젝트는 소재 기업의 Log(당기순이익)에 영향을 미치지 못한 것으로 해석하는 것이 타당하다.

한편, 통제변수는 Log(기업규모)를 제외하고 모두 신뢰수준 90.0%에서도 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 기업규모의 측정변수인 종업원은 세 가지 모형 모두에서 99.9% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 종업원 1%의 증가는 당기순이익을 0.847%(지원여부 모형) ~ 0.925%(지원연차 모형) 증가시키는 것으로 나타났다.

4.2 부품 기업

부품 기업 표본에 대한 지원여부 모형, 지원연차 모형, 지원금액 모형의 추정결과가 다음 <표 3>에 제시되어 있다. 모형진단 결과, 세 가지 모형 모두에서 횡단고정효과와 횡단임의효과가 통계적으로 유의하고 Hausman(1978) 검증통계가 통계적으로 무의미하여 임의효과(RE)모형이 적절한 모형으로 판명되었다. 모형적합도를 나타내는 Wald chi^2 가 세 가지 모형 모두에서 통계적으로 유의하여 독립 및 통제변수의 설정에 의미가 있는 것으로 확인되었다. 그러나 결정계수(R^2)가 모두 0.3 이하로 독립 및 통제변수의 설명력이 높지는 않다. 한편, 설명변수 간 다중공선성과 이분산은 세 가지 모형 모두에서 문제가 되지 않는 것으로 나타났다.

<표 3> 부품기업 표본의 추정결과(n=53, $\bar{t}=6.45$, N=342)

변수	모형	종속변수: Log(당기순이익)					
		지원여부		Log(지원연차)		Log(지원금액)	
		회귀 계수	(표준오차)	회귀 계수	(표준오차)	회귀 계수	(표준오차)
독립	정부지원	-0.121	(0.113)	-0.071	(0.084)	-0.009	(0.008)
통제	Log(기업규모)	0.740	(0.131)***	0.726	(0.130)***	0.736	(0.130)***
	Log(R&D노력)	0.023	(0.101)	0.018	(0.101)	0.021	(0.101)
	Log(수출규모)	0.248	(0.117)*	0.246	(0.117)*	0.244	(0.117)*
	경제상황	0.009	(0.043)	0.015	(0.042)	0.011	(0.042)
	수도권	-0.055	(0.236)	-0.053	(0.236)	-0.055	(0.236)
상수항		8.086	(1.743)***	8.206	(1.734)***	8.169	(1.728)***
고정효과 F(p)		6.450	(0.000)	6.430	(0.000)	6.460	(0.000)
임의효과 $chi^2(p)$		188.7	(0.000)	187.3	(0.000)	189.5	(0.000)
Hausman $chi^2(p)$		4.130	(0.531)	4.270	(0.512)	4.150	(0.529)
등분산 $chi^2(p)$		24.32	(0.501)	29.85	(0.209)	23.40	(0.610)
Wald $chi^2(p)$		8.086	(0.000)	35.61	(0.000)	36.16	(0.000)
R^2		0.284		0.283		0.283	
평균 VIF		1.222		1.192		1.180	

주 1. + $p<0.1$, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.
 2. 고정효과 F(p)는 횡단고정효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 3. 임의효과 $chi^2(p)$ 는 횡단임의효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 4. Hausman $chi^2(p)$ 는 독립·통제변수와 횡단효과(u_i) 간 상관이 없다는 가정에 대한 검증통계(유의확률)임.
 5. 등분산 $chi^2(p)$ 는 등분산 가정에 대한 White(1980) 검증통계(유의확률)임.
 6. Wald $chi^2(p)$ 는 모형적합도 통계(유의확률)임.
 7. VIF는 다중공선성 검증을 위한 분산팽창지수임.

WC300 프로젝트는 세 가지 모형 모두에서 효과가 없는 것으로 분석되었다. 지원여부, Log(지원연차), Log(지원금액)의 회귀계수는 모두 음(-)의 부호를 나타내나, 모두 신뢰수준 90.0%에서도 통계적으로 유의하지 않다. 따라서 WC300 프로젝트는 부품 기업의 Log(당기순이익)에 영향을 미치지 못한 것으로 해석하는 것이 타당하다.

한편, 통제변수 중에는 Log(기업규모)와 Log(수출규모)는 각각 99.9%와 95.0% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하나, 나머지는 신뢰수준 90.0%에서도 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 먼저 기업규모의 측정변수인 종업원은 세 가지 모형 모두에서 99.9% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 종업원의 1% 증가는 당기순이익을 0.726%(지원연차 모형) ~ 0.740%(지원여부 모형) 증가시키는 것으로 나타났다. 다음으로 수출규모를 나타내는 1인당 수출액은 세 가지 모형 모두에서 95.0% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 1인당 수출액 1%의 증가는 0.244%(지원금액 모형) ~ 0.248%(지원여부 모형)의 당기순이익 증가를 유도하는 것으로 분석되었다.

4.3 모듈 기업

모듈 기업 표본에 대한 지원여부 모형, 지원연차 모형, 지원금액 모형의 추정결과가 아래 <표 4>에 제시되어 있다. 모형진단 결과, 세 가지 모형 모두에서 횡단고정효과와 횡단임의효과가 통계적으로 유의하고 Hausman(1978) 검정통계가 통계적으로 무의미하여 임의효과(RE)모형이 적절한 모형으로 판명되었다. 모형적합도를 나타내는 Wald chi^2 가 세 가지 모형 모두에서 통계적으로 유의하여 독립 및 통제변수의 설정에 의미가 있는 것으로 확인되었다. 그러나 결정계수(R^2)가 모두 0.3이하로 독립 및 통제변수의 설명력이 높지는 않다. 한편, 설명변수 간 다중공선성이 분산은 세 가지 모형 모두에서 문제가 되지 않는 것으로 나타났다.

<표 4> 모듈기업 표본의 추정결과(n=60, \bar{t} =6.27, N=376)

변수 \ 모형		종속변수: Log(당기순이익)					
		지원여부		Log(지원연차)		Log(지원금액)	
		회귀 계수	(표준오차)	회귀 계수	(표준오차)	회귀 계수	(표준오차)
독립	정부지원	-0.381	(0.119)**	-0.437	(0.084)***	-0.029	(0.008)***
통제	Log(기업규모)	0.697	(0.114)***	0.733	(0.111)***	0.683	(0.112)***
	Log(R&D노력)	0.255	(0.083)**	0.274	(0.082)***	0.252	(0.083)**
	Log(수출규모)	0.115	(0.076)	0.112	(0.075)	0.114	(0.076)
	경제상황	-0.013	(0.043)	-0.027	(0.041)	-0.010	(0.042)
	수도권	0.166	(0.192)	0.177	(0.193)	0.163	(0.192)
	상수항	7.911	(1.254)***	7.639	(1.230)***	8.015	(1.242)***
	고정효과 F(p)	3.360	(0.000)	3.450	(0.000)	3.280	(0.000)
	임의효과 chi^2 (p)	55.52	(0.000)	59.04	(0.000)	52.71	(0.000)
	Hausman chi^2 (p)	8.250	(0.143)	5.570	(0.350)	5.580	(0.350)
	등분산 chi^2 (p)	23.41	(0.554)	26.71	(0.425)	23.80	(0.587)
	Wald chi^2 (p)	51.36	(0.000)	67.71	(0.000)	53.20	(0.000)
	R^2	0.228		0.255		0.237	
	평균 VIF	1.270		1.217		1.222	

주 1. + $p<0.1$, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.
 2. 고정효과 F(p)는 횡단고정효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 3. 임의효과 chi^2 (p)는 횡단임의효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 4. Hausman chi^2 (p)는 독립·통제변수와 횡단효과(u_i) 간 상관이 없다는 가정에 대한 검증통계(유의확률)임.
 5. 등분산 chi^2 (p)는 등분산 가정에 대한 White(1980) 검증통계(유의확률)임.
 6. Wald chi^2 (p)는 모형적합도 통계(유의확률)임.
 7. VIF는 다중공선성 검증을 위한 분산팽창지수임.

WC300 프로젝트는 세 가지 모형 모두에서 모듈 기업의 당기순이익과 부정적 관계가 있는 것으로 분석되었다. 첫째, 지원여부는 99.9% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 회귀계수 -0.381은 정부지원 후 모듈 기업의 당기순이익이

평균적으로 38.1% 감소했다는 것을 의미한다. 둘째, Log(지원연차)는 99.9% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 회귀계수 -0.437은 정부지원 후 모듈 기업의 당기순이익이 연평균 0.437% 씩 감소했다는 것을 의미한다. 셋째, Log(지원금액)는 99.9% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 회귀계수 -0.029는 지원금액이 1% 증가할수록 모듈 기업의 당기순이익이 0.029% 감소했다는 것을 의미한다.

한편, 통제변수 중에는 Log(기업규모)와 Log(R&D노력)은 통상적인 유의수준에서 통계적으로 유의하나, 나머지 통제변수들은 신뢰수준 90.0%에서도 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 먼저, 기업규모의 측정변수인 종업원은 세 가지 모형 모두에서 99.9% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 종업원 1%의 증가는 당기순이익을 0.683%(지원금액 모형) ~ 0.733%(지원연차 모형) 증가시키는 것으로 나타났다. 다음으로, R&D노력을 나타내는 1인당 연구개발투자비는 99.0% 이상의 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 1인당 연구개발투자비의 1% 증가는 0.252%(지원금액 모형) ~ 0.274%(지원연차 모형)의 당기순이익 증가를 유도하는 것으로 분석되었다.

4.4 장비 기업

장비 기업 표본에 대한 지원여부 모형, 지원연차 모형, 지원금액 모형의 추정결과가 다음 <표 5>에 제시되어 있다. 모형진단 결과, 세 가지 모형 모두에서 횡단고정효과와 횡단임의효과가 통계적으로 유의하고 Hausman(1978) 검정통계가 통계적으로 무의미하여 임의효과(RE) 모형이 적절한 모형으로 판명되었다. 모형적합도를 나타내는 Wald chi^2 가 세 가지 모형 모두에서 통계적으로 유의하여 독립 및 통제변수의 설정에 의미가 있는 것으로 확인되었다. 그러나 결정계수(R^2)가 모두 0.2 이하로 독립 및 통제변수의 설명력이 높지는 않다. 한편, 설명변수 간 다중공선성은 문제가 없으나, 세 가지 모형 모두 이분산 문제가 있어 이분산에 강건한(robust) 표준오차를 사용하여 회귀계수의 통계적 유의성을 판단하였다.

<표 5> 장비기업 표본의 추정결과(n=44, \bar{t} =6.36, N=280)

변수 \ 모형		종속변수: Log(당기순이익)					
		지원여부		Log(지원연차)		Log(지원금액)	
		회귀 계수	(표준오차)	회귀 계수	(표준오차)	회귀 계수	(표준오차)
독립	정부지원	-0.048	(0.145)	0.015	(0.114)	-0.002	(0.011)
통제	Log(기업규모)	0.443	(0.179)*	0.415	(0.187)*	0.433	(0.181)*
	Log(R&D노력)	0.248	(0.113)*	0.241	(0.112)*	0.246	(0.111)*

	Log(수출규모)	-0.001	(0.069)	-0.005	(0.070)	-0.003	(0.070)
	경제상황	0.047	(0.048)	0.056	(0.046)	0.050	(0.047)
	수도권	0.160	(0.196)	0.162	(0.194)	0.162	(0.194)
	상수항	10.63	(1.524)***	10.83	(1.590)***	10.69	(1.541)***
	고정효과 F(p)	3.750	(0.000)	3.740	(0.000)	3.750	(0.000)
	임의효과 $chi^2(p)$	41.09	(0.000)	41.18	(0.000)	41.17	(0.000)
	Hausman $chi^2(p)$	6.460	(0.264)	6.260	(0.282)	7.290	(0.200)
	등분산 $chi^2(p)$	49.28	(0.003)	49.97	(0.003)	51.42	(0.002)
	Wald $chi^2(p)$	15.26	(0.018)	13.66	(0.034)	14.41	(0.025)
	R^2	0.146		0.147		0.146	
	평균 VIF	1.237		1.187		1.188	

주 1. + $p<0.1$, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.
 2. 고정효과 F(p)는 횡단고정효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 3. 임의효과 $chi^2(p)$ 는 횡단임의효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 4. Hausman $chi^2(p)$ 는 독립·통제변수와 횡단효과(u_i) 간 상관성이 없다는 가정에 대한 검증통계(유의확률)임.
 5. 등분산 $chi^2(p)$ 는 등분산 가정에 대한 White(1980) 검증통계(유의확률)임.
 6. Wald $chi^2(p)$ 는 모형적합도 통계(유의확률)임.
 7. VIF는 다중공선성 검증을 위한 분산팽창지수임.

WC300 프로젝트는 세 가지 모형 모두에서 효과가 없는 것으로 분석되었다. 지원여부, Log(지원연차), Log(지원금액)의 회귀계수는 모두 음(-)의 부호를 나타내나, 모두 신뢰수준 90.0%에서도 통계적으로 유의하지 않다. 따라서 WC300 프로젝트는 장비 기업의 Log(당기순이익)에 영향을 미치지 못한 것으로 해석하는 것이 타당하다.

한편, 통제변수 중에는 Log(기업규모)와 Log(R&D노력)는 통상적인 유의수준에서 통계적으로 유의하나, 나머지 통제변수들은 신뢰수준 90.0%에서도 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 먼저, 기업규모의 측정변수인 종업원은 세 가지 모형 모두에서 95.0% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 종업원 1%의 증가는 당기순이익을 0.415% (지원연차 모형) ~ 0.443%(지원여부 모형) 증가시키는 것으로 나타났다. 다음으로 R&D 노력을 나타내는 1인당 연구개발투자비도 세 가지 모형 모두에서 95.0% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 1인당 연구개발투자비의 1% 증가는 0.241%(지원연차 모형) ~ 0.248%(지원여부 모형) 당기순이익 증가를 유도하는 것으로 분석되었다.

4.5 소비재 기업

소비재 기업 표본에 대한 지원여부 모형, 지원연차 모형, 지원금액 모형의 추정결과가 다음 <표 6>에 제시되어 있다. 모형진단 결과, 지원여부 모형과 지원금액 모형에서는 횡단고정효과 및 횡단임의효과와 Hausman(1978) 검증통계가 통계적으로 유의하여 고정효과(RE) 모형이 적절한 모

형으로 판명되었다. 그러나 지원연차 모형에서는 횡단고정효과와 횡단임의효과가 통계적으로 유의하고 Hausman(1978) 검증통계가 무의미하여 임의효과(RE) 모형이 적절한 모형으로 판명되었다. 모형적합도를 나타내는 Wald chi^2 가 통계적으로 유의하여 독립 및 통제변수의 설정에 의미가 있는 것으로 확인되었다. 그러나 결정계수(R^2)가 모두 0.3 이하로 독립 및 통제변수의 설명력은 높지는 않다. 한편, 설명변수 간 다중공선성과 이분산은 세 가지 모형 모두에서 문제가 되지 않는 것으로 나타났다.

WC300 프로젝트는 세 가지 모형 모두에서 소비재 기업의 당기순이익과 긍정적 관계가 있는 것으로 분석되었다. 첫째, 지원여부는 95.0% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 회귀계수 0.274는 정부지원 후 소비재 기업의 당기순이익이 평균적으로 27.4% 증가했다는 것을 의미한다. 둘째, Log(지원연차)는 99.9% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 회귀계수 0.216은 정부지원 후 소비재 기업의 당기순이익이 연평균 0.216% 씩 증가했다는 것을 의미한다. 셋째, Log(지원금액)은 99.0% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 회귀계수 0.024는 지원금액이 1% 증가할수록 소비재 기업의 당기순이익이 0.024% 증가했다는 것을 의미한다.

<표 6> 소비재기업 표본의 추정결과(n=49, $\bar{t}=6.20$, N=304)

변수	모형	종속변수: Log(당기순이익)					
		지원여부		Log(지원연차)		Log(지원금액)	
		회귀계수	(표준오차)	회귀계수	(표준오차)	회귀계수	(표준오차)
독립	정부지원	0.274	(0.114)*	0.216	(0.080)**	0.024	(0.008)**
통제	Log(기업규모)	0.234	(0.229)	0.521	(0.144)***	0.223	(0.220)
	Log(R&D노력)	0.003	(0.117)	0.077	(0.101)	0.005	(0.116)
	Log(수출규모)	0.463	(0.096)***	0.250	(0.068)***	0.468	(0.095)***
	경제상황	-0.058	(0.041)	-0.059	(0.040)	-0.056	(0.041)
	수도권			-0.234	(0.273)		
	상수항	9.212	(1.788)***	9.360	(1.460)***	9.175	(1.728)***
	고정효과 F(p)	7.960	(0.000)	8.140	(0.000)	8.080	(0.000)
	임의효과 $chi^2(p)$	162.2	(0.000)	165.2	(0.000)	165.3	(0.000)
	Hausman $chi^2(p)$	10.93	(0.053)	6.970	(0.223)	11.13	(0.049)
	등분산 $chi^2(p)$	23.65	(0.550)	25.20	(0.508)	26.42	(0.440)
	F(p)/Wald $chi^2(p)$	12.68	(0.000)	64.35	(0.000)	13.44	(0.000)
	R^2	0.202		0.151		0.212	
	평균 VIF	1.213		1.175		1.175	

주 1. + $p<0.1$, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.
 2. 고정효과 F(p)는 횡단고정효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 3. 임의효과 $chi^2(p)$ 는 횡단임의효과에 대한 검증통계(유의확률)임.
 4. Hausman $chi^2(p)$ 는 독립·통제변수와 횡단효과(u_i) 간 상관성이 없다는 가정에 대한 검증통계(유의확률)임.

5. 등분산 $chi^2(p)$ 는 등분산 가정에 대한 White(1980) 검정통계(유의확률)임.
6. $F(p)/Wald\ chi^2(p)$ 는 모형적합도나 고정효과(FE)모형은 $F(p)$ 이고 임의효과(RE)모형은 $Wald\ chi^2(p)$ 임.
7. VIF는 다중공선성 검증을 위한 분산팽창지수임.

한편, 통제변수 중에는 Log(기업규모)와 Log(수출규모)는 통상적인 유의수준에서 통계적으로 유의하나, 나머지 통제변수들은 신뢰수준 90.0%에서도 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 먼저, 기업 규모의 측정변수인 종업원은 지원연차 모형에서만 99.9% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 종업원 1%의 증가는 당기순이익을 0.521% 증가시키는 것으로 나타났다. 다음으로 R&D 노력을 나타내는 1인당 연구개발투자비는 세 가지 모형 모두에서 99.9% 신뢰수준에서 통계적으로 유의하며, 1인당 연구개발투자비의 1% 증가는 0.250%(지원연차 모형) ~ 0.468%(지원금액 모형)의 당기순이익 증가를 유도하는 것으로 분석되었다.

V. 토론 및 결론

WC300 프로젝트의 효과를 중심으로 지원여부 모형, 지원연차 모형, 지원금액 모형의 분석결과를 요약하여 아래 <표 7>에 제시하였다. 먼저, WC300 프로젝트의 효과는 지원대상 기업이 생산하는 제품의 성격에 따라 다른 것으로 분석되었다. 독립변수의 측정방법에 상관없이 WC300 프로젝트는 소재, 부품, 장비 기업 표본에서는 당기순이익에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못했고, 모듈 기업 표본에서는 당기순이익과 부정적인 관계가 있는 것으로 나타났다. 소비재 기업 표본에서는 당기순이익에 긍정적인 영향을 미친 것으로 분석되었다. 다음으로, 통제변수는 측정방법과 상관없이 동일 표본 내에서 통계적 유의성과 회귀계수의 부호가 일치하여 매우 일관성이 있는 것으로 나타났다.

<표 7> 분석결과 종합

독립변수 \ 제품성격	소재	부품	모듈	장비	소비재
지원여부	0	0	-38.10%	0	27.40%
Log(지원연차)	0	0	-0.437%	0	0.216%
Log(지원금액)	0	0	-0.029%	0	0.024%

기업유형 표본별로 WC300 프로젝트의 효과를 요약하면 다음과 같다. 먼저, 모듈 기업 표본에서는 R&D 지원 후 당기순이익이 평균적으로 38.1% 감소하였고, 지원연차로

측정한 경우는 연평균 0.437% 감소했으며, 지원금액의 1% 증가는 당기순이익을 0.029% 감소시킨 것으로 나타났다. 반면, 소비재 기업 표본에서는 R&D 지원 후 당기순이익이 평균적으로 27.4% 증가하였고, 지원연차로 측정한 경우는 연평균 0.216% 증가했으며, 지원금액의 1% 증가는 당기순이익을 0.024% 증가시킨 것으로 분석되었다. 그러나 소재, 부품, 장비 기업 표본들에서는 지원여부, 지원연차, 지원금액의 회귀계수가 모두 통상적인 유의수준에서 통계적으로 무의미하여 WC300 프로젝트가 이들 기업유형에서는 효과가 없는 것으로 분석되었다.

본 연구의 실증분석을 통해 기술혁신 강소기업들의 중장기적 성장을 위해서는 특정 고객에 대한 매출 의존도가 낮은 소재·소비재 기업군은 제품 포트폴리오 수립이 필요함을 알 수 있었다. 아울러 모듈 기업군은 제품 성격상 특정 기업에 대한 매출의존도가 높은 만큼 R&D 투자 등 혁신성장전략 수립 등을 통한 체질 개선이 필요함도 알 수 있었다. 이러한 분석결과에 의해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, R&D 지원사업의 관리 분야를 수출·매출·고용 등이 아닌 기업의 경제적 성과 측면에서 영업이익이나 순이익 등을 고려한 관리가 필요하다.

둘째, 본 연구 실증분석에서 확인되었듯이 산업군(제품성격)별 특징에 따른 차별화된 지원정책으로 보다 효율적인 성과를 이루어 낼 수 있으리라 본다. 투입대비 성과가 좋은 소비재 기업군은 R&D 투자 지원 확대로 기업성장을 돕고, 소재 기업군은 누적성장률이 증가한다는 점을 감안하여 장기투자 방식으로 전환할 필요가 있다. 부품·장비 기업군은 단기성과가 좋은 점을 활용한 단기과제의 폭을 대폭 확대시키는 방법 등이 필요하다. 또한, R&D 투자 대비 성과가 저조한 모듈 기업군은 시장 확대와 마케팅을 위한 컨설팅 사업 및 금융지원 등을 위주로 한 다각적 지원이 보다 효과적으로 검토되어야 한다. 특히, 소재·부품·장비 기업군에 대하여는 대일수출무역규제 품목인 불화수소, 포트레지스터 등 100대 다수의 소재·부품들이 대일전략 품목으로 규제받는 만큼 R&D 추가 자금 지원 등을 통해 기술개발 시 위험분산(Risk Share)이 필요하다.

셋째, 성과관리 체계를 개선 및 기업 목표달성을 위한 분야별 전문가컨설팅을 실시하여야 한다. 매년 받는 성과보고와 격년 시행하는 중간평가에 있어서 단순 성과관리 점검으로 목표를 달성 했느냐의 문제가 아닌 기업컨설팅을 실시하여야 한다. 기업성장을 위한 전문가들로 구성된 위원회가 수출·경영혁신·핵심기술 확보 R&D 전략, 투자전략 등 전반에 걸쳐 WC300 선정당시 세운 성장전략서와 매년 변화되는 국내외 동향 및 경제상황을 점검하여 조언함은

물론 기업 내부요인과 경제 외생적 변화에 대한 목표조정 및 로드맵 관리를 지원하여 기업성장을 돕도록 하였으면 한다.

참고문헌

- 강철구(2018). 중견기업 육성을 위한 한국의 World Class 300 과 일본의 GNT 정책. *한일경상논집*, 80, 75-91.
- 안승구(2016). 정부 R&D 사업이 중견기업의 성과에 미치는 영향에 관한 연구. 음성군: 한국과학기술기획평가원.
- 오한석·정태현(2017). 혁신지향 강소기업의 경제적 효과 연구: World Class 300 선정기업을 중심으로. *한국공공관리학보*, 31(3), 75-91
- 우기훈·박배진·박선영(2016). R&D 집중기업의 역량이 수출성장에 미치는 요인 분석. *벤처창업연구*, 11(4), 167-178.
- 이석환(2014). 한국 지방자치단체 출산장려정책의 효과 평가. *한국지방자치학회보*, 26(1), 23-51.
- 장현주(2016). 강소형 중소기업 육성을 위한 정부의 시장개입 효과: World Class 300 프로젝트 지원사업에 대한 프로그램 논리모형의 적용. *지방정부연구*, 20(2), 325-346.
- 정준호·김재수·최기석·이병희(2016). 정부 R&D 투자가 기업 규모별 R&D 지출에 미치는 영향 분석. *한국콘텐츠학회논문지*, 16(10), 150-162.
- 최재해·유승현·조형석(2016). 중소·중견기업 지원정책의 성과 분석: World Class 300 프로젝트를 중심으로. *생산성논집*, 30(1), 103-132.
- Cristina, B. S., Teresa, G. M.(2010). Assessing the effectiveness of the Eureka Program. *Research Policy*, 39, 1375-1386.
- Hausman, J. A.(1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 4, 1251-1271.
- Nunes, P. M., Serrasqueiro, Z., & Leitao, J.(2012). Is There a Linear Relationship Between R&D Intensity and Growth? Empirical Evidence of Non-high-tech VS. High-tech SMEs. *Research Policy*, 41(1), 36-53.
- T. S. Liao, & John R.(2010). Innovation investments, market engagement and financial performance: A study among Australian manufacturing SMEs. *Research Policy*, 39, 117-125.
- White, H.(1980). A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity. *Econometrica*, 48(4), 817-838.