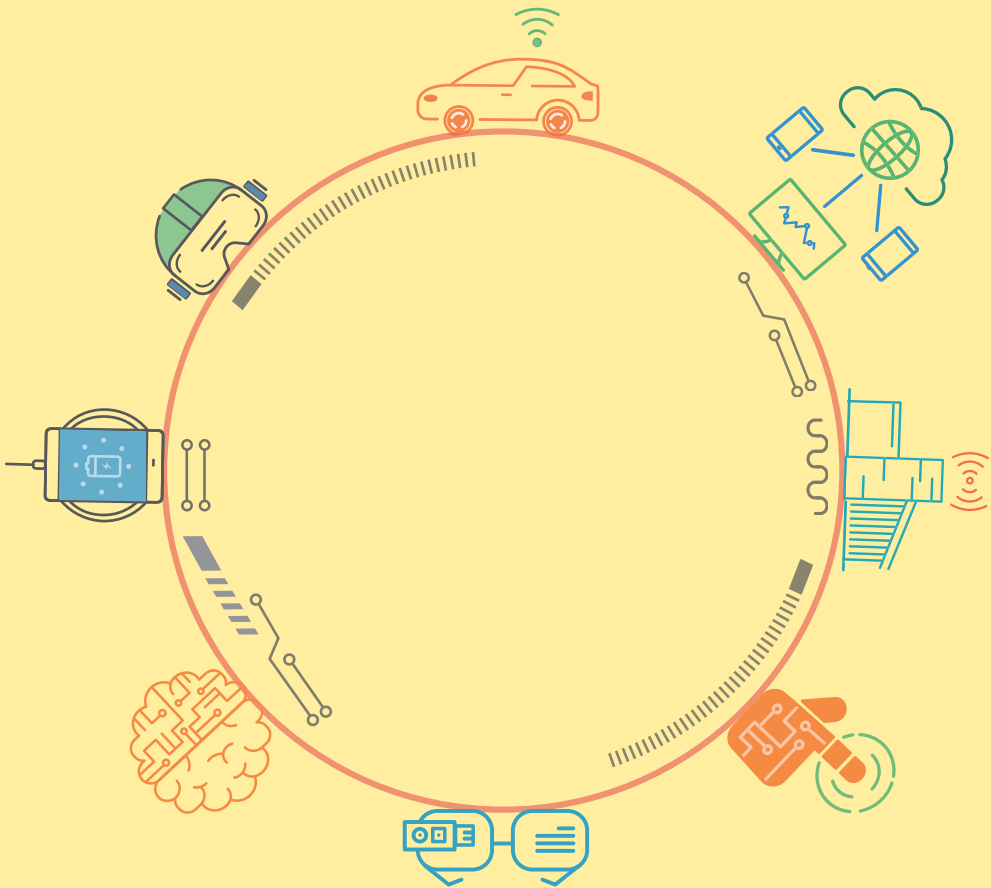


지역혁신 투자와 건설·설비 투자의 지역 경제성장에 대한 영향 비교·분석

이준영·송우경



ISSUE PAPER 2023-07

지역혁신 투자와 건설·설비 투자의 지역 경제성장에 대한 영향 비교·분석

이준영 · 송우경

차례

요약	7
제1장 서론	11
1. 연구의 배경 및 필요성	11
2. 연구의 방법 및 구성	13
제2장 지역별 생산성 및 성장회계 분석	17
1. 지역별 생산성 및 성장회계 분석 개요	17
2. 지역별 생산성 및 성장회계 분석 결과	25
(1) 성장회계 모형 기초 분석 결과	25
(2) 지역별 성장회계 분석 결과	27
3. 소결	43
제3장 지역 경제성장에 대한 혁신투자의 영향 분석	49
1. 지역 경제성장에 관한 SVAR 분석모형	49
(1) 기존 경제성장 결정요인 분석모형의 한계	49
(2) 경제성장 결정요인에 관한 SVAR 모형 개요	51
(3) 경제성장 결정요인에 관한 SVAR 모형 도출	54
2. 연구개발 투자의 지역 경제성장에 대한 영향 분석 결과	64
3. 소결	71
제4장 결론	74
1. 연구의 요약 및 한계점	74
2. 정책적 시사점	77
참고문헌	85
부록	89

■ 표 차례

〈표 3-1〉 혁신 및 건설·설비 투자 충격에 대한 1인당 산출의 반응	67
〈표 3-2〉 연구개발 투자 충격에 대한 생산성 및 건설·설비 투자의 반응	69
〈표 4-1〉 균형발전지표의 구성 변경(안)	79
〈표 4-2〉 균형발전 특별회계 연구개발 지원사업(예시)	81
〈표 4-3〉 특별법에 제시된 기회발전특구 관련 사항	83

그림 차례

〈그림 1-1〉 수도권·비수도권 지역의 1인당 개인 실질 총본원소득	12
〈그림 1-2〉 본 연구의 추진체계	15
〈그림 2-1〉 자본스톡 추계 결과 비교	25
〈그림 2-2〉 지역별 성장회계 분석 결과: 전국	27
〈그림 2-3〉 지역별 성장회계 분석 결과: 서울	29
〈그림 2-4〉 지역별 성장회계 분석 결과: 경기	30
〈그림 2-5〉 지역별 성장회계 분석 결과: 인천	30
〈그림 2-6〉 지역별 성장회계 분석 결과: 대전	32
〈그림 2-7〉 지역별 성장회계 분석 결과: 충북	33
〈그림 2-8〉 지역별 성장회계 분석 결과: 충남	33
〈그림 2-9〉 지역별 성장회계 분석 결과: 광주	35
〈그림 2-10〉 지역별 성장회계 분석 결과: 전북	36
〈그림 2-11〉 지역별 성장회계 분석 결과: 전남	36
〈그림 2-12〉 지역별 성장회계 분석 결과: 대구	37
〈그림 2-13〉 지역별 성장회계 분석 결과: 경북	38
〈그림 2-14〉 지역별 성장회계 분석 결과: 부산	39
〈그림 2-15〉 지역별 성장회계 분석 결과: 울산	40
〈그림 2-16〉 지역별 성장회계 분석 결과: 경남	40
〈그림 2-17〉 지역별 성장회계 분석 결과: 강원	41
〈그림 2-18〉 지역별 성장회계 분석 결과: 제주	42
〈그림 2-19〉 중요소생산성 및 생산요소 투입 증가율의 상대적 수준(2021년) ...	45
〈그림 2-20〉 중요소생산성 및 생산요소 투입 증가율의 상대적 수준 변화	46
〈그림 2-21〉 중요소생산성 및 생산요소 투입 증가율의 변화	47
〈그림 3-1〉 연구개발 및 건설·설비 투자와 근로자 1인당 부가가치의 변화	59
〈그림 3-2〉 연구개발 및 건설·설비 투자 충격에 대한 1인당 부가가치의 반응 ...	66
〈그림 3-3〉 연구개발 투자 충격에 대한 생산성 및 건설·설비 투자의 반응	68
〈그림 4-1〉 균형발전 특별회계 규모 추이	80

요약

- 본 연구는 거시경제학의 경제성장론 관점에서 지난 약 20년간 지역 경제성장을 분석하고, 이를 바탕으로 지역 경제성장을 위한 정책적 방향성을 모색
- 2004년 참여정부 당시 「국가균형발전 특별법」이 제정된 이후 약 20년 동안 다양한 지역균형발전 정책들이 수립·시행되었음에도 수도권-비수도권 지역 간 격차는 아직 상당한 수준
 - 개별 정책사업을 통한 ‘미시적’ 차원의 성과에도 불구하고, 수도권-비수도권 지역 간 격차가 줄어들지 않는 현실은 지역균형발전에 관해 ‘거시적’ 관점에 기반한 새로운 접근이 필요함을 시사
- 이에 본 연구는 지역(시·도)별 자본스톡 및 총요소생산성을 추계하고, 이에 기초한 성장회계 분석을 통해 노동·자본의 생산요소 투입 및 총요소생산성의 변화를 분석
 - 성장회계 분석을 통해 지역별 부가가치(GRDP)의 변화를 총요소생산성 변화의 기여분과 자본 및 노동의 생산요소 투입 변화의 기여분으

로 분해하여 지역별 부가가치 산출 변화의 세부 사항을 파악

○ 더불어 본 연구는 지역 경제성장에서 혁신과 관련된 연구개발 투자와 물적자본과 관련된 건설·설비 투자가 지역 경제성장(1인당 부가가치 산출 증가율)에 미치는 영향을 실증적으로 비교·분석

- 특히, 전통적인 횡단면 패널 모형에 기반한 경제성장 결정요인 실증 분석에 관한 내생성 문제 등을 해결하기 위해 본 연구는 구조적 벡터 자기회귀(SVAR) 모형을 활용

○ 지역별 성장회계 분석 결과, 지역 간 생산성 및 생산요소 투입 격차의 양상이 '중부권(수도권·충청권·강원권) 대 남부권(호남권·대경권·동남권)'의 성격이 강해지고 있음.

- 중요소생산성의 경우, 서울·경기의 수도권 및 충청권의 대전·충북·충남이 전국 평균 대비 높은 증가율을 기록하였으나, 나머지 지역은 대구·광주를 제외하고는 전국 평균을 하회하는 생산성 증가율을 기록

- 생산요소(노동·자본) 투입 증가율의 경우, 수도권 및 인접 도 지역(경기·충북·강원)이 전국 평균 대비 높은 수준을 기록하였으나, 나머지 지역의 경우 제주를 제외하고는 전국 평균 대비 낮은 수준을 기록

- 특히, 2000년대 중반과 2020년대 초반의 지역별 성장회계 분석 결과를 비교해 보면, 지역 경제성장의 핵심이 ① 수도권·충남과 ② 경남·경북·전남 지역을 중심으로 한 '2극 구조'에서 수도권 및 인근 지역을 중심으로 하는 '1극 구조'로의 변화를 확인

○ 지역별 경제성장 결정요인에 관한 SVAR 모형 분석에서는 혁신 측면의 연구개발 투자가 지역 경제성장에 미치는 영향이 물적자본 측면

의 건설·설비 투자 대비 높은 것으로 확인

- SVAR 모형을 통해 식별되는 연구개발 투자에 관한 구조적 충격의 지역 경제성장 촉진 효과가 동일한 규모의 건설·설비 투자 충격 대비 약 3배 정도 높은 것으로 확인

○ 본 연구의 실증분석 결과는 지역 경제성장과 정책에 있어서 ① 수도권-비수도권의 이분법적 구도에서 벗어나, 지역별 생산성 및 요소투입 증가율 변화를 고려하는 정책 수립 및 ② 연구개발 등 혁신 정책 강화의 필요성을 시사

○ 본 연구는 실증분석 결과를 바탕으로 ① 균형발전지표의 개선, ② 지역균형발전 특별회계의 연구개발 투자 규모 확대, ③ 기회발전 특구를 활용한 민간 연구개발 투자 촉진에 관한 정책적 시사점을 제시

○ 우선, 균형발전지표에 시·도별 총요소생산성, 자본스톡 등의 자료를 포함함으로써 지역경제 상황을 종합적으로 파악하고, 이에 따른 정책 방향 모색

- 구체적으로, 균형발전지표상의 산업·일자리 지표를 경제·산업·일자리 지표로 명칭을 변경하고, 총요소생산성, 자본스톡 지표를 추가하는 것을 제안

○ 더불어 혁신성장을 위한 연구개발 투자 규모 확대 및 연구개발 사업 효과성 제고를 위한 정책 방안을 모색할 필요

- 이와 관련하여 균형발전 특별회계의 일정 비중을 연구개발 투자에 배정하는 방안, 지역혁신 클러스터 등 지역산업 육성사업에 센터 구축·장비 도입 등 기반 구축사업과 연계한 연구개발 사업을 패키지로 확대·추진하는 방안, 연구개발특구 및 지방과학기술진흥종합계획

관련 연구개발 사업의 확대 추진 등을 제안

- 전술한 공공부문의 연구개발 투자 확대와 더불어 윤석열 정부의 핵심 정책인 기회발전특구를 활용하여 비수도권의 연구개발 분야에 민간 투자가 확대되도록 인센티브 도입 등 정책 방안을 모색할 필요
- 민간 기업이 비수도권 기회발전특구에서 신기술·신산업 분야의 연구개발 수행 시, 관련 규제 특례의 확대, 연구개발 투자에 대한 정부 보조금 및 세액 공제 확대 등의 유인책 제안

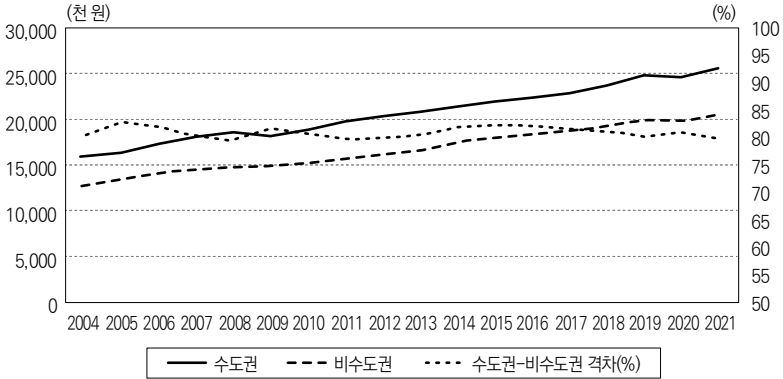
제1장 서론



1. 연구의 배경 및 필요성

- 지속되는 지역 간 격차에 관한 거시경제학적 접근 필요성
- 2004년 참여정부 당시 「국가균형발전 특별법」이 제정된 이후 약 20년 동안 다양한 지역균형발전 정책들이 수립·시행되었으나, 수도권-비수도권 지역 간 격차는 아직 상당한 수준
- 참여정부 이후 이명박, 박근혜, 문재인 정부는 각 정부의 국정운영 방향 및 정책 수요의 변화에 맞춰 지역균형발전 정책을 수립·시행하여 왔으나, 지역 간 격차는 여전히 줄어들지 않고 있음.
 - 비수도권 지역의 개인 부문의 실질 총본원소득은 2004년부터 2021년까지 수도권 지역 대비 약 80% 수준을 유지(〈그림 1-1〉 참조)
- 특히, ‘국가균형발전 특별회계’ 등을 통한 다양한 정책사업들이 약 20년 동안 추진되었음에도 지역 간 격차가 유지되고 있는 현실은 지금까지의 지역균형발전의 ‘방향성’에 대한 재검토가 필요함을 시사

〈그림 1-1〉 수도권·비수도권 지역의 1인당 개인 실질 총본원소득



자료: 통계청, 「지역소득」 및 「주민등록인구현황」을 이용하여 저자 직접 작성.

- 개별 정책사업을 통한 ‘미시적(micro)’ 차원의 성과에도 불구하고, 수도권-비수도권 지역 간 격차가 줄어들지 않는 현실은 지역균형발전에 관해 ‘거시적(macro)’ 관점에 기반한 새로운 접근이 필요함을 시사
- 더불어 윤석열 정부는 지역균형발전에서 민간 부문의 역할을 강조하고 있으며, 이러한 현 정부의 지역발전 정책을 실제적으로 실현하기 위해서는 지역 거시경제 분석을 통한 적절한 방향성 설정이 중요
- 이에 본 연구에서는 거시경제학의 경제성장론 관점에서 지난 약 20년간 지역의 경제성장을 분석하고, 이를 바탕으로 지역 경제성장을 위한 정책적 방향성을 모색
- 구체적으로, 본 연구에서는 지역별 생산성 추계를 바탕으로 성장회계(growth accounting) 모형을 통해 지역별 경제성장 변화의 세부 사항을 분석하며, 지역 경제성장의 결정요인으로서 연구개발(혁신) 투자와 건설·설비(물적자본) 투자의 영향을 계량경제학 모형을 통해 비교·분석

2. 연구의 방법 및 구성

□ 경제성장론 관점에서의 지역 경제발전 분석

- 본 연구에서는 지역(시·도)별 자본스톡(capital stock) 및 총요소생산성(total factor productivity)을 추계하고, 이에 기초한 성장회계 분석을 통해 노동·자본의 생산요소 투입 및 총요소생산성의 변화를 분석
- 성장회계 분석은 지역별 부가가치(GRDP)의 변화를 총요소생산성 변화의 기여분과 자본 및 노동의 생산요소 투입 변화의 기여분으로 분해하여 지역별 부가가치 산출 변화의 세부 사항을 파악 가능
 - 예를 들어, 한 지역의 부가가치 생산이 급격하게 증가(감소)하였을 때, 해당 변화가 노동 혹은 자본의 생산요소 투입의 변화에 의한 것인지, 생산성의 변화에 의한 것인지 성장회계 분석을 통해 파악 가능
- 이러한 성장회계 분석은 지역별 경제성장을 이해하기 위한 기초적인 분석이지만, 이와 관련된 논의는 아직까지 부족한 상황
- 이에 본 연구는 통계청의 1997년 「국부통계조사」와 「지역소득」 등을 활용한 기준년 접속법을 통해 지역별 자본스톡 및 총요소생산성을 추계하고, 이를 바탕으로 지역별 성장회계 모형을 분석
- 지역별 성장회계 분석을 통해 본 연구에서는 지역별 총요소생산성 및 생산요소 증가율 추세를 파악하고, 각 지역의 부가가치 제고를 위한 정책적 방향성을 제시하고자 함.

□ SVAR 모형을 통한 경제성장 결정요인 분석

- 지역별 성장회계 분석과 더불어 본 연구에서는 지역별 경제성장 결정

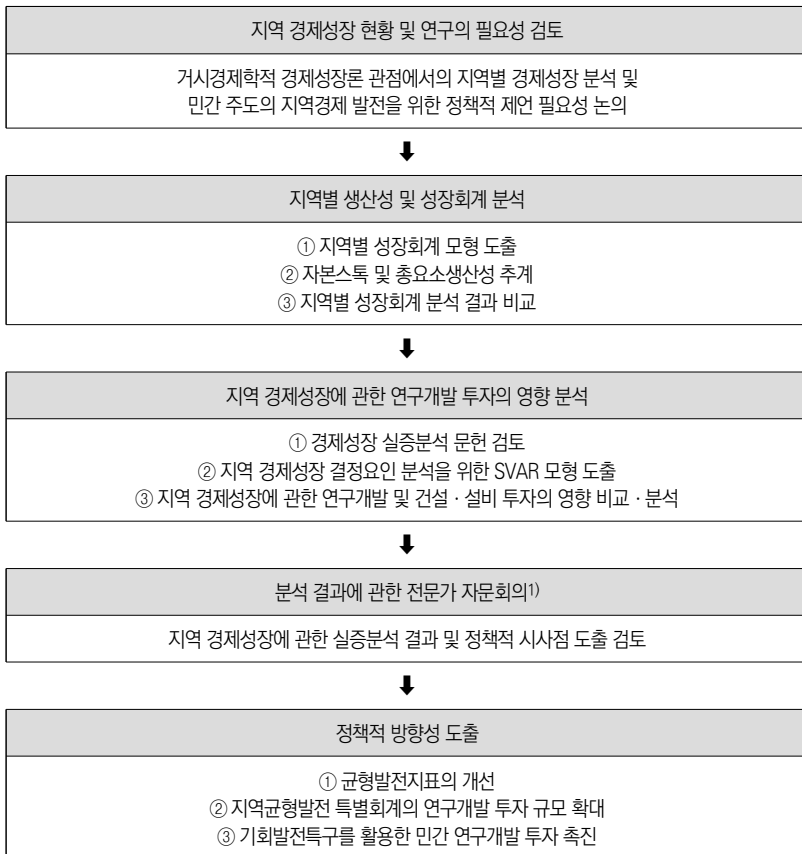
요인과 관련하여 연구개발 및 건설·설비 투자가 지역(시·도) 경제 성장에 미치는 영향을 비교·분석

- 지역별 성장회계 분석에서 활용한 솔로(Solow) 잔차 방식의 총요소생산성 추정을 응용하여 거시경제학 경제성장론의 관점에서 지역별 노동부가적(labor-augmenting) 생산성을 추정하고, 이를 분석모형에 활용
- 거시경제적 경제성장론의 관점에서 국가·지역 단위 경제성장의 핵심 동력은 혁신(innovation)을 통한 기술 진보(technological progress)
- 기술 혁신은 생산성(productivity) 증대를 통해 1인당 생산 및 소득을 증가시키는 국가·지역 경제성장의 핵심 동력
- 반면, 기술 진보 혹은 혁신과 관련성이 낮은, 단순한 건설·설비 투자의 증가는 자본의 한계생산성 체감으로 인하여 경제성장에 미치는 영향이 제한적
- 이에 본 연구는 지역 경제성장에서 혁신과 관련된 연구개발 투자와 물적자본과 관련된 건설·설비 투자가 지역 경제성장(1인당 부가가치 산출 증가)에 미치는 영향을 실증적으로 비교·분석
- 특히, 전통적인 횡단면(패널) 모형에 기반한 경제성장 결정요인 실증 분석(growth regression)에 관한 내생성(endogeneity) 문제 등을 해결하기 위해 본 연구는 구조적 벡터자기회귀(structural VAR, 이하 SVAR) 모형을 활용
- SVAR 모형을 통해 연구개발 및 건설·설비 투자에 관한 외생적 충격을 식별하고, 각 충격이 지역 경제성장에 어떠한 영향을 미치는지 분석
- 본 연구는 경제성장 결정요인에 관한 SVAR 모형 분석을 통해 지역 경제성장 촉진을 위한 정책적 방향성을 제시하고자 함.

□ 연구의 구성

- 본 연구의 제2장에서는 지역(시·도)별 자본스톡 및 총요소생산성 추계에 기반한 성장회계 분석을 통해 지역별 부가가치 변화를 분석

〈그림 1-2〉 본 연구의 추진체계



자료: 저자 직접 작성.

1) 본 연구는 서울대학교 경제학부 이근 교수, 중앙대학교 경제학부 류덕현 교수, 충남대학교 경제학과 안기돈 교수, 한국과학기술기획평가원 김성진 지역혁신정책센터장, 인천연구원 서봉만 연구위원의 자문을 바탕으로 실증분석 및 정책적 시사점 도출을 검토.

- 이어서 제3장에서는 경제성장 결정요인에 관한 SVAR 모형을 활용하여 지역혁신과 관련된 연구개발 투자와 물적자본과 관련된 건설·설비 투자가 지역 경제성장에 미치는 영향을 비교·분석
- 마지막으로 제4장에서는 제2장 및 제3장의 분석 내용을 바탕으로 지역 경제성장을 위한 정책적 제언을 제시
- 본 연구의 전체적인 추진체계는 <그림 1-2>와 같음.

제2장

지역별 생산성 및 성장회계 분석

1. 지역별 생산성 및 성장회계 분석 개요

□ 지역별 생산성 추정 개요

- 본 장에서는 다음 장의 경제성장 결정요인 분석을 위하여 성장회계 모형에 기반한 노동부가적 생산성을 추정함과 동시에, 자본스톡 추계 및 총요소생산성 추정을 통한 성장회계 분석을 진행
- Solow(1957)가 제시한 성장회계 모형에 기반한 생산성 추정은 경제 성장 분석의 고전적인 방법론으로, Caselli(2005) 등의 다양한 국가 단위 경제성장 연구에서 활용
 - 성장회계 모형은 규모수익불변 생산함수를 가정하고, 산출 증가율 중 생산요소 투입의 증가로 설명되지 않는 부분(솔로(Solow) 잔차)을 생산성 증가율로 추정
- 최근에는 EU-KLEMS(O'Mahony & Timmer, 2009) 및 한국생산성본부(이준표, 2015) 등의 산업 단위 생산성 분석에도 성장회계 모형 활용

- 국가 단위의 성장회계 모형에서는 자본과 노동 두 종류의 생산요소를 가정하며, EU-KLEMS 및 한국생산성본부의 산업 단위 생산성 추정에서는 성별 및 교육 수준별 노동력, 다양한 형태의 자본재 및 중간재 등 보다 세분화된 생산요소를 고려

○ 성장회계 모형에 기반한 총요소생산성 추정은 일반적으로 다음의 CRS 생산함수를 가정

$$Y_{it} = A_{it} \cdot \prod_{j=1}^J x_{j,it}^{\alpha_{ij}}$$

* 위 식에서 Y_{it} 및 A_{it} 는 각각 i 지역 t 기의 산출량 및 총요소생산성, $x_{j,it}$ 는 i 지역 t 기의 j 번째 생산요소 투입량, α_{ij} 는 i 지역, j 번째 생산요소의 산출 탄력성(output elasticity)을 의미하며, 규모수익불변의 가정에 따라 $\sum_{j=1}^J \alpha_{ij} = 1$

- 위 식의 양변에 로그를 취한 후 1계 차분하여 정리하면, 다음의 식을 통해 총요소생산성의 증가율($\Delta \ln A_{it}$) 계산이 가능

$$\Delta \ln A_{it} = \Delta \ln Y_{it} - \sum_{j=1}^J \alpha_{ij} \Delta \ln x_{j,it}$$

○ 본 연구에서는 자본과 노동을 생산요소로 상정하는 다음의 콥-더글라스 CRS 생산함수에 기반한 성장회계 모형을 통해 지역별 생산성을 추정

$$Y_{it} = A_{it} \cdot K_{it}^{\alpha_k} L_{it}^{1-\alpha_k}$$

* 위 식에서 K_{it} 와 L_{it} 는 각각 i 지역 t 기의 자본스톡과 노동 투입을, α_k 는 자본의 산출 탄력성을 의미

- 김지수 외(2021) 및 이창근 외(2009), 권영성 · 김희창(2011), 조윤기 · 배규한(2012) 등의 연구들은 맬퀴스트(Malmquist) 지수를 활용하여 생산성을 추정하지만, 해당 방법론은 생산성 → 투자 → 산출로 이어지는 거시경제 차원의 성장모형 분석과 연계가 어렵다는 한계가 존재
- 한편, EU-KLEMS 및 한국생산성본부의 생산성 추정 방식은 생산요소 투입에 관한 세부적인 자료를 활용하지만, 우리나라의 경우 이와 관련된 자료가 광업 · 제조업 부문(「광업 · 제조업 조사」)에 한정되어 있음.

○ 추가로, 본 연구에서는 총요소생산성을 상징한 생산함수와 더불어 다음의 생산함수에 기반한 노동부가적 생산성을 함께 추정하였으며, 다음 장의 경제성장 결정요인 분석에서는 후자의 생산성 변수를 활용

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha_i} (z_{it} L_{it})^{(1-\alpha_i)}$$

* z_{it} 는 i 지역 t 기의 노동부가적 생산성을 의미

- 총요소생산성을 상징한 생산함수는 Kaldor(1961)가 자본축적 및 경제성장에 관한 ‘정형화된 사실(stylized fact)’ 중의 하나로 제시한 “자본수익률은 장기적으로 일정”하다는 명제에 위배
- 따라서 본 장의 지역별 생산성 비교 · 분석에서는 총요소생산성을, 다음 장의 경제성장 결정요인 분석에서는 노동부가적 생산성을 활용
- 구체적으로, 노동부가적 생산성 증가율($\Delta \ln z_{it}$)은 위에서 제시한 생산함수의 양변에 로그를 취한 후 1계 차분한 다음의 식을 통해 계산

$$\Delta \ln z_{it} = (1/(1-\alpha_i)) \Delta \ln Y_{it} - (\alpha_i/(1-\alpha_i)) \Delta \ln K_{it} - \Delta \ln L_{it}$$

□ 지역별 자본스톡 추계 개요

○ 앞에서 제시한 지역별 총요소생산성 및 노동부가적 생산성 변화를 추정하기 위해서는 저장(stock) 자료인 자본스톡(K_{it})에 대한 추계가 필요

- 유량(flow) 자료인 지역별 산출(Y_{it}) 및 노동 투입(L_{it})은 지역 단위 국민계정 및 노동·인구 통계자료를 직접적으로 활용 가능

○ 본 연구는 통계청의 「국부통계조사」 및 「지역소득」 등의 연도별 자료를 활용하는 기준년 접속법을 통해 지역별 자본스톡을 추계

- 자본스톡에 관한 공식 통계로는 한국은행의 「국민대차대조표」가 존재하지만, 해당 자료는 지역 단위에서는 토지자산에 대한 자료만을 제공하므로, 생산요소로서의 자본스톡은 별도로 추계하여야 함.

- 자본스톡 추계에 있어서 투자에 관한 장기 시계열 자료가 필요한 영구재고법은 우리나라에 적용하기 어렵지만, 1997년까지 자본스톡을 직접 조사한 「국부통계조사」 자료가 존재하므로, 이를 활용하는 기준년 접속법은 활용이 용이(표학길·송새랑, 2014)

- 이에 본 연구는 통계청의 1997년 「국부통계조사」 자료를 기준으로, 「지역소득」의 고정자본형성(투자) 등의 자료를 활용하는 기준년 접속법을 통해 지역(시·도) 및 연도별 자본스톡을 계산

○ 본 연구는 김원규(2004) 등을 참고하여 기준년 접속법에 기반한 다음의 식을 활용하여 지역·연도별 자본스톡을 계산

$$K_{i,t+1} = (1 - \delta_{it})K_{it} + I_{it}$$

* K_{it} 는 i 지역 t 년도 초(전년도 말) 기준 자본스톡, I_{it} 는 i 지역 t 년도 투자, δ_{it} 는 i 지역 t 년도 감가상각률

- 본 연구에서는 「국부통계조사」와 「지역소득」 자료의 범위 및 본 연구의 성격을 고려하여 유형고정자산을 기준으로 자본스톡을 추계
 - 「지역소득」 자료는 총고정자본형성은 건설·설비 투자의 유형자본 투자와 지식재산생산물투자의 무형자산 투자를 구분하지만, 1997년 「국부통계조사」에는 무형자산에 관한 자료가 없음.
 - 또한, 국민계정(SNA 2008)상에서 무형고정자본형성으로 분류되는 연구개발 투자와 유형고정자본형성으로 분류되는 건설·설비 투자가 지역 경제성장에 미치는 영향을 비교·분석하는 본 연구의 성격을 고려하여 유형고정자산을 기준으로 자본스톡을 추계
- 본 연구에서는 통계청의 1997년 「국부통계조사」의 유형고정자산 항목 중 가재자산을 제외한 나머지 항목을 1998년 초(1997년 말) 기준 자본스톡($K_{i,1998}$) 자료로 활용
 - 1997년 「국부통계조사」의 1998년 초 기준 명목 유형고정자산 자료를 같은 해 유형고정자본형성 디플레이터를 통해 실질 변수로 변환
- 고정자본형성(I_{it})은 「지역소득」의 지역별 총고정자본형성 중 유형고정자산 투자에 해당하는 건설·설비 투자 항목을 활용
- 자본스톡의 감가상각률(δ_{it})은 통계청 승인통계로서 국가 단위의 연도별 자본스톡 자료를 제공하는 「국가자산통계」와 「지역소득」의 건설·설비 투자 자료를 활용하여 계산
 - 자본스톡에 관한 감가상각(소모)은 일반적으로 자산분류별 자본스톡

규모에 자산별 감가상각률을 적용하여 계산하지만(표학길·송새랑, 2014), 지역 단위에서는 구체적인 자산분류별 자본스톡 자료가 부재

- 한편, 「지역소득」은 지역별 고정자본 소모 항목을 제공하고 있으나, 해당 항목은 유형고정자산과 무형고정자산에 관한 소모를 모두 포함하고 있어서 유형고정자산의 감가상각 계산에 활용이 어려움.
- 이에 본 연구는 「국가자산통계」의 건설·설비 자산에 관한 연도별 순자본스톡(K_t)과 「지역소득」의 지역별 건설·설비 투자(I_{it}) 자료를 바탕으로 다음의 식을 활용하여 자본스톡에 대한 감가상각률을 계산

$$\delta_{it} = (K_t + \sum_i I_{it} - K_{t+1}) / K_t$$

□ 지역별 성장회계 분석 개요

- 성장회계 분석은 산출(부가가치) 증가율 중에서 자본 및 노동 등 생산요소 투입 증가와 총요소생산성 증가 기여분의 변화를 비교
- 성장회계 분석은 총요소생산성 추정에 사용되는 규모수익불변 생산함수에 대한 1계 로그 차분식을 활용

$$\Delta \ln Y_{it} = \Delta \ln A_{it} + \sum_{j=1}^J \alpha_{ij} \Delta \ln x_{j,it}$$

- 위의 식에서 산출 증가율($\Delta \ln Y_{it}$)에 대한 투입요소 j 의 증가에 따른 기여분은 $\alpha_{ij} \Delta \ln x_{j,it}$, 총요소생산성 증가의 기여분은 $\Delta \ln A_{it}$
- 본 연구에서는 다음의 식을 통해 지역별 부가가치 증가율에 대한 자본·노동의 생산요소 투입 및 총요소생산성 증가 기여분 변화를 비교

$$\Delta \ln Y_{it} = \Delta \ln A_{it} + \Delta \ln Q_{it} = \Delta \ln A_{it} + \alpha_i \Delta \ln K_{it} + (1 - \alpha_i) \Delta \ln L_{it}$$

- 위의 식에서 총요소생산성 증가율은 $\Delta \ln A_{it}$, 자본 및 노동 투입 증가의 기여분은 각각 $\alpha_i \Delta \ln K_{it}$ 와 $(1 - \alpha_i) \Delta \ln L_{it}$ 이며, 자본과 노동을 종합한 생산요소 투입 증가율은 $\Delta \ln Q_{it}$
- 생산함수에 관한 규모수익불변의 가정하에서 자본의 산출탄력성(α_i)은 노동소득분배율($1 - \alpha_i$)을 통해 계산 가능

□ 모형 변수 및 데이터

- 본 연구의 성장회계 모형상의 지역별 산출(Y_{it})은 통계청 「지역소득」 자료의 지역별 총부가가치 항목을, 노동투입(L_{it})은 통계청 「경제활동인구조사」의 지역별 취업자 수 항목을 활용
- 노동소득분배율($1 - \alpha_i$)은 통계청 「지역소득」의 총본원소득 및 피용자보수 등의 소득계정 항목을 활용하여 계산
 - 노동소득분배율의 계산에서는 자영업자의 혼합소득에서 노동소득이 차지하는 부분을 계산하는 것이 중요(Gollin, 2002)
 - 이와 관련하여 본 연구는 OECD 및 Penn World Tables(Feenstra et al., 2015)의 방법론을 적용하여 지역별 노동소득분배율을 계산
 - 구체적으로, OECD 및 EU-KLEMS의 방법론을 참고하여 자영업자와 임금근로자의 1인당 평균 노동소득이 같다는 가정을 활용하여 혼합소득 중 노동소득의 몫을 계산하되, Penn World Tables를 참고하여 자영업자의 전체 노동소득이 혼합소득보다는 같거나 작도록 조정

- 성장회계 모형에서는 생산요소 투입과 총요소생산성 변화의 산출 증가에 대한 기여분 분석에 초점을 맞추어 일반적으로 분석 기간 전체에 대한 평균 노동소득분배율을 활용

$$1 - \alpha_i = \sum_t (1 - \alpha_{it}) / T$$

○ 본 연구에서는 2000년부터 2021년까지 세종특별자치시를 제외한 16개 시도에 대해 자본스톡과 총요소생산성 추계 및 성장회계 모형 분석

- 솔로(Solow) 잔차를 통해 측정되는 총요소생산성의 경우, 경기변동(business cycle)의 영향을 크게 받는다는 점을 고려하여 5년 이동평균(moving average) 단위의 성장회계 분석을 통해 장기적 관점에서 성장회계 모형을 분석

$$\frac{\sum_{j=0}^4 \Delta \ln Y_{i(t-j)}}{5} = \frac{\sum_{j=0}^4 \Delta \ln A_{i(t-j)}}{5} + \alpha_i \frac{\sum_{j=0}^4 \Delta \ln K_{i(t-j)}}{5} + (1 - \alpha_i) \frac{\sum_{j=0}^4 \Delta \ln L_{i(t-j)}}{5}$$

- 자본스톡 자료는 1998년(1997년 말)부터 추계가 가능하나, 노동소득분배율 계산을 위한 「지역소득」의 소득계정 자료가 2000년부터 존재하는 관계로, 2004년도부터 2021년까지 지역별 성장회계 분석을 실시
- 세종특별자치시의 경우 5년 이동평균 단위의 장기 성장회계 분석에 사용 가능한 관측치가 적으며, 초기 도시 건설기에 건설투자에 의한 유형자산의 급격한 영향으로 인하여 실질적인 생산활동에 관한 성장회계 분석이 어렵다는 점을 고려하여 분석 대상에서 제외

2. 지역별 생산성 및 성장회계 분석 결과

(1) 성장회계 모형 기초 분석 결과

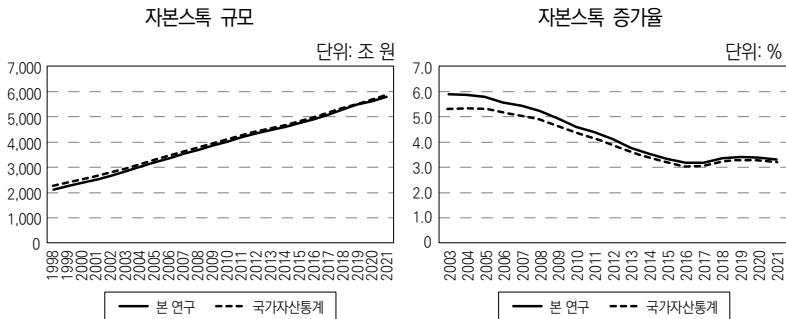
□ 자본스톡 추계 결과의 통계적 정합성

○ 본 연구에서는 지역별 성장회계 분석 결과 논의에 앞서, 본 연구에서 추계한 자본스톡을 타 통계자료와 비교함으로써 자본스톡 추계 결과의 정합성을 확인

- 지역별 산출(부가가치) 및 노동투입 자료는 통계청 승인통계를 활용하는 반면, 자본스톡 자료는 기초 자료를 바탕으로 직접 추계하므로, 통계청 승인통계와의 비교를 통해 추계 결과의 정합성을 확인

○ 본 연구에서 추계한 지역별 실질 순유형자본스톡의 규모(총합) 및 증가율 추세는 국가 단위 자본스톡에 관한 통계청 승인통계인 「국가자산통계」의 유형(건설·설비) 자산 자료와 전반적으로 일치(〈그림 2-1〉 참조)

〈그림 2-1〉 자본스톡 추계 결과 비교

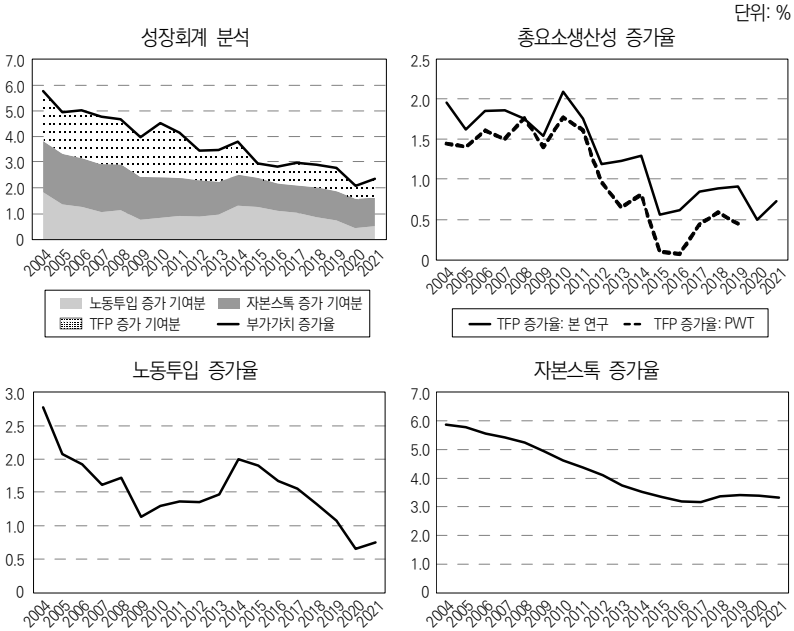


자료: 「국가자산통계」 등을 이용하여 저자 직접 작성.

□ 전국 단위 성장회계 분석 결과

- 전국 단위 성장회계 분석 결과를 살펴보면, 노동 및 자본의 요소투입 증가율 및 총요소생산성 증가율이 모두 감소하는 추세로 나타나 저성장 국면에 진입하고 있음을 시사(〈그림 2-2〉 참조)
 - 총요소생산성 증가율은 2010년까지는 1.5~2.0%대를 유지하다가 2010년대 초반부터 급격하게 감소하여, 2010년대 중반 이후 약 0.5~1.0%대를 유지
 - 노동투입 증가율은 2009년부터 2014년까지 일시적으로 증가 추세를 나타냈으나, 2015년부터 다시 감소하였으며, 2021년에는 코로나19 충격에 대한 기저효과로 인하여 소폭 상승
 - 자본스톡 증가율은 2010년대 중반까지 지속적으로 감소하다가, 2010년대 후반부터는 약 3% 초반대를 유지
- 총요소생산성 증가율 추정의 정확성과 관련하여, 본 연구의 전국 단위 총요소생산성 증가율 추정 결과를 Penn World Tables(버전 10.01, 이하 'PWT')의 우리나라 총요소생산성 증가율(2004~2019년)과 비교
 - PWT는 국가 단위 경제성장 분석에서 폭넓게 활용되는 자료 중의 하나로, 국가별 국민계정 및 성장회계 분석을 통한 총요소생산성 등의 다양한 자료를 제공
- PWT의 우리나라 총요소생산성 증가율 추정치를 살펴보면, 본 연구의 추정치와 어느 정도 차이(평균 약 0.3%포인트)는 존재하지만, 본 연구의 분석 결과와 동일한 추세를 나타냄.
 - 특히, PWT는 본 연구의 분석 결과와 마찬가지로 2010년 이후 급감하

〈그림 2-2〉 지역별 성장회계 분석 결과: 전국



자료: 저자 직접 작성.

여 2015~2016년 저점을 기록한 후 소폭 회복되는 총요소생산성 증가율 추세를 제시

(2) 지역별 성장회계 분석 결과

□ 수도권 성장회계 분석 결과²⁾

○ 수도권 지역의 성장회계 분석 결과, 총요소생산성 증가율 측면에서

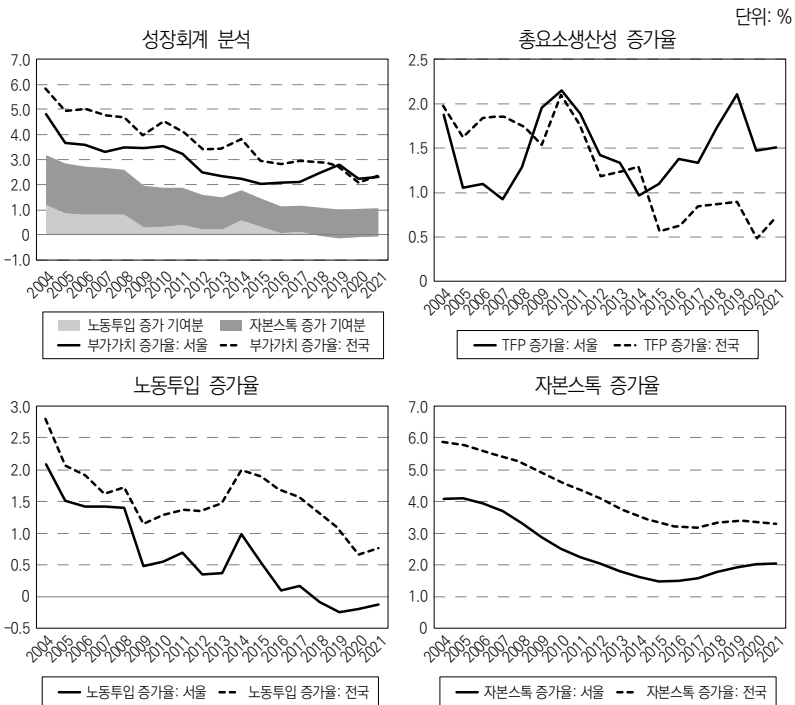
2) 본 연구의 지역별 성장회계 분석에서의 권역 구분은 한국은행의 분기별 「지역경제보고서」 등에서 활용하고 있는 5+2 광역경제권(수도권·충청권·호남권·대경권·동남권·강원권·제주권) 구분을 활용.

서울·경기와 인천 지역 간의 명확한 차이가 확인됨.

- 구체적으로, 전국적으로 총요소생산성 증가율이 2010년 이후부터 지속적으로 하락하는 반면, 서울·경기 지역은 평균 약 1.5~2.0%의 총요소생산성을 유지
 - 서울 지역은 2000년대 중반에는 전국 평균 대비 낮은 총요소생산성 증가율을 기록하였으나, 2010년대 초반에는 전국 평균 수준의, 2015년부터는 전국 평균 대비 높은 수준의 총요소생산성 증가율을 유지
 - 경기 지역의 총요소생산성은 2000년대에는 전국 평균과 비슷한 수준을 나타내다가 2010년 이후에는 전국 평균 수준을 상회
- 반면, 인천 지역은 2000년대 중반 이후 총요소생산성이 급격하게 감소하여, 2008년부터 전국 평균 대비 낮은 총요소생산성 증가율을, 2010년부터는 평균 약 0%대의 총요소생산성 증가율을 기록
- 생산요소(노동·자본) 투입 증가율의 경우, 서울은 전국 평균 대비 낮은 수준의 자본스톡 및 노동투입 증가율을 나타냈으나, 경기 및 인천 지역은 전국 평균 대비 비슷하거나 높은 수준을 나타냄.
 - 서울은 전 기간에 걸쳐 전국 평균 대비 낮은 수준의 노동·자본 투입 증가율을, 경기 지역은 높은 수준의 노동·자본 투입 증가율을 기록
 - 인천은 2010년대 후반까지는 전국 평균 대비 높은 생산요소 투입 증가율을 기록하였으나, 2010년대 후반 노동투입 증가율의 둔화로 인하여 2020년 이후에는 전국 평균 대비 낮은 요소 투입 증가율을 기록
- 총요소생산성 및 생산요소 투입 증가율을 종합한 부가가치 증가율에 대한 성장회계 분석 결과는 다음과 같음.

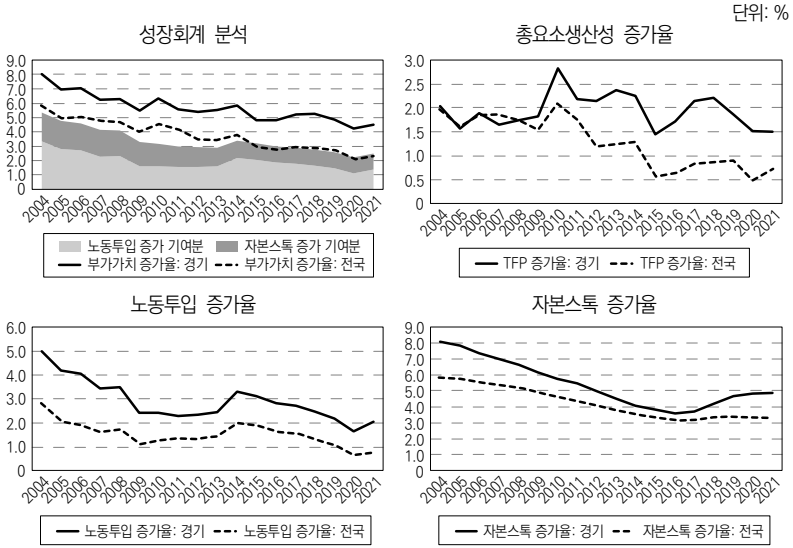
- 서울은 2010년대부터는 전국 평균 대비 비슷하거나 높은 수준의 총요소생산성 증가율을 기록하였으나, 전 기간에 걸쳐 전국 평균 대비 낮은 수준의 노동투입 및 자본스톡 증가율을 기록한 결과, 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 수준의 총부가가치 증가율을 기록
- 경기 지역은 2010년대부터 전국 평균 대비 높은 수준의 총요소생산성 증가율을, 전 기간에 걸쳐 전국 평균 대비 높은 수준의 생산요소 투입 증가율을 기록한 결과, 전국 평균 대비 높은 총부가가치 증가율을 기록

〈그림 2-3〉 지역별 성장회계 분석 결과: 서울



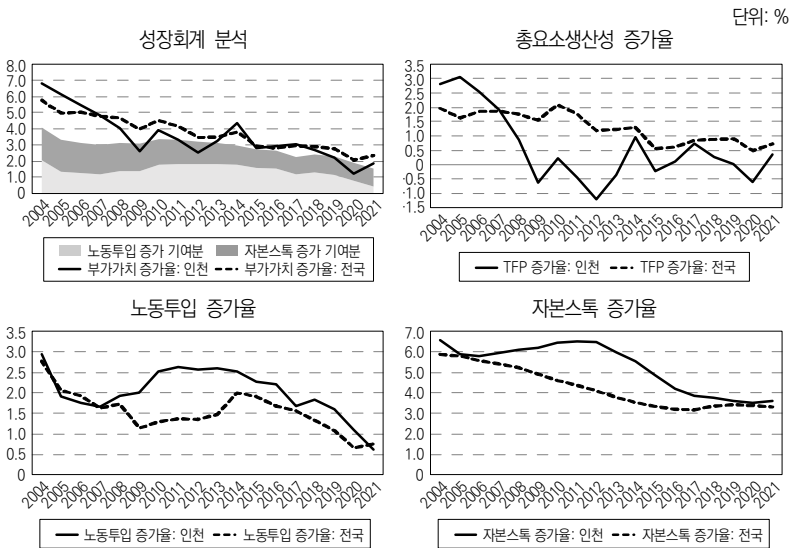
자료: 저자 직접 작성.

〈그림 2-4〉 지역별 성장회계 분석 결과: 경기



자료: 저자 직접 작성.

〈그림 2-5〉 지역별 성장회계 분석 결과: 인천



자료: 저자 직접 작성.

- 인천의 경우, 생산요소 투입 증가율은 전반적으로 전국 평균 대비 비슷하거나 높은 수준을 기록하였으나, 2000년대 중반 생산성 증가율의 급격한 감소로 인하여 전국 평균 수준의 총부가가치 증가율을 기록

□ 충청권 성장회계 분석 결과

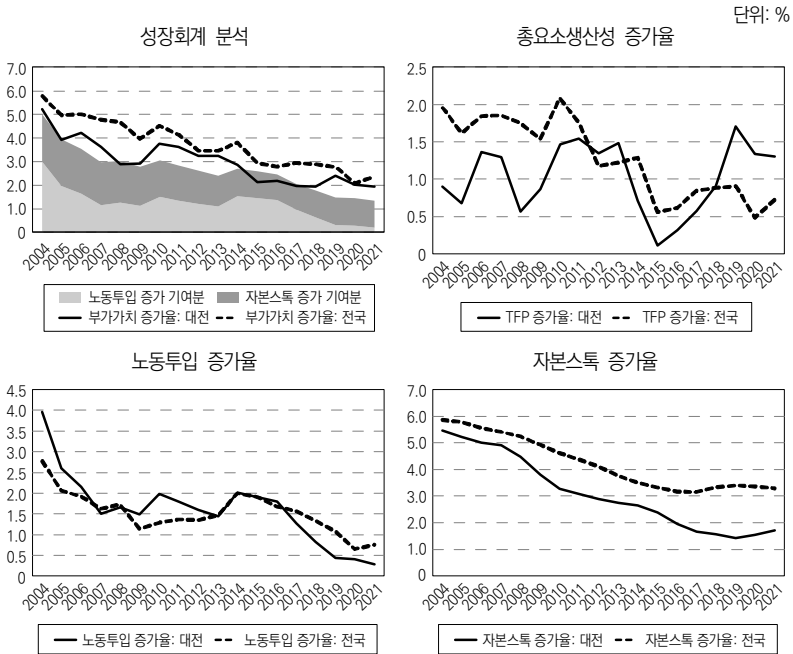
- 충청권의 지역별 중요소생산성 증가율을 살펴보면, 대전, 충북, 충남 이 서로 이질적인 경향을 나타냄.
 - 대전은 시기별 변동은 있으나, 전반적으로 약 0.5~1.5% 전후의 중요소생산성 증가율을 유지하고 있으며, 전국 평균 증가율의 감소에 따라 2010년대 후반부터는 상대적으로 전국 평균 수준을 상회
 - 충북은 다소 높은 변동폭을 나타내고 있으나, 2000년대 중반 이후부터 2010년대 후반까지 평균 약 2.0~2.5%의 높은 중요소생산성 증가율을 기록하였으며, 2009년부터는 전국 평균 수준을 상회
 - 충남은 2010년대 초반 중요소생산성 증가율이 급격하게 감소하였다가, 2010년대 중반 이후 전국 평균 수준을 회복하여 2020년대 초반에는 전국 평균 대비 높은 수준을 기록
- 생산요소 투입 증가율 측면에서 대전은 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 수준을 기록하였으며, 충북 및 충남 지역은 전국 평균 대비 비슷하거나 높은 수준을 기록
 - 대전은 전국 평균 대비 비슷한 수준의 노동투입 증가율을, 전 기간에 걸쳐 전국 평균 대비 낮은 수준의 자본스톡 증가율을 기록
 - 충북의 경우 노동투입은 2008년부터, 자본스톡은 2010년부터 전국 평균 대비 높은 수준의 증가율을 기록

- 충남의 자본스톡 증가율은 전 기간에 걸쳐 전국 평균 대비 높은 수준을 기록하였으나, 노동투입 증가율의 경우 2010년대 후반부터 급격하게 감소하여 전국 평균 대비 낮은 수준을 기록

○ 이상의 중요요소생산성 및 요소투입 증가율을 종합한 성장회계 분석 결과는 다음과 같음.

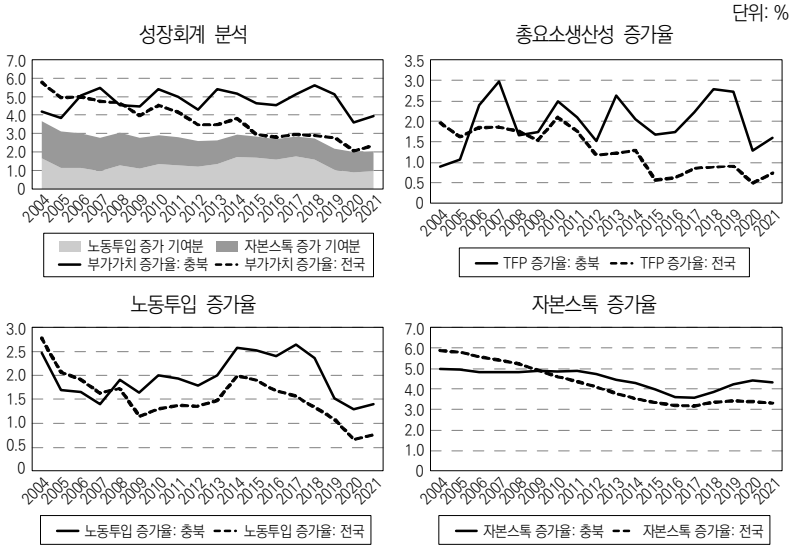
- 대전은 중요요소생산성 증가율이 일정 수준을 유지하였고 노동투입 증가율 역시 전국 평균 수준을 유지하였으나, 전국 평균 대비 낮은 자본투입 증가율을 기록하여 총부가가치 증가율은 전국 평균 대비 낮은 수준을 기록

〈그림 2-6〉 지역별 성장회계 분석 결과: 대전



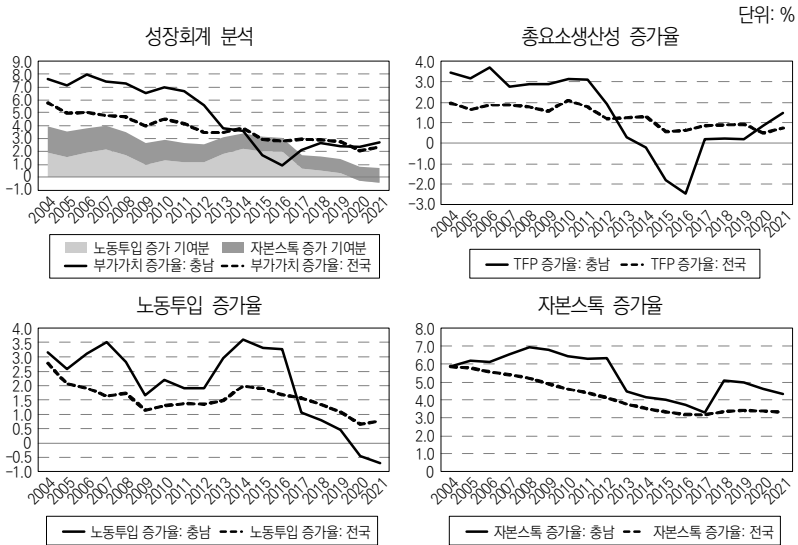
자료: 저자 직접 작성.

〈그림 2-7〉 지역별 성장회계 분석 결과: 충북



자료: 저자 직접 작성.

〈그림 2-8〉 지역별 성장회계 분석 결과: 충남



자료: 저자 직접 작성.

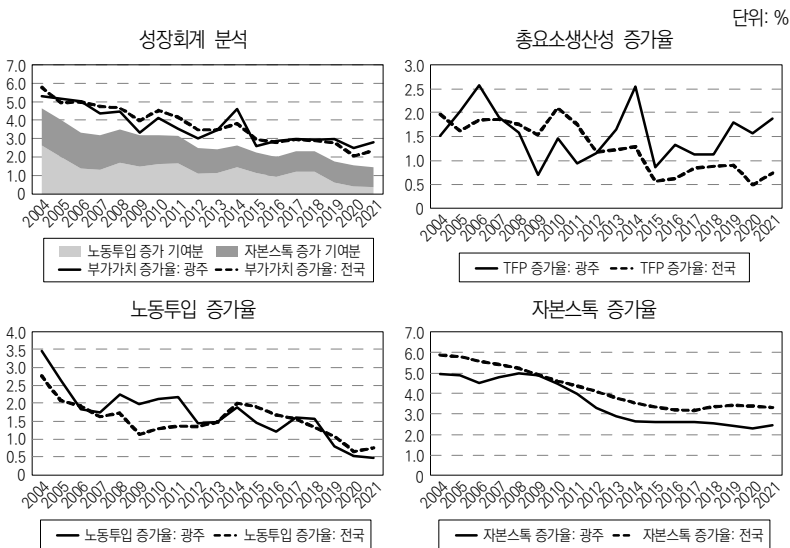
- 충북은 2000년대 중·후반 이후 전국 평균 대비 높은 총요소생산성 및 요소투입 증가율을 기록하여, 2000년대 후반부터 전국 평균 대비 높은 수준의 총부가가치 증가율을 기록
- 충남의 자본투입 증가율은 전국 평균 대비 높은 수준을 기록하였으나, 2010년대 총요소생산성 증가율 및 노동투입 증가율의 급격한 감소로 인하여 2010년대 중반 이후에는 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 총부가가치 증가율을 기록

□ 호남권 성장회계 분석 결과

- 호남권의 총요소생산성 증가율을 살펴보면, 광주와 전북·전남 간의 전국 평균 대비 상대적인 추세 차이가 확인됨.
 - 광주는 시기별 변동은 있으나 전 기간에 걸쳐 약 1.0~2.5%의 총요소생산성 증가율을 나타내고 있으며, 2010년대 초반 이후 전국 평균 수준을 상회
 - 반면, 전북·전남 지역은 2010년 전후 총요소생산성 증가율이 급격하게 하락하였다가 2020년 전후에 전국 평균 수준을 회복
- 한편, 자본스톡과 노동의 요소투입 증가율 추이를 살펴보면, 지역별로 이질적인 양상을 나타내고 있음.
 - 광주는 노동투입 및 자본스톡 증가율 모두 전 기간에 걸쳐 전국 평균 대비 비슷하거나 다소 낮은 수준을 나타내고 있음.
 - 전북의 노동투입 증가율은 2010년대 중반 급격하게 증가하였다가 다시 하락하였으며, 자본스톡 증가율은 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 수준을 기록하며 지속적으로 하락

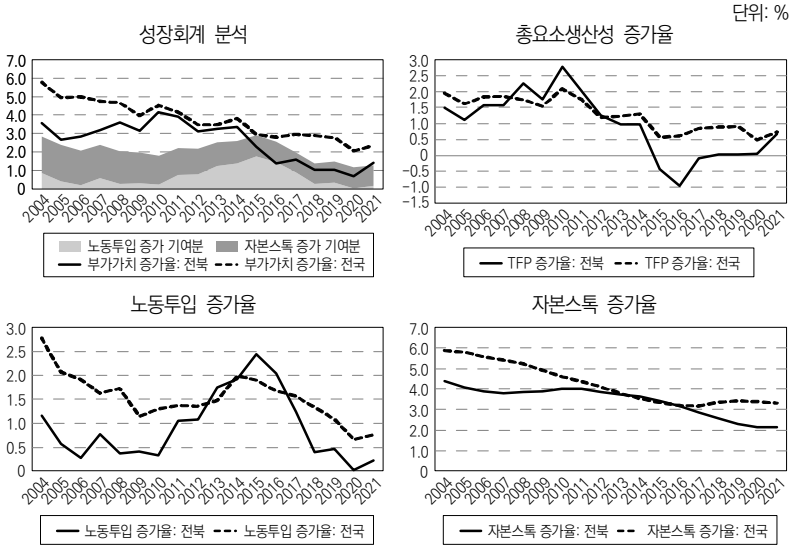
- 전남은 2010년대 중·후반 노동투입 증가율이 상승하여 전국 평균 수준에 근접하였으며, 자본스톡 증가율은 2010년대 초·중반 전국 평균 수준을 상회하였으나, 2010년대 후반 이후에는 전국 평균 이하로 하락
- 호남권의 지역별 생산성 및 요소투입 변화를 종합한 성장회계 분석 결과를 살펴보면 광주와 전북·전남 지역 간의 차이가 확인됨.
- 광주의 경우 요소투입 증가율은 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 수준이지만, 상대적으로 높은 총요소생산성 증가율로 인하여 전국 평균 대비 비슷한 수준의 총부가가치 증가율을 기록
- 반면, 전북·전남 지역은 전반적으로 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 총요소생산성 및 요소투입 증가율의 결과, 전 기간에 걸쳐 전국 평균 대비 낮은 수준의 총부가가치 증가율을 기록

〈그림 2-9〉 지역별 성장회계 분석 결과: 광주



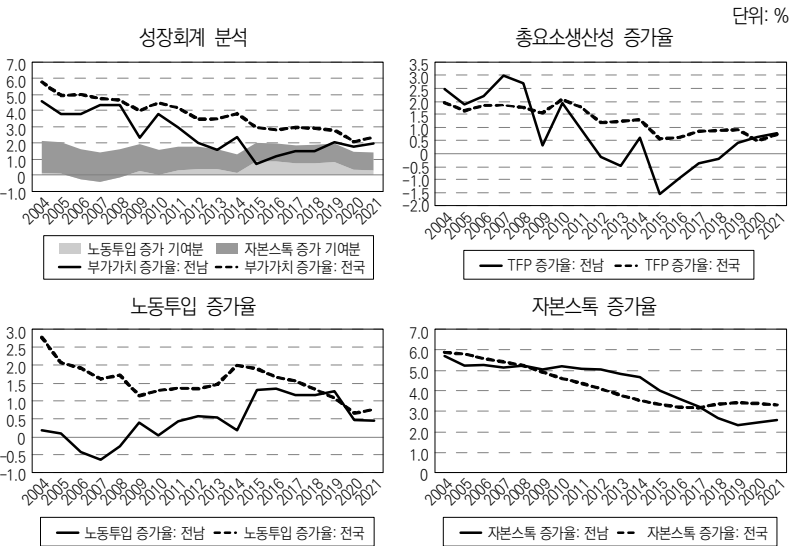
자료: 저자 직접 작성.

〈그림 2-10〉 지역별 성장회계 분석 결과: 전북



자료: 저자 직접 작성.

〈그림 2-11〉 지역별 성장회계 분석 결과: 전남



자료: 저자 직접 작성.

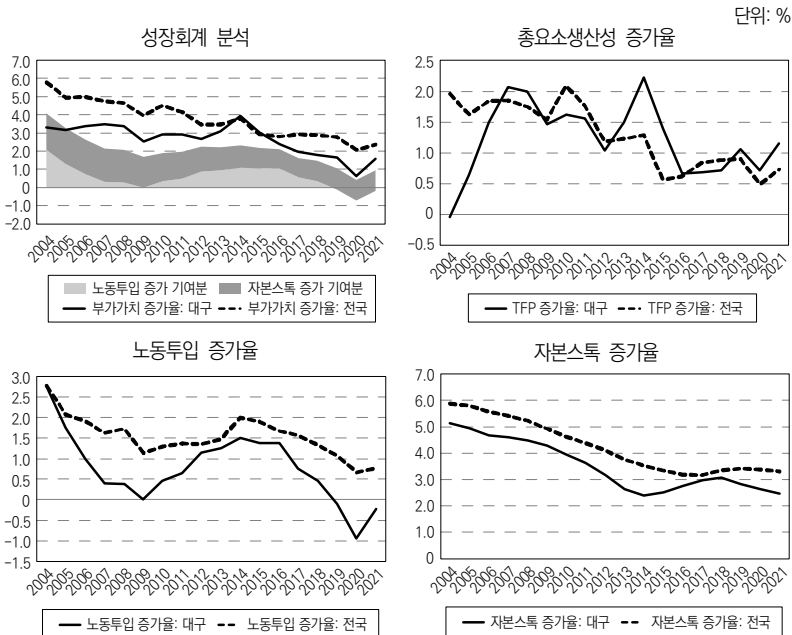
□ 대경권 성장회계 분석 결과

○ 대경권에 속한 대구·경북 지역의 경우, 생산요소 투입의 측면에서는 두 지역이 비슷한 경향을 나타냈으나, 총요소생산성 증가율에서 지역 간 차이가 확인됨.

- 대구는 2010년대 초반 이후부터는 전국 평균과 비슷하거나 높은 수준의 총요소생산성 증가율을 나타냈으나, 경북은 지속적인 생산성 감소의 결과 2015년부터는 전국 평균 대비 낮은 수준 기록

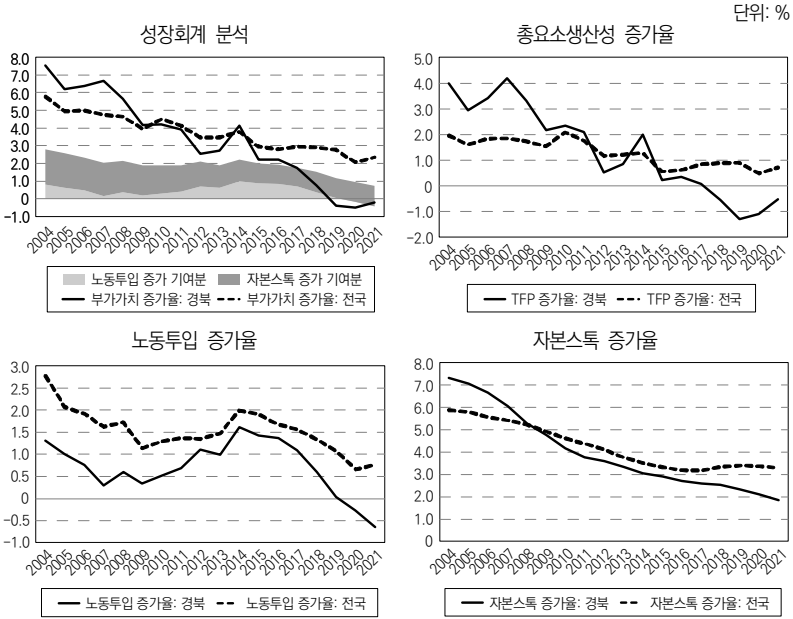
- 반면, 대구·경북 지역의 노동투입 및 자본스톡의 증가율은 전반적으로 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 수준을 나타냄.

〈그림 2-12〉 지역별 성장회계 분석 결과: 대구



자료: 저자 직접 작성.

〈그림 2-13〉 지역별 성장회계 분석 결과: 경북



자료: 저자 직접 작성.

○ 생산성과 요소투입 증가율을 종합한 총부가가치 증가율을 살펴보면, 대구는 전반적으로 전국 평균 대비 낮은 수준을, 경북 지역은 2015년 이후 전국 평균 대비 낮은 수준을 기록

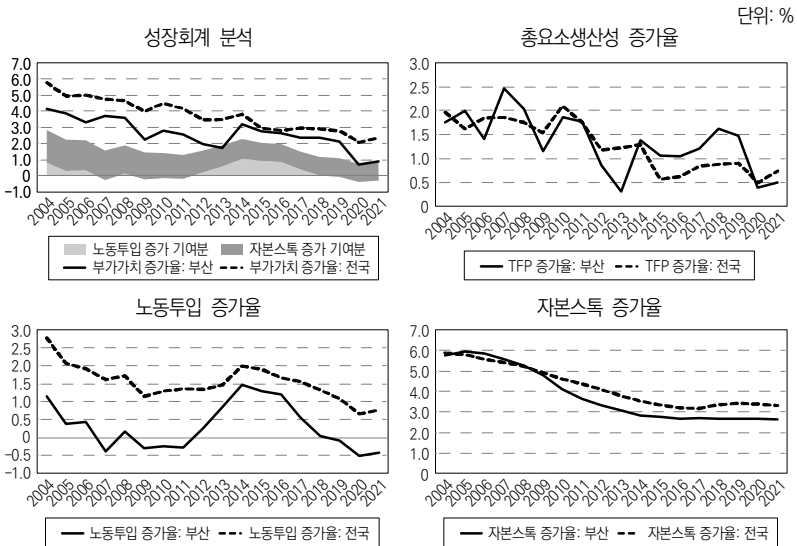
□ 동남권 성장회계 분석 결과

○ 동남권 지역별 총요소생산성 분석 결과를 살펴보면, 부산과 울산·경남 간의 차이가 확인됨.

- 부산의 경우, 시기별 변동은 있으나 전반적으로 전국 평균과 비슷한 추세를 나타내는 반면, 울산 및 경남은 2010년 전후 급격하게 하락하여 전국 평균 수준을 하회

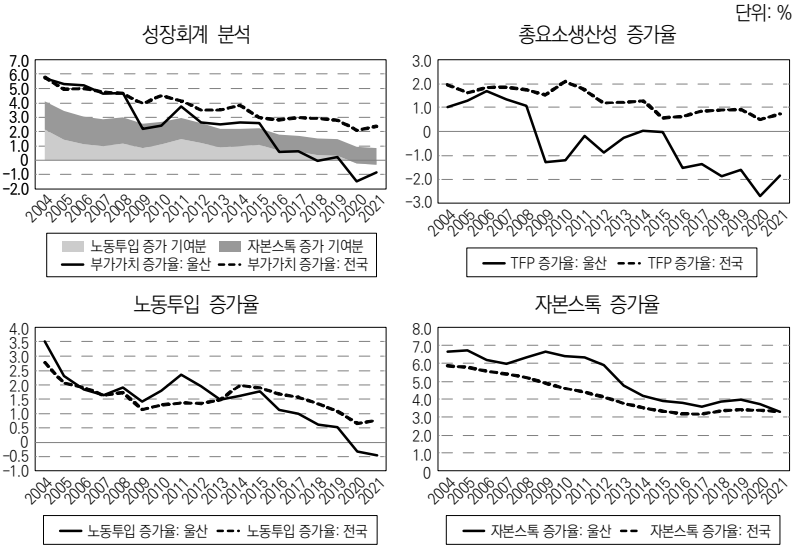
- 한편, 노동투입 및 자본스톡 증가율의 경우, 지역별로 이질적인 추세가 나타남.
- 부산은 노동투입 및 자본스톡 증가율 모두 전반적으로 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 수준을 나타내는 반면, 경남은 전국 평균과 비슷한 수준의 요소투입 증가율을 나타냄.
- 한편, 울산의 경우 자본스톡 증가율은 전반적으로 전국 평균 대비 높은 수준을 나타내나, 노동투입 증가율은 2010년 초반 이후 전국 평균을 하회
- 총요소생산성 증가율과 생산요소 투입 증가율을 종합한 성장회계 분석 결과를 살펴보면, 전반적으로 전국 평균보다 낮은 총부가가치 증가율을 나타냄.

〈그림 2-14〉 지역별 성장회계 분석 결과: 부산



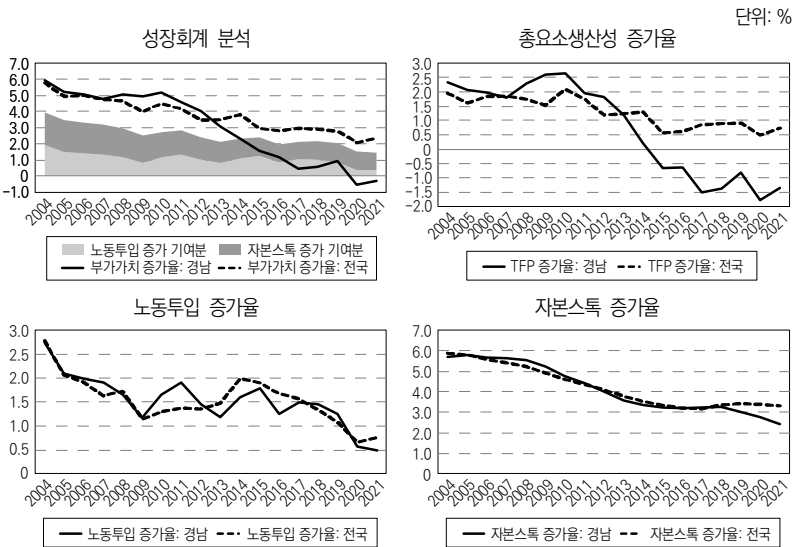
자료: 저자 직접 작성.

〈그림 2-15〉 지역별 성장회계 분석 결과: 울산



자료: 저자 직접 작성.

〈그림 2-16〉 지역별 성장회계 분석 결과: 경남



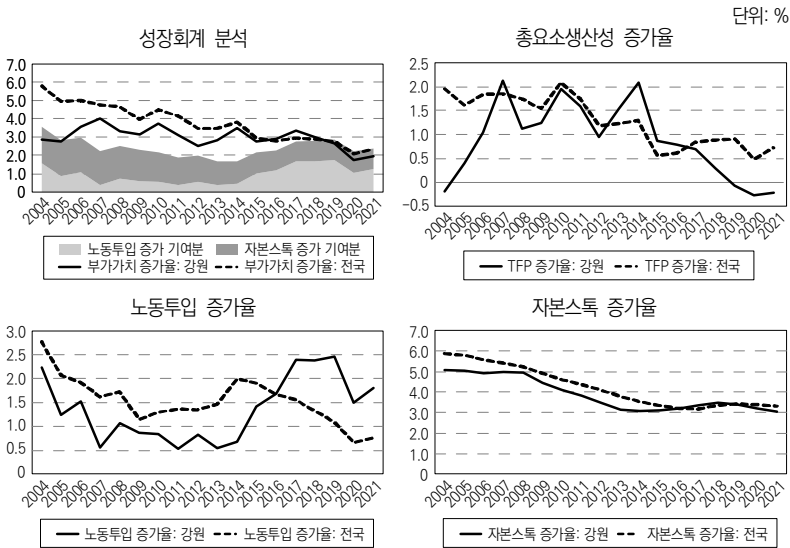
자료: 저자 직접 작성.

- 부산은 중요소생산성 증가율은 전국 평균 추세와 비슷하나, 상대적으로 낮은 생산요소 투입 증가율로 인하여 전국 평균보다 낮은 수준의 총부가가치 증가율을 기록
- 한편, 울산 및 경남은 2010년 전후까지는 전국 평균과 비슷한 수준의 중요소생산성을 나타냈으나, 이후 급격한 중요소생산성 증가율의 둔화로 인하여 전국 평균보다 낮은 총부가가치 증가율을 기록

□ 강원권 및 제주권 성장회계 분석 결과

- 강원 지역에 대한 성장회계 분석 결과를 살펴보면, 노동투입 증가율의 상승과 중요소생산성 증가 둔화가 상쇄되어 전국 평균 수준의 총부가가치 증가율을 나타냄.

〈그림 2-17〉 지역별 성장회계 분석 결과: 강원

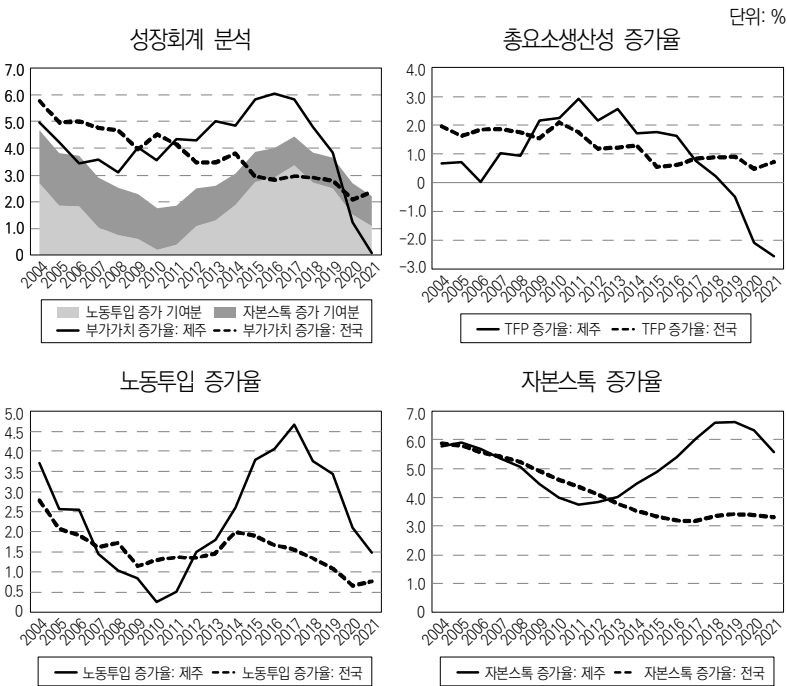


자료: 저자 직접 작성.

- 노동투입 증가율은 2010년대 중반 급격히 증가하여 전국 평균 수준을 상회하였으나, 총요소생산성 증가율은 2010년대 중반 이후 전국 평균 수준 이하로 하락하였으며, 자본스톡 증가율은 전 기간에 걸쳐 전국 평균 대비 비슷하거나 다소 낮은 수준을 유지

○ 제주 지역의 성장회계 분석 결과를 살펴보면, 2010년대 전후부터 총요소생산성 및 생산요소 투입 증가율 모두 전국 평균을 상회하였으나, 총요소생산성 증가율은 2010년대 후반 급격하게 하락한 결과 총부가가치 증가율은 2020년부터 전국 평균 수준 이하를 기록

〈그림 2-18〉 지역별 성장회계 분석 결과: 제주



자료: 저자 직접 작성.

3. 소결

□ 중요소생산성의 지역 간 격차

- 지역별 중요소생산성 증가율을 살펴보면, 전국 평균 중요소생산성 증가율이 하락하는 가운데, 수도권인 서울·경기 지역과 대전·충북·충남의 충청권 지역이 상대적으로 높은 중요소생산성 증가율을 기록
 - 서울은 2010년대 중반, 경기는 2000년대 말, 대전은 2010년대 후반, 충북은 2000년대 중반, 충남은 2020년대 초반부터 전국 평균을 상회하는 중요소생산성 증가율을 기록
- 충청권을 제외한 비수도권 지역은 일부 광역시를 제외하고는 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 수준의 중요소생산성을 기록
 - 대구는 2010년대 중반부터, 광주는 2010년대부터 전국 평균과 비슷하거나 높은 수준의 중요소생산성 증가율을 기록하였으나, 울산은 중요소생산성 증가율이 급격하게 하락
 - 충청권을 제외한 비수도권 도 지역의 경우, 지역별로 시점의 차이는 있으나, 급격한 중요소생산성 증가율 하락으로 인하여 전국 평균 대비 낮은 수준을 기록
 - 제주 등 일부 지역은 일시적으로 전국 평균 대비 높은 중요소생산성 증가율을 기록하였으나, 이후 급격하게 하락하여 전국 평균 수준을 하회
- 한편, 인천은 서울·경기와 함께 수도권에 속해 있음에도 중요소생산성 증가율이 2000년대 중반부터 급격하게 하락하여 울산 등 비수도권 지역과 비슷한 추세를 나타냄.

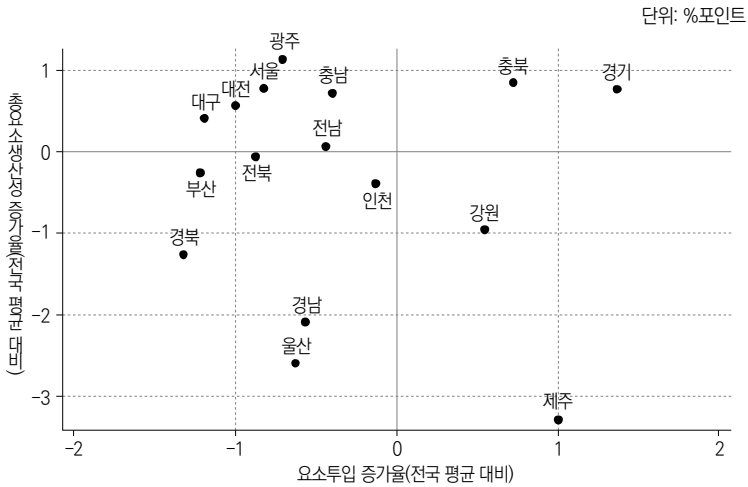
□ 생산요소의 수도권 및 인근 지역 집중

- 생산요소(노동·자본) 투입의 측면에서는 경기·충북·강원의 수도권 및 인접 도 지역과 제주 지역은 전국 평균 이상의 요소투입 증가율을 기록하였으나, 나머지 지역은 전국 평균 이하의 증가율을 기록
 - 수도권과 충청권의 중심지들(서울·인천·대전)에 인접한 경기, 충북, 강원 등 주변 지역을 중심으로 노동과 자본 등의 생산요소가 집중되고 있음을 시사
 - 제주 지역은 2010년대 초반부터 노동 및 자본 투입 증가율이 전국 평균을 상회
- 반면, 호남·대경·영남권 지역은 전반적으로 전국 평균과 비슷하거나 낮은 수준의 생산요소 투입 증가율을 기록
 - 울산의 자본스톡 증가율만 전국 평균 대비 높은 수준을 기록하였을 뿐, 나머지 지역의 노동투입 및 자본스톡 증가율은 전국 평균 대비 비슷하거나 낮은 수준
- 이러한 지역별 생산요소 투입 증가율 변화는 전반적으로 노동·자본의 생산소요가 수도권 및 인접 지역(충청·강원)으로 집중되고 있음을 시사

□ 지역 간 격차 양상의 변화

- 본 연구의 2021년 기준 성장회계 분석 결과는 지역 간 격차의 양상이 전반적으로 '중부권(수도권·충청권·강원권) 대 남부권(호남권·대경권·동남권)'의 성격이 강해지고 있음을 시사(〈그림 2-19〉 참조)

〈그림 2-19〉 중요소생산성 및 생산요소 투입 증가율의 상대적 수준(2021년)

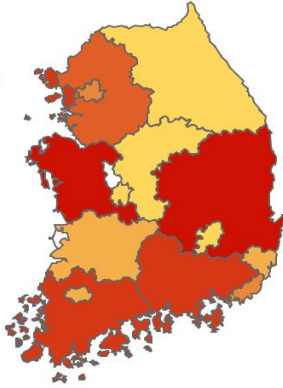


자료: 저자 직접 작성.

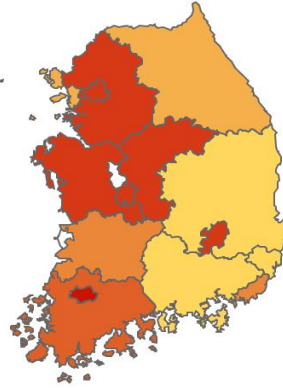
- 중요소생산성은 서울·경기 및 대전·충북·충남이 전국 평균 대비 높은 증가율을 나타냈으며, 생산요소 투입은 경기·충북·강원이 전국 평균 대비 높은 증가율을 기록
 - 다만, 인천은 서울·경기와 함께 수도권 지역으로 분류되지만, 전국 평균 대비 낮은 중요소생산성을 나타내는 예외적 추세를 나타냄.
- 반면, 호남권, 대경권, 동남권은 전국 평균 대비 낮은 생산요소 투입 증가율을 기록하였으며, 대구 및 광주를 제외하고는 중요소생산성 증가율 역시 전국 평균 대비 낮은 수준
- 특히, 2004년과 2021년의 지역별 성장회계 분석 결과를 비교해 보면, 지역 경제성장의 핵심이 ① 수도권·충남과 ② 경남(·경북·전남) 지역을 중심으로 한 '2극 구조'에서 수도권 및 인근 지역을 중심으로 하는 '1극 구조로 변화하고 있음을 시사(〈그림 2-20〉 참조)

〈그림 2-20〉 중요소생산성 및 생산요소 투입 증가율의 상대적 수준 변화

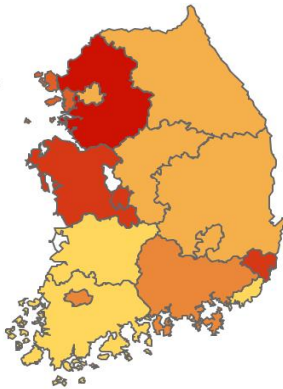
중요소생산성 증가율(2004년)



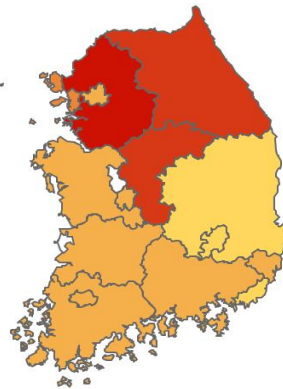
중요소생산성 증가율(2021년)



생산요소투입 증가율(2004년)



생산요소투입 증가율(2021년)



범례 :	■ 전국 평균 대비 +1%포인트 초과	■ 전국 평균 대비 -0.25 ~ 0%포인트
	■ 전국 평균 대비 +0.25 ~ +1%포인트	■ 전국 평균 대비 -1 ~ -0.25%포인트
	■ 전국 평균 대비 0 ~ +0.25%포인트	■ 전국 평균 대비 -1%포인트 이하

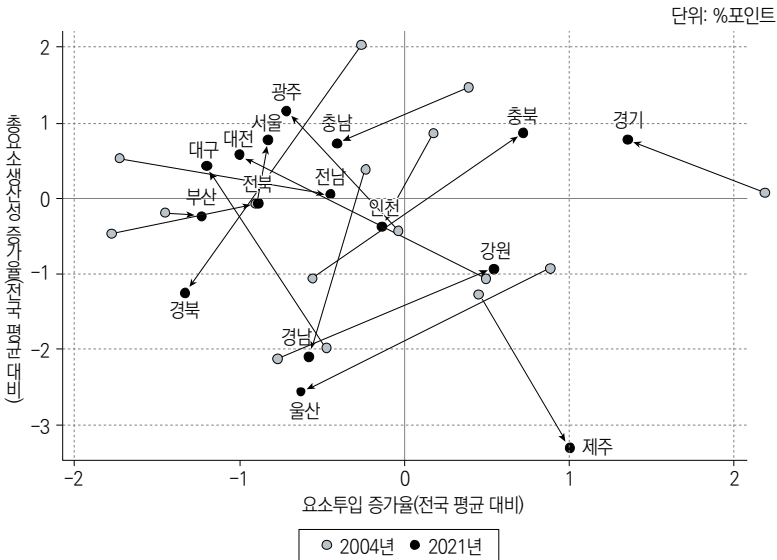
자료: 저자 직접 작성.

- 총요소생산성의 경우, 2004년에는 서울·경기·인천·충남과 경북·경남·부산·전남 지역이 전국 평균과 비슷하거나 높은 증가율을 기록하였으나, 2021년에는 대구·광주를 제외하고는 서울·경기 및 충청권이 전국 평균 이상의 증가율을 기록

- 생산요소 투입 역시 2004년에는 경기·인천·충남·대전과 울산·경남 지역이 전국 평균 대비 높은 수준의 증가율을 기록하였으나, 2021년에는 (제주를 제외하고는) 경기·강원·충북만이 전국 평균 수준을 상회

○ 나아가 지역별 총요소생산성 및 생산요소 투입 증가율의 상대적 변화를 살펴봄으로써, 지역 경제발전을 위해 요구되는 정책적 방향성을 도출 가능(〈그림 2-21〉 참조)

〈그림 2-21〉 총요소생산성 및 생산요소 투입 증가율의 변화



자료: 저자 직접 작성.

- 예를 들어, 충남은 총요소생산성 증가율은 전국 평균 이상을 유지하고 있으나, 생산요소(노동) 투입 증가율이 전국 평균 이하로 감소하였다는 점에서 우수 인력 유치 및 정주 여건 개선 정책이 요구됨을 시사
- 서울, 대전, 대구, 광주 역시 총요소생산성 증가율의 상대적 수준은 개선되었으나, 생산요소 투입 증가율의 상대적 수준이 정체되어 있거나 감소하였다는 점에서 투자 및 인력 유치 정책이 시급한 것으로 확인됨.
- 한편, 경북, 경남, 울산, 인천은 총요소생산성 및 생산요소 투입 증가율의 상대적 수준이 급격하게 감소하였다는 점에서 생산성 제고 및 투자·인력 유치를 위한 종합적 접근이 요구됨.
- 부산, 전북, 전남, 제주는 생산요소 투입 증가율은 개선되고 있으나, 총요소생산성 증가율의 상대적 수준이 정체되어 있거나 하락하였다는 점에서 생산성 제고를 위한 정책 접근이 요구됨.
- 한편, 강원은 총요소생산성 및 생산요소 투입 증가율의 상대적 수준이 현저하게 개선되었으나, 총요소생산성 증가율이 아직 전국 평균 미만이라는 점에서 생산성 제고를 위한 정책 접근이 요구됨.
- 경기 및 충북은 총요소생산성 및 생산요소 투입 증가율이 전국 평균 대비 높은 수준을 유지하고 있다는 점에서, 현재 수준을 유지하기 위한 정책 접근이 필요

제3장

지역 경제성장에 대한 혁신투자의 영향 분석



1. 지역 경제성장에 관한 SVAR 분석모형

(1) 기존 경제성장 결정요인 분석모형의 한계

□ 조건수렴 이론에 기반한 경제성장 회귀분석 모형

- 국가 혹은 지역 단위 경제성장 결정요인에 관한 실증분석은 일반적으로 신고전파 성장이론에 기반한 조건수렴 모형을 활용
 - 신고전파 성장이론에서는 기술 진보를 통한 생산성 향상이 동반되지 않는 이상, 물적자본의 한계생산 체감으로 인하여 1인당 산출은 균제상태 수준으로 '수렴'
 - 1인당 산출 수준의 균제상태는 각 국가 혹은 지역의 기술 수준 및 다양한 제도적 '조건'들에 의해 이질적으로 결정
 - 경제성장 결정요인에 대한 회귀분석은 1인당 산출의 균제상태를 통해 경제성장률(1인당 산출 증가율)에 영향을 미치는 요인들을 실증분석

- Mankiw et al.(1992)은 신고전파 이론 이후 제시된 내생적 성장이론의 체계에서도 조건수렴 모형이 유효함을 제시하였으며, 이후 다양한 경제성장 결정요인 분석에서 조건수렴 이론에 기반한 분석모형을 활용

□ 횡단면 패널 경제성장 실증분석 모형의 한계

- 1990년대 이후 대부분의 경제성장 결정요인 분석은 국가 단위의 횡단면 패널 모형을 활용
 - Barro(1991) 및 Mankiw et al.(1992) 등의 초기 연구들은 횡단면 자료를 활용하였으나, 이후 Islam(1995) 및 Barro(2000) 등의 연구부터는 대부분 횡단면 패널 자료를 활용하여 분석
- 국가 혹은 지역 단위 자료에 대한 횡단면 (패널) 모형 분석은 경제성장 결정요인 분석에 폭넓게 활용되고 있으나, Durlauf(2009) 등은 계량경제학적 측면에서 다음의 한계점들을 지적
 - 국가 혹은 지역 단위 결정요인에 관한 제도 변수들은 기본적으로 종속변수인 1인당 산출과 내생적 관계를 지님(Durlauf, 2009).
 - 설명변수의 내생성 문제와 관련하여, Arellano & Bover(1995)의 시스템-일반화적률법 추정량을 통해 설명변수의 내생성(약외생성) 문제를 해결할 수 있으나(Blundell & Bond, 1998), 이 경우 도구변수의 적절성에 관한 면밀한 검토가 요구됨(Roodman, 2009).
 - 또한, 투자율 이외의 변수들의 경우 모형의 분석 결과가 통제변수의 구성에 민감하게 반응하며(Levine and Renelt, 1992), 통제변수 구성이 이론적 근거 없이 자의적(ad-hoc)으로 결정될 수 있음(Durlauf, 2009).

(2) 경제성장 결정요인에 관한 SVAR 모형 개요

□ SVAR 모형을 통한 경제성장 결정요인 분석

○ 본 연구에서는 기존의 경제성장 결정요인에 관한 횡단면 (패널) 모형의 한계들을 극복하기 위하여 조건수렴 이론에 기초한 구조적 벡터 자기회귀(SVAR) 모형을 도입

- SVAR 모형은 모든 변수가 내생적이라고 가정하며, 각 변수에 관한 외생적(구조적) 충격(ε_t)을 모형의 오차항(u_t)을 통해 내부적으로 식별

$$y_t = c + \sum_{j=0}^p B_j y_{t-j} + u_t, \text{ where } u_t = A \cdot \varepsilon_t$$

* 위 식에서 y_t 는 모형 변수들의 열벡터, u_t 는 모형의 축약형 충격 벡터, ε_t 는 축약형 충격으로부터 식별되는 구조적 충격 벡터

- SVAR 모형은 한 변수의 과거값이 다른 변수의 현재값에 영향을 미치는 피드백 효과($\sum_{j=0}^p B_j y_{t-j}$)를 명시적으로 통제한 후, 종속변수에 대한 외생적 충격(ε_t)의 영향을 분석

- SVAR 모형의 구조적 충격 식별에 있어서 축차적 VAR 모형은 외생적 충격들이 서로 직교하도록 (상관관계가 없도록) 식별하며, 각 변수는 현재와 과거 시점의 구조적 충격들로 설명 가능

$$E[\varepsilon_{i,t} \varepsilon_{j,t}] = 0 \quad (i \neq j)$$

$$y_t = f_y(\varepsilon_{t-j} | j=0,1,2, \dots)$$

* 위 식에서 $\varepsilon_{i,t}$ 는 구조적 충격 벡터 ε_t 의 i 번째 요소

○ 본 연구의 SVAR 모형은 1인당 산출의 균제상태를 통해 경제성장에 영향을 미치는 요인들을 다른 변수들의 과거값에 의한 피드백 효과와 현재 시점의 구조적 충격으로 분해함으로써 내생적 문제를 해결

- 조건수렴 모형에서는 기본적으로 경제성장 결정요인의 현재값(x_t)이 균제상태의 1인당 산출 수준을 결정함으로써 경제성장률($g_{y,t}$)을 결정하는 구조를 상정(Barro, 1991; Mankiw et al., 1992)

$$g_{y,t} = f_{g_y}(y_{t-1}, y^*), \text{ where } y^* = f_{y^*}(x_t)$$

- 본 연구의 SVAR 모형은 이러한 경제성장 결정요인들을 모형 변수들의 과거값($x_{t-j}, y_{t-j} \mid j=1, 2, \dots$)에 의한 피드백 효과와 현재 시점의 외생적 충격($\varepsilon_{x,t}$)의 영향으로 분해하여 해당 충격이 1인당 산출 수준에 미치는 영향을 분석

$$x_t = c_x + \sum_{j=0}^p \rho_j y_{t-j} + \sum_{j=0}^p B_{x,j} x_{t-j} + A_x \cdot \varepsilon_{x,t}$$

○ 본 연구에서는 신고전파 성장이론에 근거하여 SVAR 모형의 변수를 구성함으로써 모형 변수 선택의 자의성 문제(Durlauf, 2009)를 해결

- 신고전파 성장이론은 기술 진보에 의한 외생적인 생산성 향상이 물적자본 투자를 통해 1인당 산출이 증가하는 구조를 상정하며, 이에 본 연구는 생산성과 물적자본이 1인당 산출의 변화를 설명하는 모형을 도입

- 다양한 경제성장 결정요인이 (모형에는 포함되지 않은) 생산성 및 투자를 통해 경제성장에 미치는 (간접적인) 영향을 분석하는 전통적인 횡단면 (패널) 모형에서는 변수 선택의 자의성 문제가 발생

- 반면, 본 연구는 1인당 산출의 변화를 직접적으로 결정하는 생산성 및 물적자본 투자 변수를 명시적으로 SVAR 모형에 포함함으로써 모형 변수 선택의 자의성 문제를 해결

□ 국소투영법을 통한 충격반응함수 분석

- SVAR 모형에서 설명변수에 대한 구조적 충격이 종속변수에 미치는 영향은 일반적으로 충격반응함수(impulse response function, IRF)를 도출하여 분석
 - 단일 시계열에 대한 최대우도(maximum likelihood, ML) 추정에서는 부트스트랩(bootstrapping)을, 베이지안(Bayesian) 추정에서는 MCMC (Markov-Chain Monte-Carlo) 시뮬레이션을 활용
- 하지만 패널 SVAR 모형에서는 기존 시계열 분석의 충격반응함수 추정 방법론을 적용하기가 쉽지 않음.
 - SVAR 모형에 대한 ML 추정 및 MCMC 시뮬레이션의 경우, 구조적 충격의 통계적 분포에 관한 가정이 필요하지만, 패널 자료에 대한 SVAR 모형에 대해서는 관련 방법론이 명확하게 정립되지 않은 상황
- 이러한 패널 SVAR 분석상의 이슈와 관련하여, 본 연구는 Jordà(2005) 등에서 제시하는 국소투영법(local projections, LPs)을 활용하여 충격반응함수를 도출
 - 국소투영법은 최대우도 추정 혹은 MCMC 시뮬레이션 과정에서 요구되는 복잡한 계산 과정 없이 기존의 계량분석 방법론을 활용하여 충격반응함수를 도출 가능(Jordà, 2005)

- 국소투영법이 지니는 이러한 장점은 패널 SVAR 모형 분석과 관련하여, 구조적 충격의 통계적 분포에 관한 논의 없이 기존의 패널 자료 모형에 대한 추정량을 활용할 수 있음을 시사
- Plagborg-Møller and Wolf(2021)는 축차적 VAR 모형과 동일한 충격 반응함수를 도출할 수 있는 국소투영법 모형을 제시하였으며, 본 연구는 이를 활용하여 축차적 VAR 모형에 관한 충격반응함수를 분석

(3) 경제성장 결정요인에 관한 SVAR 모형 도출

□ 신고전파 성장이론에 기반한 패널 실증분석 모형

- 본 연구는 Mankiw et al.(1992) 및 Islam(1995)에서 제시한 신고전파 성장이론의 조건수렴에 기반한 패널 실증분석 모형을 도출³⁾
- 구체적으로, 본 연구에서는 앞에서 언급한 Kaldor(1961)의 논의를 바탕으로 노동부가적 생산성을 상징하는 생산함수 및 1인당 자본스톡에 관한 운동방정식을 다음과 같이 상정

$$Y(t) = K(t)^\alpha (z(t)N(t))^{1-\alpha}$$

$$y(t) = z(t)^{1-\alpha} k(t)^\alpha$$

$$\dot{k}(t) = s \cdot y(t) - (n + \delta)k(t)$$

- * 위 식에서 $Y(t)$, $K(t)$, $N(t)$ 는 각각 경제 전체의 산출, 자본스톡, 노동 투입을, $y(t)$ 와 $k(t)$ 는 각각 근로자 1인당 산출 및 자본스톡을 의미하고, $z(t)$ 는 노동부가적 생산성을 의미하며, s , n , δ 는 각각 투자율, 노동력 투입 증가율, 자본의 감가상각률을 의미

3) 본 연구의 SVAR 경제성장 모형 도출에 관한 자세한 내용은 Lee and Lee(2023)를 참조.

- 위의 1인당 산출에 관한 생산함수 및 자본스톡 운동방정식에 Mankiw et al.(1992) 및 Islam(1995)의 방법론을 적용하여 다음의 동적 패널 실증분석 모형을 도출

$$\ln y_{it} = \alpha_i + \rho \ln y_{i(t-1)} + \beta \ln x_{it} + \sum_{j=0}^{\infty} \gamma \ln z_{it} + u_{it}$$

* 위 식에서 $\ln x_{it} = \ln s_{it} - \ln(n_{it} + \delta_{it})$

□ 축차적 VAR 모형으로 확장

- 본 연구는 1인당 산출에 관한 위의 동적 패널 모형을 다음의 패널 SVAR 모형으로 확장

$$\begin{bmatrix} \ln z_{it} \\ \ln x_{it} \\ \ln y_{it} \end{bmatrix} = c_i + \sum_{j=1}^{\infty} B_j \begin{bmatrix} \ln z_{i(t-j)} \\ \ln x_{i(t-j)} \\ \ln y_{i(t-j)} \end{bmatrix} + u_{it}, u_{it} = A \cdot \begin{bmatrix} \varepsilon_{z,it} \\ \varepsilon_{x,it} \\ \varepsilon_{y,it} \end{bmatrix}$$

- Mankiw et al.(1992) 및 Islam(1995)은 경제성장 결정요인($\ln x_{it}$ 및 $\ln z_{it}$)이 균제상태($\ln y^*$)를 통해 1인당 산출 증가율($\Delta \ln y_{it}$)에 영향을 미치는 모형을 상정

$$\Delta \ln y_t = (1 - e^{-\lambda})[\ln y^* - \ln y_{t-1}] + \sum_{j=0}^{\infty} \eta_j \ln z_{t-j}$$

$$\ln y^* = (1 - \alpha) \ln z_t + (\alpha / (1 - \alpha)) \ln x_t$$

- SVAR 모형은 경제성장 결정요인들을 모형 변수들의 과거값($\varphi_{i(t-j)}$)에 의한 피드백 효과와 현재 시점의 구조적 · 외생적 충격(ε_{it})의 영향으로 분해하여 경제성장 결정요인 충격에 대한 1인당 산출 수준($\ln y_{it}$)의 반응을 분석

$$\ln z_{it} = c_{z,i} + \sum_{j=1}^{\infty} b_{z,j} \varphi_{i(t-j)} + a_z \cdot \varepsilon_{it},$$

$$\ln x_{it} = c_{x,i} + \sum_{j=1}^{\infty} b_{x,j} \varphi_{i(t-j)} + a_x \cdot \varepsilon_{it},$$

$$\ln y_{it} = f_y(\varepsilon_{it} | \varphi_{i(t-j)} |_{j=1,2,\dots})$$

* 위 식에서 $\varphi_{it} = [\ln z_{it}, \ln x_{it}, \ln y_{it}]'$ 로 모형 변수들의 열벡터

- SVAR 모형의 충격 식별구조와 관련하여, 본 연구에서는 충격 식별구조 행렬(A)을 하삼각행렬로 상정하는 축차적(recursive) VAR을 도입
- 축차적 VAR 모형은 구조적 충격의 배열 순서를 결정함으로써 충격 식별구조를 위한 행렬(A)을 결정
- 예를 들어, 위의 SVAR 모형에서 구조적 충격을 $\varepsilon_{z,it} \rightarrow \varepsilon_{x,it} \rightarrow \varepsilon_{y,it}$ 순서로 배열할 경우, 충격 식별구조 행렬은 다음의 형태로 결정

$$A = \begin{bmatrix} \sigma_{zz} & 0 & 0 \\ \sigma_{xz} & \sigma_{xx} & 0 \\ \sigma_{yz} & \sigma_{yx} & \sigma_{yy} \end{bmatrix}$$

- 본 연구에서는 SVAR 모형의 충격 식별구조와 관련하여, 앞에서 언급한 바와 같이 신고전파 성장이론에 근거하여 생산성 → 투자 → 산출의 순서로 구조적 충격이 위치하는 축차적 VAR 모형을 상정
- 신고전파 성장이론은 외생적인 생산성 향상이 물적자본 투자를 통해 1인당 산출이 증가하는 모형을 상정하며, 이에 본 연구 역시 생산성 → 자본 투자 → 산출 순서의 축차적 VAR 식별구조를 도입
- 본 연구는 이러한 식별구조를 적용하여 1인당 산출에 관한 다음의 축차적 VAR 모형을 설정

$$\begin{bmatrix} \ln z_{it} \\ \ln x_{it} \\ \ln y_{it} \end{bmatrix} = c_i + \sum_{j=1}^{\infty} B_j \begin{bmatrix} \ln z_{i(t-j)} \\ \ln x_{i(t-j)} \\ \ln y_{i(t-j)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sigma_{zz} & 0 & 0 \\ \sigma_{xz} & \sigma_{xx} & 0 \\ \sigma_{yz} & \sigma_{yx} & \sigma_{yy} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \varepsilon_{z,it} \\ \varepsilon_{x,it} \\ \varepsilon_{y,it} \end{bmatrix}$$

- 노동부가적 생산성($\ln z_{it}$)이 증가율($\Delta \ln z_{it}$) 형태로 관측된다는 점을 고려하여, 실증분석에서는 1계 차분한 형태를 활용

$$\begin{bmatrix} \Delta \ln z_{it} \\ \Delta \ln x_{it} \\ \Delta \ln y_{it} \end{bmatrix} = \sum_{j=1}^{\infty} B_j \begin{bmatrix} \Delta \ln z_{i(t-j)} \\ \Delta \ln x_{i(t-j)} \\ \Delta \ln y_{i(t-j)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sigma_{zz} & 0 & 0 \\ \sigma_{xz} & \sigma_{xx} & 0 \\ \sigma_{yz} & \sigma_{yx} & \sigma_{yy} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \Delta \varepsilon_{z,it} \\ \Delta \varepsilon_{x,it} \\ \Delta \varepsilon_{y,it} \end{bmatrix}$$

□ 경제성장 결정요인 분석에의 응용

- 본 연구에서는 1인당 산출에 관한 축차적 VAR 모형을 확장하여 경제 성장 결정요인(혁신 투자)에 관한 실증분석에 활용
 - 노동부가적 생산성, 물적자본 투자, 1인당 산출로 구성된 축차적 VAR 모형에 경제성장에 대한 영향을 분석하고자 하는 관심변수(혁신 투자)를 추가하여 충격반응함수를 분석
- SVAR 모형의 관점에서 이러한 모형의 확장은 관심변수에 대한 외생적 충격이 1인당 산출에 미치는 영향을 분석하는 것으로 이해 가능
 - 해당 모형을 통해 식별되는 관심변수에 대한 구조적 충격은 1인당 산출의 변화를 설명하는 나머지(생산성, 투자, 산출) 충격들과 직교, 즉 상관관계가 존재하지 않음.
 - 따라서 확장된 축차적 VAR 모형에 기반한 관심변수 충격에 대한 반응은 경제성장에 영향을 미치는 다른 요인들과 상관관계가 없는, 관심변수에 대한 외생적인 충격이 1인당 산출에 미치는 영향을 의미

○ 본 연구에서는 이러한 축차적 VAR 모형을 활용하여 혁신 투자와 물
적자본 투자 충격에 대한 1인당 산출의 반응을 비교·분석

- 축차적 VAR 모형에서의 혁신 투자 충격 위치와 관련하여, 신고전과
성장이론의 관점에서 혁신 투자 변수($\ln w_{it}$)에 대한 충격($\varepsilon_{w,it}$)이 생
산성 및 투자 모두에 영향을 미칠 수 있다는 점을 고려하여 관심변수
충격이 축차적 맨 앞에 위치하는 다음의 축차적 VAR 모형을 상정

$$\begin{bmatrix} \Delta \ln w_{it} \\ \Delta \ln z_{it} \\ \Delta \ln x_{it} \\ \Delta \ln y_{it} \end{bmatrix} = \sum_{j=1}^{\infty} B_j \begin{bmatrix} \Delta \ln w_{i(t-j)} \\ \Delta \ln z_{i(t-j)} \\ \Delta \ln x_{i(t-j)} \\ \Delta \ln y_{i(t-j)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sigma_{ww} & 0 & 0 & 0 \\ \sigma_{zw} & \sigma_{zz} & 0 & 0 \\ \sigma_{xw} & \sigma_{xz} & \sigma_{xx} & 0 \\ \sigma_{yw} & \sigma_{yz} & \sigma_{yx} & \sigma_{yy} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \Delta \varepsilon_{w,it} \\ \Delta \varepsilon_{z,it} \\ \Delta \varepsilon_{x,it} \\ \Delta \varepsilon_{y,it} \end{bmatrix}$$

- 본 연구에서는 위의 축차적 VAR 모형에 기반한 국소투영법 충격반응
분석을 통해 혁신 투자와 건설·설비 투자 충격에 대한 1인당 산출의
반응을 비교·분석

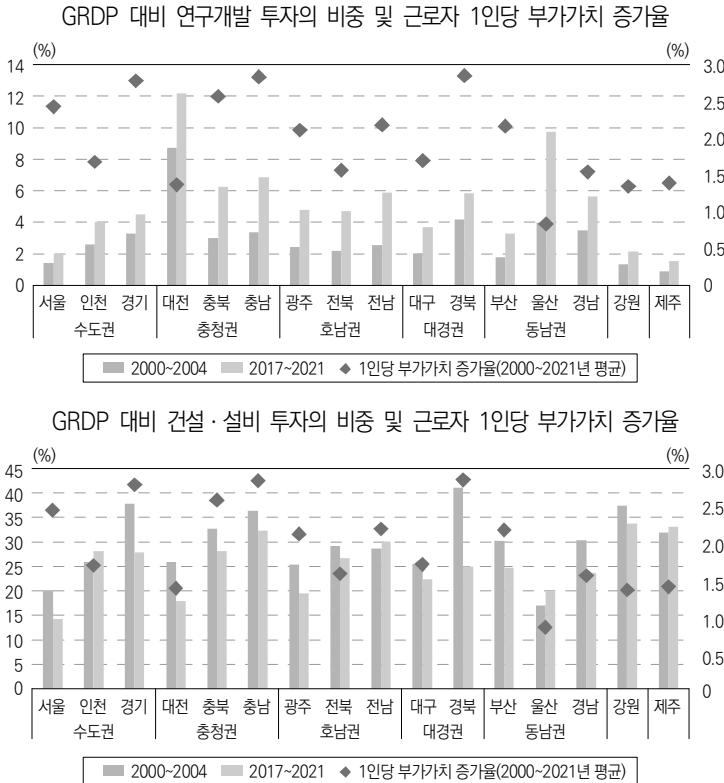
○ 전통적인 횡단면 패널 모형을 통한 경제성장 결정요인 분석에 비해
본 연구의 패널 SVAR 모형을 통한 혁신과 건설·설비 투자의 지역
경제성장에 대한 영향 비교는 표면적인 변수의 변화 이면에 있는 외
생적 요인들의 영향을 분석할 수 있다는 장점이 있음.

- 기존의 횡단면 패널 모형에서는 건설·설비 투자 변수($\ln x$)의 변화
를 온전히 건설·설비 투자 관련 요인의 변화로 상정하여 분석 결과
를 해석
- 반면, 본 연구에서는 건설·설비 투자의 변화를 혁신과 관련된 충격
(ε_w)에 의한 부분(예: 연구개발 성과의 제품화를 위한 설비 투자)과 혁
신 이외의 제도적 요인에 따른 생산성 충격(ε_z)의 부분(예: 규제 개선

을 통한 투자의 증가)과 건설·설비 투자 자체 충격(ϵ_x)에 따른 변화로 구분

- 지역별 연구개발 및 건설·설비 투자 현황을 살펴보면, GRDP 대비 연구개발 투자 비중은 모든 지역에서 증가하였으며, 건설·설비 투자 비중 변화는 지역별 차이가 존재하지만, 근로자 1인당 부가가치 증감 간의 상관관계를 가지적으로는 파악하기는 어려움(<그림 3-1> 참조).

<그림 3-1> 연구개발 및 건설·설비 투자와 근로자 1인당 부가가치의 변화



자료: 저자 직접 작성.

주: 근로자 1인당 부가가치 증가율의 단위는 우측 보조축에 표시.

- 이는 혁신 및 물적자본 투자를 포함한 경제성장 결정요인들이 본질적으로 경제성장에 대해 내생적이며(Durlauf, 2009), 혁신 투자 등의 변화가 경제성장에 영향을 미치기까지 시차가 존재하기 때문
- 본 연구는 이러한 기초통계 분석의 한계를 고려하여 SVAR 모형을 통해 연구개발 및 건설·설비 투자의 변화에서 외생적 충격으로 인한 부분을 식별함으로써, 연구개발 및 건설·설비 투자의 변화가 지역 경제성장에 미치는 영향을 분석

□ 충격반응 분석을 위한 국소투영법 모형 도출

- Plagborg-Møller & Wolf(2021)는 축차적 VAR 모형의 충격반응함수를 국소투영법으로 추정할 수 있는 다음의 방법을 제시
 - ① VAR 모형에서 종속변수의 현재값이 좌변에 있는 식을 추출하고, 해당 식의 우변에 관심 충격변수 및 관심변수보다 구조적 충격이 선행하는 변수들의 현재값을 추가한 후, ② 해당 식의 좌변에 종속변수의 현재 및 미래 값을 대입하여 모형을 추정하여 관심 충격변수의 현재값에 대한 계수 추정치들로 충격반응함수를 구성
 - 예를 들어, $(\ln w_{it}, \ln z_{it}, \ln x_{it}, \ln y_{it})$ 의 4개의 변수로 이루어진 축차적 VAR 모형에서 구조적 충격이 $\varepsilon_w, \varepsilon_z, \varepsilon_x, \varepsilon_y$ 의 순서로 구성될 때, 외생적 충격 ε_z 에 대한 $\ln y_{i(t+h)}|_{h=0,1,\dots}$ 의 반응은 다음의 모형을 통해 분석 가능

$$\ln y_{i(t+h)} = c_{y,i}^{(h)} + \sum_{j=0}^{\infty} b_{w,j}^{(h)} \ln w_{i(t-j)} + \sum_{j=0}^{\infty} b_{z,j}^{(h)} \ln z_{i(t-j)} + \sum_{j=1}^{\infty} b_{x,j}^{(h)} \ln x_{i(t-j)} + \sum_{j=1}^{\infty} b_{y,j}^{(h)} \ln y_{i(t-j)} + u_{y,it}^{(h)}$$

- 위의 식에서 변수 z 에 관한 t 기의 외생적 충격(ε_z)에 대한 y 의 $t+h$ 기의 충격반응함수는 계수 $b_{z,0}^{(h)}$ 에 대한 점 추정값 및 신뢰구간에 해당

- 위의 국소추정법 모형에 의해 추정된 계수 $\widehat{b}_{z,0}^{(h)}$ 는 설명변수 z 에 대한 단위 표준편차 규모의 구조적 충격에 대한 변수 y 의 반응으로 해석

○ 본 연구는 Plagborg-Møller & Wolf(2021)의 방법론을 바탕으로 경제 성장 결정요인에 관한 축차적 패널 VAR에 관한 국소투영법 모형을 도출하여 충격반응함수를 추정

- 구체적으로, 본 연구는 혁신 및 물적자본 투자 충격에 관한 1인당 산출의 반응을 비교하기 위하여 다음의 패널 국소투영법 모형을 추정

혁신 투자 충격:

$$\Delta \ln y_{it}^{(h)} = \sum_{j=0}^{\infty} b_{w,j}^{(z,h)} \Delta \ln w_{i(t-j)} + \sum_{j=1}^{\infty} b_{z,j}^{(z,h)} \Delta \ln z_{i(t-j)} + \sum_{j=1}^{\infty} b_{x,j}^{(z,h)} \Delta \ln x_{i(t-j)} + \sum_{j=1}^{\infty} b_{y,j}^{(z,h)} \Delta \ln z_{i(t-j)} + \Delta u_{y,it}^{(z,h)}$$

물적자본 투자 충격:

$$\Delta \ln y_{it}^{(h)} = \sum_{j=0}^{\infty} b_{w,j}^{(x,h)} \Delta \ln w_{i(t-j)} + \sum_{j=0}^{\infty} b_{z,j}^{(x,h)} \Delta \ln z_{i(t-j)} + \sum_{j=0}^{\infty} b_{x,j}^{(x,h)} \Delta \ln x_{i(t-j)} + \sum_{j=1}^{\infty} b_{y,j}^{(x,h)} \Delta \ln z_{i(t-j)} + \Delta u_{y,it}^{(x,h)}$$

* 위 식에서 $\Delta \ln y_{it}^{(h)} = \ln y_{i(t+h)} - \ln y_{i(t-1)}$

○ 축차적 VAR 모형의 구조적 충격 간에는 상관관계가 없으므로, 위 모형에서 물적자본 투자에 관한 구조적 충격은 혁신 활동과 관련이 없는 물적자본 투자의 변화를 의미

- 따라서, 혁신 및 물적자본 투자 충격에 대한 1인당 산출의 반응은 혁신 및 물적자본 투자 충격 모형의 $b_{w,0}^{(w,h)}$ 및 $b_{x,0}^{(x,h)}$ 에 대한 점 추정치 및 신뢰구간을 통해 비교·분석

□ 국소투영법 모형의 추정

- 본 연구에서는 앞에서 제시한 국소투영법 모형 추정을 위해 시스템-일반화적률법(시스템-GMM) 추정량을 활용
 - 위에서 제시한 축차적 패널 VAR 모형에 관한 국소투영법 모형은 종속변수의 과거값($\ln y_{i(t-j)}$)을 설명변수로 포함
 - Arellano & Bover(1995)의 시스템-GMM 추정량은 종속변수의 과거값이 설명변수에 포함된 동적 패널 모형에 관한 일치추정량을 제공
 - 시스템-GMM 추정량은 Arellano & Bond(1991)의 차분-GMM 추정량과 달리 종속변수의 단위근 여부에 영향을 받지 않으며, 설명변수가 내생적인 경우에도 일치추정량을 제공(Blundell & Bond, 1998)
- 본 연구에서는 시스템-GMM 추정에 활용되는 도구변수에 관한 다양한 계량경제학적 이슈들을 고려
 - 시스템-GMM 추정량은 설명변수의 내생성(약외생성) 문제를 해결할 수 있다는 장점으로 인하여 Berg et al.(2018) 등 다양한 패널 자료 분석에 활용되고 있지만, 도구변수의 적절성에 관한 면밀한 검토가 요구됨(Roodman, 2009).
 - 이에 본 연구는 모형의 도구변수 중 종속변수 과거값에 대한 유효성을 확인하는 difference-in-Hansen 검정(Roodman, 2009) 등을 활용하여 도구변수의 적절성을 확인

□ 분석 자료 및 변수

- 본 연구는 위의 변수들을 활용하여 2000년부터 2021년까지 세종특별자치시를 제외한 16개 시도에 대한 패널 데이터를 실증분석에 활용
- 충격반응함수 분석 범위와 관련하여, 본 연구에서는 구조적 충격 시점 이후 7년, 총 8년간의 충격반응을 분석
 - 본 연구의 충격반응함수 분석 범위는 분기별 시계열 자료 기준 약 30 분기에 해당
- 지역별 혁신 투자(w_{it})는 통계청 「지역소득」의 총고정자본형성 중 연구개발 투자 항목의 지역별 총부가가치 대비 비중으로 측정
 - 연구개발 투자의 부가가치 대비 비중은 Madsen(2008)을 비롯한 경제성장 실증연구에서 연구개발 투자 변수로서 표준적으로 활용되는 자료
 - 현재 국민계정체계(SNA 2008)에서는 연구개발비 지출을 무형고정자산에 대한 투자로 분류하며, 우리나라의 국민계정은 과학기술정보통신부의 「연구개발활동조사」상의 연구개발비 자료를 국민계정 기준에 맞게 조정하여 산출(한국은행, 2020)
 - 「연구개발활동조사」 자료는 연구개발비 지출, 연구원 수 및 연구개발 인력 등 혁신 활동에 관한 다양한 통계자료를 제공하지만, 가용 시계열이 짧거나 실질적인 분석 범위상의 시계열 단절이 존재하여 본 연구에서는 지역별 국민계정상의 연구개발 투자 항목을 활용
- 혁신 투자 이외의 분석모형상의 변수는 다음과 같이 구성
 - 본 연구의 분석모형에서 1인당 산출(y_{it})은 지역별 취업자 1인당 총부

가가치로, 앞 장의 지역별 총부가가치(Y_{it}) 및 지역별 취업자 수(L_{it})를 통해 계산

- 물적자본 투자항(x_{it})과 관련하여, 투자율(s_{it})은 지역별 총부가가치 대비 유형고정자본 형성(투자)의 비중을, 노동투입 증가율(n_{it})은 지역별 취업자 증가율을, 감가상각률(δ_{it})은 앞 장에서 계산한 지역별 자본스톡에 관한 감가상각률을 활용

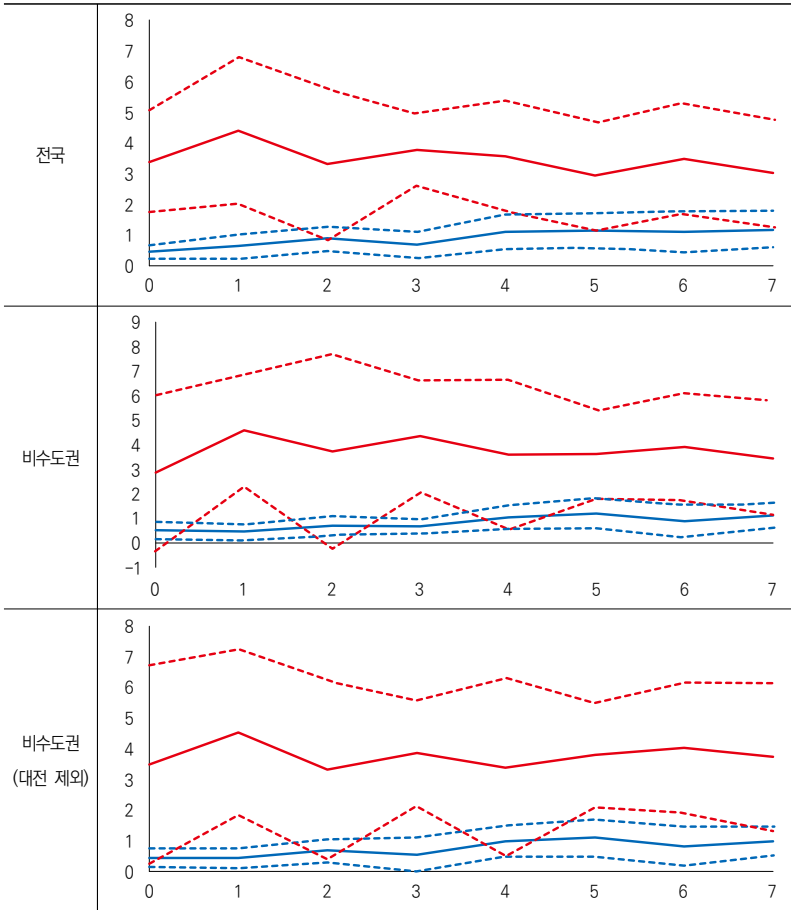
2. 연구개발 투자의 지역 경제성장에 대한 영향 분석 결과

□ 연구개발 및 건설·설비 투자 충격의 지역 경제성장 효과

- 본 연구의 시·도 단위 패널 충격반응함수 분석 결과 연구개발 투자 충격의 지역 경제성장에 대한 효과가 건설·설비 투자 충격의 효과보다 약 2.5~3.5배 정도 큰 것으로 확인됨(〈그림 3-2〉 참조).
 - 충격반응의 점 추정 규모 및 구간 추정에 따른 신뢰구간 모두 연구개발 투자 충격이 건설·설비 투자에 비해 크게 나타남.
- 연구개발 투자에 대한 단위 표준편차 규모의 구조적 충격에 대해 근로자 1인당 부가가치는 연평균 약 3.4%포인트(3.0 표준편차) 증가하는 반면, 건설·설비 투자 충격에 대해서는 연평균 약 1.3%포인트(1.2 표준편차) 증가
- 연구개발 투자 충격의 지역 경제성장에 대한 효과는 수도권 및 대전을 제외한 비수도권 지역에서 더 큰 것으로 확인됨.

- 서울·경기·인천을 제외한 비수도권 지역의 경우, 연구개발 투자에 관한 단위 표준편차 규모의 구조적 충격에 대해 1인당 부가가치가 연평균 약 4.1%포인트(3.5 표준편차) 증가하는 반면, 건설·설비 투자 충격에 대해서는 연평균 약 1.3%포인트(1.1 표준편차) 증가
- 수도권 및 대전을 제외한 지역에서는 연구개발 투자에 관한 단위 표준편차 규모의 구조적 충격에 대해 근로자 1인당 부가가치가 연평균 약 4.5%포인트(3.7 표준편차) 증가하는 반면, 건설·설비 투자 충격에 대해서는 연평균 약 1.2%포인트(0.99 표준편차) 증가
- 본 연구의 분석 결과는 지역 경제성장에 있어서 물적자본(건설·설비) 투자 대비 연구개발 투자 등의 혁신 활동이 지니는 상대적 중요성을 시사
- 특히, 수도권(및 대전)을 제외한 비수도권 지역에서 지역 경제성장에 대한 연구개발 투자의 효과가 더 크다는 점은 상대적으로 비수도권의 지역발전에 있어서 혁신 활동이 더 중요함을 시사
- 더불어 연구개발 투자 충격에 따른 1인당 부가가치 반응의 신뢰구간이 상대적으로 크다는 점은, 연구개발 투자의 불확실성이 건설·설비 투자 대비 상대적으로 높음을 시사
- 하지만 연구개발 투자 충격반응 신뢰구간(90%)의 하단(하위 5% 수준)이 건설·설비 투자 충격반응의 점 추정치(평균)보다 비슷하거나 높다는 점은 연구개발 투자의 불확실성에도 불구하고, 연구개발 투자가 건설·설비 투자에 비해 상대적으로 중요함을 시사

〈그림 3-2〉 연구개발 및 건설·설비 투자 충격에 대한 1인당 부가가치의 반응



자료: 저자 직접 작성.

- 주: 1) 위의 그래프는 국소투영법을 통한 충격반응함수 분석 결과를 충격변수에 대한 단위 표준편차의 구조적(외생적) 충격에 대한 종속변수의 표준편차 단위 반응으로 표시.
 2) 적색 그래프는 연구개발 투자 충격에 대한 반응을, 청색 그래프는 건설·설비 투자 충격에 대한 반응을 의미하며, 실선은 충격반응함수의 점 추정치를, 점선은 90% 신뢰구간을 의미.
 3) 위 그래프에 해당하는 국소투영법 모형 분석 결과는 〈표 3-1〉을 참조.

〈표 3-1〉 혁신 및 건설·설비 투자 충격에 대한 1인당 산출의 반응

충격변수: 노동부가적 생산성								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.093*** (0.028)	0.172*** (0.056)	0.162** (0.073)	0.224*** (0.042)	0.241*** (0.074)	0.219*** (0.080)	0.290*** (0.091)	0.271*** (0.096)
Hansen	0.589	0.477	0.335	0.473	0.375	0.314	0.442	0.388
D.Hans.	0.518	0.521	0.766	0.739	0.648	0.930	0.756	0.777
비수도권	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.082 (0.055)	0.187*** (0.056)	0.191 (0.123)	0.270*** (0.086)	0.256* (0.132)	0.282*** (0.086)	0.341*** (0.115)	0.327** (0.134)
Hansen	0.343	0.307	0.357	0.305	0.222	0.292	0.409	0.220
D.Hans.	0.171	0.685	0.688	0.454	0.430	0.446	0.599	0.497
비수도권 (대전 제외)	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.101* (0.057)	0.186*** (0.067)	0.172* (0.092)	0.245*** (0.066)	0.247* (0.128)	0.303*** (0.083)	0.361*** (0.115)	0.364** (0.142)
Hansen	0.423	0.390	0.465	0.434	0.330	0.388	0.521	0.267
D.Hans.	0.260	0.826	0.862	1.000	0.582	0.545	0.740	0.490
충격변수: 건설·설비 투자								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.012*** (0.004)	0.025*** (0.009)	0.044*** (0.012)	0.041** (0.016)	0.075*** (0.023)	0.086*** (0.026)	0.093*** (0.034)	0.107*** (0.033)
Hansen	0.433	0.442	0.660	0.374	0.342	0.357	0.422	0.502
D.Hans.	0.601	0.810	0.883	0.538	0.820	0.516	0.930	0.854
비수도권	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.015** (0.006)	0.018** (0.008)	0.036*** (0.012)	0.043*** (0.011)	0.074*** (0.021)	0.096*** (0.030)	0.078** (0.034)	0.106*** (0.029)
Hansen	0.708	0.604	0.789	0.917	0.814	0.867	0.745	0.889
D.Hans.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
비수도권 (대전 제외)	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.013** (0.005)	0.018** (0.008)	0.035*** (0.012)	0.035* (0.021)	0.072*** (0.022)	0.088*** (0.030)	0.074** (0.035)	0.096*** (0.028)
Hansen	0.679	0.727	0.915	0.587	0.775	0.819	0.703	0.817
D.Hans.	0.989	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

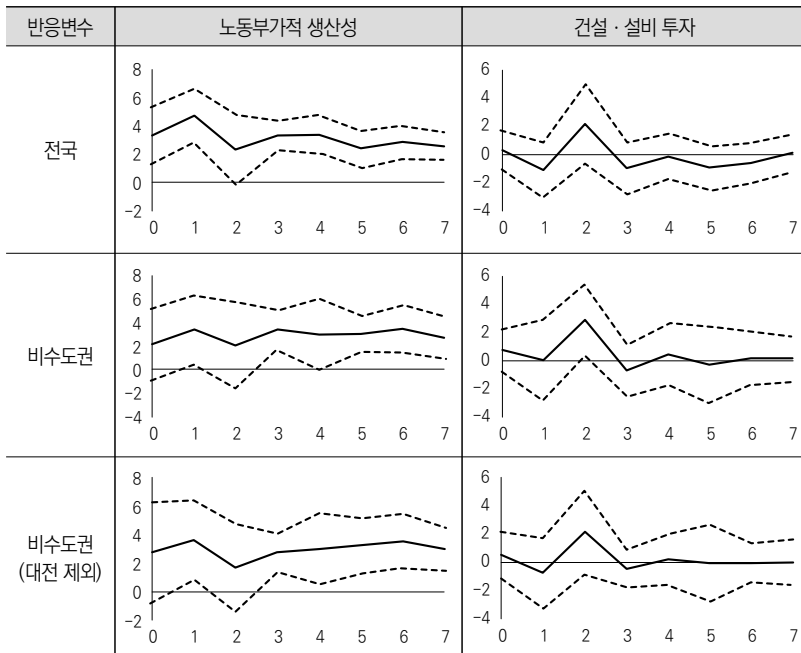
자료: 저자 직접 작성.

- 주: 1) IRF: 충격반응함수(괄호 안은 표준오차), Hansen: Hansen over-identification 검정(p-value), D.Hans.: Difference-in-Hansen 검정(p-value).
 2) IRF 추정 결과는 단위 표준편차 단위의 관심변수 충격에 대한 종속변수의 반응을 의미.
 3) ***: 1% 유의수준, **: 5% 유의수준, *: 10% 유의수준.

□ 연구개발 투자 충격의 전달경로 분석

- 본 연구에서는 연구개발 투자 충격이 지역 경제성장에 영향을 미치는 전달경로를 확인하기 위하여 지역 경제성장의 기본적 결정요인인 노동부가적 생산성 및 유형자본 투자의 충격반응을 분석
- 생산성 및 유형자본 투자의 충격반응 분석 결과, 연구개발 투자에 대한 외생적 충격은 건설·설비 투자보다는 노동부가적 생산성을 통해 1인당 부가가치를 향상시키는 것으로 확인됨(〈그림 3-3〉 참조).

〈그림 3-3〉 연구개발 투자 충격에 대한 생산성 및 건설·설비 투자의 반응



자료: 저자 직접 작성.

- 주: 1) 위의 그래프는 국소투영법을 통한 충격반응함수 분석 결과를 충격변수에 대한 단위 표준편차의 구조적(외생적) 충격에 대한 종속변수의 표준편차 단위 반응으로 표시.
- 2) 실선은 충격반응함수의 점 추정치를, 점선은 90% 신뢰구간을 의미.
- 3) 위 그래프에 해당하는 국소투영법 모형 분석 결과는 〈표 3-2〉를 참조.

〈표 3-2〉 연구개발 투자 충격에 대한 생산성 및 건설·설비 투자의 반응

반응변수: 노동부가적 생산성								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.128*** (0.047)	0.247*** (0.061)	0.147 (0.094)	0.249*** (0.047)	0.294*** (0.071)	0.235*** (0.081)	0.318*** (0.081)	0.316*** (0.071)
Hansen	0.607	0.709	0.399	0.561	0.599	0.330	0.466	0.459
D.Hans.	0.689	0.939	0.211	0.469	0.701	0.976	0.608	0.644
비수도권	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.084 (0.074)	0.181* (0.096)	0.134 (0.146)	0.267*** (0.079)	0.271* (0.163)	0.305*** (0.093)	0.396*** (0.138)	0.346** (0.139)
Hansen	0.377	0.294	0.293	0.423	0.219	0.334	0.511	0.265
D.Hans.	0.291	0.308	0.177	0.385	0.135	0.278	0.315	0.096
비수도권 (대전 제외)	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.112 (0.087)	0.198** (0.093)	0.114 (0.126)	0.222*** (0.066)	0.281** (0.141)	0.340*** (0.122)	0.424*** (0.140)	0.391*** (0.123)
Hansen	0.346	0.465	0.435	0.554	0.410	0.555	0.707	0.649
D.Hans.	0.346	0.896	0.408	0.656	0.331	0.618	0.626	0.500
반응변수: 건설·설비 투자								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.115 (0.342)	-0.458 (0.476)	0.953 (0.741)	-0.380 (0.440)	-0.065 (0.411)	-0.388 (0.388)	-0.269 (0.390)	0.043 (0.355)
Hansen	0.344	0.408	0.483	0.336	0.504	0.486	0.402	0.355
D.Hans.	0.621	0.635	0.951	0.521	0.603	0.997	0.944	0.827
비수도권	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.325 (0.407)	0.010 (0.751)	1.322* (0.709)	-0.293 (0.461)	0.187 (0.583)	-0.134 (0.718)	0.080 (0.547)	0.057 (0.460)
Hansen	0.381	0.215	0.374	0.224	0.292	0.261	0.415	0.250
D.Hans.	0.665	0.284	0.293	0.399	0.180	0.710	0.298	0.890
비수도권 (대전 제외)	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.243 (0.451)	-0.314 (0.658)	0.997 (0.845)	-0.182 (0.341)	0.096 (0.483)	-0.019 (0.728)	-0.019 (0.415)	-0.008 (0.459)
Hansen	0.483	0.293	0.459	0.507	0.378	0.337	0.734	0.361
D.Hans.	0.771	0.299	0.331	1.000	0.209	0.722	0.729	0.995

자료: 저자 직접 작성.

주: 1) IRF: 충격반응함수(괄호 안은 표준오차), Hansen: Hansen over-identification 검정(p-value),

D.Hans.: Difference-in-Hansen 검정(p-value).

2) IRF 추정 결과는 단위 표준편차 단위의 관심변수 충격에 대한 종속변수의 반응을 의미.

3) ***: 1% 유의수준, **: 5% 유의수준, *: 10% 유의수준.

- 세종특별자치시를 제외한 전체 시·도에 대한 분석 결과, 연구개발에 대한 단위 표준편차 규모의 구조적 충격은 장기적으로 노동부가적 생산성을 연평균 약 4.0%포인트(2.6 표준편차) 증가시키는 것으로 확인되었으나, 건설·설비 투자의 반응은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 확인됨.

○ 연구개발 투자 충격의 노동부가적 생산성에 대한 효과는 수도권 및 대전을 제외한 비수도권 지역에서 더 크게 나타났으며, 이는 생산성 및 부가가치 제고에 있어서 혁신 활동의 중요성이 비수도권 지역에서 상대적으로 더 높음을 시사

- 서울·경기·인천을 제외한 비수도권 지역의 경우, 연구개발에 대한 단위 표준편차 규모의 구조적 충격이 장기적으로 노동부가적 생산성을 연평균 약 4.3%포인트(2.7 표준편차) 증가시키는 것으로 확인

- 수도권 및 대전을 제외한 지역의 경우, 연구개발에 대한 단위 표준편차 규모의 구조적 충격이 장기적으로 노동부가적 생산성을 연평균 약 4.9%포인트(3.0 표준편차) 증가시키는 것으로 확인

□ 분석 결과의 유효성 및 강건성 검증

○ 본 연구의 시스템-GMM 추정의 유효성(consistency)과 관련하여, 본 연구에서는 Hansen의 과대식별 검증(over-identification test)과 더불어 Roodman(2009)이 제시한 difference-in-Hansen 검정을 실시

- 본 연구의 검증 결과, 모든 충격반응함수 추정에서 도구변수와 오차항 간의 상관관계가 없다는 (즉, 도구변수가 적절하게 설정되었다는) 귀무가설을 10% 유의수준에서 기각하지 못하는 것으로 확인(각 충격

반응함수에 관한 국소투영법 모형 추정 결과 참조)

- 실증분석 결과의 강건성 검정(robustness test)과 관련하여, 본 연구에서는 연구개발 투자에 관한 외생적 충격(ε_w)을 노동부가적 생산성 충격(ε_z)과 건설·설비 투자 충격(ε_x)의 사이에 위치하는 축차적 VAR 모형 식별 순서를 활용하여 충격반응 분석을 실시
 - 충격구조의 식별 순서를 변경하는 방법은 축차적 VAR 모형 분석에서의 일반적인 강건성 분석 방법
- 경제성장 이론의 측면에서 이러한 충격 식별구조는 생산성에 영향을 미치는 연구개발 투자 이외의 다양한 제도적(institutional) 요인들이 연구개발 투자에 영향을 미치는 가능성을 고려
- 이러한 식별구조를 통한 충격반응함수 분석에서도 연구개발 투자 충격에 대한 근로자 1인당 부가가치의 반응이 건설·설비 투자 충격에 대한 반응보다 약 2.5~3배 정도 높은 것으로 확인됨(부록 1 참조).
 - 더불어 수도권 및 대전 이외의 지역에서는 연구개발 투자 충격의 효과가 상대적으로 더 높은 것으로 확인됨.

3. 소결

□ SVAR 모형을 통한 지역별 경제성장 결정요인 분석

- 본 연구에서는 Mankiw et al.(1992) 및 Islam(1995)의 전통적인 경제성장 결정요인 분석모형을 SVAR 모형으로 확장하여, 혁신에 관한 연구개발 투자와 물적자본에 관한 건설·설비 투자가 지역 경제성장

미치는 영향을 비교·분석

- 본 연구는 1인당 부가가치 결정요인에 관한 '외생적' 충격을 SVAR 모형을 통해 식별함으로써 경제성장 실증분석 모형의 내생성 문제를 해결
- 본 연구의 실증분석 결과, 연구개발 투자에 관한 충격은 같은 규모의 건설·설비 투자 충격에 비해 지역 경제성장 촉진 효과가 약 3배 정도 높은 것으로 확인
- 지역 경제성장에 관한 건설·설비 투자 대비 연구개발 투자의 상대적 효과는 비수도권 지역에서 더 높은 것으로 확인
- 이러한 실증분석 결과는 지역 경제성장에 있어서 물적자본(건설·설비) 투자보다 혁신(연구개발) 투자 측면이 지니는 상대적인 중요성을 시사

□ 지역 경제성장 정책에 관한 시사점

- 본 연구의 실증분석 결과는 지역 경제성장 촉진 정책이 상대적으로 물적자본 투자보다 연구개발 등의 혁신 활동 제고에 초점을 맞추어야 한다는 정책적 방향성을 시사
- 다만, 본 연구의 SVAR 모형 분석 결과는 단순한 연구개발 투자 규모의 증가가 아닌 연구개발 투자에 대한 구조적(외생적) 충격의 영향을 의미하므로, 직접적인 지역혁신 촉진 정책뿐만 아니라, 간접적으로 혁신 투자를 촉진할 수 있는 정책도 경제성장에 기여 가능
- 예를 들어, 「지방자치분권 및 지역균형발전에 관한 특별법」 제24조, 제29조(과거 「국가균형발전 특별법」 제11조 및 제19조) 등에 근거한

‘지방투자촉진 보조금’ 등과 같이 기업의 지역 투자를 지원하는 정책에서 기업의 연구개발 투자 확대에 대한 추가적인 인센티브를 제공할 경우, 이 역시 혁신 투자에 관한 구조적 충격에 해당

- 더불어 연구개발 투자 충격에 대한 지역 경제성장 반응의 신뢰구간이 건설·설비 투자 충격에 대한 반응보다 크다는 점은 연구개발 투자 충격의 불확실성이 상대적으로 높음을 의미하며, 연구개발 투자의 효율성 제고를 위한 정책체계 재정립의 필요성을 시사
- 결론적으로, 본 장의 실증분석 결과는 지역 경제성장 촉진과 관련하여 지역의 연구개발 활동을 지원할 수 있는 직·간접적인 정책의 도입 및 실행 과정에서의 효과성 제고가 지니는 중요성을 시사

제4장

결론



1. 연구의 요약 및 한계점

□ 분석 결과 요약

- 본 연구는 거시경제학의 경제성장론 관점에서 지역별 성장회계 분석 및 경제성장 결정요인을 실증적으로 분석
 - 지역별 성장회계 분석에서는 시·도 단위 자본스톡 추계를 바탕으로 총요소생산성 증가율을 추정하고, 성장회계 분석을 통해 지역별 총요소생산성 증가 기여분과 생산요소(노동·자본) 투입 증가 기여분을 비교·분석
 - 지역별 경제성장 결정요인 분석에서는 SVAR(구조적 벡터자기회귀) 모형을 통해 연구개발(혁신) 및 건설·설비(물적자본) 투자의 지역 경제성장에 대한 영향을 비교·분석
- 지역별 성장회계 분석 결과, 지역 간 생산성 및 생산요소 투입 격차의 양상이 '중부권(수도권·충청권·강원권) 대 남부권(호남권·대경권·

동남권'의 성격이 강해지고 있음.

- 총요소생산성의 경우, 서울·경기의 수도권 및 충청권의 대전·충북·충남이 전국 평균 대비 높은 증가율을 기록하였으나, 나머지 지역은 대구·광주를 제외하고 전국 평균을 하회하는 생산성 증가율 기록
 - 생산요소(노동·자본) 투입 증가율의 경우, 수도권 및 인접 도 지역(경기·충북·강원)이 전국 평균 대비 높은 수준을 기록하였으나, 나머지 지역의 경우 제주를 제외하고는 전국 평균 대비 낮은 수준을 기록
 - 인천 지역의 경우, 수도권 지역에 속하였음에도 비수도권과 비슷하게 전국 평균 대비 낮은 수준의 생산성 및 요소투입 증가율을 기록
 - 특히, 2000년대 중반과 2020년대 초반의 지역별 성장회계 분석 결과를 비교해 보면, 지역 경제성장의 핵심이 ① 수도권·충남과 ② 경남·경북·전남 지역을 중심으로 한 '2극 구조'에서 수도권 및 인근 지역을 중심으로 하는 '1극 구조'로 변화하고 있음을 확인
- 더불어 지역별 경제성장 결정요인에 관한 SVAR 모형 분석에서는 혁신 측면의 연구개발 투자가 지역 경제성장에 미치는 영향이 물적자본 측면의 건설·설비 투자 대비 높은 것으로 확인
- SVAR 모형을 통해 식별되는 연구개발 투자에 관한 구조적 충격의 지역 경제성장 촉진 효과가 동일한 규모의 건설·설비 투자 충격에 비해 약 3배 정도 높은 것으로 확인
- 본 연구의 실증분석 결과는 지역 경제성장과 정책에 있어서 ① 수도권-비수도권의 이분법적 구도에서 벗어나, 지역별 생산성 및 요소투입 증가율 변화를 고려한 정책 수립 및 ② 연구개발 등 혁신 정책 강화의 필요성을 시사

□ 연구의 한계 및 향후 연구과제

- 본 연구의 실증분석이 지니는 한계 및 이에 따른 후속 연구과제는 다음과 같음.
- 본 연구의 총요소생산성 추계는 총부가가치 변화율 중 생산요소 투입의 변화로 설명되지 않는 솔로(Solow) '잔차(residual)'로 측정되어 혁신 및 인적 자본 등 다양한 제도적 측면들이 혼합되어 있으며, 따라서 총요소생산성을 구성하는 세부 요인들에 관한 분석이 필요
 - 특히, 후속 연구를 통해 총요소생산성에서 지역별 인적 자본이 차지하는 부분을 분해함으로써, 지역 경제성장을 위한 인력 정책에 관한 시사점을 도출하는 것이 필요
- 또한, 지역별 총요소생산성 혹은 요소투입 증가율의 변화 원인과 관련하여, 각 지역의 혁신활동 혹은 산업의 여건 변화 등과 관련된 구체적인 분석이 필요
 - 본 연구는 자본스톡 추계 및 총요소생산성 추계를 통한 일차적인 정량분석에 초점을 맞추고 있으나, 후속 연구를 통해 해당 부분에 대한 추가적인 논의가 필요
- 더불어 시·도 단위 성장회계 분석을 권역별 혹은 지역 유형별(광역시 및 도 지역 등) 분석으로 확장함으로써 보다 구체적인 정책적 방향성 및 시사점을 확인하는 것이 필요
 - 구체적으로, 수도권-비수도권 혹은 수도권 및 대전, 나머지 광역시 및 도 지역 등으로 성장회계 분석의 단위를 설정함으로써, 지역 유형에 따른 정책적 시사점으로 도출하는 것이 필요

- 지역별 경제성장 결정요인 분석과 관련된 SVAR 모형의 특성을 고려할 때, 지역 연구개발 투자 촉진을 위한 정책 도출에 있어서 다양한 지역별 요인들에 관한 종합적인 고려가 필요
 - 본 연구의 SVAR 모형 분석 결과는 연구개발 및 건설·설비 투자에 관한 '외생적' 충격이 지역 경제성장에 미치는 영향을 비교·분석
- 연구개발 투자 충격이 지역 경제성장에 미치는 영향이 비수도권에서 상대적으로 높은 것으로 확인된 것은, 비수도권의 낮은 혁신 역량으로 인하여 연구개발 투자의 한계수익이 높기 때문일 수 있음.
 - 특히, 지역별 연구개발 투자 촉진 정책은 연구개발 투자에 관한 외생적 충격을 가져오는 '필요조건'이지만 '충분조건'은 아님을 고려하는 것이 중요
 - 일례로, 인구 소멸 등으로 인하여 비수도권 지역의 연구개발 인력 확보가 상대적으로 어렵다는 점을 고려할 때, 지역혁신 정책이 실제로 연구개발 투자에 관한 외생적 충격으로 이어질 수 있는지에 대한 논의가 필요하며 후속 연구를 통해 정책적 방안을 모색하는 것이 필요

2. 정책적 시사점

- 균형발전지표에 중요소생산성 및 자본스톡 등 생산요소 지표를 추가
- 윤석열 정부는 2022년 7월 균형발전지표의 지속적 발전 및 활용도 제고 방안을 국정과제(120번)를 통해 강조(대한민국정부, 2022)
 - 지역의 발전 정도를 객관적으로 종합 진단하기 위해 개발한 균형발

전지표 체계의 발전 및 중앙부처 활용 확대를 지속적 추진할 예정

○ 또한, 2023년 7월 10일 발효된 「지방자치분권 및 지역균형발전에 관한 특별법」(이하 ‘특별법’) 제32조는 지역통계 기반 구축 및 개발·관리에 관한 사항을 규정

- 국가와 지방자치단체는 지역균형사업의 효과적 추진을 위하여 지역통계 작성·관리 시스템 구축, 균형발전에 관한 지표 개발 등에 관한 시책을 추진하도록 명시

- 동법 시행령 제43조는 지역 통계의 조사 대상 및 범위를 인구 변화 등 주민활력에 관한 사항, 산업기반 및 일자리 등 지역의 경제적 기회와 소득·재정 수준에 관한 사항, 정주 여건에 관한 사항, 지역의 환경에 관한 사항, 공동체 활동에 관련 사항, 특수 지역의 여건에 관한 사항, 그 외 지방시대위원회가 결정한 사항으로 명시

○ 본 연구의 분석 결과를 바탕으로 균형발전지표의 보완 시에 시·도별 중요소생산성, 자본스톡 등 생산요소 지표를 포함하여 지역경제 상황을 보다 다각적으로 파악·모니터링하고 정책 방향의 모색에 활용할 필요

- 균형발전지표는 객관지표와 주관지표로 구성되는데, 객관지표는 인구증감률, 재정자립도 등 2개의 핵심 지표와 주거, 교통, 경제·산업일자리, 교육, 문화·여가, 안전, 환경, 보건복지 등 8개 부문 지표 포함

- 특별법 시행령은 지역 통계의 범위에 산업기반 및 일자리 등 지역경제에 관한 사항을 포함하도록 하고 있어, 이에 본 연구는 중요소생산성 및 자본스톡 등 생산요소에 대한 지표 추가를 제안

- 시·도별 중요소생산성, 자본스톡 등 생산요소에 관한 정보를 통해서

〈표 4-1〉 균형발전지표의 구성 변경(안)

핵심 지표		인구증감률, 재정자립도
부문 지표	주거	노후주택 비율, 상하수도 보급률, 빈집 비율 등 5개
	교통	고속도로 IC 접근성, 도로포장률 등 4개
	경제 · 산업 · 일자리	사업체 수 증감률, 종사자 수 증감률, 지식기반산업집적도, 상용근로자 비중, 특허 건수, 연구개발인력당 연구개발비
		중요소생산성, 자본스톡
	교육	유아 천 명당 보육시설 수, 학령인구당 학교 수 등 4개
	문화 · 여가	인구 십만 명당 문화기반시설 수, 인구 천 명당 객석 수 등 6개
	안전	소방서 접근성, 경찰서 접근성 등 4개
	환경	인구 천 명당 도시공원 면적, 대기오염물질 배출량 등 4개
	보건복지	65세 이상 1인 가구 비율, 기초생활수급자 비율 등 8개

자료: 국가균형발전위원회(2022) 자료 토대로 저자 작성.

GRDP의 지역 간 격차 및 GRDP 변화율에 관한 구체적 정보 및 동향을 파악하며, 이를 지역 경제 · 산업 정책의 방향 설정에 활용

- 기존 산업 · 일자리 지표를 경제 · 산업 · 일자리 지표로 명칭을 변경하고, 사업체 수 증감률, 종사자 수 증감률, 지식기반산업집적도, 상용근로자 비중, 특허 건수, 연구개발인력당 연구개발비 외에 중요소생산성, 자본스톡 지표를 새롭게 추가 제안

□ 지역균형발전 특별회계의 연구개발 투자 규모 확대

- 윤석열 정부는 균형발전 특별회계의 규모 확대 및 국고보조금 제도 개선을 국정과제(112번)를 통해 강조(대한민국정부, 2022)
- 정부는 지방시대 지역균형발전에 부합하도록 균형발전 특별회계 규모 및 지역 자율사업 유형 확대를 발표하였으며, 지역이 자율적으로 추진할 수 있는 보조사업은 포괄보조 방식으로의 점진적 전환을 제시

- 더불어 국정과제 22번(수요자 지향 산업기술 R&D 혁신) 및 80번(지방 과학기술주권 확보로 지역 주도 혁신성장 실현)에서도 연구개발 투자의 중요성 및 투자 방향을 제시

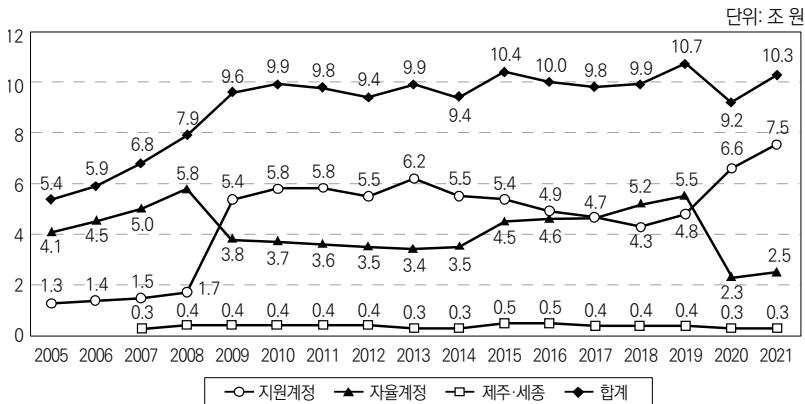
○ 특별법 제16조는 지역과학기술 관련 정책 및 사업을 규정

- 국가 및 지방자치단체는 지역균형발전에 필요한 과학기술을 위하여 연구개발 촉진, 과학기술 혁신성과의 확산 및 산업화 촉진 등에 관한 시책을 추진하도록 제시

○ 지역균형발전사업을 재정적으로 뒷받침하고 있는 균형발전 특별회계는 2005년 5조 4,000억 원에서 2019년 10조 7,000억 원 규모로 증가하였으며, 2021년에도 10조 3,000억 원 규모로 편성<(그림 4-1) 참조)

- 균형발전 특별회계는 부처가 편성하는 지역지원계정, 지역이 편성하는 지역자율계정, 세종계정 및 제주계정의 4개 계정으로 구성

<그림 4-1> 균형발전 특별회계 규모 추이



자료: 국가균형발전위원회 · 산업통상자원부(2022a).

〈표 4-2〉 균형발전 특별회계 연구개발 지원사업(예시)

단위: 백만 원

R&D 사업명	국비	지방비	민자	합계
산업집적지 경쟁력 강화사업	70,501			70,501
ESG형 산단 공동혁신 지원사업	1,100			1,100
산업단지 대개조 지역기업	7,000	4,000		10,000
산학연 Collabo R&D	47,367		11,842	59,209
지역중소기업 공동수요 기술개발	9,145		2,286	11,431
기술지주회사 자회사 R&BD	9,600		3,200	12,800
산학연 플랫폼 협력기술 개발사업	7,553		1,888	9,441
사회적경제 혁신성장 사업 (R&D+비R&D)	27,934	3,150	724	31,808
지역혁신 클러스터사업 (R&D+비R&D)	87,458	37,482		124,940
지역특화산업 육성 +(R&D)	113,206	27,299		140,505
스마트 특성화 기반 구축 (R&D)	163,632	70,128		233,760
시스템산업 거점기관 지원사업 (R&D)	58,322	49,965	8,068	116,355
지역협력혁신 성장사업 (R&D)	9,000	3,857	4,286	17,143
수출용 신형연구로 개발 및 실증사업 (R&D)	30,712	3,000		33,712
인공지능중심 산업융합집적단지 조성 (R&D)	9,565		2,737	12,302
디지털트윈 기반 스마트시티 LAB 실증단지 조성 (R&D)	3,000	18,000		21,000

자료: 국가균형발전위원회 · 산업통상자원부(2022b).

- 현재 균형발전 특별회계는 연구개발 사업의 투자 규모를 별도로 집계·산출하지 않아, 특별회계에 포함된 연구개발 지원사업을 통해 사업단위에서 규모·내용을 간접적으로 파악 가능(〈표 4-2〉 참조)

○ 제3장에서 제시한 연구개발 투자의 지역 경제성장애 대한 분석 결과를 고려할 때, 혁신성장을 위한 연구개발 투자 규모 확대 및 연구개발 지원사업의 효과성 제고를 위한 정책 방안 모색 필요

- 연구개발 투자는 비가시적 성격, 효과 발생까지 장시간 소요, 정치인의 비선호 성향 등으로 건설·설비 등 하드웨어 투자에 비해 재원 배분 과정에서 우선순위에 밀려 예산 확보에 어려움이 발생 가능

○ 지역 연구개발 사업에 재원을 확대하는 방안으로 균형발전 특별회계의 일정 비중을 연구개발 투자에 배정하는 방안, 지역혁신 클러스터 등 지역산업 육성사업에 센터 구축·장비 도입 등 기반 구축사업과 연계한 연구개발 사업을 패키지로 확대·추진하는 방안, 연구개발특구 및 지방과학기술진흥종합계획 관련 연구개발 사업의 확대 추진 등을 제안

- 일례로, 참여정부는 정부 연구개발 예산의 지방투자 비중을 2003년 27%에서 2007년 40%까지 확대

- 균형발전 특별회계에 포함된 지역산업 육성 및 혁신성장을 위한 사업(예: 지역혁신 클러스터 사업, 사회적경제 혁신성장 사업 등)을 기획·추진할 때, 기반 구축 등 HW 사업에 연구개발 사업을 패키지로 연계하는 방안 고려 필요

- 또한 지역의 핵심 연구거점으로 육성 중인 연구개발특구, 지방과학기술진흥종합계획(현재 2023~2027년을 기간으로 하는 제6차 계획 추진 중) 관련 연구개발 사업의 확대 추진 필요

○ 더불어 연구개발 사업의 효과성을 한층 높이기 위해서 현재의 지역균형발전 사업의 관리·평가 과정에서 연구개발 사업에 대한 보다 면밀한 모니터링과 평가 결과의 환류 강화 등 체계적 관리가 필요

□ 기회발전특구를 활용한 비수도권에 민간 연구개발 투자 촉진

○ 윤석열 정부는 기업의 지방 이전 및 투자 촉진을 위해 기회발전특구 추진을 제시(국정과제 115번)

- 기회발전특구는 지방의 민간 투자 유치 및 일자리 창출을 통한 지역

균형발전을 지향하고 있으며, 지방자치단체와 민간 기업이 협의하여
정한 기회발전특구에 강력한 인센티브를 제공할 계획

- 특별법은 기회발전특구의 지정 및 추진을 위한 제도적 토대 제공
 - 특별법 제23조 및 시행령은 기회발전특구의 제안 주체, 기회발전특구의 지정·변경·해제 절차, 심의·의결 시 고려사항, 행·재정 지원 및 세제 감면에 대한 법적 근거를 규정(〈표 4-3〉 참조)
- 전술한 공공부문의 연구개발 투자 확대와 더불어 윤석열 정부의 핵심 정책인 기회발전특구를 활용하여 비수도권의 연구개발 분야에 민간 투자가 확대되도록 인센티브 도입 등 정책 방안을 모색할 필요

〈표 4-3〉 특별법에 제시된 기회발전특구 관련 사항

항목	특별법	특별법 시행령
지정 신청	- 시·도지사는 관할 행정구역의 일부를 기회발전특구로 지정받으려는 경우 산업통상자원부 장관에게 기회발전특구의 지정을 신청	- 시·도지사는 기회발전특구 지정을 신청하는 경우 기회발전특구계획을 작성하여 산업부에 제출
특구 지정	- 지방시대위원회의 심의·의결을 거쳐 기회발전특구를 지정 - 기업의 투자계획, 집적 가능성 등을 고려	- 기회발전특구의 지정 경우에 미리 관계 중 앙행정기관의 장과 협의 - 지정 시 고려사항: 충분한 국내외 기업의 입주 수요 확보, 근로자 정주 환경의 확보·연계, 필요 부지와 기반시설의 확보, 기회발전특구 개발의 경제성, 지역 주요 산업과 연계
특구 변경·해제	- 지방시대위원회의 심의·의결을 거쳐 기회발전특구 지정을 변경하거나 해제	- 시·도지사는 특구 변경·해제 신청 - 관계부처 협의 및 지방시대위원회 심의·의결을 거쳐 변경·해제
특구 지원	- 기회발전특구에 투자하는 개인 또는 법인에 행정적·재정적 지원 - 관계 법률에서 정하는 바에 따라 국세 또는 지방세를 감면	

자료: 법제처 국가법령정보센터(www.law.go.kr)를 토대로 저자 작성.

- 제3장에서 전술한 바와 같이 연구개발 투자의 지역 경제성장에 미치는 효과는 건설·설비 투자 대비 약 3배 정도로 크며, 특히 비수도권 지역에서의 효과는 크게 나타나고 있음.
- 기회발전특구는 비수도권을 주로 공간 대상으로 하며, 민간 법인의 투자가 건설·설비(특구 조성 과정)뿐만 아니라 연구개발(특구 운영 과정) 부문에서도 예상됨에 따라서, 연구개발 투자가 확대될 수 있도록 투자 유인 강화 방안을 모색할 필요
- 민간 기업이 비수도권 기회발전특구에서 신기술·신산업 분야의 연구개발 사업에 투자할 경우, 규제 특례 확대, 연구개발 투자에 대한 정부 보조금 매칭 확대, 민간 투자 금액에 대한 세금 공제 확대 등 다양한 인센티브 검토·추진

참고문헌

- 국가균형발전위원회(2022), 「제4차 국가균형발전 5개년계획의 성과와 과제」.
- 국가균형발전위원회 · 산업통상자원부(2022a), 「2021년도 국가균형발전계획에 관한 연차보고서」.
- _____(2022b), 「2022년도 부문별 국가균형발전시행계획 및 시·도 발전시행 계획」.
- 권영성 · 김희창(2011), “우리나라 지역경제 총요소생산성 결정요인 분석: Malquist 지수와 Barro의 정부지출 모형을 이용하여”, 「한국지역경제연구」, 19, pp. 43-67.
- 김원규(2004), “우리나라 자본스톡의 추계와 시사점”, 「e-KIET 산업경제정보」, 204(2004-25), 산업연구원.
- 김지수 외(2021), 「지방투자에 따른 지역 생산성 변화와 시사점」, 연구보고서 2021-10, 산업연구원.
- 대한민국정부(2022), 「윤석열 정부 120대 국정과제」.
- 법제처 국가법령정보센터(www.law.go.kr).
- 이준표(2015), 「2015 지역별 제조업 총요소생산성 분석」, 한국생산성본부 (www.kpc.or.kr).
- 이창근 · 최명섭 · 김의준(2009), “우리나라 지역의 총요소생산성과 결정요인 분석: DEA와 2SLS를 이용하여”, 「지역연구」, 25(3), pp. 25-43.
- 조윤기 · 배규한(2012), “지역별 제조업 총요소생산성 변화와 요인분석”, 「GRI 연구논총」, 14(1), pp. 87-107.
- 표학길 · 송새량(2014), “한국의 분기별 자본스톡과 잠재성장률 추계”, 「한국경제의 분석」, 20(3), pp. 177-285.
- 한국은행(2020), 「우리나라의 국민계정체계」.
- Arellano, M. & S. Bond(1991), “Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations”.

The Review of Economic Studies, 58(2), pp. 277-297.

- Arellano, M. & O. Bover(1995), "Another look at the instrumental variable estimation of error-components models", *Journal of Econometrics*, 68(1), pp. 29-51.
- Barro, R.(1991), "Economic growth in a cross section of countries", *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), pp. 407-443.
- ———(2000), "Inequality and Growth in a Panel of Countries", *Journal of Economic Growth*, 5(1), pp. 5-32.
- Berg, A., J. Ostry, C. Tsangarides, & Y. Yakhshilikhov(2018), "Redistribution, inequality, and growth: new evidence", *Journal of Economic Growth*, 23, pp. 259-305.
- Blundell, R. & S. Bond(1998), "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models", *Journal of Econometrics*, 87(1), pp. 115-143.
- Caselli, F.(2005), "Accounting for Cross-Country Income Differences", In: P. Aghion & S. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth*, Vol. 1, Elsevier Press, pp. 679-741.
- Durlauf, S.(2009), "The rise and fall of cross-country growth regressions", *History of Political Economy*, 41(Suppl_1), pp. 315-333.
- Feenstra, R., R. Inklaar, & M. Timmer(2015), "The Next Generation of the Penn World Table", *American Economic Review*, 105(10), pp. 3150-3182.
- Gollin, D.(2002), "Getting Income Shares Right", *Journal of Political Economy*, 110(2), pp. 458-474.
- Islam, N.(1995), "Growth empirics: a panel data approach", *The Quarterly Journal of Economics*, 110(4), pp. 1127-1170.
- Jordà, Ò.(2005), "Estimation and inference of impulse responses by local projections", *American Economic Review*, 95(1), pp. 161-182.
- Kaldor, N.(1961), "Capital Accumulation and Economic Growth", In: Hague,

- D. (Ed.), *The Theory of Economic Growth*, New York: St. Martin's Press, pp. 177-222.
- Lee, J. & K. Lee(2023), "What "Causes" income inequality? Technological Innovation versus Financialization", Presented at 2023 KER International Conference, July 4~5 2023, Republic of Korea.
 - Levine, R. & D. Renelt(1992), "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *American Economic Review*, 82(4), pp. 942-963.
 - Madsen, J.(2008), "Semi-endogenous versus Schumpeterian growth models: testing the knowledge production function using international data", *Journal of Economic Growth*, 13, pp. 1-26.
 - Mankiw, N., D. Romer, & D. Weil(1992), "A contribution to the empirics of economic growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), pp. 407-437.
 - O'Mahony, M. & M. Timmer(2009), "Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: The EU KLEMS Database", *The Economic Journal*, 119(538), pp. F374-F403.
 - Plagborg-Møller, M. & C. Wolf(2021), "Local projections and VARs estimate the same impulse responses", *Econometrica*, 89(2), pp. 955-980.
 - Roodman, D.(2009), "A note on the theme of too many instruments", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71(1), pp. 135-158.
 - Solow, R.(1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), pp. 312-320.



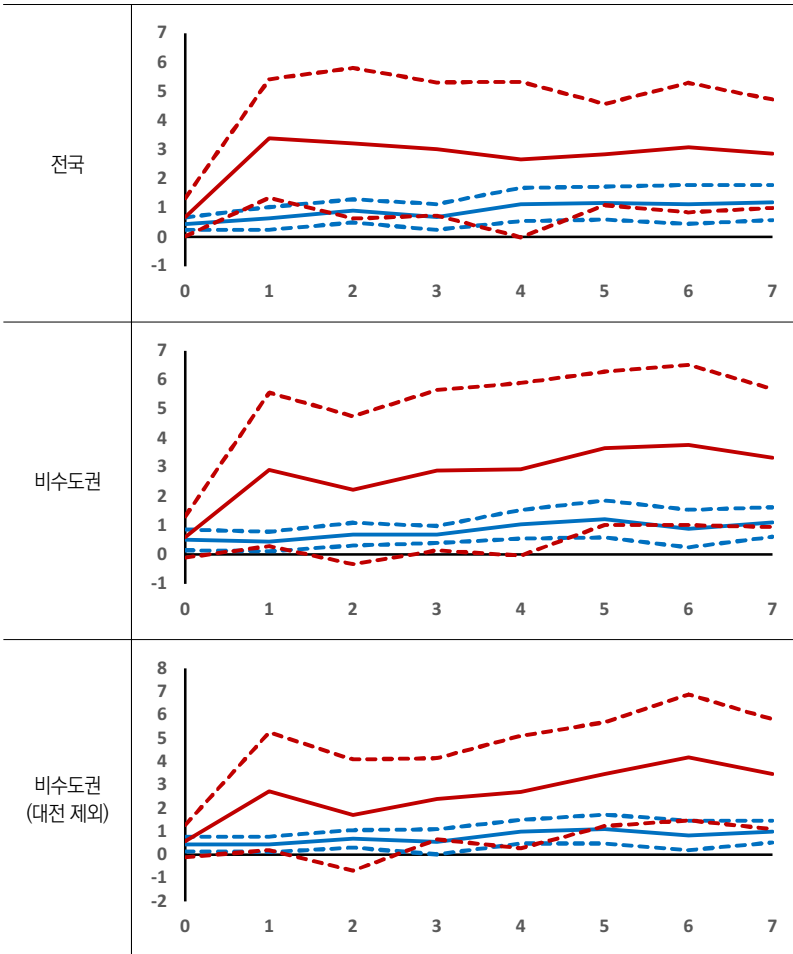
부 록

1. SVAR 모형 추정에 관한 강건성 검정



부록 1. SVAR 모형 추정에 관한 강건성 검정

〈부도 1〉 연구개발 및 건설·설비 투자 충격 효과에 대한 강건성 검정



자료: 저자 직접 작성.

- 주: 1) 위의 그래프는 국소투영법을 통한 충격반응함수 분석 결과를 충격변수에 대한 단위 표준편차의 구조적 (외생적) 충격에 대한 종속변수의 표준편차 단위 반응으로 표시.
 2) 적색 그래프는 연구개발 투자 충격에 대한 반응을, 청색 그래프는 건설·설비 투자 충격에 대한 반응을 의미하며, 실선은 충격반응함수의 점 추정치를, 점선은 90% 신뢰구간을 의미.
 3) 위 그래프에 해당하는 국소투영법 모형 분석 결과는 〈부표 1〉을 참조.

〈부표 1〉 혁신 및 건설·설비 투자 충격에 대한 강건성 검증

충격변수: 노동부가적 생산성								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.019* (0.011)	0.132*** (0.048)	0.157** (0.077)	0.179** (0.082)	0.180 (0.109)	0.210*** (0.078)	0.254** (0.112)	0.257** (0.102)
Hansen	0.224	0.258	0.360	0.135	0.127	0.142	0.121	0.142
D.Hans.	0.335	0.838	0.870	0.068	0.179	0.322	0.146	0.120
비수도권								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.018 (0.012)	0.119* (0.065)	0.114 (0.079)	0.181* (0.104)	0.208 (0.128)	0.285** (0.125)	0.328** (0.146)	0.314** (0.136)
Hansen	0.614	0.456	0.525	0.466	0.481	0.475	0.518	0.475
D.Hans.	0.786	0.935	0.864	0.708	0.851	0.962	0.829	0.969
비수도권 (대전 제외)								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.017 (0.012)	0.112* (0.063)	0.088 (0.075)	0.152** (0.067)	0.195* (0.106)	0.276** (0.108)	0.374** (0.147)	0.336** (0.139)
Hansen	0.819	0.461	0.642	0.623	0.669	0.591	0.738	0.617
D.Hans.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
충격변수: 건설·설비 투자								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.012*** (0.004)	0.025*** (0.009)	0.044*** (0.012)	0.041** (0.016)	0.075*** (0.023)	0.086*** (0.026)	0.093*** (0.034)	0.107*** (0.033)
Hansen	0.433	0.442	0.660	0.374	0.342	0.357	0.422	0.502
D.Hans.	0.601	0.810	0.883	0.538	0.820	0.516	0.930	0.854
비수도권								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.015** (0.006)	0.018** (0.008)	0.036*** (0.012)	0.043*** (0.011)	0.074*** (0.021)	0.096*** (0.030)	0.078** (0.034)	0.106*** (0.029)
Hansen	0.708	0.604	0.789	0.917	0.814	0.867	0.745	0.889
D.Hans.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
비수도권 (대전 제외)								
전국	0	1	2	3	4	5	6	7
IRF	0.013** (0.005)	0.018** (0.008)	0.035*** (0.012)	0.035* (0.021)	0.072*** (0.022)	0.088*** (0.030)	0.074** (0.035)	0.096*** (0.028)
Hansen	0.679	0.727	0.915	0.587	0.775	0.819	0.703	0.817
D.Hans.	0.989	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

자료: 저자 직접 작성.

주: 1) IRF: 충격반응함수(괄호 안은 표준오차), Hansen: Hansen over-identification 검증(p-value),

D.Hans.: Difference-in-Hansen 검증(p-value).

2) IRF 추정 결과는 단위 표준편차 단위의 관심변수 충격에 대한 종속변수의 반응을 의미.

3) ***: 1% 유의수준, **: 5% 유의수준, *: 10% 유의수준.

연구진

연구책임자 이준영 산업연구원 지역균형발전연구센터 부연구위원
참여연구진 송우경 산업연구원 지역균형발전연구센터 선임연구위원

ISSUE PAPER 2023-07

**지역혁신 투자와 건설·설비 투자의
지역 경제성장에 대한 영향 비교·분석**

발행일 2023년 8월 23일
발행인 주현
발행처 산업연구원
등록 1983년 7월 7일 제2015-000024호
주소 30147 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 경제정책동
전화 044-287-3114
팩스 044-287-3333
문의 044-287-3146
인쇄처 (사)남북장애인교류협회 인쇄사업부

값 4,000원
ISBN 979-11-92482-78-1 93320
내용의 무단 복제와 전재 및 역재를 금합니다.