

재원별 R&D투자의 경제적 파급효과 추정모형 개발

A Study on Developing the Model for Estimating the
Economic Effects of R&D Investments by Funding
Sources

한국비용편익분석연구원

한국과학기술기획평가원

목 차

요 약 문	1
I. 서론	1
1. 연구 배경 및 연구의 필요성	1
2. 연구 목적	4
3. 연구 내용	4
II. 이론적 배경과 문헌고찰	7
1. 경제성장에 관한 문헌조사	7
가. Solow의 신고전학과 성장모형	7
나. 내생적 성장모형(Endogenous Growth Model)	11
2. CGE 모형에 관한 문헌조사	13
가. 등장 배경	13
나. CGE모형과 기타 경제 분석 방법의 차이점	14
다. CGE모형 관련 국내외 기존 문헌 조사	15
3. R&D투자에 대한 문헌조사(Literature Review)	16
가. 계량경제학적 R&D투자 모형	16
나. CGE R&D투자 모형	18
III. 우리나라 재원별 R&D투자의 실태 분석	21
1. 정부 R&D투자와 민간 R&D투자 비교 분석	21
2. 우리나라 R&D 투자 추이 분석	25
가. 우리나라 R&D 투자 추이	25
나. 우리나라 R&D 투자 실태: 국제 비교	30
3. 우리나라 재원별 R&D투자의 추이와 실태분석	31
가. 정부 R&D투자의 추이 분석	31

나. 민간 R&D투자의 추이 분석	34
4. 우리나라 재원별 R&D투자 정책 현황	36
가. 우리나라 R&D 정책의 변화 추이	36
나. 우리나라 정부 R&D 정책의 현황	38
다. 우리나라 R&D 투자 현황	39
IV. 재원별 R&D투자의 경제적 성과 분석모형	43
1. KR&D-CGE-v2 모형의 이론적 배경	43
2. KR&D-CGE-v1 모형과 KR&D-CGE-v2 모형의 비교	47
3. KR&D-CGE-v2 모형 개요	50
가. 모형의 구조	50
나. 분석대상 기간	53
다. 분석 대상 재화	53
라. CGE모형의 단계별 구축과정	54
4. KR&D-CGE-v2 모형: 부문별 특징	55
가. 가계부문	55
나. 생산부문	59
다. 생산요소시장	61
라. 정부부문	62
마. 대외거래	64
5. R&D투자가 경제 전반에 미치는 파급경로(channel)	65
가. R&D투자와 기술진보	65
나. R&D 투자의 파급효과를 고려한 산업별 생산함수	67
다. R&D 투자의 파급효과 경로 분석	69
6. 자료	71
가. 사회회계행렬(SAM)	71
나. 아밍톤 자료	73
다. 가계의 근로소득	73
7. 캘리브레이션	73
가. 캘리브레이션의 정의 및 절차	73
나. 연산방법(calibration method)	76
8. 성장경로와 정상상태	80

V. 실증분석	83
1. ARIMA모형에 의한 자원별·산업별 R&D투자 예측	83
가. 자원별 R&D 투자 전망 분석 방법	83
나. 시계열 자료의 안정성 검정	84
다. 정부와 민간 R&D 투자액 산업별 분류	85
라. 적정 ARIMA(p,d,q) 모형 선정	92
마. 자원별 R&D 투자액 추정	100
2. 정부 R&D투자와 민간 R&D투자의 Granger Causality Test	110
3. VAR모형 추정 및 충격반응함수(impulse response function)	113
4. 정부 R&D투자와 민간 R&D투자에 대한 공적분 검정(co-integration test) 수행	120
5. 산업별 지식창출함수 추정	126
VI. R&D 투자의 파급효과 분석: 기준선 분석	131
1. R&D 투자 1차 모의실험 개요	131
가. 모의실험	131
나. R&D 투자의 경제적 성과 지표	132
2. R&D 투자가 거시경제에 미치는 파급효과: 이론적 분석	132
가. R&D 투자가 거시경제의 수요 측면에 미치는 파급 경로 분석 ..	132
나. R&D 투자가 거시경제의 공급 측면에 미치는 파급 경로 분석 ..	134
다. R&D 투자가 거시경제에 미치는 파급 경로 분석 : 금융 측면 ..	136
3. 산업별 R&D 투자의 경제적 파급효과: 모의실험 I	137
가. R&D투자가 총수요에 미치는 파급효과 분석	137
나. R&D투자가 공급부문에 미치는 파급효과 분석	152
다. R&D투자가 금융부문에 미치는 파급효과 분석	156
라. R&D투자가 기타 부문에 미치는 파급효과 분석	159
VII. 정부주도형 R&D vs 민간주도형 R&D	165
1. 모의실험 개요	165

가. 모의실험의 가정	165
나. 모의실험의 의의	165
다. 모의실험별 자원별·산업별 R&D 투자액 추정	165
2. 정부주도형 R&D투자와 민간주도형 R&D투자의 경제적 파급효과	170
가. R&D투자가 총수요에 미치는 파급효과 비교 분석	170
나. R&D투자가 공급부문에 미치는 파급효과 비교 분석	182
다. R&D투자가 금융부문에 미치는 파급효과 비교 분석	186
라. R&D투자가 기타 부문에 미치는 파급효과 비교 분석	189
VIII. 요약 및 정책적 시사점	197
1. R&D투자의 경제적 파급효과 분석모형 정립:	197
2. 자원별 R&D투자의 경제적 파급효과 분석결과	198
가. 1차 모의실험: 28개 산업에 대한 R&D투자를 현재의 추세대로 수행 하는 경우	198
나. 정부주도형 vs 민간주도형 R&D투자 전략 비교: 모의실험 II·III	200
3. 정책적 시사점	201
4. 향후 연구과제	202
참 고 문 헌	205
부 록	211

표 목 차

<표 I-1> 21세기 세계경제 패러다임의 변화추이	1
<표 II-1> CGE모형, 회귀분석, IO모형의 비교	15
<표 III-1> 재원별 R&D투자의 특성 비교분석	21
<표 III-2> 연도별 총 연구개발비 추이	26
<표 III-3> 우리나라 미래유망신기술(6T)별 연구개발비 추이	29
<표 III-4> 총 연구개발비 국제 비교	31
<표 III-5> R&D투자 상위 10개국의 정부연구개발예산 규모(2004년~2009년) ..	32
<표 IV-1> KR&D-CGE-v1 모형 vs. KR&D-CGE-v2 모형: 생산함수 비교 ..	48
<표 IV-2> KR&D-CGE-v1 모형 vs. KR&D-CGE-v2 모형: 총요소생산성의 결정과정	49
<표 IV-3> KR&D-CGE-v1 모형 vs. KR&D-CGE-v2 모형: 재원별 R&D 비교 ·	49
<표 IV-4> 분석 대상 산업	54
<표 IV-5> 가계 근로소득	73
<표 IV-6> 28개 산업별 생산의 대체탄력성	75
<표 V-1> 28개 산업별 정부 및 민간 R&D투자에 대한 단위근 검정 결과	91
<표 V-2> 28개 산업별 정부 R&D투자 ARIMA(p,d,q) 모형별 AIC 값	95
<표 V-3> 28개 산업별 민간 R&D투자 ARIMA(p,d,q) 모형별 AIC 값	96
<표 V-4> 산업별 정부 R&D투자 ARIMA 최종 선정 모형	98
<표 V-5> 산업별 민간 R&D투자 ARIMA 최종 선정 모형	99
<표 V-6> 산업별 중장기 정부 R&D 투자규모 추정: 2011-2040	101
<표 V-7> 산업별 중장기 민간 R&D 투자규모 추정: 2011-2040	102
<표 V-8> 산업별 중장기 총 R&D 투자규모 추정: 2011-2040	103
<표 V-9> 정부R&D투자와 민간R&D투자 사이의 인과관계 검정(Granger Causality Test) 결과	112
<표 V-10> 산업연관표 작성현황	114
<표 V-11> VAR모형에 의한 R&D 경제파급효과 추정결과	116
<표 V-12> ECM모형 추정 결과	122
<표 V-13> WIPO 5대 기술 분류 및 35개 세부기술 분류	129

<표 V-14> 28개 산업별 지식창출함수 추정결과	130
<표 VI-1> R&D투자가 주요 거시경제변수에 미치는 파급효과: 수요측면 ·	136
<표 VI-2> R&D투자가 주요 거시경제변수에 미치는 파급효과: 공급측면 ·	137
<표 VI-3> R&D투자가 주요 거시경제변수에 미치는 파급효과: 금융부문 ·	137
<표 VI-4> 기준선 R&D투자에 의한 중장기 GDP 증가효과	141
<표 VI-5> 기준선 R&D투자에 의한 중장기 GDP 순증가효과	142
<표 VI-6> 기준선 R&D투자에 의한 중장기 투자 증가효과	145
<표 VI-7> 기준선 R&D투자에 의한 중장기 소비 증가효과	148
<표 VI-8> 기준선 R&D투자가 중장기 정부지출에 미치는 파급효과	151
<표 VI-9> 기준선 R&D투자가 노동공급에 미치는 중장기 파급효과	154
<표 VI-10> R&D투자가 자본스톡에 미치는 중장기 파급효과	156
<표 VI-11> 기준선 R&D투자가 소비자물가(CPI)에 미치는 중장기 파급효과 ·	157
<표 VI-12> 기준선 R&D투자가 실질임금에 미치는 중장기 파급효과	159
<표 VI-13> 기준선 R&D투자가 산업 생산에 미치는 중장기 파급효과	160
<표 VI-14> R&D투자가 산업 생산에 미치는 중장기 파급효과	162
<표 VII-1> 산업별 중장기 정부 R&D 투자규모 추정: 모의실험Ⅱ	168
<표 VII-2> 산업별 중장기 민간 R&D 투자규모 추정: 모의실험Ⅲ	169
<표 VII-3> R&D투자 전략에 따른 중장기 GDP 증가효과 비교	173
<표 VII-4> R&D투자 전략에 따른 중장기 GDP 순증가효과 비교	174
<표 VII-5> R&D투자 전략에 따른 중장기 투자 증가효과 비교	177
<표 VII-6> R&D투자 전략에 따른 중장기 소비 증가효과 비교	179
<표 VII-7> R&D투자 전략에 따른 R&D투자가 정부지출에 미치는 파급효과 비교 ·	182
<표 VII-8> R&D투자별 R&D투자가 노동공급에 미치는 중장기 파급효과 비교 ·	184
<표 VII-9> R&D투자 전략별 R&D투자가 자본스톡에 미치는 중장기 파급 효과 비교	186
<표 VII-10> R&D투자 전략에 따른 소비자물가(CPI) 인하 효과 비교	187
<표 VII-11> R&D투자 전략에 따른 실질임금 상승효과 비교	189
<표 VII-12> R&D투자 전략에 따른 산업 생산량 증가효과 비교	190
<표 VII-13> R&D투자가 산업 생산에 미치는 중장기 파급효과 : 정부주도형 ·	192
<표 VII-14> R&D투자가 산업 생산에 미치는 중장기 파급효과 : 민간주도형 ·	193

그림 목 차

<그림 II-1> 일본 연산일반균형 모형	19
<그림 III-1> 국가 연구개발 네트워크에서 정부 R&D와 민간 R&D의 역할	24
<그림 III-2> 연구개발비 증가율 vs GDP 증가율	27
<그림 III-3> 우리나라 연구개발단계별 연구개발비 추이	28
<그림 III-4> 우리나라 연구개발단계별 연구개발비 비중 추이	28
<그림 III-5> 주요국 산업별 연구개발비 비중 비교	30
<그림 III-6> 산업별 정부 R&D투자(1-14산업)	33
<그림 III-7> 산업별 정부 R&D투자(15-28산업)	34
<그림 III-8> 산업별 민간 R&D투자(1-14산업)	35
<그림 III-9> 산업별 민간 R&D투자(15-28산업)	36
<그림 IV-1> R&D 투자의 경제에 미치는 과급경로	44
<그림 IV-2> 경제의 순환모형	52
<그림 IV-3> 가계의 소비재 복합구조	57
<그림 IV-4> 생산재 복합구조	61
<그림 IV-5> 사회회계행렬(SAM) 구성도	72
<그림 IV-6> 정책변화에 따른 성장경로 변화	81
<그림 V-1> 산업별 정부 R&D 투자액 추이(1983-2010)	87
<그림 V-2> 산업별 민간 R&D 투자액 추이(1983-2010)	88
<그림 V-3> 산업별 총 R&D 투자액 추이(1983-2010)	89
<그림 V-4> 산업별 정부 R&D 투자액 추정(2011-2040)	104
<그림 V-5> 산업별 민간 R&D 투자액 추정(2011-2040)	106
<그림 V-6> 산업별 총 R&D 투자액 추정(2011-2040)	108
<그림 V-7> 정부 R&D 투자의 충격반응 효과	117
<그림 V-8> 민간 R&D 투자의 충격반응 효과	118
<그림 V-9> 산업생산량의 충격반응 효과	119
<그림 VI-1> 기준선 R&D투자에 의한 GDP 변화	138
<그림 VI-2> 기준선 R&D투자에 의한 GDP 증가율: 순효과	140
<그림 VI-3> 기준선 R&D투자 후 투자의 성장경로 및 변화율	144

<그림 VI-4> 기준선 R&D투자 후 소비의 성장경로 및 변화	147
<그림 VI-5> 기준선 R&D투자에 의한 중장기 정부지출 변화	150
<그림 VI-6> 기준선 R&D투자가 노동공급 변화에 미치는 파급효과	153
<그림 VI-7> 기준선 R&D투자 후 자본스톡 변화	155
<그림 VI-8> 기준선 R&D투자 후 CPI 변화	157
<그림 VI-9> 기준선 R&D투자 후 실질임금 변화	158
<그림 VI-10> R&D 투자 후 총생산량 변화	161
<그림 VI-11> 기준선 R&D투자가 전기간 산업 생산 증가에 미치는 파급효과 ·	163
<그림 VII-1> 정부주도형 정부 R&D투자 비교 : 모의실험 I vs. 모의실험II	167
<그림 VII-2> 민간주도형 민간 R&D투자 비교 : 모의실험 I vs. 모의실험III ·	167
<그림 VII-3> R&D투자 전략에 따른 GDP 증가효과 비교	171
<그림 VII-4> R&D투자 전략에 따른 중장기 GDP 순증가효과 비교	172
<그림 VII-5> R&D투자 전략에 따른 투자 변화율 비교	176
<그림 VII-6> R&D투자 전략에 따른 소비 증가효과 비교	178
<그림 VII-7> R&D투자 전략에 따른 중장기 정부지출 변화 비교	181
<그림 VII-8> R&D투자 전략에 따른 노동공급에 미치는 파급효과	183
<그림 VII-9> R&D투자 전략에 따른 자본스톡 변화율 비교	185
<그림 VII-10> R&D투자 전략에 따른 CPI 변화율 비교	187
<그림 VII-11> R&D투자 전략에 따른 실질임금 변화율 비교	188
<그림 VII-12> R&D투자 전략에 따른 총생산량 증가율 비교	191
<그림 VII-13> R&D투자 전략에 따른 전기간 산업 생산 증가효과 비교 ···	194
<그림 VIII-1> R&D 투자의 거시경제 성과: GDP, 투자, 소비, 정부지출, 노동 공급	199
<그림 VIII-2> R&D 투자의 거시경제 성과 비교: 모의실험 I vs. II	200