

# 수원시 GRDP 산정을 위한 기초 연구

양은순·강태욱

도시경영연구실 연구위원, nell7508@suwon.re.kr

도시경영연구실 연구위원, tw.kang@suwon.re.kr

## 요약

- 시군구 GRDP의 공표시기 지연(3년), 기초자료 부족, 활용 데이터 불투명성 등 한계 극복을 위해 Bottom-up 방식을 통한 자체 데이터 활용 가능성 검토 및 경제모형 활용 추정 실시
- 수원시 GRDP 추정에 필요한 마이크로 데이터 확보가 필요하나 공개 불가 자료, 기록원 화재 등의 한계로 장기적 검토 필요성 확인: 향후 통계청 마이크로 데이터, 기업통계등록부(SBR), 나이스정보 데이터 등을 매칭해 추정 필요
- 확보 가능하고 상관성 및 인과성이 높은 데이터 중심 3가지 추정 방법론 적용 추정 실시: ① 노동생산성 기준, ② SVAR 모형, ③ ARDL 모형 활용 추계
- 2010년부터 2022년까지 수원시 GRDP, 2023년까지 공표된 경기도 GRDP, 수원시 종사자 수, 기업체 수, 10인 이상 제조업 부가가치액 등의 데이터 활용

## 결과 및 제언

- ③ ARDL추계 가장 높은 예측력(③)②)① 순) 확인. 2023년 수원시 GRDP 41.1조원 전망
- 향후 민간·마이크로 데이터 활용, 최적 방법론 적용 등 3개년 이상 추정, 검증 및 활용 필요
- (상위단체 요구) 시군구 GRDP 잠정·확정치 공개 요구 및 방법론 오픈소스화 요청 필요

[표] 모형별 수원시 GRDP 추정 결과 및 예측오차 종합

(단위: 조원)

구분	실측치	①노동생산성 추계	②SVAR 추계	③ARDL 추계	예측오차 ①	예측오차 ②	예측오차 ③
2010	21.9	26.9				-	-
2011	22.4	28.6	22.7	22.8	6.16	0.22	0.3
2012	24.4	28.0	21.7	24.6	3.62	-2.68	0.2
2013	25.2	31.6	26.1	25.0	6.39	0.87	-0.2
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2020	36.1	42.5	36.9	36.0	6.35	0.82	-0.1
2021	39.4	45.2	36.3	39.8	5.82	-3.14	0.4
2022	41.0	47.2	39.9	40.7	6.27	-1.06	-0.3
2023p)		46.6	40.7	41.1			
예측오차 평균					6.593333	-1.017500	0.000041

KEYWORD

시군구 GRDP 추계, 노동생산성, SVAR, ARDL, 예측오차

# 01 연구의 배경 및 목적

## 연구 배경

### □ 지역내 총생산(이후 GRDP로 혼용)의 의미

- GRDP: 일정기간 동안 한 지역 내에서 생산된 최종 재화와 서비스의 시장가치 총합
  - 한 지역의 가계, 기업 정부 등 모든 경제주체들의 경제활동을 종합적으로 나타내는 지표
  - 타 지역과의 도시경쟁력 비교 주요 지표
- 지역내 총생산은 지역 생산측면의 총 부가가치를 파악하는 것으로 경제활동별로 구분지어 추정
  - GRDP는 생산=소비=분배 법칙에 따라 추정되는 지역소득 중 생산측면의 지역소득 개념
  - 한국표준산업분류 기준 21개 경제활동별(산업별) 지역내 총생산을 추계
- 실질지표는 5년 단위 기준연도를 연쇄가중하여 추정하며 가장 최근 추정치는 2020년 기준 2022년 추정치

### □ GRDP의 활용

- 한 지역의 경제적 성과를 측정하고 지역발전, 지역성장, 지역 생산성 및 성장 잠재력을 확인하는 데 활용
- 지역 경제현황 분석, 타 지역과의 경쟁력 분석 등 지역 경제정책 수립의 기초 자료로 활용

### □ 기초자치단체 GRDP 추계 및 한계

- 기초자치단체 단위 시군구 GRDP는 지역 통계청에서 추계. 광역단위 시도 GRDP, 국가 GDP는 통계청에서 추계
- 기초자료 부족, 생산계정 측면만의 추계, 추정과정 및 활용 데이터 불투명성에 따른 낮은 신뢰성 문제
- 공표시기 지연
  - 국가 GDP: 연간, 반기, 분기별 데이터를 속보치(분기 종료 후 28일 이내), 잠정치(70일 이내), 확정치(익년도 초) 형태로 공표
  - 광역 시도 GRDP: 매년 12월 말 전년도 잠정치, 익년 상반기 확정치 발표(2년 지연)
  - 기초 시군구 GRDP: 익익년 8월 확정치 발표에서 12월 발표로 변경(3년 지연, 잠정치 미발표)

### □ 기초자치단체 GRDP 추정 필요성

- 기초자치단체 GRDP 정보 공개 지연으로 시의성 있는 지역총생산, 지역 경제 생산성, 성장성 확인 어려움
  - 전국단위 분기 GDP 추계 방식 적용으로 시군구 익익년 8월 공표가 12월로 추가 지연된 상황
  - 전국 GDP 공개 대비 2.5년도 지연에서 3개년도 지연으로 대기기간 증가
- 분권강화, 기초단위 지역연구 활성화, 기초자치단체 역량 강화 등을 위한 필수 지표인 시군구 GRDP의 시의성 있는 확보 필요

## 연구 목적

- 3년 지연 발표 중인 수원시 GRDP의 자체 산정 가능성 검토 및 다양한 추정모형을 활용한 추정 가능성 검토 목표
  - 지역 통계청 추정에 활용되는 데이터 확보, 자체 데이터 활용 등을 통한 자체 산정 가능성 검토
  - 관련 데이터와 추정 모형을 활용한 추계, 추정력 검증 등을 통해 대리변수로 사용 가능한 수원시 GRDP 산출 목표

## 연구 방법

- 통계청, 지역 통계청과의 협의 통한 Bottom-up 방식 자체 추정 가능 데이터 검토
  - 국가 통계청, 지역 통계청과의 협의를 통한 활용 가능 데이터 확보
  - 활용 가능 데이터 추출 및 추계 진행
- 시계열 추정방식을 활용한 수원시 GRDP 추정 및 정확도 검증
  - 노동생산성 적용 추정, SVAR, ARDL 분석 방법 적용 추정
  - 과거 실측치와의 대조를 통한 추정력 검증
- 추정 오차가 가장 낮은 방법을 활용한 2023년 GRDP 추계치 도출

## 02 국내외 GRDP 추정 선행연구

### 국내 연구

- 지역별로 빠르게 집계되는 지표(산업·서비스업 생산지수, 취업자 수)를 활용하거나, 전국 경제 흐름을 참조하여 지역 수치를 제시하는 벤치마킹 방법 등 활용
  - 시간 분해(ADL, 비례배분), 벤치마킹(Chow-Lin, Denton) 등 전국 지표를 분해·보정해 연간 GRDP의 분기별 GRDP 추계
  - 연간 지연 데이터 추계를 목적으로 하는 본 연구와 방향성에 차이 있으나 연구 방법론 등 적용 가능한 부분을 본 연구에 활용하고 미흡한 부분을 개선해 적용

[표 1] GRDP 추정 관련 국내 선행연구

연구	연구방법	장점	단점
이계오·노근오(2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GDP 분기 변화를 이용하여 총복 분기 GRDP 추정(GDP와 GRDP 간 공행성 가정)</li> <li>• 소지역 추정법(Synthetic Estimation) 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전국 단위 산업정보를 활용해 총복 GRDP 추정 가능</li> <li>• 기초자료 부족 상황에서 활용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역산업 특징 미반영</li> </ul>
이금희(2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기준연도 GRDP 산업 비중으로 GDP 조정지표 재구성(전국과 지역 간 동일한 경제활동 가정)</li> <li>• 계절 요인 반영, 계절조정 시계열로 분기 GRDP 추정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계절 요인의 영향을 반영해 분기 GRDP 추정 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역별 산업 변동성이나 특정 산업 차이 반영 부족</li> </ul>
김종희(2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노동생산성을 활용해 기초자치단체 GRDP 추정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GRDP와 상관성이 높게 평가되는 지표 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일변수 활용</li> <li>• 비교 방법론과의 추정 정확도 대조 불가</li> </ul>
홍현정·박현정·어운선(2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 벤치마킹 기법 활용(지역 분기 수치가 전국 합계와 어긋나지 않도록 맞추는 방식)</li> <li>• 제조업 분기 GRDP 추정을 위해, 산업생산지수를 참고지표로 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전국과 지역 수치 일관성 확보, 분기별 제조업 흐름을 안정적으로 반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 변동성 유지 측면에서는 단순 비례배분과 큰 차이 없음</li> </ul>
고봉현(2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자기회귀시차모형(ADL) 활용, 산업생산지수를 참고지표로 분기 GRDP 추정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실제 경기 변동과의 관련성이 높아, 경기 흐름을 비교적 잘 반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광업, 제조업, 전기가스업 외 서비스업·건설업 같은 다른 산업은 반영 부족</li> </ul>
민경삼(2023)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고빈도 생산지수·취업자 수 활용, 벤치마킹 기법으로 15개 산업 분기 GRDP 추정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실제 생산지표 활용으로 산업별 변동 반영, 공식 GRDP보다 9개월 빠른 신속 예측 가능(Flash Estimator)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일부 산업(건설·공공 등) 생산지표 부재</li> </ul>

## 해외 연구

### □ 해외 연구에서는 국내 대비 다양한 자료와 모형을 활용해 국가 GDP 및 지역 GRDP 추정

- 혼합빈도(MIDAS, Bridge, Factor-MIDAS), 예측 결합(Forecast combination), 디비시바 통화 지수(Divisia monetary aggregates) 등 국내 GRDP 산출방안 대비 다양한 경제 방법론 적용

[표 2] GRDP 추정 관련 해외 선행연구

연구	연구방법	장점	단점
Chikamatsu et al.(2018:2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>일본 GDP 예측을 위한 Bridge Equation, Factor-MIDAS, MIDAS 모형과 전문가 전망 결합</li> <li>분기 단위 추정치와 연간 GDP를 맞추기 위한 벤치마킹 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 모형 결합으로 단일 모형보다 높은 정확도 확보</li> <li>전문가 전망치와 결합 시 예측 성능 추가 향상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모형 설계와 자료 업데이트에 많은 비용 소요</li> <li>데이터 개정에 따른 불확실성 존재</li> </ul>
Tang et al.(2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>디비시바 통화지수(Divisia monetary aggregates)를 이용해 미국 GDP 예측</li> <li>통화 유동성에 가중치 반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단순 화폐지표보다 경기 예측력 높음</li> <li>통화량 변화를 반영하여 경기 흐름 조기 포착 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>금융위기 등 구조적 충격 상황에서 예측력 불안정</li> <li>통화지표에 의존하는 한계</li> </ul>
Barbaglia et al.(2024)	<ul style="list-style-type: none"> <li>혼합빈도 동적요인모형(MF-DFM) 적용</li> <li>국가 단위 분기 데이터를 이용해 162개 유럽 지역 GVA(부가가치) 분기별 추정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가-지역 간 상관구조 반영한 결과로 예측오차 평균 30~40% 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가별·지역별 자료를 함께 분석하기 때문에 분석 과정이 복잡하고 장시간 소요</li> </ul>
Fujii et al.(2025)	<ul style="list-style-type: none"> <li>일본 47개 도도부현 단위의 월별 GRDP와 전국 GDP와 맞추어 조정</li> <li>생산·지출 데이터 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역 단위 경기 흐름을 월별 GDP로 확인 가능</li> <li>지역 단위 경기 흐름을 신속하게 파악 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일부 지역 세부 산업 데이터 부족</li> <li>추정치 변동성이 클 수 있음</li> </ul>

## 03 수원시 GRDP 추정

### 추정 방법

#### 1) Bottom-up 방식 자체 데이터 활용

- 자체 GRDP 추정을 위한 광역 데이터 확보 및 보정 통한 추정: 샘플 한계, 광역 임의보정작업 보안 등으로 비공개
  - 광역 추정치 발표 시 활용된 수원시 데이터 확보 후 기존 GRDP 활용 보정을 위해 경기통계 및 통계청 시군구 GRDP 담당자와 연락
    - 통계청, 광역 GRDP 확정 공표 이후 전국사업체조사 작성 등에 필요한 산업별 기초자료 지역통계청으로 전달-> 광역통계청, 기초자료와 자체발굴·수집·가공한 행정자료, 산업조사자료 등을 추가해 기초단체 GRDP 추정
  - 지역별 샘플의 한계, 보정데이터 비공개, 1,500여개에 이르는 기초 데이터의 방대성 등의 이유로 공개 거부
- 수원시 생산 데이터 확보 통한 추계: 전전년도 제조업분야만 활용 가능, 장기적으로 유료 데이터, 국가 마이크로 데이터 활용 수원시 산업생산 산출 검토 필요
  - (광제조업조사) 2023년 기준 제조업조사 기반 생산 데이터는 확보 가능하나 서비스업 및 건설업, 전기·가스·수도업 분야 생산 데이터 확인 불가(전산업조사 결과 및 기초 GRDP 공개 동시 진행)
    - 제조업 조사 결과는 사업체 수 및 종사자 수만 포함
    - 생산액 및 부가가치액은 10인 이상 제조업 대상으로만 자료 공시
  - (SBR) 기업통계등록부(Statistical Business Registers, SBR) 활용 수원시 기업의 생산 및 매출 데이터 추출
    - 통계청 자료, 행정자료 및 조사자료 연계 월, 분기, 연간 데이터 제공
    - 개인식별번호로 작성된 자료 활용 통해 수원시 기업 매출 확인 가능(사업자번호, 대표자 매칭 등 별도 작업 필요)
    - 매출액의 경우 전년도 기준제공. T년도(2025년) 시점 공개자료 확보 시 T-2년(2023년) 자료 확인, 당해년 9월부터 전년도(2024년) 자료 확보 필요
    - 유료, 데이터 반출에 일정 시간 소요되나 장기적으로 데이터 확보 후 수원시 기업데이터 현황 구축 가능
  - (나이스정보) 민간 데이터인 나이스정보의 경우 30년 정도의 기업 데이터 보유, 장기적으로 데이터 구매 후 SBR의 기업코드와 매칭해 활용 가능
    - 후속연구 통해 장기적으로 기업 세부 데이터 확보 및 수원시 산업생산 규모 산출 후 추계 가능
  - (기타) 통계청 통계데이터센터(SDC), 마이크로데이터통합서비스(MDIS) 등을 통해 수원시 기업 매출을 활용한 추정 필요
    - 보고서 작성일 기준 국가 기록원 화재로 데이터 요청 불가. 추가 연구 필요

## 2) 노동생산성, SVAR, ARDL 모형 활용 추정

□ 시계열 데이터를 통해 미래 예측이 가능한 경제 방법론 활용. 필요 데이터 확보 가능

### ① 노동생산성 활용 추정

- 각 산업별 노동자 1인당 총생산액 기준 수원시 산업별 노동자의 생산성 추계를 통한 추정
- 광역 경기도 노동생산성 내 수원시 노동생산성 추정

### ② SVAR(Structural VAR) 추정

- 수원시 GRDP, 취업자 수, 10인 이상 제조업 부가가치 등 지역생산 관련 유의성 있는 시계열 데이터 활용 추정
- 종속변수와 독립변수의 과거, 현재 변화를 반영해 동태적 인과관계 분석
- 개별 변수의 단위변화에 따른 각 변수들의 장기 영향 확인 및 변화 예측 가능

### ③ ARDL(Auto Regressive Distributed Lag) 추정

- 수원시 GRDP, 취업자 수, 사업자 수 등 지역생산 관련 유의성 있는 시계열 데이터 활용 추정
- 장단기 자기 상관성을 활용한 예측 분석이 가능하며 시계열이 안정적이지 않은 경우에도 추정 가능한 분석 방법
- 장기균형과 균형관계로의 동적조정을 고려. 장기적인 균형회귀를 위한 오차수정항(ECT) 반영으로 정확도 개선
- 설명변수에 종속변수와 설명변수의 이전기(T-i) 변수를 포함해 추정

## 방법론별 모형 및 데이터

### 1) 노동생산성 활용 추정

#### □ 모형

- 수원시 GRDP 추정을 위해 경기도 지역총생산에 대한 노동생산성을 수원시 근로자의 노동생산성으로 환산해 추정

$$\text{기초 시군구단위 GRDP} = \sum_i^{21} (GRDP/workers)_i * \sum_{i=1}^{21} \sum_{j=1}^{226} Localworkers_j$$

- $i$  = 한국표준산업분류 기준 대분류 업종(농림어업, 광업, 제조업 등 21개 업종)
- $j$  = 전국 기초단체, 2025년 기준 226개 단체
- $GRDP$ , 광역 GRDP 기준, 명목<sup>1)</sup>

#### □ 데이터

- 2010년~2023년 경기도 GRDP 및 산업별 종사자 수

1) 모든 추정방법에 동일하게 명목 데이터 활용

- 2010년~2022년 수원시 GRDP, 2010년~2023년 수원시 산업별 종사자 수
- 경기도 및 수원시 GRDP, 당해연도 가격 기준(명목)

## 2) SVAR 추정

### □ 모형

- 수원시 GRDP 과거 및 현재 데이터, 종사자 수, 10인 이상 제조업 부가가치액의 단위 변화당 수원시 GRDP 변화 예측을 통해 수원시 GRDP 추계
- 종사자 수, 제조업 부가가치액 등 실측치가 있는 기간의 추정 외 장기 예측 가능

$$AX_t = BX_{t-s} + u_{it}$$

- $X_{it}$  = 시군단위 GRDP, 지역별 종사자 수, 지역별 업종별 부가가치액 합계
- $u_t$  = 오차항, s-레그 차수 (수원시, LR test 결과 반영 1개 시차 적용)
- 변수 순서: 종사자 수, 제조업 부가가치, 시군구 GRDP
- 장기 제약: 상방삼각 장기 zero(0)제약 부가, 장기적으로 변수의 영향이 중립적인 0으로 수렴 가정

$$\lim_{s \rightarrow \infty} \begin{pmatrix} \Delta \text{종사자 수}_{t+s} \\ \Delta \text{제조업 부가가치}_{t+s} \\ \Delta \text{GRDP}_{t+s} \end{pmatrix} = D\varepsilon_t = \begin{pmatrix} d_{11} & 0 & 0 \\ d_{21} & d_{22} & 0 \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_t^w \\ \varepsilon_t^a \\ \varepsilon_t^p \end{pmatrix}$$

### □ 데이터

- 2010년부터 2022년까지 수원시 GRDP, 2010년부터 2023년까지 수원시 업종별 종사자 수, 수원시 10인 이상 제조업 부가가치액 합계
- 각 데이터는 데이터 안정성 확보를 위해 로그 차분한 성장률 데이터로 변환해 활용

## 3) ARDL 추정

### □ 모형

- AIC 시차결정결과 1차 시차가 최적인 것으로 확인, ARDL(1,1,1) 수행
- 오차항의 자기상관성 없음: Durbin-Watson 테스트 결과 1.931로 2에 근접

$$LY_t = \alpha + \underbrace{\sum_{j=1}^n \beta_1 LY_{t-j}}_{\text{[단기]}} + \underbrace{\sum_{j=1}^n \beta_2 \Delta LX_{t-j}}_{\text{[장기]}} + \phi_1 LY_{t-1} + \phi_2 LX_{t-1} + u_t$$

- $LY_t$  = 시군단위 GRDP 로그변수

- $LX_t$  = 기업체 수, 종사자 수 로그변수
- $\Delta LX$  = 기업체 수 증가율, 종사자 수 증가율
- $\beta_{1,2}$  = 단기동태영향,  $\varphi_{1,2}$  = 장기동태영향
- $u_t$  = 오차항

□ 데이터

- 2010년부터 2022년까지 수원시 GRDP, 2010년부터 2023년까지 수원시 종사자 수 및 사업체 수
- 로그화해 균등화 처리 후 사용
- 단위근 검정 결과 공적분 관계 확인

4) 모형별 비교

□ 추정에 활용된 3개 모형별 추정방법, 특징 및 변수 비교

[표 3] 3개 추정 모형별 특징 및 비교

구분	노동생산성 활용 추정	SVAR 추정	ARDL 추정
추정방법	- 수원시 산업별 노동자의 생산성 추계를 통한 추정	- 개별 변수의 단위변화에 따른 각 변수들의 장기 영향 확인 및 변화 예측	- 장단기 자기 상관성을 활용한 추정 - 설명변수에 종속변수와 설명변수의 이전기(T-i) 변수를 포함해 추정
특징	- 경기도 지역총생산에 대한 노동 생산성을 수원시 근로자의 노동 생산성으로 환산해 추정	- 종속변수와 독립변수들의 과거, 현재 변화를 반영해 동태적 인과관계 분석	- 장기균형과 균형관계로의 동적 조정을 고려. 장기적인 균형회귀를 위한 오차수정항(ECT) 반영으로 정확도 개선 - 시계열이 안정적이지 않은 경우에도 추정 가능한 분석 방법
변수(데이터)	- 2010년 ~ 2023년 경기도 GRDP(명목), 산업별 종사자 수 - 2010년 ~ 2022년 수원시 GRDP(명목), 2010년~2023년 수원시 산업별 종사자 수	- 2010년부터 2022년까지 수원시 GRDP, 2010년부터 2023년까지 수원시 업종별 종사자 수, 수원시 10인 이상 제조업 부가가치액 합계	- 2010년부터 2022년까지 수원시 GRDP, 2010년부터 2023년까지 수원시 종사자 수, 사업체 수

## 추정 결과

### 1) 노동생산성 활용 추정 결과

#### □ 2023년 수원시 GRDP 46.6조원 규모로 추정. 2022년 대비 5.6조원 증가 전망

- 경기도 GRDP 기준 노동생산성을 수원시 노동생산성에 반영해 추계한 결과
- 수원시 자체 GRDP와 노동생산성 기준 추계 시 2022년(41.0조원) 대비 감소한 35.3조원~40.5조원 정도로 추정  
- 전체기간 평균 노동생산성에 2022년 수원시 GRDP 적용 추정 결과. 예측오차 산정 불가

#### □ 해당기간 예측오차 평균은 6.6조원 규모

[표 4] 노동생산성 적용 수원시 GRDP 추정 결과 및 예측 오차

(단위: 조원)

구분	실측치(A)	예측치(B)	예측오차(B-A)
2010	21.9	26.9	-
2011	22.4	28.6	6.16
2012	24.4	28.0	3.62
2013	25.2	31.6	6.39
2014	26.5	32.7	6.27
2015	30.1	35.2	5.13
2016	30.4	37.2	6.72
2017	31.7	40.6	8.93
2018	32.9	43.6	10.67
2019	35.0	41.8	6.79
2020	36.1	42.5	6.35
2021	39.4	45.2	5.82
2022	41.0	47.2	6.27
2023p)		46.6	6.59
예측오차 평균		-	

### 2) SVAR 추정 결과

#### □ 2023년 수원시 GRDP 40.7조원 규모로 추정. 2022년 대비 0.3조원 감소 전망

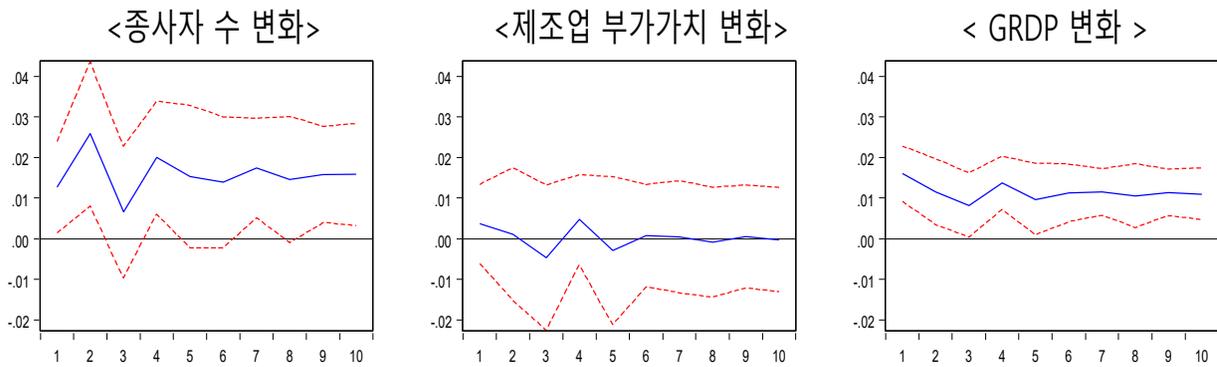
- 상관성이 높은 수원시 과거 및 현재 GRDP와 종사자 수, 10인 이상 제조업 부가가치 변화가 반영된 결과
- 예측치는 각 실측치 대비 충격반응함수의 1기 값을 기준으로 추정
- 2023년 2022년 대비 종사자 수 5,504명 감소 및 10인 이상 제조업 부가가치 1.3조 가량 감소한 추이가 반영된 결과로 판단  
- 종사자 수: 2022년 490,807명, 2023년 485,303명  
- 10인 이상 제조업 부가가치: 2022년 5.84조원, 2023년 4.58조원

□ 해당기간 예측오차 평균은 -1.0조원 규모

[표 5] SVAR 상관계수

Type of shocks		Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Workers (종사자 수)	To Workers	0.020174	0.004301	4.690417	0.0000
	To VA_MI	-0.016706	0.057537	-0.290357	0.7715
	To GRDP	0.015510	0.004688	3.308668	0.0009
VA_M (제조업 부가가치)	To VA_M	0.190463	0.040607	4.690415	0.0000
	To GRDP	-0.000111	0.003323	-0.033477	0.9733
GRDP	To GRDP	0.011019	0.002349	4.690415	0.0000

[그림 1] 수원시 종사자 수 변화에 따른 수원시 GRDP 변화 및 제조업 부가가치 변화



주: SVAR 장기 누적 충격반응 함수, x축은 연차 변화

[표 6] SVAR 모형 적용 수원시 GRDP 추정 결과 및 예측 오차

(단위: 조원)

구분	실측치(A)	예측치(B)	예측오차(B-A)
2010	21.9	-	-
2011	22.4	22.7	0.22
2012	24.4	21.7	-2.68
2013	25.2	26.1	0.87
2014	26.5	25.7	-0.78
2015	30.1	26.9	-3.18
2016	30.4	30.4	-0.01
2017	31.7	31.0	-0.70
2018	32.9	32.9	-0.04
2019	35.0	32.4	-2.53
2020	36.1	36.9	0.82
2021	39.4	36.3	-3.14
2022	41.0	39.9	-1.06
2023p)		40.7	-1.02
예측오차 평균			

### 3) ARDL 추정 결과

#### □ 2023년 수원시 GRDP 41.1조원 규모로 추정. 2022년 대비 0.1조원 증가 전망

- 수원시 과거 및 현재 GRDP와 종사자 수, 기업체 수간 장단기 상관관계와 장기균형으로 회귀되는 속도 등이 반영된 추정 결과

#### □ 장단기 영향으로 구분지어 해석

##### ○ 단기영향

- 단기적으로 종사자 수 변화가 수원시 GRDP에 유의한 영향. 종사자 1단위 변화시 GRDP 0.59 단위 변화
- 사업체 수는 단기 GRDP 변화에 유의성 없음

##### ○ 장기영향

- 장기적으로 종사자 수 변화가 수원시 GRDP 변화에 유의한 영향. 종사자 1단위 변화시 GRDP가 장기적으로 1.37 단위 변화
- 장기균형에서 1단위 벗어난 GRDP 값이 균형을 위해 다음 기에 유의하게 0.97 단위 변화
- 사업체 수는 장기 GRDP 변화에 유의성 없음

□ 해당기간 예측오차 평균은 4,100만원 수준으로 가장 낮게 확인

[표 7] ARDL 추정 결과(Bounds Test)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-15.24863	2.493405	-6.115584	0.0009
LNGRDP_SW(-1)*	-0.971564	0.156135	-6.222589	0.0008
LNN_WORKERS(-1)	1.372601	0.233283	5.883836	0.0011
LNN_CORS(-1)	0.075611	0.048969	1.544051	0.1735
D(LNN_WORKERS): 단기	0.587563	0.144649	4.061999	0.0066
D(LNN_CORS): 단기	0.006746	0.055455	0.121657	0.9071

주: \*종속변수의 장기변화는 ECT 계수로 유의성이 있고 음(-)의 값: 장기 불균형이 단기에 조정되는 속도(정도)

[표 8] ARDL 모형 적용 수원시 GRDP 추정 결과 및 예측 오차

(단위: 조원)

구분	실측치(A)	예측치(B)	예측오차(B-A)
2010	21.9	-	-
2011	22.4	22.8	0.3
2012	24.4	24.6	0.2
2013	25.2	25.0	-0.2
2014	26.5	26.1	-0.4
2015	30.1	29.5	-0.6
2016	30.4	30.6	0.2
2017	31.7	31.6	-0.1
2018	32.9	33.6	0.7
2019	35.0	34.8	-0.2
2020	36.1	36.0	-0.1
2021	39.4	39.8	0.4
2022	41.0	40.7	-0.3
2023p)		41.1	0.000041
예측오차 평균			

## 04 종합 및 정책 제언

### 연구 결과 종합

- 수원시 GRDP 추정에 필요한 마이크로 데이터 확보가 필요하나 공개 불가 자료, 기록원 화재 등의 한계로 장기적 검토 필요성 확인

  - 후속연구 통해 통계청 마이크로 데이터, 기업통계등록부(SBR), 나이스정보 데이터 등을 매칭해 추정
- 확보 가능하고 상관성 및 인과성이 높은 데이터 중심 3가지 추정 방법론 적용 추정 진행

  - 시계열 데이터의 예측 가능 모형인 ① 노동생산성 기준, ② SVAR 모형, ③ ARDL 모형 활용 추계
  - 2010년부터 2022년까지 수원시 GRDP 데이터와 2023년까지 공표된 경기도 GRDP, 수원시 종사자 수, 수원시 기업체 수, 수원시 10인 이상 제조업 부가가치액 등의 데이터 활용
- 3가지 방법론 중 ③ ARDL 추계가 가장 예측력 높게 확인(③>②>① 순). 2023년 수원시 GRDP 41.1조원 전망

  - 3가지 모형 추정결과 2023년 수원시 GRDP는 최소 40.7조원에서 최대 46.6조원 규모로 추정
  - 이중 예측오차(12년 평균 4,100만원)가 가장 낮은 ARDL 추정 결과 41.1조원 규모로 추정

[표 9] 모형별 수원시 GRDP 추정 결과 및 예측오차 종합

(단위: 조원)

구분	실측치	①노동생산성 추계	②SVAR 추계	③ARDL 추계	예측오차 ①	예측오차 ②	예측오차 ③
2010	21.9	26.9				-	-
2011	22.4	28.6	22.7	22.8	6.16	0.22	0.3
2012	24.4	28.0	21.7	24.6	3.62	-2.68	0.2
2013	25.2	31.6	26.1	25.0	6.39	0.87	-0.2
2014	26.5	32.7	25.7	26.1	6.27	-0.78	-0.4
2015	30.1	35.2	26.9	29.5	5.13	-3.18	-0.6
2016	30.4	37.2	30.4	30.6	6.72	-0.01	0.2
2017	31.7	40.6	31.0	31.6	8.93	-0.7	-0.1
2018	32.9	43.6	32.9	33.6	0.67	-0.04	0.7
2019	35.0	41.8	32.4	34.8	6.79	-2.53	-0.2
2020	36.1	42.5	36.9	36.0	6.35	0.82	-0.1
2021	39.4	45.2	36.3	39.8	5.82	-3.14	0.4
2022	41.0	47.2	39.9	40.7	6.27	-1.06	-0.3
2023p)		46.6	40.7	41.1			
예측오차 평균					6.593333	-1.017500	0.000041

## 정책 제언

### 1) 민간 및 마이크로 데이터 활용, 필요 데이터 확보 이후 추계 진행(후속 연구 필요)

#### □ 산업별 부가가치의 총합, 또는 산업별 산출액에서 중간 투입액(중간소비)을 차감하는 형태로 추정

- ① 부가가치는 피용자보수와 각 산업별 영업잉여, 순생산세, 고정자본소모로 구성
  - 순생산세: 생산물세(부가가치세, 특소세 등 생산비에 포함된 세금) + 생산보조금(정부보조금)
  - 고정자본소모: 유형자산 감가상각 분
- ② 산출액의 경우 산업별로 차별된 방식으로 추정
  - 건설업: 투입된 비용
  - 도·소매업: 판매가격과 구입가격의 차액
  - 운수업: 운수활동에 따른 영업수익
  - 서비스업: 요금 수수료 등 서비스제공의 대가
  - 금융업: 송금, 추심, 환전 등에 따른 실제 서비스판매수입과 수취재산소득에서 지급이자를 차감해서 구해지는 금융중개서비스료
  - 보험업: 보험서비스료(수취보험료와 보험준비금 투자수익 - 지급보험금, 필요준비금)
  - 정부 및 비영리서비스생산자: 총투입비용
- ③ 중간투입액(중간소비)은 내용연수 1년 이하 비내구재, 서비스의 경우 해당. 재료비, 연구개발비, 광고선전비, 접대비 등 직간접비용 일체 추출 필요
  - 회계기간(1년)이내 소진되는 경우에 해당

[그림 2] 지역소득(생산·지출·분배) 계정 내 생산측면의 GRDP 범위

산출액	지역내총생산(GRDP)				중간소비
지역내 총생산	피용자보수	영업잉여	순생산세	고정자본소모	
지역 총소득	역외 순수요소소득	피용자 보수	영업잉여	순생산세	고정자본소모
지역내 총지출	민간최종소비 지출	정부최종소비 지출	총자본형성	순이출(이출- 이입)	

### 2) 3개년도 이상 추정 진행 후 추정력 검증 및 활용

- 획득한 데이터 활용 추계 및 경제 방법론을 활용한 추계 동시 진행. 시계열 자료의 추정력 검증을 통해 공신력 있는 GRDP 자료 구축 및 시의성 있는 경제정책 발굴에 활용

### 3) (상위단체 요구) 시군구 GRDP의 잠정치·확정치 공개 요구 및 방법론 오픈소스화 요청

- 대도시 팽창과 지방분권 시대에 맞게 광역단체 잠정치 발표 시 기초자치단체 GRDP 잠정치 및 확정치 공개 요구
  - 광역과 동일 시기 공개 적절
- 추계 투명성을 위해 추정모형, 데이터, 코드, 배분키 등 을 오픈소스화해 자체 추계가 가능하게 하고 교차검증을 통해 정확도 제고

## 참고문헌

- 고봉현. (2021). 시간분해 접근법에 의한 분기별 GRDP 추정에 관한 연구. 한국산학기술학회 논문지, 22(9), 383-390.
- 김중희. (2010). GRDP(지역내 총생산) 추정을 통한 지역 간 경제력 격차 분석. 지방행정연구, 24-1(80), 207-235.
- 민경삼. (2023). 지역별 생산지수를 활용한 분기 GRDP 추정방법. 한국지역경제연구, 21(1), 5-24.
- 이계오, 노근호. (2001). 소지역 추정법을 이용한 충북의 분기별 GRDP 추계 방안 연구. 충북개발연구원.
- 이금희. (2008). 벤치마킹 방법을 이용한 월별 GDP 추정. 통계연구, 13(1), 25-47.
- Barbaglia, L., Frattarolo, L., Hauzenberger, N., Hirschbuehl, D., Huber, F., Onorante, L., Pfarrhofer, M., & Pezzoli, L. T. (2024). **Nowcasting economic activity in European regions using a mixed-frequency dynamic factor model.** arXiv. <https://arxiv.org/abs/2401.10054>
- Chikamatsu, K., Hirakata, N., Kido, Y., & Otaka, K. (2018). **Nowcasting Japanese GDPs.** Bank of Japan.
- Chikamatsu, K., Hirakata, N., Kido, Y., & Otaka, K. (2021). **Mixed-frequency approaches to nowcasting GDP: An application to Japan.** Japan and the World Economy, 57, 101056.
- Fujii, D., Nakata, T., & Sunakawa, T. (2025). **Monthly prefecture-level GDP in Japan.** The Japanese Economic Review, 1-41.
- Tang, B., Yemba, B., & Chang, D. (2020). **Divisia monetary aggregates and US GDP nowcasting.** Applied Economics, 52(32), 3538-3554.

MEMO



