

2021년도 연구용역보고서

## 주요 기금수입 추계방법 연구 및 전망모형 개발

-2022. 3.-

이 연구는 국회예산정책처의 연구용역사업으로 수행된 것으로서,  
보고서의 내용은 연구용역사업을 수행한 연구자의 개인 의견이며,  
국회예산정책처의 공식 견해가 아님을 알려드립니다.

연구책임자

한성대학교 경제학과 교수 홍우형



# 주요 기금수입 추계방법 연구 및 전망모형 개발

2022. 3.

연구책임자    홍 우 형    (한성대학교 경제학과 교수)  
공동연구원    김 원 기    (성신여자대학교 경제학과 교수)

이 연구는 국회예산정책처의 연구용역사업으로 수행된 것으로서, 보고서의 내용은 연구용역사업을 수행한 연구자의 개인 의견이며, 국회예산정책처의 공식 견해가 아님을 알려드립니다.



# 제 출 문

국회예산정책처장 귀하

본 보고서를 「주요 기금수입 추계방법 연구 및 전망모형 개발」의 최종보고서로 제출합니다.

연구책임자 : 홍우형 (한성대학교)

2022년 3월  
한국재정학회



---

# 목 차

---

<b>제1장. 서론</b> .....	<b>1</b>
1. 연구배경 및 목적 .....	1
2. 연구 주요 내용 .....	3
가. 연구범위 .....	3
나. 연구내용 .....	6
<b>제2장. 선행연구 검토</b> .....	<b>8</b>
1. 국외문헌 .....	8
2. 국내문헌 .....	11
<b>제3장. 주택도시기금 전망모형 개발</b> .....	<b>17</b>
1. 기금 개요 및 현황 .....	17
가. 기금 개요 .....	17
나. 현황 .....	19
2. 전망모형 설계 .....	26
가. 전망모형 설계 .....	26
나. 전망모형 추정결과 .....	37
3. 전망결과 .....	46
<b>제4장. 전력산업기반기금 전망모형 개발</b> .....	<b>51</b>
1. 기금 개요 및 현황 .....	51
가. 기금 개요 .....	51
나. 현황 .....	52
2. 전망모형 설계 .....	64
가. 전망모형 설계 .....	64
나. 전망모형 추정결과 .....	71
3. 전망결과 .....	73

<b>제5장. 국민건강증진기금 전망모형 개발</b> .....	<b>78</b>
1. 기금 개요 및 현황 .....	78
가. 기금 개요 .....	78
나. 현황 .....	80
2. 전망모형 설계 .....	88
가. 전망모형 설계 .....	88
나. 전망모형 추정결과 .....	91
3. 전망결과 .....	93
<b>제6장. 결론</b> .....	<b>98</b>
1. 요약 .....	98
2. 한계점 .....	101
<b>참고문헌</b> .....	<b>102</b>

# 표 목 차

<표 I-1> 총수입의 연도별 현황 .....	2
<표 I-2> 기금별 운용규모 현황 .....	4
<표 II-1> 해외 선행연구 정리 .....	10
<표 II-2> 국내 선행연구 정리 .....	15
<표 III-1> 주택도시기금 계정 (수입 부문) .....	20
<표 III-2> 주택도시기금 수입 내용 (총수입 기준) .....	21
<표 III-3> 주택도시기금수입 항목별 현황 및 비중 (결산 기준) .....	23
<표 III-4> LASSO 추정결과 .....	38
<표 III-5> 기금수입 항목별 Philips-Perron 단위근 검정 결과 정리 .....	39
<표 III-6> 기금수입 세부항목 단위근 검정 결과 .....	40
<표 III-7> 주택도시기금수입 세부항목 및 결정요인 .....	41
<표 III-8> 기금수입 결정요인 변수 Philips-Perron 단위근 검정 결과 정리 .....	41
<표 III-9> 결정요인 변수 단위근 검정 결과 .....	42
<표 III-10> 공적분 검정결과 정리 .....	43
<표 III-11> 공적분 검정 결과 .....	43
<표 III-12> 기금수입 항목별 예측력 비교 .....	45
<표 III-13> 전망모형 설계 및 결정요인 변수 .....	46
<표 III-14> 주택도시기금 항목별 전망치 .....	48
<표 IV-1> 전력산업기반기금 계정 .....	54
<표 IV-2> 전력산업기반기금 수입 내용 .....	55
<표 IV-3> 전력산업기반기금 항목(수입목)별 현황 및 비중 (결산 기준) .....	56
<표 IV-4> 전력산업기반기금 전망모형 구축을 위한 항목 재배열 .....	64
<표 IV-5> 전력판매단가 모형 적합도 비교: CPI vs 전력판매원가 .....	69
<표 IV-6> 전력산업기반기금 재산수입모형 적합도 .....	70

<표 IV- 7> 전력산업기반기금 전망항목별 Phillips-Perron 단위근 검정결과 정리 .....	71
<표 IV- 8> 공적분 검정결과 정리 .....	71
<표 IV- 9> 전력산업기반기금 항목별 예측력 비교 .....	72
<표 IV- 10> 전망모형 설계 및 결정요인 변수 .....	73
<표 IV- 11> 전력산업기반기금 연도별 전망치: 기준전망 .....	75
<표 IV- 12> 전력산업기반기금 연도별 전망치: 보조전망 .....	77
<표 V- 1> 국민건강증진기금 계정 .....	81
<표 V- 2> 국민건강증진기금 수입 내용 .....	82
<표 V- 3> 국민건강증진기금 항목별 현황 및 비중 (결산 기준) .....	83
<표 V- 4> 국민건강증진기금 계정 및 전망모형 구축을 위한 항목 .....	87
<표 V- 5> 담배판매량, 담배판매금액과 흡연인구와 관계: 회귀분석 결과 .....	90
<표 V- 6> 국민건강증진기금 전망항목별 단위근 검정결과 정리 .....	91
<표 V- 7> 국민건강증진기금 항목별 예측력 비교 .....	92
<표 V- 8> 전망모형 설계 및 결정요인 변수 .....	93
<표 V- 9> 국민건강증진기금 연도별 전망치: 기준전망 .....	95
<표 V- 10> 국민건강증진기금 연도별 전망치: 보조전망 .....	97

## 그림 목 차

[그림 III- 1] 주택도시기금 조성재원 및 용도 .....	18
[그림 III- 2] 주택도시기금 예산항목 비중 비교 (2020년 기준) .....	23
[그림 III- 3] 주택도시기금 예산항목 연도별 추이 (결산 기준) .....	24
[그림 III- 4] 1단계: 단위근 검정 .....	28
[그림 III- 5] 2단계: 결정요인을 특정할 수 없는 세부항목 .....	30
[그림 III- 6] 3단계: 결정요인을 특정하기 수월한 세부항목 .....	31
[그림 III- 7] 주택도시기금 항목별 전망결과 .....	49
[그림 III- 8] 주택도시기금 전망결과 .....	50
[그림 IV- 1] 전력산업기반기금 예산항목 연도별 추이 (결산 기준) .....	57
[그림 IV- 2] 전력산업기반기금 경상이전수입: 2001 - 2020 .....	59
[그림 IV- 3] 전력산업기반기금 기타경상이전수입(항): 2001 - 2020 .....	59
[그림 IV- 4] 전력산업기반기금 재산수입변동: 2001- 2020 .....	60
[그림 IV- 5] 전력산업기반기금 재화와 용역판매수입 및 융자 및 전대차관지원금 회수: 2001 - 2020 .....	61
[그림 IV- 6] 전력산업기반기금 전망항목 중 기타수입: 2001 - 2020 .....	63
[그림 IV- 7] 전력산업기반기금 법정부담금과 전력판매금액 .....	66
[그림 IV- 8] 실질GDP와 전력판매량 .....	67
[그림 IV- 9] 전력판매단가 및 발전원가 .....	67
[그림 IV- 10] 발전원별 발전단가 .....	68
[그림 IV- 11] 전력산업기반기금 전망결과: 기준전망 .....	74
[그림 IV- 12] 전력산업기반기금 법정부담금 전망결과: 기준전망 .....	75
[그림 IV- 13] 전력산업기반기금 재산수입 전망결과 .....	75
[그림 IV- 14] 전력산업기반기금 기타수입 전망결과 .....	76
[그림 IV- 15] 전력산업기반기금 전망결과: 보조전망 .....	77

[그림 V- 1] 국민건강증진기금 예산항목 연도별 추이 (결산 기준) .....	84
[그림 V- 2] 국민건강증진기금 경상이전수입 .....	85
[그림 V- 3] 국민건강증진기금 경상이전수입제외 기타수입 .....	86
[그림 V- 4] 국민건강증진기금: 기타경상이전수입 vs 기타재산수입 .....	87
[그림 V- 5] 국민건강증진기금 법정부담금, 담배 판매량 및 판매금액 .....	89
[그림 V- 6] 담배판매량과 흡연인구 .....	89
[그림 V- 7] 국민건강증진기금 기준전망 결과 .....	94
[그림 V- 8] 국민건강증진기금 법정부담금 전망모형 결과: 기준전망 .....	95
[그림 V- 9] 국민건강증진기금 전망 기타수입 전망결과 .....	95
[그림 V- 10] 국민건강증진기금 전망결과 보조전망 .....	96

# 제1장. 서론

## 1. 연구배경 및 목적

- 현 정부의 확대재정 기조에 따라 정부예산 규모가 크게 증가한 가운데, 코로나 19(COVID19) 사태가 장기화되면서 더욱 예산에 대한 수요가 크게 증가하고 있는 상황
  - 현 정부에서는 저성장, 청년고용 및 양극화의 문제를 해결하기 위한 방안으로 분배 중심의 성장전략을 취하였으며, 이 가운데 고용, 복지에 대한 예산이 대폭 증가함
    - 현 정부의 취임이후 예산(추정기준)은 2018년 432.7조원, 2019년은 475.4조원, 2020년 5554.7조원, 2021년 558.0조원으로 정부예산이 지속적으로 증가하고 있는 추세임
    - 특히, 보건·복지·고용 분야 예산은 동기간 144.7조원, 161.0조원, 180.5조원, 199.7조원으로 그 규모도 가장 크고 큰 폭으로 증가한 것으로 나타남
  - 이 가운데 코로나19(COVID19)라는 초유의 감염병 사태가 발생하면서, 재난을 극복하기 위한 경제부양과 민생보호를 위해 상당한 재정을 쏟고 있음
    - 정부방역으로 인한 국민들의 피해를 보전하기 위해 국민재난지원금, 소상공인지원금 등의 대규모의 재정을 지출하고 있음
  - 더욱이 차기정부에서도 포스트 코로나 시대의 경제회복을 위해 확대재정의 기조를 유지할 것으로 예상됨
    - 차기 정부의 첫해인 2022년 예산은 604.4조원으로 국회 본회의 의결 및 확정되었으며, 이는 전년 대비 46.4조원 증가한 최대규모의 예산 편성임
  - 이처럼 확대재정 및 재난으로 인해, 정부예산에 대한 수요는 증가하는 추세를 유지할 것으로 예상됨
- 이처럼 정부예산에 대한 수요가 지속적으로 증가할 것으로 예상되는 가운데, 효율적이고 안정적인 정부정책을 수행하기 위해서는 예산편성 및 집행의 효율성을 높일 필요가 있으며, 이를 위해 정부의 수입원에 대한 정확한 추계가 중요함
  - 효율적 정부예산 편성과 집행을 위해서는 수입 측면에서 안정적인 수급이 선행될 필요가 있음
  - 특히 정부예산은 향후 1년간의 예상되는 수입과 지출수요를 모두 고려하여 편성되기 때문에, 정부의 수입원에 대한 정확한 예측이 선행되어야 함

- 특히, 우리나라 총수입의 약 40%를 차지하는 국세외수입 중 기금수입이 약 86%를 차지하고 있으며, 이에 기금운용의 효율성을 제고하기 위해서 기금수입에 대한 추계의 정확성이 요구됨
  - 국세외수입은 국세를 제외한 정부의 수입으로 정의되며, 일반회계와 특별회계, 기금수입으로 구분됨
  - 총수입과 이를 구성하는 국세, 국세외수입의 추이를 정리한 아래의 표에 따르면, 총수입 대비 국세외수입의 비율은 최근 5년간 약 35.4~39.3% 수준으로 매우 높은 비중을 차지
    - 국세외수입 중 기금수입이 약 86%로 대부분은 차지하고 있으며, 일반회계와 특별회계가 각각 약 6%, 9% 수준에 그침

<표 1-1> 총수입의 연도별 현황

연도		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
총수입(a+b)		401.8	430.6	465.3	472.7	481.8	482.6
국세수입(a)		242.6	265.4	293.6	293.5	292.0	282.7
국세외수입(b)	일반회계	9.4	11.0	10.7	9.5	11.7	12.9
	특별회계	14.2	14.5	15.3	15.7	16.1	16.0
	기금수입	135.6	139.5	145.1	154.0	161.9	171.0
	소계	159.2	165	171.1	179.2	189.7	199.9
수입대비 세외수입비율(%)		39.62	38.32	36.77	37.91	39.37	41.42

주: 2019년까지는 결산, 2020년, 2021년은 본예산 기준  
 자료: 한국계정정보원 2021주요재정통계

- 하지만 기금수입 중 사회보장기여금에 대한 전망모형은 다양한 기관에서 구축되어 활용되고 있지만, 그 외의 기금수입에 대해서는 정치한 전망모형이 구축되어 있지 않음
  - 기금은 기금성격별로 사업성기금, 사회보장성기금, 계정성 기금, 금융성기금으로 분류 가능함
  - 이 중 기금수입의 약 40%를 차지하는 국민연금, 사학연금 등의 사회보장성기금에 대한 전망모형은 NABO를 비롯하여 다양한 연구기관에서 이를 구축하여 재정전망과 예산안 및 결산분석에 활용하고 있음
  - 하지만 나머지 60%에 해당하는 그 외의 기금수입에 대해서는 어떠한 기관에서도 정치한 전망모형이 구축되어 있지 않음

- 따라서 정부수입에 대한 예측의 정확성을 높여 국가재정운용을 효율화하기 위해서 사회보장성기금 뿐만 아니라 그 외의 기금들에 대해서도 항목별 추정모형을 설계하고, 기금수입에 대한 정치하고 안정적인 전망 모형을 단계적으로 개발할 필요가 있음
- 본 연구는 기금수입에 대한 다양한 추계방법을 검토하고, 기금별 맞춤형 전망모형을 개발하여, 보다 정교하고 정확한 기금수입 전망치를 제시하는 데 그 목적이 있음
  - 정치하고 안정적인 기금수입 전망모형을 개발하여 예측력을 제고하고, 이를 통해 총수입 예측의 불확실성을 감소시킬 수 있을 것으로 기대됨
  - 또한 전망모형을 통해 예측한 전망치는 기금운용 과정에서 참고자료로 활용될 수 있으며, 이를 통해 국가재정운용의 효율성 제고에도 기여할 수 있을 것으로 기대됨

## 2. 연구 주요 내용

### 가. 연구범위

- 현재 우리나라에서 총 67개의 기금을 운용하고 있으며, 기금수입은 2021년 기준 총수입의 35.4%, 국세외수입의 95.5%를 차지함
  - 기금성격별로 기금을 분류하면 사업성기금 48개, 사회보장성기금 6개, 계정성 기금 5개, 금융성기금 8개가 현재 운용되고 있음
    - 이 중 계정성기금의 규모가 가장 크고, 사회보장성 기금, 사업성기금, 금융성기금의 순으로 나타남

<표 1 - 2> 기금별 운용규모 현황

(단위: 억원)

기금 성격	부처	기금명	예산	
			2020	2021
사회 보장성	보건복지부	국민연금기금	1,329,189	1,337,688
	인사혁신처	공무원연금기금	229,758	240,614
	고용노동부	고용보험기금	181,513	224,348
	고용노동부	산업재해보상보험 및 예방기금	163,594	181,964
	교육부	사립학교교직원연금기금	124,313	130,135
	국방부	군인연금기금	35,305	36,074
사업성	국토교통부	<b>주택도시기금</b>	844,191	824,862
	중소벤처기업부	중소기업창업 및 진흥기금	96,340	105,728
	산업통상부	방사성폐기물관리기금	57,196	64,812
	산업통상부	<b>전력산업기반기금</b>	49,696	63,940
	중소벤처기업부	소상공인시장진흥기금	27,686	56,218
	보건복지부	<b>국민건강증진기금</b>	42,448	43,629
	농림축산식품부	농지관리기금	32,642	28,507
	문화체육관광부	국민체육진흥기금	26,073	26,839
	농림축산식품부	농산물가격안정기금	24,808	26,051
	농림축산식품부	농업·농촌공익기능증진직접지불기금	26,314	24,172
	고용노동부	장애인고용촉진 및 직업재활기금	12,511	16,772
	통일부	남북협력기금	19,028	16,756
	기획재정부	국유재산관리기금	16,095	16,664
	문화체육관광부	관광진흥개발기금	15,185	16,625
	과학기술정보통신부	정보통신진흥기금	11,377	16,185
	과학기술정보통신부	방송통신발전기금 <sup>1)</sup>	12,085	14,418
	기획재정부	대외경제협력기금	14,125	13,668
	농림축산식품부	축산발전기금	11,235	10,354
	해양수산부	수산발전기금	8,600	10,249
	고용노동부	임금채권보장기금	8,853	10,083
	국방부	군인복지기금	8,483	8,383
	국가보훈처	보훈기금	6,682	8,360
	환경부	한강수계관리기금	6,510	6,589
	농림축산식품부	자유무역협정이행지원기금	5,999	5,512
	농림축산식품부	농어업재해보험기금	4,988	5,279
	문화체육관광부	문화예술진흥기금	5,439	5,239
	여성가족부	양성평등기금	4,491	5,191
	고용노동부	근로복지진흥기금	3,552	5,104
	과학기술정보통신부	원자력기금 <sup>2)</sup>	4,647	4,911
	교육부	사학진흥기금	5,605	4,703

기금 성격	부처	기금명	예산	
			2020	2021
	보건복지부	응급의료기금	2,948	3,079
	과학기술정보통신부	과학기술진흥기금	2,625	3,068
	문화체육관광부	영화발전기금	2,695	3,052
	산업통상부	산업기술진흥 및 사업화촉진기금	2,203	2,652
	환경부	낙동강수계관리기금	2,639	2,641
	국토교통부	자동차사고피해지원기금	2,336	2,607
	외교부	국제교류기금	1,936	1,697
	여성가족부	청소년육성기금	1,642	1,690
	국가보훈처	순국선열애국지사사업기금	1,370	1,613
	환경부	금강수계관리기금	1,465	1,566
	대법원	사법서비스진흥기금	1,157	1,453
	문화재청	문화재보호기금	1,511	1,419
	환경부	영산강·섬진강수계관리기금	1,047	1,176
	법무부	범죄피해자보호기금	1,035	1,100
	외교부	국제질병퇴치기금	1,004	651
	환경부	석면피해구제기금	607	391
	문화체육관광부	언론진흥기금	313	340
	문화체육관광부	지역신문발전기금	104	100
	금융성	금융위원회	신용보증기금	76,427
산업통상부		무역보험기금	37,423	46,146
금융위원회		주택금융신용보증기금	65,760	44,957
금융위원회		예금보험기금채권상환기금	40,503	30,529
중소벤처기업부		기술보증기금	33,087	29,106
금융위원회		농림수산업자신용보증기금	11,307	20,499
기획재정부		산업기반신용보증기금	6,570	6,464
금융위원회		농어가목돈마련저축장려기금	680	684
계정성	기획재정부	공공자금관리기금	2,191,043	2,633,324
	기획재정부	외국환평형기금	1,104,343	1,054,039
	기획재정부	복권기금	57,377	64,760
	금융위원회	공적자금상환기금	104,313	61,424
	농림축산식품부	양곡증권정리기금	13,603	2,225
합계			7,247,628	7,736,941

주: 1) 방송통신발전기금은 방송통신위원회와 과학기술정보통신부가 공동관리하고 있으나 총괄집계를 과학기술정보통신부에서 하고 있음

2) 원자력기금은 원자력안전위원회가 원자력안전규제계정을, 과학기술정보통신부가 원자력연구개발계정을 각각 관리하고 있으나, 총괄집계를 과학기술정보통신부에서 하고 있음

1. 당초계획액 기준

2. 항목별 합계 및 차감금액은 소수점 이하 단수조정으로 상이할 수 있음

자료: 국회예산정책처, 『대한민국 재정 2021』, pp305-306에서 재인용

- (연구범위) 본 연구에서는 재정규모가 크고 국민 생활에 밀접하게 연계되는 부담금 수입을 주요 재원으로 하고 있는 주요 기금에 대한 전망모형을 구축하여 재정전망과 예·결산 분석 업무를 지원할 토대를 마련하고자 함
  - 기금수입 중 사회보장성기금은 재정규모가 크고 국민 생활과 밀접한 연관이 있지만, 기존에 잘 구축된 전망모형이 있기 때문에 연구대상 범위에서 제외함
  - 따라서 본 연구에서 고려하고 있는 주요 기금은 사업성 기금 중 규모가 크고 국민생활과 밀접하게 연관된 다음 세 가지 기금<sup>1)</sup>을 연구대상 범위로 한정
    - 주택도시기금: 17.4조원, 주택 용자원금 회수 및 이자수입 등이 주요 재원
    - 국민건강증진기금: 3.1조원, 담배판매량에 연동된 국민건강증진부담금이 주요 재원
    - 전력산업기반기금: 2.5조원, 전기요금에 연동된 전력산업기반부담금이 주요 재원

## 나. 연구내용

- 국세외수입 및 기금수입을 추계한 국내외 기존연구들을 고찰하고, 기존 연구에서 활용하고 있는 다양한 추계방법의 장단점을 검토하여 기금수입 추정에 활용할 수 있는 추계방법론을 분류하여 선정함
  - 국세외수입 및 기금수입을 추계한 기존연구들에서 활용하고 있는 다양한 추정모형들을 검토함
    - 기존문헌에 따르면, 진도비 추정, 회귀분석 추정, 시계열모형 및 평활법, 거시계량모형을 주로 활용하고 있는 것으로 나타남
  - 기존문헌 고찰을 통해 나타난 추계방법의 장단점을 검토하고, 개별 기금수입의 항목별 특성을 반영할 수 있는 추정모형을 검토하여 항목별 적정방법론을 제안함
- 주요 기금수입 항목별 현황 및 특성을 정리하고, 해당 특성을 반영할 수 있는 추계 방법론을 검토함
  - 기금수입은 항목별 이질성이 높아 하나의 전망모형으로 모든 세부항목별 기금수입을 추계하면 추정오차가 발생할 가능성이 높아 모형의 정확성을 담보하기 어려움
  - 이에 먼저 기금수입 구성항목의 내용과 현황을 정리하고, 이 과정에서 주요 기금수입의 세부항목별 이질적인 특성을 파악하고, 이에 대한 적절한 추계방법론을 검토함
  - 특히, 기금수입의 경우 명확한 주수입원을 가지고 있는 경우가 대부분이기 때문에, 해당 기금의 주요 수입원을 더욱 정교하게 추정할 수 있는 맞춤형 전망모형 설계를 고려함

---

1) 총수입을 기준으로 함

- 주요 기금수입을 항목별로 추계할 수 있는 추정 로드맵을 제시하고, 이에 따라 추정된 결과를 바탕으로 모형별 예측력을 비교하여 추계방법론 선정 및 주요 기금수입 전망모형을 설계함
  - 먼저, 기금수입 결산자료를 활용하여 추정모형의 로드맵에 따라 세부항목별로 추정모형을 추정함
  - 다음으로 모형정확도를 식별하는 통계적인 기준을 활용하여 개별 추계모형의 예측력을 비교하고, 세부항목별 적정 추계방법론을 선정하여 전망모형을 설계함
  - 해당 모형의 예측력 비교는 다음의 기준을 활용하여 선별함
    - RMSE 등의 통계적 선별 기준
    - Simulation 추정을 통해 실제치와 예측치의 추정오차를 최소화하는 모형을 선정함
  
- 최종적으로 주요 기금수입 항목별로 설계된 전망모형을 추정하고, 이를 활용하여 추정한 기금수입의 전망치를 제시함
  - 최종 설계된 전망모형을 활용하여 주요 기금수입을 항목별로 추정하고, 이에 대한 전망치를 산출함
  - 항목별 전망치들을 합하여 최종 주요 기금수입 전망치를 제시함
  
- 종합적으로 본 연구를 통해 개발된 기금수입 전망모형의 한계점과 활용방안을 제시함
  - 주요 기금수입에 대한 전망모형 적용의 한계점 등을 제시하고, 해당 전망모형의 적절한 활용법을 제안함

## 제2장. 선행연구 검토

### 1. 국외문헌

- 아래에는 주요국의 세수 및 세외수입의 전망모형을 추정한 해외문헌들에 대한 개략적인 요약을 제시함
  - 세수 및 세외수입 전망은 본 연구의 목적인 기금의 전망과는 다른 부분이 있으나, 참고할 만한 기금수입 전망에 관한 문헌이 부족한 상황에서, 세수 및 세외수입 전망모형을 참고하는 것이 모형구축에 의미있다고 판단됨
- (지방세) 지방세 추계에 관한 해외문헌은 전반적으로 본 연구에서 사용할 접근방법인 시계열을 이용한 모형이 대다수를 이루고 있음을 알 수 있음
  - Downs and Roche(1983)는 산디아고(San Diego)와 피츠버그(Pittsburgh) 데이터를 이용하여 ARMA의 방법론을 활용하여 재산세, 판매세 (sales tax) 및 정부간 이전 (intergovernmental transfer)과 정부지출 간의 관계를 살펴봄
    - 결과는 재산세 수입의 증가는 정부지출에는 큰 영향이 없는 반면, 판매세 등의 다른 세수를 감소시키며, 재산세의 감소는 산디아고 이외 지역의 세입 등을 증가시키는 것으로 나타남
  - Sexton, T(1987)의 경우 지방세 세입 예측에 있어 전문가적 판단에 의한 판단(judgemental) 방식에 의존하는 관행을 비판하며, 시계열 방법론을 제시함
    - Sexton, T(1987)는 미네소타(Minnesota)주의 재산세 전망모형을 구축하면서, 모형 적합성을 분석하였으며, ARIMA 모형이 세입에 적합하다고 주장함
  - Fullerton(1989)은 미국 아이다호(Idaho)주 판매세 자료와 다양한 시계열 모형의 비교를 통해 ARIMA 모형의 예측력이 가장 우수한 것으로 나타났음을 보임
  - Shkurit(1990)는 오하이오 주(Ohio State)의 차량판매세, 비차량판매세, 기업면허세, 공공시설세 등의 다양한 지방세 수입 항목을 마이크로 시뮬레이션 모형 및 회귀분석 등을 이용하여 추정
    - 차량판매세, 비차량판매세, 기업면허세, 공공시설세 중 공공시설세의 경우 시계열분석이 예측력이 높은 것으로 나타남
  - Duncan et al(1993)은 펜실베이니아(Pennsylvania)의 앨러게니 카운티(Allegheny County)의

교육구 데이터를 이용하여 소득세 세수를 추정함. 여러 시계열 방법론 가운데 C-MSKF이 가장 우수한 전망력을 보임

- C-MSKF: 횡단조정 다중상태 칼만필터(cross-sectional multi-state Kalman filter: C-MSKF)의 약자로서 베이지안(Bayesian) 예측 방법 중 하나임
- 연구에 따르면, C-MSKF기법이 일반 다중상태 칼만필터보다 시계열의 추세 및 경제 상황에 따른 민감성을 보다 잘 반영하는 것으로 나타남

○ Cirincione et al(1999)은 코네티컷(Connecticut) 주의 데이터를 이용하여 일반세외수입 전망모형을 구축하였으며, 지수평활법이 가장 우수한 결과를 보였다고 주장함

- 기존연구에서 고려하지 않았던 계절성을 고려하기 위하여 이동평균, 지수평활법, 등 다양한 계절조정 방법을 시험하였으며, 여러 모형들 중 지수평활법이 가장 좋은 예측력을 보인 것으로 나타남

○ Rich et al(2005)은 뉴욕을 대상으로 자기회귀모형(AR)을 비롯한 시계열 모형을 이용하여 전망모형을 구축함

- 판매세와 원천징수의 세원 예측에 경기동행지표를 이용하는 것이 도움이 되는 것으로 나타남
- 즉, 다변량 모형을 지방세 예측에 사용하는 것이 전망결과를 개선하는 데 도움이 되는 것으로 판명됨

□ (국세) 국세 수입 전망모형을 다룬 해외 연구들 역시 시계열 분석기법을 이용하여 국세 수입 추정모형을 구축하는 경향이 있음

○ Makananisa(2015)는 남아프리카 공화국(South African)의 국세 항목별 예측모형을 구축하는 과정에서, 세입의 항목에 따라 전망모형을 다르게 적용하는 것이 예측력 개선에 도움이 된다고 주장함

- 개인소득세, 부가가치세 (ARIMA, Holt-Winters 모형)와 법인세, 총세입 (Holt-Winters 모형) 등 항목별로 높은 예측력을 가지는 모형이 서로 상이함을 보임

○ Chimilila(2017)는 탄자니아(Tanzania)의 국세 수입을 예측하였으며, 세입 예측은 ARMA 방법론이 우수한 것으로 나타남

○ Streimikiene et al(2018)은 파키스탄(Pakistan)의 국세 항목별 전망모형을 구축하는 과정에서 다변량 및 단변량 시계열 모형의 전망결과를 비교하였으며, 이 과정에서 단변량 시계열 모형인 ARIMA의 예측력이 가장 좋은 것으로 나타남

- 동 연구에서는 다변량 모형 구축을 위한 결정변수로 유가 및 소비자물가지수 (CPI) 등을 활용한 바 있음

<표 II - 1> 해외 선행연구 정리

	분석대상	분석자료	분석모형	분석결과
Chimilila (2017)	• 탄자니아(Tanzania)	• 세수	• ARMA • GARCH	• 세수는 증가하는 것으로 예측되었으나, 변동성이 영구적으로 나타남 • GARCH 모형을 활용하여 예측하는 것을 권고
Cirincione et al. (1999)	• 코네티컷(Connecticut) 주의 6개 기초지방 정부	• 지방 일반 세외수입	• Naive Model • 이동평균법 • 지수평활법 • ARIMA, • 정규방정식	• 월별 또는 분기별 보다 격월자료가 예측력의 정확도가 높음 • 지수 평활법으로 추정 시 예측범위의 오차가 적음
Duncan et al. (1993)	• Pennsylvania 주 Allegheny 카운티의 40개 교육구	• 소득세	• 다중상태 칼만필터(MSKF) • 횡단조정 다중상태 칼만필터(C-MSKF)	• C-MSKF가 MSKF보다 예측정확성이 높은 것으로 나타남
Downs and Rocke (1983)	• 산디아고(San Diego) • 피츠버그(Pittsburgh)	• 재산세	• 다변량 ARMA	• 재산세의 증가는 다른 세입을 감소시키는 것으로 나타남 • 재산세의 감소는 다른 지역의 세입이나 수수료의 인상을 유도
Fullerton (1989)	• 아이다호(Idaho) 주	• 판매세	• ARIMA	• ARIMA 모형이 정확도가 높은 것으로 나타남
Glickman (1971)	• Philadelphia SMSA (standard metropolitan statistical area)	• 지방정부의 세입과 세출	• OLS • 2SLS • LISE	• 2SLS추정방법이 다른 방법들에 비해 MAPE가 낮기 때문에 일관된 추정치를 얻을 수 있음
Makananisa (2015)	• South Africa	• 개인소득세 • 법인세 • 부가가치세 • 총세수	• ARIMA/SARIMA, • Holt-Winters model	• 개인소득세·부가가치세는 분석모형과 상관없이 유사한 결과가 나옴 • 법인세·총세수는 Holt-Winters모형이 더 정확성이 높음
Rich et al (2005)	• 뉴욕(New York)	• 세수 • (판매세, 원천징수세 과세표준 고려)	• 단변량 자기회귀모형	• 지역별 동행지수를 사용하면 세수예측의 정확성을 높일 수 있다고 설명

	분석대상	분석자료	분석모형	분석결과
Williams et al (2016)	• 미국 14개 주의 18개 지방정부	• 재산세 • 판매세 • 일반기금 • 그 외	• 이동평균법 • 지수평활법	• 지수평활법이 시간의 변동성을 잘 반영하며, 가장 예측력이 높음
SEXTON (1987)	• 미네소타(Minnesota)	• 재산세	• traditional income elasticity methods • structural econometric model • ARIMA	• ARIMA가 다른 방법들에 비해 정확성이 높음
Shkurit (1990)	• 오하이오(Ohio) 주	• 개인소득세 • 비차량판매세 • 기업면허세 • 차량판매세 • 공공시설세	• 시뮬레이션 모델 • 회귀분석 • ARIMA • VAR	• 실무자가 다루기 어렵다는 문제점을 지적 • 장기적인 시계열 모형을 구현할 필요
Streimikiene et al (2018)	• 파키스탄(Pakistan)	• 직접세 • 판매세 • 연방소비세 • 관세	• AR • ARIMA • VAR	• ARIMA가 다른 방법론에 비해 오차가 작음

주: 홍우형 (2020) p. 45 <표 - 16> 재인용

## 2. 국내문헌

- 지속적으로 증가하는 재정수요 및 변화하는 경제환경에 맞춰 국내에서도 정확한 세입의 전망모형을 구축하는 것이 중요해지고 있으며, 이를 반영하여 국내에도 다양한 세입전망에 관한 연구가 존재함
  - 다만 대부분의 연구가 국세와 지방세에 국한되어 있으며, 기금의 적절한 추정모형에 대한 논의는 많지 않은 상황임
- (지방세) 대부분의 연구들에서 서로 다른 세목이 가지는 고유성 및 세목별 세제개편 효과를 정확하게 고려하기 위해 각 세부 세목별로 서로 다른 결정변수 및 서로 다른 형태의 함수를 사용하였음
  - 이영화·조기현(1998)은 1998년과 1999년의 지방세 수입 중 취득세, 등록세, 소득할주민세, 자동차세, 담배소비세의 예측치를 시계열 주기별로 구분하여 (연간, 분기 및 월별) 전망치를 추정함

- 최소자승법(ordinary least square, OLS)과 표면상무관회귀모형 (seemingly unrelated regression, SUR)이 좋은 예측력을 보였으며 특히 연간모형이 높은 예측력을 보임
- 이현선·박태규(2007)는 13개 지방세 세목에 대하여 지수평활모형을 포함한 다양한 모형을 이용하여 2003년의 해당 세목의 세수를 전망함
  - 그 결과, 지수평활모형이 가장 우수한 것으로 나타남
- 조택희(2005)는 충청북도의 취득세 및 등록세의 2005년 전망치를 다양한 모형 (추정선형 대수모형, Holt-Winters의 기법모형, ARIMA모형 등)을 이용해 전망함
  - 세목별로 가장 좋은 예측력을 보이는 모형이 서로 다른 것으로 나타나 세목별로 분류하여 서로 다른 전망모형을 이용하는 것이 바람직하다고 주장함
- 성명재·박노옥(2003)은 OLS를 이용해 세목별로 상이한 결정변수와 함수형태를 가정하여 전망모형을 추정함
  - 개별세목의 특성을 반영하여 세수추계를 할 때는 세목별 세수함수 분석이 효과적임을 밝힘
- 이기환(2019)은 자산 가격 상승으로 인한 추계오차를 줄이기 위하여 전국 지방세수 데이터를 패널로 구성하여 지방세를 추정함
  - 주로 제주도의 세수 추계를 중심으로 연구가 진행됨
  - 다양한 패널모형 (정태 및 동태패널모형)을 비교하여 예측력을 기준으로 가장 우수한 모형을 선택하는 기준을 제시함
  - 또한, 지역별 결정변수의 이질성이 각 지역별 세수 차이로 나타나고 있음을 밝히며, 결정변수를 사용하는 것이 예측력 향상에 도움이 됨을 보임
- 이석환(2016)은 시계열분석과 일반회귀분석의 예측력을 비교하였으며, 서울시의 지방세 전망결과, 시계열분석이 회귀분석보다 일관성 있게 낮은 전망치를 제시하는 것으로 보고함
- 김현아·박철(2011)은 ARIMA, VAR, 탄성치모형을 사용하여 서울시의 지방세를 세목별로 추정함
  - ARIMA(0,1,1) 모형 및 VAR(1) 모형의 예측력이 높은 것으로 나타남
- 여은정·이영환(2008)은 주요 선행연구의 지방세 세수추계의 이론적 모형을 비교함
  - 진도비모형의 장점과 거시계량모형이나 회귀분석, 시계열분석을 보완적으로 최대한 활용할 것을 권고함

- (지방세외수입) 지방세와 국세에 대한 세수추계는 국내 문헌에서 비교적 많은 연구가 진행되어 왔으나, 세외수입에 대한 연구는 거의 없는 상황이며 일부 존재하는 연구들 역시 국세외수입이 아닌 지방세외수입 추계에 집중함
  - 김필현·이정현(2019)는 회귀분석모형과 시계열모형을 이용해 서울시를 대상으로 지방세외수입의 전망모형의 예측력을 검증함
    - 대상 지방세외 수입은 서울시의 재산임대수입, 사용료수입, 수수료수입이며 이들 지방세외 수입의 예측치를 실제 징수액과 비교함
    - 분석결과, 회귀분석이 시계열방법에 비하여 중장기 전망에 더 유효하다고 주장함
    - 또한, 동 분석방법이 조세관련 제도변화 등의 요인을 모형에 반영하는 데 더 용이하다고 주장함
  
- (국세) 국세를 추계한 기존 국내문헌에서는 세수 항목별 특징을 반영한 다양한 모형이 이용되고 있으며, 또한 대체로 시계열모형에 바탕한 전망모형을 주로 이용하고 있는 것으로 보임
  - 이태석(2015)은 ARIMA, 벡터자기회귀모형(VAR), 오차수정모형(ECM), 혼합모형 등 다양한 모형을 이용하여 8개 국세항목의 전망모형을 구축함
    - 항목별로 우수한 예측력을 보인 모형이 다른 것으로 나타났으며, 국세수입은 구간 회귀모형과 지수평활모형이, 법인세수입의 경우 VAR 및 오차수정모형이 우수한 것으로 나타남
  - 국회예산정책처(2011)는 회귀분석 및 ECM을 이용해 13개의 국세 세목을 28개로 다시 세부적으로 분류하여 전망모형을 구축함
    - 회귀분석모형에서 설명변수들을 다양하게 테스트 하였으며, 세분화된 세수예측을 통하여 보다 정확하고 정책에 유용한 모형을 구축하기 위해 시도함
  
- (국세외수입) 국세외수입을 추계하고 전망한 연구는 홍우형(2020)이 유일하며, 동 연구는 국세외수입의 항목별 특성을 감안하여 다양한 시계열 모형을 적용하여 전망모형을 구축함
  - 국세외수입의 항목은 수입원을 특정하기 어렵다는 특성이 있어, 마이크로 시뮬레이션을 통한 모형 구축이 어려움
  - 이에 홍우형(2020)은 국세외수입 항목이 시계열 특성을 보임에 착안하며, 해당 항목별로 맞춤형 시계열 모형을 적용하여 전망모형을 구축함

- (기금수입) 기금수입을 전망한 연구는 찾아보기 힘들며, 대부분의 연구들은 수입원과 구조 모형을 설계하기 용이한 사회보장성 기금수입에 대해 Micro Simulation을 적용하여 전망모형을 구축하고 있는 것으로 나타남
  - 이태석·최용욱·김도형(2016)은 재정추계모형으로 인원추계모형과 재무추계모형을 이용하여 2015년 공무원연금개혁의 재정효과를 분석하고, 민감도분석과 시나리오에 따른 재정전망 분석을 통해 장기재정전망의 안정성 및 추가적 연금재정 위험요소를 추정함
    - 재정시물레이션에 따르면 공무원연금개혁이 연금지출 증가를 억제하여 연금재정상태를 상당부분 개선한 것으로 확인됨
    - 민감도 분석 결과 퇴직연금 선택률과 보수상승률이 전망 결과에 미치는 영향력이 가장 크게 나타난 것으로 보고함
  - 박무환(2012)은 연금수리모형을 이용해 국민연금재정의 경제성장률, 실질임금, 실질금리, 물가상승률 등 거시경제변수들로 3가지 시나리오별 장기 전망 시물레이션을 실행함
    - 자본스톡 및 노동력크기 감소 가정에 따라 경제성장률과 이와 연계된 이자율은 시나리오에 비례적인 감소추세를 보인 반면, 노동 한계생산성의 함수인 임금상승률과 물가상승률은 시나리오에 반비례하는 것으로 보고함
    - 시나리오별 분석결과 자본축적 및 노동공급의 GDP 성장 기여도는 향후 지속적으로 하락할 것으로 나타나는 한편, 총요소생산성 증가율의 GDP 증가율 기여도 구성비는 2040년대 이후 GDP 증가율의 거의 대부분을 차지하고 있는 것으로 보고함
  - 박형수·전병목(2009)은 성별·연령별·인구추계 및 거시경제변수 전망치를 활용하여 사회보장성기금에 대한 구조모형을 설계하고 Micro simulation을 통해 수입을 전망함
    - 사회보장성기금(건강, 고용, 산재 등)은 2050년 기준 추정결과 대부분 적자규모가 증가할 것으로 전망
  - 국회예산정책처(2020)는 인구구조 변화에 따른 재정총량지표의 변화를 전망하기 위하여 인구추계에 따른 시나리오 분석을 통해 재정총량을 전망하고, 장기재정전망의 지속가능성을 살펴보기 위해 Bohn 검정을 실행함
    - 시나리오 고위가정 적용시 중위가정보다 국가채무비율이 개선되고, 반대로 저위가정 적용시 악화되는 것으로 추계함
  - 박정수(2020)는 기금의 내부거래 비중이 높은 계정성 기금, 금융성 기금을 포함하여 비음제약을 완화한 시계열 분석을 수행함
    - 비음제약의 완화는 기금의 효율성에 양과 음의 방향으로 영향을 미치며, 단순 CCR

모형의 경우는 비음제약을 완화한 SORM모형에 비해 효율성이 약간 더 높게 측정됨  
 - 시계열분석 결과 위탁운영 중인 기금의 효율성이 높은 것으로 나타남

<표 II - 2> 국내 선행연구 정리

	분석대상	분석자료	분석방법	분석결과
김필현·이정현 (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>서울시의 지방세외 수입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1995~2016년까지의 지방세외수입연감 자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선형회귀분석모형</li> <li>시계열모형</li> <li>모형의 정확도 비교를 위해 RMSE와 MAPE를 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시계열이 일정하고 안정적인 상승세를 보일 경우 평활법이 적합</li> <li>시계열이 안정적이지 못할 경우 추계대상 범위를 넓히는 것이 적합</li> <li>회귀분석은 단기보다 중장기 전망에 더 유효</li> </ul>
이영희·조기현 (1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>광역지방 정부의 취득세, 등록세, 소득세, 주민세, 자동차세, 담배소비세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1998년과 1999년의 예측치를 추정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연간모형은 OLS, SUR</li> <li>분기모형은 ARIMA</li> <li>월별모형은 지수평활법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연간모형은 대체로 만족스런 결과를 보였으나 분기·월별모형의 결과는 기대수준에 미달</li> <li>단순한 시계열모형에 의한 예측작업만이 이루어짐</li> </ul>
이현선·박태규 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방세 중 13개 세목</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1987~2003년까지의 지방세정연감과 지방세징수액 결산자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최소MAPE모형</li> <li>지수평활모형</li> <li>제시모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정부의 재정제도운용 및 정책수립을 보다 합리적이고 과학적으로 개선시킬 수 있는 방안은 지수평활모형</li> </ul>
조택희 (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>충청북도의 취득세와 등록세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1985~2003년까지의 지방세정연감 자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선형대수모형</li> <li>PDL모형</li> <li>Holt-Winters의 가법모형, 승법모형</li> <li>ARIMA모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>취득세의 경우 PDL모형이 예측력이 가장 우수</li> <li>등록세의 경우 선형대수모형이 예측력이 가장 우수</li> </ul>
성명재·박노옥 (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지가총액 및 평균지가는 한국감정원 감정평가연구소의 1965~2003년 자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OLS</li> <li>Cochrane-Orcutt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>개별세목의 특성을 반영하여 세수를 추계하고자 할 때는 세목별 세수함수 분석이 우수</li> <li>개략적인 세수추이만을 파악하고자 할 때는 세수총계에 대한 세수함수 분석이 신속하다는 장점</li> </ul>
여은정·이영환 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방세</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>주요 선행연구의 지방세 추계방식 평가 및 비교</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>진도비모형의 장점을 계속 활용하되 거시계량모형이나 회귀분석, 시계열분석을 최대한 활용해야 함</li> </ul>
이기환 (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2011~2017년의 지방세통계연감 자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정태패널모형과 동태패널모형을 비교 후 RMSE 기준으로 적합한 모형 선택</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역별 설명변수의 차이가 각 지역별 세수의 차이로 나타남</li> </ul>

	분석대상	분석자료	분석방법	분석결과
이석환 (2016)	• 서울시의 지방세 중 8개 세목	• 1980~2015년의 지방세정연감 자료	• 시계열분석 • OLS	• 시계열분석의 세수 추계에 비해 회귀분석의 세수 추계가 일관성 있게 낮음
김현아·박철 (2001)	• 자치구세를 제외한 서울시의 지방세	• 1972~1999년의 서울통계연보 자료	• ARIMA • VAR • 탄성치모형	• 중기재정계획 및 예산편성 시, ARIMA와 VAR 모형을 활용하는 것이 바람직해 보임
고영선 (2000)	• 국세 중 7개 세목	• 1980~1997년의 자료	• 단순 ECM • SUR-ECM • 탄성치모형	• 단순한 탄성치에 의존하는 방식은 복잡한 회귀식을 사용하는 방식에 비해 결코 열위에 있지 않음
국회에 산정 책 처 (2011)	• 국세 중 13개 세목을 전체 28개로 세분화	• 2001~2009년의 국세통계연보 자료	• 단순회귀모형 • ECM	• 새로운 설명변수들을 다양하게 사용하여 각 세목의 세수를 보다 정확하고 신뢰성 있게 예측
이태석 (2015)	• 국세 중 8개 세목	• 1980~2014년의 기획재정부 결산보고서 자료	• ARIMA • CS • ES • PR • VAR • ECM • Comb	• 각 세목 세수전망에 가장 효과적인 예측모형은 상이하게 나타남
홍우형 (2020)	• 국세외수입	• 2005~2019년 결산자료	• ARIMA • VAR • VECM	• 시계열 모형을 활용하여 국세외수입 항목별 특성을 감안한 맞춤형 전망모형 개발
이태석·최용욱·김도형 (2016)	• 공무원연금	• 공무원연금공단의 2015년 공무원연금 통계	• Micro Simulation 분석 • 민감도 분석 • 시나리오 분석	• 퇴직연금 선택률과 보수상승률이 장기재정 전망결과에 가장 큰 영향력을 미침
박무환 (2012)	• 국민연금	• 장래인구추계 (통계청)	• Micro Simulation 분석 • 민감도 분석 • 시나리오 분석	• 이자율은 시나리오와 비례적인 감소추세, 임금상승률과 물가상승률은 시나리오에 반비례
박형수·전병목 (2009)	• 사회복지 정책	• 거시경제변수 추계결과 (통계청)	• Micro Simulation 분석 • 민감도 분석 • 시나리오 분석	• 2050년 재정수지 추계결과 건강, 산재, 공무원, 군인연금은 증가하지만 고용의 경우 감소 이후 균형을 보일 것으로 전망
국회에 산 정 책 처 (2020)	• 기금	• 장래인구추계 (통계청)	• Micro Simulation 분석 • 시나리오 분석	• 시나리오 고위가정 적용시 국가채무비율 개선, 중위가정 적용시 악화

	분석대상	분석자료	분석방법	분석결과
박정수 (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>기금의 시계열 효율성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기금별 결산 자료 및 결산 재무제표</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자료포락분석</li> <li>CCR, SORM 모형</li> <li>시계열 분석</li> <li>OLS 모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단순 CCR모형의 경우 비음제약을 완화한 SORM모형에 비해 효율성이 더 높게 측정됨</li> <li>시계열분석 결과 위탁운영 중인 기금의 효율성이 높게 나타남</li> </ul>

주: 홍우형 (2020) p.50 <표 - 17>의 내용을 참조하여 저자 수정

## 제3장. 주택도시기금 전망모형 개발

### 1. 기금 개요 및 현황

#### 가. 기금 개요

- (기금의 목적) 주택도시기금은 주거복지 증진과 도시재생 활성화를 지원함으로써 국민 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 함
  - 법적근거: 「주택도시기금법」 제1조
  
- (기금의 역할) 주택도시기금은 주택계정과 도시계정으로 구분하여 운용·관리되며, 각 계정의 주요 역할은 다음과 같음
  - 주택계정은 국민주택채권, 청약저축, 융자금 회수 등으로 자금을 조성하여 국민주택 및 임대주택 건설을 위한 주택사업자와 주택을 구입 또는 임차하고자 하는 개인수요자에게 자금을 지원하는 역할을 수행함
  - 도시계정은 주택계정으로부터의 전·차입 등으로 조성한 자금을 기반시설 설치 및 정비/도시재생사업에 자금을 지원하는 역할을 수행함
  
- (조성재원 및 용도) 주택도시기금의 구체적인 조성재원과 용도는 각각 주택도시기금법 제5조(기금의 재원 등)와 제9조(기금의 용도)가 명시되어 있으며, [그림 III- 1]은 이를 요약 정리하여 제시함
  - 주택계정은 국민주택채권, 청약저축, 자체재원, 전입금 등을 주요 재원으로 하며, 임대주택건설자금, 분양주택건설자금, 주택구입자금, 주택전세자금, 주택계량자금, 임대주택출자경상보조 등으로 사용됨
  - 도시계정은 주택계정의 전입금·차입금, 자체재원, 출연금·차입금 등을 주요 재원으로 하여, 도시재생 지원, 공간지원리츠, 도시기능증진 융자지원, 도시재생 특별회계 등으로 사용됨

[그림 III - 1] 주택도시기금 조성자원 및 용도



자료: 주택도시기금 홈페이지 (<https://nhuf.molit.go.kr/>)

## 나. 현황

- 주택도시기금은 「예산 및 기금운용계획 집행지침」 상의 세입예산 과목(수입관)에 따라 6 가지 항목으로 구성되며, 이 중 두 항목은 실질적인 수입으로 보기 어렵기 때문에 총수입에서 제외하고 나머지 네 항목만을 연구대상 범위로 한정함
  - <표 III- 1>는 주택도시기금의 수입부문 계정을 정리하였는데, 주택도시기금은 총 6개의 항목(수입관 기준)으로 구성됨
    - 재산수입, 경상이전수입, 재화 및 용역 판매수입, 융자 및 전대차관 원금회수, 차입금 및 여유자금회수, 정부내부수입 및 기타로 구성됨
  - 이 중 음영된 항목은 실질적인 수입으로 보기 어려운 보전수입, 내부거래수입에 해당하여 총수입에서 제외함
    - 보전수입은 특정 회계·기금·계정이 자체수입이나 내부거래수입으로 조달하지 못해 민간으로부터 빌리거나 남는 돈을 민간에 빌려주었다가 회수하는 경우 등을 의미하며, 이는 실질적인 정부수입으로 볼 수 없으므로 총수입에서 제외됨
    - 내부거래수입은 특정 회계·기금·계정이 다른 회계·기금·계정으로부터 넘겨받은 수입으로 이를 합하여 계산할 경우 정부 내부거래를 중복계상하는 문제가 있어 총수입에서 제외됨
    - 이에 주택도시기금 항목 중 차입금 및 여유자금회수는 보전수입에, 정부내부수입 및 기타는 내부거래수입에 해당하여 총수입에서 제외함
  - 따라서 본고의 연구대상이 되는 항목은 수입관 기준으로 재산수입, 경상이전수입, 재화 및 용역 판매수입, 융자 및 전대차관 원금회수 4가지 항목이 됨
  - 이를 수입목을 기준으로 살펴보면, 정부출자수입, 기타민간이자수입, 법정부담금, 기타경상이전수입, 기타잡수입, 기타민간융자원금회수, 정부출자주식매각대 7가지로 구성됨
    - 주택도시기금은 주택계정과 도시계정으로 분류되어 있지만, 예산과목에 따른 항목상 동일한 기준을 적용할 수 있으므로 이를 수입목 기준으로 합하여 추정에 활용함
  - 본고에서는 기본적으로 가장 세분화된 수입목을 기준으로 전망모형을 설계함

<표 III- 1> 주택도시기금 계정(수입 부문)

구분(수입관)	예산과목(수입항)	예산과목(수입목)
재산수입	정부출자수입(주택, 도시)	정부출자수입(주택, 도시)
	기타이자수입 및 재산수입	기타민간이자수입(주택, 도시)
경상이전수입	기타경상이전수입	법정부담금
		기타경상이전수입
재화 및 용역판매수입	잡수입	기타잡수입(주택, 도시)
용자 및 전대차관원금회수	용자원금회수	기타민간용자원금회수(주택)
	정부출자주식매각대	정부출자주식매각대
차입금 및 여유자금회수	차입금 및 여유자금회수	국공채발행수입
	정부예금회수	통화금융기관예치금회수(주택, 도시)
정부내부수입 및 기타	전입금	일반회계전입금
		기금전입금
		계정간전입금
	예탁원금회수	기금예탁원금회수
	예수금	기금예수금
		기타민간예수금
예탁이자수입	기금예탁이자수입	

- 주택도시기금의 예산과목(수입목 기준)의 주요 수입원에 대해서 정리한 <표 III- 2>를 살펴 보면, 주택도시기금의 주요 수입원은 주택에 대한 대출과 이자수입, 그리고 배당수익이 주요 수입원인 것을 확인할 수 있음
  - 정부출자수입은 주택도시기금의 한국토지주택공사, 주택도시보증공사 등에 대한 출자금의 배당수익, 도시재생리츠 사업자에 대한 출자금의 배당수익으로 구성됨
  - 기타민간이자수입은 주택사업자 및 수요자에 지원된 대출금에 대한 이자수입, 여유자금운용으로 인한 이자수입, 도시계정사업의 이자수입으로 구성됨
  - 법정부담금은 재건축사업 시행으로 발생한 초과이익을 환수하기 위해 징수되는 법정부담금으로 구성됨
  - 기타경상이전수입은 국고보조금 정산에 따른 반납수입이 주수입원임

- 기타잡수입은 공탁금, 소멸시효완성채권, 특수채권이자수입, 채권보전 및 소송비용 회수 등 기타 행정적인 수입으로 구성됨
- 기타민간융자원금회수는 주택사업자나 수요자에게 지원된 대출금의 원금전액 또는 일부를 회수함으로써 조성되는 자금으로 구성됨
- 정부출자주식매각대는 도시재생리츠 등 사업시행자에게 지원된 출자금의 원금을 회수한 수입으로 구성됨

<표 III- 2> 주택도시기금 수입 내용 (총수입 기준)

예산과목(수입목)	수입내용	법적근거
정부출자수입(주택, 도시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택도시기금의 출자금에 대한 배당수익</li> <li>• 도시재생리츠 등 사업시행자에게 지원된 기금 출자금에 대한 배당수익</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택도시기금법 제5조제1항제10호</li> <li>• 주택도시기금법 제5조제2항제10호</li> </ul>
기타민간이자수입(주택, 도시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택 사업자 및 수요자에게 지원된 대출금의 이자수입과 기금의 여유자금 운용 등으로 발생한 이자수입</li> <li>• 도시재생 활성화를 위해 지원된 도시계정 사업의 이자수입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택도시기금법 제5조제1항제9호</li> <li>• 주택도시기금법 제5조제2항제5호</li> </ul>
법정부담금	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택재건축사업 시행으로 발생한 재건축초과수익을 환수하기 위해 징수하는 법정부담금</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재건축초과이익 환수에 관한 법률 제4조</li> </ul>
기타경상이전수입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전년도 교부 결정된 국고보조금 정산에 따른 반납수입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택도시기금법 제5조제1항제9호</li> <li>• 보조금 관리에 관한 법률 제31조제1,2항</li> </ul>
기타잡수입(주택, 도시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예산과목으로 명시된 수입을 제외한 공탁금, 소멸시효완성채권, 특수채권이자수입 등</li> <li>• 채권보전 및 소송비용 회수, 특수채권에 편입된 계좌의 회수로 입금된 이자액 등 기타잡수입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택도시기금법 제5조제1항제9호</li> <li>• 주택도시기금법 제5조제2항제5호</li> </ul>
기타민간융자원금회수(주택)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업자나 수요자에게 대출 후 약정에 따라 원금전액 또는 일부를 회수함으로써 조성되는 자금</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택도시기금법 제5조제1항제9호</li> </ul>
정부출자주식매각대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시재생리츠 등 사업시행자에게 지원된 기금 출자금의 원금회수 수입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택도시기금법 제5조제2항제5호</li> </ul>

자료: 국토교통부, 『2022년도 기금운용계획안 사업설명자료(II-1)』를 참고하여 저자 작성

- (주택도시기금수입 항목별 현황) 주택도시기금수입 항목별(수입목 기준) 현황을 제시한 <표 III- 3>에 따르면, 기타민간융자원금회수(72.9~83.2%)와 기타민간이자수입(14.8~26.0%)이 주택도시기금 수입의 약 97~98%를 차지하고 있는 것으로 나타나, 명확한 수입원이 존재함을 확인할 수 있음
- 2020년 기준 항목별 비중을 정리한 [그림 III- 2]을 보면, 기타민간융자원금회수가 83.1%로 대부분을 차지하고 있으며, 기타민간이자수입이 14.8%로 다음으로 비중이 높은 것으로 나타났고, 기타 다른 항목은 그 비중이 매우 작은 것으로 나타남
    - 그 외 항목 중 정부출자수입이 1.7%로 그나마 비중이 높으며,
    - 그밖에 법정부담금, 기타경상이전수입, 기타잡수입, 정부출자주식매각대는 0.0~0.2%로 비중이 매우 낮음
  - 이처럼 수입원의 대부분이 기타민간융자원금회수와 기타민간이자수입에 편중되어 있다는 것은 주택도시기금에 명확한 수입원이 있다는 것을 보여주고 있으며, 이에 해당 항목에 집중하여 엄밀하고 정확하게 예측할 수 있는 전망모형을 설계할 필요가 있음을 시사함
  - [그림 III- 3]을 통해 연도별 추이를 살펴보면, 기타민간융자원금회수, 정부출자수입은 증가하는 추세에 있는 반면, 그 외의 항목은 연도별 부침은 있으나 대체로 변함이 없는 것으로 나타남
  - 기타민간융자원금회수와 정부출자수입의 증가 추세는 주택가격의 상승과 관련이 있는 것으로 판단됨
    - 기타민간융자원금회수는 주택에 대한 대출금에 원금회수가 주요 수입원이므로 주택가격이 상승할 경우 자연스럽게 그 규모가 증가할 것으로 예상됨
    - 또한 정부출자수입은 주택토지공사 등과 도시재생리츠 사업자에 대한 출자금의 배당수익이 주요 수입원이므로 마찬가지로 주택가액 상승에 따라 수익률이 증가할 것으로 추론 가능함
  - 이에 전반적으로 주택도시기금의 수입원은 주택가격과 상당히 밀접한 관련을 가지고 있는 것으로 판단되며, 주택시장의 동향에 따라 향후에도 지속적으로 그 규모가 증가할 것으로 예상됨

<표 III- 3 > 주택도시기금수입 항목별 현황 및 비중 (결산 기준)

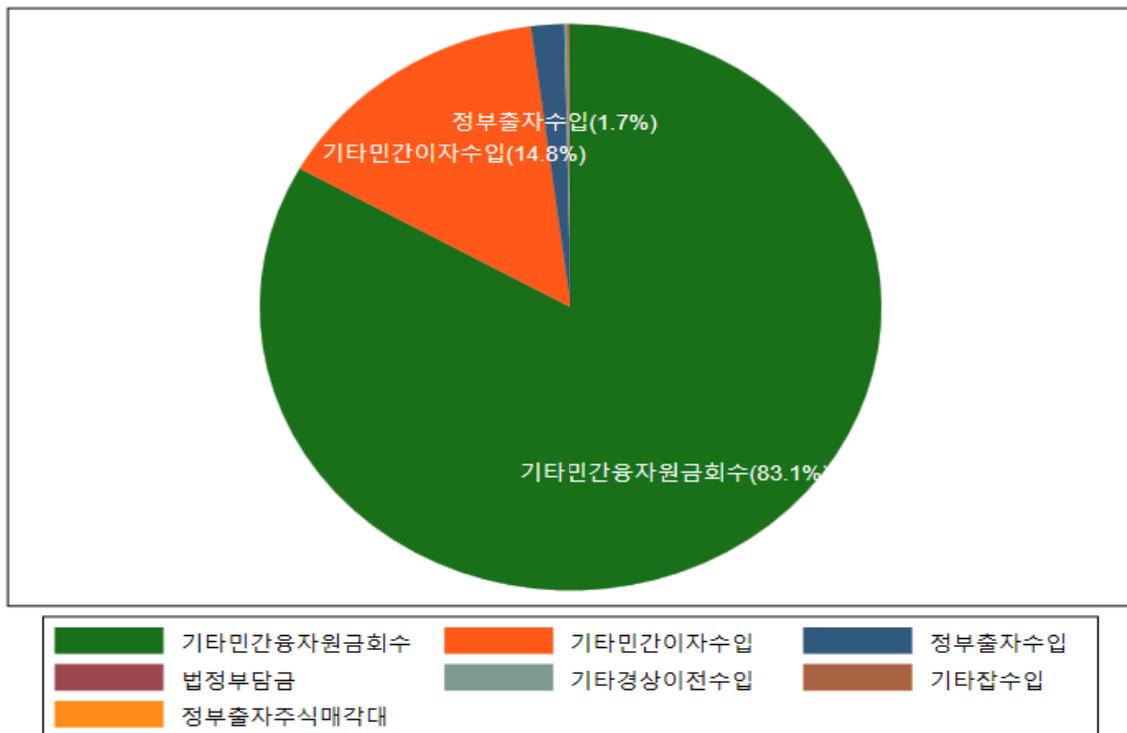
(단위 : 십억원, %)

예산과목(수입목)	연도						
	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2020
정부출자수입	14.32 (0.15)	0.00 (0.00)	59.37 (0.39)	69.45 (0.42)	325.59 (2.48)	311.31 (2.16)	304.84 (1.70)
기타민간이자수입	2,563.43 (26.02)	3,154.74 (23.09)	2,842.24 (18.47)	2,447.10 (14.93)	2,418.85 (18.46)	2,707.82 (18.81)	2,647.20 (14.79)
법정부담금	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.01 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.53 (0.00)
기타경상이전수입	44.86 (0.46)	22.89 (0.17)	7.48 (0.05)	46.32 (0.28)	52.93 (0.40)	67.66 (0.47)	31.60 (0.18)
기타잡수입	44.28 (0.45)	28.37 (0.21)	99.51 (0.65)	11.11 (0.07)	64.90 (0.50)	51.63 (0.36)	31.03 (0.17)
기타민간융자원금회수	7,183.79 (72.93)	10,457.12 (76.54)	12,383.49 (80.45)	13,814.14 (84.29)	10,241.45 (78.16)	11,255.72 (78.20)	14,879.76 (83.15)
정부출자주식매각대	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.60 (0.00)
합계	9,850.69 (100.00)	13,663.12 (100.00)	15,392.09 (100.00)	16,388.11 (100.00)	13,103.72 (100.00)	14,394.13 (100.00)	17,895.56 (100.00)

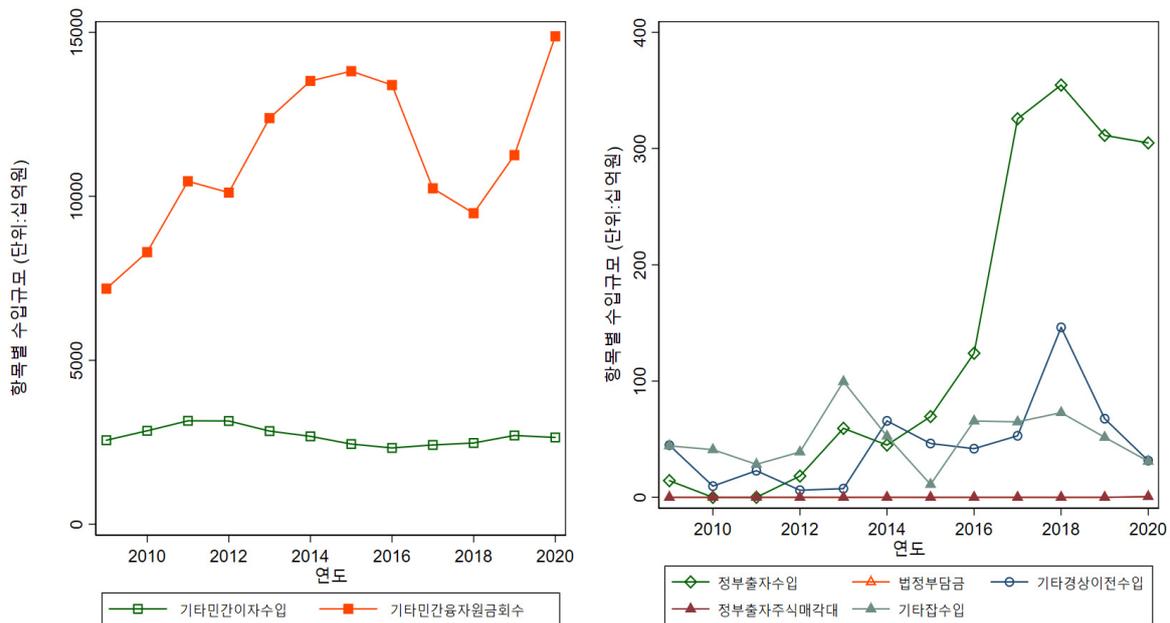
자료: 재정통계 자료를 활용하여 저자 작성

주: 괄호 안의 수는 비중을 의미함

[그림 III- 2] 주택도시기금 예산항목 비중 비교 (2020년 기준)



[그림 III- 3] 주택도시기금 예산항목 연도별 추이 (결산 기준)



□ 이상으로 주택도시기금의 세부항목의 현황을 살펴본 결과, 항목별로 상당히 이질적이지만 일관적인 특징이 나타나고 있음을 확인할 수 있으며, 이는 이러한 특징을 반영하여 주택도시기금의 전망모형을 설계할 필요가 있음을 시사함

□ 첫째, 주택도시기금의 세부항목들이 모두 시계열(time series)의 특성을 보유하고 있는 것으로 나타났으며, 이는 시계열 분석방법을 적용하여 전망모형을 설계할 필요가 있음을 시사함

- 주택도시기금의 세부항목은 증가하는 추세에 있거나 연도별로 일정한 규모를 유지하는 패턴을 보이고 있는 것으로 나타남
- 또한 개별 세부항목들은 연도별로 불규칙한 패턴이 나타나기보다는 대체로 전년도와 상당히 유사한 규모를 보여, 개별항목의 지속성이 뚜렷하게 나타나고 있음을 확인할 수 있음

□ 둘째, 주택도시기금의 세부항목 중 주요 수입원을 특정할 수 있는 결정요인들이 없거나, 그 반대로 수입원에 영향을 미치는 결정요인이 매우 많아 상대적으로 짧은 시계열 자료만을 가지고 전망모형을 설계하기 어려운 경우가 존재한다는 특징이 있음

- 예를 들어, 기타민간이자수입은 이자수익으로 구성되어 있기 때문에 이자율이라는 명확한

결정요인이 존재하는 반면, 기타경상이전수입, 기타잡수입과 같은 항목은 명확한 결정요인이 존재하지 않음

- 한편, 기타민간융자원금회수는 주수입원인 주택 관련 대출금 등이 주택시장의 변화에 따라 영향을 받기 때문에 매우 많은 결정요인이 존재하는 경우로 볼 수 있음
  - 하지만 주택도시기금수입 계정이 매우 짧은 시계열 자료만을 보유하고 있기 때문에, 다양한 결정요인을 활용해서 전망모형을 설계하는 데 어려움이 존재함

□ 마지막으로 주택도시기금의 세부항목 중 몇 가지 항목은 수입이 지속적이지 않고 간헐적으로 발생하기 때문에 해당 세부항목에 대한 전망이 불가능한 경우가 존재하며, 이에 해당 항목들을 상위항목으로 편입하여 추정할 필요가 있음

- 예를 들어, 법정부담금, 정부출자주식매각대는 간헐적으로만 수입이 발생하고 있는 것을 알 수 있음
- 이로 인해 해당 세부항목에 대한 맞춤형 전망모형을 설계하는 것이 불가능한 문제가 발생하게 됨
- 따라서 본고에서는 수입이 간헐적으로 나타나는 항목에 대해서는 성격이 유사한 수입관 혹은 수입항을 기준으로 상위항목에 편입하여 전망모형을 설계함
- 결과적으로 수입이 간헐적인 항목 중 법정부담금은 기타경상이전수입에 편입하고, 정부출자주식매각대는 기타민간융자원금회수 항목에 편입하여, 세부항목별 전망모형을 설계함
  - 법정부담금은 수입항을 기준으로, 정부출자주식매각대는 수입관을 기준으로 상위항목으로 편입함

□ 결론적으로 본고에서는 이상의 주택도시기금 세부항목의 특징을 고려하여, 시계열 분석방법론을 적용한 맞춤형 전망모형을 설계하며, 구체적으로 다음의 총 5개의 세부항목에 전망모형을 설계함

- 정부출자수입, 기타민간이자수입, 기타경상이전수입(법정부담금 포함), 기타잡수입, 기타민간융자원금회수(정부출자주식매각대 포함)의 총 5개 세부항목에 대한 전망모형을 설계함

## 2. 전망모형 설계

### 가. 전망모형 설계

- 본고에서는 주택도시기금의 주수입원이 되는 주요 항목과 그 외의 항목에 대한 전망모형을 차별화하여 설계함으로써, 주택도시기금 주요 수입원을 보다 엄밀하게 추정하는 전망모형을 설계하여 정확성을 제고하고자 함
  - 앞선 현황분석에서 주택도시기금의 주수입원이 명확하다는 점을 확인한 바 있으며, 이는 이러한 특성을 고려하여 전망모형을 차별화하여 설계할 필요가 있음을 시사함
  
- 추후 논의할 예정이지만, 기금은 그 성격 상 명확한 주수입원이 존재하기 때문에 본고의 연구대상인 전력산업기반기금과 국민건강증진기금에 대해서도 동일하게 주요 항목과 그 외의 항목에 대한 전망모형을 차별화하여 설계함
  
- 구체적으로 본 연구에서는 주택도시기금에 대하여 다음과 같이 차별화하여 전망모형을 설계함
  - 먼저, 주요항목으로는 주택도시기금수입의 83% 이상을 차지하는 기타민간융자원금회수(정부출자주식매각대 포함) 항목을 고려하고, 해당 항목에 대한 맞춤형 전망모형을 차별적으로 설계함
  - 그 외의 항목에 대해서는 범용적으로 정형화한 분석방법 로드맵을 제시하고, 이에 따라 모형을 추정하고 전망모형을 설계함
    - 정부출자수입, 기타민간이자수입, 기타경상이전수입(법정부담금 포함), 기타잡수입이 이에 해당함

#### (1) 일반항목에 대한 전망모형 설계

- 먼저 일반항목에 대해서는 홍우형(2020)에서 제시한 분석로드맵에 따라 전망모형을 설계하며, 이는 본고의 연구대상인 주택도시기금, 전력산업기반기금, 국민건강증진기금 3 가지

주요 기금의 세부항목 중 주수입원이 아닌 일반항목의 전망모형 설계에 동일하게 적용함

- 홍우형(2020)에서는 국세외수입의 세부항목의 고유특성과 시계열적 특성을 모두 고려하여 국세외수입을 추정하는 전망모형을 제시하고 설계함
- 본고에서 고려하고 있는 주택도시기금의 세부항목의 경우에도 상당부분 국세외수입의 세부항목과 유사한 특성을 지니고 있기 때문에 주택도시기금의 일반 항목에 대해서 홍우형(2020)의 전망모형 설계의 로드맵을 적용하여도 무방한 것으로 판단됨

□ (분석로드맵) 홍우형(2020)에서 제시한 전망모형 설계의 분석로드맵은 다음과 같이 세 가지 단계를 거쳐 분석모형을 설계함

- 1단계: 단위근 검정(unit-root test)을 통해 시계열의 안정성 여부를 파악함
  - 시계열이 불안정(I(1)) 시계열인지 여부를 검정하고, 불안정 시계열의 경우에는 1계 차분을 하여 전망모형의 변수로 활용함
- 2단계: 결정요인을 특정하기 어려운 항목의 경우, ARIMA 유형의 시계열 모형을 적용하여 전망모형을 추정함
  - 이때, 짧은 시계열 자료로 인해서 AR과 MA항은 1계 시차만을 허용함
- 3단계: 결정요인을 특정할 수 있는 항목의 경우, 자기회귀시차분포모형(ARDL), 벡터자기회귀모형(VAR), 벡터오차수정모형(VECM) 세 가지 모형을 적용하여 전망모형을 추정함
  - 계량경제학 이론에 따라 안정적 시계열의 경우 ARDL 혹은 VAR의 모형을 적용하고,
  - 불안정 시계열의 경우 공적분 검정을 통해 공적분이 없는 경우에는 VAR 모형을, 공적분이 있는 경우에는 VECM 모형을 적용

□ (1단계: 단위근 검정) 먼저, 모든 기금수입 세부항목과 이에 상응하는 결정요인들의 시계열 특성을 파악하기 위해 [그림 III- 4]에 정리한 것과 같이 단위근 검정을 시행하여, 시계열의 불안정성 여부를 검정함

- 불안정한 시계열(nonstationary series)은 고려하지 않고 회귀모형을 추정하면 가성회귀 관계(spurious relation)로 잘못된 결과를 도출할 우려가 있다는 점은 이론적으로 널리 알려진 사실이며, 이에 가장 먼저 단위근 검정을 통해 시계열의 불안정성 여부를 확인할 필요가 있음
- 본고에서 단위근 검정은 오차의 자기상관관계를 고려한 Phillips-Perron 검정을 활용함
- 단위근 검정은 육안으로 확인한 추세여부를 고려하여, 다음의 두 가지 모형을 적용하여 검정함

- 추세가 없는 경우,  $y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \epsilon_t$
  - 추세가 있는 경우,  $y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \gamma \tau_t + \epsilon_t$
  - 여기서  $\tau_t$ 는 선형추세변수를 의미함
- 단위근 검정결과 불안정한 시계열로 판명된 기금수입의 세부항목과 결정요인 변수들은 1계 차분하여 추정모형에 활용함

[그림 III- 4] 1단계: 단위근 검정

**주요 기금수입 항목별 추정 모형 선정 단계**

① 단위근 검정(Phillips-Perron test)

육안으로 추세를 확인하여 검정 모형 선택

- 추세가 없을 경우,

$$y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \epsilon_t$$

- 추세가 있을 경우,

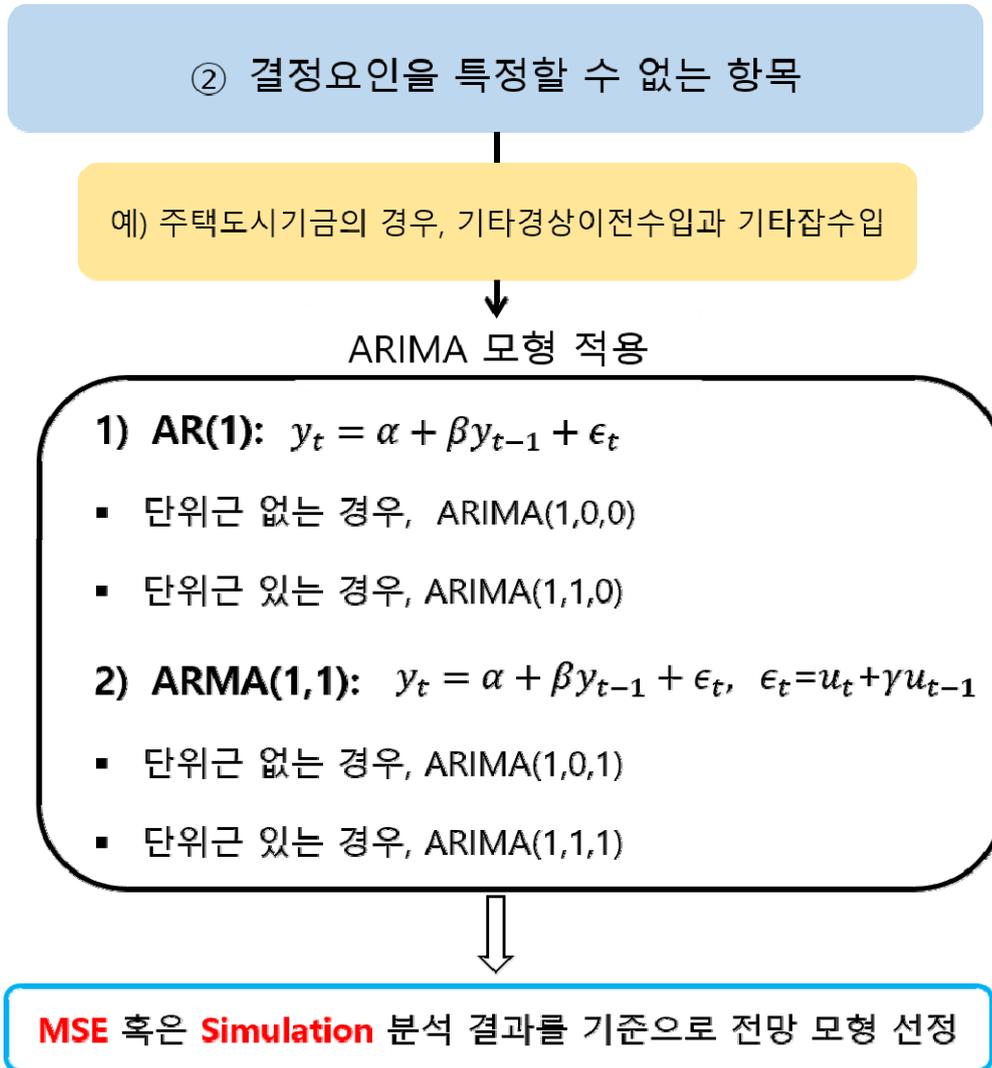
$$y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \gamma \tau_t + \epsilon_t$$

단위근이 있는 경우, 추정모형에서 '1계 차분 변수'를 활용

자료: 홍우형(2020), p59의 [그림 - 21]을 본고의 내용에 맞추어 저자 수정

- 앞서 주택도시기금의 항목별 특성을 검토한 결과, 주요 수입원을 특정하기 용이한 항목과 그렇지 않은 항목이 존재함을 알 수 있었으며, 이는 이러한 특성을 반영하여 분석모형을 차별적으로 설계할 필요가 있음을 시사함
  - 추후 살펴볼 예정이지만, 이러한 특성은 다른 주요 기금(전력산업기반기금과 국민건강증진기금)에서도 동일하게 나타나고 있음
  
- 이에 본고에서는 홍우형(2020)과 동일하게 결정요인을 특정할 수 있는 항목과 그렇지 않은 항목으로 구분하여 주택도시기금의 세부항목에 대한 분석모형을 설계함
  - 결정요인을 특정할 수 없는 주택도시기금의 세부항목으로는 기타경상이전수입과 기타잡수입을 고려함
  - 결정요인을 특정할 수 있는 세부항목으로는 정부출자수입, 기타민간이자수입, 기타민간융자원금회수 항목을 고려함
    - 주택도시기금의 주수입원인 기타민간융자원금회수의 결정요인의 경우에는 추후 논의할 예정인 주요항목 전망설계의 방법에 따라 선정함
  
- (2단계: 결정요인을 특정할 수 없는 항목) 먼저, 결정요인을 특정할 수 없는 세부항목의 경우에는 단위근 유무 여부를 고려하여 AR(1)과 ARMA(1,1)모형을 추정하며, [그림 III- 5]에는 이 과정을 도식화하여 제시함
  - 일반적으로 차분 차수까지 고려하면 AR(1)과 ARMA(1,1)모형은 ARIMA모형으로 포괄하여 추정이 가능함
  - 단위근이 없는 경우에는 수준변수(level variables)를 활용하여 AR(1)과 ARMA(1,1)모형을 추정함
    - 이때, AR(1)은 ARIMA(1,0,0)과 ARMA(1,1)은 ARIMA(1,0,1) 모형과 동일함
    - AR(1):  $y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \epsilon_t$
    - ARMA(1,1):  $y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \epsilon_t$ ,  $\epsilon_t = u_t + \gamma u_{t-1}$
  - 단위근이 있는 경우에는 1계 차분 변수(first-differenced variables)을 활용하여 AR(1)과 ARMA(1,1)모형을 추정함
    - 이 경우, AR(1)은 ARIMA(1,1,0)과 ARMA(1,1)은 ARIMA(1,1,1) 모형과 동일함
    - AR(1):  $\Delta y_t = \alpha + \beta \Delta y_{t-1} + \epsilon_t$ ,  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$
    - ARMA(1,1):  $\Delta y_t = \alpha + \beta \Delta y_{t-1} + \epsilon_t$ ,  $\epsilon_t = u_t + \gamma u_{t-1}$ ,  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$

[그림 III- 5] 2단계: 결정요인을 특정할 수 없는 세부항목

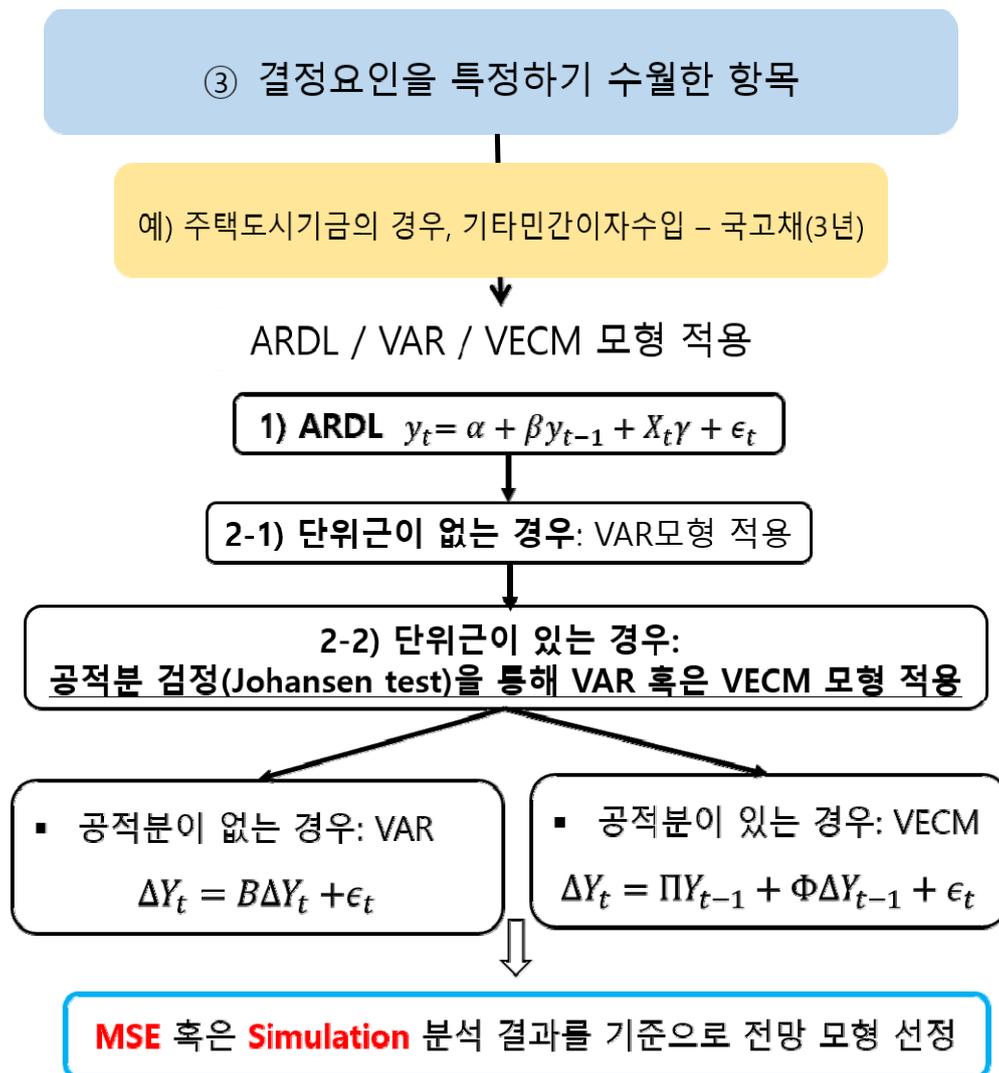


자료: 홍우형(2020), p63의 [그림 - 22]를 본고의 내용에 맞추어 저자 수정

- (3단계: 결정요인을 특정할 수 있는 항목) 마지막으로 결정요인을 특정할 수 없는 세부항목의 경우에는 ARDL 모형과 VAR 모형 혹은 ARDL 모형과 VECM 모형을 이론에 부합되도록 선택하여 추정하며, [그림 III- 6]에는 이러한 단계를 도식화하여 제시함
  - 우선 결정요인의 세부항목은 모두 ARDL 모형을 적용하여 추정함
    - 이 때, 종속변수와 결정요인 모두 단위근이 있는 경우는 1계 차분한 값을, 그렇지 않은 경우는 수준변수를 활용하여 추정함
  - 다음으로는 이론적 모형에 따라 공적분 검정을 통해 공적분이 없는 경우에는 VAR 모형을, 공적분이 있는 경우에는 VECM 모형을 추정함

- 이론적으로 공적분 관계는 단위근이 있는 경우에만 나타날 수 있기 때문에, 단위근이 없는 경우에는 VAR 모델을 적용함
- 한편, 단위근이 있는 경우에는 Johansen 공적분 검정을 통해 공적분 유무를 확인하고, 공적분이 있는 경우에는 VECM 모델을, 그렇지 않은 경우에는 VAR 모델을 적용함

[그림 III- 6] 3단계: 결정요인을 특정하기 수월한 세부항목



자료: 홍우형(2020), p65의 [그림 - 23]을 본고의 내용에 맞추어 저자 수정

□ 결정요인이 있는 세부항목에 대한 추정모형인 ARDL, VAR, VECM 모형에 대한 설명은 다음과 같음

□ (ARDL 모형) 먼저 자기회귀시차분포모형(AutoRegressive Distribution Lag model, ARDL)은 종속변수의 과거값만을 독립변수로 활용하는 AR(1)모형에 독립변수를 추가하여 확장된 모형으로 본고에서는 다음과 같은 추정식을 활용하여 추정함

$$○ y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + X_t \gamma + \epsilon_t$$

- 여기서  $X_t$ 는 세부항목별로 선정된 결정요인 변수들을 의미함

○ VAR과 VECM 모형과 달리 ARDL 모형은 전망치를 도출하기 위해서 독립변수들에 대한 전망치가 필요하며, 이를 위해 본고에서는 AR(1)모형을 적용하여 독립변수들에 대한 전망치를 추정하여 사용함

$$- X_t = \alpha + \beta X_{t-1} + \epsilon_t$$

□ (VAR 모형) 벡터자기회귀모형(Vector AutoRegressive, VAR)은 설명변수에 종속변수의 과거값과 설명변수의 현재값 및 과거값을 모두 포함하는 모형으로 자기회귀시차분포(AutoRegressive Distributtional Lag model, ARDL)모형을 다변량으로 확장한 모형으로 볼 수 있으며, 본고에서는 짧은 관측기간을 고려하여 시차가 1인 VAR(1) 모형을 적용함

○ VAR(1) 모형의 회귀식은 다음과 같이 나타낼 수 있음

$$\begin{bmatrix} \Delta y_{1t} \\ \Delta y_{2t} \\ \Delta y_{3t} \\ \vdots \\ \Delta y_{pt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} & \cdots & \beta_{1p} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} & \cdots & \beta_{2p} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} & \cdots & \beta_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{p1} & \beta_{p2} & \beta_{p3} & \cdots & \beta_{pp} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta y_{1t-1} \\ \Delta y_{2t-1} \\ \Delta y_{3t-1} \\ \vdots \\ \Delta y_{pt-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ e_{3t} \\ \vdots \\ e_{pt} \end{bmatrix} \Leftrightarrow \Delta Y_t = B \Delta Y_t + \epsilon_t$$

○ 이때, VAR 모형에서는 변수를 나열하는 순서가 추정결과에 영향을 미치는데, 이론적으로 가장 외생적인 변수부터 나열하도록 고안되어 있으며, 본고에서는 그랜저 인과관계(Granger Causality) 검정을 통해 외생성의 정도를 파악하고 변수의 순서를 결정함

- 다만 이 경우 기금수입 항목들은 이론적으로 가장 내생적일 것으로 판단되므로 인과관계 검정과 관계없이 가장 마지막 순서로 배치함

○ 이론적으로 VAR 모형은 정보기준(Information Criteria) 등을 통해 예측오차를 최소화할 수 있도록 적정시차를 선택할 필요가 있으나, 본고에서는 짧은 시계열로 인해 시차가 길수록 자유도가 하락하는 문제를 감안하여 1개의 시차만을 허용함

□ (VECM 모형) 벡터오차수정모형(Vector Error Correction Model, VECM)은 시계열 변수들의 단기적인 조정과정뿐만 아니라 장기적인 균형관계를 동시에 고려하는 모형으로, 마찬가지로 짧은 시계열의 문제로 인해 1개의 시차만을 허용한 VECM(1) 모형을 적용함

○ 벡터오차수정모형은 시계열 사이에 장기적인 균형관계가 있는 경우에, 균형으로부터의 일시적·단기적 이탈이 발생할 때 시간이 지남에 따라 다시 장기균형관계로 회복한다는 개념이 적용되고 있음

- 이러한 장기균형관계의 유무는 공적분 검정을 통해 확인 가능함

○ 따라서 본고에서는 Johansen 공적분 검정을 통해 공적분 유무를 확인하고, 공적분이 있는 경우 아래와 같이 VECM(1) 모형을 추정함

$$- \Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Z_{t-1} + \sum_{k=1}^q \gamma_k \Delta Y_{t-k} + \epsilon_t$$

-  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + Z_t$ ,  $Z_t$ 는 균형오차

-  $\alpha_1$ 은 장기균형관계에서 이탈했을 때 균형점으로 회복되는 조정계수를 의미함

○ VECM 모형도 VAR 모형과 마찬가지로 정보기준(Information Criteria) 등을 통해 적정시차를 선택할 필요가 있으나, 짧은 시계열이라는 한계로 인해 본고에서는 1개의 시차만을 허용함

□ (전망모형 선정) 최종적으로 전망모형을 설계하기 위해서는 추정된 모형 중에 보다 적합한 모형을 선정할 필요가 있는데, 본고에서는 예측오차(prediction error)에 근거한 다음의 기준으로 모형 적합도가 더욱 높은(즉, 예측오차가 적은) 모형을 전망모형으로 선정함

○ 첫 번째 예측력 지표로는 전통적인 모형 적합도에 대한 지표인 RMSE(Root Mean Square Error)를 활용함

- RMSE는 종속변수의 실제값(actual value)과 적합치(fitted value)의 차이를 의미하는 추정오차의 크기에 대한 추정치로, 그 값이 작을수록 예측력이 더욱 높은 것으로 평가할 수 있음

○ 두 번째 예측력 지표는 세부항목의 실제값을 모른다는 가정하에 추정된 1년, 2년, 3년 전망치와 실제값과의 차이로 도출된 시뮬레이션 오차에 대한 지표를 산출하고, 이를 근거로 예측력이 더욱 높은 모형을 선정함

- 편의상 본고에서는 이 예측력 지표를 PMSE(Pseudo Mean Square Error)라고 정의함

○ 예를 들어, 3년 PMSE는 다음과 같이 산출

- 먼저, 분석기간 중 최근 3년(2018~2020년)의 실제값을 모른다는 가정하에 이 기간을

- 제외한 분석자료를 활용하여 동일한 모형을 추정하고 최근 3년간의 예측치를 도출함
- 3년 PMSE는 최근 3년을 제외하고 추정된 전망치( $y_t^f$ ,  $t=2018, 2019, 2020$ )와 실제 관측값( $y_t$ ,  $t=2017, 2018, 2019$ )의 차이를 활용하여 다음과 같이 도출함
- $$- \text{3년 PMSE} = \sqrt{\sum_{t=2018}^{2020} (y_t - y_t^f)^2}$$
- 이 또한 시뮬레이션 오차에 대한 지표이므로 PMSE의 값이 작을수록 예측력이 높은 것으로 평가할 수 있음

## (2) 주요항목에 대한 전망모형 설계

- 기금은 일반적으로 국가가 특정한 목적을 위해 특정한 자금을 신축적으로 운용할 필요가 있을 때에 한해 설치되기 때문에 대부분의 기금은 뚜렷한 재원을 보유하고 있음
  - 주택도시기금의 경우에는 주택관련 사업자나 수요자에 대한 대출금의 원금회수와 이자수입으로 조성되는 자금이 대부분을 차지하고 있음
- 결국, 기금수입에 대한 전망의 정확성은 기금의 주수입원을 정확하게 예측할 수 있느냐의 문제로 귀결되며, 따라서 기금의 주수입원에 대한 전망모형을 보다 엄밀하게 설계할 필요가 있음
- 한편, 주택도시연금의 주수입원인 기타민간융자원금회수 항목은 주택관련 대출금에 대한 원금회수로 구성되어 있으며, 이에 해당 수입의 변화에 영향을 미치는 다양한 결정요인이 존재하지만 시계열이 짧아서 모든 결정요인을 모형에 포함하여 추정하는 것이 불가능하다는 한계가 있음
  - 기타민간융자원금 회수 항목의 주수입원에 해당하는 주택사업자나 수요자의 대출금은 주택시장 상황, 거시경제적 상황, 제도적 요인 등 매우 다양한 요소에 의해서 영향을 받을 것으로 예상됨
    - 예컨대, 최근 부동산 정책으로 인한 주택가격의 급상승, 코로나 19로 인한 경제 불황 등 다양한 요소들이 주택관련 대출에 영향을 미칠 것으로 판단됨

- 따라서 해당 항목에 대한 전망의 정확성을 제고하기 위해서는 이와 같은 다양한 결정요인들을 모형에 포함하여 전망모형을 설계할 필요가 있음
  - 하지만 본고에서 고려하고 있는 분석자료는 주택도시기금의 경우 2009년~2020년의 자료만을 보유하고 있어 시계열이 매우 짧으며, 그렇기 때문에 이러한 결정요인들을 모두 포함하여 전망모형을 설계하는 것이 불가능함
- 이와 같은 한계점을 해결하기 위해서는 여러 결정요인 중 해당 항목을 가장 잘 설명하는 결정요인을 선별하여 선정할 필요가 있는데, 이를 통계적으로 수행할 수 있는 방법론으로 LASSO 방법을 고려할 수 있음
- (LASSO 방법론) Tibshirani(1996)가 제시한 최소 절대계수 축소변수 선택법(Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) 혹은 LASSO는 종속변수를 설명하는 다양한 설명변수들 중 모형을 가장 잘 설명하는 변수들을 통계적으로 찾아내서 모형을 추정하는 분석방법론으로, 본 연구의 경우와 같이 적은 관측치에 비해 설명변수들이 많은 모형을 추정할 때 활용되고 있음
- LASSO가 회귀모형에서 설명변수를 선정하고, 모형을 추정하는 방법은 다음과 같음
- 선형회귀모형을 가정할 때, LASSO는 기본적으로 주어진  $\lambda$ 에 대해서 다음의 목적함수 (Objective Function)를 최소화하는 추정계수( $\alpha$ ,  $\beta_j$ )를 찾는 방법임

$$\operatorname{argmin} \frac{1}{2N} \sum_i \left( y_i - \alpha - \sum_j \beta_j x_{ij} \right)^2 + \lambda \sum_j |\beta_j|$$

- 여기서 몇 가지 특징이 나타남을 확인할 수 있는데,
  - 첫째, 각각의  $\lambda$ 에 대해 이에 상응하는 추정계수( $\alpha$ ,  $\beta_j$ )가 있으며,
  - 둘째, 추정계수( $\beta_j$ ) 중 일부 혹은 전부는 0이 될 수 있으며(즉, 계수가 0인 설명변수는 탈락)
  - 셋째,  $\lambda$ 의 값이 증가할수록 계수값이 0이 아닌 설명변수(선정된 설명변수)의 수가 감소한다는 것을 알 수 있음
- 따라서 LASSO는 결국  $\lambda$ 를 어떻게 선택(즉, 설명변수를 선택)하는가의 문제로 귀결되며, 다양한 기준을 적용하여 특정한 요건을 갖춘  $\lambda$ 를 최적의 해로 도출됨

- 기본적으로 최적의  $\lambda$ 는 예측오차를 최소화하는 기준으로 선정되며, 본고에서는 다음의 두 가지 기준을 적용함
  - 첫번째는 교차확인(cross-validation, CV) LASSO 방법이며, 이는 예측오차(out-of-sample prediction error)의 편차로 구성된 CV 함수를 최소화하는  $\lambda$ 를 선택하도록 설계되어 있음
  - 다음은 조정 LASSO(Adaptive LASSO) 방법으로, 이는 일련의 CV LASSO를 추정하고 이중 가장 모형적합도가 높은 모형의  $\lambda$ 를 선택하는 방법임
  
- 본고에서는 주택도시기금의 주요 항목이 기타융자원금회수 항목에 대하여 다음의 두 단계를 거쳐 전망모형을 설계함
  - 먼저 LASSO 분석을 통해 기타융자원금회수의 수많은 결정요인 중에 가장 설명력이 높은 결정요인을 선별함
    - 이때, 주택사업자나 수요자의 대출금에 영향을 미칠 것으로 예상되는 주택시장 상황, 거시경제적 상황, 제도적 요인 등에 대한 다양한 변수를 고려하며, 이 중 해당 항목을 가장 잘 설명하는 변수를 LASSO 방법을 통해 식별함
  - 다음으로는 앞서 일반항목의 전망모형 설계의 방법에서 제시한 분석방법의 로드맵에 따라 결정요인이 있는 경우의 분석방법론을 적용하여 전망모형을 설계함
    - 이때, 기타융자원금회의 항목에 대한 결정요인은 LASSO 모형을 통해 도출한 결정요인들을 독립변수로 활용하여 전망모형을 추정함

## 나. 전망모형 추정결과

### (1) 주요 항목의 결정요인 선정: LASSO 분석

- 먼저 주요항목인 기타융자원금회수에 대해 LASSO 모형을 추정한 결과를 살펴보고, 해당 항목에 대한 결정요인을 선정하여 제시하고자 함
  
- (LASSO 추정) 본고에서는 주택사업자나 수요자의 대출금에 영향을 미칠 것으로 예상되는 다음의 9개의 독립변수들을 고려하여 선형 LASSO 모형을 추정함
  - 첫째, 대출시장에 대한 변수로 다음의 2가지 변수를 고려함
    - 주택도시기금 융자원금회수율, 국고채이자율(3년)
    - 이중 융자원금회수율은 주택도시기금의 융자사업에 대한 융자원금회수율로 해당 항목을 가장 직접적으로 설명하는 변수로 볼 수 있음
  - 둘째, 주택시장 상황에 대한 변수로 다음의 4가지 변수를 고려함
    - KB종합매매가격지수, KB종합전세가격지수, 아파트매매거래량, 주택매매거래량
  - 셋째, 거시경제적 상황에 대한 변수로 다음의 3가지 변수를 고려함
    - 경제성장률, GDP 디플레이터, 실업률
  
- LASSO의 추정결과를 정리한 <표 III- 4>를 살펴보면, 예측오차를 최소화하는 최적의 해  $\lambda^*$ 에서 선정된 변수는 9개 중 4개로 선정되었음을 알 수 있음
  - LASSO 모형에서는 개별  $\lambda$ 와 이에 상응하는 독립변수들을 추정하며, 예측오차를 최소화 (혹은 모형 적합도를 최대화)하는  $\lambda$ 를 선정함으로써 최적의 해를 도출함
  - 교차확인 LASSO와 조정 LASSO 모형을 활용하여 추정한 결과, 최적의 해에서 도출된 결정요인은 모두 4개로 확인되었으며, 선정된 독립변수들은 LASSO의 모형과 상관없이 모두 동일한 것으로 나타남

<표 III- 4> LASSO 추정결과

$\lambda$	독립변수 개수	Out-of-sample $R^2$	CV 예측오차
<b>A. 교차확인(Cross-Validation) LASSO</b>			
1563.98	0	-0.181	4,725,013.0
95.96	4	0.776	896,824.1
<b>87.44*</b>	<b>4</b>	<b>0.778</b>	<b>888,589.9</b>
79.67	4	0.774	903,095.2
66.14	4	0.758	968,980.0
<b>B. 조정(Adaptive) LASSO</b>			
1964.97	0	-0.169	4,676,899.0
9.78	4	0.779	885,786.0
<b>8.91*</b>	<b>4</b>	<b>0.780</b>	<b>882,486.8</b>

- 교차확인 LASSO와 조정 LASSO 모형의 최적의 해에서 선정된 독립변수들은 우리의 직관과 일치하게 개별 시장의 영향을 대표하는 변수들로 다음과 같이 선정되었음
  - LASSO 추정의 결과로 선정된 변수들은 국고채(3년), 경제성장률, 용자원금회수율, 아파트 매매거래량 4개의 결정요인들임
    - 국고채(3년)과 용자원금회수율은 대출시장의 영향을 미치는 중요 요인이며,
    - 경제성장률은 거시경제적 상황을 대표하며,
    - 아파트매매거래량은 주택시장의 상황을 반영하는 변수임
  - 이렇게 선정된 변수들은 우리의 직관과 일치하게 주택사업자와 수요자의 대출금에 직접적으로 영향을 미치는 요인들로 구성된 것을 확인할 수 있음
  
- 이후 전망모형 추정에서는 이렇게 선정된 4개의 독립변수들을 활용하여 기타용자원금회수 항목에 대한 전망모형을 설계함

## (2) 추정결과

- 지금부터는 앞서 논의한 전망모형 분석 로드맵에 따라 주택도시기금의 세부항목별 추정결과를 제시하고, 각 모형별 예측력을 비교하여 전망모형을 설계함
  
- (단위근 검정결과) <표 III- 5>에는 기금수입 세부항목에 대한 단위근(unit-root) 검정을 시행한 결과를 정리하여 제시하였으며, 이를 보면 주택도시기금수입의 세부항목 중 기타잡수입 항목을 제외하고는 모두 단위근이 있는 것으로 나타남
  - 단위근 검정방법으로는 Phillips-Perron 검정방법을 활용하였으며, 기금수입 세부항목에 대한 추정결과는 <표 III- 6>에 제시함
  - 구체적으로 단위근 검정은 육안으로 먼저 추세가 있는지를 확인하고, 추세의 유무에 따라 추세를 포함한 모형과 그렇지 않은 모형으로 구분하여 추정모형을 적용함
    - <표 III- 6>의 (1), (3)열은 추세가 없는 모형, (2), (4)열은 추세가 있는 모형을 제시함
  - 추정결과 기타잡수입의 경우에만 수준변수에서 단위근이 있다는 귀무가설을 1% 유의수준에서 기각하는 것으로 나타나 단위근이 없는 것으로 판단 가능함
  - 그 외의 세부항목들은 모두 단위근이 있다는 귀무가설을 기각하지 못하여, 단위근이 있는 것으로 판단함
    - 정부출자수입, 기타민간이자수입, 기타경상이전수입, 기타민간융자원금회수
  - 이처럼 단위근이 있는 것으로 나타난 세부항목들은 모두 1계 차분한 변수를 활용하여 추정모형에 적용함

<표 III- 5> 기금수입 항목별 Phillips-Perron 단위근 검정 결과 정리

기금수입 세부 항목	단위근 유/무	추세 유/무
정부출자수입	Y	Y
기타민간이자수입	Y	N
기타경상이전수입	Y	N
기타잡수입	N	N
기타민간융자원금회수	Y	N

<표 III- 6> 기금수입 세부항목 단위근 검정 결과

	Phillips-Perron test			
	수준변수	수준변수 Trend	1계 차분	1계 차분 Trend
A. 정부출자수입				
Test Statistic	-0.895	-2.510	-2.431	-2.171
Prob.*	0.790	0.323	0.003	0.006
B. 기타민간이자수입				
Test Statistic	-2.403	-3.243	-2.611	-2.561
Prob.*	0.141	0.076	0.091	0.298
C. 기타경상이전수입				
Test Statistic	-1.864	-2.288	-3.665	-3.593
Prob.*	0.349	0.441	0.005	0.031
D. 기타잡수입				
Test Statistic	-3.714	-3.767	-3.920	-3.770
Prob.*	0.004	0.018	0.002	0.018
E. 기타민간융자원금회수				
Test Statistic	-0.914	-2.533	-3.766	-3.661
Prob.*	0.783	0.312	0.003	0.025

- (결정요인 유무에 따른 모형 구분) 본고의 분석로드맵에 따르면, 결정요인을 특정하기 용이한 경우와 그렇지 않은 경우로 세부항목을 구분하여 추정모형에 적용하기 때문에 이를 반영하여 <표 III- 7>에는 세부항목별 결정요인을 정리하여 제시함
- 결정요인을 특정할 수 있는 항목은 대체로 주수입원에 영향을 미치는 주요한 거시경제지표로 구성하여 선정함
    - 주택도시기금의 주수입원인 기타민간융자원금회수 항목의 경우에만 LASSO 모형에서 선정된 결정요인들을 선정함
  - 그 결과, 결정요인을 특정할 수 있는 항목은 정부출자수입, 기타민간이자수입, 기타민간융자원금회수 3개의 항목이 선정되었으며, 해당 항목의 결정요인은 <표 III- 7>에 제시함
    - 예를 들어 기타민간이자수입은 융자원금에 대한 이자수입으로 구성되기 때문에, 주수입원에 주요한 영향을 미치는 국고채이자율(3년)을 결정요인으로 선정함
  - 반면, 결정요인을 특정할 수 없는 항목으로는 기타경상이전수입과 기타잡수입으로 선정함
    - 이들 항목은 주로 주수입원을 파악하기 어려운 항목으로 구성되어 있음

<표 III- 7> 주택도시기금수입 세부항목 및 결정요인

주택도시기금수입 세부 항목	결정요인(X)
정부출자수입	회사채(3년), KB종합매매가격지수
기타민간이자수입	국고채(3년)
기타경상이전수입	-
기타잡수입	-
기타민간융자원금회수	국고채(3년), 경제성장률, 원금회수율, 아파트매매 거래량

- (결정요인 단위근 검정결과) 결정요인을 특정할 수 있는 항목에서 활용되는 결정요인들 또한 종속변수와의 시계열 안정성을 일치시키기 위해서 단위근 분석을 시행할 필요가 있으며, 이에 <표 III- 8>에는 결정요인들의 단위근 검정결과를 정리하여 제시함
  - <표 III- 8>에는 결정요인들의 단위근 검정을 추정한 결과를 제시함
  - 이 경우에도 마찬가지로 육안으로 추세를 확인하고 단위여부를 판단하기 위한 추정모형을 선정함
- 동일하게 Phillips-Perron 검정방법을 활용하여 개별 결정요인들의 단위근 검정을 시행한 결과, 모든 결정요인 항목에서 단위근이 있는 것으로 나타남
  - <표 III- 9>에 따르면 모든 결정요인에서 단위근이 있다는 귀무가설을 기각하지 못하는 것으로 나타나, 단위근이 있다고 판단할 수 있음

<표 III- 8> 기금수입 결정요인 변수 Philips-Perron 단위근 검정 결과 정리

기금수입 세부 항목	단위근 유/무	추세 유/무
회사채3년	Y	N
국고채3년	Y	N
KB종합매매가격	Y	Y
원금회수율	Y	N
경제성장률	Y	Y
아파트매매 거래량	Y	Y

<표 III- 9> 결정요인 변수 단위근 검정 결과

	Phillips-Perron test			
	수준변수	수준변수 Trend	1계 차분	1계 차분 Trend
A. 회사채3년				
Test Statistic	-1.833	-0.967	-1.698	-3.450
Prob.*	0.364	0.948	0.032	0.045
B. 국고채3년				
Test Statistic	-0.729	-2.674	-3.276	-4.026
Prob.*	0.839	0.247	0.016	0.008
C. KB종합매매가격				
Test Statistic	0.213	-2.301	-2.452	-2.178
Prob.*	0.973	0.434	0.128	0.052
D. 원금회수율				
Test Statistic	-1.756	-1.703	-1.268	-1.034
Prob.*	0.402	0.750	0.044	0.939
E. 경제성장률				
Test Statistic	-0.928	-1.936	-1.726	-1.334
Prob.*	0.779	0.636	0.418	0.079
F. 아파트매매 거래량				
Test Statistic	-2.297	-2.249	-1.638	-1.192
Prob.*	0.173	0.462	0.063	0.012

□ (공적분 검정) 결정요인이 있는 모든 주택도시기금 세부항목에 단위근이 있는 것으로 나타났기 때문에 해당 항목에 대해 공적분 검정을 시행한 결과, 기타민간융자원금회수 1개의 항목에서 공적분 관계가 있는 것으로 나타남

- <표 III- 10>은 기금수입 세부항목에 대한 Johansen 검정결과와 해당 항목에 대한 결정요인들을 정리하여 제시함
  - <표 III- 11>에는 개별 세부항목에 대한 Johansen 공적분 검정 추정결과를 제시함
- 검정 결과, 총 3개의 항목 중 기타민간융자원금 회수 항목만이 결정요인과 공적분 관계에 있다는 것을 확인할 수 있음
  - 기타민간융자원금회수는 원금회수율, 국고채3년, 경제성장률, 아파트매매거래량과 공적분 관계에 있는 것으로 나타남

<표 III- 10> 공적분 검정결과 정리

기금수입 세부 항목	결정요인(X)	공적분 유/무
정부출자수입	회사채3년, KB종합매매가격	N
기타민간이자수입	국고채3년	N
기타민간융자원금회수	원금회수율, 국고채3년, 경제성장률, 아파트매매거래량	Y

<표 III- 11> 공적분 검정 결과

trace rank	trace statistic	5% critical value
A. 정부출자수입 / 결정요인(회사채3년 KB종합매매가격)		
0	<b>23.836*</b>	29.68
1	7.278	15.41
2	2.337	3.76
B. 기타민간이자수입 / 결정요인(국고채3년)		
0	<b>13.205*</b>	15.41
1	0.341	3.76
C. 기타민간융자원금회수 / 결정요인 (원금회수율 국고채3년 경제성장률 아파트매매거래량)		
0	205.121	68.52
1	86.038	47.21
2	35.637	29.68
3	<b>9.010*</b>	15.41
4	3.398	3.76

□ 이와 같은 단위근 검정과 공적분 검정 결과에 기반하여, 앞서 논의한 분석모형 로드맵에 따라 결정요인이 있는 세부항목과 그렇지 않은 세부항목 모두에 각각 두 가지 분석모형을 적용하고, 예측력을 비교

- 결정요인이 없는 경우는 단위근의 유무에 따라 다음의 모형을 적용
  - 단위근이 없는 경우, ARIMA(1,0,0), ARIMA(1,0,1)
  - 단위근이 있는 경우, ARIMA(1,1,0), ARIMA(1,1,1)
- 결정요인이 있는 경우는 공적분의 유무에 따라 다음의 모형을 적용
  - 공적분이 없는 경우, AR(1)wX, VAR
  - 공적분이 있는 경우, AR(1)wX, VECM

- 결국 개별 세부항목별로 2개의 분석모형의 추정결과를 비교하여, 예측력이 더욱 높은 분석모형을 전망모형으로 선정
- (전망모형 선정의 기준) 본고의 전망모형은 복수의 예측력 지표(RMSE, 1~3년 PMSE)를 활용하고 있기 때문에, 다음의 기준을 적용하여 해당 세부항목에 대한 전망모형을 선정함
  - 1차적으로는 RMSE와 1년 PMSE를 비교하여 예측오차가 더욱 작은 모형을 선택함
  - 다만 RMSE와 PMSE를 비교하여서 1개의 우세한 모형을 선정할 수 없을 때는 2차적으로 2년 PMSE와 3년 PMSE의 값을 비교하여서 전망모형을 선정함
- <표 III- 12>에는 주택도시기금수입 세부항목별 전망모형의 예측력 지표에 대한 추정결과를 제시하였으며, 본고의 전망모형 선정의 기준에 따라 선정된 모형은 음영으로 표시함
  - 모형 선정에 대한 이해를 돕기 위해 예시를 통해 살펴보면,
  - 기타잡수입의 경우, RMSE와 1년 PMSE 기준에서 모두 ARIMA(1,0,1)의 예측오차가 작기 때문에 ARIMA(1,0,1)를 선정함
  - 반면, 정부출자수입의 경우
    - RMSE 기준은 ARDL 모형을, 1년 PMSE 기준은 VAR 모형을 지지하여 1차 기준으로 선정이 어려움
    - 2차적으로 2년 PMSE와 3년 PMSE는 모두 ARDK 모형을 지지하므로 이를 전망모형으로 선정함

<표 III- 12> 기금수입 항목별 예측력 비교

기금수입 항목	모형	RMSE	3년 PMSE	2년 PMSE	1년 PMSE
정부출자수입	ARDL	57.05	110.99	149.00	99.27
	VAR	79.04	2,717.00	196.24	32.92
기타민간이자수입	ARDL	169.61	299.21	452.31	121.81
	VAR	175.72	615.17	293.31	101.69
기타경상이전수입	ARIMA(1,1,0)	32.30	125.14	96.54	96.52
	ARIMA(1,1,1)	32.45	100.85	75.56	68.16
기타잡수입	ARIMA(1,0,0)	22.40	30.83	20.88	20.88
	ARIMA(1,0,1)	22.17	42.97	16.41	10.68
기타민간융자원금회수	ARDL	548.88	3,382.12	2,598.12	2,057.82
	VECM	431.18	3,645.78	3,476.32	1,957.67

□ (전망모형 설계) 이상의 결과를 종합하여 <표 III- 13>에는 최종적으로 주택도시기금수입의 전망모형을 설계한 결과를 제시하였으며, 그 결과는 다음과 같음

- 정부출자수입 항목은 ARDL 모형을 선정함
  - 결정요인 변수로는 회사채3년과 KB종합매매가격을 활용함
- 기타민간이자수입 항목은 VAR(1) 모형을 선정함
  - 결정요인 변수로는 국고채3년을 활용함
- 기타경상이전수입 항목은 ARIMA(1,1,1) 모형을 선정함
- 기타잡수입 항목은 ARIMA(1,0,1) 모형을 선정함
- 기타민간융자원금회수 항목은 VECM(1) 모형을 선정함
  - 결정요인 변수로는 원금회수율, 국고채3년, 경제성장률, 아파트매매거래량을 활용함

<표 III- 13> 전망모형 설계 및 결정요인 변수

세외수입 항목	모형	결정요인 변수
정부출자수입	ARDL	회사채3년, KB종합매매가격
기타민간이자수입	VAR(1)	국고채3년
기타경상이전수입	ARIMA(1,1,1)	
기타잡수입	ARIMA(1,0,1)	
기타민간융자원금회수	VECM(1)	원금회수율, 국고채3년, 경제성장률, 아파트매매거래량

### 3. 전망결과

- 본 절에서는 앞서 설계한 주택도시기금수입 전망모형을 추정하고, 향후 10년간의 전망치를 예측한 결과를 제시함
- 주택도시기금 항목별 전망치 추이를 정리한 <표 III- 14>와 [그림 III- 7]을 살펴보면, 정부출자수입을 제외하고는 모든 세부항목이 감소하거나 동일한 추세를 유지할 것으로 전망됨
  - 정부출자수입은 2021년 소폭 감소하나 이후 지속적으로 증가할 것으로 전망됨
    - 2021년의 전망치는 1,794억원으로 감소하나, 이후 2022년 5,873억원, 2026년의 전망치는 5,981억원, 2030년은 7,304억원으로 지속적으로 증가할 것으로 전망됨
  - 기타민간이자수입의 2021년 전망치는 2조 5,917억원, 2025년은 2조 3,837억원, 2023년은 2조 1,283억원으로 매년 지속적으로 감소할 것으로 전망됨
  - 기타경상이전수입의 2021년 전망치는 300억원, 2025년은 213억원, 2023년은 105억원으로 매년 지속적으로 감소할 것으로 전망됨
  - 기타잡수입의 2021년 전망치는 521억원이며, 이후 약 517억원 수준을 유지할 것으로 전망됨
  - 기타민간융자원금회수의 2021년 전망치는 전년대비 크게 감소한 8조 4,878억원이며, 2025년 7조 8,251억원, 2030년은 6조 3,874억원으로 지속적으로 감소할 것으로 전망됨

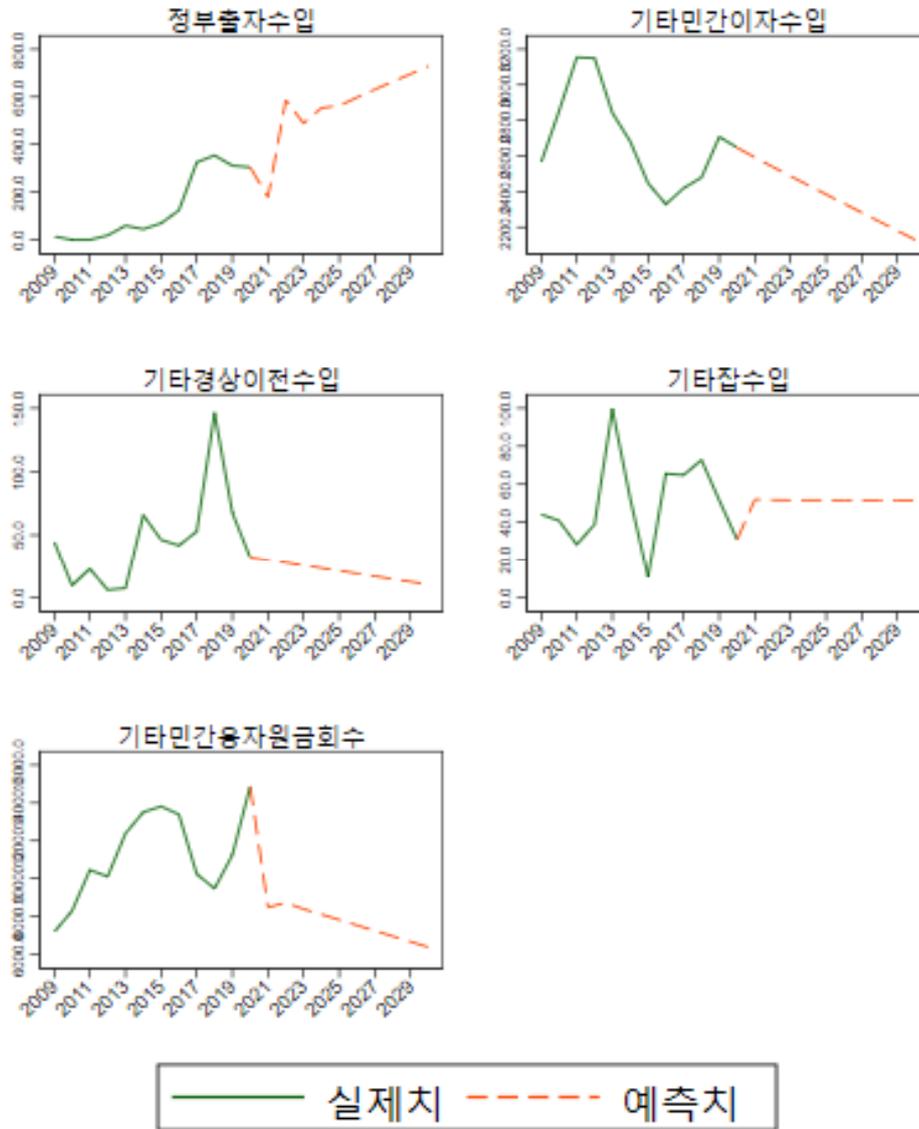
- (주택도시기금 총수입 전망결과) 이상의 결과를 종합하면, 주택도시기금은 [그림 III- 7]에 제시된 바와 같이 소폭이나 지속적으로 감소할 것으로 전망됨
  - 주택도시기금의 총수입 전망치는 2021년에 11조 3411억원 전년 대비 크게 감소한 이후, 2025년은 10조 5,392억원, 2030년은 9조 3,083억원까지 지속적으로 조금씩 감소할 것으로 전망됨
  - 이러한 결과는 주수입원이 기타민간융자원금회수의 전망치가 지속적으로 감소하는 데에서 기인한 것으로 판단됨
  
- (한계점) 주택도시기금의 경우 다음과 같은 모형의 한계를 감안할 필요가 있으며, 추후 자료의 수집과 더불어 새로운 전망치를 제시할 필요가 있는 것으로 판단됨
  - 첫째, 주택도시기금의 수입전망에 사용된 자료의 관측치가 11개로 매우 짧은 시계열을 사용하여 도출되었기 때문에 모형의 정확도가 낮음
  - 둘째, 최근 주택시장, 코로나19의 특수성 등이 추정모형에 충분히 반영되지 못한 한계가 존재함
  - 이러한 한계는 추후 자료를 확보함으로써 어느 정도 극복이 가능하며, 자료의 확보와 함께 전망모형의 정확성이 제고될 것으로 기대함

<표 III- 14> 주택도시기금 항목별 전망치

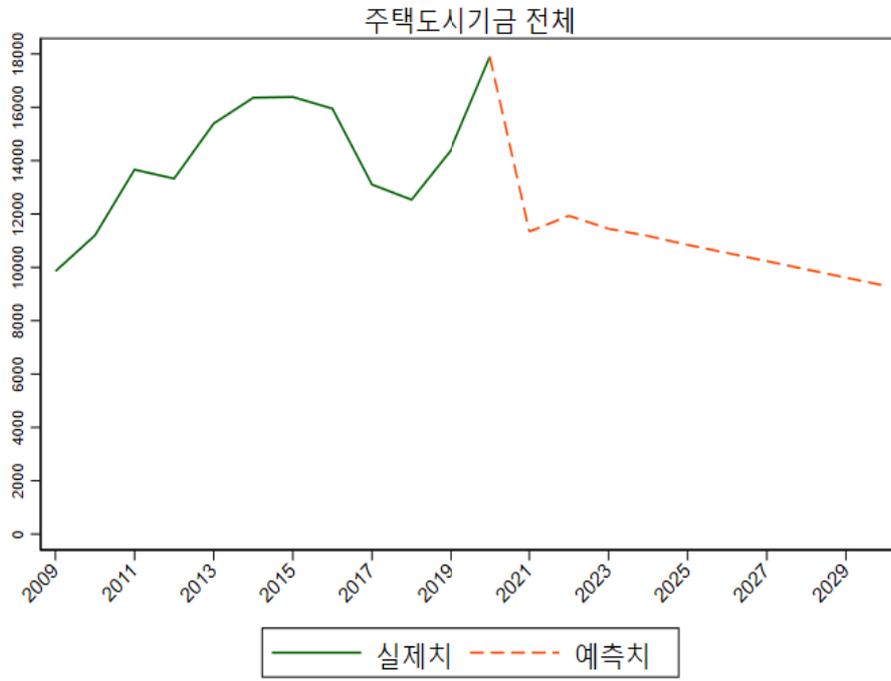
(단위: 십억원)

연도	정부출자수입	기타민간 이자수입	기타경상 이전수입	기타잡수입	기타민간 융자원금회수	합계
2009	14.3	2,563.4	44.9	44.3	7,183.8	9,850.7
2010	0.0	2,851.1	9.6	41.0	8,297.0	11,198.7
2011	0.0	3,154.7	22.9	28.4	10,457.1	13,663.1
2012	18.3	3,150.4	6.1	39.0	10,113.3	13,327.1
2013	59.4	2,842.2	7.5	99.5	12,383.5	15,392.1
2014	44.9	2,681.6	65.8	52.6	13,514.8	16,359.7
2015	69.5	2,447.1	46.3	11.1	13,814.1	16,388.1
2016	123.9	2,328.4	41.8	65.7	13,391.4	15,951.2
2017	325.6	2,418.8	52.9	64.9	10,241.5	13,103.7
2018	354.6	2,478.9	146.2	72.8	9,481.8	12,534.3
2019	311.3	2,707.8	67.7	51.6	11,255.7	14,394.1
2020	304.8	2,647.2	32.1	31.0	14,880.4	17,895.6
2021	179.4	2,591.7	30.0	52.1	8,487.8	11,341.1
2022	587.3	2,538.5	27.8	51.9	8,730.1	11,935.5
2023	488.5	2,486.5	25.7	51.8	8,396.5	11,449.0
2024	554.2	2,435.0	23.5	51.7	8,113.0	11,177.4
2025	562.8	2,383.7	21.3	51.7	7,825.1	10,844.7
2026	598.1	2,332.6	19.2	51.7	7,537.6	10,539.2
2027	631.5	2,281.5	17.0	51.7	7,250.1	10,231.8
2028	664.3	2,230.4	14.8	51.7	6,962.5	9,923.8
2029	696.1	2,179.4	12.6	51.7	6,675.0	9,614.8
2030	730.4	2,128.3	10.5	51.7	6,387.4	9,308.3

[그림 III- 7] 주택도시기금 항목별 전망결과



[그림 III - 8] 주택도시기금 전망결과



## 제4장. 전력산업기반기금 전망모형 개발

### 1. 기금 개요 및 현황

#### 가. 기금 개요

- (기금의 목적) 전력산업의 지속적인 발전과 전력산업의 기반조성에 필요한 자원 확보
  - 법적근거: 전기사업법 제48조
  - 전력산업에 공적 사업과 수익 사업간의 구분을 골자로 하는 전력산업구조개편을 도입하는 과정에서 한국전력공사가 수행하던 공익기능을 정부에 이관하고 지원 사업을 수행하기 위한 재원마련을 위해 2001년부터 운영함
  
- (기금의 역할) 전력산업기반기금은 전력산업의 공익적인 부분을 지원하며 주로 전력수요 관리, 신재생에너지 지원, 전력기반 인프라 구축 등에 사용되며, 기금의 사용범위는 아래에 제시된 항목을 토대로 함 (전기사업법 제49조)
  - 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따른 신·재생에너지 발전사업자에 대한 지원사업 및 신·재생에너지를 이용하여 생산한 전기의 전력계통 연계조건을 개선하기 위한 사업
  - 전력수요 관리사업
  - 전원개발의 촉진사업
  - 도서·벽지의 주민 등에 대한 전력공급 지원사업
  - 전력산업 관련 연구개발사업
  - 전력산업과 관련된 국내의 석탄산업, 액화천연가스산업 및 집단에너지사업에 대한 지원사업
  - 「전기안전관리법」에 따른 전기안전·전기재해 예방 및 대응 관련 조사·연구·홍보에 관한 지원사업
  - 「전기안전관리법」 제12조에 따른 일반용전기설비의 점검사업
  - 「전기안전관리법」 제14조에 따른 공동주택 등의 안전점검사업
  - 「전기안전관리법」 제15조에 따른 응급조치 사업
  - 「발전소주변지역 지원에 관한 법률」에 따른 주변지역에 대한 지원사업

- 「송·변전설비 주변지역의 보상 및 지원에 관한 법률」 제10조제2항에 따른 송·변전설비 주변지역 지원사업
  - 「지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률」에 따른 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 사업
  - 제72조의2에 따른 가공전선로의 지중이설 사업
  - 그 밖에 대통령령으로 정하는 전력산업과 관련한 중요 사업
- (조성재원) 전력산업기반기금의 조성재원은 전기사업법 제 50조에 따라 전기요금에 부과되는 부담금, RPS(Renewable Portfolio Standard, 신재생에너지 의무할당제) 과징금, 기금의 운용수익, 기타 수입금 및 차입금 등으로 구성됨
- 재원의 대부분은 전기요금에 부과되는 부담금으로 이루어지는 법정부담금이 차지하고 있으며, 전기사업법 제 51조는 전기요금의 1천분의 65이내 (6.5%)에서 대통령령으로 정하는 부담금을 징수할 수 있도록 규정하고 있음
    - 전체 조성기금의 85%가량을 부담금이 차지하고 있음
  - 부담금 요율은 시기에 따라 변화하여 왔으며, 현재는 전기사업법 시행령 제 36조에 의거하여 전기요금의 1천분의 37 (3.7%)를 전력산업기반기금 조성을 위한 부담금으로 부과하고 있음
    - 부담률 변동: 3.13% (2001.3.20.) → 4.591%(2002.1.1.) → 3.7% (2005.12.28.)

## 나. 현황

- 전력산업기반기금의 수입은 ▲재산수입, ▲경상이전수입, ▲재화 및 용역판매수익과 ▲용자 및 전대차관원금회수, ▲차입금 및 여유자금회수, ▲정부내부수입 및 기타의 6가지 수입관으로 구분
- 이 중 두 항목은 실질적인 수입으로 보기 어렵기 때문에 총수입에서 제외하고 나머지 네 항목만을 연구대상 범위로 한정함
- <표 IV- 1>은 전력산업기반기금 계정의 수입관 - 수입항 - 수입목의 관계를 정리하여 보여주고있으며, 전력산업기반기금은 총 6개의 항목(수입관 기준)으로 구성됨

- ▲재산수입, ▲경상이전수입, ▲재화 및 용역 판매수입, ▲용자 및 전대차관 원금회수, ▲차입금 및 여유자금회수, ▲정부내부수입 및 기타로 구성됨
- 이 중 음영된 항목 (▲차입금 및 여유자금회수 및 ▲정부내부수입)은 실질적인 수입으로 보기 어려운 보전수입으로 내부거래수입에 해당하여 총수입에서 제외함

□ 연구의 대상이 되는 항목은 수입관 기준으로 ▲재산수입, ▲경상이전수입, ▲재화 및 용역 판매수입, ▲용자 및 전대차관 원금회수의 4가지 항목이 됨

- 재산수입은 ▲정부출자수입과 ▲기타이자수입 및 재산수입의 수입항으로 구성되며, 정부출자수입은 정부출자수입목으로, 기타이자수입 및 재산수입은 ▲기타민간이자수입 및 ▲기타재산수입의 2가지 수입목으로 구성됨
- 경상이전수입은 ▲벌금, 몰수금 및 과태료, ▲변상금 및 위약금, ▲가산금, ▲기타경상이전수입의 4가지 수입항으로 구성됨
  - 벌금, 몰수금 및 과태료는 과징금 1개의 수입목으로 구성됨
  - 변상금 및 위약금은 위약금 1개의 수입목으로 구성됨
  - 가산금은 가산금 1개의 수입목으로 구성됨
  - 기타경상이전수입은 기타경상이전수입 1개의 수입목으로 구성됨
- 재화 및 용역 판매수익은 잡수익 1개의 수입항으로 구성되며, 잡수익은 기타잡수익 1개의 수입목으로 구성됨
- 용자 및 전대차관지원금 회수는 용자원금회수 1개의 수입항으로 구성되며, 용자원금회수는 기타민간용자원금회수 1개의 수입목으로 구성됨
- 본고에서는 기본적으로 가장 세분화된 수입목을 기준으로 전망모형을 설계함

<표 IV- 1> 전력산업기반기금 계정

구분(수입관)	예산과목(수입항)	예산과목(수입목)
재산수입	정부출자수입	정부출자수입
	기타이자수입 및 재산수입	기타민간이자수입 기타재산수입
경상이전수입	벌금, 몰수금 및 과태료	과징금
	변상금 및 위약금	위약금
	가산금	가산금
	기타경상이전수입	법정부담금 기타경상이전수입
재화 및 용역판매수입	잡수입	기타잡수입
융자 및 전대차관원금회수	융자원금회수	기타민간융자원금회수
차입금 및 여유자금 회수	정부예금회수	한국은행예치금회수
		통화금융기관예치금회수
		비통화금융기관예치금회수
정부내부수입 및 기타	예탁원금회수	기금예탁원금회수
	예탁이자수입	기금예탁이자수입

□ 전력산업기반기금의 예산과목(수입목 기준)의 주요 수입원에 대해서 정리한 <표 IV- 2>를 살펴보면, 주택도시기금의 주요 수입원은 전기요금에 부과되는 부과금과 이자수입이 주요 수입원인 것을 확인할 수 있음

- 기타민간이자수입은 융자사업을 통해 민간에 지원한 융자금에서 발생한 이자수입으로 구성됨
- 법정부담금은 전기요금에 부과되며 법정부담금으로 구성됨
- 기타경상이전수입은 기금에서 지원한 사업비의 집행잔액으로, 회계연도 이후 환입액이 주 구성요소가 됨
- 기타민간융자원금회수는 융자사업을 통해 민간에 지원한 융자원금의 회수액으로 구성됨

<표 IV- 2> 전력산업기반기금 수입 내용

예산과목(수입항)	수입내용	법적근거
정부출자수입	• 정부출자수입	
기타민간이자수입	• 용자사업을 통해 민간에 지원한 용자금에서 발생한 이자수입	• 전기사업법제50조제1항제3호
기타채산수입	• 여유자금의 금융기관 예치에 따른 이자수입	• 전기사업법제50조제1항제3호
과징금	• 과징금	• 전기사업법제50조제1항2호
위약금	• 계약상대자의 계약상 의무 불이행에 따른 계약보증금, 계약이행 지체로 인한 지체상금 등 위약금	• 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 제26조
가산금	• 부담금 징수대상자가 부담금을 납부하지 않을 경우 부담금의 일정률을 가산금으로 징수	• 전기사업법제51조제3항
법정부담금	• 전기사용자에 대하여 전기요금을 부담금으로 부과	• 전기사업법제51조 및 동법 제36조
기타경상이전수입	• 기금에서 지원한 사업비의 집행잔액으로, 회계연도 이후 환입액	• 전기사업법제50조제1항제3호
기타잡수입	• 국가 소유 신재생에너지공급인증서의 거래 수익금	• 전기사업법제50조제1항제3호
기타민간용자원금회수	• 용자사업을 통해 민간에 지원한 용자원금의 회수액	• 전기사업법제50조제1항제3호

- (전력산업기반기금 항목별 현황) <표 IV- 3>은 전력산업기반기금의 항목별 현황을 제시하고 있음. 전력산업기반기금의 수입목 중 가장 큰 항목은 법정부담금이며 전체의 85%가 넘는 비중을 차지하고 있으며, 최대 90%의 비중을 차지함
- 이외에 기타경상이전수입과 기타민간용자지원금회수가 각각 5% 이하의 비중을 차지하고 있음을 알 수 있음

<표 IV- 3 > 전력산업기반기금 항목(수입목)별 현황 및 비중 (결산 기준)

(단위 : 십억원, %)

예산과목	연도						
	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2020
정부출자수입	0 (0.00)	4.5 (0.26)	7.2 (0.33)	1.8 (0.07)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
기타민간이자수입	33.88 (2.38)	19.42 (1.14)	12.77 (0.59)	1.47 (0.06)	1.62 (0.07)	2.45 (0.11)	2.91 (0.13)
기타재산수입	10.16 (0.71)	10.91 (0.64)	11.49 (0.53)	31.92 (1.29)	15.1 (0.66)	9.62 (0.43)	8.55 (0.39)
과징금	0 (0.00)	0 (0.00)	25.36 (1.18)	0.25 (0.01)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
위약금	0 (0.00)						
가산금	1.69 (0.12)	1.9 (0.11)	2.13 (0.10)	2.57 (0.10)	1.97 (0.09)	1.94 (0.09)	1.81 (0.08)
법정부담금	1,190.05 (83.63)	1,470.97 (86.35)	1,827.49 (84.98)	2,144.02 (86.66)	2,039.58 (89.26)	2,087.27 (93.67)	1,971.80 (91.08)
기타경상이전수입	69.21 (4.86)	79.29 (4.65)	96.56 (4.49)	180.62 (7.30)	130.01 (5.69)	63.75 (2.86)	66.66 (3.08)
기타잡수입	0 (0.00)	0 (0.00)	44.62 (2.07)	53.48 (2.16)	0 (0.00)	0.02 (0.00)	0 (0.00)
기타민간융자원금회수	117.93 (8.29)	116.59 (6.84)	122.89 (5.71)	57.87 (2.34)	96.63 (4.23)	63.38 (2.84)	113.14 (5.23)
합계	1,422.92 (100.00)	1,703.57 (100.00)	2,150.49 (100.00)	2,474.00 (100.00)	2,284.91 (100.00)	2,228.43 (100.00)	2,164.86 (100.00)

□ [그림 IV- 1]에는 연도별 전력산업기반기금의 전체금액 및 각 수입관별 시간에 따른 금액의 변화가 나타나 있으며, 법정부담금이 전력산업기간기금 수입의 대부분을 차지함을 볼 수 있음

○ 우선, 2001년 도입된 전력산업기반기금은 2015년까지 기금의 규모가 꾸준히 증가하였으나, 2015년 이후 하향세를 보이는 것을 알 수 있음

－ 전력산업기반기금은 2001년 380억 가량으로 시작하여 2015년 2조 470억으로 정점을 찍은 뒤 감소세를 나타내며, 2020년 약 2조 160억의 규모를 보이고 있는 것을 확인할 수 있음

－ 이와 같은 기금규모의 하향세는 2015년 이후 전력판매금액의 감소로 인한 법정부담금의 감소가 큰 영향을 미친 것으로 보임

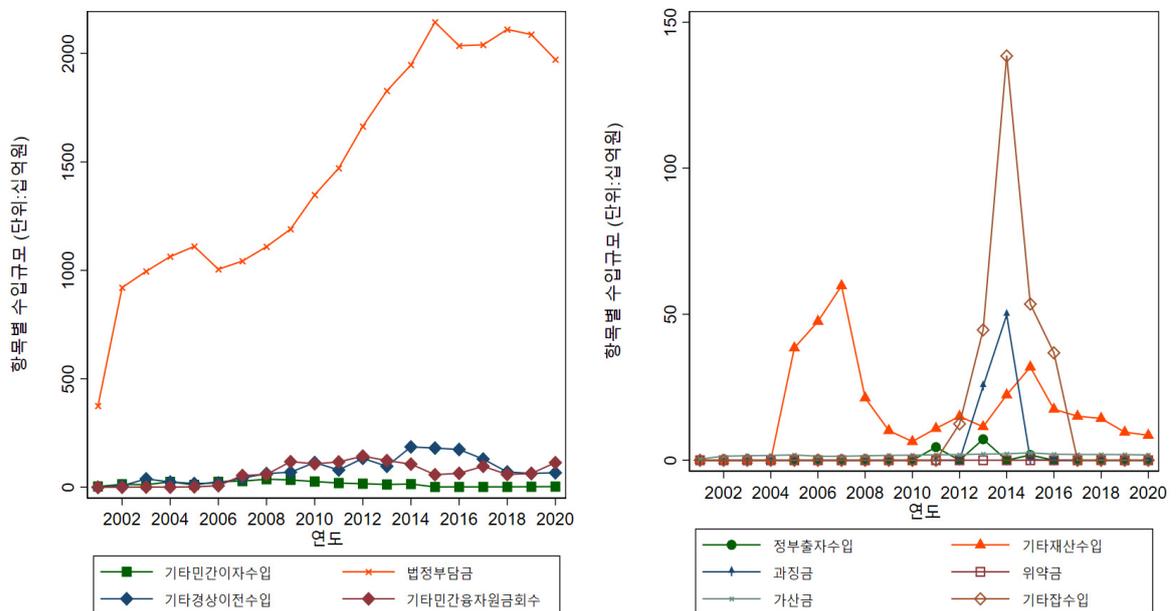
○ 또한, 그림에서 뚜렷이 나타나듯 전력산업기반기금의 대부분은 법정부담금이 속한 경상이

전수입이 차지하고 있음을 알 수 있음

- 경상이전수입은 전기요금에 법정부담률을 곱한 법정부담금과 기타경상이전수입으로 구성되어 있으며, 후술하듯 법정부담금이 대부분을 차지함

○ 이외에 기타민간용자원금회수 항목이 2007년 이후 조금씩 늘어나고 있는 것을 볼 수 있으며, 재산수입과 기타잡수익항목은 비중이 매우 미미한 것을 확인할 수 있음

[그림 IV- 1] 전력산업기반기금 예산항목 연도별 추이 (결산 기준)



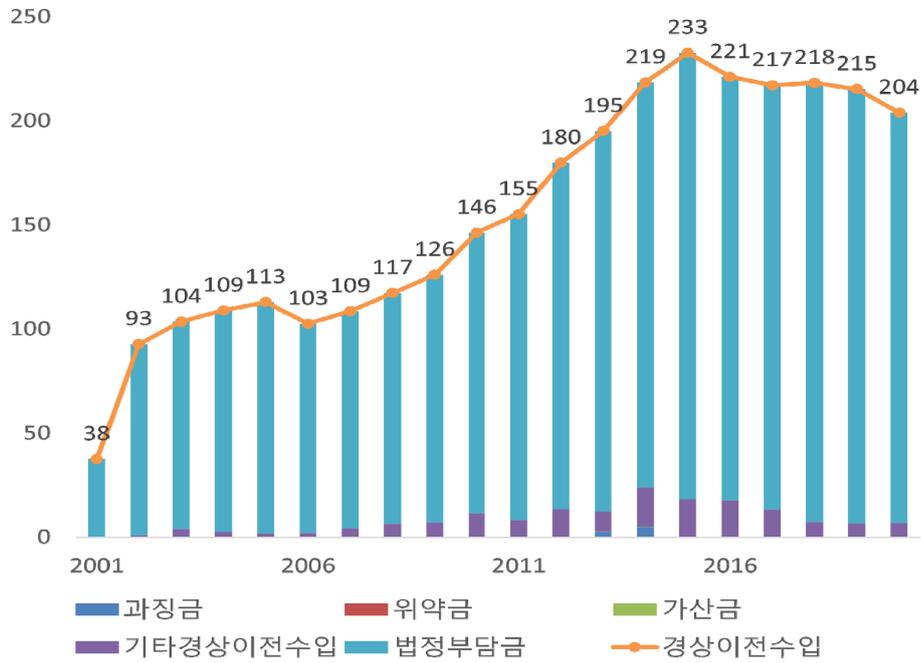
□ 전력산업기반기금의 세부수입관 및 세부수입항목별 시계열의 특성을 살펴보면, 앞서 언급 하였던 전력산업기반기금은 법정부담금과 기타경상이전수입으로 구성된 항목이 전체기금의 95%이상을 차지하고 있어 경상이전수입을 먼저 살펴보기로 함

□ (경상이전수입) [그림 IV- 2]은 경상이전수입의 세목별 금액과 전체 경상이전수입의 추이를 나타내고 있음

- 전체경상이전수입 금액은 2001년부터 2015년까지 증가추세를 보이고 있는 것을 볼 수 있는 반면, 2016년부터는 경상이전수입의 감소세가 뚜렷이 나타나는 것을 볼 수 있음
  - 경상이전수입은 2001년 3,800억원에서 2015년 2조 330억원까지 증가하였으며, 이후 감소추세로 돌아서 2020년에는 약 2조 4십억 가량으로 감소함
- 경상이전수입의 95% 이상은 법정부담금이 차지하고 있으며, 이외에 기타경상이전수입의 비중이 5%가량을 차지하고 있음
  - 기타 과징금, 위약금, 가산금의 경우 비중이 0에 가까우며, 실제로 금액도 0인 해가 대부분임
- [그림 IV- 3]은 보다 자세한 법정부담금과 기타경상이전수입을 보여주고 있음
  - 법정부담금의 경우 기타경상이전수입에 비하여 시계열의 상승과 하락폭이 작으며, 비교적 추세선에 가깝게 움직이는 모습을 볼 수 있음
  - 또한, 2015년을 정점으로 상승추세가 하락추세로 반전되었음을 확인할 수 있음
  - 이에 반하여 기타경상이전수입의 경우 시계열의 상승과 하락이 반복되는 경향을 보이며, 상승과 하락폭이 비교적 크게 변동하는 것을 볼 수 있음
  - 이와 같은 모습은 법정부담금의 경우 전기판매금액이라는 비교적 안정적인 수입원이 있으나, 기타경상이전수입의 경우 사업비의 집행잔액으로 구성되어 매년 변동이 심한 것으로 보임
  - 따라서 전망모형을 구성하는 경우 법정부담금과 기타경상이전수입을 분리하는 것이 보다 효율적일 것으로 보임

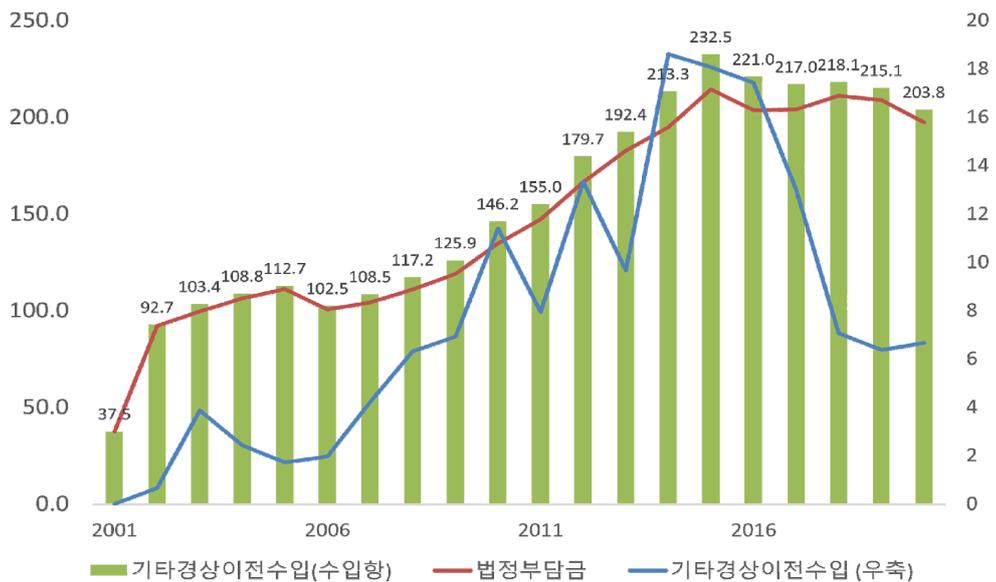
[그림 IV- 2] 전력산업기반기금 경상이전수입: 2001 - 2020

(단위: 백억원)



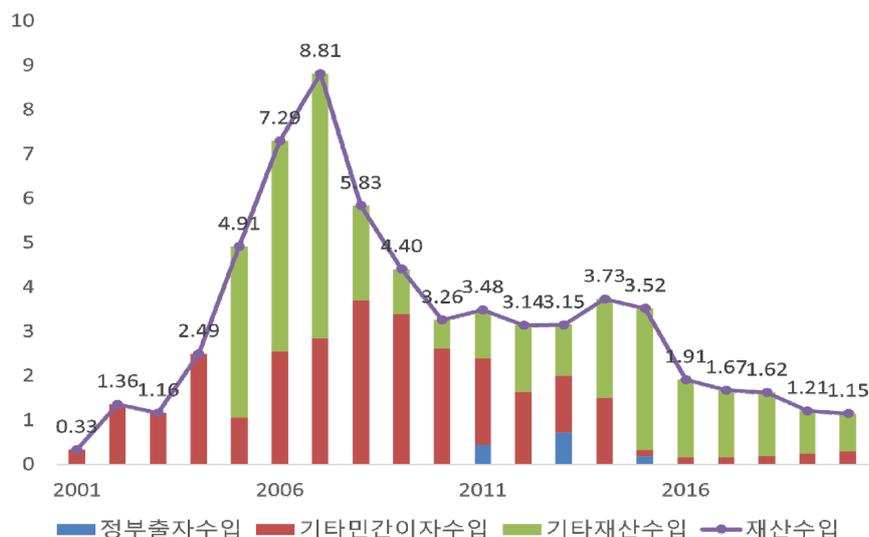
[그림 IV- 3] 전력산업기반기금 기타경상이전수입(항): 2001 - 2020

(단위: 백억원)



- (재산수입) 전력산업기반기금의 재산수입변동을 나타낸 [그림 IV- 4]을 보면, 재산수입의 경우 2007년 정점 이후 하락세를 보이고 있음을 알 수 있음
- 재산수입은 2001년부터 2007년까지는 급격히 증가하는 모습을 보이며, 2007년에는 880억 가량의 수입을 기록함
  - 반면, 2007년 이후는 추세적으로 하락하는 모습을 보이며, 2020년에는 110억원까지 감소하는 모습을 보이고 있음
    - 또한 절대적인 금액이 작아 각 세목별 전망모형을 구성하는 것은 어려울 것으로 판단됨
  - 재산수입의 구성항목 중 기타민간이자수입과 기타재산수입이 큰 비중을 차지하고 있는 것을 볼 수 있음
  - 기타민간이자수입과 기타재산수입은 모두 운용수익과 관련된 항목들로서, 기타민간이자수입은 용자프로그램에 의해 민간에 용자된 금액으로부터 발생한 이자수익을, 기타재산수입은 기금의 여유자금은 운용하여 얻은 수익을 나타냄
  - 2007- 2008 글로벌 금융위기 이후 글로벌 저금리시대가 도래하였고 한국도 그 여파를 피할 수 없었음
  - 이러한 사정을 반영하여 재산수입의 금액이 감소한 것으로 판단됨
  - 따라서 재산수입항목의 전망모형 구성시 각 세목에 대해 신뢰성 있는 개별전망모형을 구성추정하는 것은 불가능하며, 재산수입 전체를 전망하는 것이 바람직하다고 판단됨

[그림 IV- 4] 전력산업기반기금 재산수입변동: 2001- 2020  
(단위: 백억원)

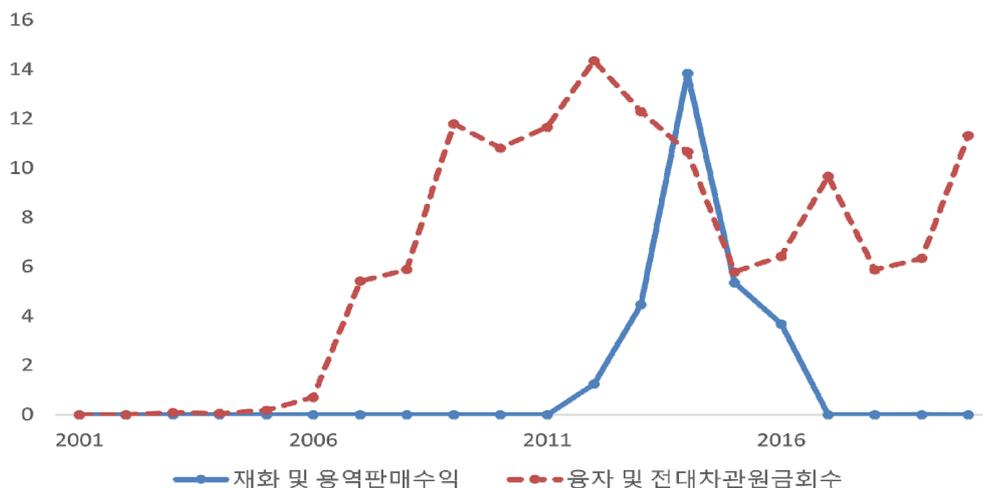


□ (재화와 용역판매수입 및 용자 및 전대차관원금회수) [그림 IV- 5]는 재화와 용역판매수입 및 용자 및 전대차관원금회수 항목을 나타냄

- 두 항목 모두 2005년 이전에는 0 혹은 0에 아주 가까운 금액을 보이고 있는 것을 확인할 수 있으며, 특히 재화 및 용역판매수익의 경우 2012년에서 2016년 사이에만 의미있는 값(0이 아닌 값)을 보이는 것을 확인할 수 있음
- 또한, 용자 및 전대차관원금회수의 경우 2012년을 정점으로 감소하였으나, 최근 등락을 거듭하고 있는 모습을 볼 수 있음
- 재화 및 용역판매수익의 경우 2014년 최대치를 기록한 후 급격히 하락하여, 2016년 이후에는 0의 값을 보이고 있음
- 따라서 재화 및 용역판매수익과 용자 및 전대차관원금회수 항목을 개별적으로 추정하는 것은 힘든 상황이며, 두 항목을 합하는 것이 바람직하다고 판단됨
- 또한 전망모형 추정시 2005년 이후로 시계열을 제한하는 추가적인 제약이 바람직하다고 생각됨
  - 이는 두 항목 모두 2005년 이전에는 0의 값을 가지는 것에 기인함

[그림 IV- 5] 전력산업기반기금 재화와 용역판매수입 및 용자 및 전대차관원금 회수: 2001 - 2020

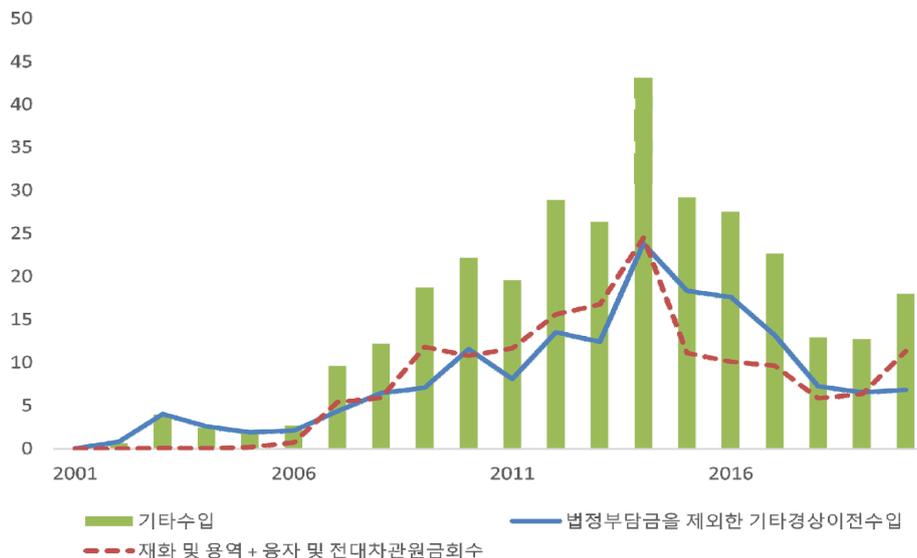
(단위: 백억원)



- (전망모형 구축을 위한 시계열 재구성) 전력산업기반기금의 각 세목별 변동이 심하고 많은 세목들의 금액이 매우 작은 상황에서 안정적인 전망모형 구축을 위하여 아래와 같이 시계열을 재구성하여 전망모형을 구축함
  - 전력산업기반기금에서 가장 중요한 비중이 큰 법정부담금의 경우 개별적인 전망모형을 구축함
    - 법정부담금의 경우 전력판매수입이라는 비교적 안정적인 결정요인이 존재함
    - 따라서 법정부담금은 그 비중이나 확실한 결정요인이 있다는 점에서 개별적인 전망모형을 구성하는 것이 바람직함
    - 다만, 전력산업기반기금이 2001년 6월부터 본격 운영되었음을 고려하여 전망모형의 구성은 2002년부터의 시계열을 이용함
  - 금액별 비중이 작은 정부출자수입, 기타민간이자수입 및 기타재산수입목의 경우는 시계열을 합쳐 재산수입 수입관을 대상으로 전망모형을 구축함
    - 앞서 언급하였듯 개별적인 재산수입의 항목을 대상으로 신뢰성 있는 전망모형을 구성하는 것은 어렵다고 생각됨
    - 따라서 재산수입 수입관 전체를 대상으로 하는 전망모형을 구축하는 것이 바람직하다고 생각됨
    - 또한 재산수입 수입관을 구성하는 기타재산소득과 기타민간이자소득 모두 시장수익률과 밀접한 관련을 가지고 있어, 합쳐서 전망모형을 구성하는 경우 추정에 이익이 있을 것으로 판단됨
    - 다만, 전력산업기반기금이 2001년 6월부터 본격 운영되었음을 고려하여 전망모형의 구성은 2002년부터의 시계열을 이용함
  - 법정부담금을 제외한 기타경상이전수입(항)과 채화 및 용역수입, 융자 및 전대차관원금회수, 과징금, 위약금, 가산금은 합쳐서 기타수입으로 전망모형을 구축함
    - [그림 IV- 6]에서 볼 수 있듯 채화 및 용역과 융자 및 전대차관지원금 회수의 합과 법정부담금을 제외한 기타경상이전수입 (기타경상이전수입목)의 경우 그 시계열적인 특성이 비슷한 것으로 판단됨
    - 특히, 두 시계열 모두 2014년 이전에는 상승하는 모습을 보이며, 2014년에 최대치를 기록한 후 추세적으로 하락하는 모습을 보이고 있음
    - 또한, 기타경상이전수입(목)과 융자 및 전대차관지원금의 경우 융자의 회수나 사업

- 비의 집행잔액 등 특별히 결정요인을 찾기 어려운 항목들이라는 점에서도 공통점을 가지고 있음
- 따라서 본 연구에서는 이러한 항목들을 하나의 계열로 구성하여 기타소득이라는 항목으로 전망모형을 구성함
  - 또한, 앞서 언급하였듯 재화 및 용역판매수익과 용자 및 전대차관의 지원금의 경우 2005년 이전 값이 0이어서 추정이 어려움
  - 이에 기타소득의 전망모형 구성시 2005년 이후의 시계열을 대상으로 모형을 구성함
- 앞서 보듯 과징금, 위약금, 가산금의 경우 그 비중이 매우 작고 랜덤성이 매우 강하며, 특히 과징금, 위약금의 경우 대부분의 연도에 0의 값을 가지고 있어 추정이 어려운 상황임
- 또한 결정모형이 없는 자기회귀모형을 이용하더라도 데이터에 메모리(memory)가 없는 것으로 보여 실익이 없을 것으로 판단됨
  - 따라서, 매우 작은 비중 및 모형구성의 어려움을 고려하여 과징금, 위약금, 가산금을 기타수입에 합쳐서 전망함
- <표 IV- 4>은 전력산업기반기금 전망모형 구축을 위한 항목 재구성을 요약하고 있음

[그림 IV- 6] 전력산업기반기금 전망항목 중 기타수입: 2001 - 2020  
(단위: 백억원)



<표 IV- 4> 전력산업기반기금 전망모형 구축을 위한 항목 재배열

구분(수입관)	예산과목(수입항)	예산과목(수입목)	전망모형항목
재산수입	정부출자수입	정부출자수입	재산수입
	기타이자수입 및 재산수입	기타민간이자수입	
		기타재산수입	
경상이전수입	벌금, 몰수금 및 과태료	과징금	기타수입
	변상금 및 위약금	위약금	
	가산금	가산금	
	기타경상이전수입	법정부담금	법정부담금
기타경상이전수입		기타경상이전수입	기타수입
재화 및 용역판매수입	잡수입	기타잡수입	
융자 및 전대차관원금회수	융자원금회수	기타민간융자원금회수	

## 2. 전망모형 설계

### 가. 전망모형 설계

- 기본적인 전망모형 설계의 절차는 앞선 주택도시기금의 과정을 준용하며, 세부 전망모형의 설명에 앞서, 결정변수의 선택기준을 논의하고자 함
  - 결정변수의 결정에 있어 가장 중요한 기준은 항목 설명변수로서의 정합성을 가장 우선시 함
    - 법정부담금의 경우 전기판매금액에 법정부담금 요율을 곱하여 산정되며, 이에 전기 판매금액을 잘 예측하는 변수들을 선정하는 것이 중요함
    - 또한, 재산수입의 경우 대부분이 기금의 운용이자수입으로 결정되며, 이에 기금의 운용수입을 잘 설명할 수 있는 이자율을 고려함
    - 마지막으로 기타수입처럼 특별한 설명변수를 찾기 어려운 경우 자기회귀모형을 우선적으로 고려함

- 또한, 결정변수의 선택에 있어 예산정책처 중기경제전망에서 이용할 수 있는 변수들을 우선적으로 고려하며, 이는 조건부 전망치를 도출함에 있어 결정변수의 미래값의 변화 (conditional path)를 합리적으로 가정하는 것이 중요함에 기인함
    - 결정변수의 조건부 값을 도출함에 있어 예산정책처 중기경제전망 값을 사용하는 경우 예산정책처의 전망값을 도출하는데 있어서 내적인 정합성을 높일 수 있다는 장점이 있음
    - 이에 전망모형에서는 가능한 경우, 예산정책처 중기경제전망에서 이용가능한 변수를 우선적으로 고려함
    - 여러 가지 변수가 이용가능한 경우, 통계적으로 가장 유의한 변수를 사용함
    - 예를 들어, 이자율의 경우, 국고채3년과 회사채가 이용가능하며, 이와 같은 경우 통계적인 테스트를 통하여 보다 높은 상관관계를 가지는 변수를 선택하여 사용함
  - 마지막으로, 예산정책처 중기경제전망에서 변수가 이용가능하지 않은 경우, 쉽게 자료를 구할 수 있는 변수들을 우선적으로 고려하며, 이와 같은 변수들의 경우 자기회귀모형을 통해 조건부 예측치를 도출하여 기금의 전망치 도출에 사용함
  - 또한, 각 모형에서 결정변수를 고려하는 경우 시계열의 제약으로 인해 최대 2개의 결정변수를 고려함
    - 이는 이용가능한 시계열이 짧은 것에 기인하며, 이후 모형의 개선이 필요한 상황임
  - 이와 더불어 전망모형의 시차변수의 경우 시차를 1로 고정함
    - 이는 이용가능한 시계열이 짧은 것에 기인하며, 이후 모형의 개선이 필요한 상황임
- (법정부담금) 법정부담금의 근간인 전력판매금액을 예측하기 위하여 전력판매금액을 우선 고려하며, 전력판매금액의 대응으로 실질 GDP와 소비자 물가지수를 고려함
- 전력산업기반기금의 법정부담금은 전력판매금액과 법정부담요율 (현재 3.7%)에 의해 결정됨
  - [그림 IV- 7]에서 보듯 전력산업기반기금의 법정부담금과 전력판매금액은 아주 밀접한 관련을 가지고 있으며, 전력판매금액과 법정부담요율을 곱한 금액은 법정부담금과 거의 비슷한 움직임을 보여주고 있음을 확인할 수 있음

[그림 IV- 7] 전력산업기반기금 법정부담금과 전력판매금액

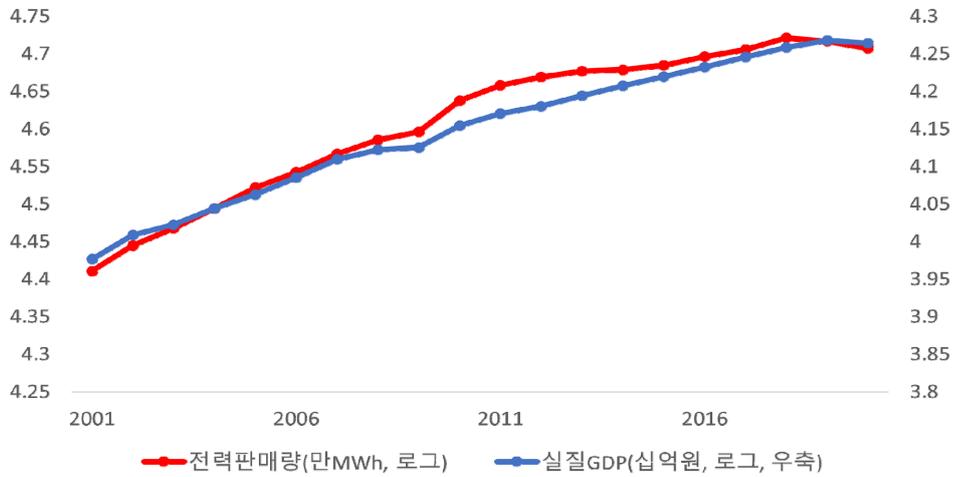
(단위: 백억원)



- 따라서 전망모형을 구축함에 있어 전력판매금액과 부담금 비율을 예측하는 것이 매우 중요함
- 다만, 정책당국의 의지가 좌우하는 미래의 법정부담요율을 전망하는 것은 쉽지 않은 일이므로 본 예측모형에서는 법정부담요율은 현재의 수준을 유지한다고 가정함
- 남은 전력판매금액의 예측이 전력산업기반기금의 법정부담금 예측에 매우 중요하게 작용함
- 우선 전력판매금액을 직접 결정변수로 고려하는 방법을 생각할 수 있음 (모형 1)
  - 전력판매금액이 법정부담금과 밀접한 관련이 있으므로 모형의 예측력을 높일 수 있음
- 반면, 이와 같은 방법은 전력산업기반기금의 모형을 이용하여 조건부 전망을 실시하는 경우에는 신뢰성 있는 조건부 전망치를 얻는 것이 어려울 수 있음
  - 조건부 전망을 실시하는 경우 전력판매금액의 신뢰성 있는 전망치가 필요함
  - 반면, 전력판매금액에 대한 신뢰성 있는 전망치를 제시하는 기관은 찾기 어려움
- 따라서 또 다른 대안으로 전력판매금액에 관련된 결정변수를 생각할 필요성이 있음
- 전력판매금액은 전력판매량과 전력판매단가의 곱으로 생각할 수 있음
  - 전력판매량의 경우 경제전체의 실질생산활동과 밀접한 관련을 가지고 있어 실질 GDP를 결정요인으로 고려할 수 있음 ([그림 IV- 8] 참조)

[그림 IV- 8] 실질GDP와 전력판매량

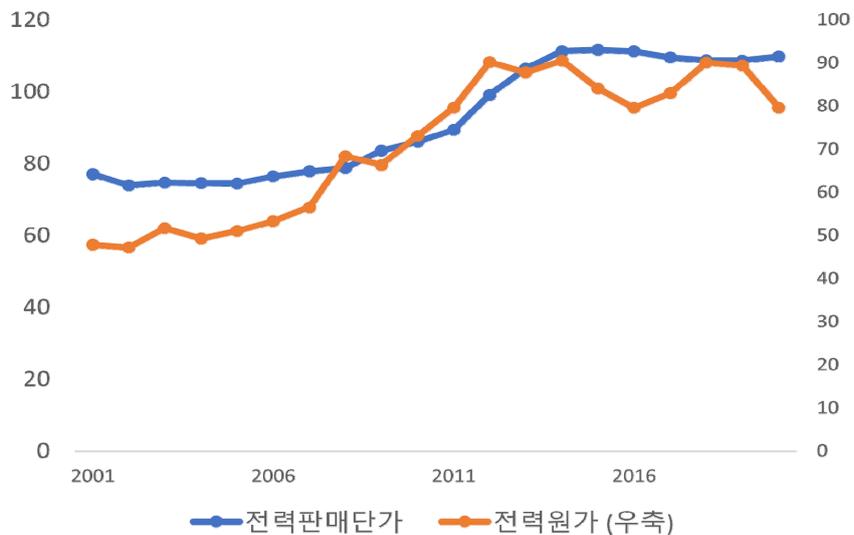
(단위: 십억원, 만MWh, 로그스케일)



- 전력판매단가의 경우 에너지의 가격 혹은 발전단가와 밀접한 관련을 가지고 있다고 생각할 수 있으나, 아래의 [그림 IV- 9]에서 보듯 실제 전력판매단가와 전력발전단가 사이의 괴리가 큰 편으로 나타남
- 이는 전력판매단가를 결정하는 경우 원가뿐 아니라 정책당국의 의지나 한국전력공사의 마크업의 크기 등이 고려되는 것으로 생각됨

[그림 IV- 9] 전력판매단가 및 발전원가

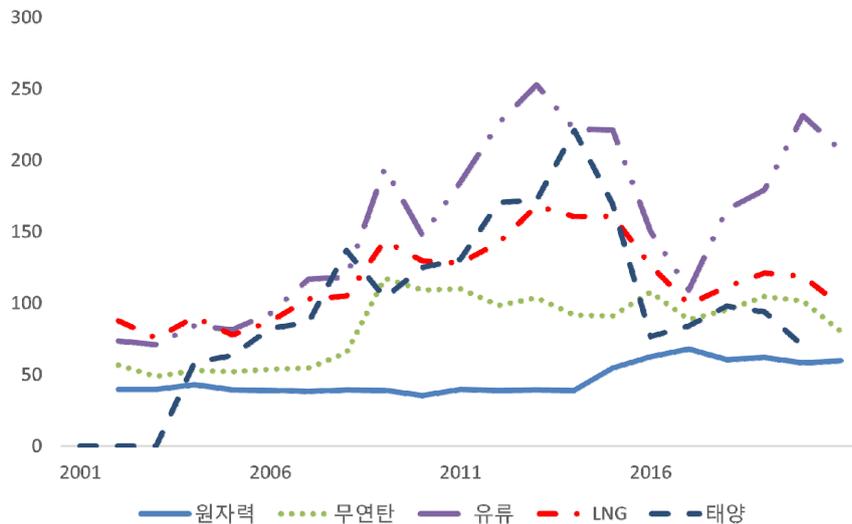
(단위: 원/KWh)



- 또한, 에너지 가격 및 발전단가의 경우 신뢰성 있는 중기전망치를 얻기 어려우며, 이는 이후 조건부 전망을 실시하는 경우 제약으로 작용함
- 또한, 발전단가가 발전원별로 큰 차이를 보이고 있으며, 연료원별 발전비중 역시 정책에 따라 큰 변화가 있는 상황임
  - 발전원별로 발전단가가 매우 큰 차이를 보이는 와중에 신재생에너지 등의 역할 강조로 발전원별 비중이 크게 변화하고 있어 발전원별 발전단가를 이용하여 평균적인 발전단가를 추정하는 것이 어려워진 상황임 ([그림 IV- 10] 참조)

[그림 IV- 10] 발전원별 발전단가

(단위: 원/KWh)



- 본 연구에서는 이에 대한 대안으로 소비자물가지수를 결정변수로 이용하기로 함
  - 실제 판매단가 인플레이션에 대한 ARDL모형을 추정한 결과, 판매원가의 변화분보다 소비자물가지수의 변화분을 이용하는 경우가 더 모형적합도가 높게 나타남 (<표 IV- 5> 참조)
  - 이와 같은 결과에 따라 본 연구에서는 소비자물가지수 인플레이션을 전망모형에 이용하기로 함
  - 소비자 물가지수를 이용하는 경우의 추가적인 장점은 예산정책처의 전망치를 이용할 수 있다는 점을 들 수 있음

<표 IV- 5> 전력판매단가 모형 적합도 비교: CPI vs 전력판매원가

변수 $X$	모형적합도 (조정 $R^2$ )
소비자물가지수	0.54
전력판매원가	0.48

주:  $\Delta \ln(\text{판매가격})_t = c + \beta \Delta \ln(\text{판매가격})_{t-1} + \gamma \Delta \ln(X)_{t-1} + e_t$ 를 추정

- 종합하며, 법정부담금의 결정요인으로 실질GDP와 소비자물가지수를 고려함 (모형 2)
    - 이와 같은 모형은 조건부 예측을 하는 경우 유용하게 이용할 수 있음
  - 모형 1과 모형 2의 예측력을 비교하여 최종 모형을 선택한 후 선택된 모형을 기준모형으로 고려하고 나머지 모형을 보조적으로 활용하고자 함
    - 두 모형 모두 각자의 장단점이 있으나, 연구의 가장 큰 목적인 높은 예측력을 가진 전망모형 구축을 위해 RMSE 및 PMSE를 비교하여 기준모형을 선택하고자 함
  - 마지막으로, 법정부담금의 전망모형의 구축에는 2002년부터 2020년까지의 데이터를 사용
    - 2001년의 데이터는 ▲법정부담금의 부담요율 차이 및 ▲기간 미산입 (전력기반기금의 본격적인 조성이 2001년 6월부터 시행) 등의 이유로 사용하지 않음
    - 앞서 제시한 여러 시계열 그래프에도 확인할 수 있으며, 법정부담금의 경우 2001년에서 2002년사이 급격한 점프 및 시계열 기울기의 변화가 있음을 확인할 수 있음
    - 따라서 법정부담금의 전망모형의 구축에는 2001년을 제외한 2002년부터 2020년까지의 시계열을 사용
- (재산수입) 재산수입의 경우 AA-등급의 3년만기 회사채 이자율을 설명변수로 사용함
- 재산수입은 대부분 기금의 외부운용수익 및 민간융자금에서 발생한 이자수익으로 구성
  - 따라서 재산수입을 추정함에 있어 융자잔액 및 기금의 여유자금 잔액 그리고 시장수익률을 전망하는 것이 중요
  - 반면, 융자잔액 및 기금의 여유자금 잔액에 대한 데이터를 구성하기 어려운 상황에서 본 연구는 시장수익률을 재산수입의 설명변수로 사용하기로 함
  - 시장수익률은 직접 관찰이 불가능하므로 그 대용변수로 CD금리, CP금리, 국고채 1년, 3년, 5년, 3년 만기 회사채 AA-, 3년 만기 회사채 BB- 등의 이자율을 이용하여 모형적합도를 추정함
  - 추정 결과 3년만기 회사채 AA-의 모형적합도가 가장 높은 것으로 나타나 국고채 3년 이

자율을 재산수입의 결정변수로 사용함 (<표 IV- 6> 참조)

- 3년만기 회사채 AA-를 이용하는 경우 예산정책처의 전망치를 사용하여 조건부 전망을 할 수 있다는 장점 또한 가지고 있음

<표 IV- 6> 전력산업기반기금 재산수입모형 적합도

변수 $X$	모형적합도 (조정 $R^2$ )
CD(3개월)	0.29
CP(3개월)	0.29
국고채 1년	0.29
국고채 3년	0.30
국고채 5년	0.29
회사채 3년 AA-	0.32
회사채 3년 BBB-	0.31

$$\Delta \ln(\text{재산수입})_t = c + \beta \Delta \ln(\text{재산수입})_{t-1} + \gamma \Delta \ln(X)_{t-1} + \varepsilon_t$$

- (기타수입) 기타수입의 항목 중 주요 항목인 기타경상이전수입이나 기타민간융자지원금 회수의 경우 사업비의 집행잔액이나 민간으로 부터의 융자금회수로 결정되어 특별한 결정요인을 찾기 어렵기 때문에, 기타수입은 자기회귀모형을 이용하여 전망모형을 구성함
  - 또한, 기타수입의 경우 대부분의 항목이 유의미한 크기를 보이는 2008년 이후로 샘플을 한정하여 분석함
    - 기타수입의 경우 대부분의 항목이 융자지원금 및 융자지원금의 회수와 관련이 있다는 점에서 2008년 이전 (기금의 총액이 안정적이지 못한 시기)의 움직임이 매우 불안정함
    - 특히 2008년 이전 융자금회수의 값이 대부분 0을 보여 추정에 포함하는 경우 모형이 불안정해진다는 점을 반영함
    - 따라서, 본 연구에서는 기타소득의 추정을 위한 샘플을 2008년 이후로 추가적으로 제한함

## 나. 전망모형 추정결과

- (단위근 검정결과) 모형의 추정에서 가성회귀(spurious regression)문제를 해결하기 위하여 각 계열의 단위근 검정을 실시하였으며, 그 결과가 <표 IV- 7>에 나타나 있음
  - 표에서 볼 수 있듯 전력산업기반기금의 전망항목 3개 모두 단위근을 가지고 있는 것으로 나타남
  - 또한, 결정변수로 사용된 3가지 변수 (실질GDP, 소비자물가지수, 회사채 이자율) 모두 단위근이 있는 것으로 나타남
  - 따라서 결정변수가 있는 2가지 항목(법정부담금, 재산수입)에 대하여 공적분 검정을 시행할 필요가 있음

<표 IV- 7> 전력산업기반기금 전망항목별 Phillips-Perron 단위근 검정결과 정리

전망 항목	단위근 유/무	추세 유/무
재산수입	Y	Y
법정부담금	Y	Y
기타수입	Y	Y

- (공적분 검정결과) 3가지 전망항목 및 결정변수 모두 단위근이 있는 것으로 나타나, 이 중 결정요인이 있는 2가지 항목(재산수입과 법정부담금)을 대상으로 공적분 검정을 실시하였으며, 결과가 <표 IV- 8>에 나타나 있음
  - 표에서 알 수 있듯 재산수입과 AA- 등급 회사채 이자율 사이에 공적분 관계가 나타났으나, 법정부담금의 경우 결정변수와 공적분 관계가 나타나지 않음

<표 IV- 8> 공적분 검정결과 정리

전망 항목	결정요인 (X)	공적분 유/무
재산수입	이자율(회사채 AA-)	Y
법정부담금	실질GDP, 소비자물가지수	N

- (예측력 비교 및 전망모형 선정) 앞서 제시한 단위근 검정 및 공적분 검정관계를 바탕으로 각 전망항목에 대하여 2가지의 전망모형을 고려할 수 있으며, 예측력 비교를 통해 최종 <표 IV- 9>과 같은 전망모형을 선정
  - 예측력 비교는 RMSE와 PMSE를 통한 최근 3년의 예측력 비교를 통하여 이루어짐
  - VAR 및 VECM 모형의 구성에 있어 변수순서는 가장 외생적이라고 생각되는 순서를 사용하였으며 아래와 같음
    - 법정부담금 VAR: 실질GDP-소비자물가지수-법정부담금
    - 재산수입 VECM: 회사채 이자율 - 재산수입
    - 또한 이자율을 제외한 모든 항목에 로그를 취하여 모형을 구성함
  - <표 IV- 9>에 RMSE 및 PMSE가 나타나 있으며, 이를 바탕으로 전망모형을 선정함
    - 법정부담금: 전력판매금액 설명변수 (모형 1)로 한 VAR모형이 가장 적합한 것으로 나타났으나, 조건부 예측에 적합한 모형 2도 모형 1과 비교하여 RMSE기준으로 예측력에 큰 차이를 보이지 않음
    - 재산수입: 재산수입과 AA-등급 회사채의 차분변수로 이루어진 ARDL 모형이 가장 적합한 것으로 판단됨
    - 기타수입: ARIMA(1,1,0)모형이 예측력이 가장 좋은 것으로 나타남

<표 IV- 9> 전력산업기반기금 항목별 예측력 비교

추정항목		모형	RMSE	3년 PMSE	2년 PMSE	1년 PMSE
법정부담금	모형1 (X:전력판매액)	ARDL	0.054	0.034	0.048	0.042
		VAR	0.053	0.077	0.110	0.029
	모형2 (X:실질GDP, CPI)	ARDL	0.062	0.114	0.127	0.073
		VAR	0.060	0.152	0.138	0.058
재산수입		ARDL	0.342	0.289	0.400	0.127
		VECM	0.655	0.667	0.558	0.106
기타수입		ARIMA(1,1,0)	0.421	0.789	0.236	0.237
		ARIMA(1,1,1)	0.463	0.869	0.390	0.367

주: 음영은 선택된 전망모형을 표시함

### 3. 전망결과

- 앞에서 선택된 전망모형을 바탕으로 2021부터 2030년까지 항목별 전망결과를 도출하였으며, 우선적으로 항목별 전망모형의 결과를 제시함
  - 우선 전력판매액을 결정변수로 하는 모형 (모형1)을 이용하여 기준전망치를 제시함
  - 이후 실질GDP와 CPI를 결정변수로 하는 모형 (모형2)를 이용하여 보조전망을 제시함
  - 전체적인 모형의 요약 및 모형의 역할은 <표 IV- 10>을 참조.

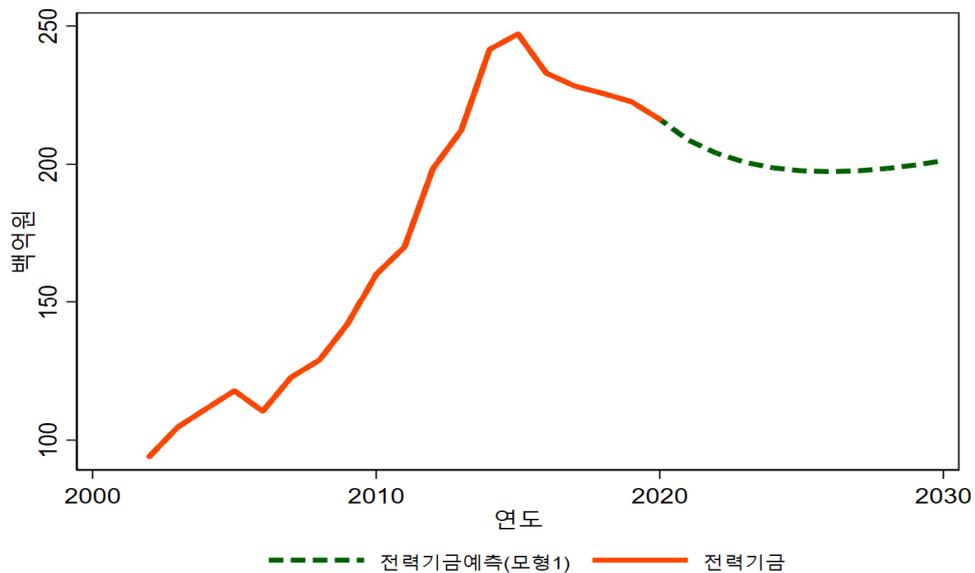
<표 IV- 10> 전망모형 설계 및 결정요인 변수

전망항목	세목	모형	결정요인 변수	비고
법정부담금	법정부담금	VAR(1)	전력판매금액 (모형 1)	기준전망
			실질GDP, CPI (모형 2)	보조전망
재산수입	정부출자수입, 기타민간이자수입, 기타재산수입	ARDL	회사채 3년	예산정책처 회사채 전망치 이용
기타수입	과징금, 위약금, 가산금, 기타경상이전수입, 기타잡수입, 기타민간융자지원금회수	ARIMA(1,1,0)		

- (전체 전력산업기반기금) 항목별 전망치를 바탕으로 전체 전력산업기반기금의 기준전망결과를 [그림 IV- 11]과 <표 IV- 11>에 제시함
  - 전력산업기금은 2021년 이후 조금씩 감소할 것으로 전망되었으며, 2024년에는 2조원을 하회할 것으로 전망되었으나, 이후 조금씩 회복되어 다시 2030년에는 2조원대의 수입을 회복하는 것으로 전망되었음
  - 2024년까지의 수입감소는 전력산업기반기금 수입의 대부분을 차지하는 법정부담금이 감소할 것으로 전망된 것에 기인함
  - 법정부담금의 감소는 법정부담금의 원천이 되는 전력요금 수입이 감소할 것으로 전망된 것에 기인하며, 전력요금 수입의 감소는 최근 코로나-19로 인한 경기불황등으로 전력소비

- 가 감소한 것과 더불어 전기의 단가가 인상되지 않은 것으로 짐작해 볼 수 있음
- 다만, 이러한 전망은 향후 전기요금의 변화 및 경기변동으로 인한 전기수요의 변화에 따라 변할 수 있음을 주의할 필요가 있음
- 이외에 기타수입은 꾸준히 증가하여 2026년에는 2000억을 넘을 것으로 전망되었으며, 2030년에는 2200억에 달할 것으로 전망되었음
- 재산수입의 경우는 큰 변동이 없이 100억 정도의 수입이 발생할 것으로 전망되었으며, 이는 향후 이자율이 크게 변동하지 않을 것이라는 전망에 기인함
  - 다만, 현재 인플레이션 등으로 기준금리가 상승할 것이라는 예측이 많은 만큼 주의해서 해석할 필요가 있음
- [그림 IV- 12]에서 [그림 IV- 14]는 전력산업기반기금의 전망항목별 전망결과를 보여줌

[그림 IV- 11] 전력산업기반기금 전망결과: 기준전망



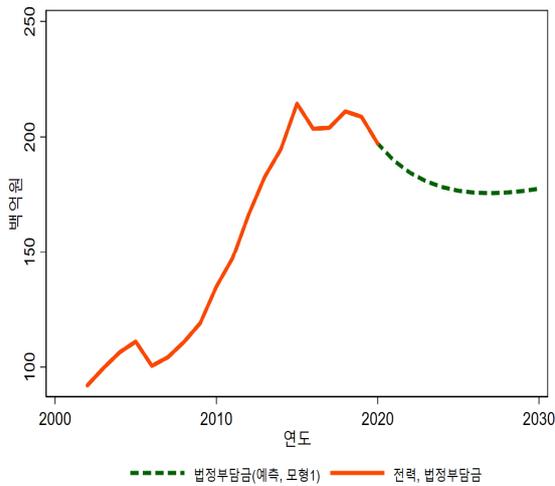
<표 IV- 11> 전력산업기반기금 연도별 전망치: 기준전망

(금액: 백억원)

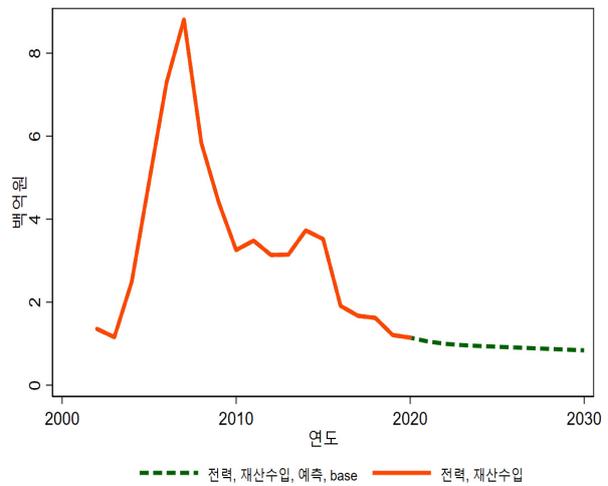
연도	기타수입	재산수입	법정부담금	전력기금
2010	22.20	3.26	134.78	160.23
2011	19.59	3.48	147.10	170.17
2012	28.92	3.14	166.37	198.43
2013	26.41	3.15	182.75	212.30
2014	43.09	3.73	194.71	241.53
2015	29.20	3.52	214.40	247.12
2016	27.51	1.91	203.54	232.96
2017	22.66	1.67	203.96	228.29
2018	12.93	1.62	211.07	225.62
2019	12.71	1.21	208.73	222.65
2020	17.98	1.15	197.18	216.30
2021	17.86	1.12	189.81	208.80
2022	18.41	1.08	184.54	204.04
2023	18.90	1.04	180.82	200.77
2024	19.42	1.02	178.30	198.74
2025	19.94	1.01	176.72	197.68
2026	20.48	1.00	175.89	197.38
2027	21.04	0.99	175.67	197.69
2028	21.61	0.97	175.93	198.51
2029	22.20	0.95	176.60	199.75
2030	22.80	0.93	177.60	201.33

주: 음영은 전망치를 표시

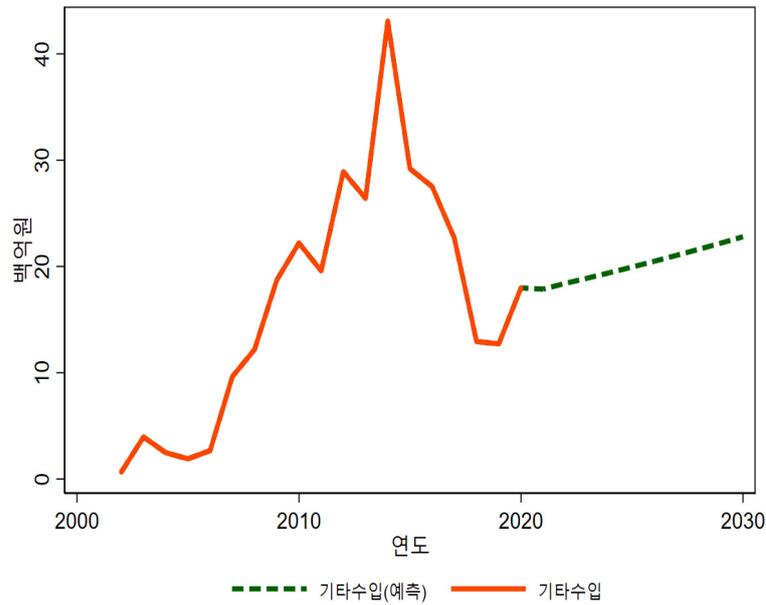
[그림 IV- 12] 전력산업기반기금 법정부담금  
전망결과: 기준전망



[그림 IV- 13] 전력산업기반기금 재산수입  
전망결과

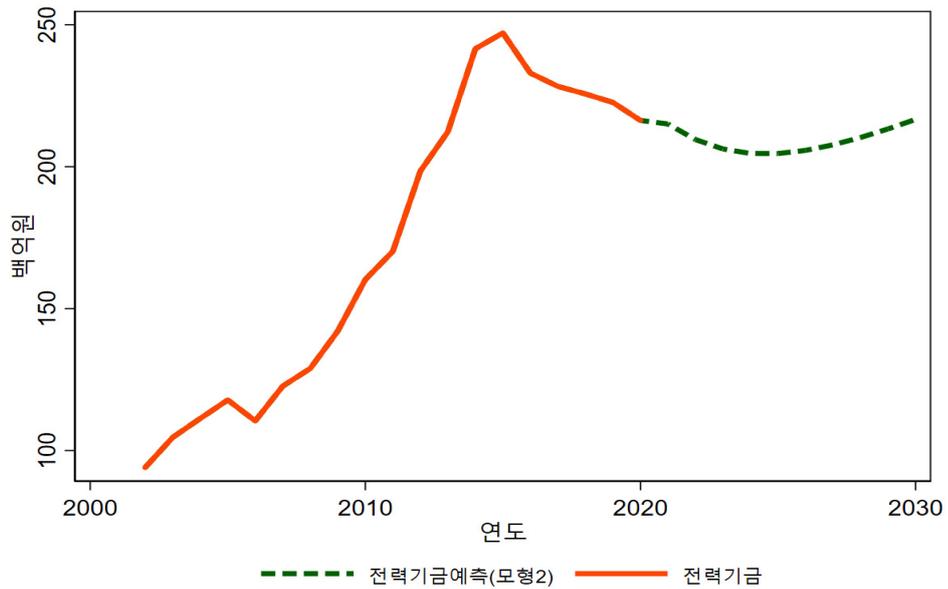


[그림 IV- 14] 전력산업기반기금 기타수입 전망결과



- 실질GDP와 소비자물가지수를 설명변수로 하는 모형 2를 이용하여 도출한 보조전망치는 [그림 IV- 15]와 <표 IV- 12>에 제시되어 있음
  - 보조전망에서 역시 2021년 이후 조금씩 감소한 후 다시 원래의 수입규모를 회복한다고 전망되어 기준전망과 큰 틀에서 큰 차이를 보이지 않고 있음을 확인할 수 있음
    - 다만 세부적인 수치에서는 약간의 차이를 보이고 있음
  - 보조전망에서는 2025년 최저수입은 2조 5백억을 기록할 것으로 전망되었으며, 2030년에는 2020년의 수입인 2조 1,660억까지 회복하는 것으로 나타나 기준전망보다 비교적 큰 수입을 전망함
  - 이는 법정부담금의 전망치 차이에서 기인하며 보조모형의 법정부담금 전망치가 기준전망에 비해 약간 높은 것으로 나타남
  - 다만, 이러한 전망 역시 향후 경기회복속도 및 물가의 변화에 따라 달라질 수 있음을 염두해 둘 필요가 있음

[그림 IV- 15] 전력산업기반기금 전망결과: 보조전망



<표 IV- 12> 전력산업기반기금 연도별 전망치: 보조전망

(금액: 백억원)

연도	기타수입	재산수입	법정부담금	전력기금
2010	22.20	3.26	134.78	160.23
2011	19.59	3.48	147.10	170.17
2012	28.92	3.14	166.37	198.43
2013	26.41	3.15	182.75	212.30
2014	43.09	3.73	194.71	241.53
2015	29.20	3.52	214.40	247.12
2016	27.51	1.91	203.54	232.96
2017	22.66	1.67	203.96	228.29
2018	12.93	1.62	211.07	225.62
2019	12.71	1.21	208.73	222.65
2020	17.98	1.15	197.18	216.30
2021	17.86	1.12	196.06	215.05
2022	18.41	1.08	190.08	209.57
2023	18.90	1.04	186.31	206.25
2024	19.42	1.02	184.22	204.66
2025	19.94	1.01	183.67	204.63
2026	20.48	1.00	184.26	205.75
2027	21.04	0.99	185.68	207.71
2028	21.61	0.97	187.70	210.28
2029	22.20	0.95	190.15	213.30
2030	22.80	0.93	192.93	216.66

주: 음영은 전망치를 표시

## 제5장. 국민건강증진기금 전망모형 개발

### 1. 기금개요 및 현황

#### 가. 기금 개요

- (기금의 목적) 국민건강증진사업의 원활한 추진을 위한 재원 확보를 위하여 1997년 조성됨
  - 법적근거: 국민건강증진법 제 3장 국민건강증진기금 제 22조 - 제 25조
  
- (기금의 역할) 국민건강증진기금은 국민건강증진을 위한 교육 및 여건조성 등의 여러 건강증진관련 사업을 추진하는 데 사용되며, 기금의 사용범위는 아래에 제시된 항목을 토대로 함 (국민건강증진법 제25조)
  - 금연교육 및 광고, 흡연피해 예방 및 흡연피해자 지원 등 국민건강관리사업
  - 건강생활의 지원사업
  - 보건교육 및 그 자료의 개발
  - 보건통계의 작성·보급과 보건의료관련 조사·연구 및 개발에 관한 사업
  - 질병의 예방·검진·관리 및 암의 치료를 위한 사업
  - 국민영양관리사업
  - 신체활동장려사업
  - 구강건강관리사업
  - 시·도지사 및 시장·군수·구청장이 행하는 건강증진사업
  - 공공보건의료 및 건강증진을 위한 시설·장비의 확충
  - 기금의 관리·운용에 필요한 경비
  - 그 밖에 국민건강증진사업에 소요되는 경비로서 대통령령이 정하는 사업

- (조성재원) 국민건강증진기금은 국민건강증진법 제 3장 제 22조에 따라 담배판매액에 부과되는 부담금과 기금의 운용수입으로 구성됨
  - 동법 제 23조에는 국민건강증진부담금의 주요 수입원은 담배판매액에 부과되는 부담금을 명시하고 있으며, 현재는 켈런 20개비 (1갑당) 841원의 부담금을 부과하고, 여타 담배의 형태에 따라 부담금을 부과하고 있음
    - 켈런 20개비당 841원
    - 전자담배 중 니코틴 용액을 사용하는 경우: 1밀리리터당 525원, 연초 및 연초 고품 물을 사용하는 경우: 켈런형: 20개비당 750원, 기타 유형: 1그램당 73원
    - 파이프담배: 1그램당 30.2원
    - 엽켈련(葉卷煙): 1그램당 85.8원
    - 각련(刻煙): 1그램당 30.2원
    - 씹는 담배: 1그램당 34.4원
    - 냄새 맡는 담배: 1그램당 21.4원
    - 물담배: 1그램당 1050.1원
    - 머금은 담배: 1그램당 534.5원
  - 부과금의 수준은 시간에 따라 변화하여 왔으며, 담배의 종류에 따른 과세범위도 변화하여 왔음
    - ('97.5.) 켈런 20개비 (1갑) 당 2원
    - ('02.2.) 켈런 20개비 당 150원
    - ('05.1.) 켈런 20개비당 354원
    - ('11.12.) 켈런 20개비당 354원, 전자담배 니코틴 1ml 당 221원
    - ('14.7.) 켈런 20개비당 354원, 전자담배 니코틴 1ml 당 221원, 기타 파이프 담배, 엽켈련 등이 과세범위에 포함
    - ('15.1.1.) 현재의 부담금이 적용

## 나. 현황

- 국민건강증진기금의 수입은 ▲재산수입, ▲경상이전수입, ▲재화 및 용역판매수익과 ▲관유물 매각대, ▲차입금 및 여유자금회수, ▲정부내부수익의 6가지 수입관으로 구분되나, 이 중 두 항목은 실질적인 수입으로 보기 어렵기 때문에 총수입에서 제외하고 나머지 네 항목만을 연구대상 범위로 한정함
  - <표 V- 1>은 국민건강증진기금 계정의 수입관 - 수입항 - 수입목의 관계를 정리하여 보여주고 있으며, 국민건강증진기금은 총 6개의 항목(수입관 기준)으로 구성됨
    - ▲재산수입, ▲경상이전수입, ▲재화 및 용역 판매수입, ▲관유물 매각대, ▲차입금 및 여유자금회수, ▲정부내부수입 및 기타로 구성됨
    - 이 중 음영된 항목 (▲차입금 및 여유자금회수 및 ▲정부내부수입)은 실질적인 수입으로 보기 어려운 보전수입으로 내부거래수입에 해당하여 총수입에서 제외함
  
- 연구의 대상이 되는 항목은 수입관 기준으로 ▲재산수입, ▲경상이전수입, ▲재화 및 용역 판매수입, ▲관유물 매각대의 4가지 항목임
  - 재산수입은 ▲관유물 대여료와 ▲기타이자수입 및 재산수입의 수입항으로 구성되며, 관유물 대여료는 ▲토지대여료와 ▲건물대여료의 2가지 수입목으로, 기타이자수입 및 재산수입은 기타재산수입의 수입목으로 구성됨
  - 경상이전수입은 ▲별금, 몰수금 및 과태료, ▲변상금 및 위약금, ▲가산금, ▲기타경상이전수입의 4가지 수입항으로 구성됨
    - 별금, 몰수금 및 과태료는 과징금 1개의 수입목으로 구성됨
    - 변상금 및 위약금은 위약금 1개의 수입목으로 구성됨
    - 가산금은 가산금 1개의 수입목으로 구성됨
    - 기타경상이전수입은 ▲법정부담금과 ▲기타경상이전수입 2개의 수입목으로 구성됨
  - 재화 및 용역 판매수익은 잡수익 1개의 수입항으로 구성되며, 잡수익은 기타잡수익 1개의 수입목으로 구성됨
  - 관유물 매각대는 ▲고정자산매각대와 ▲토지 및 무형자산매각대 2개의 수입항으로 구성되며, 고정자산매각대는 기계기구매각대 1개의 수입목으로 토지 및 무형자산매각대는 토지매각대의 1개의 수입목으로 구성됨

- 본고에서는 기본적으로 가장 세분화된 수입목을 기준으로 전망모형을 설계함

<표 V- 1> 국민건강증진기금 계정

구분(수입관)	예산과목(수입항)	예산과목(수입목)
재산수입	관유물대여료	토지대여료 건물대여료
	기타이자수입 및 재산수입	기타재산수입
경상이전수입	벌금, 몰수금 및 과태료	과태료 징계부과금
	변상금 및 위약금	위약금
	가산금	가산금
	기타경상이전수입	법정부담금 기타경상이전수입
재화 및 용역판매수입	잡수입	기타잡수입
관유물매각대	고정자산매각대	기계기구매각대
	토지 및 무형자산매각대	토지매각대
차입금 및 여유자금회수	정부예금회수	한국은행예치금회수
		비통화금융기관예치금회수
정부내부수입 및 기타	전입금	계정간전입금
	예수금	기금예수금

- 국민건강증진기금의 예산과목(수입목 기준)의 주요 수입원에 대해서 정리한 <표 V- 2>를 살펴보면, 국민건강증진기금의 주요 수입원은 담배판매액에 부과되는 부과금과 이자수입이 주요 수입원인 것을 확인할 수 있음
  - 기타재산수입은 국고보조금 반납이자 및 여유자금 운용에 따른 이자수입으로 구성됨
  - 법정부담금은 담배 제조 및 수입판매업자가 판매하는 담배에 대해 부과되는 국민건강증진 부담금으로 구성됨
  - 기타경상이전수입은 지자체·민간보조, 출연금 등 보조사업비 집행잔액 반납수입으로 구성됨
  - 기타잡수입의 경우 국민연금복지타운 운영에 따른 수입으로 구성됨

<표 V- 2> 국민건강증진기금 수입 내용

예산과목(수입목)	수입내용	법적근거
건물대여료	• 건물(국유재산) 대여에 따른 수입	• 국유재산법 제46조
기타재산수입	• 국고보조금 반납이자 • 여유자금 운용에 따른 이자수입	• 보조금관리에 관한 법률 제31조
과태료	• 국민건강증진법 위반에 따른 행정처분	• 국민건강증진법 제23조
위약금	• 계약상대자의 계약상 의무 불이행에 따른 계약보증금, 계약이행 지체로 인한 지체상금 등 위약금	• 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 제26조
가산금	• 미납부한 법정부담금에 대한 가산금	• 국민건강증진법 제23조
법정부담금	• 담배 제조 및 수입판매업자가 판매하는 담배에 대해 국민건강증진부담금을 부과	• 국민건강증진법 제23조
기타경상이전수입	• 지자체·민간보조, 출연금 등 보조사업비 집행잔액 반납수입	• 보조금관리에 관한 법률 제31조
기타잡수입	• 국민연금복지타운 운영에 따른 잡수입	• 국민연금법 제46조
기계기구매각대	• 기계기구매각 수입	• 국민건강증진법 제23조
토지매각대	• 토지매각 수입	

- (국민건강증진기금 항목별 현황) 국민건강증진기금의 항목별 현황을 제시한 <표 V- 3>에 따르면, 국민건강증진기금의 수입목 중 가장 큰 항목은 법정부담금이고 전체의 97%가 넘는 비중을 차지하고 있으며, 최대 99%의 비중을 차지하는 것으로 나타남
- 이외에 기타경상이전수입이 1%의 비중을 차지하고 있음을 알 수 있으며, 나머지 항목들은 거의 비중이 없는 것으로 나타남

<표 V- 3> 국민건강증진기금 항목별 현황 및 비중 (결산 기준)

(단위 : 십억원, %)

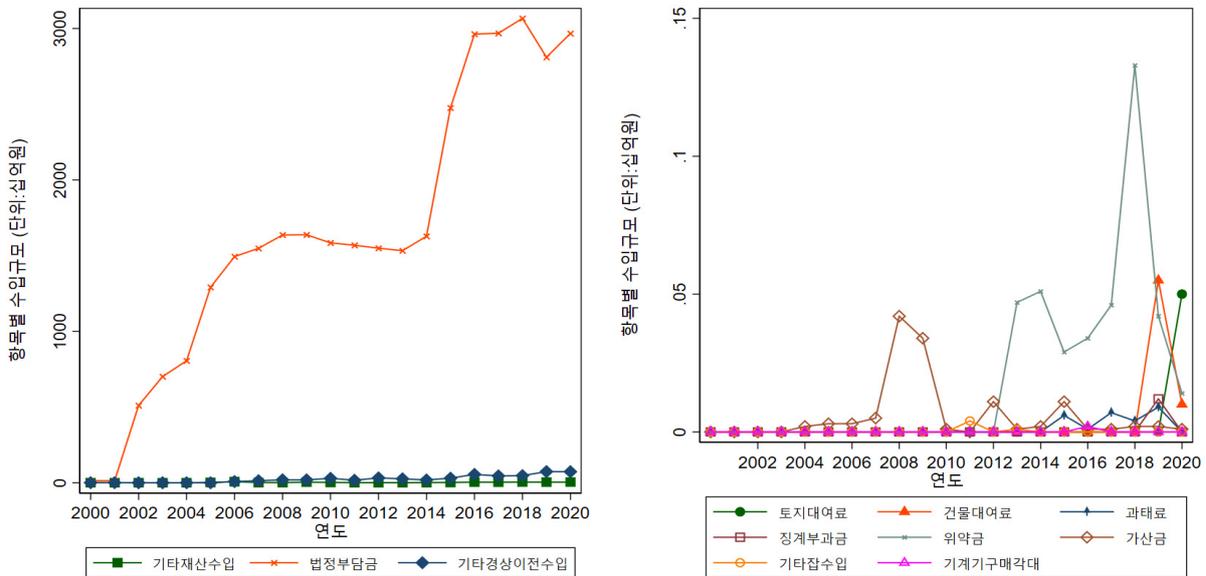
예산과목	연도						
	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2020
토지대여료	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.05 (0.00)
건물대여료	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.06 (0.00)	0.01 (0.00)
기타재산수입	4.61 (0.28)	1.48 (0.09)	1.2 (0.08)	2.91 (0.12)	4.42 (0.15)	4.77 (0.17)	4.89 (0.16)
과태료	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.01 (0.00)	0.01 (0.00)	0.01 (0.00)	0 (0.00)
징계부과금	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.01 (0.00)	0 (0.00)
위약금	0 (0.00)	0 (0.00)	0.05 (0.00)	0.03 (0.00)	0.05 (0.00)	0.04 (0.00)	0.01 (0.00)
가산금	0.03 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.01 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
법정부담금	1,637.95 (98.54)	1,568.95 (98.81)	1,533.32 (98.21)	2,475.69 (98.64)	2,969.00 (98.33)	2,810.50 (97.26)	2,967.13 (97.41)
기타경상이전수입	19.56 (1.18)	17.43 (1.10)	26.71 (1.71)	31.13 (1.24)	46.09 (1.53)	74.2 (2.57)	73.8 (2.42)
기타잡수입	0 (0.00)						
기계기구매각대	0 (0.00)						
합계	1,662.15 (100.00)	1,587.86 (100.00)	1,561.28 (100.00)	2,509.77 (100.00)	3,019.56 (100.00)	2,889.59 (100.00)	3,045.89 (100.00)

□ [그림 V- 1]에는 연도별 국민건강증진기금의 전체금액 및 각 수입관별 시간에 따른 금액의 변화가 나타나 있음

- 1997년 도입된 국민건강증진기금은 이후 기금의 규모가 크게 증가하였으며, 특히 주요 수입원인 법정부담금은 2000년 이후 2번의 큰 구조변화를 보이고 있는 것을 볼 수 있음
- 전망모형 구축시 이러한 점을 고려하여 전망모형의 설계가 필요함을 볼 수 있음
  - 2000년 초 및 2010년대 중반에 큰 폭으로 기금이 늘어난 것을 볼 수 있음
  - 국민건강증진기금의 구조변화는 담배판매가격의 변동 및 법정부담요율의 변동에 기인함
  - 담배판매가격의 변화는 담배의 수요와 판매액의 변화를 가져오며, 법정부담요율은 직접적으로 법정부담금에 영향을 미침

- 쉐련 20개비 당 담배부담금의 변화: ('97.5) 2원 (1갑당 1300원 판매가) → ('02.2.1) 150원 (1갑당 2000원 판매가) → ('05.1.1) 354원 (1갑당 2500원 판매가) → ('15.1.1) 841원 (1갑당 4500원 판매가)
- 또한, 그림에서 뚜렷이 나타나듯 국민건강증진기금의 대부분은 법정부담금이 차지하고 있음을 알 수 있음
- 이외의 항목들은 매우 미미한 비중만을 차지하고 있어, 전망모형 설계시 이를 고려해야 할 것으로 보임

[그림 V- 1] 국민건강증진기금 예산항목 연도별 추이 (결산 기준)



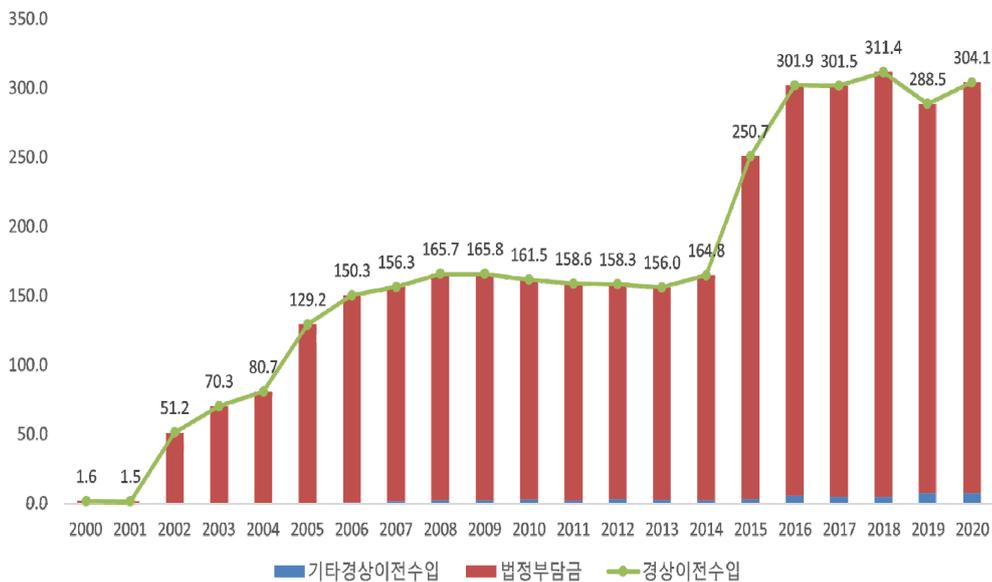
□ 국민건강증진기금의 세부수입관 및 세부수입항목별 시계열의 특성을 살펴보면, 앞서 언급 하였던 국민건강증진기금은 경상이전수입, 특히 법정부담금이 전체기금의 99%이상을 차지 하고 있는 것으로 나타나, 경상이전수입의 특성을 먼저 살펴보기로 함

□ (경상이전수입) [그림 V- 2]은 국민건강증진기금 경상이전수입을 나타내고 있으며, 법정부담금이 99%이상을 차지하고 있고, 정교한 모형설계가 필요함

- 국민건강증진기금의 경상이전수입은 2001-2002년 백억대의 규모에서 2002년 부담금 비율이 상승한 이후 급격하게 증가하기 시작하여 2000년 초반에는 1조 5000억 - 1조 6000억 정도의 규모를 보이고 있음
- 2014년 이후 담배값 인상과 동반한 부담금 인상으로 인해 현재 3조원의 기금규모를 보이고 있음
- 경상이전수입 중 법정부담금의 비율이 97%이상이며, 최대 99%에 달하는 것으로 나타남
- 따라서, 법정부담금의 전망모형을 정교하게 설계하는 것이 국민건강증진기금 전망모형설계에 있어 가장 중요한 부분임을 알 수 있음

[그림 V- 2] 국민건강증진기금 경상이전수입

(단위: 백억원)

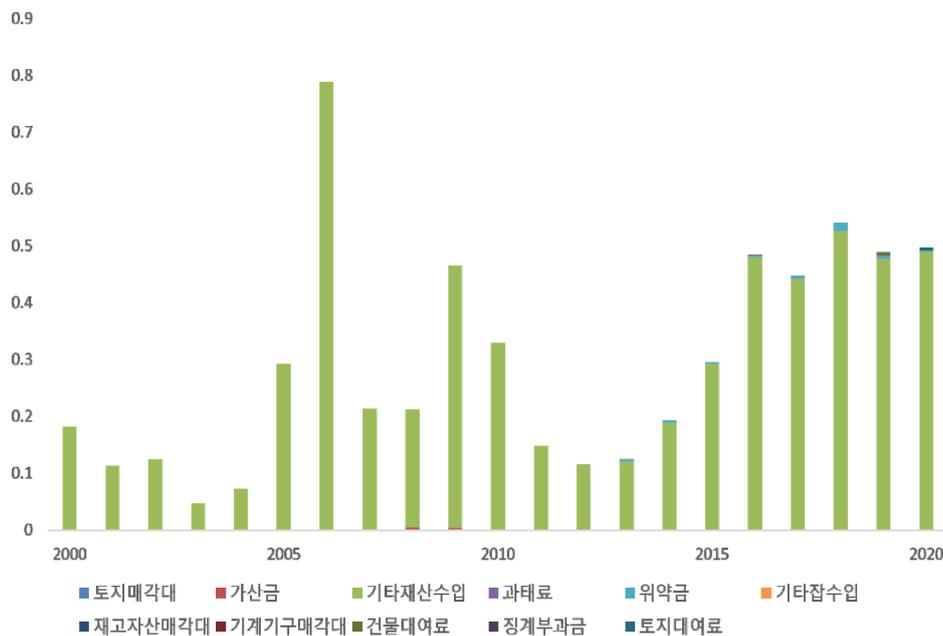


□ (기타수입) [그림 V- 3]는 국민건강증진기금 경상이전수입제외 기타수입을 나타내고 있으며, 기타재산수입이 대부분의 비중을 차지하고 있음을 알 수 있음

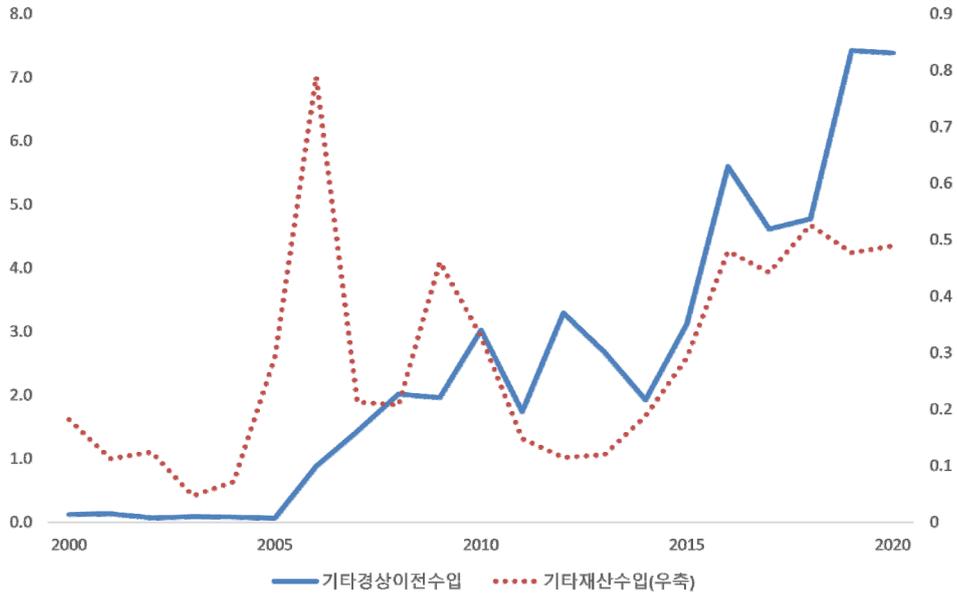
- 경상이전수입을 제외한 기타수입은 전체의 1%미만을 차지하고 있으며, 그 금액 역시 최대 80억 정도로 규모가 매우 작은 것으로 나타남

- 이러한 기타수입 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것은 기타재산수입으로 기타수입의 99%를 차지하고 있음
- 다만, 기타경상이전수입과 기타재산수입의 경우 서로 다른 세목이지만 비슷한 시계열적 특성을 지니고 있어, 기타경상이전수입과 기타재산수입을 합쳐서 기타수입항목으로 만들고, 법정부담금을 제외한 모든 항목을 이 항목에 합쳐서 전망모형을 구축함
  - 앞서 볼 수 있듯 법정부담금을 제외하고 비교적 유의미한 금액을 가지는 항목이 기타 경상이전수입과 기타재산수입임
  - 다만 [그림 V- 4]에서 두 항목의 추세가 비슷함을 보여주고 있으며, 이에 두 항목을 따로 추정하는 것보다는 합쳐서 한 항목으로 추정하는 것이 바람직하다고 생각됨

[그림 V- 3] 국민건강증진기금 경상이전수입 제외 기타수입  
(단위: 백억원)



[그림 V- 4] 국민건강증진기금: 기타경상이전수입 vs 기타재산수입



□ (전망모형 구축을 위한 시계열 재구성) 국민건강증진기금의 대부분은 법정부담금이 차지하고 있으며, 이외에 유의미한 비중을 보이는 기타경상이전수입과 기타재산수입이 시계열적으로 비슷한 움직임을 보이는 것을 고려하여 전망항목을 법정부담금과 기타수입 (법정부담금이외의 나머지)으로 구성함

<표 V- 4> 국민건강증진기금 계정 및 전망모형 구축을 위한 항목

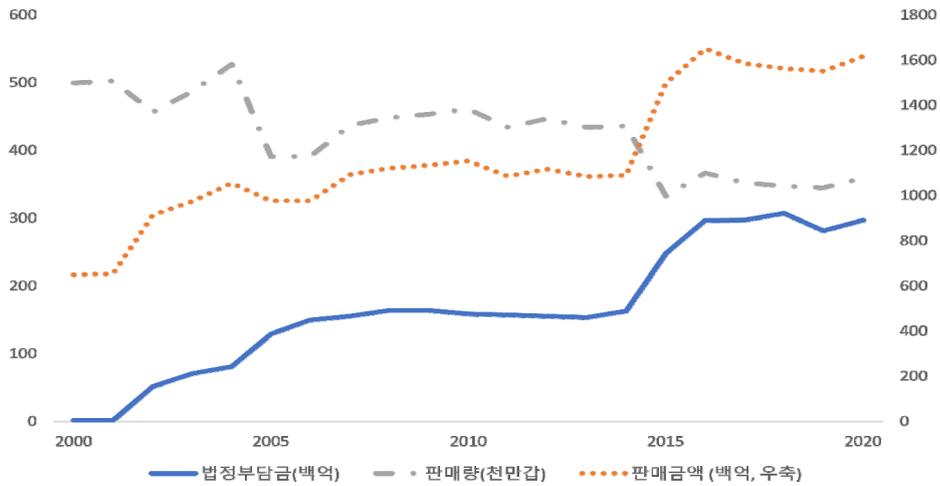
구분(수입관)	예산과목(수입항)	예산과목(수입목)	전망항목
재산수입	관유물대여료	토지대여료 건물대여료	기타수입
	기타이자수입 및 재산수입	기타재산수입	
경상이전수입	벌금, 몰수금 및 과태료	과태료 징계부과금	기타수입
	변상금 및 위약금	위약금	
	가산금	가산금	
	기타경상이전수입	법정부담금 기타경상이전수입	
재화 및 용역판매수입	잡수입	기타잡수입	기타수입
관유물매각대	고정자산매각대	기계기구매각대	
	토지 및 무형자산매각대	토지매각대	

## 2. 전망모형 설계

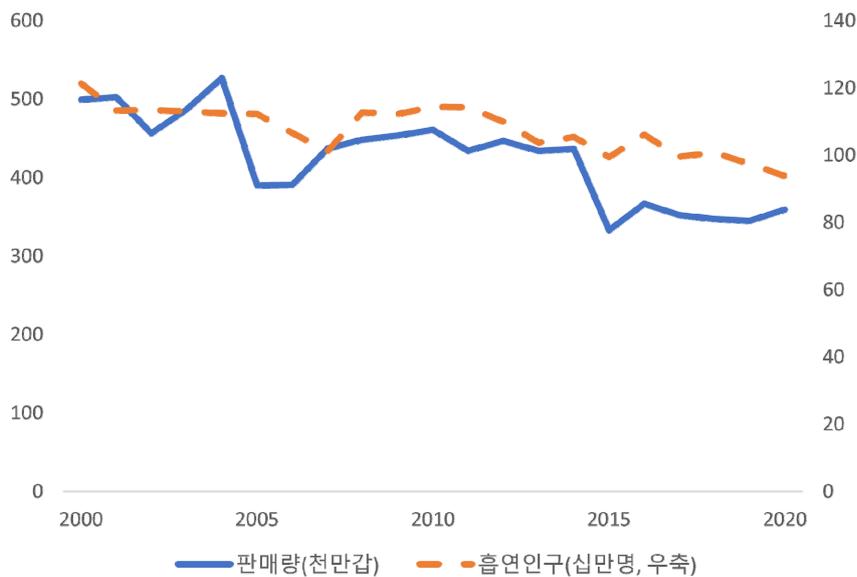
### 가. 전망모형 설계

- 앞서 여러번 언급하였듯 국민건강증진기금 수입의 대부분 (97%이상)은 법정부담금이며, 나머지 수입의 비중은 미미함
  - 또한 법정부담금 외의 수입은 사업비 집행잔액 성격인 기타경상이전수입이 대부분이며, 재산수입 등의 비중은 작고, 금액적으로도 크지 않은 상황
  
- 따라서, 본 연구에서는 앞서 언급한 바와 같이 법정부담금과 기타수익으로 구분하여 전망모형을 구축함
  - 기타수익에는 법정부담금을 제외한 모든 항목을 포함하며, 아래의 전망모형 설명은 법정부담금을 먼저 설명한 후 기타수입을 설명함
  
- (법정부담금) 국민건강증진기금의 수입의 대부분을 차지하고 있는 법정부담금은 담배의 판매금액과 기금의 부담비율에 의하여 결정되므로, 담배의 판매금액과 판매량을 예측하는 것이 국민건강증진기금의 법정부담금예측에 매우 중요하게 작용함
  - [그림 V- 5]에는 국민건강증진기금 법정부담금과 담배판매량, 담배판매금액을 보여줌
    - 판매금액은 판매량에 담배 한갑당 판매금액을 곱한 것으로 한갑당 판매액은 2000 - 2001년 1300원, 2002 - 2004년 2000원, 2005 - 2014년 2500원, 2015년 이후 4500원으로 가정함
  - [그림 V- 5]에서 알 수 있듯 법정부담금은 판매금액과 매우 유사한 움직임을 보이고 있는 것을 볼 수 있으며, 법정부담금의 예측시 담배의 판매금액을 예측하는 것이 매우 중요함을 알 수 있음
  - 다만, 담배 판매금액 중 담배판매가격은 정책당국의 의지가 크게 반영이 되는 것으로 이를 제외한 담배판매량을 살펴보는 것이 예측모형의 수립에 있어 중요함
  - [그림 V- 6]은 담배판매량과 흡연인구간의 관계를 나타내고 있으며, 그림에서 보듯 흡연인구는 담배의 판매량과 매우 밀접한 관계를 가지고 있음을 알 수 있음
    - 흡연인구는 15세이상 인구에 흡연율을 곱하여 계산함

[그림 V- 5] 국민건강증진기금 법정부담금, 담배 판매량 및 판매금액



[그림 V- 6] 담배판매량과 흡연인구



- 이러한 관계는 담배의 가격이 변동을 보인 구간을 나누어 보면 더 명확하게 나타남
- <표 V- 5>은 담배판매량, 담배판매금액과 흡연인구의 회귀분석을 시행한 결과를 나타냄
  - 담배가격의 변동구간을 반영하기 위하여 더미변수를 포함함
  - 표의 d1은 2000년과 2001년에 1의 값을 가지며, d2는 2002년부터 2004년에 1의 값을 가지며, 마지막으로 d3는 2005년부터 2014년까지 1의 값을 가짐

- 더미변수의 각 기간은 담배값의 변동 및 국민건강증진기금의 부담금 변화구간과 일치함
- 표에서 볼 수 있듯 흡연인구는 판매량 및 판매금액을 설명하는 데 매우 중요한 역할을 함을 알 수 있음

<표 V- 5> 담배판매량, 담배판매금액과 흡연인구와 관계: 회귀분석 결과

변수	종속변수 : 담배판매량		종속변수 : 담배판매금액	
	계수값	t 값	계수값	t 값
흡연인구	1.27**	212.2	1.60**	234.7
d1	0.15*	2.7	-1.14**	-18.1
d2	0.17**	3.6	-0.68**	-12.4
d3	0.09*	2.6	-0.52**	-13.1
$\overline{R^2}$	0.95		0.98	

\*\* , \* : 각 1%, 5%에서 유의함을 의미

- 이와 같은 결과를 토대로 본 연구에서는 서로 다른 결정변수를 포함하는 2가지 모형 (모형 1, 모형 2)을 고려함
  - 모형 1에서는 법정부담금의 결정변수로 담배판매금액을 직접 고려함
    - 담배판매금액은 담배판매량과 담배판매단가를 곱한 값을 사용함
  - 모형 2에서는 흡연인구와 담배판매단가를 곱한 값을 사용하며, 흡연인구는 15세이상 인구와 흡연율의 곱으로 정의함
    - 담배판매단가를 곱하는 이유는 전망모형 구성시 따로 구조변화를 반영하는 더미변수를 모형에 반영할 필요성이 적어지며, 이는 향후 조건부 전망 등에서 유용하게 사용될 수 있음
    - 특히 더미변수를 전망모형에 사용하는 경우 전망값을 도출할 때 따로 더미변수의 전망값을 지정하여야 하는 등의 불편함이 있으나, 담배판매가를 직접 곱하여 사용하는 경우 이러한 더미변수의 전망값을 따로 지정할 필요가 없음
    - 또한, 담배판매가격이 변하는 등의 시나리오 분석에도 담배판매가격을 직접 곱하여 사용하는 편이 유리할 수 있음
    - 담배판매량과 흡연인구를 따로 보는 이유는 흡연인구의 경우 통계청의 인구구조변

- 화를 직접사용하여 조건부 전망을 할 수 있다는 장점이 있음
  - 향후 인구감소 등으로 인한 흡연인구의 감소가 일어나는 경우 흡연인구를 모형에 포함하는 것이 보다 적절한 조건부 예측 모형이 될 수 있음
  - 모형 1과 모형 2중 RMSE와 PMSE기준으로 예측력이 높은 모형을 기준모형으로 사용하며, 나머지 모형을 보조모형으로 사용함
- (기타수입) 기타수입은 대부분 사업비 집행잔액은 기타경상이전수익이 차지하고 있음
- 이러한 사업비 집행잔액 성격의 항목들은 별다른 결정요인을 찾기 어려우며, 따라서 기타수익의 경우 자기회귀모형을 이용하여 전망모형을 설정함
  - 또한, 기타경상이전수입 및 기타재산수입이 매우 작은 2006년 이전은 제외하고 2007년부터 전망모형을 구축

## 나. 전망모형 추정결과

- (단위근 검정결과) 모형의 추정에서 가성회귀(spurious regression)문제를 해결하기 위하여 각 계열의 단위근 검정을 실시하였으며, 그 결과가 <표 V- 6>에 나타나 있음
- 기타수입의 경우 Phillip-Perron을 이용하여 단위근을 검정함
  - 법정부담금의 경우 담배가격 및 법정부담금 요율의 큰 변동에 따른 구조변화를 고려하여 Clemente *et al.* (1998)의 방법으로 단위근 여부를 검정
    - 동 방법은 2개의 구조변화가 있는 시계열을 대상으로 단위근을 검정하는 방법임
  - <표 V- 6>은 국민건강증진기금의 전망항목별 단위근 검정결과를 제시하였는데, 검정결과 두 항목 모두 단위근이 없는 것으로 나타남

<표 V- 6> 국민건강증진기금 전망항목별 단위근 검정결과 정리

전망 항목	단위근 유/무	추세 유/무
법정부담금	N	N
기타수입	N	Y

- (공적분 검정결과) 법정부담금은 단위근이 없으며, 담배판매금액 및 흡연인구와 담배판매 단가를 곱한 변수 역시 단위근이 없는 것으로 나타나 공적분 검정을 실시하지 않음
  - 담배판매금액 및 흡연인구와 담배판매단가를 곱한 변수는 구조변화를 고려하여 Clemente *et al.* (1998)의 방법으로 단위근 여부를 검정
  
- (예측력 비교 및 전망모형 선정) 예측력 비교 및 전망모형 선정을 위한 RMSE와 PMSE의 결과가 <표 V- 7>에 나타나 있음
  - 법정부담금은 담배판매금액을 결정변수로 하는 VAR모형 (모형1)이 기준모형으로 선택되었음
    - 흡연인구와 담배단가를 곱한 변수를 사용하는 VAR모형 (모형2)는 보조모형으로 사용함
  - 기타수입은 ARIMA(1,0,0)의 모형이 선택되었음

<표 V- 7> 국민건강증진기금 항목별 예측력 비교

추정항목		모형	RMSE	3년 PMSE	2년 PMSE	1년 PMSE
법정부담금	모형1 (X:담배판매액)	ARDL	0.553	55.008	33.091	14.791
		VAR	0.103	56.105	33.540	14.833
	모형2 (X: 흡연인구*담배단가)	ARDL	0.549	54.886	32.777	14.546
		VAR	0.160	55.283	33.279	14.751
기타수입		ARIMA(1,0,0)	0.303	0.320	0.277	0.007
		ARIMA(1,0,1)	0.327	0.423	0.403	0.132

주: 음영은 선택된 전망모형을 표시함.

### 3. 전망결과

- 국민건강증진기금 항목별 전망결과를 살펴보면, 먼저 법정부담금과 기타소득의 전망모형 결과를 제시한 후 둘을 합산하여 전체 건강증진기금의 전망결과를 제시함
  - 법정부담금의 전망결과를 제시함에 있어 담배판매금액을 결정변수로 하는 모형 (모형1)을 이용한 결과로 기준전망치를 제시함
  - 이후 흡연인구와 담배판매단가를 곱한 변수를 결정변수로 하는 모형 (모형2)을 이용한 결과를 보조전망치로 제시함
  - 전체적인 모형의 요약 및 모형의 역할은 <표 V- 8>을 참조.

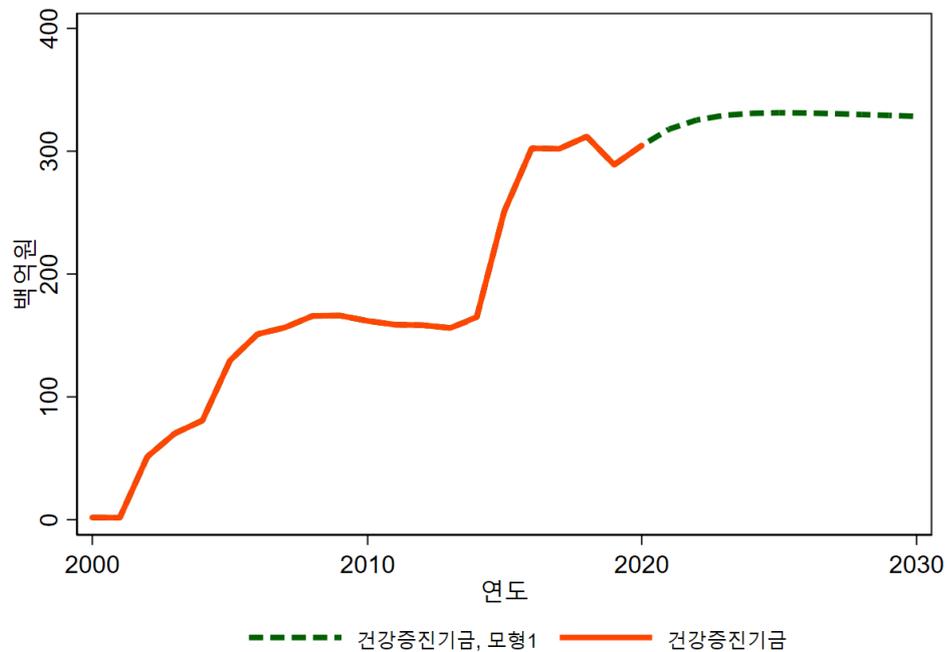
<표 V- 8> 전망모형 설계 및 결정요인 변수

전망항목	세목	모형	결정요인 변수	비고
법정부담금	법정부담금	VAR(1)	담배판매금액 (모형 1)	기준전망
			흡연인구×담배판매가 (모형 2)	보조전망
기타수입	법정부담금 이외의 모든 세목	ARIMA(1,0,0)		

- [그림 V- 7]과 <표 V- 9>은 국민건강증진기금 기준전망 결과를 보여주고 있음
  - 국민건강증진기금의 수입은 2021년 이후 소폭 상승한 후 안정적인 움직임을 보일 것으로 전망되었음
  - 2021년 이후 상승하여 2025년 3조 3000억 규모의 수입을 보일 것으로 전망되었으며, 이후 소폭 하락하여 2030년에는 3조 2800억 규모의 수입을 보일 것으로 전망됨
  - 이러한 결과는 국민건강증진기금 수입의 대부분을 차지하고 있는 법정부담금 수입이 소폭 증가한 것에 기인하며, 이는 담배판매액이 소폭 상승할 것으로 예측된 것에 기인한다고 해석할 수 있음
  - 이외에 기타 수입의 경우 2021년 690억 규모에서 2030년 570억 정도로 하락할 것으로 예측됨

- 다만 국민건강증진기금의 경우 향후 흡연율이나 담배가격의 변화에 매우 큰 영향을 받을 수 있어 해석에 주의가 필요함을 상기할 필요가 있음
  - 현재 흡연율은 꾸준히 하락중이며, 이는 국민건강증진기금의 법정부담금의 근간이 되는 담배판매액에 하방위험으로 작용할 수 있음
  - 또한, 담배가격의 인상 역시 담배판매액에 큰 영향을 줄 수 있음을 고려하여야 하며, 본 전망은 현재의 담배가격이 변하지 않을 경우에 가능한 전망치임을 기억할 필요가 있음

[그림 V- 7] 국민건강증진기금 기준전망 결과



<표 V- 9> 국민건강증진기금 연도별 전망치: 기준전망

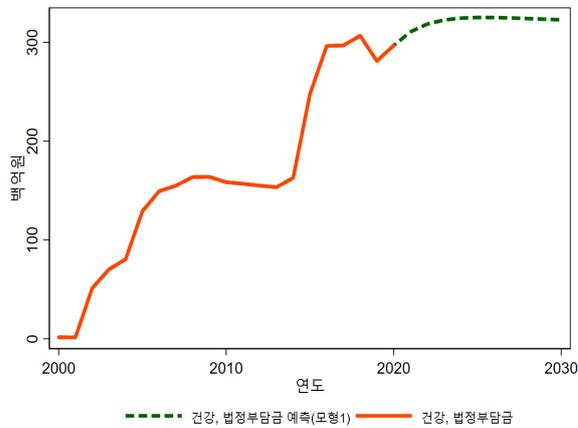
(금액: 백억원)

연도	기타수입	법정부담금	국민건강증진기금
2010	3.35	158.48	161.83
2011	1.89	156.89	158.79
2012	3.41	154.97	158.37
2013	2.80	153.33	156.13
2014	2.12	162.84	164.95
2015	3.41	247.57	250.98
2016	6.07	296.30	302.37
2017	5.06	296.90	301.96
2018	5.31	306.66	311.97
2019	7.91	281.05	288.96
2020	7.88	296.71	304.59
2021	7.32	310.62	317.95
2022	6.91	318.47	325.38
2023	6.59	322.59	329.18
2024	6.35	324.50	330.85
2025	6.16	325.14	331.30
2026	6.02	325.08	331.10
2027	5.90	324.66	330.56
2028	5.81	324.06	329.88
2029	5.74	323.41	329.15
2030	5.68	322.74	328.43

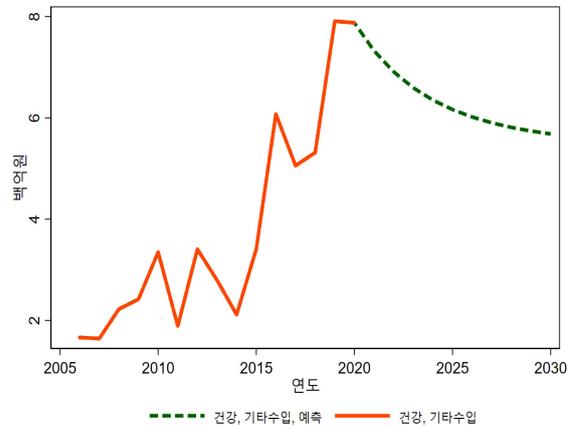
주: 음영은 전망치를 표시

□ [그림 V- 8]과 [그림 V-9]은 국민건강증진기금의 전망항목별 기준전망결과를 보여주고 있음

[그림 V- 8] 국민건강증진기금 법정부담금  
전망모형 결과: 기준전망

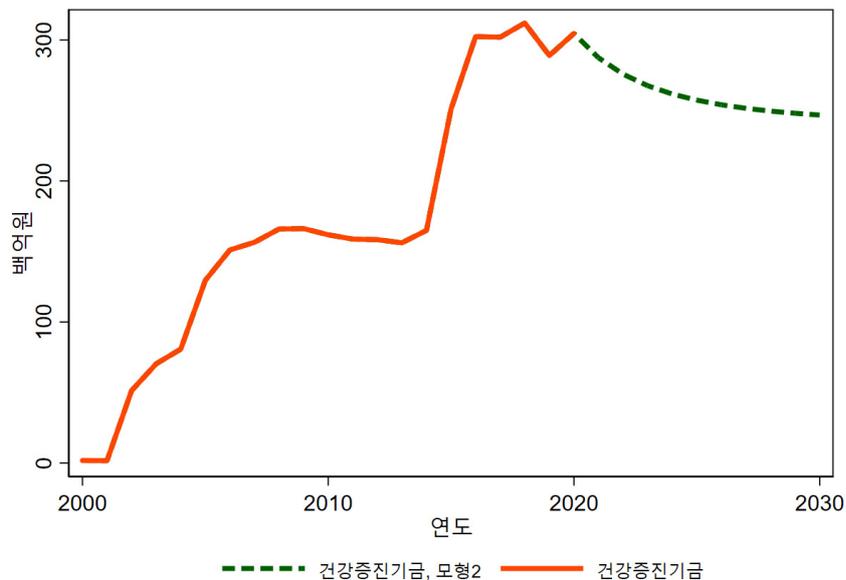


[그림 V- 9] 국민건강증진기금 전망 기타수입  
전망결과



- [그림 V- 10]와 <표 V- 10>은 국민건강증진기금 보조전망치(모형2를 이용)를 보여주고 있음
  - 기준전망과는 다르게 보조모형은 국민건강증진기금의 수입이 지속적으로 감소할 것으로 전망되었으며, 현재 3조원 규모의 수입이 2030년에는 2조 4600억으로 감소할 것으로 나타남
  - 이는 보조모형에서 사용된 결정변수인 흡연인구를 결정하는 변수 중 흡연율이 감소추세에 있는 것이 반영된 것으로 해석할 수 있음
  - 전체 흡연율은 2000년 32.7%에서 2020년 20.6%까지 감소하였으며, 이러한 감소추세가 전망에 반영된 것으로 해석할 수 있음
  - 다만, 본 전망에서 사용된 흡연인구의 경우 흡연자당 담배구매액 혹은 담배구매량이 반영되어 있지 않음을 유의할 필요가 있음
  - 흡연율은 19세 이상의 인구 중 담배를 지속적으로 구매하는 인구비율을 의미하며, 이러한 흡연자당 담배구매액이나 담배구매량을 알려주지는 않음
  - 따라서, 흡연인구가 감소하더라도 담배판매액이 감소하지 않을 가능성도 있음
    - 다만, 이러한 1인당 담배판매액 혹은 구매액 통계는 구할 수 없으며, 본 연구의 한계로 볼 수 있음

[그림 V- 10] 국민건강증진기금 전망결과 보조전망



<표 V- 10> 국민건강증진기금 연도별 전망치: 보조전망

(단위: 백억원)

연도	기타수입	법정부담금	국민건강증진기금
2010	3.35	158.48	161.83
2011	1.89	156.89	158.79
2012	3.41	154.97	158.37
2013	2.80	153.33	156.13
2014	2.12	162.84	164.95
2015	3.41	247.57	250.98
2016	6.07	296.30	302.37
2017	5.06	296.90	301.96
2018	5.31	306.66	311.97
2019	7.91	281.05	288.96
2020	7.88	296.71	304.59
2021	7.32	280.04	287.36
2022	6.91	268.80	275.71
2023	6.59	260.95	267.55
2024	6.35	255.31	261.66
2025	6.16	251.14	257.30
2026	6.02	248.00	254.02
2027	5.90	245.59	251.49
2028	5.81	243.71	249.53
2029	5.74	242.24	247.97
2030	5.68	241.06	246.74

주: 음영은 전망치를 표시

## 제6장. 결론

### 1. 요약

- 현 정부의 확대재정 기조에 따라 정부예산 규모가 크게 증가한 가운데, 코로나 19(COVID19) 사태가 장기화되면서 더욱 예산에 대한 수요가 크게 증가하고 있는 상황에서 효율적이고 안정적인 정부정책을 수행하기 위해서는 예산편성 및 집행의 효율성을 높일 필요가 있으며, 이를 위해 정부의 수입원에 대한 정확한 추계가 중요함
- 특히, 우리나라 총수입의 약 40%를 차지하는 국세외수입 중 기금수입이 약 86%를 차지하고 있으며, 이에 기금운용의 효율성을 제고하기 위해서 기금수입에 대한 추계의 정확성이 요구됨
- 하지만 기금수입 중 사회보장기여금에 대한 전망모형은 다양한 기관에서 구축되어 활용되고 있지만, 그 외의 기금수입에 대해서는 정치한 전망모형이 구축되어 있지 않음
  - 전체 기금수입의 약 40%를 차지하는 국민연금, 사학연금 등의 사회보장성기금에 대한 전망모형은 NABO를 비롯하여 다양한 연구기관에서 이를 구축하여 재정전망과 예산안 및 결산분석에 활용하고 있음
  - 하지만 나머지 60%에 해당하는 그 외의 기금수입에 대해서는 어떠한 기관에서도 정치한 전망모형이 구축되어 있지 않음
- 이에 본 연구는 기금수입에 대한 다양한 추계방법을 검토하고, 기금별 맞춤형 전망모형을 개발하여, 보다 정교하고 정확한 기금수입 전망치를 제시함
  - 정치하고 안정적인 기금수입 전망모형을 개발하여 예측력을 제고하여, 이를 통해 총수입 예측의 불확실성을 감소시킬 수 있으며, 국가재정운용의 효율성 제고에도 기여할 수 있을 것으로 기대됨

- (연구 범위) 본 연구에서는 재정규모가 크고 국민 생활에 밀접하게 연계되는 부담금 수입을 주요 재원으로 하고 있는 주요 기금 (주택도시기금, 국민건강증진기금, 전력산업기반기금)에 대한 전망모형을 구축하여 재정전망과 예결산 분석 업무를 지원할 토대를 마련하고자 함
  - 기금수입 중 사회보장성기금은 재정규모가 크고 국민 생활과 밀접한 연관이 있지만, 기존에 잘 구축된 전망모형이 있기 때문에 연구대상 범위에서 제외함
  - 따라서 본 연구에서 고려하고 있는 주요 기금은 사업성 기금 중 규모가 크고 국민생활과 밀접하게 연관된 다음 세 가지 기금을 연구대상 범위로 한정함
    - 주택도시기금: 17.4조원, 주택 용자원금 회수 및 이자수입 등이 주요 재원
    - 국민건강증진기금: 3.1조원, 담배판매량에 연동된 국민건강증진부담금이 주요 재원
    - 전력산업기반기금: 2.5조원, 전기요금에 연동된 전력산업기반부담금이 주요 재원
  
- (현황 분석 및 분석모형의 시사점) 대상 기금의 현황 및 특성을 살펴본 결과, 기금별 특성과 기금의 주 수입원의 변화를 잘 반영할 수 있는 전망모형을 구축할 필요가 있음
  - 기금수입은 항목별 이질성이 높아 하나의 전망모형으로 모든 세부항목별 기금수입을 추계하면 추정오차가 발생할 가능성이 높기때문에 모형의 정확성을 담보하기 어려움
  - 또한, 기금수입의 경우 명확한 주수입원을 가지고 있는 경우가 대부분이기 때문에, 해당 기금의 주요 수입원을 더욱 정교하게 추정할 수 있는 맞춤형 전망모형 설계를 고려함
  - 이와 더불어 경제 및 정책적 충격으로 인해 나타나는 기금의 주 수입원의 구조변화 (Structural break)를 고려하여 전망모형을 구축할 필요함
  
- (전망모형 설계의 로드맵) 주요 기금수입을 항목별로 추계할 수 있는 추정 로드맵을 제시하고, 이에 따라 추정된 결과를 바탕으로 모형별 예측력을 비교하여 추계방법론 선정 및 주요 기금수입 전망모형을 설계함
  - 먼저, 기금수입 결산자료를 활용하여 추정모형의 로드맵에 따라 세부항목별로 추정모형을 추정함
  - 다음으로 모형정확도를 식별하는 통계적인 기준을 활용하여 개별 추계모형의 예측력을 비교하고, 세부항목별 적정 추계방법론을 선정하여 전망모형을 설계함
  - 해당 모형의 예측력 비교는 다음의 기준을 활용하여 선별함
    - RMSE 등의 통계적 선별 기준
    - Simulation 추정을 통해 실제치와 예측치의 추정오차를 최소화하는 모형을 선정함

- (전망모형 설계의 로드맵) 기금의 이질적인 특성 및 주 수입원등을 반영하여, 본 연구에서는 다음과 같이 3단계를 거쳐 대상 기금의 세부 항목별로 전망모형을 설계하고 구축함
  - 1단계: 단위근 검정(unit-root test)을 통해 단위근 유무 파악
  - 2단계: 결정요인을 찾기 어려운 세부 항목은 ARIMA 유형의 모형을 적용
    - 기본적으로 AR(1)과 ARMA(1,1) 모형을 고려, 단위근이 있는 경우 차분을 시행함
  - 3단계: 결정요인을 찾을 수 있는 항목 (주요 수입원)은 시차분포자기회귀모형(ARDL), 벡터자기회귀모형(VAR), 벡터오차수정모형(VECM)을 데이터의 특성에 맞게 적용함
    - 공적분 여부에 따라, VAR와 VECM 모형을 적용함
    - 결정요인의 특성에 LASSO 및 모형적합도( $R^2$ ) 비교 등의 방법을 사용함
  - 4단계: 다양한 기준 (RMSE, PMSE)을 통해 추정된 모형의 예측력을 비교하여 가장 예측력이 높은 모형을 선정하고 전망을 시행함
    - RMSE는 실제 관측값과 전망치의 차이로 계산되며, 그 값이 작을수록 높은 예측력을 가진다고 해석이 가능함
    - PMSE (Pseudo Mean Square Error)는 실제 데이터의 값을 알지 못한다는 가정 하에, 모형을 통하여 도출된 1년 - 3년 사이의 전망치과 실제 데이터와의 차이를 통해 계산되며, 역시 값이 작을수록 높은 예측력을 지닌다고 해석이 가능함
  
- (전망모형 구축) 이와 같은 과정을 거쳐 최종적으로 총 3개 기금의 10개 세부항목 중 AR(1)은 4개 항목, ARDL은 2개 항목, VAR은 3개 항목, VECM은 1개 항목에 적용하는 형태로 기금 전망모형을 구축함
  - 주택도시기금은 LASSO등의 방법론을 통해 주요 수입원에 대한 결정변수로 주로 부동산 및 금융시장 지표인 회사채, 국고채, KB종합 부동산 매매가격, 원금회수율, 경제성장률, 아파트매매 거래량 등이 사용됨
  - 전력산업기반기금의 경우 전기요금을 주요 수입원으로 하고 있어, 결정변수로 전력판매액이 사용되었으며, 국민건강증진기금의 경우 담배판매액 (담배판매량과 1갑당 담배 가격의 곱)이 결정변수로 사용됨
    - 상기 2기금의 경우, 결정변수의 선택을 위해 예측력 비교 및 모형적합도 비교 등의 방법론이 사용됨

- (전망결과) 본 연구의 전망모형에 기반하여 3개 기금에 대해 2021~2030년까지 전망한 결과, 3개의 항목 중 주택도시기금은 감소, 전력산업기반기금은 2020년 중반까지 감소 후 원래 수준을 회복, 국민건강증진기금은 증가할 것으로 전망됨
  - 주택도시기금의 감소의 경우 주요 수입원인 기타민간융자지원금회수의 전망치가 지속적으로 감소하는 것으로 나타난 것에 감소에 기인함
    - 다만, 데이터의 한계로 인해 최근 주택시장, 코로나19의 특수성 등이 추정모형에 충분히 반영되지 못한 한계가 있어 추후 자료의 수집과 더불어 새로운 전망치를 제시할 필요가 있는 것으로 판단됨
  - 전력산업기반기금의 경우 최근 경기둔화에 따른 전력판매량의 감소와 여러 이유로 전력요금이 상승하지 않는 점이 반영된 것으로 보이며, 향후 경기회복속도 및 전력요금의 변화에 따라 전망치가 변할 가능성이 있음
  - 국민건강증진기금의 전망치는 최근 담배판매액이 증가하는 것에 기인하며, 향후 인구구조의 변화와 흡연율의 변화에 따라 전망치가 변할 수 있음
    - 특히 흡연율의 경우 지속적으로 감소하는 추세에 있어 전망에 영향을 줄 가능성이 높다고 판단됨

## 2. 한계점

- (한계점) 본 연구에서 엄밀한 시계열의 모형을 적용하여 3개의 주요 기금수입에 대한 전망모형을 구축하고 있으나, 다음과 같은 분명한 한계가 존재함
  - 첫째, 분석자료의 시계열이 짧다(13년)는 문제로 인해, 보다 엄밀하게 분석모형을 적용하지 못한 한계가 있음
    - 관측치가 짧아, 분석모형의 시차를 1개만 사용한 한계
    - 또한, 시계열이 짧아 구조변화를 고려한 분석모형을 적용하지 못함
  - 둘째, 최근 COVID19로 인한 경제충격이 모형에 반영되지 못한 한계가 있음
    - COVID19로 인해 경제구조가 급격하게 변화했을 것으로 예상되나, 자료의 한계 상 코로나19가 경제에 미친 영향을 모형에 반영하지 못함

## 참고문헌

- 고영선, 「세수추계모형의 예측력 비교」, 『KDI정책연구』, 제22권 제1·2호, 2000, pp. 3-55.
- 국회예산정책처, 『국회예산정책처 세수추계 모형: 기존 모형의 검토 및 개선방안』, 국회예산정책처, 2011.
- 국회예산정책처, 『2020 NABO 장기 재정전망』, 국회예산정책처, 2020.
- 김주영·이주은·박은철, 「국민건강증진기금 현황」, 『보건행정학회지』, 제27권 제4호, 2017, pp. 366-371.
- 김필현·이정현, 『지방세외수입 단기추계 모형 개발-서울특별시 경상적 세외수입 주요항목을 중심으로』, 한국지방세연구원 정책연구보고서, 2019.
- 김현아·박철, 『서울시 세입 예측을 위한 모형 연구』, 서울시정개발연구원, 2001.
- 박광수, 「에너지부문 재정정책 효율화」, 『Energy Focus 2018 여름호』, 에너지경제연구원, 2018.
- 박무환, 『국민연금 재정추계를 위한 주요 거시경제변수 장기전망 모형에 대한 연구』, 「한국사회보장학회」, 제28권 제2호, 2012, pp73-94.
- 박정수, 『특별회계·기금의 시계열 효율성 분석과 시사점: 자료포락분석의 쟁점과 관리제도의 영향요인을 중심으로』, 「한국정책학회」, 제2020권 제0호, 2020, pp1-29.
- 박형수·전병목, 『사회복지 재정분석을 위한 중장기 재정추계모형 개발에 관한 연구』, 「한국조세연구원」, 2019, pp58-251.
- 산업통상자원부, 『제9차 전력수급기본계획 (2020 ~2034)』, 산업통상자원부, 2020.
- 성명재·박노옥, 『지방세 세목별 세수추계에 관한 연구』, 한국조세재정연구원, 2003.
- 여은정·이영환, 「지방세 세수추계의 평가와 개선방안」, 『한국지방자치연구』, 제9권 제4호, 2008, pp. 108-129.
- 이기환, 『제주형 지방세수 추계모형 개발 연구』, 한국지방세연구원, 2019.
- 이상훈·김진하·이지연, 『중기 지방세수 추계모형 개발을 위한 연구』, 한국지방세연구원, 2012.
- 이석환, 『서울시 중기 지방세수 추정모형 구축에 관한 연구』, 2016 서울특별시의회 연구용역최종보고서, 2016.
- 이영희·조기현, 『지방세수 예측을 위한 모형의 탐색: 광역정부를 중심으로』, 한국지방행정연

- 구원 기본연구과제, 1998.
- 이태석, 『구조변화를 고려한 세수추계 개선방안 모색 (Tax revenue forecasts with possible structural changes)』, KDI 정책연구시리즈, 2015.
- 이태석·최용옥·김도형, 『공적연금 재정추계모형 개발: 공무원연금 재정추계모형을 중심으로』, 「한국개발연구원」, 제6 김영민김김김김김0004호, 2016, pp160-194.
- 이현선·박태규, 「지방세 추계모형 연구: 지수평활법을 중심으로」, 『한국지방재정논집』, 제12권 제2호, 2007, pp. 65-90.
- 조택희, 「지방세 세수추정모형에 관한 연구-충청북도의 경우를 중심으로」, 『한국동서경제연구』, 제17권, 2005, pp. 17-40.
- 최성은, 『담배과세의 효과와 재정』, 한국조세재정연구원, 2014.
- 홍우형, 『국세외수입 추계방법 연구 및 전망모형 개발』, 국회예산정책처, 2020.
- Chimilila, C. “Forecasting tax revenue and its volatility in Tanzania” , *African Journal of Economic Review*, Vol.5, No.1, 2017, pp.84-109.
- Cirincione, C., Gurrieri, G. A., & Sande, B. “Municipal Government Revenue Forecasting: Issues of Method and Data” , *Public Budgeting & Finance*, Vol.19, No.1, 1999, pp.26-46.
- Clemente, Jesus, Antonio Montañés, and Marcelo Reyes. “Testing for a unit root in variables with a double change in the mean.” *Economics letters* 59.2 (1998): 175-182.
- Duncan, G., Gorr, W., & Szczypula, J. “Bayesian Forecasting for Seemingly Unrelated Time Series: Application to Local Government Revenue Forecasting” , *Management Science*, Vol.39, No.3, 1993, pp.275-293.
- Fullerton Jr, T. M. “A composite approach to forecasting state government revenues: Case study of the Idaho sales tax” , *International Journal of Forecasting*, Vol.5, No.3, 1989, pp.373-380.
- Glickman, N. J. “An econometric forecasting model for the Philadelphia region” , *Journal of Reginal science*, Vol.11, No.1, 1971, pp.15-32.
- Makananisa, M. P. “Forecasting annual tax revenue of the South African taxes using time series Holt-Winters and ARIMA/SARIMA Models” , *South Africa: University of South Africa.*, 2015.
- Rich, R., Bram, J., Haughwout, A., Orr, J., Rosen, R., & Sela, R. “Using Regional Economic Indexes to Forecast Tax Bases: Evidence from New York” , *Review of Economics and*

*Statistics*, Vol.87, No.4, 2005, pp.627-634.

Williams, D. W., &Kavanagh, S. C. “Local government revenue forecasting methods: Competition and comparison” , *Journal of Public Budgeting, Accounting &Financial Management*, 2016

Sexton, T. “Forecasting property taxes: A comparison and evaluation of methods, *National Tax Journal*, Vol.40, No.1, 1987, pp.47-59.

Shkurti, W. J. “A user’s guide to state revenue forecasting.” , *Public Budgeting & Finance*, Vol.10, No.1, 1990, pp.79-94.

Streimikiene, D., Rizwan Raheem, A., Vveinhardt, J., Pervaiz Ghauri, S., &Zahid, S. “Forecasting tax revenues using time series techniques-a case of Pakistan” , *Economic research-Ekonomska Istrazivanja*, Vol.31, No.1, 2018, pp. 722-754.

